1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as caraterísticas gerais do sistema de supervisão.

As características e as facilidades do sistema de supervisão são as indicadas nas peças de projeto/nota técnica.

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

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Caraterísticas mínimas obrigatórias:

- O sistema de supervisão deverá ser dimensionado de modo a permitir integrar o número de pontos ("tags") gerados na instalação ou conjunto de instalações controladas, garantindo uma margem adicional de pelo menos 30%;
- Todo os "software" utilizado na programação do sistema de supervisão e as respetivas licenças ficarão registadas em nome do dono de obra;
- O sistema de supervisão deverá registar a identidade da pessoa que o está a operar num dado momento, por necessidades de auditoria em caso de falha, má operação ou negligência com consequente falha. Neste caso, a mudança de um utilizador refletir-se-á no registo cronológico, tanto em ficheiro como na impressão, se for necessário;
- A gestão da entrada no sistema deverá ser feita por meio de um quadro de diálogo, que solicitará o nome do utilizador e a sua palavra chave e com esta informação, o sistema realizará a entrada nos registos de histórico e nos registos cronológicos de incidências, para posteriores comprovações e auditorias;
- A gestão do sistema de segurança permitirá acessos mediante palavras chaves, definidas nos níveis :
  1. **administrador** (o utilizador com este nível pode realizar todas as opções existentes na aplicação e, para além disso, é o único que pode fechá-la);
  2. **controlador** (com este acesso pode-se realizar tudo e que está relacionado com a aplicação, exceto o controlo e gestão dos utilizadores da mesma);
  3. **supervisor** (apenas possibilita a visualização de históricos e relatórios);
  4. **convidado** (este utilizador não terá possibilidade de efetuar qualquer ação, podendo apenas visualizar o funcionamento do sistema).

- Dependendo do nível do utilizador, estabelecer-se-á toda uma gama de módulos de programas acessíveis e outra gama de módulos não acessíveis;
- Para garantir a segurança de pessoas e equipamentos, localmente, serão definidos três modos de funcionamento, distintos a saber, para cada equipamento eletromecânico instalado : local manual, local automático e manual remoto:
  1. **Em modo local**, a atuação é manual, por ação do operador, sobre os dispositivos comandáveis, a partir do respetivo quadro elétrico ou localmente através de botões de pressão/comutadores instalados em caixas, estanques, IP65 e colocados junto ao equipamento;
  2. **Em modo local automático**, a operação é automática e efetuada pelo autómato através do algoritmo e parâmetros nele inseridos;
  3. **Em modo manual remoto**, a operação é manual e efetuada pelo autómato através de ordens dadas pelo operador à distância, através do sistema de supervisão, permanecendo ativas as proteções locais dos equipamentos e das instalações. Neste caso, haverá uma "password" encriptada a 128 bits para passagem do modo local automático para o modo manual remoto no sistema de supervisão. Para que este modo seja possível, o equipamento deverá estar na posição de local automático;
  4. **O modo local manual** prevalece sobre todos os outros modos de funcionamento;
  5. **Para cada equipamento eletromecânico** recomenda-se a instalação de um comutador rotativo de 3 posições, com chave e com a designação de local manual / desligado / automático. Na posição local manual, os equipamentos operam de acordo com as ordens recebidas pelo operador que se encontra no local; na posição desligado, os equipamentos ficam desligados; na posição automático, os equipamentos operam de acordo com as ordens emitidas pelo autómato, a partir de valores previamente parametrizados localmente ou obedecem a ordens enviadas a partir do sistema de supervisão.
- O "software" deverá realizar um registo histórico de todas as variáveis de processo, tais como níveis, caudais, estado dos equipamentos, etc., com registo em disco e impressão em papel;
- Os sinópticos de históricos deverão possuir controlos para gerir a seleção de sinais a visualizar, assim como o respetivo intervalo de tempo;
- Será possível criar relatórios diários, mensais e anuais das variáveis analógicas e/ou tempos de funcionamento pré-selecionados. Os relatórios serão impressos ou gravados em disco, sendo o intervalo temporal entre duas partes sucessivas configurável;
- Os relatórios e tabelas deverão ser exportáveis para o "excel", o intervalo de tempo poderá ser livre, tipo "2-2-2011 10:23 a 4-2-2011 22:23". Será possível comparar (através das tabelas e gráficos) no mínimo 8 (oito) parâmetros, num período temporal definido pelo utilizador e

comparar (através das tabelas e gráficos) um parâmetro, num período de tempo definido pelo utilizador, para vários anos. Todas as tabelas ou gráficos deverão ter a possibilidade de impressão;

- O sinótico de um elemento deverá incluir toda a informação e as manobras possíveis relacionadas com esse elemento e, no caso de existirem elementos manobráveis, é importante incluir toda a informação que possa influenciar a tomada de decisão de manobra do dito elemento;
- Em qualquer momento, o utilizador poderá imprimir ou guardar em disco os gráficos de histórico. Deverão ser previstos os controlos para gerir a seleção dos sinais a visualizar e a seleção do intervalo de tempo. Na mesma janela de históricos, poder-se-á obter os sinais relacionados entre si de diferentes pontos remotos;
- O módulo de criação de relatórios padrão e "ad-hoc" deverá permitir a filtragem dos dados em bruto, para obter informação elaborada, suscetível de ser tratada pelos responsáveis da exploração;
- Os passos a seguir na configuração do "software" do sistema de supervisão, independentemente do ambiente de desenvolvimento utilizado, serão os seguintes : criação de uma base de dados aberta, com todos os sinais de entrada (analógicos e digitais) e de saída (telecomandos e instruções) das instalações remotas e programação e desenvolvimento de todas as janelas, ecrãs ou sinópticos que fazem parte do "software";
- A criação da base de dados constituirá a atividade preliminar do processo de configuração do "software" do sistema de supervisão e deverá conter o valor atualizado dos sinais recebidos e transmitidos;
- Todos os sinais de entrada/saída que são recebidos/enviados para a instalação, tanto os digitais como os analógicos, deverão ser configuráveis na base de dados;
- Os campos utilizados para configuração de um "tag" na base de dados serão : nome do "tag"; tipo; comentário sobre o mesmo; intervalo de valores, no caso em que se tenha um tipo inteiro ou real; indicação para que as suas alterações sejam registadas num ficheiro de históricos; indicação para que as suas alterações sejam registadas num ficheiro de cronológicos e valores que provocarão alarmes;
- O "software" do sistema de supervisão deverá estar aberto à interconectividade com outros "softwares", nomeadamente sistemas de gestão de bases de dados (por exemplo, oracle, SQL Server, etc.), sistemas de manutenção e de gestão de ativos, aplicações de criação de relatórios e de faturação;
- O "software" do sistema de supervisão deverá ser compatível com os protocolos DNP3 ou equivalentes, baseados no "event trigger", garantindo a horo datação na origem, possuindo, de

forma nativa ou através de módulo, os "drivers", de modo a que a comunicação seja totalmente compatível com este protocolo;

- Visualização do processo : apresentação, sobre forma gráfica. Cada ecrã deverá possuir, em conformidade com a situação que se pretende observar, informação estática (representando, por exemplo, a posição de um equipamento dentro da instalação) e informação dinâmica (sobre a forma numérica, gráfica ou de curvas de tendência) representando o valor ou estado de determinado órgão ou variável;
- Escalonador de eventos : possibilidade de programar a execução de tarefas em função da ocorrência de um determinado evento ou num momento temporal específico;
- Curvas de tendência em tempo real e de históricos : apresentação, sobre a forma de curvas de tendência, de informação em tempo real ou de históricos;
- Gestão e recolha dos dados do processo : capacidade de ligação, através de "drivers" de comunicação específicos, às unidades externas de controlo do processo (autómatos programáveis). Esta capacidade não deverá ser limitada a um único "driver" de comunicações em simultâneo, nem a uma única marca de autómatos programáveis;
- Emissão de relatórios : existência de processos standard de acesso externo à informação, por exemplo através de ODBC, para a construção e emissão de relatórios detalhados de exploração, quer com valores reais, quer com valores de históricos;
- Será possível, em função das parametrizações da base de dados, gerar alarmes, reconhece-los, gerar mensagens de eventos e alertas do sistema. A todos os alarmes, eventos e mensagens deverão obrigatoriamente ter associado um tempo, correspondente ao momento da sua ocorrência;
- Os alarmes serão configuráveis para que possam ser enviados para diversos dispositivos, nomeadamente telemóveis (via sms, de acordo com uma lista de contactos prioritários predefinida), impressoras, rede (para os clientes), arquivo em histórico em ficheiro ASCII ou base de dados;
- A cada alarme deverá ser possível atribuir níveis de prioridade, áreas de localização e áreas de distribuição ("routing");
- A cada alarme deverá ser possível associar níveis e atributos de cor em função do seu estado, bem como sinalização sonora;
- Segurança nos acessos a nível dos utilizadores : uso de perfis de utilizadores configuráveis com proteção de acesso às aplicações do sistema de supervisão, às funções implementadas em desenvolvimentos específicos e à escrita na base de dados do sistema de supervisão. Cada perfil de utilizador deverá ter associado um nome de utilizador e uma palavra passe. Deverá

também ser possível sincronizar estes dados com as regras de segurança de utilizadores implementadas no sistema operativo do computador do sistema de supervisão;

- O "software" do sistema de supervisão terá uma estrutura hierárquica formada pelos seguintes níveis :

  1. **Nível I** (supervisão e vigilância, na medida em que permitirá aos seus utilizadores a visualização em tempo real do estado de elementos hidráulicos, como por exemplo os níveis, pressões, caudais instantâneos e totalizados, consumos energéticos instantâneos e acumulados, etc., através de gráficos sinópticos intuitivos e animados);

  2. **Nível II** (gestão, no sentido em que fornecerá aos seus utilizadores uma série de instrumentos, como relatórios diários, mensais e históricos de variação na forma de gráficos, com os parâmetros selecionados pelos próprios utilizadores da aplicação, úteis na gestão técnica e económica dos sistemas, permitindo efetivas análises de rede, gestão energética de recursos, planeamento eficaz de manutenções, etc).

- O "software" de supervisão e gestão, incluirá gráficos sinópticos com a definição das instalações, curvas de tendência em tempo real, gráficos de tendência, históricos, ecrãs de alarmes e incidências com partes impressas, relatórios diários e mensais, parametrizáveis, monitorização energética, manutenção e base de dados com os principais valores da instalação;

- O "software" do sistema de supervisão terá três níveis de desenvolvimento :

  1. **Nível de elemento** (desde o sinóptico particular de uma instalação será acessível o sinóptico de cada elemento; será possível aceder a toda a informação proporcionada pelo elemento : horas de funcionamento, calibrações, fundos de escala, valores de alarme, etc; o "software" deverá permitir a realização de atuações à distância, tais como modificação de parâmetros e consignas (set-points, avisos, alarmes, horas de funcionamento, etc.); uma vez estabelecidos os valores para as consignas, estes devem ser confirmados e transmitidos; a modificação de parâmetros será protegida por password de acesso, de modo a permitir a ação apenas a utilizadores com nível de acesso máximo);

  2. **Nível de ficha técnica de elemento** (a ficha técnica tipo "access" de elementos instalados (equipamentos eletromecânicos, instrumentação, acessórios, etc.), apresentará os dados mais relevantes de um elemento em concreto; a ficha de cada elemento será obtida através do respetivo sinóptico);

  3. **Nível de segurança** (gestão do sistema de segurança e acessos mediante chaves ("passwords"), definidas nos níveis : administrador (poderá realizar todas as operações de que dispõe a aplicação), controlador (poderá realizar tudo o relacionado com a aplicação, exceto o controlo e gestão de utilizadores) e supervisor (será proibido o envio de telecomandos e consignas e a visualização de históricos e relatórios, apenas estando acessível a telesupervisão básica)).

- As janelas do sistema de supervisão deverão permitir a supervisão das instalações mediante um sinóptico gráfico intuitivo, que representará com animações os estados de funcionamento de elementos e processos. Será possível aceder a toda a informação proporcionada pelo elemento : horas de funcionamento, calibrações, fundos de escala, valores de alarme, etc.;
- Em todas as janelas anunciadas anteriormente aparecerá uma zona comum, sempre visível, composta pelas seguintes janelas de âmbito geral : janela de alarmes (refletindo o aparecimento de algum alarme, representando a rede de comunicações onde, para todos os equipamentos envolvidos, estará indicado o seu estado de funcionamento); janela de acesso direto (integrando botões para acesso a janelas de utilidades da aplicação) e cabeçalho (mostrando o nome da instalação);
- Além da janela de alarmes ativos (sempre visível), que deverão ser reconhecidos pelo pessoal autorizado, existirá a possibilidade de ampliar essa informação e visualizar o registo de históricos de alarmes em disco;
- Serão facultadas utilidades, tais como : gestão dos utilizadores; acesso a janelas de alarmes; índice geral do "software" e configurações; saída controlada do sistema; editor de texto, folha de cálculo, calculadora, etc.;
- O sistema de supervisão deverá permitir a modificação de parâmetros e consignas (avisos, alarmes, horas de funcionamento). Uma vez estabelecidos os valores para as consignas, estes devem ser confirmados. A modificação de parâmetros será protegida por passwords de acesso, de modo a permitir a ação apenas a utilizadores de nível de acesso máximo;
- O "software" realizará um registo de históricos de todas as variáveis analógicas de processo, tais como níveis, caudais, etc., em disco e a possibilidade de impressão em papel. Os sinópticos de históricos deverão possuir controlos para gerir a seleção de sinais a visualizar, assim como o respetivo intervalo de tempo;
- As unidades utilizadas no momento de apresentação das várias medições que se registam (nível, caudal, pressão, H2S, etc.) deverão ser adequadas a cada utilizador uma vez que este poderá preferir uma unidade ou outra. As possíveis soluções são : apresentar várias unidades sobre a mesma medida, embora seja recomendável introduzir um único valor para não saturar demasiado o ecrã ou incluir uma pequena aplicação que permita realizar conversões de unidades;
- Ao nível da instalação o sinótico constará de duas partes bem distintas : uma zona reservada para as janelas de âmbito geral e uma zona própria para a planta geral e para cada fase do processo;

- Na segunda parte do sinótico serão representados os respetivos diagramas lineares, o mais semelhante possível com a realidade, incluindo a indicação dos elementos que a constituem, que se dividirá em três partes:
  1. cabeçalho da janela com o nome da fase do processo;
  2. botões para o acesso às janelas de listas de sinais controlados, de históricos e de relatórios;
  3. valores mais importantes de cada área.
- Cada elemento deverá apresentar :
  1. informação sobre o estado do mesmo (de forma gráfica, mediante cores e/ou animações);
  2. um identificativo do elemento;
  3. a informação mais relevante que oferece o elemento.
- Ao nível de elemento, o sinótico deverá incluir toda a informação e manobras possíveis relacionadas com o elemento a que se faz referência e, no caso em que existam elementos manobráveis, será importante incluir também toda a informação influente no momento da tomada de decisão de manobra do dito elemento. Estas janelas sobrepor-se-ão ao ecrã de nível da instalação ao "clicar" sobre o elemento em questão;
- A ficha técnica aparecerá numa janela adicional, cuja informação será atualizada através de uma base de dados externa. A ficha técnica deverá conter os dados mais significativos, que sirvam para identificar inequivocamente o elemento;
- Na janela de alarmes deverá existir um ou mais botões que permitam ao utilizador acusar um, vários ou todos os alarmes. Quando um utilizador acuse um alarme, este será armazenado num ficheiro de registos. Os dados que se armazenam neste ficheiro são : data, hora e pessoa (utilizador) que acusou. Será necessário associar um esquema de segurança à janela de alarmes, de modo a restringir o reconhecimento dos alarmes ao pessoal autorizado para esse efeito;
- O sinótico lista de sinais deverá listar todos os sinais e permitir observar os atributos dos mesmos. Estes atributos são : nome do sinal; comentário (modificável neste ponto); para os sinais de entrada (digitais e analógicos) adicionam-se as seguintes características (valor atual, ativação/desativação alarme (modificável) e os valores do sinal que provocarão o alarme (modificável));
- Deverão existir tantas listas quantos os tipos de sinais existentes dos seguintes tipos : digitais, analógicos e instruções;
- Os sinópticos de históricos deverão representar a variação de determinados sinais (selecionáveis pelo utilizador) em instantes de tempo e em intervalos de tempo configuráveis. Dependendo da informação (sinais) que se mostre, este sinóptico será ativado a partir do nível de sistema ou a partir do nível da instalação. Por exemplo, se se quiser visualizar determinados

sinais da instalação, este ativar-se-á a partir do nível da instalação e se se desejar observar determinados sinais da aplicação (por exemplo todos os caudais controlados pela aplicação), será ativado a partir do nível de sistema;

- O utilizador terá a possibilidade de imprimir em qualquer momento os gráficos de históricos;
- O módulo de criação de relatórios deverá permitir realizar a filtragem dos dados em bruto, para obter informação elaborada, suscetível de ser tratada pelos responsáveis da exploração;
- Como complemento à formação que se ofereça aos utilizadores deverá ser prevista ajuda on-line do tipo hipertexto, com tópicos relacionados com a situação do utilizador;
- Deverá ser prevista a incorporação de botões de ajuda em cada um dos elementos que integram a aplicação, para permitir ao utilizador consultar: o modo de interagir com um determinado controlo, ou o efeito que a sua manipulação pode ter; utilidade de indicadores, visores ou marcadores diversos e legendas de codificação de cores standard no ambiente;
- O módulo de prevenção deverá fazer parte do fornecimento e terá como função encaminhar os alarmes para os telemóveis do agente ou equipas de prevenção. O envio dos alarmes será feito a partir do servidor do sistema de supervisão. Este módulo terá como características mínimas gerir a comunicação de alarmes para as equipas de prevenção, atribuindo níveis de segurança a cada elemento, selecionando os alarmes a enviar, função da sua natureza e grau de criticidade, modificando as condições de cada um deles. Deverá ainda permitir a consulta de históricos de envio, com indicação das mensagens enviadas, o elemento da equipa para quem a mensagem foi enviada, informação sobre o estado do envio de cada mensagem e desativação de elemento da equipa de prevenção;
- Todas as mensagens enviadas serão gravadas numa base de dados para consultas posteriores.

2.2. Outras caraterísticas consideradas relevantes:

- "software" que apresente uma API ("application programing interface") standard, permitindo a utilização de OPC ("OLE for process control") nos níveis de data "access, alarms and events" e "historical data access";
- Nos sinópticos considera-se relevante a representação do sentido do fluxo, mediante setas intermitentes ou qualquer outra animação e se for necessário, para uma melhor compreensão de um sinóptico deste nível e caso o espaço no ecrã o permita, é ainda recomendável incluir (se aplicável) :
  1. sinóticos pertencentes a outras área do processo;
  2. elemento visual, como seja uma foto da instalação ou uma reportagem fotográfica;
  3. sistema elétrico da área de processo.

– As janelas de botões de acesso direto poderão ter as seguintes opções:

1. acesso direto a qualquer sinóptico;
2. acesso mediante botões a outras utilidades da aplicação (gestão dos utilizadores da aplicação;
3. índice geral da aplicação (ativa uma janela do nível de sistema);
4. saída do sistema (se se tiver o nível de utilizador adequado para sair do sistema);
5. outras utilidades, como por exemplo uma calculadora, um processador de texto, uma folha de cálculo ou uma base de dados.

– O módulo de relatórios deverá ligar-se à base de dados "SQL standard", do tipo "MS SQL server "ou "oracle", para o acesso aos dados de histórico.

3. TESTES

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

Serão realizados os testes e os ensaios indicados na especificação técnica ET-IE 020.

4. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

O sistema de supervisão obedecerá ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

– ISO 9000–13 - Sistema de supervisão e "software";

– BS 5750–13 - Sistema de supervisão e "software";

– ISBN 086341064 - Documentação sobre o "software".