



APRH

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS RECURSOS HÍDRICOS



ABES ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE  
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

I SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO  
DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

SISTEMAS DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

150 (1)

POÇO DE DRENOS HORIZONTAIS EM  
VALADA DO RIBATEJO PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA A LISBOA

EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS

EDUARDO NUNES (\*)

PEREZ DA GRAÇA (\*\*)

MARTINS DE CARVALHO (\*\*\*)

\* - ENGENHEIRO MECÂNICO - CONSULTOR DA ENGIDRO

\*\* - ENGENHEIRO ELECTROTÉCNICO - CONSULTOR DA ENGIDRO

\*\*\* - ENGENHEIRO TÉCNICO DE ELECTRICIDADE - CHEFE DE  
PROJECTO DA EFACEC

#### RESUMO

Na presente comunicação, faz-se a descrição sucinta dos equipamentos mecânicos e eléctricos instalados na captação do tipo poço de drenos horizontais (PDH), em Valada do Ribatejo.

Considera-se que esta exposição tem interesse como complemento de outra apresentada neste Simpósio, da autoria dos técnicos da A.Cavaco Lda, onde se descrevem as principais características do PDH, método construtivo e materiais utilizados.

## 1 - INTRODUÇÃO

Com a finalidade de reforçar os caudais aduzidos a Lisboa para o abastecimento de água à cidade e concelhos limitrofes, a EPAL iniciou a exploração em Valada de uma nova captação do tipo poço com drenos horizontais (PDH), com a designação Valada IV - ACP-PDH1.

A construção do poço foi realizada pela Empresa Portuguesa de Sondagens e Fundações A.Cavaco que apresenta neste Seminário uma comunicação sobre a metodologia de execução de tal obra.

Considerou-se pois de maior interesse e em complemento da exposição referida, descrever os equipamentos mecânicos e eléctricos instalados, o que constitui o principal objectivo desta comunicação.

Ao leitor dar-se-á assim conhecimento das várias componentes de uma obra de envergadura, a primeira deste tipo realizada na área de Lisboa.

## 2 - EQUIPAMENTO MECÂNICO

### 2.1 - Grupos electrobomba

São 4 os grupos electrobomba instalados, estão dimensionados para três deles, debitarem e funcionarem em paralelo, um caudal de 40 000 m<sup>3</sup>/dia a uma altura manométrica máxima de 68,0 m c.a.. O grupo restante constitui reserva mecânica dos outros.

São grupos constituídos por bombas do tipo submersível de três andares de compressão e com impulsores semi-axiais equilibrados. O veio da bomba é acoplado ao veio do motor por união roscada. O motor é do tipo imerso, de rotor em curto-circuito, trifásico 180 KW/500 V/50 Hz, de arranque estrela-triângulo. A lubrificação e a refrigeração são realizadas por água de enchimento do motor.

O impulso axial gerado pela bomba é absorvido por uma chumaceira axial montada na parte inferior do motor.

### 2.2 - Tubagem, válvulas e acessórios

O material de todas as tubagens e acessórios da captação é aço-carbono sendo as condutas de compressão singular constituídas por tubos sem soldadura DN 400. A conduta de compressão comum é em tubo com costura soldada DN 800.

As ligações são do tipo flangeado, com juntas de tela de borracha.

Ao longo das condutas existem juntas de desmontagem distribuídas de forma a que a manutenção se faça com o mínimo de inconvenientes.

Cada uma das condutas de compressão singular foi equipada com uma válvula motorizada, uma válvula de retenção e uma válvula reguladora de caudal.

Nos pontos altos foram instalados purgadores automáticos de ar.

### 2.3 - Medidores de caudal

Existe um medidor de caudal associado a cada um dos grupos electrobomba. Os medidores de caudal são do tipo Annubar. As suas principais componentes são:

- sensor de alta pressão com quatro janelas de montante;
- tubo de interpolação que transmite o valor médio de pressão detectada nos quatro sensores de jusante;
- sensor de baixa pressão;
- cabeça do primário com válvulas de isolamento e bocais para ligação do transmissor de pressão diferencial;
- transmissor electrónico de pressão diferencial com sinal de saída normalizado 4-20 mA c.c..

### 2.4 - Medidor do nível da água no interior do poço

O medidor do nível da água no interior do poço, é do tipo sonda capacitiva, com sinal normalizado 4-20 mA c.c..

### 2.5 - Medidores de pressão

Em cada uma das condutas de compressão singular foi instalado um manómetro do tipo mola tubular e na compressão comum um transmissor de pressão relativa com sinal de saída normalizado 4-20 mA c.c..

### 2.6 - Choque hidráulico

A conduta elevatória é constituída por 3 troços de comprimentos 3600 m, 3500 m e 10 700 m e diâmetros 800 mm, 1000 mm e 1800 mm respectivamente sendo o 1º em plástico reforçado a fibra de vidro e os restantes em betão armado.

Para limitar as pressões resultantes da ocorrência de regimes transitórios

rios na conduta elevatória foram instalados dois reservatórios hidropneumáticos de 28 m<sup>3</sup> de capacidade total.

Prevê-se que o volume de ar no seu interior varie entre 5,0 e 24,5 m<sup>3</sup> durante uma paragem accidental dos três grupos em simultâneo.

A compensação do ar emulsionado na água é realizada por dois electrocompressores Atlas Copco com uma capacidade de 390 l de ar livre por minuto a uma pressão de compressão de 10,4 bar.

### 2.7 - Equipamento de elevação e transporte

Para facilitar a remoção, transporte, montagem e desmontagem dos diferentes equipamentos, instalou-se uma ponte rolante na cabeça do poço, dimensionada para 8 t e dois diferenciais com capacidade de 1 t. Estes permitem deslocar os equipamentos ao longo de vigas suspensas no tecto do edifício de apoio.

## 3 - EQUIPAMENTO ELÉCTRICO

### 3.1 - Generalidades

A Estação de Valada IV incorpora diversas instalações eléctricas, tais como, um Posto de Transformação, Quadros, Redes de FM, Iluminação e tomadas, Telecomando, Grupo de emergência, Automatismos, Alarme contra intrusão, Telefones e Protecção contra descargas atmosféricas.

### 3.2 - Aspectos particulares de projecto

#### 3.2.1 - Dimensionamento dos transformadores para a Força Motriz

A Estação possui 4 grupos electrobomba submersíveis de 180 kw cada, que podem funcionar em simultâneo.

A tensão dos motores escolhida foi a de 500 V, como meio de diminuir as correntes em jogo. Além disso, trata-se de uma tensão vulgar, nos grupos já em funcionamento na EPAL, o que permite uma certa uniformização nos stocks de auxiliares.

A potência dos transformadores de alimentação foi determinada em 1000 KVA, existindo dois transformadores.

Um só TF poderá assegurar o funcionamento da Central. No entanto o 2º TF, que constitui assim uma reserva de 100%, tanto mais necessária quanto a EPAL não possui TFs de potência semelhantes nos 500 V, deve

rã funcionar em paralelo como medida tendente a diminuir a queda de tensão no arranque dos motores.

### 3.2.2 - Realização dos Automatismos

Devido à relativa simplicidade do automatismo necessário à Estação, optou-se pela sua realização com relés electromecânicos, o que constituiu também uma opção mais económica, neste caso.

### 3.2.3 - Tratamento de defeitos

Os defeitos da Central serão tratados por um sistema de cartas electrónicas da EFACEC, com capacidade para tratar até 100 defeitos.

Cada carta trata 4 defeitos possuindo além das saídas para alarme e sinalização um outro contacto adicional por defeito que é utilizado para transmissão à distância.

### 3.2.4 - Serviços Auxiliares de C.A

Esta rede destina-se a garantir o funcionamento dos equipamentos auxiliares da Estação: Compressores, válvulas, protecção contra o Golpe de Ariete etc.

Em caso de falha da rede, um grupo de emergência de 50 KVA de arranque automático assegura os serv. Aux.

### 3.2.5 - Serviços Auxiliares de C.C

O comando e sinalização da Estação é alimentada por uma rede de C.C de 48 V, fornecidos por uma bateria estacionária ácida, funcionando em tampão com 2 rectificadores.

Os 48 V cc têm vindo a ser utilizados pela EPAL em outras Estações como tensão de comando e control.

### 3.3 - Posto de transformação

O PT é constituído numa solução clássica de alvenaria, com 3 transformadores de 1000 KVA, 30/0,5 KV e 1 transformador de 50 KVA, 30/0,4 KV.

Os órgãos de corte são disjuntores orto-ejectores.

### 3.4 - Quadros

Na instalação existem os seguintes quadros principais:

#### 3.4.1 - Quadro de FM

Trata-se de um quadro compartimentado, como protecção contra as elevadas correntes de curto-circuito possíveis na BT, constituído por 6 painéis:

- 4 painéis para os 4 grupos
- 2 painéis para as duas chegadas de 500 V e o disjuntor inter-barras

O quadro comporta todos os equipamentos de potência e auxiliares necessários aos grupos e está dividido em dois meios barramentos, e da um deles alimentando 2 grupos e recebendo uma chegada de 500 V.

#### 3.4.2 - Quadro dos Serviços Auxiliares

Este quadro comporta os equipamentos de potência e protecção dos Serv. Aux. de c.a e c.c, além de possuir um painel próprio para conter o STD (Sistema de Tratamento de Defeitos).

O quadro fica em frente da Mesa de Comando, proporcionando ao operador uma visão fácil das medidas e sinalizações nele existentes.

#### 3.4.3 - Chassis de relés

Trata-se de um quadro aberto com 5 painéis onde foram instalados os relés auxiliares e de protecção do PT.

Um destes painéis contém apenas régua de bornes às quais foram transportados todos os sinais e contactos para o Telecontrol.

#### 3.4.4 - Mesa de comando

Esta mesa contém todos os órgãos de comando, protecção e sinalização da Central.

Dois sinópticos, um hidráulico e outro eléctrico permitem visualizar a posição relativa dos diversos órgãos da Estação.

A mesa incorpora ainda medidas de tensão, corrente e potência de cada grupo e de cada TFs, de nível, de temperatura dos motores, de caudal e de pressão.

#### 3.5 - Telecontrol

A Estação está preparada para ser telecontrolada, estando previsto a teletransmissão de medidas, alarmes, sinalizações e comandos.

As medidas a ser transmitidas foram convertidas, dos seus sinais originais para um sinal de c.a, 4-20 mA.

O telecomando abrange não só o arranque, em MANUAL ou AUTOMÁTICO, dos grupos, mas também o comando do PT e do quadro de FM, pelo que os disjuntores de 500 V são motorizados.

### 3.6 - Diversos

A Estação está protegida contra descargas atmosféricas por pára-raios Franklin convenientemente distribuídos.

A iluminação interior foi realizada com lâmpadas fluorescentes e a exterior com lâmpadas de vapor de sódio de Baixa Pressão.

Tratando-se de uma instalação abandonada foi previsto um equipamento de alarme contra intrusão, cujo accionamento será transmitido à distância.