

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 001
DISPOSIÇÕES GERAIS		
EQUIPAMENTO		

I. ENQUADRAMENTO

A presente especificação apresenta as disposições gerais no que se refere à componente eletromecânica e de materiais associados.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocado a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. 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 quanto a:

- a) Marcas e modelos dos diferentes aparelhos em correspondência com os da proposta aprovada;
- b) Conformidade com as Especificações Técnicas;
- c) Equipamento novo e da melhor qualidade na sua respetiva série;
- d) Isenção de erros ou defeitos de conceção, de fabricação e de matéria-prima;
- e) Dimensões e capacidades suficientes, bem como constituição por materiais adequados às condições de serviço especificadas, sob todos os aspetos;
- f) Funcionamento plenamente satisfatório.

Os equipamentos propostos devem ser resumidos numa ficha de características próprias e acompanhados dos elementos técnicos de fábrica que complementem a sua caracterização.

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.

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

Os materiais e equipamentos de origem estrangeira, deverão satisfazer igualmente as 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.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 001
DISPOSIÇÕES GERAIS		
EQUIPAMENTO		

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 sofrido alterações de características mecânicas ou elétricas, por acidente ou falta de cuidado, 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.

3. 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.

4. PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO PARA TESTES

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

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

5. PROTEÇÃO ANTICORROSIVA E PINTURAS

Todos os equipamentos e tubagens a instalar deverão dispor de um tratamento anticorrosivo adequado e de qualidade, no mínimo, equivalente ao especificado no Caderno de Encargos ou especificações aplicáveis, para tubos e acessórios de aço.

As pinturas de acabamento serão de cor a escolher pela Fiscalização, utilizando-se o código de cores da norma portuguesa NP 182 ou equivalente, 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 anticorrosiva.

6. PEÇAS DE RESERVA

O adjudicatário deverá fornecer listas detalhadas para cada equipamento, indicando quais os possíveis fornecedores de peças sobressalentes, produtos de manutenção, etc.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 001
DISPOSIÇÕES GERAIS		
EQUIPAMENTO		

No decorrer da obra o adjudicatário deverá apresentar uma lista de peças de reserva que será aconselhável dispor nas instalações. Esta lista, devidamente classificada, abrangerá 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.

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 de automação e controlo deverão ser disponibilizados:

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

7. IDENTIFICAÇÃO E ETIQUETAGEM

A identificação do equipamento eletromecânico a fornecer pelo adjudicatário, deve respeitar as seguintes disposições:

- As etiquetas a aplicar no equipamento eletromecânico levarão as referências que o Dono da Obra indicar 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 trafolite (ou equivalente), 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.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
ENSAIOS DOS EQUIPAMENTOS		
EQUIPAMENTOS		
		ET-EQ 005

I. ENQUADRAMENTO

A presente especificação apresenta as disposições relativas aos ensaios dos equipamentos a considerar no presente procedimento.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos do projeto colocado a concurso, prevalecem as indicações do último.

Os materiais e equipamentos obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

2. ESPECIFICAÇÃO

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 os resultados de todos os ensaios efetuados, devidamente autenticados pelo respetivo fabricante, de acordo com a norma EN 10204:2004, conforme definido nas especificações aplicáveis a cada equipamento/material.

Os ensaios a que obriga o presente Caderno de Encargos e que deverão estar incluídos no preço da proposta, não dispensam outros ensaios habituais de rotina a que todos os equipamentos deverão ser submetidos como prova da sua boa qualidade, bem como aos definidos nas peças do projeto e nas especificações aplicáveis a cada equipamento.

3. CARACTERÍSTICAS

Além dos ensaios em fábrica, dos quais resultaram os certificados de acordo com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2, conforme definido nas diferentes especificações aplicáveis, deverá o adjudicatário proceder aos seguintes ensaios em obra:

3.1. Equipamentos Eletromecânicos

3.1.1. Bombas e ventiladores

- Ensaios hidráulicos para determinação/afinação do ponto de funcionamento da máquina rotativa na instalação, de acordo com os parâmetros de funcionamento definidos em projeto;
- Medição de consumo elétrico em regime nominal de operação.
- Avaliação do nível de vibração da bomba e motor (quando aplicável), despistando desalinhamentos entre os dois componentes ou desequilíbrios do rotor.
- Avaliação dos atravancamentos da instalação, evidenciando a viabilidade de se procederem às necessárias intervenções de manutenção sem a necessidade de recurso a meios externos ou desmontagem de tubagens e válvulas.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 005
ENSAIOS DOS EQUIPAMENTOS		
EQUIPAMENTOS		

3.2. Instalações Elétricas e Instrumentação

3.2.1. Motores

- Medição da corrente de arranque.
- Medição da corrente em regime nominal de operação.
- Avaliação da temperatura de funcionamento em regime nominal.

3.2.2. 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.
- Ensaios de rigidez dielétrica.
- Verificação dos circuitos.
- Cópia do boletim de ensaio de choque sobre protótipo (aplicável unicamente a quadros normalizados).

3.2.3. Instrumentação

Na generalidade, a instrumentação será testada em obra, nas condições normais de operação, sempre que possível, ou simulando-se as mesmas de modo a possibilitar os ensaios dos equipamentos e dos encravamentos associados.

4. 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.

5. 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.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 010
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NÃO ESPECIFICADOS		
EQUIPAMENTO		

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

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 caraterísticas 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 caraterísticas 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.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 105
PROTEÇÃO ANTICORROSIVA PARA TUBAGEM EM AÇO		
EQUIPAMENTO		

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais da proteção anticorrosiva para tubagens de aço.

As características das proteções anticorrosivas a adotar são as indicadas nas peças de projeto. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocado a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Além da corrosão a que as canalizações possam estar sujeitas por via do contacto com agentes químicos agressivos, uma das mais relevantes formas de corrosão a que as estruturas metálicas estão sujeitas está associada à existência de correntes galvânicas que se criam entre materiais diferentes e entre a canalização e o solo.

A corrosão galvânica que ocorre entre materiais diferentes é proporcional à corrente anódica, pelo que a abordagem será para reduzir esta corrente a valores mínimos. Enumeram-se alguns dos principais métodos a aplicar segundo as normas em vigor, nesta especificação referenciadas:

- Revestimento anticorrosivo do ânodo ou cátodo de modo a interromper o circuito condutor por aplicação de tintas, vernizes, soluções asfálticas, poliuretano, filmes de metal (zincagem, cromagem) ou de termoplásticos (PP, PE), ou enfitamento das canalizações;
- Eliminação do par bimetalico que se cria entre materiais diferentes – nas uniões ou ligações entre os tubos e válvulas ou acessórios, aplicar anilhas e casquilhos de materiais plásticos de modo a evitar contacto entre as flanges dos tubos e os parafusos de ligação. Entre tubos e acessórios de materiais diferentes, a utilização de juntas isoladas;
- Proteção catódica por aplicação de uma corrente elétrica de proteção – utilizada em canalizações enterradas;
- Proteção catódica por utilização de ânodos sacrificiais (zinco, magnésio);
- Redução da velocidade de escoamento.
- Aumento da espessura do ânodo – sobre-espessura em especial nas zonas das soldaduras ou ligações entre materiais diferentes;

Os vários tipos de proteção serão utilizados individualmente ou em conjunto.

Relevante é também a constituição da cama da canalização, cujo solo deverá ter características resistivas, do ponto de vista elétrico – areia, solo rochoso de granulométrica reduzida, boa drenagem.

2.1. Características mínimas obrigatórias

A proteção anticorrosiva a adotar assim como os métodos de aplicação serão os descritos no normativo que se referencia, para cada aplicação e ambiente. Não obstante, apresentam-se os esquemas de proteção comuns a adotar:

2.1.1. Tubagens em aço com diâmetro inferior ou igual a DN 200 mm

- Tubagens aéreas
 - a. Proteção interior:
 - Decapagem química;
 - Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 microns.
 - b. Proteção exterior:
 - Decapagem química;

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 105
PROTEÇÃO ANTICORROSIVA PARA TUBAGEM EM AÇO		
EQUIPAMENTO		

- Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 microns;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco em 50 microns por camada seca, com baixo teor de solventes;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, pobre em solventes, 40 microns por camada seca.

As duas demãos de acabamento devem ser dadas preferencialmente 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;
 - Decapagem das zonas danificadas no transporte e montagem, até eliminação do óxido ou da pintura deteriorada (ao grau SA2½) ou por escovagem mecânica (ao grau ST2) caso não exista óxido;
 - Reposição integral do esquema anterior das zonas tratadas;
 - 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas epoxi, 40 microns por camada seca, com baixo teor de solventes.
- c. Critérios de aceitação e rejeição (proteção exterior):
- Espessura total eficaz da ordem dos 250 microns;
 - Espessura mínima no ponto mais desfavorável de 225 microns.
- Tubagens enterradas
- a. Proteção interior
- Decapagem química;
 - Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 microns.
- b. Proteção exterior
- Limpeza cuidada com escova de aço;
 - Aplicação, com 30% de sobreposição, de bandas sintéticas autoadesivas impregnadas com hidrocarbonetos saturados. Estas bandas deverão ser revestidas com um filme plástico de proteção mecânica com a mesma percentagem de sobreposição.
 - A parte roscada de parafusos e porcas será protegida com massa anticorrosiva previamente à aplicação das bandas sintéticas.

— Tubagens submersas em água

- a. Proteção interior
- Decapagem química;
 - Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 µm.
- b. Proteção exterior
- Decapagem ao grau SA 2½;
 - 1 demão de primário com base em resina epoxi, 40 microns por camada seca;
 - 2 demão de uma tinta à base de resina epoxi curada com poliamida e isenta de solventes, 300 microns por camada seca.

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

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
PROTEÇÃO ANTICORROSIVA PARA TUBAGEM EM AÇO		
EQUIPAMENTO		

ET-EQ 105

- Preparação da superfície por lavagem de água sob pressão e detergente e escovagem até eliminar gorduras e restantes contaminantes;
- Decapagem das zonas danificadas no transporte e montagem, até eliminação do óxido ou da pintura deteriorada (ao grau SA2½) ou por escovagem mecânica (ao grau ST2) caso não exista óxido;
- Reposição integral do esquema anterior das zonas tratadas;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas epoxi curada com poliamida e isenta de solventes, 300 microns por camada seca.

3. NORMAS

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- ISO 8501:2006 – preparação de superfícies metálicas para aplicação de revestimentos;
- ISO 14713:2009 – zincagem de estruturas de aço;
- EN ISO 12944:2007 – esquemas de proteção anticorrosiva e classificação de ambientes corrosivos;
- ISO 8179:2004 – revestimentos exteriores de zinco para tubos de ferro fundido dúctil;
- DIN EN 10240:1998 – revestimento interior/exterior de tubos de aço – galvanização automática a quente (canalizações para gás, água potável, entre outras)
- DIN 3476:1996 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios para água potável e não tratada – revestimentos epoxy;
- DIN 30670:1991 – revestimentos de PE para proteção à corrosão de canalizações de aço;
- DIN 30678:1992 – revestimentos de PP para proteção à corrosão de canalizações de aço;
- DIN 30677-2:1988 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
JUNTAS MECÂNICAS COM FLANGE DE LIGAÇÃO		
EQUIPAMENTO		
		ET- EQ 127

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais das juntas mecânicas com flange de ligação para utilização em canalizações de água potável e águas residuais.

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, a pressões de serviço até 16 bar.

As juntas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e aspeto construtivo de acordo com o especificado nas peças de projeto/nota técnica.

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

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As juntas mecânicas com flange de ligação permitem a ligação de uma tubagem com extremidade em ponta lisa com outra tubagem, ou acessório, com a extremidade flangeada, e de diferentes materiais (tubos de PVC, ferro fundido dúctil e aço). Possuirão um vedante com o-rings incorporados para vedação. Deverão permitir um ângulo deflexão mínimo de 3°.

Caraterísticas mínimas obrigatórias

- Corpo e flanges: ferro fundido dúctil EN-GJS500
- Revestimento: interior e exterior do corpo será em tinta epoxi, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;
- Juntas de vedação: EPDM (para água potável) ou NBR (para saneamento);
- Parafusaria: aço inoxidável 1.4301.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN 2501);
- A borracha dos vedantes será EPDM ou NBR, homologado segundo norma NP EN 681-1;
- DIN 30677-2 e DIN 3476 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;
- Diretiva 97/23/EC.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
VÁLVULAS DE CUNHA PARA ÁGUA RESIDUAL		
EQUIPAMENTO		
		ET-EQ 210

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais das válvulas de cunha para utilização em águas residuais.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e atuador de acordo com o especificado no projeto. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocado a concurso, prevalecem as indicações do último.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

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 NBR.

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.

2.1. Características Mínimas Obrigatórias

- Corpo, tampa e flanges em ferro fundido nodular EN-GJS500-7;
- Revestimento: interior e exterior do corpo será em tinta epoxi, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;
- Fuso: aço inoxidável 1.4404, 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 NBR;
- Chumaceira do fuso latão ou superior, impedindo qualquer contato direto do fuso com o ferro da tampa;
- Cunha: ferro fundido nodular EN-GJS500-7, totalmente sobremoldada e vulcanizada, no interior e no exterior, a NBR e com marcação CE;
- Porca do fuso: latão, totalmente embutida no ferro da cunha;
- Parafusos da tampa: aço inoxidável 1.4301.

2.1.1. Atuadores

- Qualquer que seja o tipo de atuador, o mesmo deverá ser equipado com indicadores de estado de abertura da válvula.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 210
VÁLVULAS DE CUNHA PARA ÁGUA RESIDUAL		
EQUIPAMENTO		

- Os atuadores serão equipados com limitadores de fim de curso de atuação mecânica, para as posições de válvula aberta e válvula fechada.
- Os fins de curso deverão funcionar a uma tensão contínua de 24 V em regime DC-11.
- A proteção mecânica dos fins de curso deverá ser igual ou superior a IP67.

Especificações a cumprir nos diversos tipos de acionamento;

- Se o atuador aplicado for elétrico, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 261;
Se o atuador aplicado for pneumático, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 260;
- Se o atuador aplicado for manual, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 262;

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Construção: DIN EN 1984 e DIN EN 1503-3;
- Flangeadas do tipo curto: DIN EN 558-1, para DN < 300;
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501);
- A borracha dos vedantes conforme norma NP EN 681-1;
- DIN 30677-2 e DIN 3476 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;
- Ensaio conforme EN 12266-1;
- Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210;
- Diretiva 97/23/EC.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- EQ 211
VÁLVULAS DE GUILHOTINA PARA ÁGUAS RESIDUAIS		
EQUIPAMENTO		

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais das válvulas de guilhotina para utilização em águas residuais.

As válvulas de guilhotina, cujas características construtivas e de materiais abaixo se indicam, serão do tipo wafer e, quando indicado, possuirão um dos seguintes órgãos de acionamento: volante, redutor manual, servo-atuador elétrico ou servo-atuador pneumático.

As válvulas de guilhotina serão instaladas nos locais definidos no projeto, com os diâmetros nominais e pressões nominais nele definidos. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocado a concurso, prevalecem as indicações do último.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Características Mínimas Obrigatórias

- Corpo: ferro fundido EN-GJL250;
- Obturador: aço inoxidável 1.4301;
- Coluna: aço 1.0570;
- Revestimento do corpo e da coluna: epoxi de aplicação eletrostática, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;
- Fuso: aço inoxidável 1.4305;
- Chumaceira: bronze e rolamento axial de roletes;
- Empanque do obturador: borracha sintética NBR;
- Parafusos do corpo, da coluna e do empanque: aço inoxidável 1.4301, de cabeça sextavada.

2.1.1. Atuadores

- Qualquer que seja o tipo de atuador, o mesmo deverá ser equipado com indicadores de estado de abertura da válvula.
- Os atuadores serão equipados com limitadores de fim de curso de atuação mecânica, para as posições de válvula aberta e válvula fechada.
- Os fins de curso deverão funcionar a uma tensão contínua de 24 V em regime DC-11.

A proteção mecânica dos fins de curso deverá ser igual ou superior a IP67.

2.1.2. Especificações a cumprir nos diversos tipos de acionamento;

- Se o atuador aplicado for elétrico, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 261;

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- EQ 211
VÁLVULAS DE GUILHOTINA PARA ÁGUAS RESIDUAIS		
EQUIPAMENTO		

Se o atuador aplicado for pneumático, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 260;

- Se o atuador aplicado for manual, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 262.

2.2. Outras características consideradas relevantes

- Corpo e obturador em aço inoxidável 1.4401.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Construção: DIN EN 1984 e DIN EN 1503-3;
- Materiais: DIN 17100 e EN 10025-2;
- Montagem tipo Wafer: ISO 5752;
- Flangeadas do tipo curto: DIN EN 558-1;
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501);
- DIN 3476 e DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimento epoxy;
- Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210;
- Diretiva 97/23/EC.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
VÁLVULAS DE BORBOLETA		
EQUIPAMENTO		
		ET- EQ 215

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais das válvulas de borboleta concêntricas.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal, aspeto construtivo e atuador de acordo com o especificado no projeto. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocado a concurso, prevalecem as indicações do último.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As válvulas de borboleta concêntricas terão câmara reta e lisa revestida 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. As válvulas de borboleta serão montadas entre flanges, podendo apresentar aspetos construtivos em que o corpo inclui olhais, passantes ou roscados, ou flanges integrais com ou sem rosca que permitam a sua montagem solidária com a tubagem onde montada.

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 da câmara da válvula.

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.

2.1. Características mínimas obrigatórias

- O corpo deverá ser em ferro fundido dúctil EN-GJS500-7;
- O revestimento interior e exterior do corpo será em tinta epoxi, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;
- O obturador será construído em EN-GJS500-7;
- O veio deverá ser de aço inoxidável 1.4301. No caso de águas residuais, o veio será em aço inoxidável 1.4404;
- Casquilhos de bronze autolubrificante;
- Os parafusos serão de construção em aço inoxidável 1.4301;

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
VÁLVULAS DE BORBOLETA		
EQUIPAMENTO		

- As vedações das válvulas deverão ser em EPDM (abastecimento) ou NBR (saneamento) com marcação CE;
- A vedação será garantida por intermédio do aperto da sede existente no obturador contra a sede em ferro fundido dúctil existente no corpo da válvula. A vedação da válvula deverá ser bidirecional. No caso de águas residuais, a sede será em aço inoxidável 1.4404.

2.1.1. Atuadores

- Qualquer que seja o tipo de atuador, o mesmo deverá ser equipado com indicadores de estado de abertura da válvula;
- Os atuadores serão equipados com limitadores de fim de curso de atuação mecânica, para as posições de válvula aberta e válvula fechada;
- Os fins de curso deverão funcionar a uma tensão contínua de 24 V em regime DC-11;
- A proteção mecânica dos fins de curso deverá ser igual ou superior a IP67.

2.1.2. Especificações a cumprir nos diversos tipos de acionamento

- Se o atuador aplicado for elétrico, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 261;
Se o atuador aplicado for pneumático, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 260;
- Se o atuador aplicado for manual, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 262.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalentes.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Construção de acordo EN 593:2004 e DIN EN 1503-3;
- Flangeadas do tipo curto: EN 558-1;
- Flanges e furação: EN 1092-2;
- Homologação e ensaios segundo EN 12266-1;
- A borracha dos vedantes será EPDM ou NBR, homologado segundo norma NP EN 681-1;
- DIN 30677-2 e DIN 3476 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;
- Ligações a atuadores conforme EN ISO 5211;
- Diretiva 97/23/EC.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
VÁLVULAS DE COMPORTA MURAL		
EQUIPAMENTO		

ET- EQ 216

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais das válvulas de comporta murais.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal, aspeto construtivo e atuador de acordo com o especificado no projeto. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocado a concurso, prevalecem as indicações do último.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Válvulas compostas por caixilho, obturador que se desloca na vertical e um fuso exterior roscado.

As válvulas terão secção de passagem quadrada ou redonda, conforme definido no projeto/nota técnica adequado ao local da instalação. Possuirão um dos seguintes órgãos de acionamento: volante, redutor manual, servo-atuador elétrico ou servo-atuador pneumático.

Qualquer que seja o tipo de comporta, a vedação será tal que garanta a estanqueidade quando fechada em ambos os sentidos. A temperatura de trabalho máxima de referência é 70°C.

Em comportas de maiores dimensões e sujeitas a grandes cargas, as comportas poderão ter de deslizar nas calhas sobre rodízios.

2.1. Características mínimas obrigatórias

- Corpo e obturador: ferro fundido dúctil EN-GJS500;
- Fuso: aço inoxidável 1.4401;
- Sede do obturador e do corpo: aço inoxidável 1.4401;
- Revestimento do corpo e da coluna: epoxi de aplicação eletrostática, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;
- Réguas de encosto: aço inoxidável 1.4401;
- Chumaceira: EN-GJS500;
- Casquilho da chumaceira e porca do fuso: bronze;
- Parafusaria: aço inoxidável 1.4301, de cabeça sextavada.

2.1.1. Atuadores

- Qualquer que seja o tipo de atuador, o mesmo deverá ser equipado com indicadores de estado de abertura da válvula.
- Os atuadores serão equipados com limitadores de fim de curso de atuação mecânica, para as posições de válvula aberta e válvula fechada.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET- EQ 216
VÁLVULAS DE COMPORTA MURAL		
EQUIPAMENTO		

- Os fins de curso deverão funcionar a uma tensão contínua de 24 V em regime DC-11.
- A proteção mecânica dos fins de curso deverá ser igual ou superior a IP67.

Especificações a cumprir nos diversos tipos de acionamento;

- Se o atuador aplicado for elétrico, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 261;
Se o atuador aplicado for pneumático, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 260;
- Se o atuador aplicado for manual, o mesmo deve cumprir as especificações da ET-EQ 262.

2.2. Outras Características Consideradas Relevantes

- Parafusaria: aço inoxidável 1.4401.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Construção: DIN EN 1984 e DIN EN 1503-3;
- DIN 3476 e DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios–revestimento epoxy;
- Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 327
GRUPOS ELETROBOMBA SUBMERSÍVEIS PARA ÁGUA RESIDUAL		
EQUIPAMENTO		

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais dos grupos eletrobomba submersíveis para elevação de líquidos, quando imerso no mesmo.

As condições de funcionamento dos grupos eletrobomba são as indicadas no projeto. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos do projeto colocado a concurso, prevalecem as indicações do último.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Para a elevação dos líquidos em causa serão instalados grupos eletrobomba submersíveis, do tipo estacionário, para funcionarem total ou parcialmente submersos.

2.1. Características mínimas obrigatórias

2.1.1. Bomba

- Temperatura de funcionamento de acordo com as características do fluido de trabalho;
- Eletrobomba tipo monobloco monocelular submersível de eixo vertical;
- Câmara de óleo intermédia, entre a zona de bombagem e o motor elétrico;
- Rolamentos pré-lubrificadas sem manutenção;
- Corpo da bomba: ferro fundido EN-GJL250 e pintura anticorrosiva adequada ao meio de trabalho, conforme normas aplicáveis e referenciadas na presente especificação;
- Voluta: ferro fundido EN-GJL250;
- Veio: aço inoxidável 1.4024;
- Impulsores: ferro fundido EN-GJL250;
- Empanques mecânicos: dois, normalizados e evidenciando adequação ao meio de trabalho;
- Guias fabricadas em aço inoxidável 1.4301;
- Correntes de elevação fabricadas em aço inoxidável 1.4301;
- Base de acoplamento com curva a 90º (pedestal) fabricada em ferro fundido EN-GJL200 com proteção anticorrosiva adequada ao meio e conforme normativo especificado;
- Parafusaria fabricada em aço inoxidável 1.4301.

2.1.2. Motor Elétrico

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 327
GRUPOS ELETROBOMBA SUBMERSÍVEIS PARA ÁGUA RESIDUAL		
EQUIPAMENTO		

Os motores a usar no acionamento das bombas, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, para serviço contínuo, modo de operação S1, próprios para funcionarem sob comando de variador de velocidade. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.

A proteção será IP 68, classe de isolamento F, submersível a 20 metros, com cabo com comprimento mínimo de 10 metros ou, caso se verifique, igual à profundidade de instalação.

A velocidade de rotação máxima será de 1490 r.p.m., admitindo-se recurso a velocidade de 2900 r.p.m. nos casos em que não seja possível atingir o ponto de funcionamento pretendido.

2.1.3. Monitorização

O equipamento será equipado com um sistema de monitorização permanente de fenómenos de aquecimento tipo bimetálico/termistor, nos enrolamentos do motor.

Sensor de humidade nos enrolamentos/caixa de óleo intermédia.

2.1.4. Chapas de Características

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

- 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 nominal;
- i) Tensão nominal;
- j) Corrente nominal;
- k) Frequência e número de fases;
- l) Classe de isolamento;

2.2. Outras características consideradas relevantes

- Motor elétrico com classe de isolamento H;
- Fornecimento de instrumentos e respetivos acessórios, do sistema de monitorização permanente de fenómenos de vibração, quando a potência elétrica instalado for superior a 30 kW, quando instalada em poço seco;

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 327
GRUPOS ELETROBOMBA SUBMERSÍVEIS PARA ÁGUA RESIDUAL		
EQUIPAMENTO		

- Impulsor e voluta com revestimento cerâmico antiabrasão;
- Parafusaria em aço inoxidável 1.4401.

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 equivalente.

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

Para equipamentos com potência superior a 30kW os valores globais de vibração deverão ser “Aceitáveis” conforme definido na norma ISO 10816 ou equivalente.

Os conjuntos veio/rotor deverão ser equilibrados estática e dinamicamente. Deverá ser respeitada a norma ISO 1940:1 (ou equivalente) considerando-se o grau de qualidade G6,3 para as condições nominais de operação.

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva 2006/42/CE – diretiva máquinas;
- ISO 12100:2010 – Segurança e risco na concepção de equipamentos mecânicos;
- EN ISO 5199:2002 – Especificações técnicas para bombas centrífugas;
- Identificação do grupo eletrobomba conforme DIN 24299;
- 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.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 455
ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E SERRALHARIAS		
EQUIPAMENTO		

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais dos elementos de construção metálica e serralharias.

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

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocado a concurso, prevalecem as indicações do último.

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

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 no projeto, 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. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. MATERIAIS A UTILIZAR

Todos os 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 esquema de proteção referido na presente especificação.

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 a pressão interior deverão ser submetidas a um tratamento térmico para redução de tensões.

Todos os aços a utilizar, quer sejam perfilados ou chapas, devem ser acompanhados de certificados dos testes referenciados na presente especificação, garantindo a sua resistência e, quando relevante, a sua soldabilidade. Esses certificados deverão ser entregues à entidade fiscalizadora, sendo os trabalhos iniciados após aprovação.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 455
ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E SERRALHARIAS		
EQUIPAMENTO		

3. EXECUÇÃO DAS PEÇAS

A execução das peças deve respeitar os desenhos de projeto/nota técnica, 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 normal referenciada na presente especificação técnica.

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 redução de tensões internas.

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 maquinagem onde seja necessário para que o ajustamento cumpra as tolerâncias especificadas no Projeto. 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 das normas e regulamentos enumerados na presente especificação técnica. Os pormenores construtivos das peças metálicas deverão estar de acordo com o estipulado no código ASME.

4. LIGAÇÕES SOLDADAS

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 e adequado ao material em causa.

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. 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 nos Projetos, deverão garantir a ligação perfeita em toda a secção. A sua execução deverá respeitar os requisitos das normas e regulamentos enumerados na presente especificação. Todos os elementos a aplicar deverão ser previamente limpos e rebarbados.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 455
ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E SERRALHARIAS		
EQUIPAMENTO		

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 nas normas enumeradas na presente especificação técnica.

5. CONDIÇÕES DE MONTAGEM

Devem ser cumpridas as regras gerais de montagem definidas na norma enumerada na presente especificação técnica.

6. PROTEÇÃO ANTI-CORROSIVA

As partes metálicas da estrutura deverão ser sujeitas ao seguinte esquema de proteção contra a corrosão, quando aplicável, enquadrado pelas normas enumeradas na presente especificação:

- a) Desengorduramento e decapagem geral ao grau SA 2½;
- b) Galvanização por imersão;
- c) Uma demão de primário de epoxi e zinco, com 50 microns de espessura;
- d) Uma demão intermédia de tinta de epoxi com 50 microns de de espessura;
- e) Uma demão de acabamento com tinta de epoxi com 30 microns 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 contatos bimetálicos forem suscetíveis de dar origem a fenómenos de corrosão, as superfícies em contato deverão ser devidamente isoladas. As soluções a adotar estão sujeitas a parecer favorável prévio da entidade fiscalizadora. Todos os produtos em contato 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. ou equivalente.

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.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 455
ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E SERRALHARIAS		
EQUIPAMENTO		

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 especificado nas normas enumeradas na presente especificação.

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 elétrodos;
- Estufas elétricas portáteis para conservação de elétrodos no campo;
- Termómetros;
- etc.

8.2. Preparação dos topos a soldar

Preparação de chanfros

De acordo com as especificações de soldadura aplicáveis.

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.

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 climatéricas em que tal se justifique.

Espaço de manobra

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 455
ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E SERRALHARIAS		
EQUIPAMENTO		

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.

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

Caraterísticas elétricas

As caraterísticas elétricas (intervalo de tensão e de intensidade para cada passagem e a polaridade) devem ser de acordo com a natureza do equipamento e as caraterísticas 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 da peça onde seja estabelecido um bom contacto.

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

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.

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

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.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 455
ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E SERRALHARIAS		
EQUIPAMENTO		

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.

9. INSPEÇÃO DAS SOLDADURAS EM OBRA

9.1. Exame visual

O exame visual aplica-se exclusivamente na deteção de defeitos superficiais e no controlo das dimensões do cordão externo das soldaduras. A inspeção visual decorrerá de acordo com metodologias e critérios de aceitação definidos no normativo aplicável e na presente especificação enumerado, a 100% das soldaduras realizadas.

9.2. Exame por líquidos penetrantes

A inspeção das soldaduras por líquidos penetrantes será aplicada a 100% das soldaduras, previamente tratadas, seguindo a metodologia das normas aplicáveis e enumeradas na presente especificação técnica.

9.3. Exame radiográfico

A inspeção radiográfica será efetuada a um mínimo de 10% das soldaduras realizadas, com base na utilização/criticidade da união soldada, que a Fiscalização ou o Dono da Obra entender existir. A metodologia a seguir deverá ser a definida no normativo enumerado na presente especificação.

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
- Nº do soldador

9.4. Defeitos nas soldaduras

Os defeitos e critérios de aceitação dos mesmos serão de acordo com o normativo referenciado na presente especificação técnica.

10. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante do material que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 455
ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E SERRALHARIAS		
EQUIPAMENTO		

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204:2004, pelo menos até EN 10204 – 2.2. Os materiais estão sujeitos a certificados de conformidade EN 10204 – 3.1 ou equivalentes.

II. NORMAS

Os testes às soldaduras serão realizados conforme definido no normativo enumerado ou equivalentes:

- EN 10025-2:2004, EN 10088-2:2005 e DIN 17100 – Aços;
- ISO 14713:2009 – Zincagem de estruturas de aço;
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas (ambiente industrial, espessura total superior a 300 microns para partes submersas);
- EN ISO 12944:2007 – Esquemas de proteção anticorrosiva;
- API 1104 – soldadura de tubagens e critérios de aceitação;
- EN ISO 15614-1:2004 Especificação e qualificação de procedimentos de soldadura para estruturas metálicas
- EN ISO 17637:2011 – Ensaios não destrutivos de soldaduras – avaliação visual
- EN ISO 11666:2010 – Ensaios não destrutivos de soldaduras – testes ultrassônicos
- EN ISO 5817:2007 – Uniãoes soldadas por fusão – níveis de imperfeições
- ISSO 23277:2006 – Ensaios não destrutivos e critérios de aceitação de soldaduras – líquidos penetrantes
- DIN EN 1435:2002 e BS EN 12517-1:2006 – Ensaios não destrutivos de soldaduras - inspeção radiográfica
- NP-189:1962 – sistema de tolerâncias;
- NP EN 1993:2010 - Eurocódigo 3 – relativo ao projeto de estruturas de aço;
- Regulamento de estruturas de aço para edifícios.

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
PARAFUSOS, PORCAS E BUCHAS		
EQUIPAMENTO		

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais dos elementos da parafusaria utilizada na ligação e fixação de elementos em instalações de tratamento de águas.

As dimensões dos parafusos, porcas e anilhas previstos são as especificadas nas peças do projeto.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Caraterísticas mínimas obrigatórias

- Parafusaria e porcas: aço com proteção anticorrosiva (zincados/galvanizados/Dacromet); aço A4 quando em contato com fluidos e aplicações enterradas;
- Buchas: com proteção anticorrosiva (zincadas/galvanizadas) ou aço inoxidável, quando aplicável e em função da compatibilidade entre materiais; bucha tipo química sempre que o elemento de ligação/fixação esteja submerso;
- Os parafusos e anilhas a fornecer deverão levar em conta fenómenos de corrosão galvânica, devendo considerar-se o isolamento do contacto entre metais diferentes por meio de anilhas de PTFE ou polímero com resistência mecânica equivalente, sempre que não seja viável a utilização de materiais idênticos;
- Deverá ainda ser respeitada a compatibilidade entre os parafusos e porcas e o material do equipamento/peça onde vão ser aplicados, conforme tabela;

Material da Conexão	Material				
	Aço	Cobre	Cobre recozido	Inox	Poliamida (Nylon)
Aço	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Latão	Não	Sim	Sim	Não	Sim
Inox	Não	Sim	Sim	Sim	Sim

- As roscas deverão ser protegidas contra a corrosão galvânica por aplicação de massas do tipo “antissieze”, ricas em grafite.
- Será utilizada rosca métrica.

2.2. Outras caraterísticas consideradas relevantes

- Buchas, parafusos e porcas em aço 1.4401;

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
PARAFUSOS, PORCAS E BUCHAS		
EQUIPAMENTO		
		ET-EQ 456

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os materiais deverão obedecer às normas em vigor (ou equivalentes), das quais se enumeram as referentes às ligações mais comuns:

- Parafuso sextavado (rosca total) – DIN 933
- Parafuso sextavado (rosca parcial) – DIN 931
- Parafuso sextavado (rosca parcial) para estruturas – DIN 6914
- Varão roscado - DIN 975
- Porca sextavada – DIN 934
- Anilha de chapa – DIN 125
- Anilha de mola – DIN 127B
- Anilha recartilhada – DIN 6798A

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 457
ECOTANQUE		
EQUIPAMENTO		

1 ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

- 1.1** A presente Especificação define as características gerais do equipamento ecotanque, para utilização na fase de tratamento biológico de ETAR compactas.
- 1.2** O tipo, dimensões e demais características são as indicadas no projeto. Em caso de contradição entre a presente Especificação e Peças de Projeto colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

2.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- 2.1.1** Cada unidade será constituída por um tanque que deve conter no interior dois recintos divididos, sendo um a zona de arejamento e a outra a zona de decantação.
- 2.1.2** Os reservatórios serão autoportantes, para montagem sobre maciço plano de betão, devendo possuir um sistema de amarração a este maciço que lhe confira a necessária fixação face à ação dos ventos e da impulsão da água decorrente de níveis freáticos elevados.

2.2 CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DO ECOTANQUE

- 2.2.1** O tanque deverá ser fabricado em chapa de aço S235 JR com um mínimo de 7 mm de espessura, impermeabilizado, isolado e pintado interior e exteriormente.
- 2.2.2** Para instalações enterradas, o esquema de proteção deverá ser:
- Proteção interna
 - Decapagem ao Grau SA 2 1/2
 - 1 Demão de revestimento epoxídico com um mínimo de 300 microns
 - Proteção externa
 - Decapagem ao Grau Sa 2 ½
 - 1 demão de poliuretano com uma espessura mínima de 800 microns
- 2.2.3** Para instalações expostas ao meio ambiente, o esquema de proteção deverá ser:
- Proteção interna
 - Decapagem ao Grau SA 2 1/2
 - 1 Demão de revestimento epoxídico com um mínimo de 300 microns
 - Proteção externa
 - Decapagem SA 2 1/2
 - Demão de primário de tinta epoxídica com uma espessura mínima de 100microns
 - Demão de acabamento Poliuretano com cor a definir com espessura mínima de 50microns

DESIGNAÇÃO ECOTANQUE		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 457
EQUIPAMENTO	VERSÃO:	

2.2.4 Todas as soldaduras interiores isoladas com “mastik” e todas as tubagens interiores em PVC, com tomadas de carga próprias para os difusores.

2.2.5 Os ecotanques deverão ser fornecidos com chapas de características, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

- Fabricante.
- Modelo.
- Capacidade.
- Massa em vazio.
- Código de construção.

2.2.6 Para a instalação enterrada de cada módulo de tratamento devem considerar o seguinte:

- A escavação será da dimensão do módulo de tratamento, com mais 0,5 m na largura e no comprimento;
- O fundo deverá ser regularizado e nivelado, estar isento de pedras ou rochas e ter uma camada de areia de cerca de 20 cm;
- Após a colocação dos módulos de tratamento na vala deverá ser feito o aterro com areia e, simultaneamente, o enchimento do módulo com água limpa, de modo a nunca ter menos de 20 cm de diferença entre o nível de água e o nível de aterro;
- Em caso de existência de problemas com níveis freáticos poderá ser necessária uma ancoragem;
- Após a colocação do módulo de tratamento na vala aberta para esse fim deverão fazer as ligações hidráulicas de entrada e saída, o circuito de *by-pass*, a ligação à linha de água com respetiva obra de proteção da descarga e os arranjos exteriores necessários;
- Devem ser colocadas as tubagens para passagem dos cabos elétricos (os tubos a colocar devem ser em manga flexível, em diâmetro adequado e sem dobras ou vincos);
- O quadro elétrico, fornecido com o sistema, será instalado em armário próprio, e deverá ser abastecido com corrente trifásica;
- Deverá ser construído um murete/edifício de apoio para colocação do quadro elétrico e do compressor de ar, cumprindo com as dimensões mínimas necessárias, nomeadamente a base para o compressor com um mínimo de 80 cm x 80 cm e a base para o quadro elétrico com um mínimo de 80 cm x 40 cm;
- Se necessário, pode ser construído um pequeno coberto/edifício para colocação do quadro elétrico e do compressor, e este deve ser dotado de ventilação, de maneira que a temperatura ambiente não suba acima dos 40°C;
- É necessária a existência de um ponto de água no recinto.

2.2.7 Deverá possuir entradas de homem equipadas com tampa em PRFV. Deverá possuir, no mínimo uma entrada de homem sobre a zona de entrada do efluente e uma entrada sobre o decantador. Possuirá ainda entrada independente para alimentação de ar à rede de difusores.

2.2.8 O decantador deverá ser tronco cónico, com descarregador do tipo Thompson.

2.3 CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DO AREJADOR

DESIGNAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-EQ 457
ECOTANQUE		
EQUIPAMENTO		

- 2.3.1** O arejamento será alimentado por compressor de canal lateral, adequado a aplicações que exijam pressões baixas (inferiores a 1 bar).
- 2.3.2** O grau de proteção deverá ser IP54, com grau de isolamento B.
- 2.3.3** A rede de difusores será composta por tubagem em PVC, que alimenta vários difusores de bolha fina.
- 2.3.4** O número de difusores deverá ser proporcional ao caudal de ar especificado na memória descritiva do projeto, devendo o seu caudal unitário situar-se, tipicamente, entre 2 a 8 m³/h.
- 2.3.5** O caudal unitário a que cada difusor vai trabalhar deverá ser inferior a 80 % do seu caudal máximo de trabalho indicado pelo fabricante.

2.4 CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DA RECIRCULAÇÃO DE LAMAS

O sistema de recirculação de lamas ficará a cargo de um grupo eletrobomba, que deverá apresentar as características indicadas na memória descritiva do projeto, e estar de acordo com a respetiva Especificação Técnica do equipamento (ET-EQ 327).

3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

- 3.1** O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme Normas ISO 9000 ou equivalente.
- 3.2** Os reservatórios obedecerão ainda às seguintes Normas ou equivalentes:
- Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho que transpõe para o direito interno a Diretiva n.º 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de Maio de 1991, relativamente ao tratamento de águas residuais urbanas.
 - Lei n.º 236/98, de 1 de agosto referente a normas, critérios e objetivos de qualidade.
 - ISO 14713:2009 – Zincagem de estruturas de aço.
 - ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas.
 - EN ISO 12944:2007 – Esquemas de proteção anticorrosiva.