



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA

TOMO II – EQUIPAMENTO E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

PROJECTO DE EXECUÇÃO



- Memórias Descritivas (EQ. E IE)
- Cláusulas Técnicas Especiais



MAIO 2013

ADUSADO
engenharia, lda



ÍNDICE

1. FURO RA 1	
1.1 - GRUPO ELECTROBOMBA	
1.2 – COLUNA	
1.3 – TUBAGENS E ACESSÓRIOS	
1.4.– EQUIPAMENTO DE TRATAMENTO DA ÁGUA	
1.4. 1.Descrição Geral	
1.4.2.Caracterização e Dimensionamento do Equipamento de Tratamento	
1.5 – INSTRUMENTAÇÃO	
1.5.1 – Sondas de Nível	
1.5.2 – Medidores de Caudal.....	
1.5.3 - Medição de Níveis no Furo	
1.5.4 - Medição de Níveis no Reservatório	
1.5.5 - Sistemas Electrónicos de Medição das Pressões.....	
2. SISTEMA HIDROPRESSOR	
2.1 – INTRODUÇÃO	
2.2 - SUBSISTEMA HIDROPRESSOR DA REDE DE ABASTECIMENTO DOMÉSTICO	
2.3 - SUBSISTEMA HIDROPRESSOR PARA COMBATE AO INCÊNDIO	
2.4 – TUBAGENS E ACESSÓRIOS	
2.5 – INSTRUMENTAÇÃO	
3. EQUIPAMENTOS COMUNS	
3.1 – EXTINTORES DE INCÊNDIO	
3.2 - GUINCHO MANUAL	
4. CÁLCULOS	
4.1- ALTURAS MANOMÉTRICAS	
4.1.1- Dados para o Cálculo das Alturas Manométricas	
4.1.2-Perdas de Carga Distribuídas.....	
4.1.3-Alturas Manométricas	
5. SINALIZAÇÕES E COMANDOS	
5.1-INTRODUÇÃO	
5.2 – DESCRIÇÃO DOS AUTOMATISMOS	
5.2.1-Furo RA1	
5.2.2- Sistema Hidropressor	
5.3-AUTÓMATOS PROGRAMÁVEIS	
5.3.1 – Características Gerais	
5.3.2- Entradas/Saídas	
QUADRO I	
QUADRO II	
6. SISTEMA ANTI-INTRUSÃO	
ANEXO – Relatório do Furo de Captação de Água	

CAMARA MUNICIPAL DE GRANDOLA

Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____

Aprovado em reunião de 28/05/2015

EQUIPAMENTO ELECTROMECÂNICO

COMANDOS E SINALIZAÇÃO

1. FURO RA 1

1.1 - GRUPO ELECTROBOMBA



Determinaram-se as alturas manométricas, máxima e mínima, as quais definem o intervalo no qual a bomba deverá funcionar, em condições normais.

De acordo com os cálculos apresentados na presente Memória Descritiva, as alturas manométricas mínima ($H_{M\min}$) e máxima ($H_{M\max}$), são as seguintes:

- $H_{M\min}$ 80 m.c.a.
- $H_{M\max}$ 52 m.c.a.

O grupo electrobomba deverá poder funcionar, a caudal constante, de 6,9 l/s, entre estas duas alturas manométricas.

Tendo em atenção este facto e o caudal de $Q = 6,9$ l/s, a potência absorvida ao veio da respectiva bomba, para a altura manométrica máxima, tomando um rendimento $\eta = 75\%$, é de:

$$P_{abs} = \frac{Q \times H_m}{75 \times \eta} (CV) = \frac{6,9 \times 80}{75 \times 0,75} CV = 9,81 CV$$

Tomando como reserva de potência 10%, a potência mínima do motor do grupo será de:

$$P_{min} = 1,1 \times 9,81 = 10,79 \text{ CV (7,93 kW)}$$

Por consulta de catálogos de grupos electrobombas dimensionados para estas condições de funcionamento e disponíveis no mercado nacional, verifica-se que a potência nominal a adoptar deverá ser de $P_n = 9,2$ kW (18 A).

O motor do grupo electrobomba será trifásico, de rotor em curto-círcuito, dotado de arrancador suave.

Para o motor haverá monitorização dos seguintes parâmetros:

- . Temperatura do motor;
- . Resistência do isolamento à terra, antes do arranque;
- . Consumo de corrente e assimetria da corrente;
- . Sequência de fases;





. Alimentação em energia eléctrica.

A bomba será do tipo centrífugo, multicelular, com válvula de retenção incorporada.

1.2 – COLUNA

A coluna da bomba será em aço inox 304, constituída por troços com rosca, de passo largo. A suspensão da coluna efectuar-se-á por intermédio de abraçadeira em barra de ferro, constituída por duas partes em meia cana abraçando a coluna e troços rectos para apoio nos maciços de suspensão, sendo o conjunto devidamente ligado por parafusos com porca e contra-porca.

A partir da coluna, toda a tubagem de compressão da bomba será em ferro fundido dúctil.

Toda a coluna será protegida interior e exteriormente contra a corrosão, por pintura adequada, consentânea com a exigência de potabilidade da água.

No presente furo, a coluna respectiva sai acima do terreno, no maciço de apoio.

1.3 – TUBAGENS E ACESSÓRIOS

As tubagens e os acessórios serão constituídos por Ferro Fundido Dúctil.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de ____/____/____
Aprovado em reunião de, 28/05/2015

A coluna sai acima do terreno, com apoio no maciço do furo. Na Caseta do Furo, do Tratamento e do Sistema Hidropressor (Caseta do Furo) a tubagem seguirá em caleira enterrada, pelo que a entrada nesta efectuar-se-á através de um troço de tubagem descendente com uma curva a 45º em cada uma das suas extremidades, como se representa nas peças desenhadas. Desta forma, a tubagem de compressão, à saída do furo, forma um "pescoço de cavalo", pelo que se previu a instalação de uma ventosa de triplo efeito, através de um tê e de uma válvula de seccionamento.

A partir da coluna, a tubagem e acessórios serão em ferro fundido dúctil, DN 100 até à junta de ligação à conduta elevatória em PVC DN 110.

A montante e a jusante do medidor de caudal, as tubagens possuirão um diâmetro DN 65.

Todas as ligações serão flangeadas e aparafuladas, com juntas de vedação em tela de borracha.

Na Caseta do Furo existirá uma válvula de seccionamento, do tipo borboleta, motorizada, para instalação flangeada ou para instalação entre flanges ("wafer"). Esta válvula será equipada com órgão para accionamento manual, cuja manobra provocará, de imediato, o desengate do motor eléctrico.

Esta válvula de borboleta, motorizada, possuirá funcionamento automático dependente do grupo electrobomba. Assim, antes do grupo electrobomba arrancar, a válvula na respectiva compressão deverá estar fechada (fechando se não o estiver) para ir então abrindo lentamente a partir do momento em que o grupo electrobomba arranca. Por seu turno, a paragem do grupo electrobomba deverá ser precedida do fechamento gradual da válvula motorizada na respectiva compressão, devendo esse fechamento ser mais lento perto do fechamento total da válvula.



O funcionamento descrito para a válvula na compressão do grupo destina-se a manter um caudal relativamente constante na conduta elevatória nos processos de arranque e de paragem da bomba, protegendo as paredes do furo as quais poderiam ser danificadas caso se verificassem variações de caudais intempestivas no arranque ou na paragem do grupo electrobomba.

No furo existirá também uma válvula de retenção geral, flangeada, com corpo em ferro fundido, e com batente e articulação em bronze.

Válvulas, tubagem e acessórios serão convenientemente protegidos, interior e exteriormente, contra a corrosão por sistema de pintura adequado, devendo ser tido em atenção que a água se destina a consumo humano.

Existirá também um tê para descarga da conduta elevatória, com ramal de DN 100, provido de válvula de seccionamento, do tipo borboleta.

Toda a tubagem bem assim como válvulas e acessórios de tubagem, serão protegidos interior e exteriormente contra a corrosão, por pintura adequada, consentânea com a exigência de potabilidade da água.

1.4.– EQUIPAMENTO DE TRATAMENTO DA ÁGUA

1.4.1. Descrição Geral

Conforme já referido, haverá uma cloração da água, a ser efectuada pela injecção na tubagem de compressão respectiva de uma solução de hipoclorito de sódio.

O equipamento de preparação da solução de hipoclorito e do seu doseamento e injecção localizar-se-á na Caseta do Furo.

Basicamente, o equipamento constará de uma cuba de preparação da solução de hipoclorito de sódio, equipada com um electroagitador, revestido a PVDF, de uma electrobomba doseadora da solução, compacta, com comando integrado, do injector e das tubagens respectivas.

A cuba de hipoclorito será dotada com sonda de nível mínimo. Esta sonda deverá ter 2 posições – posição de alarme e posição de corte (paragem do motor).

O recipiente de hipoclorito deverá possuir tampa e descarga de fundo.

A injecção na tubagem de compressão será efectuada numa dosagem de 1 mg de Cl₂ por litro de água a passar na tubagem respectiva.

Considera-se uma concentração de 125 g/l em Cl₂ activo no hipoclorito comercial, e uma solução deste a 5%.

Seguem-se os cálculos.

1.4.2. Caracterização e Dimensionamento do Equipamento de Tratamento



ADUSADO

engenharia, lda

A injecção na tubagem de compressão será efectuada numa dosagem de 1 mg de Cl₂ por litro de água a passar na tubagem respectiva.

Assim, considerando uma concentração de 125 g/l em Cl₂ activo no hipoclorito comercial, para uma solução deste a 5% e para o caudal máximo de 6,9 l/s, tem-se para o caudal de hipoclorito dissolvido a injectar na compressão do furo RA1 o valor aproximado de 0,4 l/h.

Prevê-se assim uma bomba doseadora, de diafragma, para um caudal de injecção de 0,46 l/h (cerca de 15% superior ao caudal calculado) e para uma pressão de 0,79 bar (pressão de funcionamento acrescida de 50%), equipada com motor monofásico 220 V / 50 Hz.

A pressão da água elevada a partir do furo na zona da Casete do Furo é dada pelo desnível geométrico em relação à cota de entrada no Reservatório de jusante, acrescido das perdas de carga. Assim, uma vez que a cota de soleira na câmara de manobras é de cerca de 64,95 m e a de entrada no reservatório de 68,6 m, teremos um desnível geométrico de H_g = 3,65 m. Assumindo para as perdas de carga distribuídas e localizadas o valor anteriormente calculado, de J = 1,60 m, a pressão no interior da tubagem de compressão da bomba do RA1 na zona de injecção da solução de hipoclorito de sódio é de cerca de P = H_g + J = 5,25 m. A pressão a que deverá satisfazer a bomba doseadora será então de 5,25x1,50 ≈ 7,9 m.c.a, conforme calculado.

As condições de funcionamento da bomba doseadora serão então as seguintes:

- Caudal da solução de hipoclorito de sódio: 0,46 l/h;
- Pressão de injecção: 0,79 bar.

Prevê-se que a bomba doseadora seja accionada por um motor de 30 W alimentado a 220 V.

Para um caudal injectado de 0,46 l/h e para um periodo diário de funcionamento do furo RA1 de 15 h/d, teremos um volume diário de solução de hipoclorito de sódio injectada de 15 h/d x 0,46 l/h = 6,9 l/d.

Um tanque com a capacidade de 140 l garantirá assim uma utilização de 140 / 6,9 = 20,2 dias.

Este tanque será dotado de agitador, que poderá ser manual ou accionado por motor eléctrico, prevendo-se neste caso, que o motor seja monofásico com uma potência de 80 W.

1.5 – INSTRUMENTAÇÃO

1.5.1 – Sondas de Nível

Serão instaladas duas sondas de nível: de mínimo e de encravamento. Constituirão uma redundância ao sistema de medição do nível de água do furo, no caso de se verificar uma avaria deste sistema.

A sonda de nível mínimo impede o arranque do grupo do furo e promove também a sua paragem se ele se encontrar em funcionamento. Só em circunstâncias anómalas a sonda de



nível mínimo será atingida, denunciando um rebaixamento significativo do nível hidrodinâmico e eventualmente do próprio nível hidroestático. Para evitar que o grupo arranque imediatamente após o nível da água subir acima da sonda de nível mínimo, o que provocaria um regime de arranques/paragens incomportável para o motor do grupo e que danificaria também o próprio furo, será instalada uma segunda sonda, acima da de nível mínimo, promovendo o impedimento do arranque do grupo após paragem por nível mínimo, enquanto o nível de água no furo não for reposto até à cota a que se encontrar instalada. Esta segunda sonda é a sonda de encravamento.

As sondas de nível serão do tipo duplo eléctrodo, em inox.

A colocação da sonda de nível mínimo será feita à profundidade de 76 m.

1.5.2 – Medidores de Caudal

Serão instalados dois medidores de caudal, sendo um para medição do caudal instantâneo do furo e respectiva totalização e o outro para medição do caudal instantâneo elevado pelo sistema hidropressor e respectiva totalização. Ambos serão do tipo electromagnético, para instalação flangeada, nas tubagens de compressão respectivas. Cada sistema de medição de caudais será constituído por unidade sensora, por uma unidade transmissora devendo ser fornecido um instrumento leitor de caudais instantâneos, e um totalizador local, para instalação em painel próprio junto ao Quadro Eléctrico ou no painel frontal do próprio QE. A saída de impulsos da unidade transmissora permite a totalização de caudal. A unidade transmissora permitirá o envio para o Autómato Programável dos caudais medidos e a possibilidade de leitura à distância, após a implementação do sistema de telegestão.

Imediatamente a montante e a jusante da unidade sensora, a tubagem terá o diâmetro nominal DN 65, para a compressão da bomba do furo e DN 50, para a compressão do sistema hidropressor. Uma junta de desmontagem facilitará, em cada um deles, a desmontagem/montagem da unidade sensora do sistema de medição de caudais respetivo.

1.5.3 - Medições de Níveis no Furo

Para a medição dos níveis de água no furo será instalado um medidor permanente, composto por elemento sensor, instrumento de leitura e cablagem de sinal e de alimentação em energia eléctrica. O respectivo sensor ficará instalado no furo a uma cota superior ao ralo de aspiração da bomba. O sinal analógico será do tipo 4-20 mA. O instrumento de leitura será instalado em cofre próprio. Haverá ainda uma caixa de ligações, de instalação mural, alimentada em energia eléctrica directamente do QE.

A medição de nível no furo será transmitida para o Autómato Programável, podendo ser visualizada não só localmente, como também à distância, quando for implementado o sistema de telegestão, onde o furo RA1 será integrado. Para além desta possibilidade, determinados



valores de nível podem ser utilizados como *set-points* de nível mínimo de água no furo e de nível de encravamento, com as funções já descritas para as duas sondas no furo.

1.5.4 - Medição de Níveis no Reservatório

O reservatório integrará duas cubas separadas por uma parede estanque, pelo que, na realidade, funcionará como dois reservatórios. Por este motivo, serão necessários dois medidores de nível para o reservatório, um par cada cuba.

Os medidores serão do tipo ultrassónico, com sinal analógico será 4-20 mA.

1.5.5 - Sistemas Electrónicos de Medição das Pressões

Para medição e transmissão para o Autómato Programável das pressões na conduta de compressão do furo será instalado um sistema assim composto:

- 1 medidor/transmissor de pressão para instalação em tubagem;
- 1 caixa de ligações para instalação mural, junto ao Quadro Eléctrico, em *coffret* próprio, com possibilidade de regulação local dos *set-points*;
- 1 indicador de pressão, para instalação mural junto ao Quadro Eléctrico, em caixa própria, ou para instalação no interior do Quadro Eléctrico com o *display* visível.

O medidor/transmissor de pressão será do tipo compacto, integrando não só a medição das pressões como também o transmissor dos valores medidos. As pressões detectadas pelo sensor serão convertidas em movimento mecânico graças à existência de um diafragma. Este movimento, solidário com as variações da pressão, promoverá, por sua vez, a variação da capacidade de um condensador. O sinal eléctrico assim obtido será então transformado, por intervenção de um oscilador, num sinal eléctrico de saída variável de 4-20 mA, proporcional à pressão medida.

O diafragma do medidor/transmissor será em aço inoxidável do tipo *Duratherm 600* enquanto a caixa de alojamento do conjunto será em material inatacável pela humidade do tipo PBTP (poliéster). Os O-ring serão em *Viton*.

O medidor/transmissor será para uma gama de pressões variando entre 0 e a pressão atmosférica.

Relativamente ao indicador de pressão, será para indicação numérica por cristais líquidos.

Valores de pressão, reguláveis localmente, considerados anómalos, desencadearão localmente (e eventualmente no futuro, remotamente) sinais de alarme acústico e óptico. Valores de pressão muito baixos poderão denunciar rupturas na conduta elevatória, enquanto valores exagerados podem significar obstrução indevida na conduta elevatória.



O medidor/transmissor de pressões será instalado a jusante da válvula de retenção geral, no furo.

O sistema será dotado de uma fonte de alimentação a tensão estabilizada.

1.5.6 - Sistema Pneumático de Medição das Pressões

Caso se verifique uma avaria no sistema electrónico de medição de níveis, será instalado também um sistema redundante do tipo pneumático, constituído por um manómetro e respectiva tubagem de toma de pressão, em cobre.

O manómetro será dotado de aba e válvula de três vias para instalação de manómetro padrão.

A toma de pressão, será efectuada a jusante da válvula de retenção geral.

Prevê-se que o diâmetro da tubagem de toma de pressão seja de $\frac{1}{4}$ ", embora caiba aos Concorrentes a determinação definitiva deste diâmetro.

2. SISTEMA HIDROPRESSOR

2.1 – INTRODUÇÃO

Serão instalados dois subsistemas de hidropressão de água, ambos debitando sobre a mesma conduta. Um deles destina-se à alimentação com água da rede de distribuição doméstica, enquanto o outro, de maior caudal, se destina à utilização dos marcos de água, inserido na referida rede, para combate aos incêndios.

Ambos os subsistemas hidropressores serão instalados na Casete do Furo, e aspirarão a água das cubas do reservatório, introduzindo-a directamente na rede de distribuição.

Descrevem-se seguidamente as características principais dos equipamentos electromecânicos.

2.2 - SUBSISTEMA HIDROPRESSOR DA REDE DE ABASTECIMENTO DOMÉSTICO

Este sistema destina-se a proporcionar uma bombagem directa à rede.

O caudal máximo a elevar será de $Q = 2,33 \text{ l/s}$, preconizando-se a sua constituição por três grupos electrobomba, um dos quais como reserva passiva a 50%.

Uma vez que estes grupos electrobomba se destinam a bombeiar directamente à rede, conforme se disse, deverá ser instalada uma bomba dotada de variador de velocidade. Esse grupo electrobomba será o primeiro a entrar em funcionamento, processando-se a entrada do outro grupo em funcionamento atendendo às necessidades de caudal a cada momento, para o que serão comandados pelo microprocessador do S.H., adaptando-se a cada momento a velocidade do grupo de velocidade variável por forma a obter-se uma pressão na compressão praticamente constante. As paragens das bombas processar-se-ão igualmente em cascata, em função da diminuição progressiva das referidas necessidades de caudal. À medida que as



ADUSADO

engenharia, lda

CÂMARA MUNICIPAL DE OPÃ-ELA
Aprovado em reunião de 28/05/2015

bombas forem entrando em funcionamento, a velocidade da primeira bomba a entrar em funcionamento irá sendo automaticamente regulada. Do mesmo modo à medida que se forem verificando as paragens das bombas de velocidade fixa.

O Sistema Hidropressor (SH) será constituído por 3 grupos electrobomba de igual caudal, sendo um de reserva a 50%, pelo que o caudal de cada bomba será de 1,17 l/s. Ao primeiro grupo a entrar em funcionamento ficará associado um variador de velocidade instalado no Quadro Eléctrico do próprio Sistema Hidropressor. A associação deste variador de velocidade poderá ser feita a qualquer dos 3 grupos electrobomba, processando-se essa associação de forma rotativa aos 3 grupos e de uma forma automática.

Face ao que fica expresso relativamente ao número de grupos electrobomba e ao caudal máximo a ser debitado pelo presente Sistema Hidropressor (2,33 l/s), e ao facto de se pretender uma pressão máxima estabilizada, à saída do SH de 31,65 m.c.a. (a pressão mínima admissível é de 27,65 m.c.a.), cada bomba será dimensionada para um caudal de 1,17 l/s e para uma altura manométrica de 31,65 m.c.a., o que determina uma potência absorvida de:

$$P_{abs} = \frac{1,17 \times 31,65}{75 \times 0,80} = 0,62CV \text{ (0,46 kW)}$$

Prevê-se pois que o motor eléctrico de accionamento de cada bomba tenha uma potência nominal de $P_n = 0,55 \text{ kW}$ (1,3 A), considerando como potência mínima a potência absorvida acrescida de 20%, isto é, $P_{min} = 0,46 \times 1,20 = 0,55 \text{ kW}$.

Deste modo, os dois grupos em funcionamento no subsistema hidropressor para a rede de abastecimento de água necessitam de uma potência de pelo menos $2 \times 0,55 \text{ kW} = 1,1 \text{ kW}$ (2,6 A).

A água será aspirada pelo SH a partir de um colector comum de aspiração, alimentado a partir das cubas do Reservatório.

Os grupos serão de execução vertical, constituídos por bomba do tipo centrífugo, monocelular, ou multicelular, própria para elevação de água potável, directamente acoplada por união flexível a motor eléctrico trifásico de rotor em curto-círcuito, para arranque por arrancador suave.

O Sistema Hidropressor será do tipo compacto, assente numa base metálica, tal como o outro subsistema (de incêndio).

O Quadro Eléctrico do sistema (QESH) ficará fora da base de assentamento dos grupos e deverá ser para instalação mural, de maneira a responder ao risco de inundaçāo, uma vez que a cota de soleira da sala do sistema hidropressor é inferior à do terreno no exterior.

Deste sistema constará ainda um microprocessador, cablagem, tubagens, acessórios e válvulas, um eventual reservatório hidropneumático, e a instrumentação necessária ao funcionamento automático do sistema.





2.3 - SUBSISTEMA HIDROPRESSOR^{*} PARA COMBATE AO INCÊNDIO

A composição básica deste subsistema hidropressor é idêntica à descrita para o subsistema destinado ao abastecimento doméstico. O número de grupos electrobomba será também de três, constituindo um deles uma reserva mecânica a 50%.

Pretende-se que este subsistema possa fazer face não só às necessidades de água para combate a incêndios, como também à necessidade de água de consumo doméstico. Assim, sendo o caudal de água para incêndio de $Q_i = 15 \text{ l/s}$ e o de água para consumo doméstico de $Q_d = 2,33 \text{ l/s}$, este subsistema deverá proporcionar um caudal total de $Q = 17,33 \text{ l/s}$.

Deste modo, cada grupo electrobomba será dimensionado para as seguintes condições de funcionamento:

$$Q = 17,33/2 = 8,67 \text{ l/s}$$

Pressões admissíveis à saída: máxima 24,65 m.c.a.; mínima 20,65 m.c.a.

Em face destes valores, a potência absorvida ao eixo será de:

$$P_{abs} = \frac{8,67 \times 24,65}{75 \times 0,80} = 3,56CV \quad (2,62 \text{ kW})$$

Prevê-se pois que o motor eléctrico de accionamento de cada bomba tenha uma potência nominal de $P_n = 2,9 \text{ kW}$ (6,4 A), considerando como potência mínima a potência absorvida acrescida de 10%, isto é, $P_{min} = 2,62 \times 1,10 = 2,88 \text{ kW}$.

Este subsistema necessita pois, com os dois grupos em funcionamento simultâneo, de uma potência de cerca de 5,8 kW (12,8 A).

2.4 – TUBAGENS E ACESSÓRIOS

As tubagens integrantes dos subsistemas hidropressores serão construídas em aço inox. Para as tubagens quer de aspiração quer de compressão dos grupos electrobomba dos SH's prevêem-se os diâmetros nominais $\varnothing 32 \text{ mm}$ e $\varnothing 65 \text{ mm}$, respectivamente para o abastecimento de água de consumo doméstico e para a alimentação dos marcos de água. As trancas quer de aspiração quer de compressão são comuns aos dois sistemas e terão um diâmetro de $\varnothing 80 \text{ mm}$.

As válvulas de corte serão do tipo borboleta, em ferro fundido, ou/e de macho esférico, construídas em latão niquelado.

As válvulas de retenção, a instalar nas tubagens de compressão individual de cada bomba, serão preferencialmente flangeadas ou do tipo "wafer", para instalação entre flanges, sendo construídas em ferro fundido.

Todas as válvulas terão os diâmetros nominais das tubagens onde forem inseridas.



As tubagens e acessórios na Caseta do Furo, excluindo as integrantes do Sistema Hidropressor, serão em ferro fundido dúctil, com ligações flangeadas e com os diâmetros assinalados no esquema em planta constante das Peças Desenhadas. As que respeitam ao Sistema Hidropressor serão em Aço Inox, conforme já referido.

A tubagem de aspiração, no interior da Caseta do Furo, será em ferro fundido dúctil Ø 80 mm, à qual será ligada a tranca de aspiração de cada um dos Subsistemas Hidropressores. A compressão comum, será em ferro fundido dúctil Ø 80 mm, à qual será ligada a tranca de compressão de cada um dos Subsistemas Hidropressores. Na compressão comum, a jusante do medidor de caudal, será instalada uma válvula de seccionamento geral, do tipo borboleta, com ligações flangeadas ou do tipo "wafer". Esta válvula será provida de um volante de manobra.

Válvulas, tubagem e acessórios serão convenientemente protegidos interior e exteriormente contra a corrosão por sistema de pintura adequado, devendo ser tido em atenção que a água se destina a consumo humano. Contudo, estas tubagens e acessórios poderão vir já protegidas de fábrica, tal como sucede habitualmente com o Ferro Fundido Dúctil.

2.5 – INSTRUMENTAÇÃO

Como instrumentação dos SH's prevê-se a instalação de um transdutor de pressão instalado na compressão comum a todos os grupos electrobomba, que enviará para o PLC as informações de pressão permitindo a este o comando automático dos grupos electrobomba de cada subsistema hidropressor e a entrada em funcionamento automático do sistema de alimentação de combate ao incêndio, por decréscimo acentuado da pressão na rede.

Deverá haver ainda, como segurança, um segundo transdutor de pressão na tranca de aspiração, de modo a que uma eventual falta de água na aspiração seja detectada, promovendo então a paragem ou a impossibilidade de arranque de qualquer dos grupos electrobomba dos dois Subsistemas Hidropressores e o respectivo alarme. Contudo, este transdutor só actuará caso haja alguma falha no funcionamento do medidor de nível (que fornece a indicação de nível mínimo) nas cubas de aspiração.

3. EQUIPAMENTOS COMUNS

3.1 – EXTINTORES DE INCÊNDIO

Na Caseta do Furo serão instalados dois extintores de incêndio, próprios para fogos das classes A, B, C e de origem eléctrica. Terão capacidade de 6 kg.

Como agente extintor não será permitida a utilização do Halon.



3.2 - GUINCHO MANUAL

Para possibilitar a retirada e a instalação do grupo electrobomba submersível e respectiva coluna, será fornecido um guincho manual, provido de corrente de manobra e gancho de suspensão, da classe de carga a que corresponde o grupo electrobomba, a ser instalado em tripé, que será igualmente fornecido.

4. CÁLCULOS

4.1- ALTURAS MANOMÉTRICAS

4.1.1 - Dados para o Cálculo das Alturas Manométricas

4.1.1.1 - Esquema de Cálculo

As alturas manométricas a calcular reportam-se a 2 situações distintas, devendo o grupo electrobomba do furo possuir uma curva de funcionamento que lhe permita funcionar entre a altura manométrica mínima e a altura manométrica máxima a seguir calculadas. As diferentes situações são as seguintes:

- altura manométrica mínima, calculada a partir de um desnível geométrico mínimo calculado entre o nível hidroestático no furo e a cota de entrada da tubagem no reservatório de jusante;
- altura manométrica máxima, calculada a partir de um nível geométrico máximo calculado entre o nível hidrodinâmico no furo e a cota de entrada da tubagem no reservatório de jusante.

Como se disse, o grupo terá de funcionar entre as alturas manométricas a) e b), a caudal constante, pelo que deverá ser de velocidade variável.

4.1.1.2 - Comprimentos e Caudais

A conduta elevatória, tem um comprimento total de $L = 40\text{ m}$. O caudal a considerar será de $6,9\text{ l/s}$.

4.1.1.3 - Desníveis Geométricos

As cotas topográficas em jogo são as seguintes:

- Cota de jusante (entrada da conduta no reservatório)	68,60 m
- Cota do nível hidrodinâmico do furo RA1	-9,80 m
- Cota do nível hidroestático do furo RA1	18,20 m

Os desníveis geométricos são pois os seguintes:

- Desnível geométrico máximo $Hg_{Max} = 68,60 - (-9,80) =$	78,40 m
- Desnível geométrico mínimo $Hg_{Min} = 68,60 - 18,20 =$	50,40 m

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de 28/05/2015



4.1.1.4 - Características Passivas da Conduta

A conduta elevatória possui as seguintes características:

- Extensão	40,00 m
- Material	FFD
- Pressão nominal	PN 10
- Diâmetro nominal	100 mm
- Diâmetro exterior	118 mm
- Espessura média	7,80 mm
- Diâmetro interior	102,4 mm
- Secção interior	0,00823 m ²

4.1.1.5-Velocidades na Conduta Elevatória

Na conduta elevatória fluirá o caudal debitado pelo grupo electrobomba do furo RA1, isto é, $Q = 6,9 \text{ l/s}$, pelo que a velocidade neste troço será de:

$$V = \frac{0,0069 \text{ m}^3/\text{s}}{0,00823 \text{ m}^2} = 0,838 \text{ m/s}$$

4.1.2-Perdas de Carga Distribuídas

As perdas de carga distribuídas foram calculadas pela fórmula de Hazen-Williams.

Obtiveram-se assim as seguintes perdas de carga unitária e distribuída:

$$Q = 6,9 \text{ l/s} \rightarrow j = 0,007554 \text{ m/m} \rightarrow J_d = 40 \times 0,007554 \text{ m/m} = 0,302 \text{ m}$$

4.1.3-Alturas Manométricas

a)-altura manométrica mínima

$$H_{M\min} = H_{g\min} + J_d + J_l = 50,40 + 0,302 + 1,298 = 52 \text{ m}$$

Onde $J_l = 1,298 \text{ m}$ são as perdas localizadas e arredondamento.

b)-altura manométrica máxima

$$H_{M\max} = H_{g\max} + J_d + J_l = 78,40 + 0,302 + 1,298 = 80 \text{ m}$$

Onde $J_l = 80 \text{ m}$ são as perdas localizadas e arredondamento.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / _____ / _____
Aprovado em reunião de 28/05/2015



5. SINALIZAÇÕES E COMANDOS

5.1- INTRODUÇÃO

Os comandos processar-se-ão por intermédio de dois Autómatos Programáveis, sendo um Geral e adstrito ao QEG e o outro adstrito ao Sistema Hidropressor (SH), e com este fornecido.

Esses Autómatos Programáveis realizarão os comandos locais inerentes aos respectivos automatismos.

Para além do funcionamento automático, cada equipamento terá também funcionamento manual, por botoneira instalada no Quadro Eléctrico respectivo.

Comutadores de três posições permitirão as comutações Automático/Manual/Desligação descritas adiante.

No QEG, alimentando o Furo RA1, haverá um sistema redundante de relés, que, em caso de avaria do Autómato respetivo, permitirá os comandos essenciais à segurança dos equipamentos.

Todas as situações de alarme serão sinalizadas opticamente no Quadro Eléctrico respetivo, com possibilidade de também o serem acusticamente.

5.2 – DESCRIÇÃO DOS AUTOMATISMOS

5.2.1-Furo RA1

Conforme já referido, na Casetta do Furo RA1 será instalado um Autómato Programável, no interior do QEG, bem como um sistema de relés, que, em caso de avaria do Autómato, permitirá os comandos essenciais à segurança dos equipamentos.

No Quadro Eléctrico Geral haverá sempre sinalização óptica de marcha e de avaria dos motores eléctricos, de válvula motorizada totalmente aberta, totalmente fechada, bem como dos níveis de encravamento e mínimo no Furo, de pressões máxima e mínima, admissíveis na conduta elevatória, e previamente parametrizadas.

O funcionamento do grupo electrobomba do furo (arranque e paragem), em regime automático, far-se-á em função dos níveis no Reservatório de jusante. Assim, em regime automático, o grupo do furo arranca por nível baixo no Reservatório de jusante, parando por nível alto.

Independentemente de se encontrar em regime automático ou manual, o grupo electrobomba do furo parará, ou será impedido de arrancar, por nível mínimo no furo. Em regime automático só poderá recomeçar a funcionar quando o nível de encravamento for atingido.



ADUSADO

engenharia, lda

Um comutador no QEG permitirá o funcionamento automático (através do Autómato Programável)/manual (por botoneiras no QEG)/desligação do grupo electrobomba. Idêntico comutador ficará adstrito à válvula motorizada.

Relativamente à válvula motorizada, instalada na compressão do grupo electrobomba do furo, o seu funcionamento automático, a ser promovido pelo Autómato Programável do QEG, processar-se-á da seguinte forma:

- Impedimento de funcionamento da válvula motorizada por intervenção do respectivo limitador de binário;
- Antecedendo o arranque do grupo electrobomba, fechamento da válvula motorizada, na compressão, seguido da abertura gradual da válvula em simultâneo com o arranque do grupo;
- Antecedendo a paragem do grupo electrobomba, fechamento gradual da válvula motorizada na compressão.

Independentemente do regime de funcionamento (automático ou manual), dar-se-á a paragem da válvula motorizada, ou o impedimento do seu arranque, por intervenção do limitador de binário.

Note-se que os sinais para arranque e para paragem do grupo electrobomba a partir da câmara de manobras entrarão no Autómato Programável, permitindo-se assim que haja sempre a certeza de que o grupo nunca arrancará quando o comutador de 3 posições estiver na posição de Desligado e que nunca arrancará automaticamente quando estiver na posição Manual.

Por avaria do Autómato Programável, o sistema de relés redundante permitirá processar os comandos de segurança acabados de descrever, independentes do regime de funcionamento.

5.2.2- Sistema Hidropressor

O Autómato do Sistema Hidropressor, promoverá exclusivamente o funcionamento automático deste sistema, dividido em dois subsistemas: bombeamento directo à rede de abastecimento e bombeamento directo à rede para alimentação dos marcos de água.

Uma vez que estes grupos electrobomba se destinam a bombear directamente à rede, conforme se disse, deverão ser instalados variadores de velocidade.

Para o efeito existem duas soluções possíveis: em cada sub-sistema, apenas uma bomba ser accionada através do variador de velocidade, ou todas as bombas a instalar serem dotadas de variador de velocidade. O primeiro caso é possível quando o variador é instalado fora das bombas, geralmente no interior do Quadro Eléctrico. O segundo caso acontece quando as próprias bombas são já equipadas com variador de velocidade. A filosofia de funcionamento do SH é idêntica para ambos os casos. A diferença essencial reside no facto de que quando existe apenas um variador de velocidade dever a bomba à qual está associado esse variador arrancar

15



em primeiro lugar, processando-se a entrada dos outros grupos em funcionamento atendendo às necessidades de caudal a cada momento. Essa bomba será também a última a parar. Na outra solução, qualquer das bombas poderá arrancar em primeiro lugar e qualquer das bombas poderá ser a última a parar. No presente Projecto optou-se pela segunda destas duas soluções, o que não invalida que os Concorrentes não possam apresentar a primeira destas soluções.

Em ambas as soluções, as bombas serão comandados pelo microprocessador do SH, sendo a entrada em funcionamento determinada pelas necessidades de caudal, adaptando-se a cada momento a velocidade do(s) grupo(s) de velocidade variável por forma a obter-se uma pressão na compressão praticamente constante. A paragem das bombas processar-se-á igualmente em cascata, em função da diminuição progressiva das referidas necessidades de caudal.

É fundamental que o subsistema destinado à situação de incêndio não entre em funcionamento em situação normal e que só o faça quando se verifique uma situação de incêndio.

Como instrumentação do SH prevê-se a instalação de um medidor de pressão instalado na compressão comum a todos os grupos electrobomba, que enviará para o PLC as informações de pressão permitindo a este o comando automático dos grupos electrobomba, bem como a entrada em funcionamento dos grupos do sistema hidropressor destinado à situação de incêndio (baixa de pressão abaixo do funcionamento normal no abastecimento à rede de consumo, indicando uma abertura da válvula no marco de água).

A sonda de nível baixo, que promove o arranque do grupo do furo, instalada nas células do Reservatório de aspiração, possibilitará a paragem ou o impedimento de arranque do subsistema do SH destinado à rede de abastecimento, quando a cota da sua instalação for atingida, ao mesmo tempo que promoverá o respectivo alarme. Já para o subsistema do SH destinado à situação de incêndio, a sonda que o protege do funcionamento em seco será a de nível mínimo, mas que deve ser colocada de modo a que entre ela e a sonda de nível baixo possa ficar armazenar o volume de água considerado necessário à reserva de incêndio.

Em resumo, para além dos automatismos inerentes à regulação da velocidade de rotação dos motores das bombas dos dois subsistemas SH, os respectivos sistemas de automatismos terão de assegurar um determinado número de comandos que se passa a expor:

A)- COMANDOS

- 1- Distribuição equitativa da carga através da alternância automática, no arranque, entre a bomba principal e as bombas programadas para lhe suceder no arranque;
- 2- Alternância automática da bomba em função de reserva;
- 3- Comutação automática entre uma bomba de serviço avariada e a bomba de reserva;
- 4- Possibilidade do microprocessador ser posto fora de serviço, através de um comutador, processando-se a paragem de todas as bombas em funcionamento por actuação manual;

ADUSADO

engenharia, lda

- 5- Impossibilidade de arranque de qualquer grupo electrobomba do SH, e paragem dos grupos em funcionamento, por nível baixo no Reservatório de aspiração, para o subsistema destinado à rede de distribuição e por nível mínimo, destinado à rede em situação de incêndio;
- 6- Paragem das bombas e/ou impossibilidade de arranque de qualquer bomba do SH em caso de sobrepressões;
- 7- Entrada em funcionamento do subsistema hidropressor de incêndio por detecção de abaixamento de pressão na rede, indicando abertura de válvula no marco de água.
- 8- Limitação do número de arranques horários de cada bomba.

B)- SINALIZAÇÕES ÓPTICAS

- 1- Marcha dos motores eléctricos a partir do QE do SH (sinalizadores verdes);
- 2- Avaria dos motores eléctricos alimentados a partir do QE do SH (sinalizadores encarnados);
- 3- Avaria dos variadores de velocidade das bombas do sistema hidropressor (sinalizadores encarnados);
- 4- Avaria do microprocessador do sistema hidropressor (sinalizador encarnado);
- 5- Sobrepressão no(s) reservatório(s) de membrana (sinalizador(es) encarnado(s));
- 6- Pressão superior à máxima regulada em cada um dos dois pressostatos destinados à distribuição e à situação de incêndio, ambos na compressão dos SH (2 sinalizadores vermelhos);
- 7- Pressões inferiores às mínimas reguladas nos pressostatos anteriores (2 sinalizadores amarelos);
- 8- Presença das três fases.

C)- SINALIZAÇÕES ACÚSTICAS

Situações b)2, b)3, b)4, b)5, b)6, b)7.

5.3- AUTÓMATOS PROGRAMÁVEIS

5.3.1 – Características Gerais

Em todos os Autómatos, as entradas/saídas lógicas activadas serão visualizadas por LED's e possuirão separação galvânica e as entradas lógicas terão separação galvânica por fotocopladores.



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

Aprovado por despacho de / /

Aprovado em reunião de 28/05/2015



As saídas lógicas serão efectuadas por relés, com separação galvânica por relés. Na eventualidade das saídas se efectuarem por transistor ou por triac a separação galvânica efectuar-se-á por foto-acopladores.

Os isolamentos das entradas e saídas digitais poderão ser realizados exteriormente ao Autómato através de interfaces para esse efeito.

As saídas lógicas deverão ser executadas preferencialmente através de contactos livres de potencial, se possível do tipo inversor.

As entradas tudo-ou-nada declaradas no inicio como entradas de contagem servirão como entradas de contagem de impulsos.

Deve ser tida em conta a frequência de emissão pelos sensores respectivos e a frequência máxima admitida pelo Autómato Programável respectivo, a fim de que se possa verificar a sua compatibilização.

O Autómato Programável a instalar para comando do grupo do furo terá as características gerais seguintes:

- alimentação.....220V ou 24 Vcc, 50 Hz
- temperatura de funcionamento.....0-50º C
- resistência ao choque.....10 g
- microprocessador:
 - . teste bit.....cerca de 0,45 µs
 - . memória RAM para dados.....protegida por bateria
- memória utilizador:
 - . RAM.....socorrida por bateria (do processador ou da bateria interna)
 - . EPROM.....carregada a partir da memória RAM por intermédio de terminal próprio.

O microprocessador será, no mínimo, de 32 bits.

A memória RAM utilizador deverá poder ser extensível por módulos.

ADUSADO

engenharia, lda

Os Autómatos possuirão rotinas de auto-controle, com alarme inerente à detecção de qualquer defeito.

Para a recepção das ordens de comando provindas dos Autómatos Programáveis, são previstos, nos Quadros Eléctricos respectivos, contactos livres de potencial. Do mesmo modo para o envio de informações dos Quadros Eléctricos para os Autómatos Programáveis.

Note-se que com os Autómatos Programáveis será fornecido o software destinado a promover o tratamento das informações recebidas por forma a desencadear todos os mecanismos de controlo, alarme e sinalizações em tempo real, bem como a possibilitar, no futuro, o comando à distância por intervenção humana, e ainda o software para tratamento estatístico das informações, animação de eventuais futuros quadros sinópticos e de gestão das transmissões (por "varrimento" das Estações ou por qualquer outro processo), possibilitando a eventual inserção num futuro sistema de telegestão da água do concelho de Grândola.

Para efeitos de manutenção dos Autómatos Programável em funcionamento, em caso de falta da rede, será instalada uma UPS.

5.3.2- Entradas/Saídas

5.3.2.1-Furo RA1 e Sistema de Tratamento da Água

Adstrito ao furo será instalado um Autómato Programável com as funções já acima referidas.

Este Autómato a instalar será dotado de entradas e saídas cujo número estimado e tipos se explanam seguidamente.

As entradas/saídas no Autómato Programável QEG serão, no mínimo, as seguintes:

- ENTRADAS DIGITAIS (ETON):

- 1). grupo electrobomba do furo em marcha (1);
- 2). avaria do grupo electrobomba do furo (1);
- 3). válvula motorizada no furo em marcha (1);
- 4). avaria da válvula motorizada no furo (1);
- 5). válvula motorizada no furo toda aberta (1);
- 6). válvula motorizada no furo toda fechada (1);
- 7). nível mínimo no furo (1);
- 8). nível de encravamento no furo (1);
- 9). nível de paragem nas duas células do Reservatório de jusante (nível máximo) (2);



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
aprovado por despacho de _____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de 28.05.2013

ADUSADO
engenharia, lda

- 10). nível de arranque nas duas células no Reservatório de jusante (nível baixo) (2);
- 11). nível mínimo nas duas células do Reservatório de jusante (nível mínimo) (2);
- 12). presença de tensão no QE do furo (1);
- 13). presença de tensão de comando no QE do furo (1);
- 14). posição do comutador Automático/Desligado/Manual do grupo electrobomba do furo, no QEG (3);
- 15). posição do comutador Automático/Desligado/Manual da válvula motorizada do furo, no QEG (3);
- 16). factor de potência baixo (1)
- 17). electrobomba de dosagem em marcha (1);
- 18). avaria da electrobomba de dosagem (1);
- 19). nível minimo na cuba da solução de hipoclorito de sódio (1);
- 20). posição do comutador Automático/Desligado/Manual da electrobomba de dosagem (3);
- 21). avaria do electroagitador, se for caso disso (1);
- 22). electroagitador em marcha, se for caso disso (1);
- 23). Pressão excessiva na conduta elevatória entre o furo e o Reservatório (1);
- 24). Pressão baixa na conduta elevatória entre o furo e o Reservatório (1);
- 25). Sector desligado no sistema Anti-intrusão (5);
- 26).Sector activado no Sistema Anti-intrusão (5);
- 27).Sector violado no Sistema Anti-Intrusão (5)

Em face deste número de entradas necessárias, o número mínimo de ETON's deverá ser de $33 \times 1.20 \approx 40$, tendo-se dado um acréscimo de 20%.

Note-se que as entradas relativas ao Sistema Anti-Intrusão se destinam a uma futura possível transmissão para um Centro de Comando e Controle.

- SAÍDAS DIGITAIS (SATON):

- 1). arranque do grupo electrobomba do furo;
- 2). paragem do grupo electrobomba do furo;



20

ADUSADO

engenharia, lda

- 3). abertura da válvula motorizada;
- 4). fechamento da válvula motorizada;
- 5). arranque do grupo doseador de hipoclorito de sódio;
- 6). paragem do grupo doseador de hipoclorito de sódio;
- 7). arranque do electroagitador, se for caso disso;
- 8). paragem do electroagitador, se for caso disso;
- 9). avaria do Autómato Programável (*watch-dog*);
- 10). comutação do modo de comando automático: autómato ou relés.

Em face deste número de saídas necessárias, 10, o número mínimo de SATON's deverá ser de 12.

- ENTRADAS ANALÓGICAS (EANA):

- 1). caudal elevado a partir do furo (1).
- 2). caudal elevado a partir do Sistema Hidropressor (1);
- 3). pressão medida na conduta elevatória do furo (1);
- 4). pressão medida na conduta elevatória do Sistema Hidropressor (1);
- 5). níveis de água no furo (1);
- 6). níveis de água nas duas cubas do Reservatório (2).

Em face deste número de entradas analógicas, 7, o número mínimo de EANA, será de 9 .

- SAÍDAS ANALÓGICAS (EANA):

- Não se preveem.

O Autómato deverá ser passível de vir a ser dotado de entradas/saídas de comunicação que permitirão a troca de mensagens, via rádio, com um Sistema de Telegestão do Abastecimento de Água ao Concelho de Grândola.

No Quadro Eléctrico Geral estão previstos os contactos livres de potencial para recepção de ordens do Autómato Programável e para envio de informações a esse Autómato, que são os constantes dos Quadros I e II:

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / _____ / _____
Aprovado em reunião de 28/05/2015

QUADRO I

Contactos livres de potencial no QE do Furo RA1, para recebimento de ordens emanadas do Autómato Programável

DESCRÍÇÃO	COMANDO	CONTACTO
Grupo Electrobomba (1 grupo)		
Arranque Grupo furo	Permanente	Fechado
Parar Grupo furo	"	"
Válvula Motorizada (1 válvula)		
Abrir Válvula	Permanente	Fechado
Fechar Válvula	"	"
Grupo electrobomba de dosamento de hipoclorito (1)		
Arranque do grupo	Permanente	Fechado
Parar grupo	"	"
Electroagitador (se instalado) (1)		
Arranque do electroagitador	Permanente	Fechado
Parar electroagitador	"	"
Diversos		
Watch-dog do Autómato	Permanente	Fechado
Comutação do modo de comando automático (um único contacto):		
-autómato	Permanente	Fechado
-relés	Permanente	Aberto



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
 Aprovado por despacho de _____/
 Aprovado em reunião de 28/05/2015



QUADRO II

Contactos livres de potencial no QEG para efeitos de fornecimento de sinais do Quadro Eléctrico ao Autómato Programável

DESCRÍÇÃO	COMANDO	CONTACTO
Diversos		
Presença de tensão da rede no QE	Presença tensão	Fechado
Presença de tensão de comando (24 V) no QE	Presença tensão	"
Nível mínimo no Furo	Nível mínimo	Aberto
Nível de encravamento	Nível encravam.	Aberto
Pressão baixa na conduta elevatória do furo	Pressão baixa	Fechado
Pressão alta na conduta elevatória do furo	Pressão alta	Fechado
Factor de Potência baixo	Factor de Potência	Aberto
Grupo Electrobomba (1 grupo)		
Grupo em Marcha	Marcha	Aberto
Protecções eléctricas do Grupo sem actuarem (interruptor fechado, fusíveis não fundidos, térmico não disparado)	Protec. Eléctricas sem actuarem	Aberto
Comutador automático/manual	Regime funcionam.	
Grupo Electrobomba de doseamento (1 grupo)		
Grupo em Marcha	Marcha	Aberto
Protecções eléctricas do Grupo sem actuarem (interruptor fechado, fusíveis não fundidos, térmico não disparado)	Protec. Eléctricas sem actuarem	Aberto
Comutador automático/manual	Regime funcionam.	
Electroagitador (se instalado) (1)		
Electroagitador em Marcha	Marcha	Aberto
Protecções eléctricas do Electroagitador sem actuarem (interruptor fechado, fusíveis não fundidos, térmico não disparado)	Protec. Eléctricas sem actuarem	Aberto
Comutador automático/manual	Regime funcionam.	
Válvula Motorizada na compressão (1 válvula)		
Válvula em marcha	Marcha	Fechado
Válvula fechada	Fechada	Fechado
Válvula aberta	Aberta	Fechado
Protecções eléctricas da Válvula sem actuarem (interruptor fechado, térmico não disparado e limitador de binário sem actuar)	Protec. Eléctricas e limitador de binário sem actuarem	Fechado



5.3.2.2- Autómato Programável do Sistema Hidropressor

Este Autómato será fornecido e instalado em conjunto com o equipamento de Sobrepressão da Água, processando o funcionamento automático de todos os seus equipamentos integrantes. No entanto, este Autómato necessita conhecer as condições de arranque e de paragem de todo o sistema hidropressor, necessitando igualmente de fornecer informações acerca do estado dos seus equipamentos principais (grupos electrobomba).

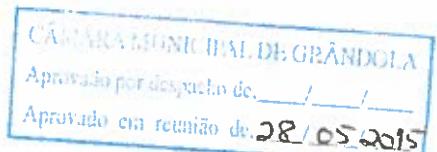
A definição das E/S que se segue não é pois exaustiva, antes refere apenas aquelas que são externas às que processam o funcionamento automático interno do Sistema Hidropressor.

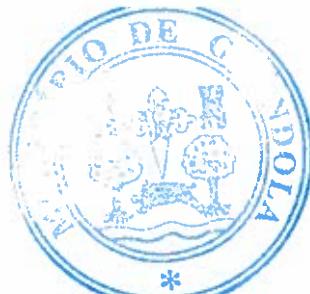
- ENTRADAS DIGITAIS (ETON):

- 1). grupos electrobomba de água em marcha no SH;
- 2). avaria dos grupos electrobombas no SH;
- 3). nível mínimo nas duas células do Reservatório Apoiado;
- 4). sobrepressão na compressão durante o funcionamento do subsistema de Hidropressão destinado ao abastecimento de água para consumo;
- 5). subpressão na compressão durante o funcionamento do subsistema de Hidropressão destinado ao abastecimento de água para consumo;
- 6). sobrepressão na compressão durante o funcionamento do subsistema de Hidropressão destinado ao abastecimento de água para incêndio;
- 7). sobrepressão na compressão durante o funcionamento do subsistema de Hidropressão destinado ao abastecimento de água para incêndio;
- 8). pressão de paragem do subsistema Hidropressor de abastecimento de água para consumo e arranque do subsistema Hidropressor de abastecimento de água para incêndio;
- 9). pressão de paragem do subsistema Hidropressor de abastecimento de água para incêndio e arranque do subsistema Hidropressor de abastecimento de água para consumo;
- 10). presença de tensão da rede no QE do SH;
- 11). presença de tensão reduzida (24 V) no QE do SH.

- Saídas Digitais (SATON):

- 1). arranque do subsistema Hidropressor de abastecimento de água para consumo;





- 2). paragem do subsistema Hidropressor de abastecimento de água para consumo;
 - 3). arranque do subsistema Hidropressor de abastecimento de água para incêndio;
 - 4). paragem do subsistema Hidropressor de abastecimento de água para incêndio;
 - 5). avaria do Autómato Programável (watch-dog).
- Entradas analógicas (EANA):
- 1). pressão na conduta de compressão comum aos dois subsistemas Hidropressores.
- Saídas analógicas (SANA):
- 1). regulação contínua da velocidade das bombas principais .

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de 28.05.2015

6. SISTEMA ANTI-INTRUSÃO

O sistema anti-intrusão preconizado para o presente Furo baseia-se em contactos magnéticos aplicados nas portas de acesso à caseta e às tampas de acesso a caixas onde existam válvulas, instrumentação e acessórios de tubagens e ainda às tampas de acesso ao abrigo do furo e ao interior das cubas do Reservatório. Para além destes contactos magnéticos, prevê-se a instalação de detectores volumétricos de detecção de movimentos, a instalar no interior da caseta.

Os contactos magnéticos instalados nas portas de acesso ao interior da caseta e os detectores volumétricos transmitirão os sinais de alarme para uma central, via rádio, portanto sem o auxílio de quaisquer cabos. Já os que forem instalados no exterior transmitirão esses alarmes através de cabo.

Assim, serão instalados 2 contactos magnéticos (1 por porta) nas portas da caseta, 1 no portão de acesso ao recinto vedado, 9 em caixas de válvulas, 2 nas tampas de acesso ao interior das cubas do Reservatório e 1 na tampa de acesso ao furo.

Apontados para as respectivas portas e janelas, serão instalados os 4 detectores volumétricos no interior da caseta.

Os contactos de porta no edifício conjuntamente com os detectores volumétricos no seu interior e os das caixas anexas ao edifício constituirão uma zona (zona 2), o do abrigo do furo a zona 1, o do portão do recinto vedado a zona 3, os das 3 caixas em frente do Reservatório a quarta

ADUSADO

engenharia, lda

zona (zona 4) e os dos acessos ao interior das cubas e da caixa por detrás do Reservatório a quinta zona (zona 5). Deste modo, a Central de Alarmes terá no mínimo 5 zonas.

Todos os detectores possuirão sistema de autodiagnóstico e sistema de comunicação com a Central de Alarmes. Nos detectores magnéticos o movimento do íman é detectado pelo sensor interno do detector, provocando um alarme atrasado na Central de Alarmes. O atraso do alarme poderá ser regulado.

Em situação normal, as zonas 2 (caseta) e 3 (portão do recinto) estarão desligadas enquanto permanecer alguém autorizado no interior do edifício. As restantes três zonas estarão ligadas. Quando se pretenda aceder a alguma destas zonas, ela deve ser previamente desligada, ou na central de alarmes ou através de comando remoto portátil.

A Central de Alarmes será alimentada a tensão reduzida (cc ou ac), que no projecto se tomou com sendo de 24 V, mas que o Adjudicatário poderá alterar, introduzindo as correspondentes alterações no esquema do Quadro Eléctrico.

A concepção da Central de Alarme deverá possibilitar o bloqueio individual de sectores.

Para além de sinalização óptica de Central activada ou desligada, a cada sector deverá ficar também adstrita sinalização óptica permitindo:

- sector activado;
- sector desligado
- sector bloqueado;
- sector violado;

A Central de Alarme deverá fornecer ao Autómato Programável da Caseta do Furo a informação de violação de qualquer sector, de desligada e de ligada para eventual posterior tratamento num Centro de Comando e Controle.



ANEXO

Relatório do Furo de Captação de Água



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

Aprovado por despacho de ____ / ____ / ____

Aprovado em reunião de, 28/05/2015



RENATO LIMA AZENHA

RUA DOS MOINHOS, Nº 34 • ASSAFORA • 2705-495 8. JOÃO DAS LAMPAS • Telef.: 21 961 08 68 • Fax: 21 961 20 26

SONDAGENS E CAPTAÇÕES DE ÁGUA

RELATÓRIO FINAL DO FURO

RA1

EXECUTADO PARA

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

Aprovado por despacho de _____ / _____ / _____

Aprovado em reunião de 28/05/2015



1 - INTRODUÇÃO

Na sequência da aprovação da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água) e dando cumprimento ao n.º3 do art. 41º do Decreto-Lei 226-A/2007, de 31 de Maio e ao n.º7 da Portaria 1450/2007 de 12 de Novembro, informa-se que os trabalhos que nos foram adjudicados, conforme a nossa proposta de preços unitários, constaram da execução de um furo de pesquisa de águas subterrâneas que foi transformado em captação por haver encontrado água subterrânea em quantidades compatíveis com as necessidades do cliente.

2 - LOCALIZAÇÃO E DATA DOS TRABALHOS

A localização dos trabalhos efectuados é, em linhas gerais, a seguinte:

- CARTA TOPOGRÁFICA MILITAR 1:25000 ————— 484
- COORDENADA ————— M = 150.691
- COORDENADA ————— P = 142.763
- LOCAL ————— Brejinho de Água
- CONCELHO ————— Grândola
- DISTRITO ————— Setúbal

- CONCLUSÃO DOS TRABALHOS ————— 2011/08/31

3 - TRABALHOS EFECTUADOS

- Os trabalhos executados constaram de:

3.1 - PERFURAÇÃO (VER CORTE DO FURO ANEXO):

- MÉTODO ————— Rotopercessão pneumática
- PROFUNDIDADE ALCANÇADA ————— 146 m
- DIÂMETRO INICIAL ————— 700 mm (24 m)
- DIÂMETRO FINAL ————— 445 (122 m)
- LITOLOGIA ATRAVESSADA ————— Grés e arenitos do Miocénio



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de, / /
Aprovado em reunião de 28/05/2015



3.2 - COLUNAS DE REVESTIMENTO:

COLUNA DE AÇO Ø8"×5 mm

- PROFUNDIDADE ----- 87.50 m
- DIÂMETRO INICIAL ----- 8"×5 mm
- DIÂMETRO FINAL ----- 8"×5 mm
- TIPO DE TUBO FECHADO ----- Em Aço

COLUNA DE AÇO Ø4"×4.5 mm

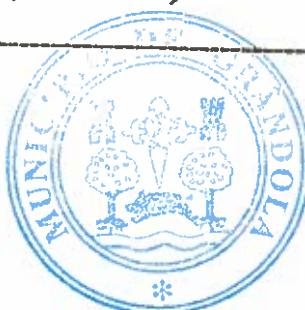
- PROFUNDIDADE ----- colocada dos 81.00 m até aos 124.00 m
- DIÂMETRO INICIAL ----- 4"×4.5 mm
- DIÂMETRO FINAL ----- 4"×4.5 mm
- TIPO DE TUBO FECHADO ----- Em Aço
- TIPO DE TUBO RALO ----- Em aço, com 200 rasgos horizontais por metro de 50×1.5 mm colocados, dos 88.50 aos 93.00, dos 94.50 aos 99.00, dos 100.50 aos 105.00, dos 108.00 aos 111.00 e dos 114.00 aos 120.00 m.
- TIPO DE DRENO ----- Seixo calibrado de 3 a 5 mm dos 87.50 aos 124.00 m.
- ISOLAMENTO DOS NÍVEIS AQUÍFEROS CAPTADOS: Foram colocados 24 m de tubo em Aço de Ø500 mm e 5 mm de espessura e 71.26 m de tubo em Aço de Ø12" de diâmetro e 5 mm de espessura, para segurar as formações menos consistentes e também para evitar a infiltração de águas superficiais de menor qualidade que pudesse vir a alterar a qualidade da água captada, o espaço anelar exterior ao tubo de revestimento foi preenchido com calda de cimento dos 0.00 aos 87.50 m de profundidade O tubo ficou 0.50 m acima do solo.

3.3 - DESENVOLVIMENTO E ENSAIO DE CAUDAL

O desenvolvimento da captação foi efectuado com sistema Ar Directo a partir de um compressor de alta pressão, com paragens e arranques durante várias horas, o que permitiu obter água isenta de partículas em suspensão.

Foi realizado um ensaio final de caudal com bomba eléctrica submersível, com a duração de 9.50 horas e 4 horas de recuperação. Fizeram-se as seguintes observações:

- NÍVEL HIDROESTÁTICO ----- 48.20 m
- NÍVEL HIDRODINÂMICO (estabilizado) ----- 76.20 m
- CAUDAL ----- 10.5 L/s





A avaliação do ensaio de caudal pelo método de Jacob, com dados da recuperação, permitiu estimar uma transmissividade de $158 \text{ m}^2/\text{dia}$ e uma condutividade hidráulica de 4.3 m/dia .

Transmissividade da captação RA1 – Brejinho de Água

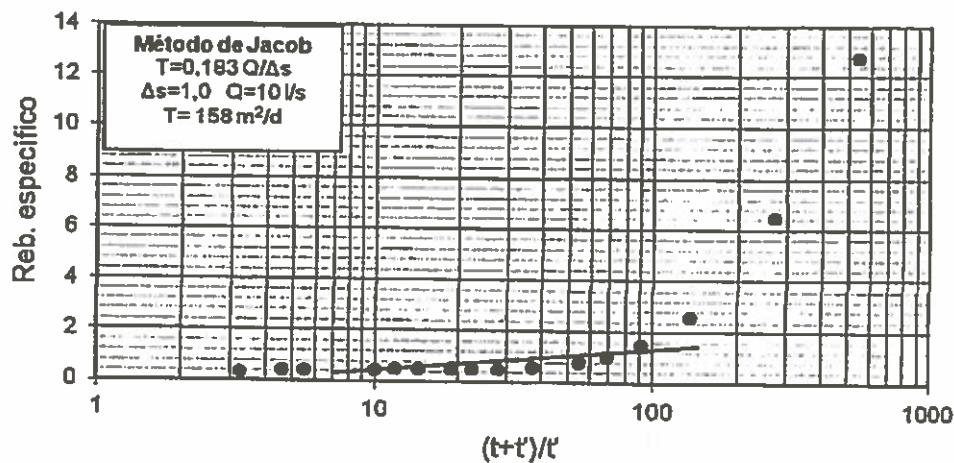


Figura 1 – Análise dos dados pelo método de Jacob.

3.4 – QUALIDADE QUÍMICA DA ÁGUA

Numa análise efectuada sobre recolha realizada, durante o decorrer do ensaio de caudal. Obtiveram-se os seguintes parâmetros:

- Condutividade eléctrica $200 \mu\text{S/cm}$
- Temperatura $18,7^\circ\text{C}$
- Cl $87,5 \text{ mg/l}$
- pH 7,5 escala de sorenson



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / _____ / _____
Aprovado em reunião de _____ / _____ / _____



4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

4.1 - Em função dos trabalhos realizados e dos resultados obtidos aconselhamos as seguintes condições de exploração:

- CAUDAL MÁXIMO DE EXTRACÇÃO ACONSELHÁVEL ----- 25000 L/h*
- COLOCAÇÃO DO RALO DA BOMBA ----- 78 m
- COLOCAÇÃO DO DISPOSITIVO
GUARDA NÍVEL ----- 76 m*

4.2 - TAMPA DE PROTECÇÃO

A captação foi protegida com tampa amovível de modo a evitar a entrada de quaisquer detritos, o que poderia originar a sua deterioração.

4.3 - OUTRAS RECOMENDAÇÕES

O arranque do bombeamento deverá processar-se com válvula de regulação de débito completamente fechada, procedendo gradualmente à sua abertura até à obtenção do caudal recomendado.

Durante a exploração da captação aconselhamos que seja realizado o controlo da evolução dos níveis e efectuadas análises periódicas da água captada.

O equipamento de bombeamento deverá ser revisto em intervalos regulares, de preferência uma vez por ano.

Em nenhuma circunstância deverão ser bombeados caudais superiores aos recomendados, a fim de evitar o envelhecimento prematuro da captação.

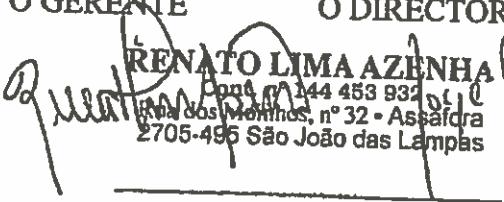
A coluna de compressão não deverá ficar apoiada na tubagem de revestimento da captação e esta não deverá estar solidária com o maciço de betão que servirá de apoio aquela tubagem.

Para o controlo da evolução dos níveis aquíferos deverá ser instalado solidariamente com a coluna de compressão um tubo piezométrico.

*Em regime de exploração não superior a 15 horas/dia, preferencialmente por períodos de 5 horas, ou seja um volume total de exploração máximo diário de 375 m³/dia.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / _____ / _____
Aprovado em reunião de 28/05/2015

O GERENTE


RENATO LIMA AZENHA
Portugal 144 453 932
Av. das Madalinas, nº 32 • Assafra
2705-495 São João das Lampas

O DIRECTOR TÉCNICO





LOCALIZAÇÃO DO FURO RA1

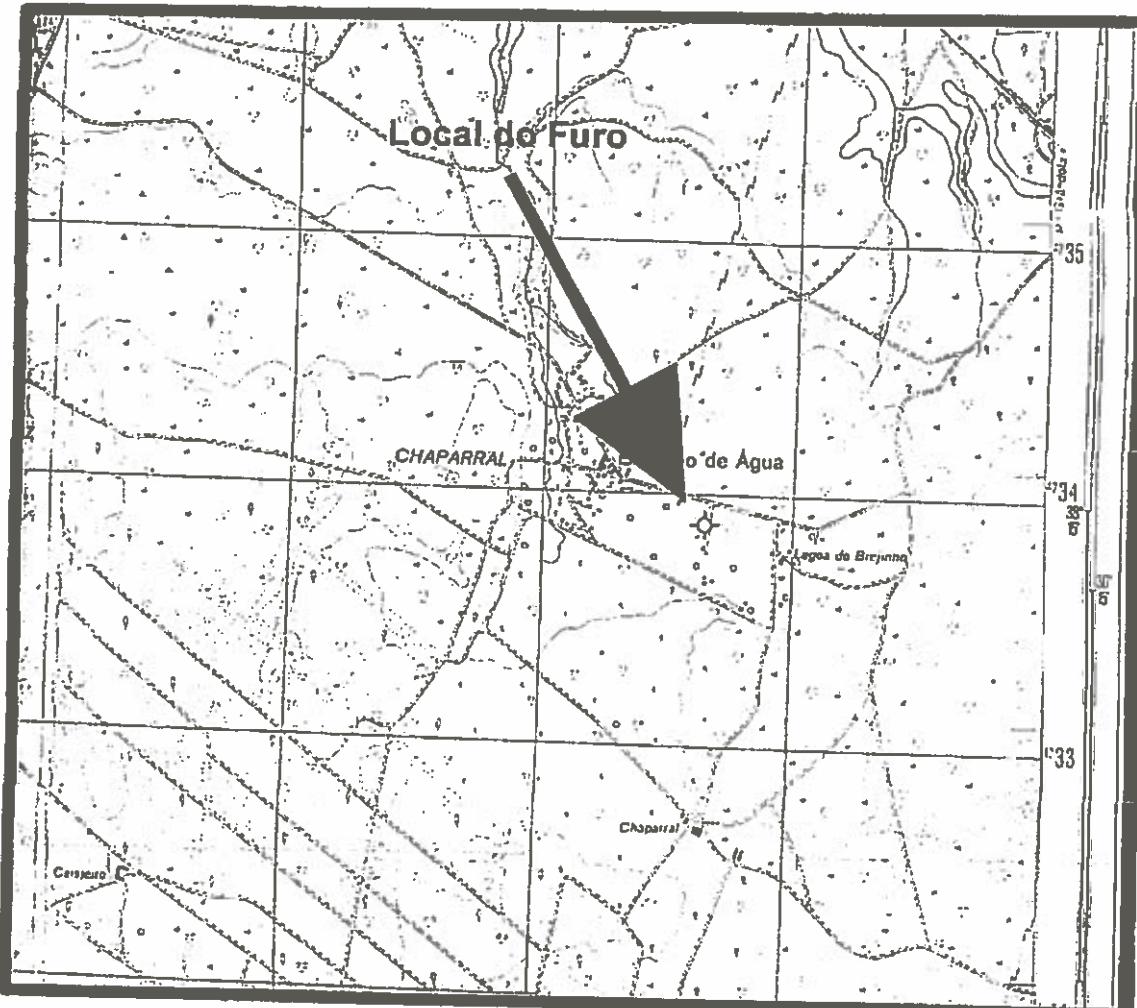


Figura: Extracto da Carta Militar n.º 484 à escala 1:25 000

Coordenadas

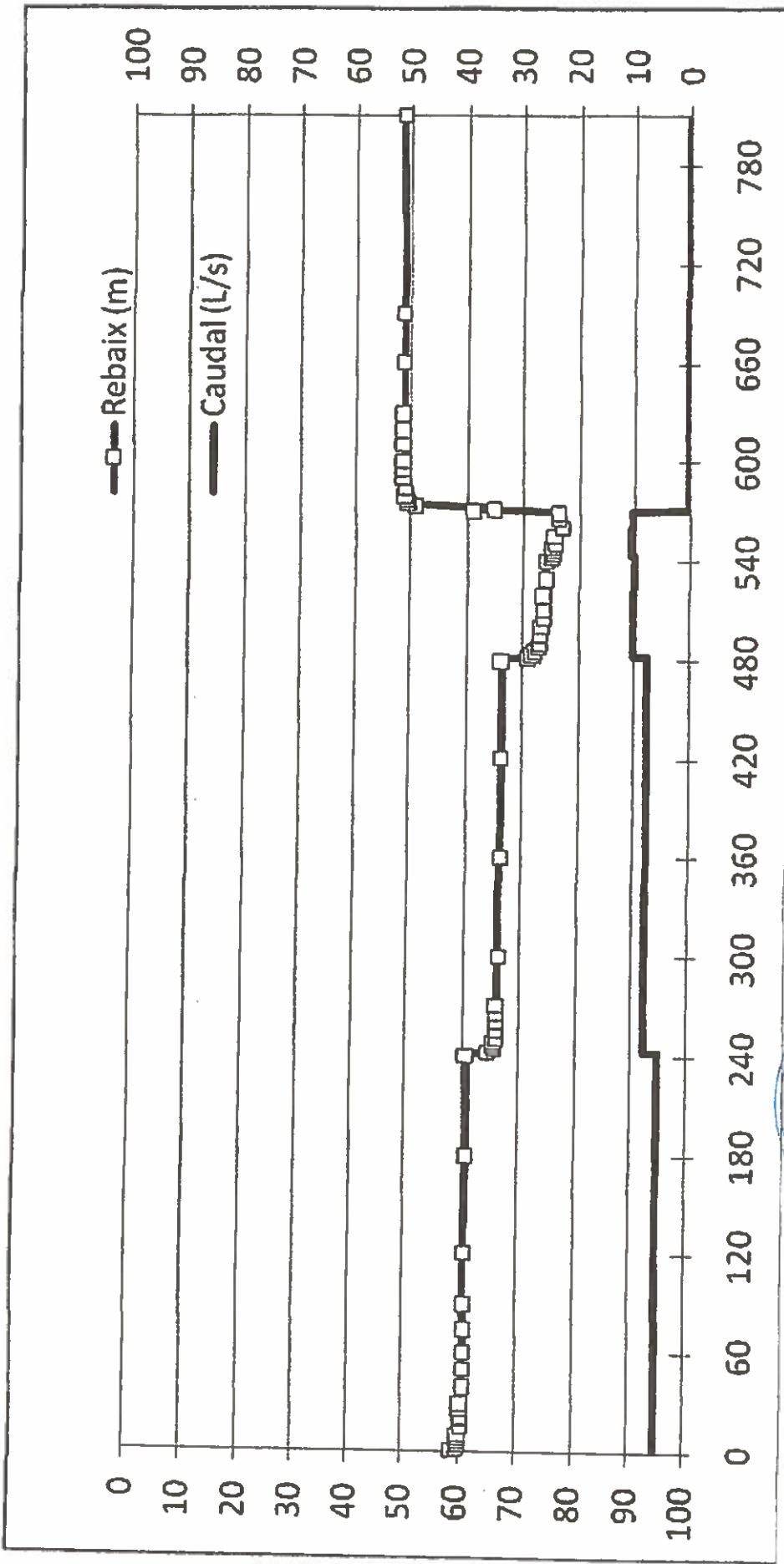
M: 150.691

P: 142.763

Cota Aprox.: 68 m



ENSAIO DE CAUDAL RA1 BREJINHO DE ÁGUA



ADUSADO

engenharia, lda

ÍNDICE DE TEXTO

1. INTRODUÇÃO	2
2. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
3. CÁLCULO DAS POTÊNCIAS.....	5
4. ALIMENTAÇÃO EM ENERGIA ELÉCTRICA E CONTAGEM	6
5. QUADRO ELECTRICO GERAL.....	7
6. CORRECÇÃO DO FACTOR DE POTÊNCIA.....	12
7. UPS.....	14
8. ILUMINAÇÃO INTERIOR E TOMADAS.....	15
9. ILUMINAÇÃO EXTERIOR	16
10. CABOS DE POTÊNCIA E DE SINAL	17
11. SISTEMAS DE PROTECÇÃO.....	19
12. PROTECÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	20
13. PROTECÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRECTOS	21
14. TERRAS.....	22
14.1.Terra de Protecção	22
14.2.Terras de Serviço.....	22

ANEXO - QDPC



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de, ____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de, 28/05/2015



1. INTRODUÇÃO

As instalações eléctricas objecto do presente Estudo Prévio destinam-se à alimentação em energia eléctrica do grupo electrobomba e equipamentos complementares a instalar no furo de captação, designado por RA1, no concelho de Grândola, no lugar de Brejinho de Água.

A partir de consulta e confirmação da EDP, cuja correspondência se anexa, estas instalações serão alimentadas em Baixa Tensão, a partir de um PT Público, através de um ramal aéreo.

Deste modo, a presente instalação prevê-se ser do Tipo C (ex 5ª categoria).

Para além do grupo electrobomba, há que alimentar em energia eléctrica uma válvula motorizada, o sistema de cloração da água, um sistema hidropressor dividido em dois subsistemas, a instalação de iluminação e tomadas, a instrumentação e o Autómato Programável.

Um Quadro Eléctrico Geral (QEG), a instalar no interior da caseta de manobras, alimentará estes equipamentos, à excepção dos dois subsistemas hidropressores, alimentados por um Quadro Eléctrico próprio (QESH), a ser alimentado a partir do QEG.

Será ai também instalada uma UPS destinada à alimentação de emergência da instrumentação e do Autómato Programável respectivo, uma bateria de condensadores para correção do factor de potência e um sistema de protecção contra os efeitos das sobretensões.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As instalações eléctricas serão concebidas, de acordo com as Normas e Regulamentos seguintes:

- Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (Portaria 949-A/2006 de 11 de Setembro (RTIEBT);
- Guia Técnico das Instalações Estabelecidas em Locais Residenciais e de Uso Profissional da DGE;
- Guia Técnico de Pára-Raios da DGE;
- Regras Técnicas da CERTIEL - Técnicas e Tecnologias em Instalações Eléctricas, da CERTIEL;
- Conformidade do material com a marca CE;
- Normas Portuguesas NP e Normas Europeias EN aplicáveis, as recomendações técnicas da CEI, do CENELEC e demais regulamentação aplicável;

ADUSADO

engenharia, lda

- Ligação de Clientes de BT – Soluções Técnicas Normalizadas, da EDP Distribuição;
- Normas DMA da EDP Distribuição.

e, ainda, as determinações das entidades reguladoras e licenciadoras:

- EDP Distribuição e respectivas Áreas de Rede;
- CERTIEL;
- Direcção Geral de Energia DGE e respectivas DRE's.

Para a aplicação das RTIEBT as instalações objecto do presente Projecto são consideradas como Locais Afectos a Serviços Técnicos.

Com base no disposto nas RTIEBT, classificam-se as Influências Externas do modo seguinte:

- Interior do Encamisamento do Furo..... AD8
- Câmaras de Manobras..... AD4, AG1 e AH1
- Exteriores..... AD3..... AD6

Todas as instalações são consideradas dos tipos AA4 (temperado, -5°C a +40°C) e AC1 (baixa altitude).

No que respeita à classificação das Utilizações, as classificações abrangendo todas as instalações são as seguintes:

- Competência das pessoas..... BA4 (admissível equipamento não protegido);
- Evacuação de Pessoas em Caso de Emergência..... BD1 (sem limitações de emprego);
- Contactos das pessoas com o potencial de terra BC3 (contactos frequentes com elementos condutores).

Os Índices de Protecção considerados, em função dos factores de influência externa, são os seguintes:



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de 28/05/2015



		Índices de Protecção		
		Sólidos	Líquidos	Acções Mecânicas
		NP - 999 [K]	NP - 999 [H]	NP - 999 [M]
		NP EN 60529 IP		EN 50102 IK
		IP 24		IK 04
		2;2	3;6	4
AD3....AD6	Tipos de canalizações Características dos aparelhos e Quadros	IP23;IP26		IK 04
AD8	Tipos de canalizações Características dos aparelhos e Quadros	2	8	4
AG1	Tipos de canalizações Características dos aparelhos e Quadros	IP23		IK 04
AH1	Tipos de canalizações Características dos aparelhos e Quadros	2	3	4
		IP23		IK 04
		2	0	9
		IP 20		IK 09

Em face do que fica exposto, os Índices de Protecção mínimos a adoptar para as diferentes zonas das instalações são os seguintes:

- Interior do Encamisamento do Furo..... IP28; IK04
- Câmara de Manobras do Furo..... IP24; IK09
- Exteriores..... IP26; IK04

As características dos equipamentos deverão ser consentâneas com as classificações apresentadas, à luz do disposto nas Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (Portaria 949-A/2006 de 11 de Setembro).

3. CÁLCULO DAS POTÊNCIAS

São previstas as seguintes potências instaladas (kW):

- Iluminação interior 0,412
- Iluminação exterior 1,05
- Tomadas 1,00
- Grupo Electrobomba do Furo 9,20
- Válvula Motorizada 0,37

CÂMARA MUNICIPAL DE GRANDOLA
Aprovado por despacho de: _____
Aprovado em reunião de: 28/05/2015

ADUSADO

engenharia, lda

- Sistema Hidropressor – Subsistema para a rede distribuição.....	1,65
- Sistema Hidropressor – Subsistema para incêndio.....	8,70
- Tratamento da água	0,11
- Diversos e arredondamento.....	<u>1,508</u>
Total.....	24,000



Considera-se um factor de simultaneidade = 1. Deste modo, a potência necessária à entrada do Quadro Eléctrico da instalação é de 24 kW (30 kVA – 45 A), podendo ser contratada uma potência de 34,5 kVA (BTE), potência esta que poderá ter um valor diferente do especificado caso as potências dos diversos equipamentos que forem instalados venham a conduzir a tal.

4. ALIMENTAÇÃO EM ENERGIA ELÉCTRICA E CONTAGEM

O ponto de entrega de energia será o que se encontra representado numa das Peças Desenhadas do Projecto, onde se assinala um “murete técnico”. Este murete técnico, previsto de acordo com as informações prestadas pela EDP em casos semelhantes, conterá a portinhola, um compartimento de TI's e o compartimento da contagem de energia, de acordo com o desenho de pormenor contido na referida Peça Desenhada.

O compartimento de contagem tem porta dotada da respectiva janela possibilitando a leitura directa, a partir do exterior do recinto do furo, sem necessidade de abertura da porta.

Dada a potência em causa, prevê-se que a portinhola seja equipada com fusíveis de $I_n = 100$ A.

Desde o murete técnico até à caseta do furo, será estendido um cabo do tipo VAV 3x25+2G16, assente directamente em vala, construída de acordo com desenho de pormenor a incluir no projecto.

5. QUADRO ELÉCTRICO GERAL

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovação por despacho de _____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de 28/05/2015

O Quadro Eléctrico Geral (QEG) do furo será a instalar na Casetas do Furo, anexa ao furo, para assentamento sobre o pavimento.

O quadro eléctrico deverá ser construído em chapa de aço zincor e de acordo com o disposto nas Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão e com as seguintes normas:

- Quadros eléctricos: EN 60439-1;
- Classe de protecção: CEI-529.

ADUSADO

engenharia, lda

Por outro lado, as condições técnicas de serviço serão:

- Tensões nominais: 230/400 V, 50 Hz;
- Tensão nominal de comando e controlo: 24 V, 50 Hz;
- Regime de neutro da instalação: TT.
- Temperatura máxima no seu interior: 40°C.



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____

Aprovado em reunião de 22/05/2013

Os índices mínimos de protecção do respectivo armário são os indicados em 2., sendo devidamente protegido contra a corrosão com pintura de acabamento.

Os equipamentos de protecção e corte deverão ter um poder de corte igual ou superior assumido como de 15 kA.

Antecedendo a construção do Quadro Eléctrico exige-se no Caderno de Encargos que o Adjudicatário da obra se informe junto do operador (EDP) do valor da corrente de curto-círcuito previsível para o presente QE, devendo o equipamento a ser instalado no QE ter um poder de corte superior a esse valor.

As características e especificações a observar pelos equipamentos integrados no quadro eléctrico são os seguintes:

- a) Instrumentos de medida (voltímetros e amperímetros) - tipo electromagnético, quadrados, de embeber, com escalas adequadas à ordem de grandeza dos valores a medir, nomeadamente 0-500 V para o voltímetro e escalas adequadas à intensidade nominal dos motores com escalas de sobrecarga que permitam suportar a intensidade de arranque, para os amperímetros;
- b) Interruptores e comutadores - tipo rotativo, multicelulares, de calibres correspondentes aos circuitos que comandam, com comando, frontal e ângulo de manobra a 90º ;
- c) Disjuntores - Os disjuntores deverão ter curvas de disparo em função da utilização dos circuitos a proteger:
 - . Curva tipo B (3 a 5 In) - Circuitos de iluminação incandescente e fluorescente e tomadas de usos gerais;
 - . Curva tipo C (5 a 10 In) - Circuitos de iluminação com lâmpadas de descarga de alta pressão;
 - . Curva tipo D (10 a 20 In) - Circuitos de força motriz.

Quando indicado, serão equipados com acessório para a função de protecção diferencial.

- d) Disjuntores sensíveis à corrente de defeito - tetrapolares, de corte omnipolar, satisfazendo às normas VDE 0664 ou UTE C-62-411, para fixação directa por parafusos,



ou montados nos seus entalhes de fixação, por pressão em calha normalizada conforme DIN 46277. Serão para média sensibilidade (300 mA), e para alta sensibilidade (30 mA), possuindo protecção magnética contra curto-circuitos e protecção térmica, regulável contra sobrecargas;

- e) Disjuntores de protecção de motores – promoverão protecção térmica e contra curto-circuitos dos motores alimentados pelos circuitos onde se insiram. A gama de regulação dos térmicos será escolhida de acordo com a intensidade nominal do motor a proteger;
- f) Interruptores sensíveis à corrente de defeito - tetrapolares, de corte omnipolar, para média sensibilidade (300 mA), com tempo de disparo de 0,2 s, para fixação directa por parafusos, ou montados nos seus entalhes de fixação, por pressão, em calha normalizada conforme DIN 46277;
- g) Bases de cartucho fusíveis e cartuchos fusíveis para calibres superiores a 6 A: serão de alto poder de corte, com cartuchos fusíveis recarregáveis, de acção retardada, para os circuitos dos motores (tipo aM) segundo DIN 43620;
- h) Disjuntores de luz - serão unipolares, sem corte de neutro, dotados de relé térmico e de relé de curto-círculo;
- i) Contactores - A tensão de comando dos contactores será de 24 VAC / 50Hz.

Os contactores obedecem às categorias de utilização de acordo com a Norma CEI 947-4-1, em função das cargas a comandar:

. AC1 – Para cargas ligeiramente indutivas ou resistivas (distribuição de energia, comando de resistências...);

. AC2 – Motores de rotor bobinado;

. AC3 – Para motores de rotor em curto-círcuito;

. AC4 – Motores de rotor em curto-círcuito em funcionamento permanente (gruas, motores de posicionamento...);

. AC5a – Lâmpadas de descarga;

j) Disjuntores - contactores - serão tripolares, electromagnéticos, nus, comandáveis localmente, por botoneiras, ou à distância, por relés, dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos devidamente calibrados, relé de curto-círcito e bobine de falta de tensão;

k) Arrancadores estrela-triângulo - serão tripolares, comandáveis localmente, por botoneiras, ou à distância, por relés, dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com bobine de falta de tensão;

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de 28/05/2015



- i) Arrancador suave (progressivo) - será tripolar, comandável localmente, por botoneiras, ou à distância, por relés, dotado de contactos auxiliares para sinalização. Esta sinalização constará de "ligado", "arranque/paragem", "arranque efectuado", "sobre-aquecimento". A ventilação do arrancador deverá ser eficiente;
- m) Botoneiras - serão de formato quadrangular ou rectangular, com possibilidade de levarem inscrições, sendo do tipo de impulso;
- n) Lâmpadas de sinalização - serão constituídas por ampolas de "Néon", difusores nas cores verde (para indicação de marcha de motores e de níveis máximos), vermelha (para indicação de disparo de térmicos, intervenção de limitadores de binário, de valores fora dos limites previamente definidos e de níveis mínimos), amarela (para indicação de nível de encravamento, de níveis baixos e de válvula motorizada toda fechada) e azul (para indicação de válvula motorizada toda aberta). Os sinalizadores serão para funcionamento a tensão reduzida (24 V). Serão de formato quadrangular ou circular, sendo os sinalizadores de fase de maiores dimensões do que todos os outros;
- o) Alarme acústico - será do tipo "claxon", para funcionamento intermitente e temporizado, trabalhando a 220 V, 50 Hz, audível a 1 m com a intensidade mínima de 100 Phone, e com grau de protecção mínima P 32 (DIN 40 050);
- p) Terminais - todos os materiais serão de aperto mecânico, para montagem em calha segundo DIN 46 277, todos eles referenciados com etiquetas duráveis.

O grupo electrobomba do furo possuirá arranque suave. A válvula de borboleta motorizada terá arranque directo, dada a sua muito pequena intensidade nominal.

Todos os circuitos serão perfeitamente identificados com etiquetas e dispostos de modo a proporcionar o fácil acesso a qualquer aparelhagem no interior dos quadros.

O Quadro Eléctrico Geral comportará também todos os equipamentos necessários aos automatismos inerentes ao funcionamento dos equipamentos electromecânicos e ainda os contactos livres de potencial para recebimento/fornecimento das informações do/para o Autómato Programável respectivo.

O Quadro Eléctrico será convenientemente ventilado, naturalmente ou de uma forma forçada, se tal vier a ser necessário.

O quadro será dotado de uma porta interior com rasgos para encastrar a aparelhagem e uma porta exterior normal equipada com fechadura, sendo o acesso a todos os componentes para manobra e manutenção efectuado apenas pela parte frontal, não podendo, em caso algum, haver acesso às partes em tensão sem a abertura ou desmontagem da porta interior, sendo esta abertura possível apenas com recurso a ferramenta ou chave adequada.

A entrada dos cabos e tubagem nos quadros realizar-se -á por meio de bucins ou boquilhas



ADUSADO *engenharia, lda*

com contraporcas, de acordo com a canalização. Os bucins a estabelecer nos quadros serão metálicos.

Todas as partes metálicas serão protegidas por tratamento anticorrosivo, incluindo parafusos e demais acessórios, que serão sempre cadmiados ou de material não oxidável. A cor final será indicada pela Direcção da Obra ou pela Fiscalização da obra. A pintura será constituída por tinta de aparelho e esmalte de acabamento.

Existirá no quadro uma bolsa de material auto extinguível contendo o respectivo esquema unifilar executado em material não facilmente deteriorável.

Os barramentos serão construídos em barra de cobre electrolítico, dimensionados para 1,5 vezes o valor da corrente nominal permanente e de forma a suportar uma densidade de corrente máxima de 2 A/mm^2 , sendo o número de barramentos coerente com o número de fases, neutro e condutor de protecção.

Estes barramentos serão dimensionados, em definitivo, pelo Adjudicatário da obra, de modo a suportar os esforços electrodinâmicos da corrente de curto-círcuito simétrico indicada pela EDP.

O quadro eléctrico será dotado de barramento de terra devidamente identificado ao qual serão ligados os condutores de protecção da instalação e da massa do quadro.

Os barramentos serão montados em compartimento próprio, fechado, provido de tampas amovíveis.

Conforme informação anterior, o Quadro Eléctrico do Furo será alimentado a partir de um PT público, através de ramal aéreo, sendo o ponto de entrega da energia a portinhola localizada no murete técnico já referido.

Para o QE prevêem-se 3 painéis sendo um de entrada, outro de saídas para os equipamentos e QESH, e o terceiro para o Autómato Programável. Os painéis serão providos de fechadura dotada de chave tipo Yale. Na face do Quadro Eléctrico apenas ficarão visíveis os mostradores dos instrumentos de medida, manípulos de interruptores e comutadores, botoneiras e lâmpadas de sinalização.

No painel do Autómato Programável deverá existir uma janela permitindo visualizar o estado de funcionamento do respectivo Autómato Programável.

6. CORRECÇÃO DO FACTOR DE POTÊNCIA

Conforme já referido, no furo haverá correção do factor de potência.

A bateria de condensadores ficará alojada em armário próprio, não sendo pois integrada no

CÂMARA MUNICIPAL DE	_____
Aprovado por despacho de _____ / _____ / _____	_____
Aprovado em reunião de 28/05/2015	_____



Quadro Eléctrico.

O factor de potência deverá situar-se à volta de 0.96.

- Factor de potência médio sem correcção: 0.80 ($\text{tg}\varphi=0.75$).
- Factor de potência com correcção: 0.93 ($\text{tg}\varphi=0.40$).

Sendo a potência activa estimada em $1,1+5,8+0,37+9,2+0,11 = 16,58 \text{ kW}$, vem para a capacidade:

$$Q_c = 16,58 \times (0.75 - 0.40) = 5,8 \text{ kVAr}.$$

Optar-se-á por baterias de compensação fixa, com disjuntor integrado, iguais ou equivalentes às da linha *Rectimat*, da *Merlin Gerin*, para 7,5 kVAr, obedecendo às normas CEI 439.

Note-se que os grupos electrobomba dos sistemas hidropressores são dotados de motor de velocidade variável, introdutor de harmónicas na rede eléctrica. A eventual necessidade de adopção de self anti-harmónicas associadas às baterias, relaciona-se directamente com a potência do transformador que alimentar o Furo.

Sendo a potência geradora de harmónicas de $G_h = 8,63 \text{ kVA}$ (6,9 kW), as baterias serão standard se a potência do transformador for superior a:

$$G_h/0.15 = 8,63 \text{ kVA}/0.15 = 57,53 \text{ kVA}.$$

Admitindo como sendo de 15 kVA a potência das baterias dos condensadores, a intensidade nominal da bateria é de

$$I_n = 7500 \text{ VA}/1.732 \times 400\text{V} = 10,83 \text{ A}.$$

A corrente de utilização deverá ser tomada como sendo cerca de 50% superior à nominal, isto é, de $10,83 \times 1.50 \text{ A} = 16,25 \text{ A}$. Desta forma, assume-se como valor da intensidade de regulação do disjuntor de protecção respectivo 20 A.

No que respeita ao cabo de ligação das baterias a sua secção será de 2,5 mm².

Todos os valores apresentados são apenas indicativos, uma vez que serão os Concorrentes ao Concurso, a determinar explicitamente os valores das capacidades necessários para correcção do factor de potência, face às características eléctricas dos equipamentos propostos.

7. UPS

A fim de possibilitar a alimentação ininterrupta aos circuitos do Autómato Programável e da instrumentação, conforme esquemas eléctricos constantes do Projecto, será instalada uma

ADUSADO

engenharia, lda

UPS possibilitando a alimentação de cargas em corrente alternada, estabilizada e independente de eventuais perturbações da rede.

Esta UPS ficará instalada no QEG alimentando um barramento de onde derivarão os circuitos alimentados pela UPS. A saída das UPS será monofásica, com potência adequada à alimentação dos circuitos referidos e cuja especificação caberá aos Concorrentes ao Concurso Público.

Os componentes principais do sistema compreenderão:

- rectificador/carregador de baterias;
- inversor;
- interruptor estático;
- bateria;
- by-pass manual.



O rectificador/carregador de baterias destina-se a converter a tensão alternada da rede em tensão contínua destinada a carregar as baterias e a alimentar o inversor que, por seu turno, se destina a converter a tensão contínua das baterias ou do rectificador em tensão alternada estabilizada, destinada a alimentar a carga.

O interruptor estático destina-se a ligar a saída do inversor à carga, transferindo as cargas para a rede, sem interrupção da alimentação destas em caso de avaria do UPS. As baterias alimentarão o inversor em caso de falha na rede, devendo ser do tipo sem manutenção.

O by-pass manual destina-se a permitir trabalhos de manutenção sem interrupção da alimentação.

A tolerância da tensão de saída para cargas entre 0 e 100%, para factores de potência situados entre 0.8 e 1 será igual ou menor de que + 1%.

A tolerância de frequência (com sincronismo de rede) será igual ou menor do que + 0.5%.

A distorção harmónica será igual ou inferior a 3%.

O tempo de restabelecimento será igual ou menor do que 20 ms.

A UPS deverá poder suportar temperaturas até 45°C.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRANDOLA
Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de 28.05.2015

8. ILUMINAÇÃO INTERIOR E TOMADAS

Toda a instalação de iluminação e de tomadas será à vista, com os equipamentos de instalação saliente e de índice de protecção adequado, tendo em atenção as influências



Externas definidas.

Os cabos dos circuitos de iluminação interior e de tomadas serão do tipo VV, em abraçadeiras de plástico, em número de 3 por metro.

A iluminação interior será promovida por armaduras com lâmpadas fluorescentes localizadas conforme Peças Desenhadas, estanques.

As lâmpadas fluorescentes possuirão uma temperatura de cor de cerca de 4 000ºK (branco universal).

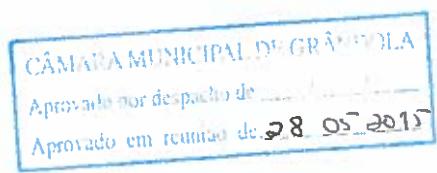
Sobre cada uma das portas de entrada da caseta de manobras será instalada uma armadura de fixação mural, com grau de protecção mínimo IP 65, dotada de célula fotoeléctrica e de lâmpada de baixo consumo SOX 18 W.

A aparelhagem de manobra será para instalação saliente, localizada conforme desenhos respectivos do projecto.

As tomadas de potência serão todas para instalação saliente, de uso industrial, conforme definido nas RTIEBT, segundo Norma EN 60309, para as seguintes tensões e correntes estipuladas:

- 250 V/16 A;
- 400 V/16 A.;

Todas as tomadas possuirão pólo de terra.



As tomadas serão instaladas 1 m acima do pavimento.

Para processamento da iluminação de segurança, não obrigatória no caso presente, à luz das determinações das Regras Técnicas, dotar-se-á uma das armaduras providas de duas lâmpadas fluorescentes com um kit de emergência, proporcionando uma iluminação ambiente aquando de uma falha da rede eléctrica. Neste caso, uma das duas lâmpadas continuará acesa ou acender-se-á. A armadura a ser provida com este "kit" será a que se encontra na zona do Quadro Eléctrico.

9. ILUMINAÇÃO EXTERIOR

A iluminação exterior respeita à iluminação do espaço vedado exterior ao Furo RA1.

Esta iluminação será promovida por 4 focos luminosos constituídos por armaduras de iluminação próprias para exterior, providas de 1 lâmpada de Led's com uma potência de 70 W, montadas sobre postes fotovoltaicos de 4 m acima do solo. As lâmpadas referidas proporcionarão cerca de 7000 lm esperando-se um tempo de vida de cerca de 50.000 h.



Cada um destes focos luminosos será autónomo, alimentado por painel fotovoltaico. Os painéis carregarão as unidades de baterias do respectivo foco luminoso, localizadas na base dos fustes. Estas baterias destinam-se ao armazenamento da energia eléctrica produzida durante o dia. Uma célula fotoeléctrica em cada luminária ligará a luminária logo que deixa de captar a luz natural.

Igualmente na base do poste ficará instalado o sistema de controlo e regulação, no interior de uma caixa estanque. Este sistema será composto por um regulador de tensão e pelo temporizador crepuscular referido. Este regulador controlará não só a sobrecarga das baterias como também a sua descarga excessiva, desligando o consumo da lâmpada a fim de evitar a deterioração da bateria respectiva. Logo que a bateria recupere a sua carga mínima, o sistema reentrará em actividade.

O grau de protecção mínimo das armaduras e dos fustes será de IP 26.

10. CABOS DE POTÊNCIA E DE SINAL

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de 28/05/2015

No interior da instalação todos os cabos seguirão à vista, em abraçadeiras de plástico, em número de três por metro, ao longo de paredes e tectos, e/ou enfiados em tubos de PVC nas partes enterradas.

No exterior, entre o abrigo do furo e a respectiva caseta de manobras, os cabos serão instalados enfiados em tubo de PVC, com os diâmetros adequados aos cabos em questão, porém com os diâmetros mínimos indicados nas Peças Desenhadas.

Os cabos de potência e de sinal seguirão enfiados em tubos de PVC distintos.

No recinto exterior do furo, à excepção dos cabos destinados ao abrigo do furo, os cabos de potência seguirão directamente instalados em vala. Serão os casos do cabo entre o murete técnico e a caseta de manobras e os cabos da iluminação exterior.

Embora os cabos de potência e de sinal possam compartilhar uma mesma vala, seguirão em camas de areia distintas.

Os tipos de cabos de potência preconizados são os seguintes:

- destinados a equipamentos e instrumentação no interior do furo e/ou do respectivo abrigo.....F07RN-F
- no interior das instalações.....VV
- no exterior, directamente enterrado em vala.....VAV

O cálculo das secções dos cabos teve em atenção o articulado das RTIEBT, tendo-se partido dos seguintes dados:

ADUSADO

engenharia, lda

A)- MÉTODOS DE REFERÊNCIA APLICÁVEIS:

- cabos multicondutores instalados à vista fixado em paredes – C
- cabos directamente enterrados em vala – D
- cabos imersos – não existe Método de Referência definido

B)- TEMPERATURAS AMBIENTE:

- no interior das instalações: 40 °C
- no terreno: 30 °C
- no interior do encamisamento do furo: 25 °C

C)- RESISTIVIDADE TÉRMICA DO SOLO (PARA OS CABOS EM VALA):

- considerado terreno seco.

D)- Nº DE CABOS POR AGRUPAMENTO – 1

Nos casos de não existência de Métodos de Referência definidos, e por informação telefónica prestada pela CERTIEL, obteve-se a intensidade Iz a partir das tabelas de intensidades em cabos de fabricantes de cabos normalizados.

As pontas de fim de cabo serão executadas com acessórios tipo ponteira.

A marcação dos cabos deverá ser a seguinte, marcada nas duas extremidades:

- Fase 1 - Castanho
- Fase 2 - Preto
- Fase 3 - Cinzento
- Terra - Amarelo Verde
- Neutro - Azul



Nas caixas de derivação não serão realizadas ligações entre condutores por meio de torçadas (tórix).

As ligações no interior das caixas de derivação serão efectuadas por coroas de bornes convenientemente dimensionados para a secção dos condutores a ligar, tendo em atenção que para secções nominais iguais ou inferiores a 4 mm² cada borne não poderá comportar mais do que 4 condutores, ou 2 condutores de secções nominais iguais ou contíguas na escala das secções normalizadas, para secções nominais superiores a 4 mm². Para secções nominais não contíguas e superiores a 4 mm², cada condutor deverá ser apertado por



dispositivo de aperto independente.

Nas caixas de derivação serão apenas utilizadas coroas de bornes cerâmicas.

Os ligadores para os condutores de terra serão de aperto mecânico com parafuso.

Sempre que o número de ligações a efectuar em cada caixa ultrapasse a capacidade dos ligadores, deverão instalar-se, lado a lado, tantas caixas de derivação e respectivas placas

Os cabos das sondas de nível no furo e no reservatório são a cabo H07RN-F 2x1,5, enquanto todos os outros cabos de sinal "tudo ou nada" são do tipo VV. Os cabos de sinal dos medidores de caudal, de pressão e de nível, do tipo analógico 4-20 mA, serão fornecidos pelos respectivos fabricantes ou segundo as suas indicações.

11. SISTEMAS DE PROTECÇÃO CONTRA AS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E CONTRA AS SOBRETENSÕES

No furo, para protecção da instalação contra as descargas atmosféricas utilizar-se-á um pára-raios do tipo piezoelectrónico, em cobre niquelado-cromado, a ser instalado na caseta de manobras.

O pára-raios será montado em haste própria, encastrada em soco próprio, devendo a haste ter uma altura que possibilite a protecção do recinto exterior vedado.

A haste referida deverá ser em aço tratado, sem soldadura, cadmiado-bicromado e deverá resistir a ventos até pelo menos 120 km/h, sem necessidade de espias.

Os pára-raios possuirão rede de terra própria, independente da de protecção da instalação respectiva.

A resistência de terra não poderá ser superior a 10 Ohm, devendo ser instalada uma caixa de medição de resistência de terra.

A ligação do pára-raios ao elektrodo de terra respectivo far-se-á por uma baixada em fita de cobre estanhado com as dimensões de 30x2 mm, fixada ao mastro do pára-raios por abraçadeiras de aperto, em aço inoxidável, e de plástico ao longo da fachada do edifício, até à caixa da medição de terras.

A baixada atrás referida não deverá ter curvas com ângulos de curvatura superiores a 45°, devendo ser instalados três suportes da baixada por cada metro.

O nível de protecção a considerado é do tipo II.

Será também instalado um sistema de descarga das sobretensões trifásico+neutro para fixação em calha DIN e ligação por bornes.

ADUSADO

engenharia, lda



Para a protecção da rede eléctrica deverão ser instalados dispositivos monocanal com descarregadores por varistor em série com descarregador de gás, tipo disjuntor, com desconector automático com um tempo de resposta muito curto.

Os descarregadores deverão ser de modelo modelar, com caixa em material isolante, próprios para instalação no interior do respectivo QE, e deverão apresentar a opção de telessinalização.

12. PROTECÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS



A protecção de pessoas contra contactos indirectos será assegurada pela ligação à terra de todas as massas metálicas normalmente sem tensão, associada à utilização de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial-residual instalados no quadro eléctrico (interruptores e disjuntores diferenciais).

Os aparelhos devem ter a sensibilidade de 300 mA, excepto em casos particulares indicados nos esquemas unifilares do Projecto.

A ligação das massas à terra será efectuada pelo condutor de protecção incluído em todas as canalizações e ligado ao circuito geral de terras através dos quadros. Os condutores de protecção serão sempre de cor verde/amarelo, do tipo dos condutores activos e de secção igual à dos condutores de neutro.

De um modo geral deverão ser asseguradas as aplicações das disposições regulamentares, nomeadamente as secções 413.1 a 413.5. Deverão ser consideradas, também, as indicações presentes na secção 471 das RTIEBT.

13. PROTECÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

A protecção de pessoas contra contactos directos será assegurada pelo isolamento ou afastamento das partes activas, colocação de anteparos, recobrimento das partes activas com isolamento apropriado e de um modo geral pela aplicação das disposições regulamentares.

Deverão ser consideradas as indicações presentes na secção 471 das RTIEBT.

14. TERRAS

14.1.Terra de Protecção

A rede de terra de protecção do furo será constituída por um eléctrodo de terra, por um condutor geral de terra, em cabo de cobre nu de 35 mm² e pelas ligações, em condutores isolados, ou em cobre nu, ao cabo geral de terra, das carcaças de todos os motores

ADUSADO

engenharia, lda

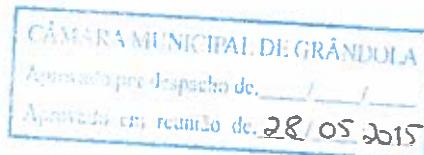
eléctricos, dos pólos das tomadas a 220 V e a 380 V, das bainhas metálicas dos cabos, dos alarmes sonoros, se alimentados a 220 V, das armaduras de iluminação interior e, de um modo geral, de todas as massas metálicas susceptíveis de ficarem sob tensão, como sejam, a título de exemplo, as portas metálicas, as janelas metálicas e as tubagens metálicas.

Os eléctrodos serão do tipo *piquet*, com 2.00 m de comprimento, enterrados no solo por percussão, ou em chapa de cobre com 1.00x0.50x0.002 m, enterrado verticalmente no solo.

Haverá um terminal principal de terra permitindo a medição da resistência de terra.

14.2.Terras de Serviço

A Terra de Serviço do Pára – Raios destina-se à ligação individual à terra dos diferentes elementos captores, de modo a permitir o escoamento das descargas de origem atmosférica, tendo sido descrita no Capítulo 11.



ANEXO

Dimensionamento - QDPC



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____
Aprovado em reunião de 28/05/2015

GRANDOLA
REJINHOS DE ÁGUA
TURBINA E SISTEMAS SOBREPRESSOROS
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS
PROJETO DE LICENCIAMENTO

data: 26-02-2013 rev.: 00
poc.

卷之三

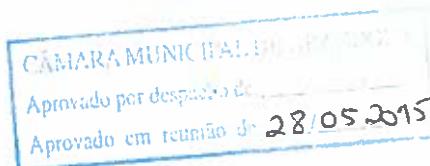


CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / _____.
Aprovado em reunião de 28.05.2015

ADUSADO

engenharia, lda

**CONDIÇÕES TÉCNICAS
DISPOSIÇÕES ESPECIAIS**



ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA

PROJECTO DE EXECUÇÃO - TOMO II EQUIPAMENTO E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - CTE
MAIO 2013

ADUSADO

engenharia, lda



1. EQUIPAMENTO ELECTROMECÂNICO

1.1-GERAL

1.1.1. As presentes Condições Técnicas Especiais respeitam a um furo, designado por RA1, em Brejinho de Água, concelho de Grândola, integrando um sistema de Abastecimento de Água, composto por 1 furo, por um Reservatório de jusante e ainda por dois sistemas hidropressores, sendo um de abastecimento doméstico de água e outro de combate a incêndio.

1.1.2. O furo tem a designação de RA1, elevando para o Reservatório de jusante, de duas cubas, situado no interior do recinto vedado do furo.

1.1.3. A alimentação em energia eléctrica ao equipamento eléctrico e electromecânico do furo RA1 processar-se-á em Baixa Tensão (tipo C).

1.1.4. O furo RA1 será equipado com um grupo electrobomba elevando 6,9 l/s.

O actual Concurso visa o fornecimento e instalação dos equipamentos e instalações eléctricas do referido furo e de desinfecção da água por injecção de solução aquosa de hipoclorito de sódio.

1.1.5. O doseamento / injecção da solução aquosa de hipoclorito de sódio efectuar-se-á por dois grupos electrobomba, reserva mecânica mútua.

1.1.6. O furo RA1 tem as seguintes características principais:

CARACTERÍSTICAS	FURO RA1
Caudal (l/s)	6,9
Cota do terreno	66,4
Cota do nível dinâmico (m)	-9,8
Cota do nível estático (m)	18,2
Cota do ralo da bomba (m)	-11,6
Cota do guarda de nível mínimo (m)	-9,6

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____/_____
Aprovado em reunião de 28/05/2015

1.2. FURO E SISTEMAS HIDROPRESSORES

1.2.1. Grupo Electrobomba do Furo

1.2.1.1. O furo será equipado com um grupo electrobomba submersível, com válvula de retenção incorporada.

1.2.1.2. A bomba a instalar deverá ser construída com corpo em ferro fundido e o respectivo motor será dotado de variador de velocidade.

ADUSADO

engenharia, lda

1.2.1.3.O grupo electrobomba submersível, será dimensionado para as seguintes condições de funcionamento:

Condições de Funcionamento	Furo RA1
Altura Manométrica Máxima	80m c.a
Caudal correspondente	6,9 l/s
Altura Manométrica Minima	52 m.c.a



1.2.2. Tubagens e Acessórios no Furo

1.2.2.1.A coluna de suspensão do grupo electrobomba, no furo, será em tubo de aço inoxidável 304, constituída por troços de 6 m, com rosca, tipo fita, com um diâmetro nominal de DN 100 mm, protegido interior e exteriormente por revestimento anticorrosão, próprio para água potável.

1.2.2.2.A partir da extremidade superior da coluna, as tubagens serão em Ferro Fundido Dúctil, devendo os Concorrentes explicitar a marca, diâmetros e pressão nominal.

1.2.2.3.Todas as tubagens terão ligações flangeadas e apafusadas, com juntas de vedação em tela de borracha.

1.2.2.4.A tubagem até à ligação à conduta elevatória terá um diâmetro nominal de 100 mm.

1.2.2.5.Ainda no abrigo do furo, será instalada uma ventosa de triplo efeito, provida de válvula de seccionamento e um tê de descarga da água de lavagem da coluna do grupo, provido de válvula de seccionamento

1.2.2.6.Será instalada uma válvula motorizada, do tipo borboleta, para a pressão nominal mínima de 10 bar. Possuirá corpo e borboleta em ferro fundido, permitindo a sua concepção a irreversibilidade da borboleta em qualquer posição. Será dotada de visor para indicação da posição da borboleta.

1.2.2.7.A válvula de borboleta poderá ser flangeada ou ser de concepção própria para instalação entre flanges (tipo "wafer").

1.2.2.8.A válvula de borboleta possuirá um órgão de comando manual, que poderá ser um volante de manobra, que promoverá a desligação automática do motor eléctrico, no caso desse órgão ser manobrado.

1.2.2.9.A válvula de borboleta motorizada será dotada de limitador de binário, cuja intervenção deverá impedir o funcionamento do moto-reduutor respectivo, bem como de contactos fim de curso para indicação de válvula toda aberta e de válvula toda fechada.

1.2.2.10.A válvula de borboleta motorizada destina-se a que o grupo electrobomba arranque com ela fechada operando-se o início da sua abertura no momento em que o motor do grupo atinja a velocidade de regime. Na paragem do grupo electrobomba, a válvula deve fechar-se primeiro.



ADUSADO

engenharia, lda

1.2.2.11.A fim de minimizar os efeitos do golpe de ariete a concepção da válvula de borboleta motorizada deverá proporcionar um fechamento mais lento próximo do fechamento total.

1.2.2.12.Todas as outras válvulas de seccionamento serão dum tipo cunha, flangeadas, com corpo em ferro fundido, com sede do obturador e porca do fuso em bronze e dotadas de órgão de manobra do tipo volante.

1.2.2.13.A válvula de retenção será de batente, com corpo de ferro fundido, batente, articulação e obturador em bronze, obedecendo as dimensões relativas a diâmetros e comprimentos às normas. Será própria para água potável, para instalação horizontal e para a pressão nominal PN 10.

1.2.2.14.Na tubagem de compressão do grupo electrobomba deixar-se-á dois bocais com rosca, sendo um destinado à ligação da tubagem de toma de pressão para um manómetro e o outro para instalação do medidor/transmissor de um sistema electrónico de medição de pressões na conduta elevatória.

1.2.2.15.Deverão ser especificados os fabricantes, quer para as tubagens, quer para os acessórios, incluindo válvulas.

1.2.2.16.Todas as tubagens, válvulas e acessórios serão para a pressão nominal PN16.

1.2.3. Instrumentação e Controle

1.2.3.1.Para controlo das condições de funcionamento da captação e para protecção do respectivo grupo electrobomba contra a marcha em seco, serão instalados, além do manómetro, um sistema electrónico de medição e transmissão à distância das pressões de funcionamento do grupo, um sistema medidor de nível de água no furo, um sistema de guarda nível mínimo no furo, um sistema impedindo os arranques intempestivos do grupo electrobomba após paragem por nível mínimo, e um medidor de caudal.

1.2.3.2.No furo serão instaladas duas sondas de nível, devendo os Concorrentes colocá-las às cotas de instalação indicadas nos desenhos respectivos do Projecto.

1.2.3.3.As sondas serão do tipo duplo eléctrodo em aço inoxidável devendo ser instaladas duas sondas, uma de nível mínimo e a outra de encravamento.

A sonda de nível mínimo promoverá a paragem do grupo, se em funcionamento, ou o impedimento do seu arranque. A sonda de encravamento impedirá o arranque intempestivo do grupo imediatamente após o nível da água dentro do furo ter subido acima do nível mínimo, que provocara a paragem do grupo.

1.2.3.4.A distância entre as sondas de nível mínimo e de encravamento deverá ter possibilidade de ser regulada durante a exploração do furo, pelo que os Concorrentes deverão deixar o sistema de sondas preparado para tal, com comprimento de cabo suficiente para cada sonda.

1.2.3.5.As sondas de nível mínimo e de encravamento também sinalizarão opticamente os níveis respectivos, enviando também para o Autómato Programável os sinais correspondentes aos níveis de instalação.

1.2.3.6.Para medição, e posterior envio para o Autómato Programável na caseta de manobras, dos caudais elevados a partir do furo, será instalado um medidor de caudal, próprio para conduta cheia, do tipo electromagnético, com elemento primário flangeado e para instalação em conduta com o diâmetro

ADUSADO

engenharia, lda

a definir pelos Concorrentes, deixando a montante e a jusante as distâncias livres aconselhadas pelos respectivos fabricantes.

1.2.3.7.No Quadro Eléctrico da Captação será instalada a fonte de alimentação do medidor de caudal.

1.2.3.8.O sinal a enviar pelo sistema medidor de caudal será de 4-20 mA.

1.2.3.9.Com o medidor de caudal será fornecido e instalado um instrumento de leitura local do caudal instantâneo, a ser montado num eventual Painel de Instrumentos, junto ao Quadro Eléctrico, ou no painel frontal deste.

1.2.3.10.O medidor de caudal electromagnético obedecerá aos seguintes requisitos:

a) Elemento primário:

- meioágua potável
- temperatura0o C a 50o C
- viscosidade~ 10 3 Pa.s
- densidade1,00
- tipoelectromagnético
- instalaçãoflangeada
- materiais dos eléctrodosaço inoxidável ou Hastelloy C ou platínio/íridio

b) Elemento Secundário (Conversor)

- montagemsobre o elemento primário respetivo
- isolamento galvânico
- precisão mínima± 1% do valor medido em toda a escala
- impedância de entrada100 MΩ
- sinal de saída analógica4 - 20 mA, galvanicamente isolada
- impedância de saída< 750
- características de saídalinear

c) Indicador

- localizaçãoem painel próprio ou no painel frontal do QE
- escala.....m3/h

d) Totalizador

- localizaçãoem painel próprio ou no painel frontal do QE
- tipoelectrónico



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de / /
Aprovado em reunião de 28/05/2015



ADUSADO

engenharia, lda

- sinal de entrada.....impulsos

1.2.3.11.Os concorrentes deverão indicar, para o medidor de caudal, os caudais máximo e mínimo, bem como o diâmetro nominal respectivo.

1.2.3.12.No furo será instalado um medidor/indicador dos níveis da água no furo.

1.2.3.13.O medidor/indicador de nível será constituído por um sensor/transmissor a instalar no encamisamento do furo, acima do ralo da bomba, por um indicador, pela respectiva cablagem de sinal analógico e de alimentação e por uma fonte de alimentação, sendo o sinal transmitido de 4-20 mA.

1.2.3.14.Para medição das pressões na conduta elevatória, será instalado um sistema de medição/transmissão/indicação de pressões.

1.2.3.15.O sistema mencionado em 1.2.3.14. será constituído por um medidor/transmissor de pressão para instalação em tubagem, do tipo compacto, por uma caixa de ligações, por um indicador de pressão, pelas respectivas ligações e ainda por uma fonte de alimentação.

1.2.3.16.O sinal eléctrico transmitido a partir do medidor/transmissor será de 4-20 mA, proporcional à pressão medida. O Autómato Programável do furo deverá poder receber o sinal analógico 4-20 mA, permitindo o respectivo software a parametrização de set-points. O sistema de medição de pressões enviará para o Autómato Programável do furo sinais do tipo tudo-ou-nada, correspondentes a valores de pressão excessiva e de pressão baixa, valores estes parametrizáveis no sistema.

1.2.3.17.O sistema de medição/transmissão/indicação de pressão será para uma gama de pressões abrangendo 0 e a pressão para a qual o caudal da bomba se torna nulo.

1.2.3.18.A concepção do sistema de medição/transmissão/indicação de pressões deverá proporcionar a compensação automática da pressão atmosférica.

1.2.3.19.O indicador de pressão será para indicação numérica por cristais líquidos.

1.2.3.20.Na tubagem de compressão do grupo electrobomba, far-se-á a toma de pressão para um manómetro a instalar nas proximidades do Quadro Eléctrico, dotado da respectiva torneira de isolamento, para controle das pressões de funcionamento, em redundância com o sistema electrónico de medição de pressões na conduta elevatória.

1.2.3.21.O manómetro possuirá torneira de 3 vias, com aba, para adaptação de manómetro padrão.

1.2.4. Sistema de Cloração

1.2.4.1.A cloração da água será efectuada por doseamento de solução aquosa de hipoclorito de sódio.

1.2.4.2.O sistema de cloração será posto em funcionamento ou manualmente, no QE do Furo RA1, através de botoneiras, ou automaticamente, pelo sistema de automatismos.

1.2.4.3.O equipamento de cloragem constará de uma cuba de preparação da solução de hipoclorito de sódio, equipada com um agitador manual, em PVC, de duas electrobombas doseadoras da solução, reserva mútua, com comando integrado, de um dampener, de uma válvula de alívio, de um débitómetro, de um sistema de toma de amostras e das tubagens respectivas.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de 28/05/2015

ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA

PROJECTO DE EXECUÇÃO - TOMO II EQUIPAMENTO E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - CTE
MAIO 2013

ADUSADO

engenharia, lda

1.2.4.4. A cuba de hipoclorito será dotada com sonda de nível mínimo possuidora de 2 posições (posição de alarme e posição de corte (paragem do motor), com tampa, com descarga de fundo provida de válvula de seccionamento e com descarga de superfície.

1.2.4.5. A injecção nas tubagens de compressão será efectuada numa dosagem de 1 mg de Cl₂ por litro de água a passar na tubagem respectiva, com a solução a 5%.

1.2.4.6. O dimensionamento de todo o equipamento de cloragem baseou-se numa concentração de 125 g/l em Cl₂ activo no hipoclorito comercial.

1.2.4.7. As características dimensionais a que devem obedecer os grupos doseadores são as seguintes:

CARACTERÍSTICAS	FURO RA1
Caudal de injecção	0,46 l/h
Pressão de injecção	0,79 bar



1.2.4.8. Os grupos electrobomba doseadores, serão compostos por bomba de membrana e por motor eléctrico monofásico ou trifásico, 50Hz.

1.2.4.9. Os caudais de doseamento serão variáveis, em função do caudal de água a desinfectar. A precisão de regulação do caudal deverá ser de pelo menos ± 2% em relação ao valor do caudal regulado, devendo o regulador manual possuir regulação fina por forma a possibilitar grande precisão na selecção do caudal de injecção, não devendo a menor divisão da escala de regulação ser maior do que 0,1 l/h.

1.2.4.10. O grupo doseador arrancará por arranque do grupo do furo, parando por paragem deste. Ainda que em regime manual, os grupos doseadores da solução de hipoclorito pararão sempre que se verificar o nível mínimo no interior da respectiva cuba da solução aquosa de hipoclorito de sódio.

1.2.4.11. A cuba de preparação e armazenamento da solução de hipoclorito de sódio terá uma capacidade de 140 l, devendo ser instalada no espaço indicado no desenho respectivo do Projecto e por forma a conseguir-se o melhor arranjo possível em conjugação com o equipamento de tratamento existente e destinado ao furo existente.

1.2.4.12. Será instalado um medidor de caudal da solução de hipoclorito de sódio de secção variável, tipo debitómetro, DN 10, para possibilitar o controlo fácil do funcionamento das bombas doseadoras.

1.2.4.13. As tubagens de aspiração e de compressão dos grupos doseadores-injectores serão em tubo de PVC 12x1.2 mm. No interior da caleira e no pavimento, a protecção será efectuada por tubagem em PVC Civinil 32 KI sendo do âmbito da empreitada o fornecimento e montagem de todos os tubos de protecção.

1.2.4.14. Os Concorrentes poderão propor tubagens de outros materiais, diâmetros e espessuras, devendo essas propostas ser acompanhadas das respectivas justificações. Em nenhum caso as tubagens terão diâmetro interior inferior aos da aspiração e da compressão das cabeças das bombas.



ADUSADO

engenharia, lda

1.2.4.15. Quando instaladas as longo das paredes, as tubagens de hipoclorito de sódio serão montadas em abraçadeiras.

1.2.4.16. As tubagens de aspiração deverão ser sempre ascendentes, sem pontos altos ou baixos.

1.2.4.17. Os Concorrentes poderão propor outra disposição dos equipamentos de tratamento por hipoclorito de sódio, diferente da apresentada no desenho do Projecto, que é apenas indicativa.

1.2.5. Sistemas Hidropressores

1.2.5.1. Serão instalados dois sistemas hidropressores no local assinalado nos respectivos desenhos do Projecto, destinando-se um dos sistemas ao abastecimento doméstico de água e o outro ao combate a incêndio.

1.2.5.2. Os dois sistemas formarão um conjunto único, utilizando as mesmas trancas de aspiração e de compressão. Ambos os sistemas hidropressores serão instalados na Caseta do Furo, e aspirarão a água das cubas do reservatório, introduzindo-a directamente na rede de distribuição.

1.2.5.3. Para o Sistema Hidropressor de Abastecimento de Água à Rede para Consumo Doméstico, o caudal máximo a elevar será de $Q = 2,33 \text{ l/s}$, preconizando-se a sua constituição por três grupos electrobomba, um dos quais como reserva passiva a 50%.

1.2.5.4. Deverá ser instalada uma bomba dotada de variador de velocidade no sistema referido em 1.2.5.3. Esse grupo electrobomba será o primeiro a entrar em funcionamento, processando-se a entrada do outro grupo em funcionamento atendendo às necessidades de caudal a cada momento, para o que serão comandados pelo microprocessador do S.H., adaptando-se a cada momento a velocidade do grupo de velocidade variável por forma a obter-se uma pressão na compressão praticamente constante.

1.2.5.5. As paragens das bombas processar-se-ão igualmente em cascata, em função da diminuição progressiva das referidas necessidades de caudal.

1.2.5.6. O caudal de cada uma das três bombas do Sistema Hidropressor (SH) de Abastecimento Doméstico será de $1,17 \text{ l/s}$. No entanto, caso o sistema hidropressor em questão proposto pelos Concorrentes tenha uma constituição distinta da preconizada no Projecto (com mais ou menos grupos electrobomba), o caudal de cada grupo electrobomba será diferente do indicado, desde que o caudal total a elevar pelo sistema seja de $Q=2,33 \text{ l/s}$.

1.2.5.7. Ao primeiro grupo a entrar em funcionamento ficará associado um variador de velocidade instalado no Quadro Eléctrico do próprio Sistema Hidropressor. A associação deste variador de velocidade poderá ser feita a qualquer dos 3 grupos electrobomba, processando-se essa associação de forma rotativa aos 3 grupos e de uma forma automática.

1.2.5.8. Pretende-se que o Sistema Hidropressor de Abastecimento Doméstico proporcione um caudal variável entre 0 e $2,33 \text{ l/s}$, a uma pressão entre $31,65$ e $27,65 \text{ m.c.a.}$

1.2.5.9. Para o Sistema Hidropressor de Combate a Incêndios, o caudal máximo a elevar será de $Q = 17,33 \text{ l/s}$, preconizando-se a sua constituição por três grupos electrobomba, um dos quais como reserva passiva a 50%.

1.2.5.10. Deverá ser instalada uma bomba dotada de variador de velocidade no sistema referido em 1.2.5.9. Esse grupo electrobomba será o primeiro a entrar em funcionamento, processando-se a



ADUSADO

engenharia, lda

entrada do outro grupo em funcionamento atendendo às necessidades de caudal a cada momento, para o que serão comandados pelo microprocessador do S.H., adaptando-se a cada momento a velocidade do grupo de velocidade variável por forma a obter-se uma pressão na compressão praticamente constante.

1.2.5.11. As paragens das bombas processar-se-ão igualmente em cascata, em função da diminuição progressiva das referidas necessidades de caudal.

1.2.5.12. O caudal de cada uma das três bombas do Sistema Hidropressor (SH) de Combate a Incêndio será de 8,67 l/s. No entanto, caso o sistema hidropressor em questão proposto pelos Concorrentes tenha uma constituição distinta da preconizada no Projecto (com mais ou menos grupos electrobomba), o caudal de cada grupo electrobomba será diferente do indicado, desde que o caudal total a elevar pelo sistema seja de $Q=17,33 \text{ l/s}$.

1.2.5.13. Ao primeiro grupo a entrar em funcionamento ficará associado um variador de velocidade instalado no Quadro Eléctrico do próprio Sistema Hidropressor. A associação deste variador de velocidade poderá ser feita a qualquer dos 3 grupos electrobomba, processando-se essa associação de forma rotativa aos 3 grupos e de uma forma automática.

1.2.5.14. Pretende-se que o Sistema Hidropressor de Combate ao Incêndio proporcione uma caudal variável entre 0 e 17,33 l/s, a uma pressão entre 24,65 e 20,65 m.c.a..

12.5.15. A água será aspirada por ambos os SH a partir de um colector comum de aspiração, alimentado a partir das cubas do Reservatório.

12.5.16. Em ambos os SH os grupos serão de execução vertical, constituídos por bomba do tipo centrifugo, monocelular, ou multicelular, própria para elevação de água potável, directamente acoplada por união flexível a motor eléctrico trifásico de rotor em curto-círcuito, para arranque por arrancador suave.

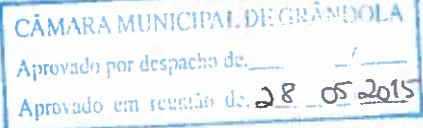
12.5.17. Os sistemas hidropressores integrarão as trancas de aspiração e de compressão, em ferro inox 316, bem como as ligações destas trancas aos respectivos grupos electrobomba, incluindo todas as válvulas e acessórios. Integrarão ainda as bases de assentamento (uma única ou duas), um Quadro Eléctrico (QESH) comum aos dois sistemas, e toda a cablagem de alimentação em energia eléctrica aos grupos electrobomba dos dois sistemas, bem como a cablagem de sinal necessária.

1.2.5.18. A instrumentação integrante dos sistemas hidropressores deverá ser explicitada pelos respectivos fornecedores, que deverão indicar nas propostas respectivas as funções a que se destinam, mas integrará, no mínimo, um pressostato na aspiração por sistema, um transdutor de pressão por sistema na compressão e um interruptor de caudal, comum aos dois sistemas.

12.5.19. As tubagens, válvulas e acessórios as montante e a jusante das trancas de aspiração e de compressão dos sistemas hidropressores terão as características gerais descritas para o Furo RA1, sendo em Ferro Fundido Dúctil, com ligações flangeadas, para uma pressão mínima PN 10.

1.2.6. Protecções Anti-Corrosivas

1.2.6.1. Todas as tubagens e válvulas devem ser protegidas interiormente e exteriormente contra corrosão.





ADUSADO

engenharia, lda

1.2.6.2. A protecção contra a corrosão efectuar-se-á por aplicação, segundo esquemas adequados, de pinturas anticorrosivas, podendo, no entanto, exceptuar-se o caso da protecção interior das tubagens de ferro fundido dúctil, no caso de virem de fábrica já com revestimento próprio.

1.2.6.3. Em qualquer caso, os produtos a aplicar nas tubagens deverão ser consentâneos com a potabilidade da água e o seu consumo humano.

1.2.6.4. As pinturas de protecção anti-corrosiva a aplicar nas tubagens e acessórios em ferro fundido deverão ser iguais ou semelhantes às seguintes:

a) Protecção exterior:

- duas demãos de INERTOL 49W, da SIKA, ou semelhante,
- uma camada final de INERTOL 19W normal, da SIKA, ou semelhante.

b) Protecção interior:

- como a protecção exterior

1.2.6.5. Todas as superfícies serão devidamente preparadas, preferencialmente a jacto de areia, aconselhando-se a que, após a decapagem, as superfícies sejam imediatamente protegidas com a primeira demão de tinta, de forma a evitar a oxidação.

1.2.6.6. As pinturas de protecção serão obrigatoriamente próprias para contacto com água potável.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____

Aprovado em reunião de 28/05/2015

2. INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1.1. As instalações eléctricas serão concebidas, de acordo com as Normas e Regulamentos seguintes:

Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (Portaria 949-A/2006 de 11 de Setembro (RTIEBT);

Guia Técnico das Instalações Estabelecidas em Locais Residenciais e de Uso Profissional da DGE;

Guia Técnico de Pára-Raios da DGE;

Regras Técnicas da CERTIEL - Técnicas e Tecnologias em Instalações Eléctricas, da CERTIEL;

Conformidade do material com a marca CE;

Normas Portuguesas NP e Normas Europeias EN aplicáveis, as recomendações técnicas da CEI, do CENELEC e demais regulamentação aplicável;

Ligação de Clientes de BT – Soluções Técnicas Normalizadas, da EDP Distribuição;

Normas DMA da EDP Distribuição.

e, ainda, as determinações das entidades reguladoras e licenciadoras:

ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA

PROJECTO DE EXECUÇÃO - TOMO II EQUIPAMENTO E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - CTE
MAIO 2013

ADUSADO

engenharia, lda



EDP Distribuição e respectivas Áreas de Rede;

CERTIEL;

Direcção Geral de Energia DGE e respectivas DRE's.

2.1.2. Para a aplicação das RTIEBT as instalações do âmbito do presente Concurso são consideradas como Locais Afectos a Serviços Técnicos

2.1.3. Com base no disposto nas RTIEBT, classificam-se as Influências Externas do modo seguinte:

Interior de Reservatórios de Água e do Encamisamento do Furo..... AD8

Casetas de Manobras do Furo..... AH1

Exteriores..... AD3.....AD6

2.1.3. Todas as instalações são consideradas dos tipos AA4 (temperado, -5°C a +40°C) e AC1 (baixa altitude).

2.1.4. No que respeita à classificação das Utilizações, as classificações abrangendo todas as instalações são as seguintes:

-Competência das pessoas..... BA4 (admissível equipamento não protegido)

-Evacuação de Pessoas em Caso de Emergência..... BD1 (sem limitações de emprego).

-Contactos das pessoas com o potencial de terra..... BC3 (contactos frequentes com elementos condutores)

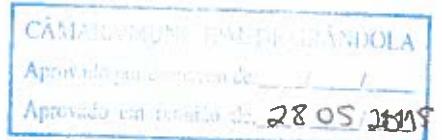
2.1.5. O comportamento do Grupo Gerador é classificado como do tipo BE2 (risco de incêndio)

2.1.6. Os Índices de Protecção, em função dos factores de influência externa são os seguintes:

FACTORES DE INFLUÊNCIA EXTERNA		Índices de Protecção		
		Sólidos	Líquidos	Acções Mecânicas
Tipos de Canalizações, Aparelhos e Quadros		NP – 999 [K]	NP 999 [H]	– NP – 999 [M]
NP EN 60529			EN 50102	
IP		IK		
AD4	Tipos de canalizações	2	4	4
		IP 24		IK 04

ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA

PROJECTO DE EXECUÇÃO - TOMO II EQUIPAMENTO E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - CTE
MAIO 2013



ADUSADO

engenharia, lda



Características dos aparelhos e Quadros				
AD3....AD6	Tipos de canalizações Características dos aparelhos e Quadros	2;2	3;6	4
		IP23;IP26		IK 04
AD8	Tipos de canalizações Características dos aparelhos e Quadros	2	8	4
		IP28		IK 04
AF3	Tipos de canalizações Características dos aparelhos e Quadros	2	3	4
		IP23		IK 04
AG1	Tipos de canalizações Características dos aparelhos e Quadros	2	3	4
		IP23		IK 04
AH1	Tipos de canalizações Características dos aparelhos e Quadros	2	0	9
		IP 20		IK 09

2.1.7.Os Índices de Protecção mínimos a adoptar para as diferentes zonas das instalações são os seguintes:

Interior de Reservatórios de Água e do Encamisamento do Furo..... IP28;IK04

Câmaras de Manobras..... IP 24;IK04

Câmara de Manobras do Furo.....IP24; IK09

Exteriores..... IP26;IK04

ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA

PROJECTO DE EXECUÇÃO - TOMO II EQUIPAMENTO E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - CTE
MAIO 2013

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de 28.05.2015



ADUSADO

engenharia, lda

2.1.8. As características dos equipamentos a apresentar pelos Concorrentes deverão ser consentâneas com as classificações apresentadas, à luz do disposto nas Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (Portaria 949-A/2006 de 11 de Setembro, ainda que tais características não se encontrem explicitadas no Projecto.

2.2. QUADROS ELÉCTRICOS

2.2.1. Nas instalações integrantes do presente Concurso, será instalados um Quadro Eléctrico Geral e um Quadro Eléctrico dos Sistemas Hidropressores (QESH), este último integrando o fornecimento e montagem desses sistemas..

2.2.2. O Quadro Eléctrico Geral será para assentamento sobre o pavimento.

2.2.3. Os QE's deverão ser construídos de acordo com o disposto nas Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão e com as seguintes normas:

-Quadros eléctricos: EN 60439-1;

-Classe de protecção: CEI-529.

2.2.4. As condições técnicas de serviço serão:

-Tensões nominais: 230/400 V, 50 Hz;

-Tensão nominal de comando e controlo: 24 V, 50 Hz;

-Regime de neutro da instalação: TT.

-Temperatura máxima no seu interior: 40°C.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____
Aprovado em reunião de 28/05/2015

2.2.5. Os índices mínimos de protecção dos respectivos armários são os indicados em 2.1.7., sendo devidamente protegido contra a corrosão com pintura de acabamento, devendo ser dado especial cuidado à corrosão do cloro.

2.2.6. Todos os equipamentos de corte deverão ter um poder de corte igual ou superior assumido como de 15 kA.

2.2.7. Antes da construção dos Quadros Eléctricos, o Adjudicatário da obra deverá informar-se junto do operador (EDP) do valor da corrente de curto-círcuito previsível para o QE, devendo o equipamento de corte ter um poder de corte superior a esse valor.

2.2.8. As características e especificações a que deverão obedecer os equipamentos integrados nos quadros eléctricos são os seguintes:

a) Instrumentos de medida (voltímetros e amperímetros) - tipo electromagnético, quadrados, de embeber, com escalas adequadas à ordem de grandeza dos valores a medir, nomeadamente 0-500 V para o voltímetro e escalas adequadas à intensidade nominal dos motores com escalas de sobrecarga que permitam suportar a intensidade de arranque, para os amperímetros.

b) Interruptores e comutadores - tipo rotativo, multicelulares, de calibres correspondentes aos circuitos que comandam, com comando, frontal e ângulo de manobra a 90°.



ADUSADO

engenharia, lda

c) Disjuntores - Os disjuntores deverão ter curvas de disparo em função da utilização dos circuitos a proteger

Curva tipo B (3 a 5 In) - Circuitos de iluminação incandescente e fluorescente e tomadas de usos gerais;

Curva tipo C (5 a 10 In) - Circuitos de iluminação com lâmpadas de descarga de alta pressão;

Curva tipo D (10 a 20 In) - Circuitos de força motriz.

Quando indicado, serão equipados com acessório para a função de protecção diferencial.

d) Disjuntores sensíveis à corrente de defeito - tetrapolares, de corte omnipolar, satisfazendo às normas VDE 0664 ou UTE C-62-411, para fixação directa por parafusos, ou montados nos seus entalhes de fixação, por pressão em calha normalizada conforme DIN 46277. Serão para média sensibilidade (300 mA), e para alta sensibilidade (30 mA), possuindo protecção magnética contra curto-circuitos e protecção térmica, regulável contra sobrecargas.

e) Disjuntores de protecção de motores – promoverão protecção térmica e contra curto-circuitos dos motores alimentados pelos circuitos onde se insiram. A gama de regulação dos térmicos deverá ser escolhida de acordo com a intensidade nominal do motor a proteger. No caso do valor da corrente de curto-círcito ultrapassar o do poder de corte dos disjuntores, será necessária a instalação de fusíveis, devendo esse facto ser mencionado nas propostas dos Concorrentes. Os disjuntores deverão possuir compensação de temperatura ambiente, devendo ter um contacto inversor e rearmamento manual. A categoria de emprego segundo a IEC947-4-1 será AC-3, devendo a duração da sua vida mecânica ser de pelo menos 100.000 F/A (fecho/abertura) e a cadência máxima não inferior a 25 F.A/h.

f) Interruptores sensíveis à corrente de defeito-tetrapolares, de corte omnipolar, para média sensibilidade (300 mA), com tempo de disparo de 0,2 s, para fixação directa por parafusos, ou montados nos seus entalhes de fixação, por pressão, em calha normalizada conforme DIN 46277.

g) Bases de cartucho fusíveis e cartuchos fusíveis para calibres superiores a 6 A: serão de alto poder de corte, com cartuchos fusíveis recarregáveis, de acção retardada, para os circuitos dos motores (tipo aM) segundo DIN 43620.

h) Disjuntores de luz - serão unipolares, sem corte de neutro, dotados de relé térmico e de relé de curto-círcito.

i) Contactores - Os contactores a instalar nos quadros devem ter a intensidade nominal mínima indicada nos esquemas nas condições de montagem previstas.

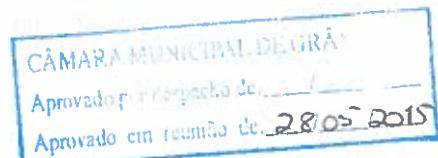
A tensão de comando dos contactores será de 220 VAC / 50Hz.

Os contactores obedecem às categorias de utilização de acordo com a Norma CEI 947-4-1, que serão em função das cargas a comandar:

.AC1 – Para cargas ligeiramente indutivas ou resistivas (distribuição de energia, comando de resistências...);

.AC2 – Motores de rotor bobinado;

.AC3 – Para motores de rotor em curto-círcuito;



ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA

PROJECTO DE EXECUÇÃO - TOMO II EQUIPAMENTO E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - CTE
MAIO 2013



ADUSADO

engenharia, lda

.AC4 – Motores de rotor em curto-círcuito em funcionamento permanente (gruas, motores de posicionamento...);

.AC5a – Lâmpadas de descarga;

j) Disjuntores-contactores - serão tripolares, electromagnéticos, nus, comandáveis localmente, por botoneiras, ou à distância, por relés, dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos devidamente calibrados, relé de curto-círcito e bobine de falta de tensão.

k) Arrancadores estrela-triângulo - serão tripolares, comandáveis localmente, por botoneiras, ou à distância, por relés, dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com bobine de falta de tensão.

l) Arrancadores suaves (progressivos) - serão tripolares, comandáveis localmente, por botoneiras, ou à distância, por relés, dotados de contactos auxiliares para sinalização. Esta sinalização constará de "ligado", "arranque/paragem", "arranque efectuado", "sobre-aquecimento". A ventilação do arrancador deve ser eficiente, podendo os Concorrentes apresentar soluções activas que proporcionem essa ventilação, como ventoinhas comandadas por sensores de temperatura. O tempo de aceleração/desaceleração deverá ser indicado pelos Concorrentes, situando-se numa gama de 1 a 60 s.

m) Botoneiras - serão de formato circular, com possibilidade de levarem inscrições, sendo do tipo de impulso.

n) Lâmpadas de sinalização - serão constituídas por LED's, difusores nas cores verde (para indicação de marcha de motores e de níveis máximos), vermelha (para indicação de disparo de térmicos, intervenção de limitadores de binário, de valores fora dos limites previamente definidos e de níveis mínimos), amarela (para indicação de nível de encravamento, de níveis baixos e de válvula motorizada toda fechada) e azul (para indicação de válvula motorizada toda aberta). Os sinalizadores serão para funcionamento a tensão reduzida (24 V). Serão de formato circular, sendo os sinalizadores de fase de maiores dimensões do que todos os outros.

o) Alarmes acústicos - serão do tipo "claxon", para funcionamento intermitente e temporizado, trabalhando a 220 V, 50 Hz, audível a 1 m com a intensidade mínima de 100 Phone, e com grau de protecção mínima P 32 (DIN 40 050).

p) Terminais - todos os materiais serão de aperto mecânico, para montagem em calha segundo DIN 46 277, todos eles referenciados com etiquetas duráveis.

2.2.9. Todos os circuitos deverão estar perfeitamente identificados com etiquetas e dispostos de modo a proporcionar o fácil acesso a qualquer aparelhagem no interior dos quadros.

2.2.10. Os Quadros Eléctricos comportarão também todos os equipamentos necessários aos automatismos inerentes ao funcionamento dos equipamentos electromecânicos e ainda os contactos livres de potencial para recebimento/fornecimento das informações do/para o Autómato Programável respectivo.

2.2.11. Todos os circuitos no interior dos Quadros Eléctricos deverão ser perfeitamente identificados através de etiquetas.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por de acto de _____ / _____ / _____
Aprovado em reunião de 28/05/2015

ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA

PROJECTO DE EXECUÇÃO - TOMO II EQUIPAMENTO E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - CTE
MAIO 2013

ADUSADO

engenharia, lda



2.2.12. As dimensões das caixas dos Quadros Eléctricos, a serem fornecidas pelos Concorrentes, deverão ter em consideração as condicionantes seguintes:

- proporcionar a instalação desafogada de equipamentos, aparelhagens e ligações,
- permitir a instalação, no seu interior, do Autómato Programável respectivo

2.2.13. Os Quadros Eléctricos deverão ser convenientemente ventilados.

2.2.14. O Quadro Eléctrico Geral deverá ser dotado de uma porta interior com rasgos para encastrar a aparelhagem e uma porta exterior normal equipada com fechadura, sendo o acesso a todos os componentes para manobra e manutenção efectuado apenas pela parte frontal.

2.2.15. Não são admitidas aberturas nos quadros por serragem, ou método equivalente.

2.2.16. No QEG, em caso algum poderá haver acesso às partes em tensão sem a abertura ou desmontagem da porta interior, sendo esta abertura possível apenas com recurso a ferramenta ou chave adequada.

2.2.17. A entrada dos cabos e tubagem nos quadros deve ser realizada por meio de bucins ou boquilhas com contraporcas, de acordo com a canalização. Os bucins a estabelecer nos quadros serão metálicos, exceptuando os casos onde sejam utilizados cabos monopolares armados, caso em que os bucins, a existirem, deverão ser de PVC.

2.2.18. Todas as partes metálicas devem ser protegidas por tratamento anticorrosivo, incluindo parafusos e demais acessórios, que serão sempre cadmiados ou de material não oxidável. A cor final será indicada pela Direcção da Obra.

2.2.19. Em cada quadro existirá uma bolsa de material auto-extinguível, contendo o respectivo esquema unifilar, executado em material não facilmente deteriorável.

2.2.20. Os barramentos serão construídos em barra de cobre electrolítico, dimensionados para 1,5 vezes o valor da corrente nominal permanente indicadas na peças desenhadas e de forma a suportar uma densidade de corrente máxima de 2 A/mm^2 , sendo o número de barramentos coerente com o número de fases, neutro e condutor de protecção.

2.2.21. Estes barramentos serão dimensionados em definitivo pelo Adjudicatário, de modo a suportar os esforços electrodinâmicos da corrente de curto-círcuito simétrico indicada pela EDP.

2.2.22. O quadro deverá ser dotado de barramento de terra devidamente identificado ao qual serão ligados os condutores de protecção da instalação e da massa do quadro.

2.2.23. No QEG os barramentos serão montados em compartimento próprio, fechado, provido de tampas amovíveis.

2.2.24. Os Quadros Eléctricos serão dotados de fechadura do tipo 405

2.3. UPS

2.3.1. A fim de possibilitar a alimentação ininterrupta aos circuitos do Autómato Programável e da instrumentação, conforme esquemas eléctricos constantes do Projecto, será instalada no QEG, uma UPS possibilitando a alimentação de cargas em corrente alternada, estabilizada e independente de eventuais perturbações da rede.



ADUSADO

engenharia, lda

2.3.2.A UPS ficará instalada no QE, alimentando um barramento de onde derivarão os circuitos alimentados pela UPS.

2.3.3.A saída das UPS será monofásica, com potência adequada à alimentação dos circuitos referidos e cuja especificação caberá aos Concorrentes.

2.3.4.Os componentes principais dos sistemas compreenderão:

- rectificador/carregador de baterias;
- inversor;
- interruptor estático;
- bateria;
- by-pass manual;

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

Aprovado por despacho de ____ / ____ / ____

Aprovado em reunião de 28/05/2015

2.3.5.O rectificador/carregador de baterias destina-se a converter a tensão alternada da rede em tensão contínua destinada a carregar as baterias e a alimentar o inversor.

2.3.6.O inversor destina-se a converter a tensão contínua das baterias ou do rectificador em tensão alternada estabilizada, destinada a alimentar a carga.

2.3.7.O interruptor estático destina-se a ligar a saída do inversor à carga, transferindo as cargas para a rede, sem interrupção da alimentação destas em caso de avaria do UPS.

2.3.8.As baterias destinam-se a alimentar o inversor em caso de falha na rede. Deverão ser do tipo sem manutenção.

2.3.9.O by-pass manual destina-se a permitir trabalhos de manutenção sem interrupção da alimentação.

2.3.10.A tolerância da tensão de saída para cargas entre 0 e 100%, para factores de potência situados entre 0.8 e 1 será igual ou menor de que + 1%.

2.3.11.A tolerância de frequência (com sincronismo de rede) será igual ou menor do que + 0.5%.

2.3.12.A distorção harmónica será igual ou inferior a 3%.

2.3.13.O tempo de restabelecimento será igual ou menor do que 20 ms.

2.3.14.A UPS deverá poder suportar temperaturas até 45°C.

2.3.15.Os concorrentes deverão integrar nas respectivas propostas a documentação técnica relativa à UPS em que figurem, para além das marcas e tipos propostos, também os valores dos parâmetros mencionados e a potência de saída.

2.4. EQUIPAMENTO DE CORRECÇÃO DO FACTOR DE POTÊNCIA

2.4.1.O factor de potência no furo RA1 deverá ser levado até $\cos\phi = 0.96$, para o que os Concorrentes terão de propor o fornecimento e instalação das baterias de condensadores necessária para o efeito.



ADUSADO

engenharia, lda

2.4.2.No pressuposto de um factor de potência médio da instalação de 0.80, e pretendendo-se a obtenção de um factor de potência de 0.96, estima-se para a potência reactiva total da bateria de condensadores o valor mínimo de 7,5 kVAr. Contudo, os Concorrentes, em função das características eléctricas dos equipamentos propostos, deverão apresentar propostas consentâneas com essas características, podendo o valor global da potência da bateria de condensadores ser diferente do indicado.

2.4.3.A compensação do factor de potência será do tipo fixo no QEG.

2.4.4.Especial atenção deverá ser dada pelos Concorrentes ao aparecimento de harmónicas, tendo em atenção que o funcionamento do motor do grupo electrobomba do furo e de uma bomba em cada sistema hidropressor se faz por variação de velocidade, devendo, se for caso disso, as baterias ser sobredimensionadas e também, eventualmente, equipadas com self anti-harmónicas.

2.5. ILUMINAÇÃO INTERIOR E TOMADAS

2.5.1.Toda a instalação de iluminação e de tomadas será à vista, com os equipamentos de instalação saliente e de índice de protecção adequado, tendo em atenção as Influências Externas definidas.

2.5.2.Os cabos dos circuitos de iluminação interior e de tomadas serão do tipo VV, em abraçadeiras de plástico, em número de 3 por metro.

2.5.3.A iluminação interior será promovida por armaduras com lâmpadas fluorescentes estanques, localizadas conforme desenhos respectivos do Projecto, não devendo essa localização ser modificada, exceptuando-se o aparecimento de obstáculos que impeçam a localização preconizada.

2.5.4.As lâmpadas fluorescentes deverão possuir uma temperatura de cor de cerca de 4 000°K (branco universal), devendo os Concorrentes indicar os respectivos rendimentos luminosos em lm/W.

2.5.5.Sobre cada porta de entrada será instalada uma armadura de fixação mural, com grau de protecção mínimo IP 65, dotada de célula fotoeléctrica e de lâmpada de baixo consumo tipo SOX de 18 W.

2.5.6.A aparelhagem de manobra será para instalação saliente, localizada conforme desenhos respectivos do projecto.

2.5.7.As tomadas de potência serão todas para instalação saliente, de uso industrial, conforme definido nas RTIEBT, segundo Norma EN 60309, para as seguintes tensões e correntes estipuladas:

-250 V/16 A;

-400 V/16 A;

2.5.8. Todas as tomadas possuirão pólo de terra.

2.5.9.As tomadas serão instaladas 1 m acima do pavimento.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____
Aprovado em reunião de 28/05/2015

2.5.10.As armaduras assinaladas nos respectivos desenhos do Projecto serão dotadas de "kit" de emergência possibilitando a manutenção de uma das lâmpadas da armadura acesa, em caso de falha da rede eléctrica.

2.6. CANALizações ELÉCTRICAS

ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA

PROJECTO DE EXECUÇÃO - TOMO II EQUIPAMENTO E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - CTE
MAIO 2013

ADUSADO

engenharia, lda



2.6.1. No interior das instalações, todos os cabos à vista seguirão em abraçadeiras de plástico, em número de três por metro, ao longo de paredes e tectos, enfiados em tubos de PVC nas partes enterradas sem acesso de outra forma e em também em esteira metálica perfurada, caso o número de cabos o justifique.

2.6.2. No exterior, entre o furo e a caseta de manobras, bem como entre a caseta e o Reservatório, os cabos serão instalados enfiados em tubo de PVC, com os diâmetros adequados aos cabos em questão, porém com os diâmetros mínimos indicados nas Peças Desenhadas.

2.6.3. Em lugar do PVC, para os tubos enterrados de enfiamento de cabos, poderá ser utilizado o tubo corrugado exteriormente e de face interna lisa.

2.6.4. Dentro das caixas de válvulas e ao longo das paredes da caleira das tubagens no interior da caseta de manobras do furo, os cabos seguirão entubados, com os tubos instalados em abraçadeiras.

2.6.5. Os cabos de potência e de sinal seguirão enfiados em tubos de PVC distintos.

2.6.6. No recinto exterior do furo, o cabo de alimentação em energia eléctrica da instalação seguirá directamente instalados em vala, sendo do âmbito da empreitada a abertura e o tapamento da vala.

2.6.7. Os cabos de sinal e de comunicação no exterior seguirão entubados, seguindo os tubos enterrados em vala, cuja abertura e tapamento são igualmente do âmbito da presente empreitada.

2.6.8. Os tipos de cabos de potência preconizados são os seguintes:

- destinados a potência com penetração no interior do furo H07RN-F

- destinados a sinal com penetração no interior do furo e/ou das cubas do Reservatório..... H05RN-F

- no interior das instalações..... VV

- no exterior, directamente enterrado em vala..... VAV

- no exterior, entubado, para o sistema anti-intrusão..... VV

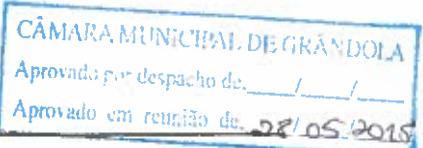
- de comunicação de dados..... LiCY ou TVHV

2.6.9. As secções constantes do Projecto e das Medições deverão ser confirmadas pelos Concorrentes em função das intensidades nominais dos equipamentos propostos, nomeadamente dos motores eléctricos dos grupos electrobomba.

2.6.10. Os tipos de cabos indicadas nas Peças Desenhadas do Projecto para a instrumentação, e contidas no Mapa de Quantidades e Medições, constituem apenas sugestões, devendo aqueles serem indicados pelos respectivos fabricantes, pelo que os Concorrentes deverão modificar as Medições e Mapas de Quantidades em conformidade.

2.6.11. O cálculo das secções dos cabos terá em atenção o articulado das RTIEBT, e partindo dos seguintes dados:

a) Métodos de Referência aplicáveis:



ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA

PROJECTO DE EXECUÇÃO - TOMO II EQUIPAMENTO E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - CTE
MAIO 2013

ADUSADO

engenharia, lda



- cabos multicondutores instalados à vista fixado em paredes – C
- cabos directamente enterrados em vala – D
- cabos imersos – não existe Método de Referência definido
- cabos em tubo circular embebido em elementos da construção – não existe Método de Referência definido.

b)-Temperaturas ambiente:

- no interior das instalações – 40 °C
- no terreno – 30 °C
- no interior do encamisamento do furo – 25 °C

c)-Resistividade térmica do solo (para os cabos em vala):

- considerar terreno seco

d)-Nº de cabos por agrupamento – 1

2.6.12.Nos casos contidos na alínea a) do item 2.6.11., em que o Método de Referência não se encontra ainda definido nas RTIEBT, os Concorrentes poderão obter a intensidade Iz a partir das tabelas de intensidades em cabos de fabricantes de cabos normalizados.

2.6.13.As pontas de fim de cabo serão executadas com acessórios tipo ponteira.

2.6.14..A marcação dos cabos deverá ser a seguinte, marcada nas duas extremidades:

Fase 1 - Castanho

Fase 2 - Preto

Fase 3 - Cinzento

Terra - Amarelo Verde

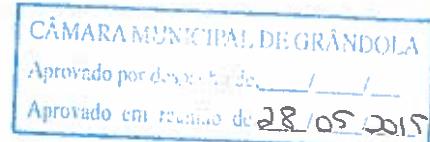
Neutro - Azul

2.6.15.Não será permitida nas caixas de derivação a realização de ligações entre condutores por meio de torçadas (tórix).

2.6.16.As ligações no interior das caixas de derivação serão efectuadas por coroas de bornes convenientemente dimensionados para a secção dos condutores a ligar, tendo em atenção que para secções nominais iguais ou inferiores a 4 mm² cada borne não poderá comportar mais do que 4 condutores, ou 2 condutores de secções nominais iguais ou contiguas na escala das secções normalizadas, para secções nominais superiores a 4 mm². Para secções nominais não contiguas e superiores a 4 mm², cada condutor deverá ser apertado por dispositivo de aperto independente.

2.6.17.Nas caixas de derivação serão apenas utilizadas coroas de bornes cerâmicas.

2.6.18.Os ligadores para os condutores de terra deverão ser por aperto mecânico com parafuso.





ADUSADO

engenharia, lda

2.6.19. Sempre que o número de ligações a efectuar em cada caixa ultrapasse a capacidade dos ligadores, deverão instalar-se, lado a lado, tantas caixas de derivação e respectivas placas

2.6.20. É do âmbito da presente empreitada a construção/fornecimento e instalação das caixas de visita de cabos previstas no exterior do recinto, nos circuitos de cabos entubados.

2.6.21. As caixas referidas no artigo anterior serão construídas em betão, de fundo roto, ou em material plástico, pré-fabricadas.

2.6.22. Das referidas caixas são parte integrante as tampas respectivas, construídas ou em chapa de aço ou, preferencialmente, em material plástico resistente.

2.7. SISTEMAS DE PROTECÇÃO CONTRA AS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E CONTRA AS SOBRETENSÕES

2.7.1. No furo, para protecção da instalação contra as descargas atmosféricas utilizar-se-á um pára-raios do tipo piezoeléctrico, em cobre niquelado-cromado, a ser instalado no edifício da respectiva caseta de manobras, no seu ponto de cota maior.

2.7.2. O pára-raios será montado em haste própria, encastrada em soco próprio, devendo a haste ter uma altura que possibilite a protecção dos respectivos recintos exteriores vedados.

2.7.3. A haste referida deverá ser em aço tratado, sem soldadura, cadmiado-bicromado e deverá resistir a ventos até pelo menos 120 km/h, sem necessidade de espías

2.7.4. O pára-raios possuirá rede de terra própria, independente da de protecção da instalação respectiva.

2.7.5. A resistência de terra não poderá ser superior a 10 Ohm, devendo ser instalada uma caixa de medição de resistência de terra.

2.7.6. A ligação de cada pára-raios ao eléctrodo de terra respetivo far-se-á por uma baixada em fita de cobre estanhado com as dimensões de 30x2 mm, fixada ao mastro do pára-raios por abraçadeiras de aperto, em aço inoxidável, e de plástico ao longo da fachada do edifício, até à caixa da medição de terras.

2.7.7. A baixada atrás referida não deverá ter curvas com ângulos de curvatura superiores a 45º, devendo ser instalados três suportes da baixada por cada metro.

2.7.8. O nível de protecção a considerar deverá ser do tipo II.

2.7.9. Deverá ser fornecido e instalado um sistema de descarga das sobretensões trifásico+neutro para fixação em calha DIN e ligação por bornes.

2.7.10. Para a protecção da rede eléctrica deverão ser instalados dispositivos monocanal com descarregadores por varistor em série com descarregador de gás, tipo disjuntor, com desconector automático com um tempo de resposta muito curto.

2.7.11. Os descarregadores deverão ser de modelo modelar, com caixa em material isolante, próprios para instalação no interior do respetivo QE, e deverão apresentar a opção de tele-sinalização.

2.7.12. Os Concorrentes deverão fornecer para os sistemas de protecção propostos a documentação técnica correspondente bem como a explicitação das suas principais características.



ADUSADO

engenharia, lda

2.8. PROTECÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

2.8.1. A protecção de pessoas contra contactos indirectos será assegurada pela ligação à terra de todas as massas metálicas normalmente sem tensão, associada à utilização de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial-residual instalados nos quadros (interruptores e disjuntores diferenciais).

2.8.2. Os aparelhos devem ter a sensibilidade de 300 mA, excepto em casos particulares indicados nos esquemas unifilares do Projecto.

2.8.3. A ligação das massas à terra será efectuada pelo condutor de protecção incluído em todas as canalizações e ligado ao circuito geral de terras através dos quadros. Os condutores de protecção serão sempre de cor verde/amarelo, do tipo dos condutores activos e de secção igual à dos condutores de neutro.

2.8.4. De um modo geral deverão ser asseguradas as aplicações das disposições regulamentares, nomeadamente as secções 413.1 a 413.5. Deverão ser consideradas, também, as indicações presentes na secção 471 das RTIEBT.

2.9. PROTECÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

2.9.1. A protecção de pessoas contra contactos directos será assegurada pelo isolamento ou afastamento das partes activas, colocação de anteparos, recobrimento das partes activas com isolamento apropriado e de um modo geral pela aplicação das disposições regulamentares.

2.9.2. Deverão ser consideradas as indicações presentes na secção 471 das RTIEBT.

2.10. ILUMINAÇÃO EXTERIOR

2.10.1. A iluminação exterior respeita à iluminação do espaço vedado exterior ao Furo RA1e ao Reservatório.

2.10.2. A iluminação exterior será promovida por armaduras de iluminação próprias para exterior, do tipo decorativo, providas de 1 lâmpada de LED de 70 W cada, montadas sobre fustes em ferro galvanizado, de 4 m acima do solo e providos de painel fotovoltaico, de alimentação autónoma à lâmpada.

2.10.3. Cada fuste integrará, na sua base, uma unidade de baterias e um sistema de controle de ligação e desligação da lâmpada, conforme descrito na Memória Descriptiva do Projecto.

2.10.4. Do sistema de controlo constará obrigatoriamente uma célula fotoeléctrica.

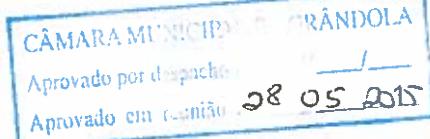
2.10.5. O grau de protecção mínimo das armaduras e dos fustes será de IP 65.

2.10.5. Os Concorrentes deverão indicar o número de horas de vida expectáveis, que não deverá nunca ser inferior a 35.000 horas.

2.11. TERRAS

2.11.1. Terras de Protecção

2.12.1.1. A rede de terra de protecção do furo será constituída por um eléctrodo de terra, por um condutor geral de terra, em cabo de cobre nu de 35 mm² e pelas ligações, em condutores isolados, ou em cobre nu, ao cabo geral de terra, das carcaças de todos os motores eléctricos, dos pólos das





ADUSADO

engenharia, lda

tomadas a 220 V e a 380 V, das bainhas metálicas dos cabos, dos alarmes sonoros, se alimentados a 220 V, das armaduras de iluminação interior e, de um modo geral, de todas as massas metálicas susceptíveis de ficarem sob tensão, como sejam, a título de exemplo, as portas metálicas, as janelas metálicas e as tubagens metálicas.

2.11.1.2.Os eléctrodos serão do tipo piquet, com 2.00 m de comprimento, enterrados no solo por percussão, ou em chapa de cobre com 1.00x0.50x0.002 m, enterrado verticalmente no solo.

2.11.1.3.Haverá um terminal principal de terra permitindo a medição da resistência de terra.

2.11.2.Terras de Serviço

2.12.2.1.A Terra de Serviço do Pára – Raios destina-se à ligação individual à terra dos diferentes elementos captores, de modo a permitir o escoamento das descargas de origem atmosférica.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho de _____
Aprovado em reunião de 28/05/2015

3. SINALIZAÇÕES, TELECOMANDOS E TRANSMISSÃO DE DADOS

3.1. AUTOMATISMOS

3.1.1.A captação será dotada de um Autómato Programável local que, em circunstâncias normais, procederá aos automatismos locais.

3.1.2.Os comandos e sinalizações a promover pelo Autómato encontram-se discriminados na Memória Descritiva do Projecto de Equipamento Electromecânico.

3.1.3.As sinalizações acústicas serão temporizadas, com uma temporização mínima regulável de 0-1 h, com funcionamento intermitente.

3.1.4. No QEG terá de haver contactos livres de potencial permitindo a troca de informações entre eles e o Autómato Programável respetivo, nos dois sentidos.

3.1.5.Os Concorrentes deverão, nas respectivas propostas, enumerar cada um dos comandos e sinalizações (ópticas e acústicas) promovidas pelo respectivo sistema de automatismos e sinalizações, devendo o adjudicatário apresentar os esquemas de comando e sinalizações, a fim de serem aprovados pelo dono da obra, antes de serem postos em execução.

3.1.6.A comunicação entre o Autómato Geral e o Processador do QESH será efectuada por cabo do tipo TVHV (ponto a ponto) ou por cabo de comunicação de dados, do tipo LiYCY.

3.1.7.A comunicação entre a Central de Segurança e o Autómato Geral será efectuada por cabo do tipo TVHV (ponto a ponto).

3.2. AUTÓMATO PROGRAMÁVEL

3.2.1.O Autómato Programável (AP) a instalar procederá, em circunstâncias normais, aos automatismos descritos na Memória Descritiva do Projecto.

3.2.2.O AP será instalado no interior do Quadro Eléctrico, dotado de janela em material acrílico transparente, para possibilitar a visão das sinalizações no AP, a partir do exterior. No entanto, os Concorrentes poderão apresentar nas respectivas propostas soluções em que o AP seja instalado em cofret próprio e não no do QEG.



ADUSADO

engenharia, lda

3.2.3.A natureza das entradas e saídas são as constantes da Memória Descritiva da respectiva Instalação Eléctrica.

3.2.4.As entradas/saidas lógicas activadas serão visualizadas por LED's e possuirão separação galvânica.

3.2.5.As entradas lógicas terão separação galvânica por foto-acopladores.

3.2.6.As saídas lógicas serão efectuadas por relés, com separação galvânica por relés. Na eventualidade das saídas se efectuarem por transistor ou por triac, a separação galvânica efectuar-se-á por foto-acopladores.

3.2.7.Os isolamentos das entradas e saídas digitais poderão ser realizados exteriormente ao AP através de interfaces próprios para esse efeito.

3.2.8.As saídas lógicas deverão ser executadas através de contactos livres de potencial, se possível, do tipo inversor.

3.2.9.As entradas tudo-ou-nada, declaradas no inicio como entradas de contagem, servirão como entradas de contagem de impulsos.

3.2.10.Deve ser tida em conta pelos Concorrentes a frequência de emissão pelos sensores respectivos e a frequência máxima admitida pelo AP, a fim de que possa haver compatibilidade.

3.2.11.As entradas analógicas referem-se a medidas a partir de sensores/transdutores e enviadas para o AP sob a forma de um sinal analógico eléctrico de 4-20 mA.

3.2.12.As entradas analógicas procederão à conversão analógico-numérica das grandezas devendo o tempo de conversão ser da ordem dos 50 ms, ou menos, e a resolução ser de, pelo menos, a 10 bit.

3.2.13.As entradas analógicas deverão ser isoladas galvanicamente não existindo quaisquer pontos comuns entre elas. Este isolamento poderá ser feito exteriormente ao Autómatos Programáveis através de interfaces para esse efeito.

3.2.14.O Autómato Programável da captação terá as seguintes características principais:

-alimentação..... 220 Vou 24 V, 50 Hz

-temperatura de funcionamento.. 0-50 °C

-resistência ao choque..... 10 g

-microprocessador:

.test bit..... cerca de 0.45 ls

.memória RAM para dados protegida por bateria

-memória utilizador:

.RAM..... socorrida por bateria (do processador ou da bateria interna)

.EPROM..... carregada a partir da memória RAM por intermédio de terminal próprio

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

Aprovado por despacho de _____ / ____ / ____

Aprovado em reunião de 28/05/2015

ADUSADO

engenharia, lda

3.2.15. Os microprocessadores serão, no mínimo, de 32 bits.

3.2.16. A capacidade da memória RAM utilizador do AP deverá ser indicada pelos Concorrentes, face ao contexto da instalação.

3.2.17. A memória RAM utilizador deverá ser extensível por módulos.

3.2.18. O AP possuirá rotinas de auto-controlo, com alarme inerente à detecção de qualquer defeito.

3.2.19. O diálogo com o AP deverá ser efectuado através de um terminal possibilitando as seguintes funções mínimas:

- visualizar a configuração do AP e os alarmes
- parametrizar as entradas/saídas
- enviar mensagens de comando
- visualizar as etapas activas do processo
- carregar a memória EPROM a partir da RAM utilizador
- fixar uma lista pré-estabelecida de variáveis.

3.2.20. Cada terminal será composto por um teclado e um pequeno display, não sendo do âmbito da presente empreitada o fornecimento de quaisquer monitores.

3.2.21. Depois de programado o Autómato Programável (AP) o teclado/display deverá poder ser retirado.

3.2.22. Basicamente a linguagem de programação deverá ser uma linguagem lógica do tipo Booleano, de fácil compreensão e flexível do ponto de vista do utilizador.

3.2.23. Os programas de controlo deverão ser desenhados de uma maneira fácil utilizando as funções próprias da linguagem, passando-as depois ao AP, de uma forma praticamente directa, utilizando o teclado. À medida que o diagrama de controle for sendo introduzido, o display irá proporcionando a sua visualização.

3.2.24. O teclado permitirá, entre outras funções:

- procura de qualquer passo do programa,
- entrada de instrução,
- passagem a outro passo,
- limpeza do display,
- inserção de um contacto em qualquer ponto do programa,
- retirada de qualquer contacto do programa,
- passagem do display a monitor,
- iniciação e finalização de programas, impressoras e suportes de dados,



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA
Aprovado por despacho c. ____ / ____ / ____
Aprovado em reunião c. 28/05/2015

ADUSADO

engenharia, lda



-temporizações e contagens forçadas.

3.2.25. A função monitor permitirá:

- saber qual o estado de qualquer marcador através de LED's pré-estabelecidos,
- saber qual o estado de qualquer outra função, como sejam entradas, saídas, temporizadores,
- controlo de sintaxe, com a localização perfeita de eventuais erros.

3.2.26. O software a fornecer deverá promover o tratamento das informações recebidas por forma a desencadear todos os mecanismos de controlo, alarme e sinalizações em tempo real, bem como possibilitar, no futuro, o comando à distância por intervenção humana.

3.2.27. O presente sistema de abastecimento de água será integrado futuramente num sistema de Telegestão do Abastecimento de Água, pelo que todas as informações relativas ao estado de funcionamento dos equipamentos do presente sistema de abastecimento de água serão concentradas no Autómato Programável adstrito ao QEG que deverá poder transmiti-las, via rádio, para o futuro Centro de Comando e Controle.

3.2.28. O AP a fornecer e instalar possuirá duas portas RS232 e uma porta RS485 para eventuais comunicações futuras, devendo a porta de programação do autómato ser independente e não ser usada para comunicações.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

Aprovado por despacho de _____/_____/_____

Aprovado em reunião de 28/05/2013

4. SISTEMA ANTI-INTRUSÃO

4.1. O sistema anti-intrusão preconizado baseia-se em contactos magnéticos aplicados nas portas de acesso à caseta e às tampas de acesso a caixas onde existam válvulas, instrumentação e acessórios de tubagens e ainda às tampas de acesso ao abrigo do furo e ao interior das cubas do Reservatório.

4.2. Serão também instalados de detectores volumétricos de detecção de movimentos, a instalar no interior da caseta.

4.3. Os contactos magnéticos instalados nas portas de acesso ao interior da caseta e os detectores volumétricos transmitirão os sinais de alarme para uma central, por infravermelhos, sendo do tipo wireless.

4.4. Apontados para as respectivas portas e janelas, serão instalados os 4 detectores volumétricos no interior da caseta, igualmente do tipo wireless.

4.5. Os contactos de porta no edifício conjuntamente com os detectores volumétricos no seu interior e os das caixas anexas ao edifício constituirão uma zona (zona 2), o do abrigo do furo a zona 1, o do portão do recinto vedado a zona 3, os das 3 caixas em frente do Reservatório a quarta zona (zona 4) e os dos acessos ao interior das cubas e da caixa por detrás do Reservatório a quinta zona (zona 5). Deste modo, a Central de Alarmes terá no mínimo 5 zonas.

4.6. Todos os detectores possuirão sistema de autodiagnóstico e sistema de comunicação com a Central de Alarmes. Nos detectores magnéticos o movimento do íman é detectado pelo sensor interno do detector, provocando um alarme atrasado na Central de Alarmes. O atraso do alarme deverá poder ser regulado.

ADUSADO

engenharia, lda

4.7. Em situação normal, as zonas 2 (caseta) e 3 (portão do recinto) estarão desligadas enquanto permanecer alguém autorizado no interior do edifício. As restantes três zonas estarão ligadas. Quando se pretenda aceder a alguma destas zonas, ela deve ser previamente desligada, ou na central de alarmes ou através de comando remoto portátil.

4.8. A Central de Alarmes será alimentada a tensão reduzida (cc ou ac), que no projecto se tomou com sendo de 24 V, mas que o Adjudicatário poderá alterar, introduzindo as correspondentes alterações no esquema do Quadro Eléctrico.

4.9. A concepção da Central de Alarme deverá possibilitar o bloqueio individual de sectores.

4.10. Para além de sinalização óptica de Central activada ou desligada, a cada sector deverá ficar também adstrita sinalização óptica permitindo:

- sector activado;
- sector desligado
- sector bloqueado;
- sector violado;

4.11. A Central de Segurança deverá fornecer ao Autómato Programável da Caseta do Furo a informação de violação de qualquer sector, de desligada e de ligada para eventual posterior tratamento num Centro de Comando e Controle.

5. DISPOSIÇÕES FINAIS

5.1. É do âmbito da presente Proposta a formação de dois operadores bem como a Programação do Autómato Programável e os ensaios de todos os automatismos.

5.2. É do âmbito da presente Proposta a elaboração, por parte do Adjudicatário, dos esquemas de sinalização e telecomando, em linguagem Relés ou Grafset, a integrar nas telas finais.

5.3. A Memória Descritiva do Projecto constitui um complemento às presentes Condições Técnicas Especiais, pelo que na elaboração das respectivas Propostas os Concorrentes a devem ter em conta.

5.4. É do âmbito da empreitada a elaboração e o fornecimento das Telas Finais.

