

ANEXO VI

**CONDIÇÕES ESPECIAIS RELATIVAS AOS EQUIPAMENTOS MECÂNICOS E ELETROMECAÂNICOS,
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTRUMENTAÇÃO**

ÍNDICE

1. EQUIPAMENTO ELETROMECAÂNICO	5
1.1. DISPOSIÇÕES GERAIS	5
1.1.1. Natureza e qualidade dos materiais/equipamentos	5
1.1.2. Preparação do equipamento para testes em marcha	5
1.2. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS	5
1.2.1. Tubagens e acessórios em FFD	5
1.2.2. Sistema elevatório de Mangualde Gare	6
1.2.3. Sistema elevatório de Mesquitela Sul (na ETAR de Cubos)	7
1.3. PROTEÇÃO ANTICORROSIVA E PINTURAS	8
1.4. PARAFUSOS E PORCAS	8
1.5. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS	9
2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	9
2.1. DISPOSIÇÕES GERAIS	9
2.2. PROJETOS DE DETALHE	9
2.3. ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	9
2.4. REDES DE TERRA	10
2.4.1. Rede de terra de proteção	10
2.4.2. Ligações a efetuar à rede de terras	10
2.4.3. Diversos	10
2.5. QUADROS ELÉTRICOS	10
2.5.1. Generalidades	10
2.5.2. Prescrições construtivas dos quadros	11
2.5.3. Aparelhagem a instalar nos quadros	11
2.5.4. Equipamento de indicação, sinalização e comando a instalar nos quadros	12
2.5.5. Comandos locais	12
2.6. INSTRUMENTAÇÃO	12
2.6.1. Generalidades	12
2.6.2. Medição de caudal	13
2.7. CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS	13
2.7.1. Generalidades	13
2.7.2. Cabos elétricos	13
2.7.3. Dimensionamento dos cabos	14
2.7.4. Cabos montados em vala	14
2.8. PROTEÇÃO DAS PESSOAS	14
3. ENSAIOS EM FÁBRICA	14
3.1. PRESCRIÇÕES GERAIS	14

3.2.	TUBAGENS	15
3.3.	VÁLVULAS DE SECIONAMENTO.....	15
3.4.	SISTEMA DE BOMBAGEM EM LINHA	15
3.5.	QUADROS DE POTÊNCIA E COMANDO.....	17
3.6.	ENSAIOS COMPLEMENTARES	17
3.7.	NORMAS.....	17
3.8.	ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO NO ESTALEIRO.....	17

1. EQUIPAMENTO ELETROMECAÂNICO

1.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1.1. Natureza e qualidade dos materiais/equipamentos

As presentes Cláusulas Técnicas Especiais aplicam-se aos equipamentos definidos no projeto de execução posto a concurso. Na proposta, o adjudicatário deverá explicitar detalhadamente as características dos equipamentos e materiais a fornecer e montar. Deverá 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:

- a) Ser conforme as Especificações Técnicas Especiais;
- b) Ser novo e da melhor qualidade na sua respetiva espécie;
- c) Ser isento de erros, vícios ou defeitos de conceção e de projeto;
- d) Ser isento de erros, vícios ou defeitos de fabricação e de matéria prima;
- e) Ter as dimensões e capacidades suficientes, bem como ser constituído por materiais adequados às condições de serviço especificadas, sob todos os aspetos;
- f) Oferecer um funcionamento plenamente satisfatório.

Qualquer omissão nos desenhos ou especificações do presente projeto, não eximem o adjudicatário da responsabilidade pelo perfeito funcionamento de ambos os sistemas elevatórios de águas residuais a instalar no âmbito da empreitada.

As tolerâncias são as definidas nas normas aplicáveis a cada um dos equipamentos, Normas Portuguesas, Normas da Comunidade Europeia (CEN) ou Normas Internacionais.

A fiscalização poderá exigir ao adjudicatário a apresentação de certificados dos ensaios dos equipamentos em fábrica, que comprovem as informações por si prestadas.

Os materiais e equipamentos que forem utilizados para a execução dos trabalhos da presente empreitada deverão ser da melhor qualidade e de origem garantida, 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.

1.1.2. Preparação do equipamento para testes em marcha

Após montagem, o adjudicatário preparará todos os equipamentos para ensaios, verificações e testes em marcha. Se as características especificadas não forem conseguidas, o adjudicatário deverá executar, por sua conta, todas as alterações necessárias para as obter.

1.2. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

1.2.1. Tubagens e acessórios em FFD

Os tubos e acessórios de ferro fundido dúctil deverão obedecer à norma ISO 2531. Deverão ser revestidos interiormente com argamassa de cimento aluminoso aplicada por centrifugação, de acordo com as normas

ISO 4179 e ISO 6600. No caso de tubagens destinadas ao transporte de águas residuais, a proteção interior deverá ser à base de cimento aluminoso.

O revestimento à exterior a zinco (200 g/m^2) e pintura epoxídica vermelha deverá obedecer à norma ISO 8179.

Os acessórios serão pintados interior e exteriormente com pintura epóxi.

Os tubos e acessórios a usar terão o diâmetro nominal de acordo com o projeto e espessura, em milímetros.

O tipo de ligação entre tubos deve ser do tipo boca e ponta e lisa ou de união por flanges. Da mesma forma, a ligação entre tubos e acessórios será feita também por um dos métodos atrás referidos.

Os tubos e acessórios deverão ter inscrito, indelevelmente, o nome de fabrico, o ano de fabrico, o diâmetro nominal e o tipo.

1.2.2. Sistema elevatório de Mangualde Gare

Está prevista, no local que hoje aloja a FS2, a instalação completa de uma estação elevatória compacta construída em aço inox (espessura 4 mm) com diâmetro = 2.0 m e altura útil = 3.5, m com pés de apoio, escada de acesso em alumínio, tampa de acesso e travamentos em aço inox, e os seguintes equipamentos instalados no seu interior:

- Sistema de bombagem em linha, modelo DIP 31RL/2VV-11kw, ou equivalente, com corpo construído em aço inox AISI 304L de espessura de 4mm, constituído por dois blocomotores versão IP67 (sistema preparado para funcionar com conduta não cheia e com possibilidade de aspirar ar).
- Comando efetuado através de variadores de frequência individuais, que permite uma bombagem modulada, adaptada ao afluente que chega a cada instante, detetado por uma sonda de nível instalada na parte inferior da zona de admissão de efluente.
- Blocomotores com potência unitária de 11kw, 2.850 rpm, com impulsores DIP CUT, ou equivalente, em aço inox de duplo efeito (vortex num sentido e trituradores no sentido oposto), passagem de sólidos $\geq 80 \text{ mm}$, dimensionados para as seguintes condições de funcionamento unitárias: caudal = $25,2 \text{ m}^3/\text{h}$ e altura manométrica = 24,40 m.c.a..
- Suporte em aço inox, para aplicação de sistema de bombagem em linha.
- Válvula de guilhotina de acionamento manual, DN150, para instalação a montante do sistema;
- Válvula de retenção de charneira, DN100, para aplicação a jusante do sistema.
- Medidor de caudal eletromagnético DN100, de versão separada, marca Krohne modelo Waterflux 3100 W, ou equivalente, para instalação a jusante do sistema.
- Válvula de guilhotina de acionamento manual, DN100, para instalação a jusante do sistema.
- Kit de escorrências, incluindo bomba e acessórios para ligações flangeadas.
- Tubagens e ligações em aço inox AISI 304L, incluindo todos os acessórios necessários (curvas, flanges, colarinhos, ...): na aspiração (DN150) e na compressão (DN100) do sistema de bombagem.
- Armário de comando em poliéster com proteção IP65 (Altura total x Largura x Profundidade: 1.200 x 1.000 x 320 mm), assente em base de betão com 20 cm de altura mínima, com platina ALC V14 equipada com 2 variadores de frequência de 11kw cada, completamente equipado (caixa P100, caixa de contador, caixa de medição de terras, rede de terras, e certificação elétrica da EEAR), incluindo

todos os materiais elétricos e acessórios de montagem, etiquetas de identificação, eletrificação, ensaios e colocação em serviço. Tudo de acordo com as peças escritas e desenhadas.

Relativamente à estação elevatória designada por Mangualde Gare, apresenta as seguintes características:

- Caudal unitário 25,2 m³/h
- Altura manométrica correspondente.....24,40 m.c.a

1.2.3. Sistema elevatório de Mesquitela Sul (na ETAR de Cubos)

No recinto da ETAR de Cubos, será instalada uma estação elevatória compacta construída em aço inox (espessura 4 mm) com diâmetro = 2.0 m e altura útil = 3.5 m com pés de apoio, escada de acesso em alumínio, tampa de acesso e travamentos em aço inox, e os seguintes equipamentos instalados no seu interior:

- Sistema de bombagem em linha, modelo DIP 28UC/4VV-2,2kw, ou equivalente, com corpo comum construído em aço inox AISI 304L de espessura de 4mm, constituído por dois blocomotores versão IP67 (sistema preparado para funcionar com conduta não cheia e com possibilidade de aspirar ar).
- Comando efetuado através de variadores de frequência individuais, que permite uma bombagem modulada, adaptada ao efluente que chega a cada instante, detetado por uma sonda de nível instalada na parte inferior da zona de admissão de efluente.
- Blocomotores com potência unitária de 2.2kw, 1.450 rpm, com impulsores DIP CUT, ou equivalente, em aço inox de duplo efeito (vortex num sentido e trituradores no sentido oposto), passagem de sólidos ≥ 80 mm, dimensionados para as seguintes condições de funcionamento unitárias: caudal = 25,2 m³/h e altura manométrica = 7,95 m.c.a..
- Suporte em aço inox, para aplicação de sistema de bombagem em linha.
- Válvula de guilhotina de acionamento manual, DN150, para instalação a montante do sistema;
- Válvula de retenção de charneira, DN100, para aplicação a jusante do sistema.
- Medidor de caudal eletromagnético DN100, de versão separada, marca Krohne modelo Waterflux 3100 W, ou equivalente, para instalação a jusante do sistema.
- Válvula de guilhotina de acionamento manual, DN100, para instalação a jusante do sistema.
- Kit de escorrências, incluindo bomba e acessórios para ligações flangeadas.
- Tubagens e ligações em aço inox AISI 304L, incluindo todos os acessórios necessários (curvas, flanges, colarinhos, ...): na aspiração (DN150) e na compressão (DN100) do sistema de bombagem.
- Armário de comando em poliéster com proteção IP65 (Altura total x Largura x Profundidade: 1.200 x 1.000 x 320 mm), assente em base de betão com 20 cm de altura mínima, com platina ALC V14 equipada com 2 variadores de frequência de 11kw cada, completamente equipado (caixa P100, caixa de contador, caixa de medição de terras, rede de terras, e certificação elétrica da EEAR), incluindo todos os materiais elétricos e acessórios de montagem, etiquetas de identificação, eletrificação, ensaios e colocação em serviço. Tudo de acordo com as peças escritas e desenhadas.

Relativamente à estação elevatória situada na ETAR de Cubos, apresenta as seguintes características:

- Caudal unitário 25,2 m³/h

-
- Altura manométrica correspondente.....7,95 m.c.a.

1.3. PROTEÇÃO ANTICORROSIVA E PINTURAS

Os trabalhos de preparação das superfícies e de aplicação das proteções e das pinturas finais poderão ser executados quer nas instalações permanentes de firma especializada quer na obra, desde que esta aí monte instalações adequadas.

As pinturas anti-corrosivas a aplicar em tubagens de aço devem obedecer ao disposto na especificação técnica respetiva.

Porém, recomenda-se que todos os equipamentos e tubagens só sejam instalados tendo sido previamente decapados e aplicadas uma ou mais demãos de primário anticorrosivo, conforme os esquemas adiante indicados, de modo a que desde o início se assegure uma boa proteção e se evitem decapagens após a montagem dos equipamentos. Excetuam-se os casos em que por necessidade de proceder a trabalhos imprevistos, nomeadamente a acertos, haja necessidade de reparar proteções anti-corrosivas anteriormente aplicadas.

Nos casos em que não se encontre estabelecido nas especificações técnicas, prevê-se o seguinte esquema de proteções anti-corrosivas, aplicável a todas as superfícies metálicas não protegidas, ou não fabricáveis com produtos resistentes à corrosão:

- Desengorduramento de acordo com a norma SSPC-SP1 de limpeza com solventes e remoção de todos os salpicos de soldagem e saliências pontiagudas.
- Decapagem ao grau Sa 2 1/2 da Norma Sueca SIS 055.900, com limpeza das superfícies após decapagem, por intermédio de ar comprimido.
- Aplicação de uma demão de primário «shop primer» com uma espessura mínima da camada seca de 20 µ.
- Aplicação de três demãos duma tinta coaltar-epoxy com uma espessura mínima de 125 µ, por camada seca, sendo uma castanha e duas pretas.

Poderão ser propostos, desde que devidamente justificados, outros esquemas de proteção anti-corrosiva e de pintura final. Terão no entanto que ter, bem como os produtos a usar, a aprovação específica, para cada um, do dono da obra.

As peças do equipamento e as tubagens, em PVC ou noutro material plástico de elevada resistência à corrosão bem como as peças em aço inoxidável, cobre, bronze ou alumínio, não serão pintadas.

As superfícies maquinadas e peças em movimento de equipamento que não sejam pintadas mas que requeiram proteção anticorrosiva temporária, deverão ser protegidas pela aplicação de um verniz adequado.

1.4. PARAFUSOS E PORCAS

Para evitar qualquer calcinação, colagens ou corrosão de uniões mecânicas, todas as roscas, parafusos e respetivas porcas deverão ser eletrozincadas, ou galvanizadas (por imersão em zinco fundido), e tratadas com um material adequado sujeito à aprovação da fiscalização.

1.5. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer às 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 às características constantes das Especificações, Documentos de Homologação e Circulares de Informação Técnica emitidas pelo LNEC.

2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As instalações elétricas deverão ser executadas de acordo com as presentes condições construtivas e de funcionamento e deverá ser observado o prescrito na legislação portuguesa aplicável e em vigor, nomeadamente as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).

Deverão ainda ser satisfeitas as exigências de âmbito geral e local do distribuidor de energia.

Os equipamentos elétricos utilizados nas instalações elétricas devem obedecer aos requisitos de segurança previstos nos artigos 3º a 6º do Decreto-Lei nº 6/2008, de 10 de janeiro (Diretiva nº 73/23/CEE), fabricados segundo as normas em vigor e serem selecionados e instalados de acordo com as RTIEBT e munidos dos respetivos certificados de conformidade.

A aparelhagem eletrónica de comutação sobre a rede deverá ter, sem exceção, corrente de entrada sinusoidal, em fase com a tensão.

2.2. PROJETOS DE DETALHE

É da responsabilidade do adjudicatário a elaboração dos projetos de detalhe das instalações, incluindo esquemas de comando, listas de cabos, listas de ligações de cabos, desenho de pormenor de montagem, layouts de quadros e toda a documentação necessária à execução da obra de acordo com os equipamentos que efetivamente vierem a ser instalados.

2.3. ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A alimentação de energia elétrica às EEAR será feita a partir da rede de BT da EDP, através de ramal a requisitar pelo Município ao distribuidor.

A contagem de energia será feita em baixa tensão, a partir de contador fornecido pelo distribuidor. O contador deve ser instalado em caixa do tipo A com classe II de isolamento, instalada em nicho próprio visível da rua. Será prevista uma portinhola, com fusíveis de proteção do ramal, em caixa com classe II de isolamento.

A infraestrutura de ligação à rede deve ser acordada com o distribuidor, nomeadamente ramal de BT, portinhola, caixa de TI, caixa de contador e localização do ponto de ligação.

2.4. REDES DE TERRA

2.4.1. Rede de terra de proteção

Será prevista uma rede de terra de proteção à qual serão ligadas todas as massas metálicas da instalação.

A rede de terras a estabelecer terá a seguinte constituição:

- um anel de terra em cabo de cobre nu de 50 mm² de seção, circundando o edifício.
- um quadro de terras constituído por seccionador /medidor/repartidor, instalado no interior do edifício.
- elétrodos de terra, constituídos por chapa de aço galvanizado com a área de 1 m² e 3 mm de espessura.

Os elétrodos de terra serão instalados na vertical a uma profundidade da ordem dos 80 cm do piso, ficando instalados em caixa de visita acessível e devidamente identificada.

O número de elétrodos a instalar deverá ser tal que se garanta, mesmo em época seca, uma resistência de terra menor ou igual a 10 Ohm.

2.4.2. Ligações a efetuar à rede de terras

As ligações do anel de terras aos elétrodos serão executadas em fita de aço de 105 mm² de seção.

As ligações do anel ao quadro de terras serão executadas em cabo de cobre de 25 mm² isolado.

Deverão ser ligadas à terra de proteção todas as peças metálicas das instalações normalmente não sob tensão. Para tal será utilizado um condutor adicional no cabo de alimentação dos diferentes recetores que deverá ser ligado ao barramento de terra do quadro.

As blindagens dos cabos de sinais blindados deverão ser ligadas à terra numa só das extremidades que deverá ser a do lado do quadro.

2.4.3. Diversos

Os instrumentos e cabos de ligação (bainhas) serão ligados à terra de acordo com as indicações do fabricante. Serão instaladas proteções contra sobretensões de origem atmosférica nos circuitos de alimentação dos instrumentos e nas respetivas saídas e entradas de sinais.

2.5. QUADROS ELÉTRICOS

2.5.1. Generalidades

O quadro elétrico permitirá alimentar os circuitos de força motriz dos equipamentos, bem como os circuitos de comando e automação a instalar.

Será do tipo armário, equipado com aparelhagem de medida de tensão (voltímetro 0-500V) e corrente e sinalização luminosa de tensão nas linhas. Terá por funções:

- Entrada de energia a partir da rede de baixa tensão do distribuidor.
- A alimentação de todos os equipamentos a instalar.
- Comandos dos equipamentos, estando para tal equipado com um autómato programável e toda a aparelhagem de sinalização e comando automático/manual dos equipamentos.

2.5.2. Prescrições construtivas dos quadros

Os painéis do quadro deverão ser de acesso frontal, com portas com chave, do tipo armário. A entrada e saída de cabos deverá ser pela parte inferior, sendo o respetivo índice de proteção não inferior a IP65, e classe II de isolamento.

O quadro deverá ter dimensões adequadas, de modo a garantir uma disposição correta dos equipamentos a instalar no seu interior, separando o equipamento de comando do equipamento de potência.

Disporá de barramentos em cobre eletrolítico duro e nu, constituídos por barras de fase, neutro e terra, sendo as duas últimas de secção não inferior a metade da secção das barras de fase.

Os barramentos deverão ser adequadamente fixados a isoladores não higroscópicos, devendo poder resistir aos esforços eletrodinâmicos resultantes da corrente de curto-circuito.

As ligações no interior deverão ser efetuadas em condutores do tipo H07V-K de secção dimensionada para a corrente permanente que nelas circulará, com um mínimo de 1,5mm² para circuitos de comando.

Os condutores de ligação deverão ser convenientemente fixados e arrumados em calhas.

Todos os cabos de saída deverão ser sempre ligados ao exterior através de régua de terminais.

2.5.3. Aparelhagem a instalar nos quadros

A aparelhagem que equipará o quadro deverá ter calibres segundo o esquema unifilar, devendo observar-se o seguinte:

- interruptores, comutadores e botões de comando
- interruptores de potência
- disjuntores: de comando manual, de poder de corte adequado, equipados com relés térmicos eletromagnéticos e contacto auxiliar de sinalização de disparo
- aparelhos de proteção diferencial: corrente nominal e sensibilidade conforme definido, com botão de ensaio e contacto auxiliar de sinalização de disparo
- relés térmicos para contadores e arrancadores, com corrente de atuação regulável, equipados com contacto inversor de saída, com encravamento após atuação
- relés de falta de tensão e de sequência de fases
- contadores e arrancadores preparados para uma longevidade mecânica e elétrica não inferior a 200 000 manobras
- relés auxiliares
- os disjuntores de corte geral do quadro serão dotados de bobine de disparo para corte geral das instalações a partir da botoneira respetiva
- aparelhos de medida
- transformadores de medida
- os relógios de contactos serão do tipo eletromecânico, com reserva de marcha
- sinalizadores luminosos: com lâmpada de néon de longa duração, tensão nominal 230 V, em bases próprias, com filtros nas cores convencionais

A aparelhagem deverá ser identificada exteriormente por etiquetas plásticas aparafusadas ou coladas nos painéis de suporte, com gravação a preto sobre fundo branco.

2.5.4. Equipamento de indicação, sinalização e comando a instalar nos quadros

O quadro deve indicar ao operador da EEAR o estado das variáveis das instalações e permitir o comando manual dos respetivos equipamentos. Para tal deve ser instalado, pelo menos, o seguinte equipamento de indicação, sinalização e comando nos painéis do quadro:

Por cada instalação:

- 1 botoneira de corte geral de sinalizações
- 1 botoneira de emergência para corte geral da instalação

Por medidor de caudal: Display do medidor de caudal eletromagnético.

As cores das botoneiras e sinalizadores devem ser as seguintes:

- botoneira de arranque: verde
- botoneira de paragem: vermelho
- sinalizador de marcha : verde
- sinalizador de paragem : vermelho
- sinalizador de avaria: amarelo
- sinalizador de informação complementar : azul

O adjudicatário deverá submeter à aprovação final do dono de obra o tipo e a disposição do equipamento de indicação, sinalização e comando a instalar.

O quadro disporá de botoneira para ensaio de lâmpadas.

2.5.5. Comandos locais

Na face do quadro elétrico haverá botoneiras de comando local de marcha, e paragem dos equipamentos.

2.6. INSTRUMENTAÇÃO

2.6.1. Generalidades

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer às 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 às características constantes das Especificações, Documentos de Homologação e Circulares de Informação Técnica emitidas pelo LNEC.

Os instrumentos e cabos de ligação (bainhas) deverão ser ligados à terra segundo as indicações dos fabricantes.

Na montagem dos instrumentos deverão ser observadas as recomendações dos fabricantes. A montagem deverá ser efetuada em locais de fácil acesso.

Os instrumentos e cabos de ligação deverão ser adequadamente etiquetados e os controladores e displays serão instalados em quadro a localizar no edifício de apoio à instalação.

2.6.2. Medição de caudal

A medição de caudal afluente a ambas as EEAR será efetuada por intermédio de medidor de caudal eletromagnético, marca Krohne, ou equivalente, próprio para águas residuais, de versão separada, de construção flangeada, com diâmetro DN 100, conforme indicado nas peças desenhadas.

A classe de proteção do medidor de caudal será IP68, devendo ser fornecido com “Kit” de estanquidade. Disponibilizará as seguintes variáveis: Caudal instantâneo e caudal totalizado.

2.7. CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS

2.7.1. Generalidades

As canalizações elétricas a executar compreenderão as ligações a partir dos quadros aos equipamentos elétricos e eletromecânicos e aos instrumentos de controlo e medida.

Os cabos a utilizar estão definidos quanto a tipo, seção, origem e destino nos esquemas incluídas nas peças desenhadas. O adjudicatário deve considerar todos os cabos de potência e de comando necessários ao correto funcionamento das instalações.

Serão usados cabos do tipo XV (isolamento em PVC ou polietileno reticulado) em circuitos de potência e auxiliares, e do tipo PT-N07VA7V em circuitos de medida. Quando em exterior, se enterrados, os cabos serão armados.

As seções a utilizar estão definidas nos esquemas unifilares para os circuitos de potência. Nos circuitos de comando usar-se-ão cabos com condutores de secção igual a 1,5 mm².

Serão usados cabos de energia com isolamento nas cores seguintes:

Fases	preto ou castanho
Neutro.....	azul
Comando.....	cinzento, vermelho, amarelo
Terra de proteção	verde/amarelo

Será estabelecido um plano de numeração para os cabos de força motriz, comando e medida a instalar. Cada um dos cabos será identificado, nas suas extremidades ou em mais pontos, se tal se justificar, por meio de material adequado ao efeito.

2.7.2. Cabos elétricos

Os cabos de potência a utilizar serão do tipo XV e os cabos de comando serão do tipo VV e LiYCY. Serão instalados como indicado nos desenhos.

O detalhe do traçado de cabos de potência e comando ficará a cargo do adjudicatário.

Os acessórios e materiais de instalação necessários para uma perfeita execução, ainda que não taxativamente indicados nas peças escritas e desenhadas do projeto, são considerados incluídos.

Todos os cabos utilizados na instrumentação terão blindagem eletromagnética. No caso de equipamentos geradores de interferências ou muito sensíveis às mesmas deve ser tido em consideração o tipo de cabo

recomendado pelos fabricantes dos equipamentos por forma a que seja garantido o bom funcionamento da instalação.

Os cabos deverão ser identificados nas duas extremidades e os condutores deverão ter a identificação do borne em que devem apertar. As ligações serão feitas a bornes e para cabos flexíveis serão utilizadas ponteiras.

Os cabos dos equipamentos instalados nos poços de bombagem devem ter um comprimento único até ao quadro, devendo ser evitadas caixas de transição. Nos casos em que estas sejam inevitáveis, deverão ser utilizados equipamentos com grau de proteção IP68.

Deverão considerar-se incluídos na empreitada todos os cabos elétricos destinados a força motriz e comando, eventualmente necessários ao bom funcionamento da EEAR, mesmo que não façam parte da lista apresentada.

2.7.3. Dimensionamento dos cabos

Todos os cabos deverão ser dimensionados com base nos valores das correntes nominais em jogo, de modo a não serem ultrapassados os valores das correntes máximas admissíveis em regime permanente, e a obterem-se quedas de tensão inferiores a 5 % do valor nominal.

2.7.4. Cabos montados em vala

Todos os cabos montados em vala serão de cor preta enfiados em tubos de PVC rígido. As valas terão profundidades nunca inferiores a 80 cm.

2.8. PROTEÇÃO DAS PESSOAS

A proteção contra contactos indiretos será efetuada pela ligação à terra de todas as partes metálicas da instalação normalmente não sob tensão e pela utilização de aparelhos de funcionamento automático sensíveis à corrente de defeito previstos nos quadros elétricos.

A proteção contra contactos diretos será assegurada pelo cumprimento das disposições regulamentares quanto a materiais e sua instalação.

A proteção contra contactos diretos será assegurada pela utilização de materiais e equipamentos adequados, convenientemente instalados e pelo cumprimento das prescrições regulamentares, nomeadamente do disposto no artigo 597º do RSIUEE.

3. ENSAIOS EM FÁBRICA

3.1. PRESCRIÇÕES GERAIS

Deverão ser remetidos à fiscalização, os resultados de todos os ensaios efetuados, devidamente autenticados pelo respetivo fabricante de acordo com o disposto na norma DIN 50049.

Os ensaios a que obriga o presente Caderno de Encargos 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 o Dono da Obra exigir ensaios complementares, sobre a unidade em causa ou qualquer outra, a expensas do adjudicatário.

3.2. TUBAGENS

Todos os tubos e acessórios para as condutas elevatórias serão ensaiados em fábrica à pressão interna e à impermeabilidade de acordo com a Norma NP 674 e DIN 50104, com água a uma pressão 1,6 vezes superior à pressão nominal.

Na receção dos tubos e acessórios seguir-se-á a Norma DIN 1626 nas partes aplicáveis, ou a Norma DIN 1629, devendo os elementos ensaiados vir acompanhados de um certificado de fabrico de acordo com o nº 3 da Norma DIN 50049.

O fabricante terá que ter em atenção que a tubagem será ensaiada depois de montada sendo que a impermeabilidade e a resistência da tubagem serão verificadas por ensaio com água sob pressão, realizada conforme as prescrições da Norma DIN 4279 nas partes aplicáveis.

3.3. VÁLVULAS

Todas as válvulas serão ensaiadas na fábrica, segundo as Normas DIN 3230, parte 4 ou equivalentes:

- a) Ensaio de resistência do corpo e de vedação da chumaceira: 1,5 x PN.
- b) Ensaio de vedação da válvula com a cunha na posição fechada, com verificação do binário máximo de vedação: 1,0 x PN.

Além disso, 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 verificação da estanquidade será ensaiada com a válvula em posição 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.

3.4. SISTEMA DE BOMBAGEM EM LINHA

Este sistema de bombagem em linha será dotado de um sensor estático situado na tubagem de chegada do efluente, o qual regula o processo de bombagem.

As bombas são comandadas através de um variador individual de frequência, adaptando-se assim o seu funcionamento ao efluente que chega a cada instante.

O modo de conceção deste sistema de bombagem em linha permite a absorção da mistura das águas residuais com ar à saída do emissário gravítico, conferindo-lhe uma velocidade necessária de modo a ser enviada para o ponto de descarga.

As bombas dispõem de impulsores cónicos tipo vortex, que estão protegidos de eventuais obstruções. Os empanques mecânicos das bombas podem trabalhar a seco sem sofrerem danos, durante alguns dias. Todas as partes da bomba em contacto com o efluente são construídas em aço inoxidável 304 L.

Devido às características específicas destes impulsores e ao perfil hidráulico que permitem, a bombagem é mantida, adaptando-se automaticamente ao caudal de chegada e às perdas de carga em causa. Assim, evitam-se as situações de choques hidráulicos, uma vez que os arranques são efetuados progressivamente. O modo de funcionamento deste sistema favorece a passagem de materiais sólidos e fibrosos, sem causar entupimentos. O comando elétrico deste sistema é de simples utilização, conjugando a regulação hidráulica com a variação de velocidade.

O sistema de bombagem em linha poderá ficar aplicado num poço construído em aço inox AISI 304, o qual ficará ainda dotado de uma bomba portátil, que tem como função incorporar as escorrências do poço de aplicação do DIP, na tubagem de aspiração das respetivas bombas.

Uma outra vantagem do sistema de bombagem em linha, em relação às estações elevatórias onde são aplicadas bombas submersíveis consiste na não emissão de possíveis odores.

Ao nível da manutenção, os trabalhos são reduzidos, uma vez que não é necessário proceder-se à elevação e limpeza de cestos de gradados e bóias de nível.

Por outro lado, não é também necessário fazer-se a limpeza do poço de bombagem. A operação destas infraestruturas dispensa uma visita diária. No caso de ser necessária alguma intervenção esta é bastante mais rápida, uma vez que as bombas estão aplicadas em poço seco, não havendo problemas de contaminação biológica, nem contacto direto com efluente e gorduras.

- Motor trifásico de 50 Hz/60 Hz – IE3 – classe F – IP67
- Hidráulico com efeito Vortex de passagem integral
- Estanqueidade por empanque mecânico sem cárter de óleo
- Arrefecimento do motor por alhetas e ventilador
- Temperatura ambiente máxima: 40 ° C
- Alimentação 230/400V TRI. Comando elétrico ALCV

Os blocomotores serão submetidos em fábrica aos seguintes ensaios:

- Em vazio à tensão nominal
- Em curto circuito, a tensão reduzida
- Medição das resistências dos enrolamentos
- Medição das resistências de isolamento
- Verificação dimensionais e do equipamento
-

Por cada um, serão ainda feitas as seguintes verificações:

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

3.5. 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

Todo o equipamento deve estar instalado de acordo com as especificações definidas na norma IEC 62208.

A certificação de acordo com a norma IEC62208 deve ser emitida por um organismo oficial internacional, aplicável a quadros de baixa tensão.

Para garantir a consistência da instalação durante o ciclo de vida do quadro, o sistema de instalação e os equipamentos elétricos devem ser fornecidos pelo mesmo fabricante.

3.6. ENSAIOS COMPLEMENTARES

Se os resultados de qualquer ensaio suscitarem dúvidas, poderá a fiscalização exigir outros ensaios complementares de verificação, sobre o equipamento em causa ou outro idêntico e compreendido no mesmo fornecimento, a expensas do adjudicatário.

3.7. NORMAS

Nos casos não referenciados serão seguidas publicações CEI correspondentes.

3.8. ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO NO ESTALEIRO

Qualquer 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.