

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EQUIPAMENTO METÁLICO, MECÂNICO E ELETROMECAÂNICO	IE
	ÍNDICE	6/2020

ÍNDICE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS: EQUIPAMENTO METÁLICO, MECÂNICO E ELETROMECAÂNICO

Código	Título
ET.EQ.001.00	Disposições Gerais para Fornecimento de Equipamentos
ET.EQ.002.00	Válvulas de Borboleta
ET.EQ.003.00	Atuadores Elétricos de Válvulas
ET.EQ.004.00	Juntas Auto-Travadas
ET.EQ.005.00	Juntas Mecânicas Flexíveis
ET.EQ.006.00	Juntas Mecânicas com Flange de Ligação
ET.EQ.007.00	Juntas Mecânicas Flexíveis Atirantadas
ET.EQ.008.00	Válvulas de Seccionamento para Água Potável
ET.EQ.009.00	Válvulas de Cunha para Água Potável
ET.EQ.010.00	Válvulas de Globo
ET.EQ.011.00	Atuadores Manuais de Válvulas
ET.EQ.012.00	Válvulas de Macho Esférico
ET.EQ.013.00	Válvulas de Retenção de Bola
ET.EQ.014.00	Válvulas de Retenção por Batente
ET.EQ.015.00	Válvulas Redutoras de Pressão
ET.EQ.016.00	Válvulas Reguladoras e Limitadoras de Caudal
ET.EQ.017.00	Ventosas para Água Potável
ET.EQ.018.00	Filtro em Pressão
ET.EQ.019.00	Construções Metálicas e Serralharias

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EQUIPAMENTO METÁLICO, MECÂNICO E ELETROMECAÂNICO	IE
	ÍNDICE	6/2020

Código	Título
ET.EQ.020.00	Parafusos e Porcas
ET.EQ.021.00	Receção de Equipamento
ET.EQ.022.00	Proteção Anti-Corrosiva para Tubagem em Aço
ET.EQ.023.00	Pinturas para Tubagens e Acessórios
ET.EQ.024.00	Ligadores para PVC
ET.EQ.025.00	Ligadores para PEAD
ET.EQ.026.00	Ligadores Universais
ET.EQ.027.00	Juntas de Transição
ET.EQ.028.00	Ensaio do Equipamento
ET.EQ.029.00	Central Hidroressora
ET.EQ.030.00	Eletrobombas monocelulares
ET.EQ.031.00	Eletrobombas multicelulares
ET.EQ.032.00	Materiais Não Especificados
ET.EQ.033.00	Contadores

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.001.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	DISPOSIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	6/2020

1 NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

Os concorrentes deverão explicitar detalhadamente nas suas propostas as características dos equipamentos e materiais a fornecer e montar. Deverão indicar também a marca, o tipo e a origem dos mesmos.

Os equipamentos e materiais a fornecer deverão ser garantidos pelo adjudicatário no que diz respeito a:

- Marcas e os modelos dos diferentes aparelhos em correspondência com os da proposta aprovada;
- Ser conforme as Especificações Técnicas;
- Ser novo e da melhor qualidade na sua respetiva espécie;
- Ser isento de erros, vícios ou defeitos de conceção e de projeto;
- Ser isento de erros, vícios ou defeitos de fabricação e de matéria-prima;
- Ter as dimensões e capacidades suficientes, bem como ser constituída por materiais adequados às condições de serviço especificadas, sob todos os aspetos;
- Oferecer um funcionamento plenamente satisfatório.
- Garantir soluções que potenciem a redução de consumos de energia;
- Ter em conta as boas práticas ambientais e de eficiência energéticas exigidas pela APIN;

Os equipamentos propostos devem ser resumidos numa ficha de características próprias e acompanhados dos elementos técnicos de fábrica que os identifiquem.

Qualquer omissão nos desenhos ou especificações do presente projeto, não eximem o adjudicatário da responsabilidade pelo perfeito funcionamento do equipamento.

As tolerâncias são as definidas nas normas nacionais ou na sua ausência nas normas internacionais.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.001.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>DISPOSIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS</i>	6/2020

Os materiais e equipamentos que forem utilizados para a execução dos trabalhos da presente empreitada deverão ser da melhor qualidade e de origem garantidas, sem qualquer exceção além das que porventura constem explicitamente destas Cláusulas Técnicas Especiais.

Os materiais e equipamentos para os quais já existem especificações oficiais deverão satisfazer inteiramente as normas que nelas são fixadas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.001.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>DISPOSIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS</i>	6/2020

Os materiais e equipamentos de origem estrangeira, deverão satisfazer igualmente às normas do país de origem, ou na sua ausência as normas internacionais aplicáveis.

Todos os materiais ou equipamentos, nacionais ou estrangeiros deverão exibir a marca de fabrico.

Sempre que em qualquer das peças que regulam a empreitada se indicar determinado tipo de material ou equipamento, compreende-se que tal indicação não significa que seja excluída a seleção entre diferentes materiais ou equipamentos desse tipo, seja qual for a sua marca ou designação comercial, desde que ela se faça entre materiais ou equipamentos de qualidade não inferior à indicada.

A categoria de todos os materiais e equipamentos a montar na obra estará sujeita à aceitação da fiscalização, só podendo ser instalados após prévia aprovação desta. Por conseguinte, o adjudicatário deverá, no início da obra, apresentar amostras dos materiais ou equipamentos a aplicar, as quais poderão ficar como padrão na posse da fiscalização, durante a realização dos trabalhos. As amostras deverão vir acompanhadas de certificados de origem e de análises ou ensaios, quando tal foi exigido.

A fiscalização poderá retirar os materiais e equipamentos instalados que não sejam idênticos às amostras fornecidas, ou que sendo, tenham por acidente ou falta de cuidado, sofrido alterações de características mecânicas ou elétricas, obrigando-se o adjudicatário a substituí-los.

O empreiteiro deverá ser autossuficiente para operações de soldadura, corte oxiacetilénio, burilagem, desempenos, alinhamento e posicionamentos com meios óticos, radiografia e outras mais requeridas por uma boa tecnologia de montagem.

2 EQUIPAMENTO DE MANUTENÇÃO

Deverão ser fornecidas todas as ferramentas especiais destinadas à manutenção dos diversos equipamentos e recomendadas pelos respetivos fabricantes. Os custos relativos ao fornecimento das ferramentas consideram-se incluídos no custo dos equipamentos.

Qualquer equipamento que necessite para a sua manutenção e parametrização de um equipamento adicional este deverá ser incluído na empreitada e fornecido ao dono de obra.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.001.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	DISPOSIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	6/2020

3 PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO PARA TESTES EM MARCHA

Após montagem, o adjudicatário preparará todos os equipamentos para ensaios, verificações e testes em marcha. A montagem de todo o equipamento, em ordem de marcha, e as desmontagens necessárias de equipamento existente, serão de total responsabilidade do empreiteiro.

Se as características especificadas não forem conseguidas, o adjudicatário deverá executar por sua conta, todas as alterações necessárias para as obter.

4 PROTEÇÃO ANTI-CORROSIVA E PINTURAS

Todos os equipamentos e tubagens a instalar deverão dispor de um tratamento anti-corrosivo adequado e de qualidade, no mínimo, equivalente ao especificado neste Caderno de Encargos para tubos e acessórios de aço.

As pinturas de acabamento serão de cor a escolher pela fiscalização, utilizando-se o código de cores das normas portuguesas NP 182 e NP 552, ou equivalente europeia ou internacional, atendendo-se ao preconizado nas peças de projeto.

Após a conclusão da montagem global de todos os equipamentos, dever-se-á retocar, onde necessário, toda a proteção anti-corrosiva.

5 PEÇAS DE RESERVA

Os concorrentes deverão fornecer listas detalhadas para cada equipamento, indicando quais os possíveis fornecedores de peças sobressalentes, produtos de manutenção, etc.

Os concorrentes juntarão às suas propostas uma lista de peças de reserva que será aconselhável dispor nas instalações. Esta lista abrangerá, devidamente classificada, as peças de desgaste consumíveis em dois anos de funcionamento normal e as peças de reserva que devem existir quando do “Arranque” da Instalação, com a indicação dos preços unitários, prazos de fornecimento habituais, código da peça e fornecedor.

Quando não identificado no mapa de quantidades do projeto, o preço a apresentar pelos concorrentes para os vários equipamentos na lista de preços, deverá incluir o custo das respetivas peças de reserva. Caso contrário, as peças de reserva não sejam devidamente discriminadas e cotadas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.001.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	DISPOSIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	6/2020

As listas de peças de reserva serão devidamente discriminadas e quantificadas.

Estas peças deverão ser intermutáveis e fornecidas convenientemente referenciadas e protegidas para o transporte e para uma armazenagem de longa duração.

Deverá igualmente ser fornecida uma lista de lubrificantes a utilizar para cada equipamento, incluindo a frequência aconselhada de substituição.

Conjuntamente com o fornecimento dos equipamentos eletromecânicos e sensores de automação e controlo deverão ser disponibilizadas:

- Manual de operação;
- Manual de manutenção;
- Desenhos de montagem.

6 REFERENCIAÇÃO E ETIQUETAS

A referenciação e a etiquetagem do equipamento metálico e eletromecânico e das instalações elétricas a fornecer pelo empreiteiro, deve respeitar as seguintes disposições:

- As etiquetas a aplicar no equipamento metálico e eletromecânico e instalações elétricas, levarão as referências que o dono da obra indicará ao empreiteiro durante a execução da obra, após ter recebido daquele as listas e esquemas enumerando as diversas partes do equipamento.
- As etiquetas serão em chapa de alumínio, eventualmente anodizado, com um mínimo de espessura de 0,5 mm, fundo em cor natural do alumínio e referências impressas a preto pelo processo de fotoanodização ou gravadas, e dimensões mínimas de 100 mm x 65 mm, caso as dimensões dos equipamentos as permitam.
- A redação de todas as etiquetas postas no equipamento será feita em português, devendo as etiquetas receber prévia aprovação do dono da obra, tanto em dimensões como em legibilidade dos caracteres aí impressos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.002.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS DE BORBOLETA	6/2020

As válvulas de borboleta serão do tipo concêntrico, de câmara recta e lisa revestida e vulcanizada a borracha sintética. O obturador deverá ser concêntrico em relação ao seu veio. A válvula deverá ser instalada de modo a que o veio do obturador fique na posição horizontal. Os locais de instalação, diâmetros e pressões de serviço são os definidos nas peças de projeto.

As válvulas deverão admitir acionamento por redutor manual ou servo-atuador elétrico e possuírem indicação do estado de abertura da válvula.

A vedação será garantida por intermédio do aperto do obturador contra o revestimento em borracha sintética vulcanizada da câmara da válvula. A sede de vedação ficará assim solidária com o corpo da válvula e o seu desenvolvimento será contínuo.

O veio do obturador deverá ser de aço inoxidável e ser constituído por dois elementos de comprimentos diferentes, sendo o mais comprido para ligação ao órgão de manobra.

A imobilização do obturador nos dois elementos do veio deverá ser efetuada por intermédio de uma união por chaveta.

Os dois elementos do veio assentarão nas chumaceiras por intermédio de casquilhos auto lubrificantes, as quais serão constituídos por dois canhões flangeados colocados em pontos simétricos do corpo da válvula, fazendo parte integrante deste.

O corpo das válvulas, ou as flanges, deverão ser providos de:

- Olhais de suspensão, para permitir o manuseamento da válvula;
- Patas para assentamento em maciços de betão.

O corpo deverá ser em ferro fundido dúctil grafite esferoidal GGG40, de acordo com a norma DIN 1693. O revestimento interior do corpo será em borracha EPDM-W, vulcanizada ao corpo e o exterior em tinta epoxi, com espessura mínima de 200 microns.

O obturador e o respetivo veio deverão ser de aço inoxidável X5 CRNi 17.2 (AISI 431) de acordo com a norma DIN 17 440, obtido por vazamento. No caso de águas residuais, o obturador e o veio serão em aço inoxidável (X2CrNiMo22.5.3) DIN 14462 forjado e plano de ambos os lados.

Os casquilhos de bronze autolubrificante deverão ser de bronze com impregnação de grafite, tipo “Alloy” nº 423 da LUBRITE ou equivalente.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.002.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS DE BORBOLETA	6/2020

As vedações das válvulas deverão ser em borracha sintética com uma dureza SHORE tipo A com um valor de 65 ± 5 .

As válvulas de borboleta obedecerão às seguintes normas:

- Válvulas Wafer: ISO 5752 curta, série básica 20 e DIN 3020-K1. Montagem entre flanges, segundo ISO 7005-2 (BS EN 1092-2: 1997, DIN 2501);
- Válvulas flangeadas curtas: ISO 5752, série básica 13 (DIN 3202 - F 16). Flanges e furação ISO 7005-2 (BS EN 1092-2: 1997, DIN 2501).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.003.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	ATUADORES ELÉTRICOS DE VÁLVULAS	6/2020

O atuador deverá ser do tipo de adaptação por flange ao corpo da válvula. O redutor deverá ser do tipo de parafuso sem-fim montado em caixa estanque e trabalhar em banho de óleo. O acionamento será constituído por atuador com motor elétrico.

Cada atuador deverá ser equipado com um volante auxiliar para atuação manual.

O atuador deverá ser capaz de desenvolver um binário excedendo em 50% o binário requerido.

Os motores dos atuadores serão trifásicos, para 400 V, 50 Hz, ou monofásicos, para 230 V, 50Hz manobrados por contadores incorporados no quadro elétrico.

Os atuadores deverão ser adicionalmente equipados com:

- Contatos de fim de curso para as posições de válvula aberta e válvula fechada;
- Limitadores de binário;
- Contato intermitente indicador de movimento;
- Indicador visual de posição da válvula;
- Resistência de aquecimento;
- Grau de proteção não inferior a IP55.

Os contatos de saída dos indicadores de fim de curso, limitadores de binário e indicador de movimento serão para a corrente de serviço de 1A, a 230 V, 50 Hz, regime AC14.

No caso de existir medição da posição angular do obturador, o sinal de saída respetivo será de 4-20 mA.

Os atuadores serão equipados com indicador mecânico intermitente para sinalização de válvula em movimento.

É aceitável uma variante em que a manobra das válvulas seja feita por contadores nelas incorporados.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.004.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	JUNTAS AUTO-TRAVADAS	6/2020

1 ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

As juntas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

A presente cláusula destina-se a especificar o tipo de junta de montagem e desmontagem, entre flanges, que assegura a transmissão de esforços de uma para outra flange entre as quais é instalada e que é vulgarmente designada por “junta autotravada”, “junta autoblocante”, “junta de desmontagem rígida” ou, ainda, “junta de desmontagem com transmissão de esforços”.

Cada junta deverá ser constituída por dois elementos formados cada um por uma virola cilíndrica com uma extremidade flangeada e a outra livre e por uma flange louca intermédia.

A virola do primeiro elemento terá um diâmetro interior ligeiramente superior ao diâmetro exterior da virola do segundo elemento, permitindo assim a montagem deste elemento no interior do primeiro, e, por conseguinte, permitindo também variar a distância relativa entre as faces das extremidades flangeadas das virolas desses elementos.

As extremidades flangeadas das virolas dos dois elementos destinar-se-ão, uma, para ligação da válvula ou acessório a que estão associadas, e, a contrária, para ligação à flange da tubagem onde a junta é montada.

A vedação entre os dois elementos será assegurada por um anel de borracha de secção circular, que ficará montado junto ao extremo da virola do primeiro elemento, sobre o corpo da virola do segundo elemento, e, o seu esmagamento será assegurado por encosto da flange louca intermédia.

Para permitir o alojamento do anel de vedação, a extremidade livre da virola do primeiro elemento será sutada a 45°.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.004.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>JUNTAS AUTO-TRAVADAS</i>	6/2020

A montagem, rigidez e imobilização do conjunto formado por dois elementos e pela flange intermédia, serão asseguradas por pernos integralmente roscados e cada um equipado com cinco porcas de aperto.

Quatro das porcas mencionadas serão para garantir a ligação das flanges extremas das virolas dos dois elementos com as flanges mencionadas anteriormente; a quinta porca destinar-se-á a garantir à flange louca intermédia, o posicionamento requerido para possibilitar o esmagamento do anel de vedação.

As flanges deverão ter valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros de acordo com a norma DIN 2501.

Os pernos de imobilização deverão ter comprimento tal que, em situação de máximo afastamento entre as flanges dos dois elementos, ainda reste em cada extremidade, após aperto das porcas, comprimentos de parte roscada não inferiores a uma altura de porca.

As espessuras das virolas dos dois elementos assim como a das suas flanges deverão ser calculadas de acordo com o código ASME - "SECTION VII - PRESSURE VESSELS".

As virolas dos elementos das juntas deverão ser de construção integralmente soldada.

As soldaduras das chapas das virolas deverão ser de penetração total com depósito de material de ambos os lados das chapas a unir, devendo para o efeito serem os chanfros abertos em X.

A virola do segundo elemento, ou seja, o de menor diâmetro, deverá após soldadura, ser afagada à mó na zona da mesma, para permitir um bom encosto do anel de vedação.

2 MATERIAIS

As chapas destinadas à formação das virolas dos dois elementos deverão ser em aço ao carbono ST 44.2 de acordo com a norma DIN 17 100.

As flanges deverão ser em aço ao carbono ST 44.2, de acordo com a norma DIN 17 100. As dimensões das flanges deverão obedecer às normas DIN 2576, DIN 2502 e DIN 2503 para as pressões PN10, PN16 e PN25, respectivamente.

Os pernos deverão ser em aço classe 8.8 de acordo com a norma DIN 267. As porcas e anilhas deverão ser de aço classe 8 de acordo com a norma DIN 267. Os pernos, anilhas e porcas serão eletrozincados. Sempre que especificado nas peças de projeto serão em aço inox A2.

O anel de vedação deverá ser em borracha sintética EPDM ou NBR com uma dureza SHORE tipo A com um valor 65 ± 5 .

3 TOLERÂNCIAS

As juntas deverão possuir no mínimo os seguintes comprimentos e tolerâncias:

DN (mm)	50 a 150	200 a 450	500 a 700	800 a 1000
Comprimento mín.	200 mm	280 mm	330 mm	400 mm
Tolerância	± 30 mm	± 40 mm	± 50 mm	± 60 mm

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.005.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	JUNTAS MECÂNICAS FLEXÍVEIS	6/2020

1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As juntas mecânicas flexíveis destinam-se a fazer a ligação de duas tubagens com extremidade em ponta lisa, sem transmissão de esforços. As juntas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

A junta deverá ser constituída por um corpo central e por dois aros laterais tipo flange louca.

O corpo da junta deverá ser constituído por uma virola cilíndrica com diâmetro interior ligeiramente superior ao diâmetro exterior das extremidades das tubagens onde será montada a junta. Esta virola deverá ter as suas extremidades devidamente maquinadas de molde a constituir parte da caixa para alojamento dos cordões de vedação.

A meio do corpo e ao longo da sua periferia deverá esta virola ser equipada com três furos roscados equidistantes para colocação de pernos posicionadores da mesma, por introdução destes últimos na folga existente entre as extremidades das tubagens onde será montada a junta.

Os aros laterais, como já referido inicialmente, são do tipo flange louca mas com perfil especial de forma a completar a caixa das extremidades do corpo da junta.

Estes aros deverão ficar montados um de cada lado do corpo da junta e serão apertados por intermédio de tirantes comuns.

Os tirantes deverão ter uma extremidade roscada e a outra com cabeça semi-esférica. No entanto e para garantir a imobilização do perno quando está a ser apertado, parte da arreigada junto à cabeça esférica deverá ter uma secção especial, metade circular e a outra metade retangular, por conseguinte com um perfil em "D" como é vulgar afirmar-se.

Um dos aros laterais da junta deverá ter furação adequada para receber a parte da arreigada dos pernos com a secção como descrita anteriormente.

Os cordões de vedação serão montados nas caixas formadas pelas extremidades do corpo e os aros laterais, e, com o aperto destes últimos serão obrigados a esmagar-se contra as paredes das tubagens onde se está a montar a junta, compensando qualquer irregularidade destas.

Nas condições da alínea anterior, os cordões de vedação servirão simultaneamente para vedação do conjunto e como suporte quer do corpo central quer dos aros laterais.

Os cordões de vedação deverão ser em borracha sintética, e, deverá ser à custa da sua deformabilidade que o conjunto da junta permitirá quer variações angulares, quer

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.005.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>JUNTAS MECÂNICAS FLEXÍVEIS</i>	6/2020

deslocamentos axiais ou transversais, entre as extremidades da tubagem onde a junta está montada.

A virola do corpo central deverá ser soldada após calandragem e as soldaduras deverão obrigatoriamente ser de penetração total com depósito de material em ambos os lados das extremidades a unir, para o que deverão os mesmos ter chanfros abertos em X.

2 PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

O diâmetro e a pressão nominais da junta, assim como os diâmetros exteriores das tubagens onde esta se vai montar, terão os valores especificados nas Cláusulas Especiais do Caderno de Encargos.

A virola do corpo central deverá ser calculada para a pressão máxima a que a junta estiver submetida, utilizando para tal a fórmula aplicável aos casos da categoria I da norma DIN 2413, entrando, todavia, com um coeficiente de segurança de 2 em relação à tensão limite de elasticidade do aço a utilizar.

No cálculo da espessura dever-se-á entrar em linha de conta com uma sobre espessura de 2 mm, para atender à corrosão e às tolerâncias admissíveis na espessura da chapa destinada à construção.

3 PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

Cada aro lateral deverá ser fabricado a partir de um perfil laminado com a forma definitiva, sendo posteriormente cortado e enformado numa calandra. Terminada a calandragem, as extremidades livres do aro deverão ser unidas por intermédio de uma soldadura por resistência. Após soldadura, estas peças deverão ser submetidas a um tratamento térmico para relaxação de tensões.

A virola do corpo central deverá ser soldada após calandragem, e, as soldaduras deverão ser obrigatoriamente de penetração total, em princípio, com depósito de material em ambos os lados das extremidades a unir. Para garantir essa condição as extremidades a unir deverão ter chanfros abertos em Y ou em X consoante o valor da espessura for, respetivamente, igual ou inferior a 8 mm, ou superior a este valor.

4 MATERIAIS

As chapas destinadas à formação da virola do corpo central, assim como os aros laterais deverão ser em aço ST42.2 de acordo com a norma DIN 17100.

Os pernos deverão ser de aço classe 6.8 de acordo com a norma DIN 267. As porcas deverão ser de aço classe 6 de acordo com a norma DIN 267.

Os cordões de vedação deverão ser em borracha sintética com uma dureza SHORE tipo A com um valor 65 ± 5

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.006.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>JUNTAS MECÂNICAS COM FLANGE DE LIGAÇÃO</i>	6/2020

1 ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

As juntas mecânicas com flange de ligação ou adaptadores de flange destinam-se a fazer a ligação de uma tubagem com extremidade em ponta lisa com outra tubagem, ou acessório, com a extremidade flangeada, com ou sem transmissão de esforços axiais.

As juntas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

A junta deverá ser constituída por um corpo com uma extremidade flangeada e outra lisa e por um aro lateral tipo flange louca.

O corpo da junta deverá ser constituído por uma virola cilíndrica com diâmetro interior ligeiramente superior ao diâmetro exterior da extremidade lisa da tubagem onde será montada a junta.

Esta virola deverá ter a sua extremidade devidamente maquinada de molde a constituir parte da caixa para alojamento do respetivo anel de vedação.

O aro lateral será do tipo flange louca mas com um perfil de forma a completar a caixa da extremidade da virola do corpo.

Este aro deverá ficar montado do lado do corpo da junta com extremidade lisa e será apertado por intermédio de tirantes que trabalham em furos roscados abertos na flange que equipa a extremidade oposta do corpo.

O anel de vedação será montado na caixa formada pela extremidade lisa do corpo e o aro lateral e, com o aperto deste último, será obrigado a esmagar-se contra a superfície exterior da tubagem onde se está a montar a junta, compensando qualquer irregularidade desta.

O anel de vedação deverá ser em borracha sintética e deverá ser à custa da sua deformabilidade que a junta permitirá que entre as extremidades da tubagem, onde a mesma está montada, se verifiquem quer variações angulares quer deslocamentos axiais ou transversais.

A flange de ligação deverá ter o diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros de acordo com a norma DIN 2501, dentro da classe de pressão normalizada de valor imediatamente superior ao da pressão nominal.

2 MATERIAIS

As chapas destinadas à formação do corpo da junta e os perfis destinados à formação do aro lateral deverão ser de aço ST42.2 de acordo com a norma DIN 17100.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.006.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>JUNTAS MECÂNICAS COM FLANGE DE LIGAÇÃO</i>	6/2020

Os pernos deverão ser de aço classe 6.8 de acordo com a norma DIN 267, folha 3. As porcas deverão ser de aço classe 6 de acordo com a norma DIN 267, folha 4.

A furação e as dimensões dos pernos e porcas deverão estar de acordo com o diâmetro e pressão de serviço.

Os cordões de vedação deverão ser de borracha sintética com uma dureza SHORE tipo A com um valor 65 ± 5 . As juntas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

Admite-se que sejam utilizados outros materiais desde que a sua qualidade seja igual ou superior ao especificado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.007.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	JUNTAS MECÂNICAS FLEXÍVEIS ATIRANTADAS	6/2020

1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As juntas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

As juntas mecânicas flexíveis atirantadas (também denominadas “juntas elásticas”) serão constituídas por duas flanges ligadas por uma cinta flexível com forma convoluta e por tirantes aparafusados às flanges.

As juntas deverão ter a capacidade de absorver deslocamentos axiais de compressão e pequenas vibrações laterais, angulares e de torção.

Os tirantes deverão assegurar a transmissão dos esforços de tracção entre as tubagens às quais as juntas estarão ligadas.

As flanges das juntas deverão ter o diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, de acordo com a norma DIN 2501.

As flanges terão forma que permita o encaixe da cinta flexível em todo o seu perímetro e, do lado oposto, um colar de proteção para impedir que, no caso de compressão forte da junta, a flange danifique a cinta.

2 MATERIAIS

A cinta flexível será de borracha sintética de butil (IIR) e será adequada à condução de água potável. As flanges serão de aço ST37-2.

Os pernos deverão ser de aço classe 6.8 de acordo com a norma DIN 267. As porcas deverão ser de aço classe 6 de acordo com a norma DIN 267..

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.008.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO PARA ÁGUA POTÁVEL	6/2020

As válvulas de seccionamento a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

As flanges das válvulas flangeadas deverão ter os valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, de acordo com a norma DIN EN 1092-2.

Todas as válvulas com diâmetro superior ou igual a 300 mm deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação com espaços reservados para indicação dos seguintes dados:

- Fabricante;
- Número de fabrico;
- Diâmetro nominal;
- Pressão nominal;
- Massa em vazio;
- Ano de construção.

O comando das válvulas será manual ou por motor elétrico, conforme indicado nas peças de projeto.

As válvulas motorizadas, independentemente do seu tipo de comando, serão equipadas com indicador de posição de abertura, em cujos extremos deverão ter gravadas, em língua portuguesa, as palavras ABERTA e FECHADA.

As válvulas deverão possuir documentação comprovativa da realização de ensaios de fábrica.

A protecção anti-corrosiva das válvulas deve ser feita através de pintura com tintas epoxy no exterior e no interior com tintas epoxy de qualidade alimentar.

As juntas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.009.01
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS DE CUNHA PARA ÁGUA POTÁVEL	10/2020

1 ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e atuador de acordo com o especificado na memória descritiva.

As válvulas de cunha elástica e câmara reta e lisa serão de passagem integral, isto é, o diâmetro interior da câmara será igual ao diâmetro nominal. A cunha elástica será totalmente sobremoldada e vulcanizada no interior e no exterior a EPDM.

O fecho das válvulas deverá ser no sentido direto (horário), devendo este, nos casos em que o comando das válvulas for manual, estar indicado no volante.

As válvulas de cunha serão flangeadas. As flanges deverão ter diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, de acordo com a norma DIN 2501. Para instalação em tubagens de PEAD admitem-se válvulas de cunha não flangeadas. Neste caso, as válvulas devem vir preparadas de fábrica com troços de tubo de PEAD nas extremidades para ligação direta por eletrosoldadura ou soldadura topo-a-topo. A ligação dos troços de tubo de PE às extremidades das válvulas será mecânica do tipo "PELT", isenta de qualquer vedante ou junta de estanquidade. O número mínimo de ranhuras das extremidades das válvulas para a ligação das pontas de PE será de seis, sendo a fixação destas garantida pela sobreposição de anéis de aço, protegidos da corrosão por uma manga de plástico retráctil aplicada a fogo.

Para instalação em tubagens de PVC admitem-se válvulas de cunha com ligação por boca ou boca e flange. As válvulas devem estar equipadas com uma chapa de características em aço inoxidável, com os seguintes dados inscritos;

- Construtor;
- Número de fabrico;
- Diâmetro nominal;
- Pressão nominal;
- Peso em vazio;
- Ano de construção.

2 MATERIAIS

As características mínimas dos materiais devem ser:

- Corpo, tampa e flanges em ferro fundido nodular EN-GJS 500 (DIN EN1563);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.009.01
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS DE CUNHA PARA ÁGUA POTÁVEL	10/2020

- Revestimento interior e exterior do corpo, tampa e flanges: pintura epoxi aplicada electrostaticamente com espessura mínima de 200 microns (DIN 30677);
- Fuso: aço inoxidável AISI 303 ou 420, roscado por laminagem a frio, possuindo batente de fim de curso da cunha para a posição totalmente aberta;
- Sistema de vedação do fuso: vedantes de EPDM, com marcação CE;
- Chumaceira do fuso: latão ou superior, impedindo qualquer contato direto do fuso com o ferro da tampa;
- Cunha: ferro fundido nodular GGG-50, totalmente sobremoldada e vulcanizada, no interior e no exterior a EPDM e com marcação CE;
- Porca do fuso: latão ou superior, totalmente embutida no ferro da cunha;
- Parafusos da tampa: aço inoxidável A2, embutidos na tampa e selados a quente.
- Vedantes: borracha EPDM.

3 ATUADORES

De acordo com o tipo de acionamento indicado na memória descritiva temos as seguintes especificações;

Atuadores elétricos

Se o atuador aplicado for elétrico, o mesmo deve cumprir as especificações da ET.EQ.003.00

Atuadores manuais

Se o atuador aplicado for manual, o mesmo deve cumprir as especificações da ET.EQ.011.00

4 NORMAS

As válvulas de cunha elástica obedecerão às seguintes normas:

- Construção: EN 1171, parte 4 (independentemente do tipo de ligações);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.009.01
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>VÁLVULAS DE CUNHA PARA ÁGUA POTÁVEL</i>	10/2020

- Flangeadas do tipo curto: DIN EN 558-1, parte 1, F4, para DN 300
- Flangeadas do tipo longo: DIN EN 558-1, parte 1, F 5, para 350 DN 600;
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (BS EN 1092-2: DIN2501 1997);
- A borracha dos vedantes será EPDM.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.010.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS DE GLOBO	6/2020

As válvulas serão constituídas por um corpo, ao qual está ligada por meio de uma união aparafusada, uma cabeça onde trabalha o fuso que aciona o obturador.

O fecho das válvulas deverá ser no sentido direto (horário), devendo este, nos casos em que o comando das válvulas for manual, estar indicado no volante.

As válvulas de globo serão flangeadas. As flanges deverão ter diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, de acordo com a norma DIN 2501.

O corpo, a tampa e as flanges serão de ferro fundido dúctil GS 400-15.

O corpo, a tampa, as flanges e o interior da câmara, terão revestimento de resina de epoxi, aplicada eletrostaticamente, com espessura mínima de 150 µm.

O obturador, em bronze, deverá ter uma lei de fecho compatível com a definição hidráulica do sistema.

O fuso das válvulas será de aço inoxidável AISI316.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.011.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>ATUADORES MANUAIS DE VÁLVULAS</i>	6/2020

O atuador das válvulas de borboleta deverá ser essencialmente constituído por um fuso de aço duro, o qual é atuado diretamente por um volante e no qual trabalha uma porca de bronze.

A porca, no seu deslocamento vertical, actua uma manivela solidária com o extremo do veio motor do obturador.

Com excepção para o volante e parte do fuso, todo o conjunto fuso-porca-manivela, deverá ficar no interior de uma caixa estanque, a qual ficará aparafusada à flange do canhão do corpo da válvula, que serve de chumaceira para o veio do obturador.

A posição do volante servirá também como indicador de posição e deve ter representado o sentido de fecho.

No caso de válvulas enterradas o projeto pode especificar ainda o acionamento manual através de haste de manobra. Nessa situação o fornecimento inclui: dado, campânula, haste de manobra, tubo de PVC de protecção da haste, guia de haste e boca de chave idêntica às utilizadas pelo dono da obra. As válvulas quando enterradas serão sempre montadas sobre maciço de betão, que pode ter ou não funções de ancoragem. No caso do maciço ser de amarração a válvula deve ser convenientemente fixada ao maciço através de abraçadeira de aço inox, chumbadas ao maciço através de parafusos de bucha expansiva também em aço inox. Na zona de contato da abraçadeira com a válvula será entreposta uma faixa de borracha EPDM.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.012.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>VÁLVULAS DE MACHO ESFÉRICO</i>	6/2020

As válvulas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

As válvulas terão ligações flangeadas se o diâmetro nominal for igual ou superior a 80mm. Para diâmetros inferiores o corpo das válvulas terá as extremidades roscadas ou de junta automática (abocardar).

Nas válvulas flangeadas, as flanges de ligação às tubagens terão dimensão de acordo com a norma EN1092-1, dentro da classe de pressão de acordo com a pressão nominal.

No caso das válvulas roscadas, ambas as extremidades de ligação às tubagens serão fêmeas, com rosca ISSO 7/1-Rp.

No exterior do corpo da válvula devem estar inscritos os seguintes elementos;

- Construtor
- Número de fabrico
- Diâmetro nominal
- Pressão nominal

O obturador da válvula é esférico com abertura cilíndrica de passagem e ficará rigidamente ligado ao veio de atuação do órgão de manobra. A vedação será assegurada por anéis de teflon.

O corpo deverá ser de construção vazada e o conjunto deverá ficar apertado entre dois canhões por intermédio de tirantes com porcas. Os materiais de execução deverão ser compatíveis com as condições de serviço, devendo ser sujeitas a aprovação prévia.

De acordo com o tipo de acionamento indicado na memória descritiva, os acionamentos podem ser dos seguintes tipos: elétricos, pneumáticos e manuais, sendo que estes devem atender às respetivas especificações definidas pela APIN.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.013.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS DE RETENÇÃO DE BOLA	6/2020

1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As válvulas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

As flanges das válvulas deverão ter valores do seu diâmetro exterior, de diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, de acordo com a norma ISO 7005-2 (BS EN 1092-2: 1997, DIN 2501). A construção entre flanges obedece à norma DIN 3202 – F6.

As válvulas devem estar equipadas com uma chapa de características em aço inoxidável, com os seguintes dados inscritos:

- Construtor
- Número de fabrico
- Diâmetro nominal
- Pressão nominal
- Peso em vazio
- Ano de construção
- Seta de indicação do sentido de escoamento

2 MATERIAIS

Os materiais constituintes das válvulas de retenção serão de qualidade não inferior aos a seguir indicados, ou equivalentes:

- Corpo e tampa: ferro fundido nodular GGG-40, DIN 1693;
- Revestimento do corpo e da tampa: no interior, e exterior, pintura epoxi com uma espessura mínima dos revestimentos será de 200 microns;
- O revestimento interior poderá ser outro, caso seja indicado no processo de concurso.
 - Obturador: esfera em alumínio maciço para DN <100 e ferro fundido GG-25 maciço para 250 < DN < 400, totalmente sobremoldada e vulcanizada a NBR;
 - Parafusos da tampa: aço inoxidável A2 (X5CrNi 18.9).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.013.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS DE RETENÇÃO DE BOLA	6/2020

3 INSTALAÇÃO

As válvulas de bola deverão ser montadas, de preferência, na posição vertical ascendente. Para pressões de serviço superiores a 2 bar, as válvulas de bola poderão ser montadas na horizontal.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.014.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS DE RETENÇÃO POR BATENTE	6/2020

As válvulas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto e só serão utilizadas em água limpa.

As válvulas de retenção de batente serão flangeadas. As flanges deverão ter diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, de acordo com a norma DIN 2501. Para diâmetros até 100 mm (DN 100), e sempre que o projeto o especifique, admitem-se válvulas de extremidades roscadas.

As válvulas possuirão uma tampa amovível para permitir a manutenção ou substituição do obturador sem ser necessário desmontar o corpo da válvula.

A sede do obturador será no corpo da válvula.

Solidária com a ponta de um dos elementos do veio, ficará montada uma alavanca equipada com um contrapeso regulável, o qual deve ter o peso suficiente para assegurar o fecho total do obturador em condições de falta de pressão. Este contrapeso pode ser suprimido sempre que as condições de serviço ou as dimensões das válvulas o dispensem.

Os elementos do veio assentarão nas respetivas chumaceiras, por intermédio de casquilhos autolubrificantes, tipo bronze com impregnações de grafite, ou equivalente.

As válvulas deverão ficar montadas com o seu eixo colocado na horizontal.

Os materiais constituintes das várias partes da válvula serão não inferiores a:

- Tampa, biela, obturador e corpo em ferro fundido GG25 segundo DIN 1691 (ST > 25 kg/cm²), ou aço vazado ASTM A296;
- Veio perno (biela-obturador), porcas (perno-biela-obturador) e o aro de vedação do corpo em aço inox AISI 316;
- Junta de vedação tampa-corpo e o aro de vedação do obturador em borracha Neoprene.

Admite-se que as válvulas possam ser construídas noutros materiais, desde que a sua qualidade se considere igual ou superior à indicada e os mesmos sejam adequados ao uso e condições de funcionamento previstos no projeto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.015.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO	6/2020

As válvulas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

As válvulas redutoras de pressão poderão ser do tipo globo com obturador acionado por câmara hidráulica e operada hidráulica e automaticamente através de dupla câmara pneumática de alimentação, controlada por um piloto.

O corpo da válvula será em ferro fundido, cinzento ou dúctil, consoante as pressões nominais, de uniões flangeadas ou roscadas com sedes em bronze, veios em aço inoxidável, e separador elástico das câmaras pneumáticas em tecido revestido com neoprene, ou equivalente.

Todo o circuito hidráulico de pilotagem da válvula redutora de pressão, para controlo posicional do respetivo êmbolo, será realizado em tubo e acessórios de cobre.

Os equipamentos hidráulicos integrados no circuito de pilotagem, válvulas de segurança, válvulas de seccionamento, etc., serão em bronze ou de outro material a submeter à prévia aprovação da fiscalização.

Complementarmente as válvulas deverão dispor de instrumentação necessária que permite, localmente e a olho nu, conhecer o grau de abertura e o valor da altura piezométrica de montante e de jusante.

Toda a instrumentação instalada diretamente no corpo da válvula deverá estar equipada com órgão de isolamento do tipo válvula esférica de comando manual.

O circuito de pilotagem da válvula deverá ter dimensão compatível com a passagem de caudal sólido de dimensões inferiores a 2 mm.

Para aprovação do fornecimento, o adjudicatário deverá obrigatoriamente fornecer, para além de especificações técnicas, dimensionais e características dos materiais constituintes, as curvas de vazão da válvula (caudal - perda de carga localizada), diagrama linear completo do circuito de pilotagem e esquema unifilar de toda a instrumentação para integração do seu funcionamento e controlo no sistema de comando a estabelecer posteriormente, fora do âmbito da presente empreitada.

O fornecedor poderá alterar as dimensões propostas para estes equipamentos, por razões fundamentadas em relatório técnico que anexará à sua proposta de fornecimento.

As condições de funcionamento da válvula redutora de pressão são as indicadas na Memória Descritiva e Justificativa.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.015.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO	6/2020

Todas as válvulas deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação com espaços reservados para indicação dos seguintes dados:

- Fabricante;
- Número de fabrico;
- Diâmetro nominal;
- Pressão nominal;
- Peso em vazio;
- Ano de construção.

Na instalação das válvulas deverá ser assegurado:

- A instalação obrigatória de um filtro de partículas a montante em linha;
- A instalação de um filtro de partículas no circuito de pilotagem;
- A instalação de uma válvula de seccionamento a montante e a jusante da válvula;
- A instalação de uma válvula de purga a jusante da válvula;
- A execução de um “bypass” para garantia do fornecimento na execução de uma intervenção de manutenção.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.016.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS REGULADORAS E LIMITADORAS DE CAUDAL	6/2020

Para controlo dos caudais aduzidos, serão fornecidas válvulas designadas por reguladoras e limitadoras de caudal, a instalar nos locais e com os diâmetros e pressões nominais definidas no projeto.

As válvulas destinam-se a introduzir no sistema uma perda de carga localizada variável, em função do caudal pretendido e dos valores das alturas piezométricas de montante e de jusante.

As válvulas de regulação de caudais poderão ser do tipo globo com obturador acionado por câmara hidráulica e operada hidráulica e/ou automaticamente através de dupla câmara pneumática de alimentação, controlada por uma ou duas eletroválvulas.

Os corpos das válvulas serão em ferro fundido, cinzento ou dúctil, consoante as pressões nominais, de uniões flangeadas com sedes em bronze, veios em aço inoxidável, e separador elástico das câmaras pneumáticas em tecido revestido com neoprene, ou equivalente.

Todo o circuito hidráulico de pilotagem da válvula reguladora de caudal, para controlo posicional do respetivo êmbolo, será realizado em tubo e acessórios de cobre.

Os equipamentos hidráulicos integrados no circuito de pilotagem, válvulas de segurança, eletroválvulas, válvulas de secionamento, etc., serão em bronze ou de outro material a submeter à prévia aprovação da fiscalização.

Complementarmente as válvulas deverão dispor de instrumentação necessária que permite, localmente e a olho nu, conhecer o grau de abertura e o valor da altura piezométrica de montante e de jusante.

Toda a instrumentação instalada diretamente no corpo da válvula deverá estar equipada com órgão de isolamento do tipo válvula esférica de comando manual.

As válvulas reguladoras de caudal deverão dispor de equipamento compatível com o seu telecomando (posicionamento contínuo do obturador e em tempo real) em função de valor de caudal, indicação e teletransmissão da posição contínua do obturador, e indicação e teletransmissão das posições extremas, por fins-de-curso (totalmente aberta e totalmente fechada).

As eletroválvulas integradas no circuito de controlo serão para a tensão nominal de 24 VCC, do mesmo modo que os equipamentos auxiliares necessários.

As válvulas limitadoras de caudal deverão dispor de equipamento compatível com o seu auto posicionamento contínuo e hidráulico, e em tempo real, para o valor máximo de caudal a

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.016.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VÁLVULAS REGULADORAS E LIMITADORAS DE CAUDAL	6/2020

estabelecer, caso a caso, independentemente dos valores das cotas piezométricas ocorrentes a montante e a jusante.

O circuito de pilotagem da válvula deverá ter dimensão compatível com a passagem de caudal sólido de dimensões inferiores a 2 mm.

Para aprovação do fornecimento, o adjudicatário deverá obrigatoriamente fornecer, para além de especificações técnicas, dimensionais e características dos materiais constituintes, as curvas de vazão da válvula (caudal - perda de carga localizada), diagrama linear completo do circuito de pilotagem e esquema unifilar de toda a instrumentação para integração do seu funcionamento e controlo no sistema de comando a estabelecer posteriormente, fora do âmbito da presente empreitada.

O fornecedor poderá alterar as dimensões propostas para estes equipamentos, por razões fundamentadas em relatório técnico que anexará à sua proposta de fornecimento.

As condições de funcionamento das válvulas reguladoras e limitadoras de caudal são as indicadas na Memória Descritiva e Justificativa.

Todas as válvulas deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação com espaços reservados para indicação dos seguintes dados:

- Fabricante;
- Número de fabrico;
- Diâmetro nominal;
- Pressão nominal;
- Peso em vazio;
- Ano de construção.

As válvulas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.017.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VENTOSAS PARA ÁGUA POTÁVEL	6/2020

1 ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

Serão instaladas ventosas em todos os locais indicados no projeto.

A classe de pressão e tipo das ventosas a instalar é a indicada nas Peças Desenhadas do Projeto.

2 PRESCRIÇÕES ORGÂNICAS E ESTRUTURAIS DAS VENTOSAS DE TRIPLO EFEITO

- O corpo da ventosa deverá ser essencialmente constituído por duas câmaras interligadas e, por um canhão flangeado, o qual equipa a parte inferior da parte de interligação entre câmaras.
- Em cada câmara trabalha um obturador constituído por uma esfera oca de aço inoxidável, com uma relação peso/volume por forma a permitir o fecho superior de cada câmara da ventosa quando cheia de água.
- As câmaras de trabalho dos obturadores serão separadas por septos e deverão ser flangeadas superiormente para imobilização dos respetivos tampos.
- O fecho da ventosa, tal como referido anteriormente, efetuar-se-á por encosto de cada obturador no tampo da respetiva câmara, que, por conseguinte, lhe serve de sede.
- Desta forma, o tampo de cada câmara da ventosa deverá ser constituído por uma chapa plana a ligar à respetiva flange por intermédio de uma união aparafusada, devendo ser equipado não só com um orifício para escape do ar e posterior encosto do obturador, mas também, com um defletor dos jatos de água que saiam durante o fecho da ventosa.
- Enquanto que o orifício do tampo de uma das câmaras deverá ter dimensões razoáveis por forma a proporcionar francas entrada e saída do ar, o orifício do tampo da outra câmara deverá ter pequenas dimensões e deverá ser calibrado, por forma a proporcionar o escape de pequenos volumes de ar.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.017.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VENTOSAS PARA ÁGUA POTÁVEL	6/2020

- g) Cada obturador deverá ser equipado com uma abertura cilíndrica, colocada diametralmente em relação ao mesmo, por forma a permitir o seu guiamento vertical por intermédio de uma haste solidária com o corpo da ventosa.
- h) A abertura cilíndrica do obturador, mencionada na alínea anterior, deverá ser materializada por intermédio de um tubo, soldado nas suas extremidades à esfera que constitui o obturador, por forma a assegurar que este último seja totalmente estanque.
- i) A flange do canhão mencionado na alínea a) desta cláusula destina-se à sua ligação a uma derivação do tubo que se pretende proteger.
- j) Entre as duas câmaras de instalação e trabalho dos obturadores esféricos, o corpo da ventosa deverá ser equipado com um outro obturador plano e de forma circular, por forma a assegurar o seccionamento total do conjunto em relação à tubagem onde está ligado.
- k) O obturador mencionado na alínea anterior deverá ter como sede, a aresta da secção de inserção do canhão de interligação no corpo da ventosa, a qual, para o devido efeito, deverá ser equipada com um anel em bronze.
- l) Este obturador deverá ser manobrado por uma haste vertical, intermedicamente roscada, com a extremidade inferior apropriada para ligação ao mesmo e a superior devidamente sutada por forma a permitir a montagem de um volante de manobra ou uma chave de atuação manual.
- m) Para suporte da haste, a parte central do corpo da ventosa deverá ser equipada com uma peça, tipo chumaceira, a qual, por sua vez, é equipada com uma flange para respetiva interligação.
- n) A peça tipo chumaceira, mencionada na alínea anterior, deverá, central e verticalmente, ser furada a toda a sua altura, devendo este furo ser equipado, inferiormente com uma bucha em bronze com rosca interior, onde trabalha a rosca

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.017.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VENTOSAS PARA ÁGUA POTÁVEL	6/2020

intermédia da haste e, superiormente, com uma caixa devidamente maquinada para montagem dos empanques de vedação.

- o) Esta peça deverá ser ainda equipada superiormente com uma flange oblonga para fixação do anel de esmagamento dos empanques.

3 PRESCRIÇÕES ORGÂNICAS E ESTRUTURAIS DAS VENTOSAS DE DUPLO EFEITO

- a) A ventosa deverá ser essencialmente constituída por um corpo e um obturador.
- b) O corpo deverá ser flangeado em ambas as extremidades, sendo a inferior para ligação ao tubo onde vai ficar montada, e, a superior, destina-se à montagem de um tampo com abertura circular e central, devidamente sutada para servir de sede do obturador.
- c) O obturador será constituído por uma esfera oca em aço inoxidável, com relação peso/volume por forma a permitir o fecho superior do corpo da ventosa quando este estiver cheio de água.
- d) Como já referido nas alíneas anteriores, o fecho da ventosa dever-se-á efetuar por encosto do obturador na abertura do tampo fixo na flange superior do corpo da mesma, sendo este impulsionado pela ação da pressão da água.
- e) O obturador deverá ser equipado com uma abertura cilíndrica disposta diametralmente, por forma a permitir o seu deslizamento numa haste de guiamento vertical solidária com o corpo da ventosa.
- f) A abertura cilíndrica do obturador, mencionada na alínea anterior, deverá ser materializada por intermédio de um tubo, soldado nas suas extremidades à esfera que constitui o obturador, por forma a assegurar que este último seja totalmente estanque.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.017.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VENTOSAS PARA ÁGUA POTÁVEL	6/2020

- g) O tampo, que serve de sede ao obturador, deverá ser ainda equipado com um deflector dos jatos de água que saem durante o fecho da ventosa.

4 PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS E DIMENSIONAIS

- a) A ventosa, de uma forma geral, deverá ser de construção vazada.
- b) As flanges das ventosas deverão ter valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, de acordo com a norma DIN 2501 e classe de pressão como especificado.
- c) As ventosas deverão ser equipadas com válvula de seccionamento incorporada que permita efetuar as operações de manutenção da ventosa sem necessidade de interromper a exploração das condutas.
- d) As ventosas deverão ter uma saída de 1/2" para se realizar a purga de ar e água, munida de válvula de macho esférico, para a pressão de serviço.

5 MATERIAIS

- a) Corpo da ventosa em ferro fundido, grafite laminar, GG25, de acordo com a norma DIN 1691.
- b) Obturador esférico em aço inoxidável X5.CrNi18.9 (AISI304) de acordo com a norma DIN 1744.
- c) A haste de manobra do obturador de seccionamento geral deverá ser de aço inoxidável X10 Cr 13 (AISI 410) de acordo com a norma DIN 17 440.
- d) Os parafusos e pernos deverão da classe 8.8 de acordo com a norma DIN 267.
- e) As porcas deverão ser da classe 8 de acordo com a norma DIN 267

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.017.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	VENTOSAS PARA ÁGUA POTÁVEL	6/2020

f) Juntas de vedação em EPDM.

g) As características dos materiais como descritos nas alíneas anteriores deverão ser consideradas como as mínimas exigíveis.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.018.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>FILTRO EM PRESSÃO</i>	6/2020

Para proteção dos equipamentos de controlo de escoamento, nomeadamente nas válvulas redutoras de pressão, reguladoras e limitadoras de caudal e respetivos circuitos de pilotagem, serão fornecidos equipamentos de filtragem em pressão, dos diâmetros e pressões nominais definidas nas peças escritas e desenhadas do projeto.

Os filtros serão constituídos por um corpo de uniões flangeadas ou roscadas, uma tampade acesso superior do mesmo material do corpo e um elemento filtrante em malha quadrada de 1 mm em aço inoxidável.

O corpo do filtro deverá dispor de um orifício para descarga de fundo e de limpeza, munido de válvula de seccionamento do tipo cunha de sedes planas e comando manual por volante, de uniões flangeadas.

O fornecedor poderá alterar as dimensões propostas para estes equipamentos, por razões fundamentadas em relatório técnico que anexará à sua proposta de fornecimento.

Da especificação técnica e dimensional que o fornecedor deverá obrigatoriamente anexa à sua proposta de preço de concurso, deverão constar, nomeadamente as curvas de vazão do filtro (caudal - perda de carga localizada).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.019.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	CONSTRUÇÕES METÁLICAS E SERRALHARIAS	6/2020

1 GENERALIDADES

As serralharias a aplicar na obra (tampas metálicas, escadas, passadiços, estruturas de suporte, etc.), serão executadas com os materiais, forma e dimensões especificadas nos desenhos do projeto, ou outros, a fornecer pelo adjudicatário e sujeitos à aprovação da fiscalização.

Todos estes elementos de construção metálica serão protegidos contra a corrosão, após construção, de acordo com os esquemas de proteção previstos nas peças de projeto. Na sua ausência será realizado o seguinte esquema de proteção:

- Decapagem do grau SA 2½ e galvanização porimersão a quente;
- Duas demãos de FRIAZINC R ou equivalente;
- Duas demãos de ICOSIT K25 ou equivalente.

Sempre que as peças metálicas sejam realizadas fora do local da obra, em particular se forem provenientes de unidades fabris, devem ser transportadas com a aplicação do primário realizada. Sempre que necessário essas primeiras camadas deverão ser retocadas em obra.

As soldaduras deverão ser de penetração total devendo-se depositar material de ambos os lados das chapas a unir. Para possibilitar a soldadura como especificado, as extremidades a unir deverão ter chanfros abertos em Y ou em X consoante o valor da espessura for, respetivamente, igual ou inferior a 8 mm, ou superior a este valor.

Após moldagem, as peças sujeitas as pressões interiores deverão ser submetidas a um tratamento térmico para relaxação de tensões.

É condição obrigatória para o fornecimento, que o fabricante das serralharias possua calandra, prensa, máquina de quinar e máquinas de soldar automáticas ou manuais consoante as dimensões e a forma das peças.

Os pormenores construtivos das peças metálicas deverão estar de acordo com o estipulado no código ASME.

Antes da sua execução, o empreiteiro deverá submeter à apreciação da fiscalização os desenhos de execução detalhados de todos os elementos das estruturas. Esses desenhos deverão ser elaborados de acordo com os desenhos de conjunto do projeto, e as peças devem ser apresentadas devidamente cotadas e designadas com os números em correspondência com os que serão marcados pintados nas peças a assentar. Só depois da

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.019.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	CONSTRUÇÕES METÁLICAS E SERRALHARIAS	6/2020

devolução dum exemplar desses desenhos ao empreiteiro, devidamente aprovados e visados pela entidade fiscalizadora, é que se poderá dar início à execução dos trabalhos.

Todas as eventuais alterações de pormenor que seja necessário introduzir no projeto, deverão respeitar, quer as ações previstas, quer a metodologia de cálculo relevante, conforme especificado nas Memórias, adotando coeficientes de segurança coerentes com os utilizados no presente projeto. Essas eventuais alterações de pormenor deverão ser devidamente justificadas e deverão ser sujeitas a parecer prévio da fiscalização.

As prescrições patentes nesta especificação aplicam-se quer a construção, seja realizada em instalações fabris, no estaleiro ou na frente de obra, com as devidas adaptações relativamente às condições e equipamentos utilizáveis.

2 MATERIAIS A UTILIZAR

Todos os aços a utilizar, quer sejam perfilados, quer sejam chapas, devem ser acompanhados de certificados 3.1B do fabricante garantindo a sua resistência e, quando relevante, a sua soldabilidade. Esses certificados deverão ser entregues à entidade fiscalizadora, sendo os trabalhos iniciados após aprovação.

3 EXECUÇÃO DAS PEÇAS

A execução das peças deve respeitar os desenhos de projeto, bem como as cotas e tolerâncias aí definidas. Nos casos em que as tolerâncias são omissas deve ser respeitada a qualidade 9, definida de acordo com a norma NP-189, ou equivalente.

É condição obrigatória para o fornecimento, que o fabricante das serralharias possua calandra, prensa, máquina de quinar e máquinas de soldar automáticas ou manuais consoante as dimensões e a forma das peças.

Os trabalhos serão executados segundo as regras da arte, sendo, quando isso se torne necessário, limados, aplainados, torneados e apertados com todo o cuidado.

Após moldagem, as peças sujeitas a pressão interior deverão ser submetidas a um tratamento térmico para relaxação de tensões.

As estruturas, depois de assentes, deverão ficar bem alinhadas e estarem rigorosamente de acordo com as dimensões e equidistâncias indicadas no projeto.

Os aços perfilados serão cortados com o maior cuidado e segundo as formas determinadas, recorrendo-se a maquinaria onde seja necessário para que o ajustamento cumpra as tolerâncias especificadas no projeto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.019.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	CONSTRUÇÕES METÁLICAS E SERRALHARIAS	6/2020

Todas as arestas deverão ser devidamente rebarbadas.

Os topos dos perfilados serão limpos, fresados ou passados à mó de esmeril, de forma a ficar com a superfície lisa, uniforme e sem rebarbas.

Devem ser cumpridas as regras gerais de execução constantes no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (R.E.A.E.) e os pormenores construtivos das peças metálicas deverão estar de acordo com o estipulado no código ASME.

4 LIGAÇÕES SOLDADAS

Seguir-se-ão os princípios definidos no ponto sobre soldadura desta especificação.

O metal de adição para soldadura deve apresentar propriedades mecânicas não inferiores às do metal de base e possuir as adequadas características metalúrgicas em face da natureza do metal de base, do processo de soldadura utilizado, do tipo de cordões a executar e das condições em que é efetuada a soldadura.

Salvo justificação em contrário, sujeita a parecer favorável da entidade fiscalizadora, deverá ser utilizada soldadura por arco elétrico, com Procedimento Qualificado.

Os elétrodos a utilizar deverão ser acompanhados de certificado relativo às suas características, que deverá ser apresentado à entidade fiscalizadora.

As soldaduras só poderão ser realizadas por pessoal devidamente qualificado, cabendo à entidade fiscalizadora a respetiva verificação destas. A metodologia de verificação deverá ser adequada ao sistema de garantia da qualidade adotado.

As juntas de topo soldadas nas chapas que constituem as vigas em caixão, não especificadas no projeto, deverão garantir a ligação perfeita em toda a secção. A sua execução deverá respeitar as especificações do Art. 30º do R.E.A.E.

Todos os elementos a aplicar deverão ser previamente limpos e rebarbados.

As soldaduras deverão apresentar fusão e penetração completa através de toda a espessura dos cordões, assegurando a ligação perfeita das peças, sem vazios, poros ou desmaturação do material; os cordões deverão ficar com aspeto uniforme e evitar a sua regularização com esmeril. Seguir-se-ão as regras de boa arte da construção soldada.

Devem ser cumpridas as regras de execução relativas a ligações soldadas constantes no R.E.A.E.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.019.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	CONSTRUÇÕES METÁLICAS E SERRALHARIAS	6/2020

5 CONDIÇÕES DE MONTAGEM

Devem ser cumpridas as regras gerais de montagem definidas no R.E.A.E.

6 PROTECÇÃO ANTI-CORROSIVA

As partes metálicas da estrutura deverão ser sujeitas ao seguinte esquema de proteção contra a corrosão:

- Desengorduramento e decapagem geral ao grau SA 2½;
- Galvanização por imersão
- Uma demão de primário de epoxi e zinco, com 50 µm espessura;
- Uma demão intermédia de tinta de epoxi com 50 µm de espessura; e
- Uma demão de acabamento com tinta de epoxi com 30 µm de espessura.

Sempre que as peças metálicas sejam produzidas em unidades fabris devem ser transportadas com todo o esquema anticorrosivo aplicado à exceção da demão de acabamento que será aplicada em obra. Antes da aplicação em obra, e após a sua receção, as peças danificadas devem ser reparadas com o mesmo esquema de proteção. Sempre que a proteção anticorrosiva das peças metálicas seja severamente danificadas no transporte, a fiscalização pode recusar a receção das peças danificadas e devolve-las à precedência para reparação em fábrica.

Quando os contactos bimetálicos forem suscetíveis de dar origem a fenómenos de corrosão, as superfícies em contacto deverão ser devidamente isoladas. As soluções a adotar estão sujeitas a parecer favorável prévio da entidade fiscalizadora.

Todos os produtos em contacto devem ser compatíveis entre si e a sua utilização é sujeita a parecer favorável prévio da entidade fiscalizadora.

Em relação à proteção contra a corrosão, devem ser cumpridas as regras definidas no R.E.A.E.

7 GARANTIA DA QUALIDADE

As ligações soldadas, depois de executadas, deverão ser objeto de inspeção pela entidade fiscalizadora de acordo com o plano de inspeção e ensaio para receção que vier a ser acordado em obra. Este plano deve ser aprovado pelo dono de obra antes da receção das peças metálicas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.019.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	CONSTRUÇÕES METÁLICAS E SERRALHARIAS	6/2020

Sempre que a fiscalização o entender e as características das peças metálicas assim o obriguem, quer em termos da sua dimensão, quer em termos da sua utilização, a fiscalização pode promover a inspeção das peças metálicas por entidade competente e independente. Os encargos com esta inspeção serão inteiramente suportados pelo adjudicatário.

Em relação à garantia da qualidade deve ser igualmente respeitado o R.E.A.E.

8 TRABALHOS DE SOLDADURA EM OBRA

8.1 - Equipamentos

Os equipamentos para a execução de trabalhos de soldadura incluem o seguinte:

- Utensílios de oxicorte adequados às peças a soldar;
- Utensílios manuais adequados às peças a soldar;
- Utensílios de pré-aquecimento;
- Posicionadores das peças a soldar;
- Fornos elétricos para regeneração dos eletrodos;
- Estufas elétricas portáteis para conservação de eletrodos no campo;
- Termómetros;
- etc.

8.2 - Preparação dos topos a soldar

8.2.1 - Preparação de chanfros

De acordo com as especificações de soldadura aplicáveis.

8.2.2 - Limpeza das superfícies

As superfícies a soldar devem ser limpas internamente e externamente numa largura mínima de 2 cm, com utensílios apropriados.

Antes de posicionar as peças a soldar, devem ser inspecionados os topos para verificar se estão perfeitamente limpos e isentos de qualquer defeito, óxidos e gorduras. Defeitos visíveis serão eliminados cortando ou limando as superfícies defeituosas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.019.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	CONSTRUÇÕES METÁLICAS E SERRALHARIAS	6/2020

8.2.3 - Condições meteorológicas

Não é permitido soldar em condições ambientais que possam comprometer o bom êxito dos trabalhos de soldadura.

Em caso de chuva ou de vento forte os trabalhos de soldadura serão suspensos a menos que se tomem as medidas de proteção do posto de soldadura, nomeadamente utilização de tendas de soldadura sendo tal encargo do empreiteiro e sem direito a pagamento adicionais ou a prorrogação de prazos. A fiscalização decidirá discricionariamente as condições climáticas em que tal se justifique.

8.2.4 - Espaço de manobra

O espaço de manobra assegurado ao soldador deve assegurar a mobilidade necessário para o soldador operar sem impedimentos, de comprimento e largura mínimos de 5 diâmetros. O nicho deve permitir o correto alinhamento dos tubos.

8.2.5 - Pré-aquecimento das superfícies a soldar

O pré-aquecimento, quando necessário, é definido no procedimento de soldadura qualificado. A temperatura de pré-aquecimento é verificada com termómetro apropriado e deve ser rigorosamente proibido soldar com os topos molhados ou húmidos.

8.3 - Critérios básicos de execução da soldadura

8.3.1 - Características elétricas

As características elétricas (intervalo de tensão e de intensidade para cada passagem e a polaridade) devem ser de acordo com a natureza do equipamento e as características das peças a soldar. A intensidade de corrente nunca deve ultrapassar o valor máximo indicado pelo fabricante. A ligação à massa deve ser efetuada por pinças aplicadas em zonas de tubo onde seja estabelecido um bom contacto.

Não é permitido fazer o escorvamento do eléctrodo fora do chanfro.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.019.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	CONSTRUÇÕES METÁLICAS E SERRALHARIAS	6/2020

8.3.2 - Limpeza dos cordões de soldadura

No fim de cada passagem deve ser feita a limpeza cuidadosa do cordão com rebarbadora ou com escovas rotativas. No último passo não é permitido utilizar rebarbadora.

8.3.3 - Perfil e dimensões do cordão

As soldaduras deverão ser de penetração total devendo-se depositar material de ambos os lados das chapas a unir. Para possibilitar a soldadura como especificado, as extremidades a unir deverão ter chanfros abertos em Y ou em X consoante o valor da espessura for, respetivamente, igual ou inferior a 8 mm, ou superior a este valor.

Ao fim de cada passagem o perfil do material depositado deve ser côncavo e isento de defeitos. O perfil do rebordo da soldadura acabada deve ser uniforme em qualquer ponto da circunferência. A sobre espessura do cordão externo deve concordar perfeitamente com o material de base, e não pode ser superior a 1,6 mm acima da superfície.

A largura do cordão externo da soldadura acabada deve ser superior em $3 \pm 0,2\text{mm}$ da largura do chanfro inicial ($1,5 \pm 0,1\text{mm}$ para cada lado do eixo do cordão). A altura máxima não deve ultrapassar 1,6mm em relação à superfície exterior.

8.3.4 - Execução dos passes de soldadura

Durante a execução da 1ª passagem as peças a soldar devem permanecer em posição absolutamente imóvel, para esse efeito podem ser utilizados posicionadores adequados que devem ser retirados antes da última passagem.

A soldadura deve ser executada num só ciclo térmico, devendo-se respeitar rigorosamente o intervalo entre as passagens previsto.

8.3.5 - Identificação das soldaduras e dos respetivos soldadores

Todas as peças soldadas devem ser identificadas por um sistema de numeração estabelecido antes de se dar início aos trabalhos. Nas peças de maiores dimensões as soldaduras ser localizadas num esquema gráfico com o mesmo sistema numérico utilizado em obra.

Nas peças mais simples a fiscalização pode dispensar este procedimento após acordo com o dono da obra quanto às peças a retirar do sistema de marcação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.019.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	CONSTRUÇÕES METÁLICAS E SERRALHARIAS	6/2020

9 INSPECÇÃO DAS SOLDADURAS EM OBRA

9.2 - Exame visual

O exame visual aplica-se exclusivamente na deteção de defeitos superficiais e no controlo das dimensões do cordão externo das soldaduras. Nas soldaduras de canto pode-se recorrer a um exame de líquidos penetrantes.

9.2.1 - Exame radiográfico

Sempre que a fiscalização o entender ou o dono da obra o exigir, será realizado um controlo radiográfico às soldaduras.

Todas as radiografias devem ser designadas por número ou letras correspondentes à junção soldada objeto do exame. As diferentes secções serão numeradas em progressão no sentido horário, partindo da geratriz superior, no caso de peças circulares, ou da face exterior no caso de peças planas (nesse caso deve-se identificar na peça a origem da soldadura).

As radiografias devem ser marcadas por película da seguinte forma:

- Nº da linha ou estação
- Nº da soldadura
- Data de exposição
- Ambiente do Pinhal Interior
- Nº do soldador

Em alternativa, e mediante autorização expressa da fiscalização e Dono de Obra, poderá ser aceite um controlo, baseado na técnica de líquidos penetrantes.

9.2.2 - Defeitos nas soldaduras

Os defeitos e critérios de aceitação dos mesmos serão de acordo com a Norma API 1104.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.020.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>PARAFUSOS E PORCAS</i>	6/2020

Os parafusos, porcas e anilhas previstos terão as dimensões e especificações definidas nos desenhos técnicos do projeto.

O material dos parafusos, porcas e anilhas a aplicar deverá ser no mínimo de qualidade A2. No caso de locais sujeitos a ambientes e agentes agressivos (ex. ETAR's, Estações Elevatorias, etc.) os parafusos, porcas e anilhas a aplicar serão obrigatoriamente da qualidade A4.

Deverá ser respeitada a compatibilidade entre os parafusos e porcas e o material a onde vão ser aplicados.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.021.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>RECEÇÃO DE EQUIPAMENTO</i>	6/2020

O equipamento só poderá dar entrada no estaleiro acompanhado da respetiva guia de remessa devidamente detalhada, bem como dos documentos comprovativos dos respetivos ensaios em fábrica, se for caso disso.

A receção dos equipamentos será feita com base na verificação de que satisfazem às características especificadas no projeto, na proposta do empreiteiro e no presente Caderno de Encargos.

Os pagamentos previstos contra a entrega do equipamento pressupõem a satisfação do prescrito.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.022.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	PROTEÇÃO ANTICORROSIVA PARA TUBAGEM EM AÇO	6/2020

1 TUBAGENS EM AÇO COM DIÂMETRO INFERIOR A DN 400 MM

1.1 Tubagens aéreas

1.1.1 *Proteção interior:*

- Decapagem química;
- Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 µm.

1.1.2 *Proteção exterior:*

- Decapagem química;
- Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 µm;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, tipo FRIAZINC R ou equivalente, 50 µm por camada seca;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, tipo ICOSIT K 25 ou equivalente, 40 µm por camada seca.

NOTA: As duas demãos de acabamento devem preferencialmente ser dadas em obra de acordo com o seguinte procedimento:

- Preparação da superfície por lavagem de água sob pressão e detergente e escovagem até eliminar gorduras e restantes contaminantes (as manchas de gordura resistentes à lavagem podem lavar-se com solventes);
- Decapagem das zonas danificadas no transporte e montagem, até eliminação do óxido (caso exista ao grau SA 21/2), ou da pintura deteriorada, com escovagem mecânica caso não exista óxido;
- Reposição integral do esquema anterior das zonas tratadas;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, tipo ICOSIT K 25 ou equivalente, 40 µm por camada seca.

1.1.3 *Critérios de aceitação e rejeição (proteção exterior):*

- Espessura total eficaz da ordem dos 250 microns;
- Espessura mínima no ponto mais desfavorável de 225 microns;
- Aderência mínima 4B ASTM D 3359 (Grau 1 ISO 2409).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.022.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	PROTEÇÃO ANTICORROSIVA PARA TUBAGEM EM AÇO	6/2020

1.2 Tubagens enterradas

1.2.1 Proteção interior

- Decapagem química;
- Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 µ.

1.2.2 Proteção exterior

- Limpeza cuidada com escova de aço;
- Aplicação, com 30 % de sobreposição, de bandas sintéticas auto-adesivas impregnadas com hidrocarbonetos saturados. Estas bandas deverão ser revestidas com um filme plástico de proteção mecânica com a mesma percentagem de sobreposição.

2 TUBAGENS EM AÇO COM DIÂMETRO SUPERIOR A DN 400 MM

2.1 Tubagens aéreas

2.1.1 Proteção interior

- Decapagem ao grau SA 21/2 segundo SIS 05 5900;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, tipo FRIAZINC R ou equivalente, 50 µm por camada seca;
- 2 demãos de uma tinta à base de resina epoxi e derivados do alcatrão de hulha, tipo INERTOL POXITAR, 40 µm por camada seca.

2.1.2 Proteção exterior

- Decapagem ao grau SA 21/2 segundo SIS 05 5900;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, tipo FRIAZINC R ou equivalente, 50 µm por camada seca;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, tipo ICOSIT K 25 ou equivalente, 40 µm por camada seca.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.022.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>PROTEÇÃO ANTICORROSIVA PARA TUBAGEM EM AÇO</i>	6/2020

NOTA: As duas demãos de acabamento devem preferencialmente ser dadas em obra de acordo com o seguinte procedimento:

- Preparação da superfície por lavagem de água sob pressão e detergente e escovagem até eliminar gorduras e restantes contaminantes (as manchas de gordura resistentes à lavagem podem lavar-se com solventes);
- Decapagem das zonas danificadas no transporte e montagem, até eliminação do óxido (caso exista ao grau SA 2^{1/2}), ou da pintura deteriorada, com escovagem mecânica caso não exista óxido;
- Reposição integral do esquema anterior das zonas tratadas;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, tipo ICOSIT K 25 ou equivalente, 40 µm por camada seca.

2.2 Tubagens enterradas

2.2.1 Proteção interior

- Decapagem ao grau SA 21/2 segundo SIS 05 5900;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, tipo FRIAZINC R ou equivalente, 50 µm por camada seca;
- 2 demãos de uma tinta à base de resina epoxi e derivados do alcatrão de hulha, tipo INERTOL POXITAR, 40 µm por camada seca.

2.2.2 Proteção exterior

- Limpeza cuidada com escova de aço;
- Aplicação, com 30 % de sobreposição, de bandas sintéticas auto-adesivas impregnadas com hidrocarbonetos saturados. Estas bandas deverão ser revestidas com um filme plástico de proteção mecânica com a mesma percentagem de sobreposição. No presente caso, este tipo de proteção fica sujeita à realização de “ensaios de Faísca” (Spark test).

2.2.3 Critérios de aceitação e rejeição:

- Espessura total eficaz da ordem dos 180 microns;
- Espessura mínima no ponto mais desfavorável de 160 microns,
- Aderência mínima 4B ASTM D 3359 (Grau 1 ISO 2409).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.023.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>PINTURAS DAS TUBAGENS, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTO ELETROMECAÂNICO</i>	6/2020

1 INTRODUÇÃO

As cores das tintas de acabamento para equipamentos electromecânicos, tubagens e acessórios, serão as que constam dos quadros seguintes, obedecendo, dentro do possível, às seguintes normas, ou equivalentes:

- Norma Portuguesa NP-84;
- Norma Portuguesa NP-182;
- Norma Portuguesa NP-522.

2 CAMPOS DE APLICAÇÃO E DEFINIÇÕES

O que se define a seguir tem como referência as Normas acima citadas, não dispensando o empreiteiro de sujeitar à aprovação da fiscalização, os produtos a aplicar, e bem como a forma de o fazer.

2.1 Campos de aplicação

Não serão pintadas as partes com os seguintes materiais: Alumínio; Cobre; Bronze; Aço inoxidável; Betão e fibrocimento; Tubagens em PVC; Poliéster reforçado a Fibra de vidro.

Em meios agressivos onde não seja possível a aplicação da cor normalizada será utilizada a cor específica do revestimento a aplicar.

2.2 Definição física das cores

As cores de fundo definem-se fisicamente por meio do sistema da especificação da cor, aceite pela Comissão Internacional de Iluminação (CI).

Cada cor observada em direção normal à superfície, é definida pelas suas coordenadas cromáticas x e y, e pelo fator de iluminância B determinado nas condições de iluminação a 45°, por uma fonte do tipo C adotada pela CIE e definidas na Norma NP-182, ou equivalente.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.023.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>PINTURAS DAS TUBAGENS, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTO ELETROMECHANICO</i>	6/2020

2.3 Cores de fundo

- 2.3.1 As cores de fundo a aplicar em toda a extensão das partes metálicas do equipamento, são as indicadas nos Quadros I, II, em anexo.
- 2.3.2 Os elementos inseridos em tubagem com cor não especificada, serão pintados na cor de fundo das tubagens.
- 2.3.3 As cores de fundo serão aplicadas em toda a extensão da tubagem.
- 2.3.4 Os aparelhos de regulação e comando com cor não especificada, serão pintados com a cor de fundo correspondente, salvo se o fluído é destinado ao combate ao incêndio, caso em que aqueles aparelhos devem ser pintados de vermelho RAL 3003.

2.4 Cores adicionais

- 2.4.1 As cores convencionais de fundo podem ser combinadas com anéis coloridos adicionais.
- 2.4.2 As cores abaixo indicadas reservam-se para os casos seguintes:
- Vermelho de segurança, para indicar que o equipamento se destina ao combate de incêndios.
 - Amarelo de segurança, entre duas orlas verticais em preto, para identificação de fluído perigoso.
 - Azul auxiliar de segurança, em combinação com o verde de fundo, a aplicar nas canalizações de transporte de água potável.
- 2.4.3 Estas cores encontram-se definidas na norma NP-522.
- 2.4.4 Modalidade de aplicação das cores adicionais
- 2.4.5 Sempre que se utiliza uma cor adicional, esta deve ser pintada em anel de largura igual a 2 vezes o diâmetro exterior do tubo, incluindo o forro quando existir, mas nunca inferior as 75 mm.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.023.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>PINTURAS DAS TUBAGENS, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTO ELETROMECAÂNICO</i>	6/2020

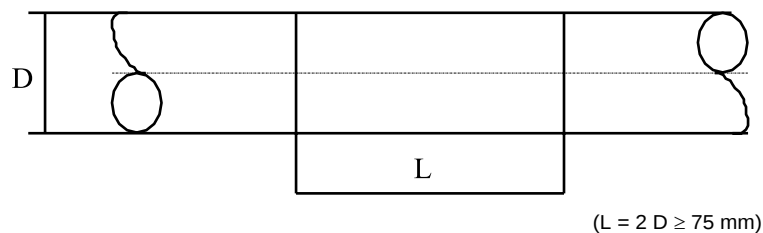


FIGURA 1

- 2.4.6 O sinal convencional de perigo permanente, resultante da natureza ou do estado do fluído canalizado, será um anel amarelo de segurança orlado a preto pintado sobre a cor de fundo, conforme apresentado na Figura:

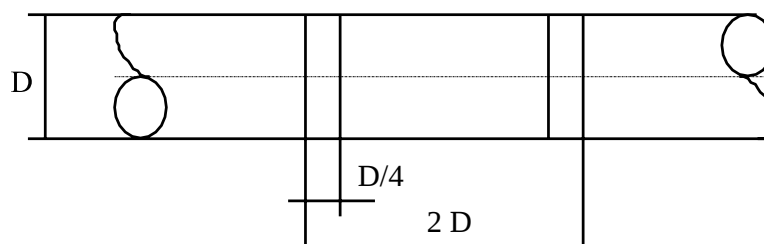


FIGURA 2

3 SINAIS ADICIONAIS

- 3.1** As indicações codificadas serão pintadas a branco ou a preto (veja-se Quadro II) sobre a cor convencional de fundo ou numa placa fixada ao tubo.

Esta placa será pintada na cor convencional de fundo, salvo se a tubagem apresentar uma cor adicional, caso em que a placa deve ser pintada com esta cor.

- 3.2** Na identificação completa dos fluídos canalizados, pode ser utilizado um dos sistemas adicionais seguintes:

- Nome completo (por exemplo: água potável, arrastador de lamas).
- Letras convencionais (por exemplo: AP, AL).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.023.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>PINTURAS DAS TUBAGENS, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTO ELETROMECAÂNICO</i>	6/2020

c) Fórmula química (por exemplo: H_2O).

d) Algarismos convencionais (por exemplo: 01, 02).

Qualquer dos sistemas referidos poderá ser completado com outras indicações respeitantes à temperatura, à concentração ou a um perigo, sendo a sua aplicação conforme a secção 5.1.

3.3 Sentido da corrente

Quando for necessário conhecer o sentido da corrente dos fluídos canalizados, este será indicado por uma seta pintada a branco RAL 9002 ou a preto RAL 9005 como cor de contraste da cor de fundo.

No caso de ser necessário mais alguma informação junto à seta, proceder-se-á conforme descrito em 3.1.

3.4 De um modo geral nas bombas elevatórias, nas bombas doseadoras, nos eletroagitadores, nos compressores, nos reservatórios de reagentes e nas tubagens sempre que necessário, serão apostas letras convencionais, consoante os fluídos em questão indicados no Quadro II em anexo, pintados a preto ou branco sobre a cor de fundo.

3.5 As letras e os algarismos serão de preferência os dos tipos da NP-89, ou equivalente e a sua altura h , quando planificados, deve satisfazer à condição:

$$h \geq 0,5 D$$

em que D é o diâmetro exterior da tubagem, ou do forro quando existir; no caso do equipamento deverá ser do tipo idêntico, de dimensão compatível com a zona em que será aplicável, mas sempre bem visível.

4 CORES DE CONTRASTE

As letras, os algarismos ou outros sinais das indicações codificadas serão pintadas a branco ou a preto, de maneira que contrastem com as cores convencionais de fundo, para o que se recomendam as combinações seguintes:

- Branco, para o verde, o azul, o vermelho, o violeta, o castanho e o preto.
- Preto, para o amarelo, o branco, o cinzento, o laranja e o ocre-amarelo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.023.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>PINTURAS DAS TUBAGENS, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTO ELETROMECAÂNICO</i>	6/2020

5 NATUREZA DAS TINTAS

- 5.1 Na pintura das tubagens, não é permitido o emprego de tintas inflamáveis (esmaltes e vernizes) mas apenas o de tintas baças ou semi-brilhantes do tipo retardador de fogo, preparadas com veículos de resinas sintéticas.
- 5.2 Na pintura sobre forros dos encanamentos sujeitos a calor, devem empregar-se tintas de água (pasta com diluentes de água).

QUADRO I - Cores de fundo e letras de referência a aplicar nas tubagens e acessórios

Fluido		Cor de Fundo	Letras Convencionais	Cor Adicional
Água	Arrefecimento	Verde RAL 6010	AGA	Azul RAL 5010
	Bruta		AGB	
	Clorada		AGC	Preto/Amarelo/Preto
	Decantada		AGD	Castanho RAL 8007
	Filtrada		AGF	Branco RAL 9002
	Industrial		AGI	
	Lavagem de filtros		AGL	Branco RAL 9002
	Salgada ou Salmoura		AGM	Violeta RAL 4001
	Potável		AGP	Azul RAL 5010
	Rega		AGR	Amarelo RAL 1006
	Serviços		AGS	Azul RAL 5010
	Microtamizada		AGT	
	Pluvial		AGU	Cinzentos RAL 5010
	Ozonizada		AGZ	Amarelo RAL 1006
Águas Residuais	Afluentes	Castanho RAL 8007	AA	Verde RAL 6010
	Com tratamento biológico		AB	Verde RAL 6010
	Domésticas		AD	
	Efluentes		AE	Branco RAL 9002
	Com tratamento preliminar		AG	
	Industriais		AI	Preto RAL 9005
	Com tratamento primário		AP	
	Com tratamento físico-químico		AQ	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.023.00
	Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico	EQ
	PINTURAS DAS TUBAGENS, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTO ELETROMECHANICO	6/2020

	Com tratamento secundário		AS	Verde RAL 6010
	Com tratamento terciário		AT	Verde RAL 6010
Ar	Comprimido	Azul RAL 5010	ARC	
	Tratado		ART	Verde RAL 6010
	Vácuo (rarefeito)		ARV	Branco RAL 9002
Gases	Aminíaco	Amarelo RAL 1012	GAM	Violeta RAL 4001
	Anidrico Carbónico		GAC	Branco RAL 9002
	Anidrico Sulfuroso		GAS	Preto RAL 9005
	Cloro		GCL	
	Digestão		GDG	Cinzento RAL 5010
	Oxigénio		GOX	Verde RAL 6010
	Ozono		GOZ	Azul RAL 5010
Reagentes	Ácido clorídrico	Violeta RAL 4001	RAC	Preto/Amarelo/Preto
	Ácido sulfúrico		RAS	Azul RAL 5010
	Carbonato de sódio		RCS	Preto RAL 9005
	Cloreto férrico		RCF	Verde RAL 6010
	Hipoclorito de cálcio		RHC	Amarelo RAL 1012
	Hipoclorito de sódio		RHS	Amarelo RAL 1012
	Leite de cal		RLC	
	Soda caustica		RSC	Branco RAL 9002
	Sulfato de alumínio		R SAL	Castanho RAL 8007
	Polieletrólito		R POL	Cinzento RAL 7001
Escumas	Ou gorduras	Preto RAL 9005	EG	
Lamas	Digeridas		LD	Castanho RAL 8007
	Frescas		LF	Amarelo RAL 1012
	Secas		LL	Azul RAL 5010

De acordo com as normas, ou equivalentes:

- NP 89
- NP182
- NP522

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.024.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>LIGADORES PARA PVC</i>	6/2020

1 ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

Os ligadores para tubagens de PVC, série métrica e instalados nos locais indicados no projeto, serão de ferro fundido nodular com embocadura para ligar tubos de PVC de um lado e flangeados do outro para ligação a acessórios de ferro fundido dúctil ou outros materiais usados em redes públicas de abastecimento de água. As embocaduras e os vedantes para ligar tubos de PVC serão do tipo “Euro”.

Os acessórios flangeados possuirão preferencialmente flanges orientáveis nos $DN \leq 300$ e flanges integrais fixas nos $DN > 300$. A classe de pressão e o diâmetro serão os indicados nas peças escritas e desenhadas do projecto.

2 MATERIAIS

Corpo do acessório: ferro fundido nodular GGG-40, DIN 1693;

Revestimento interior e exterior: epoxi de aplicação eletrostática com espessura mínima de 150 microns, DIN 30677, parte 2;

Vedantes das embocaduras para tubos de PVC: tipo “Euro”, em borracha SBR.

3 NORMAS

Todos os acessórios deverão obedecer às seguintes normas:

- EN 545;
- Ensaio hidráulico: DIN 3230, parte 4 (Pressão de ensaio: $1,5 \cdot PN$);
- Flanges e furação dos acessórios flangeados: ISO 7005-2 PN 16 e, quando indicado, para $DN \geq 200$, ISO 7005-2 PN 10.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.025.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	LIGADORES PARA TUBAGENS DE PEAD	6/2020

1 ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

As flanges ligador para ligar tubos de PE 80 ou 100, cujas características construtivas e de materiais abaixo se indicam, serão resistentes à tração e possuirão uma bucha de reforço diametral para aplicação no interior da extremidade do tubo de PE a ligar.

Serão instaladas em todos os locais indicados no projeto. A classe de pressão e o diâmetro serão os indicados nas peças escritas e desenhadas do projeto.

2 MATERIAIS

As características mínimas dos materiais que compõem o ligador devem ser:

- Flange: ferro fundido nodular EN GJS 500 DIN EN 1563;
- Revestimento da flange: epoxi de aplicação eletrostática, DIN 30677, com espessura mínima de 200 microns;
- Anel resistente à tração: bronze RG 5, BS 1400 LG 2 ou superior, vulcanizado à junta de vedação. No interior, o anel possuirá uma serrilha para ancoragem ao tubo de PE;
- Bucha de reforço: aço inoxidável AISI 304 ou superior, com cunha guiada;
- Junta de vedação: anel de borracha EPDM com marcação CE, com anel resistente à tração a ele ligado por vulcanização.

As flanges do ligador universal serão de pressão nominal PN 16 e obedecerão às seguintes normas:

- Flanges: DIN EN 1092-2 PN 10 ou 16;
- Tubos de PE: DIN 8074, NF T 54-063 e DS 2119.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.026.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	LIGADORES UNIVERSAIS	6/2020

1 ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

As flanges ligador universais, cujas características construtivas e de materiais abaixo se indicam, serão compostas por uma flange com pescoço, um aro, uma junta e parafusos sextavados.

Serão instaladas em todos os locais indicados no projeto. A classe de pressão e o diâmetro serão os indicados nas peças escritas e desenhadas do projeto.

Possuirão elevada tolerância diametral e serão apropriadas para ligar tubos de ponta lisa de ferro fundido dúctil, de PVC, PEAD, de fibrocimento e de aço a pressões de serviço até 16 bar.

Os comprimentos das flanges com pescoço, dos quais dependem os comprimentos de inserção dos tubos, serão, como mínimo, os seguintes: 75 para DN50, 85 para DN60 a 100, 90 para DN 125, 110 para DN150 a 200, 150 para DN250 a 350 e 175 para DN400 a 600.

O desalinhamento máximo dos tubos, relativamente ao eixo das flanges ligador, não deverá ser inferior a 4°, sem perda de estanquidade a pressões de serviço até 16 bar.

Para que tal aconteça, a superfície exterior da junta será esférica e a interior, de vedação sobre a parede dos tubos, será cilíndrica. Ambas possuirão nervuras de vedação circulares.

Para facilitar a vedação das flanges ligador universais sobre os tubos a ligar, a extremidade do pescoço da flange será sutado, permitindo assim perfeito alojamento e esmagamento da junta por ação do aro e aperto dos parafusos.

Os parafusos serão de cabeça esférica e possuirão uma quadra para embutir na flange, permitindo assim o seu aperto apenas com uma chave.

2 MATERIAIS

As características mínimas dos materiais que compõem o ligador devem ser:

- Flange com pescoço e aros: ferro fundido nodular EN GJS 500 DIN EN 1563;
- Revestimento da flange com pescoço e dos aros: epoxi de aplicação eletrostática, DIN 30677, com espessura mínima de 200 microns;
- Junta: borracha de EPDM com marcação CE para água potável;
- Parafusos, porcas e anilhas: aço classe 8.8. Quando indicado, os parafusos serão em aço inoxidável A2.

As flanges do ligador universal serão de pressão nominal PN 16.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.027.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>JUNTAS DE TRANSIÇÃO</i>	6/2020

1 ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

As uniões universais, também conhecidas por “juntas de transição”, cujas características construtivas e de materiais se definem nesta especificação, serão compostas por um corpo, dois aros, duas juntas e parafusos de cabeça esférica com quadra.

Serão de pequena ou de grande tolerância diametral e apropriadas para ligar tubos de ponta lisa de ferro fundido dúctil, de PVC, de fibrocimento e de aço a pressões de serviço até 16 bar.

O corpo será sutado em ambas as extremidades, permitindo assim um adequado alojamento e esmagamento da junta por ação dos aros e do aperto dos parafusos.

Para facilitar o desalinhamento dos tubos, relativamente ao eixo de simetria das uniões a eles ligadas, sem perda de estanquidade, o corpo das uniões universais deverão possuir forma bicónica.

Os comprimentos dos corpos, dos quais dependem os comprimentos de inserção dos tubos, serão, como mínimo, os seguintes: 100 para DN 50-125, 115 para DN 150-200, 140 para DN 200, 160 para DN 250 a 400.

O desalinhamento máximo dos tubos, relativamente ao eixo das uniões universais, não deverá ser inferior a 8°, sem perda de estanquidade a pressões de serviço até 16 bar. Para que tal seja possível, a superfície exterior das juntas será esférica e a interior, de vedação sobre a parede dos tubos, será cilíndrica. Ambas possuirão nervuras de vedação circulares.

Os parafusos serão de cabeça esférica e possuirão uma quadra para embutir num dos aros, permitindo assim o seu aperto apenas com uma chave.

2 MATERIAIS

As características mínimas dos materiais que compõem o ligador devem ser:

- Corpo e aros: ferro fundido nodular GGG-40, DIN 1693 (EN-GJS-400, EN 1563:1997);
- Revestimento do corpo e dos aros: epoxi de aplicação eletrostática, DIN 30677, com espessura mínima de 150 microns;
- Juntas: borracha de EPDM-W para água potável;
- Parafusos, porcas e anilhas: aço classe 4.6, revestidos a rilsan WIS 4-52-03. Quando indicado, os parafusos serão em aço inoxidável A2.

As uniões universais serão para uma pressão nominal PN 16.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.028.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	ENSAIOS DO EQUIPAMENTO	6/2020

1 ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

1.1 Generalidades

Para os ensaios em fábrica, a fiscalização deverá ser informada com uma antecedência não inferior a 30 (trinta) dias, da data de realização dos ensaios, de modo a permitir-lhe, se assim o entender, enviar os seus representantes para assistir aos mesmos. Para os ensaios em estaleiro ou no local da obra a fiscalização deve ser informada com uma antecedência mínima de 3 (três) dias

Independentemente da presença da fiscalização, dever-lhe-ão ser remetidos, em triplicado, os resultados de todos os ensaios efectuados, devidamente autenticados pelo respetivo fabricante de acordo com o nº 2.3 da norma DIN 50049.

Os ensaios a que obriga o presente Caderno de Encargos prescritos nas alíneas seguintes e que deverão estar incluídos no preço do fornecimento, não dispensam outros ensaios habituais de rotina a que todos os equipamentos deverão ser submetidos como prova da sua boa qualidade.

O adjudicatário deverá apresentar uma descrição sumária das suas capacidades laboratoriais, indicando ainda e pormenorizadamente a aparelhagem de medida que utilizará em cada caso, sua classe de precisão, método de ensaio a seguir, etc.

Se o resultado de qualquer ensaio suscitar dúvidas, poderá a fiscalização exigir ensaios complementares, sobre a unidade em causa ou qualquer outra, a expensas do adjudicatário.

1.2 Válvulas de secionamento

Após fabrico, todas as válvulas deverão ser manobradas em vazio, repetindo-se três vezes a manobra desde total abertura a total fecho para demonstrar a sua manobrabilidade.

O corpo das válvulas deverá ser ensaiado hidraulicamente com o obturador aberto a uma pressão dupla da pressão de serviço, conservando-se a pressão durante 30 (trinta) minutos.

A vedação da estanquidade será ensaiada com a válvula na posição de instalação (normalmente horizontal) e obturador fechado, uma camada de água na câmara superior e aplicando-se ar comprimido à câmara inferior durante 5 minutos, a uma pressão igual à pressão de serviço, sem se verificar escape de ar sob a forma de bolhas na camada de água.

1.3 Bombas

As bombas serão submetidas em fábrica aos seguintes ensaios:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.028.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	ENSAIOS DO EQUIPAMENTO	6/2020

- As bombas deverão ser ensaiadas hidraulicamente de acordo com a classe II da norma DIN 1944.
- Durante os ensaios das bombas deverão ser traçadas as curvas integrais para cinco velocidades de rotação compreendidas entre a máxima e a mínima incluindo estas duas;
- Para cada curva serão no mínimo testados cinco pontos distintos, compreendidos entre aqueles de caudal máximo e mínimo, respetivamente.

1.4 Instalações Elétricas e Instrumentação

1.4.1 Motores

Os motores serão submetidos em fábrica aos seguintes ensaios:

- Em vazio à tensão nominal;
- Em curto-circuito, a tensão reduzida;
- Medição das resistências dos rolamentos;
- Medição das resistências de isolamento;
- Verificações dimensionais e do equipamento.

Por cada tipo de motor serão ainda feitas as seguintes verificações:

- Medição da corrente de arranque;
- Medição dos binários de arranque, máximo e nominal;
- Determinação do rendimento, factor de potência e velocidade a 4/4, 3/4, 2/4 e 1/4 da plena carga;
- Ensaio de aquecimento e sobrevelocidade;
- Medição de vibrações e ruído.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.028.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>ENSAIOS DO EQUIPAMENTO</i>	6/2020

1.4.2 Transformador

O transformador será submetido em fábrica aos seguintes ensaios:

- Em vazio, com medição da corrente e das perdas;
- Em curto-circuito, com medição da corrente e da tensão de curto-circuito;
- Medidas das resistências de isolamento;
- Medida das relações de transformação;
- Ensaio dielétricos por tensão aplicada e induzida;
- Medida da resistência dos enrolamentos;
- Ensaio dielétrico do óleo;
- Verificação do grupo de ligações.

1.4.3 Aparelhagem de alta tensão

A aparelhagem de alta tensão será submetida em fábrica aos seguintes ensaios:

- Verificação do seu funcionamento mecânico, das quedas de tensão, da rigidez dielétrica, do tempo de funcionamento e do sincronismo e dos encravamentos.

1.4.4 Quadros de potência e comando

Os quadros de potência e comando serão submetidos em fábrica às seguintes verificações e ensaios:

- Inspeção visual e verificações de carácter mecânico e dimensional;
- Verificação da resistência mecânica e da acessibilidade;
- Provas de continuidade e de isolamento;
- Ensaio de rigidez dielétrica;
- Verificação dos circuitos;
- Cópia do boletim de ensaio de choque sobre protótipo (aplicável unicamente a quadros normalizados).

Os cabos elétricos serão submetidos aos ensaios especificados na normalização portuguesa, nomeadamente nas NP-917, NP-1108, NP-2356, NP-2358 e NP-3325, ou equivalentes.

2 ENSAIOS COMPLEMENTARES

Se os resultados de qualquer ensaio suscitarem dúvidas, poderá a fiscalização exigir outros ensaios complementares de verificação, sobre a unidade em causa ou outra idêntica e compreendida no mesmo fornecimento, a expensas do adjudicatário.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.028.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>ENSAIOS DO EQUIPAMENTO</i>	6/2020

3 NORMAS

Nos casos não referenciados serão seguidas as publicações CEI correspondentes.

4 ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO NO ESTALEIRO

O equipamento só poderá dar entrada no estaleiro acompanhado da respetiva guia de remessa devidamente detalhada, bem como dos documentos comprovativos da sua aceitação na fábrica, tendo em atenção os respetivos ensaios e as condições de embalagem e transporte.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.029.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>CENTRAL HIDROPRESSORA</i>	6/2020

1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais dos grupos hidropressores, constituídos por eletrobombas centrífugas mono ou multicelulares e quadro de alimentação e comando, próprio para utilização de água de serviço, águas limpas e potáveis.

As condições de funcionamento dos grupos eletrobomba são as indicadas no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elemento de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERISTICAS FORNECIMENTO

A central hidropressora será dimensionada de acordo com os caudais e pressões especificados nas peças de projeto/nota técnica. A central hidropressora integra eletrobombas de eixo vertical do tipo centrífuga, com impulsores fechados, em um ou mais estágios de forma a permitir a pressão necessária. No caso da central ser constituída por mais que uma bomba o funcionamento das bombas será alternado em sistema de rotatividade entre elas, constituindo sempre uma eletrobomba reserva mecânica da(s) outra(s).

O funcionamento de qualquer bomba nas condições das cláusulas anteriores deverá ser isento de cavitação e de vibrações para o NPSH disponível da instalação.

2.1. Características mínimas obrigatórias

2.1.1. Mecânica

- Bombas multicelulares verticais in-line;
- Válvulas de secionamento e retenção em cada bomba assim como uma válvula de secionamento no coletor de compressão;
- Fornecimento de um manómetro (Ø 63mm – 15bar) com ponteiro trabalhando em banho de glicerina para instalação na tubagem de compressão.

No que se refere aos materiais do grupo hidropressor:

- Estrado de suporte das bombas: aço inoxidável 1.4301;
- Coletor de compressão: aço inoxidável 1.4301;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.029.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>CENTRAL HIDROPRESSORA</i>	6/2020

- Flanges: alumínio cadmiado e ferro fundido EN-GJL250.

A presente especificação não define os grupos eletrobomba constituintes do grupo hidropressor. Para este efeito deve ser observada a especificação ET-EQ 323.

Existirá um reservatório com volume suficiente para permitir um número máximo de arranques de cada bomba inferior a 10 arranques/hora.

O reservatório possuirá ainda uma ligação para verificação da pressão do vaso, dotada de manómetro, assim como para a pressurização da câmara-de-ar comprimido. Deve existir uma ligação livre para a pressurização. O reservatório terá as seguintes características:

- Chapa de aço preparado e pintado, isento de chumbo, para água potável;
- Membrana de borracha não tóxica, substituível. Se o circuito pressurizado for para o fornecimento de água potável, a membrana de borracha deve ter qualidade alimentar.

2.1.2. Eletricidade

- Quadro elétrico de proteção e comando, com proteção IP54, devidamente preparado e pintado (quando aplicável);
- instrumentos e respetivos acessórios, sendo o comando por microprocessador e pressostatos, garantindo o arranque consecutivo das bombas e a alternância dos arranques.

O quadro elétrico deve apresentar e permitir

- Comutadores ou opções, para cada bomba, para modo de funcionamento em modo automático, manual e desligado;
- Sinalização da presença de tensão de alimentação;
- Sinalização de marcha;
- Sinalização de pressão na rede;
- Alternância automática das bombas.

O grupo hidropressor deverá apresentar os seguintes elementos:

- Esquemas elétricos unifilares de comando e potência assim como frontispício do mesmo;
- Lista de aparelhagem elétrica instalada;
- Certificados de conformidade e ensaios do quadro elétrico;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.029.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>CENTRAL HIDROPRESSORA</i>	6/2020

- Sinalética conforme normas europeias vigentes;
- Chapa de características, indelével, com a informação:
 - a) Fabricante;
 - b) Modelo;
 - c) Número de fabrico;
 - d) Massa em vazio.

2.2. Outras características consideradas relevantes:

- Sinalização de falta de água na aspiração;
- Proteção contra sobrepressão no sistema hidráulico;
- Proteção contra fugas de água;
- Comunicação Modbus.

3. TESTES

As bombas deverão ser testadas conforme norma ISO 9906 - grau 2 e certificadas de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalentes.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

4. NORMAS

O equipamento a fornecer deverá respeitar a seguinte normalização e legislação ou equivalentes:

- Regulamento de Instalação, de funcionamento, de Reparação e de alteração de equipamentos sob Pressão (ESP) de acordo com o Decreto-Lei n.º 90/2010 de 22 de julho;
- Instrução técnica complementar para recipientes de ar comprimido disposta no Despacho n.º 1859/2003 de 13 de dezembro de 2002;
- Diretiva 97/23/EC transposta pelo D.L. 211/99;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.029.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>CENTRAL HIDROPRESSORA</i>	6/2020

- Diretiva 2006/42/CE – diretiva máquinas;
- Regulamento CE n.º640/2009 e suas posteriores alterações e republicações;
- Regulamento CE n.º 547/2012 e suas posteriores alterações e republicações;
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501:1997);
- ISO 8501:2006 - preparação de superfícies metálicas;
- EN ISO 12944:2007 – esquemas de proteção anticorrosiva.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.030.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	ELECTROBOMBAS MONOCELULARES	6/2020

1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais dos grupos eletrobomba centrífugos monocelulares.

As condições de funcionamento dos grupos eletrobomba são as indicadas nos elementos do projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e os elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERISTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Características mínimas obrigatórias

2.1.1. Bomba

- Bomba centrífuga monocelular, aspiração axial e descarga radial, montagem vertical ou horizontal;
- Revestimento anticorrosivo conforme requisitos das normas referenciadas na presente especificação;
- Temperatura do líquido de trabalho entre 0°C e 70°C;
- Acoplamento direto, rígido, entre os veios do motor e da bomba;
- Base de suporte: ferro fundido EN-GJL250;
- Impulsor: ferro fundido EN-GJL250;
- Voluta: ferro fundido EN-GJL250;
- Veio: aço inoxidável 1.4021;
- Parafusaria: aço inoxidável 1.4301;
- Empanque mecânicos: 1, com as dimensões conforme normas referenciadas na presente especificação adequados ao meio de trabalho.

2.1.2. Motores Elétricos

Os motores a usar no acionamento das bombas, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, próprios para funcionarem sob comando de variador de velocidade, com velocidade de rotação máximo de 2980 r.p.m., proteção IP 55, classe de isolamento F. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.030.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>ELECTROBOMBAS MONOCELULARES</i>	6/2020

A potência dos motores deverá ser definida em função das características das máquinas acionadas e as condições da instalação, temperatura ambiente máxima de 40° C.

Os motores deverão ser equipados com caixas de terminais principais e auxiliares com classe de proteção IP55. Os motores deverão ser ainda equipados de terminais para ligação à terra na carcaça e no interior das caixas de terminais.

2.1.3. Chapa de Características

Os elementos dos grupos eletrobomba, bomba e motor elétrico, deverão ser fornecidos com chapas de características, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

- Bomba
 - a) Fabricante;
 - b) Modelo;
 - c) Número de fabrico;
 - d) Caudal nominal;
 - e) Altura nominal de elevação;
 - f) Rendimento no ponto nominal;
 - g) Velocidade de rotação;
 - h) Potência máxima requerida;
 - i) Massa em vazio.
- Motor elétrico
 - a) Fabricante;
 - b) Modelo;
 - c) Número de fabrico;
 - d) Classe de serviço;
 - e) Potência nominal;
 - f) Tensão nominal;
 - g) Corrente nominal;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.030.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>ELECTROBOMBAS MONOCELULARES</i>	6/2020

- h) Frequência e número de fases;
- i) Velocidade de rotação;
- j) Classe de isolamento;
- j) Fator de potência;
- k) Rendimento;
- l) Massa;

2.1.4. Outras características consideradas relevantes:

- Motores com potência entre 7,5 e 375kW terão classificação mínima IE2, quando operados por variadores de velocidade, ou IE3. Motores elétricos de potência inferior terão classificação mínima IE2.
- Para potências superiores a 3kW, o fornecimento inclui um interruptor térmico (termistor ou bimetálico);
- Variador de frequência associado ao motor.
- Parafusaria: aço inoxidável 1.4401

3. TESTES

As bombas deverão ser testadas conforme norma ISO 9906:1999 - grau 2 e certificadas de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalentes.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalente.

Os valores globais de vibração deverão ser conforme definido na norma ISO 10816 ou equivalente, quando aplicável.

Será emitido um certificado de ensaio relativo ao motor elétrico com as seguintes informações: resistência do isolamento dos enrolamentos, potência transmitida, corrente e temperatura atingida no ensaio.

4. NORMAS

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.030.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>ELECTROBOMBAS MONOCELULARES</i>	6/2020

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva 2006/42/CE – Diretiva máquinas;
- Regulamento CE n.º640/2009 e suas posteriores alterações e republicações;
- Regulamento CE n.º 547/2012 e suas posteriores alterações e republicações;
- EN ISO 5199:2002 – Especificações técnicas para bombas centrífugas;
- Identificação do grupo eletrobomba conforme DIN 24299 e IEC 60034;
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501:1997);
- DIN 24259 – Dimensões de empanques mecânicos;
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;
- EN ISO 12944:2007 – Esquemas de proteção anticorrosiva.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.031.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	ELECTROBOMBAS MULTICELULARES	6/2020

1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais dos grupos eletrobomba centrífugos multicelulares de eixo vertical para utilização em águas limpas.

As condições de funcionamento dos grupos eletrobomba são as indicadas nos elementos do projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e os elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERISTICAS DO FORNECIMENTO

O funcionamento de qualquer bomba deverá ser isento de cavitação e de vibrações para o NPSH disponível da instalação.

2.1. Características mínimas obrigatórias

2.1.1. Bomba

- Bomba centrífuga multicelular, tipo in-line;
- Revestimento anticorrosivo conforme requisitos das normas referenciadas na presente especificação;
- Temperatura do líquido de trabalho entre 0°C e 70°C;
- Acoplamento direto, rígido, entre os veios do motor e da bomba
- Camisa exterior: aço inoxidável 1.4301
- Veio e impulsores: aço inoxidável 1.4301;
- Parafusaria: aço inoxidável 1.4301;
- Cabeça e base da bomba: ferro fundido EN-GJL200;
- Empanque mecânicos: 1, tipo cartucho, adequado ao meio de trabalho, com dimensões normalizadas de acordo com o normativo referenciado na presente especificação.

2.1.2. Motores Elétricos

- Os motores a usar no acionamento das bombas, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, próprios para funcionarem sob comando de variador de velocidade,

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.031.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>ELECTROBOMBAS MULTICELULARES</i>	6/2020

com velocidade de rotação máximo de 2980 r.p.m., proteção IP 55, classe de isolamento F. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.

- Os motores deverão poder efetuar pelo menos um arranque no estado quente. Em regime normal de funcionamento o número de arranques por hora dos motores poderá atingir 15.
- A potência dos motores deverá ser definida em função das características das máquinas acionadas e as condições da instalação, temperatura ambiente máxima de 40° C.
- Os motores deverão ser equipados com caixas de terminais principais e auxiliares com classe de proteção IP55. Os motores deverão ser ainda equipados de terminais para ligação à terra na carcaça e no interior das caixas de terminais. Deverão possuir olhais de suspensão, devidamente roscados para fixação à carcaça.

2.1.3. Chapa de Características

Os elementos dos grupos eletrobomba, bomba e motor elétrico, deverão ser fornecidos com chapas de características, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

- Bomba
 - a) Fabricante;
 - b) Modelo;
 - c) Número de fabrico;
 - d) Caudal nominal;
 - e) Altura nominal de elevação;
 - f) Rendimento no ponto nominal;
 - g) Velocidade de rotação;
 - h) Potência máxima requerida;
 - i) Massa em vazio.
- Motor elétrico
 - a) Fabricante;
 - b) Modelo;
 - c) Número de fabrico;
 - d) Classe de serviço;
 - e) Potência nominal;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.031.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>ELECTROBOMBAS MULTICELULARES</i>	6/2020

- f) Tensão nominal;
- g) Corrente nominal;
- h) Frequência e número de fases;
- i) Velocidade de rotação;
- j) Classe de isolamento;
- j) Fator de potência;
- k) Rendimento;
- l) Massa;

2.1.4. Outras características consideradas relevantes:

- Veio e impulsos fabricado em aço inoxidável 1.4401;
- Temperatura do líquido de trabalho entre -20°C a 120°C;
- Parafusaria e tirantes em aço inoxidável 1.4401;
- Motores com potência entre 7,5 e 375kW terão classificação mínima IE2, quando operados por variadores de velocidade, ou IE3. Motores elétricos de potência inferior terão classificação mínima IE2.
- Para potências superiores a 3kW, o fornecimento inclui um interruptor térmico (termistor ou bimetálico);
- Variador de frequência associado ao motor.

3. TESTES

As bombas deverão ser testadas conforme norma ISO 9906:1999 - grau 2 e certificadas de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalentes.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

Os valores globais de vibração deverão ser conforme definido na norma ISO 10816 ou equivalente, quando aplicável.

Será emitido um certificado de ensaio relativo ao motor elétrico com as seguintes informações: resistência do isolamento dos enrolamentos, potência transmitida, corrente e temperatura atingida no ensaio.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.031.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>ELECTROBOMBAS MULTICELULARES</i>	6/2020

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva 2006/42/CE – Diretiva máquinas;
- Regulamento CE n.º640/2009 e suas posteriores alterações e republicações;
- Regulamento CE n.º 547/2012 e suas posteriores alterações e republicações;
- ISO 12100:2010 – Segurança e risco na conceção de equipamentos mecânicos;
- EN ISO 5199:2002 – Especificações técnicas para bombas centrífugas.
- Identificação do grupo eletrobomba conforme DIN 24299 e IEC 60034;
- DIN 24259 – Dimensões de empanques mecânicos;
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501:1997);
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;
- EN ISO 12944:2007 – esquemas de proteção anticorrosiva

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.032.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	<i>MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS</i>	6/2020

Todos os materiais e equipamentos não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas por regulamentos que lhes digam respeito, ou ter características que satisfaçam às boas normas construtivas.

A fiscalização poderá exigir que sejam submetidos a ensaios para a sua verificação, reservando-se o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer, tendo em conta o fim que se destinam e as condições de trabalho a que vão ficar sujeitos.

Deverão ainda todos os materiais satisfazer as características constantes das Especificações, Documentos de Homologação e Circulares de Informação Técnica emitidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Não existindo normalização nacional, os materiais deverão obedecer a normas internacionais ou Eurocódigos em vigor.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.033.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	CONTADORES	08/2020

1. OBJETIVO

O objetivo deste documento é o de estabelecer as especificações para os contadores.

- o São as recomendadas para todas as instalações da APIN;

2. ESPECIFICAÇÕES

O funcionamento dos contadores mecânicos é baseado no movimento de uma turbina (ou hélice), devido ao facto de ser provocado pela passagem da água. Este tipo de contadores são construídos de modo a que a transmissão desse movimento ao dispositivo indicador, seja diretamente relacionada com o volume de água passado.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos

Os contadores devem apresentar as seguintes características principais:

- Os contadores a adquirir serão contadores aprovados de acordo com os requisitos da Diretiva n.º 2014/32/UE denominada Diretiva MID, transposta para o ordenamento jurídico nacional pelo Decreto-Lei n.º 45/2017, de 27 de abril, e as normas harmonizadas de apoio à aplicação da legislação.
- Os contadores objeto do contrato deverão ser fornecidos com peças de ligação, com as características metrológicas e quantidades estimadas indicadas no do Anexo II ao Caderno de Encargos.
- Os contadores serão fornecidos com ligações roscadas, pré-equipados para telemedição, 2 raccord completos por cada contador, incluindo válvula de retenção e selo de 1.ª verificação (a selagem deve ser efetuada de modo a impedir a desmontagem do mesmo)
- É exigida a realização da 1.ª verificação, nos termos da Portaria n.º 21/2007, de 5 de janeiro, consoante o caso, e aposição do respetivo selo.
- O valor da primeira verificação deverá estar incluído no preço unitário.
- Os materiais utilizados no fabrico do contador e seus acessórios não devem transmitir sabor, odor, cor ou toxicidade à água e respeitar a normas definidas pela Entidade Reguladora para materiais em contacto com a água. Fabricados com materiais que em contacto com a água apresentem resistência à corrosão e à hidrólise assim como em materiais que apresentem adequada resistência mecânica e química às condições reais a medir.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET.EQ.033.00
	<i>Equipamento Metálico, Mecânico e Eletromecânico</i>	EQ
	CONTADORES	08/2020

- Os contadores devem apresentar, de forma legível, as seguintes marcações, que não devem de forma alguma estar na parte superior ou inferior da tampa do contador:

- Ano e número de série de fabrico;
- Marca registada e/ou nome do fabricante;
- Modelo e ou tipo de contador;
- Diâmetro nominal (DN);
- Seta indicadora do sentido do fluxo da água;
- Caudal permanente Q3;
- Indicação de posição de montagem;
- Relação Q3/Q1 (R).
- Pressão Nominal
- Classe metrológica

- Câmara volumétrica com filtro interno a montante do dispositivo medidor e êmbolo rotativo, no caso dos contadores volumétricos;

- Pressão de serviço: PN16 ou superior;

- Os contadores de turbina devem ser de monojato;

- Todos os contadores devem estar obrigatoriamente pré-equipados para emissão de impulsos por indução. O modelo deve ser único para toda a gama de contadores

- Construídos com materiais que apresentem adequada resistência mecânica e química às condições reais a medir;

- O material do corpo dos contadores roscados tem que ser obrigatoriamente em liga de latão;

Inscrição “Ambiente do Pinhal Interior”, na argola de fecho;

- Não devem apresentar toxidade ou transmitir sabor, odor ou cor à água;

- Totalizador do tipo rolos e ponteiro, orientável com referencial ótico;

- Proteção contra condensações;

- Transmissão magnética;

- Número de aprovação MID (conforme exame CE de tipo – Modulo B);

- Aprovação do modelo: IPQ ou aprovação CE