

Ampliação da Estação Elevatória EE9 Nó Sul – Aradas

Projeto de Execução

**Memória Descritiva e Justificativa –
Instalações Elétricas**

dezembro de 2020

Registo de revisões

Revisão	Data	Descrição	Responsável
0	09-12-2020	Primeira emissão do documento “Memória Descritiva e Justificativa – Instalações Elétricas”	FF

Índice geral

1. Introdução	1
2. Quadro elétrico	2
3. UPS e alimentador de 24 Vdc	6
4. Variadores de velocidade	9
5. Tipo de instalação a realizar. Tubagem e cabos	11
6. Iluminação normal e de segurança	13
7. Aparelhagem de comando e tomadas de corrente	14
8. Proteção contra sobretensões	15
9. Eléctrodo de terra e ligações à terra. Proteção de pessoas	16
10. Instrumentação e comandos	17
11. Autómato Programável (PLC) e comando da instalação	18
12. Equipamento de comunicações	20
13. Controlo de acessos, central de alarmes e CCTV	21
14. Formação, certificação da instalação e telas finais	23

1. Introdução

No âmbito da intervenção prevê-se a remodelação completa da instalação elétrica existente, incluindo a substituição do quadro elétrico da estação elevatória e a instalação de um novo autómato de comando da instalação.

Não haverá, no entanto, aumento da potência elétrica, já que as eletrobombas existentes se irão manter, pelo que se irá manter a alimentação elétrica existente, a portinhola do distribuidor, o contador de energia e o cabo de alimentação do quadro elétrico da EE.

A estação elevatória está alimentada em baixa tensão, a partir da rede pública, existente no local e, de acordo com a informação recebida, a potência contratada no local é atualmente de 46 kVA, sendo a potência requisitada de 100 kVA.

Atendendo à potência das eletrobombas de elevação existentes, cujos motores são de 37 kW, e ao facto de duas das electrobombas poderem funcionar em simultâneo, a instalação será do tipo BTE.

A contagem de energia não é feita diretamente, estando instalado um armário de contagem BTE, com compartimento separado para a instalação dos TI´s pelo fornecedor de energia, o qual se irá manter.

2. Quadro elétrico

O quadro elétrico da estação elevatória existente será substituído, prevendo-se agora a instalação de um quadro completamente novo, o qual será instalado, junto do existente, conforme indicado nas peças desenhadas, de modo a aproveitarem-se, sempre que possível, os cabos existentes.

Sempre que os cabos não tiverem comprimento suficiente deverão instalar-se cabos novos.

O armário do quadro elétrico a instalar deverá comportar todos os equipamentos e acessórios principais e auxiliares indicados no respetivo esquema unifilar, bem como outros que se verifique serem necessários e não estejam especificamente mencionados. Os variadores de velocidade serão instalados em 3 armários distintos, interligados entre si, com ventilação adequada para cada um dos armários.

O quadro elétrico será montado no interior de um invólucro adequado, preferencialmente em poliéster ou, em alternativa, em chapa de aço com revestimento exterior a epoxy, conferindo-lhe a classe II de isolamento, com porta e fechadura com chave. Interiormente o quadro será dividido, de modo a haver uma separação completa entre os painéis de rede normal e de rede socorrida pela UPS 230 Vac e 24 Vdc.

O armário do quadro elétrico deverá também possuir espaço suficiente no seu interior para a instalação dos novos variadores de velocidade das eletrobombas, que serão instalados no âmbito da empreitada.

A parte inferior da caixa do quadro a instalar será fechada e as entradas e saídas dos cabos protegidas por buçins metálicos estanques. Cada buçim será para entrada de um só cabo e o seu diâmetro adequado ao do cabo a instalar de modo a que o índice de proteção não fique comprometido.

Para a montagem dos aparelhos e equipamentos existirão estruturas metálicas, internas, fixas por parafusos. Todas as partes metálicas serão interligadas por condutor de cobre e ligadas ao barramento geral de terra.

Os condutores de eletrificação dos quadros deverão ser colocados em calha plástica do tipo Quintela ou outra semelhante. Nesta calha serão coladas as etiquetas em trafolite (fundo branco e letras a preto) de identificação de todos os equipamentos e circuitos elétricos existentes nos quadros, identificados de acordo com as referências do projeto ‘como executado’.

Genericamente serão aplicados os seguintes equipamentos:

- Analisador de rede elétrica – com saída RS485 Modbus e porta Ethernet, para instalação em porta, de acordo com a especificação ET.ADRA.169.IE Analisador de Energia;
- Fonte de alimentação 230Vac / 24Vdc de 10A;

- Interruptores rotativos de 2 e de 3 posições;
- Aparelhos de corte e proteção, obedecendo à especificação técnica ET.ADRA.128.IE Quadros Elétricos;
- Descarregador de sobretensões, tetrapolar, com sinalização de aptidão à proteção e tele sinalização, de acordo com a especificação ET.ADRA.133.IE Descarregadores de sobretensões;
- Aparelhos de comutação de potência, vigilância de estados, comandos e sinalizações;
- Autômato Programável (PLC), obedecendo integralmente ao previsto na especificação técnica ET.ADRA.162.IE Autômatos Programáveis – PLCs;
- Consola Gráfica HMI de 10”, com cabo de ligação ao PLC, obedecendo integralmente ao previsto na especificação técnica ET.ADRA.174.IE HMI;
- Router GSM/4G e switch de 10 portas, instalados em calha DIN;
- Painel sinóptico em vinil impresso, a instalar em todo o comprimento do quadro de comando da instalação, abrangendo a totalidade da porta incluindo as dobras da mesma;
- Outros equipamentos e/ou instrumentos: conforme mencionado no mapa de trabalhos;
- Barramento de 24 Vdc (devidamente identificado e protegido contra contactos diretos) de onde sairão os diversos circuitos de corrente contínua.

Alguns dos interruptores diferenciais a instalar serão equipados com auxiliar de rearme automático, o qual será temporizado de forma a realizarem-se tentativas de rearme programadas após disparo. Em situações de presença de pessoas no local e por razões de segurança, o rearme automático será inibido.

Na obra da entrada, a grelha mecânica e o compactador a instalar possuirão comando manual, com botoneiras de start/stop/emergência.

Prevê-se também a instalação junto da entrada da câmara de manobras, de uma botoneira de corte geral de energia, para situações de emergência, a qual atuará o auxiliar de disparo do interruptor geral do quadro elétrico.

As características dos aparelhos a instalar no quadro elétrico serão as seguintes:

Interruptores sensíveis à corrente de defeito

De corte onipolar, satisfazendo as normas UTE C 62 411, para fixação direta por parafusos ou montados através dos entalhes de fixação em calha normalizada.

Bases de cartuchos fusíveis e cartuchos fusíveis para calibres até 20 A

Serão de alto poder de corte, com cartuchos fusíveis de ação retardada para os motores (tipo gL) e do (tipo gF) para os circuitos de distribuição, tipo CORAIL da LEGRAND ou similar.

Para calibres superiores serão utilizados cartuchos fusíveis e bases tipo DIN.

Deverão ser fornecidos os cartuchos fusíveis para todas as bases no dobro dos previstos, de forma a constituírem reserva para a exploração.

Disjuntores

Serão equipados com relés de proteção para sobrecargas e curto circuitos, com um poder de corte mínimo de 6 kA (IEC 947-2), tendo os destinados à proteção de circuitos de força motriz um adequado calibre dos relés eletromagnéticos de forma a suportar as correntes de arranque dos motores. Serão do tipo modular da Hager ou similar.

Contactores

Serão tripolares, nus, comandáveis localmente por botoneiras e indiretamente por meio de relés, dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis para os motores a jusante, da Hager ou similar.

Botoneiras

Serão de formato quadrangular ou circular, com possibilidade de levarem inscrições, sendo do tipo de impulso tipo P9 da GE VYNCKIER, ou similar.

Sinalizadores

Serão constituídas por ampolas de néon, difusores nas cores verde (para indicação da mancha de motores), vermelha (para indicação de disparo térmico de motores) e amarela (para alarme de nível).

Os sinalizadores de presença de tensão serão maiores do que todos os outros.

Deverão ser fornecidas o dobro das lâmpadas previstas para todos os sinalizadores de forma a constituírem reserva para a exploração.

Terminais e bornes

Todos os terminais e bornes serão de aperto mecânico, para montagem em calha DIN 46277, todos eles referenciados por etiquetas duráveis.

Todos os circuitos deverão ser perfeitamente identificados com etiquetas e dispostos a proporcionar o fácil acesso a qualquer aparelhagem no interior do quadro.

Os circuitos de corrente contínua serão protegidos por bornes seccionadores fusíveis, equipados com fusíveis de vidro de tamanho 5x20.

Existirão pelo menos os seguintes circuitos:

- Comando, sinalização e alimentação ao CPU;
- Carta de Entradas Digitais;
- Carta de Entradas Analógicas;
- Carta de Saídas Digitais;
- Carta de comunicação.

As ligações de entrada e saída de cabos serão em bornes de junção, sobre calha DIN, do tipo de aperto mecânico. Junto de cada equipamento de corte e comando deve ser colocada a respetiva identificação, com indicação clara da respetiva função.

3. UPS e alimentador de 24 Vdc

Inclui-se na empreitada o fornecimento e instalação, junto ao quadro elétrico, no interior do armário técnico, de uma UPS com a potência de 2200 VA, do tipo on-line, de dupla conversão, para fornecimento de energia ao autómato e ao barramento de 24 Vdc, em caso de falha da tensão normal da rede de distribuição pública.

A UPS a instalar deverá obedecer à especificação técnica ET.ADRA.171.IE UPS (*Uninterruptible Power Supply*) 230 Vac.

Esta unidade alimentará a fonte de alimentação de 24Vcc e alguns circuitos diretamente a 230Vac, conforme indicado nas peças desenhadas.

A UPS a instalar, será do tipo “ON-LINE” Dupla Conversão Permanente, equipada com os seguintes componentes:

- Rectificador / Carregador(PFC)
- Banco de Baterias
- Ondulador
- By-pass Estático Automático
- By-pass Manual de Manutenção
- Filtros de Harmónicas/Filtros CEM
- Sistema de Gestão da Bateria

A UPS a instalar deverá garantir a continuidade de fornecimento de energia, nas tolerâncias especificadas admissíveis, sem qualquer corte ou microcorte, mesmo quando haja alterações na qualidade de energia fornecida pela rede.

A unidade a instalar possuirá entrada e saída monofásicas e uma autonomia mínima de:

- 10 minutos a 100% de carga;
- 15 minutos a 70% de carga;
- 30 minutos a 50% de carga.

A instalação da UPS será executada de tal forma que será possível retirá-la de funcionamento, sem ser necessário desligar os circuitos de saída, a ela ligados, existindo um sistema de “by-pass” manual, permitindo isolar a unidade.

O banco de baterias, será instalado no próprio armário da unidade, e será constituído por baterias do tipo estanque chumbo-ácidas sem manutenção.

A saída da UPS irá alimentar um barramento próprio, a partir do qual se fará a distribuição de energia em tensão socorrida e estabilizada.

As características fundamentais da UPS a instalar serão as seguintes:

- Potência nominal – 2,2 kVA/1,76 kW
- Nível de ruído a 1m com 100% da carga - <40 dBA (ISO 3746)
- Entrada - Monofásica – 184 a 276 V
- Saída - Monofásica – 230V/50 Hz
- Bateria de acumuladores - Seladas, sem manutenção
- Autonomia a 100/70/50% da carga - 10/15/30 minutos
- Vida útil das baterias - 10 anos

A UPS deverá incorporar um Rectificador / Carregador com Compensação do Factor de Potência (PFC), limitando a Taxa total de Distorção em Corrente a montante (TDHI) < 3 % à Plena Carga, e < 5% com carga inferior a 50 %, e com um factor de potência (F.P.) de entrada > 0,99 (Sem necessidade de Filtro Adicional), cumprindo assim a norma IEC 61000-3-9.

O banco de baterias será constituído por baterias do tipo estanque, sem manutenção, seleccionadas e dimensionadas de acordo com as tensões admissíveis pelo carregador.

O arranque do retificador, deverá ser controlado através de microprocessador, permitindo arrancar suavemente, em “rampa”, de modo a tomar a carga de uma forma progressiva. O período de arranque suave deverá ser aproximadamente de 10 segundos (parametrizável).

No quadro eléctrico, à saída da UPS e para alimentação do barramento de 24 Vdc será instalada uma fonte de alimentação de 10 A, alimentada a 230Vac, 50Hz, com as seguintes características:

- Tipo de controlo – tiristor + célula de filtragem LC

- Tensão de entrada – 230 Vac, 50 Hz
- Tensão de saída – 24 Vdc
- Intensidade nominal de saída – 10 A
- Circuito limitador de corrente
- Ondulação residual $< 0,5\%$ eficazes
- Regulação para variações da carga e/ou rede $< 1\%$

4. Variadores de velocidade

Inclui-se na empreitada o fornecimento e instalação nas saídas para alimentação elétrica das eletrobombas de variadores de velocidade por variação de frequência.

Os variadores de velocidade a instalar serão da WEG, modelo CFW11, para a potência de 37 kW, com display adequado à programação e à consulta dos parâmetros da instalação e respetivo significado.

As características principais dos variadores serão as seguintes:

- Tipo de fixação - Fixação na parede
- Índice de proteção – IP 21
- Alimentação - Trifásica: 380...440 V
- Frequência de saída - 0.1...500 Hz
- Tipo de controlo para Motor assíncrono - Binário constante standard, binário standard variável, binário otimizado
- Medida precisa para monitorização do consumo energético
- Ethernet integrada de base com acesso direto à configuração de sistemas e monitorização
- Otimização da monitorização da bomba baseada no ponto atual de funcionamento
- Integração das curvas de funcionamento da bomba
- Limitação das sobretensões aos terminais do motor
- Integração de códigos QR para ajuda na operação
- Possibilidade de monitorização de sondas do motor dos tipos: PTC, PT100 ou PT1000
- Webservice integrado de base
- Número de velocidades pré-seleccionadas – 16
- Entradas analógicas – 3, 2 configuráveis em tensão (0...10 V) ou corrente (0-20 mA/4-20 mA) incluindo sondas (PTC, PT100, PT1000 ou KTY84) e 1 configurável em tensão (0±10V)

-
- Entradas digitais - 6
 - Saídas analógicas – 2, configuráveis em tensão (0...10 V) ou corrente (0-20 mA)
 - Saídas de relé – 3
 - Entradas de função de segurança – 2, para função de segurança STO
 - Comunicação Integrada - Modbus/TCP, ligação Modbus série
 - Cartas de comunicação opcionais - Porta EtherNet/IP e Modbus/TCP Dual, ProfiNet,
 - Ferramentas de configuração e de tempo de execução - Terminal gráfico, web server incorporado, DTM (Device Type Manager), software SoMove

5. Tipo de instalação a realizar. Tubagem e cabos

Os novos cabos a instalar no interior do edifício da estação elevatória serão instalados em caminhos de cabos ou no interior de tubos plásticos do tipo VD, fixados exteriormente por braçadeiras de baquelite, em conformidade com o que se indica nas peças desenhadas.

Os cabos de alimentação elétrica das eletrobombas serão novos, uma vez que estas passarão a ser ligadas por intermédio de variadores de frequência, sendo por isso, aconselhável a utilização de cabos com malha, do tipo NYCWY. Junto às eletrobombas serão instaladas caixas de transição de cabo, onde serão ligados estes cabos novos aos cabos das próprias eletrobombas.

Para a passagem de cabos para a nova obra de entrada prevê-se a instalação de tubos PEAD no pavimento, a partir do edifício da estação elevatória. Estes tubos terminarão numa câmara subterrânea de visita, a construir junto aos pilares de suporte da cobertura, de modo a que os cabos possam passar do pavimento para a cobertura utilizando esses pilares, tal como se indica nas peças desenhadas.

Os caminhos de cabos previstos serão em PVC M1 autoextinguível, isento de halogéneos, com separador central, para permitir a instalação de cabos de potência e de sinal em compartimentos distintos, de secção em “U”, com as dimensões de 200x60 mm e de modelo UNEX 66 ou de qualidade equivalente.

Todos os cabos de entrada e saída do quadro elétrico passarão por buçins estanques e ligarão a uma régua de terminais. Todos os cabos, aparelhos e terminais deverão ser devidamente numerados e referenciados, em conformidade com os esquemas a fornecer, e os instrumentos visíveis dotados de etiquetas gravadas.

Os condutores e cabos elétricos a utilizar deverão ser de qualidade não inferior aos do fabrico nacional, segundo as normas portuguesas em vigor, e possuir certificado de qualidade e origem. Todos os cabos elétricos serão de alma condutora em cobre e não deverão conter irregularidades tanto no isolamento como na secção.

É obrigatório o uso das cores regulamentares para todos os condutores dos circuitos de correntes fortes:

- condutor de fase - bainha preta (L1), castanha (L2) ou cinza (L3);
- condutor de neutro - bainha azul;
- condutor de proteção - bainha verde/amarela.

Os tipos e secções dos condutores a aplicar são indicados nas peças desenhadas, não sendo permitida qualquer alteração do tipo ou diminuição de secção. Entendem-se como secções mínimas as seguintes:

- circuitos de iluminação 1,5 mm²

-
- circuitos de tomadas e força motriz 2,5 mm²
 - circuitos de sinalização e comando 0,78 mm² (1 mm de diâmetro)

6. Iluminação normal e de segurança

A iluminação interior da estação elevatória será nova e obtida fundamentalmente a partir de aparelhos de iluminação equipados com sistemas de iluminação com PCB de leds, corpo em poliéster reforçado a fibra de vidro, difusor em policarbonato transparente, estabilizado às radiações UV.

Sob a cobertura da obra de entrada serão também instaladas luminárias deste tipo, comandadas por interruptor.

No exterior, sobre a porta de entrada da EE, prevê-se ainda a instalação de um projetor, igualmente equipado com sistema de iluminação por PCB de leds e comandado por sensor de presença e movimento.

As luminárias a instalar serão dos seguintes tipos:

Tipo 1 (T.1) – Luminária para montagem saliente no tecto ou parede, de formato retangular, com corpo em policarbonato, resistente aos UV's, difusor plástico igualmente em policarbonato, estanque, com um índice de protecção IP66, IK 08, equipada com sistema de iluminação por PCB de leds, com a temperatura de cor de 4000°K, modelo STANK 1200, 38 W, da Exporlux ou similar.

Tipo 2 (T.2) – Luminária do tipo projetor, com corpo em alumínio revestido a poliéster, com um índice de protecção IP65, IK 08, equipada com sistema de iluminação por PCB de leds, potência de 30 W, temperatura de cor de 3000°K, modelo S 30 ref. 91100866 da WIVA/Casa das Lâmpadas ou similar.

A iluminação de segurança regulamentar será obtida através de aparelhos igualmente equipados com sistema de iluminação com PCB de leds, do tipo bloco autónomo, incorporando um kit de emergência, com autonomia para 1 hora de funcionamento permanente em caso de falha da tensão da rede, dos seguintes modelos:

Tipo E.1 – Luminária para montagem saliente na parede, com corpo em policarbonato branco de elevada resistência, difusor em policarbonato transparente, pictograma normalizado com indicação da saída, índice de protecção IP65, com unidade autónoma provida de baterias com autonomia para 1,5 horas de funcionamento permanente em caso de falha da tensão da rede, do tipo luz não mantida, sistema de iluminação por leds, 240 lumen, de modelo ECO W, da Createch/Exporlux ou similar.

7. Aparelhagem de comando e tomadas de corrente

A aparelhagem a instalar será para instalação à vista, com um índice de proteção mínimo IP55. O comando dos aparelhos de manobra será do tipo basculante.

Serão instaladas tomadas dos seguintes tipos:

- tomadas monofásicas, para $U_n = 230\text{ V}$ e $I_n = 16\text{ A}$, tipo Schuko;
- tomada trifásica 3P+N+T, para $U_n = 415\text{ V}$ e $I_n = 16\text{ A}$, tipo CEE.

Prevê-se ainda a instalação no exterior, sobre a porta de entrada da estação elevatória de um sensor de presença e movimento estanque, com IP55, o qual comandará a iluminação exterior prevista, conforme indicado nas peças desenhadas.

8. Proteção contra sobretensões

Para proteção das instalações contra o aparecimento de sobretensões prevê-se a instalação no interior do quadro elétrico, de descarregadores de sobretensões, tetrapolares, tipo 1+2, com corrente de descarga de 40 kA, para proteção N+1, de acordo com o indicado nas peças desenhadas.

O descarregador de sobretensões a instalar será trifásico, de modelo V20-C/3+NPE, da OBO Bettermann ou equivalente, com as seguintes características:

- Corrente nominal de descarga – 20 kA
- Corrente máxima de descarga – 40 kA
- Tensão nominal – 275 V

9. Eléctrodo de terra e ligações à terra. Proteção de pessoas

O regime de ligação à terra da instalação será o TT.

O sistema adotado para a proteção de pessoas consiste na ligação das massas à terra e emprego de aparelhos de corte automático, sensíveis à corrente diferencial-residual.

No âmbito da empreitada prevê-se o reforço do eléctrodo de terra existente, o qual não sabemos se se encontra em boas condições. Prevê-se, por isso, a instalação de um novo eléctrodo de terra de proteção da instalação, o qual será constituído por 3 varetas de aço cobreado, com 0,7 mm de espessura e com 15 mm de diâmetro e 2,0 m de comprimento, ligadas em triângulo, a enterrar verticalmente no solo, com o topo superior a pelo menos 0,80 m de profundidade.

O cabo a instalar entre o eléctrodo de terra e o ligador amovível será do tipo XV, de 35 mm² de secção, com isolamento plástico na cor verde/amarelo, enfiado em tubo de polietileno de 50 mm de diâmetro.

O ligador amovível será do tipo que obrigue à utilização de ferramenta para a sua abertura ou fecho e será alojado junto ao armário do quadro eléctrico.

A resistência de terra de proteção da instalação deverá ser inferior a 20 ohm, medidos em qualquer altura do ano.

Ao eléctrodo de terra ligarão, através do quadro geral, todos os condutores de proteção das canalizações, as massas metálicas das instalações, as blindagens metálicas dos equipamentos e as ligações equipotenciais a estabelecer entre as massas metálicas que não fazem parte das instalações, tais como: grades, balaustradas, tubagens metálicas, malha do betão armado, etc.

Será obrigatoriamente executada uma ligação equipotencial entre todas as massas metálicas existentes, sejam ou não diretamente relacionadas com a instalação eléctrica, a terminar no barramento de terra, do quadro geral, junto do cabo que vai ao ligador amovível.

A proteção contra contactos directos está assegurada, na medida em que não existem partes ativas acessíveis a partir dos locais onde podem circular pessoas.

A proteção contra contactos indirectos será obtida pela instalação de aparelhos sensíveis à corrente diferencial-residual, conforme acima referido.

10. Instrumentação e comandos

A instrumentação prevista consiste na instalação dos seguintes aparelhos de medida:

- um novo medidor de nível ultrassónico no poço de bombagem
- 3 boias de nível novas no poço de bombagem
- um sensor de pressão novo na compressão
- um novo medidor de caudal na compressão da EE
- um novo medidor de caudal na descarga de emergência

Os displays / conversores de sinal dos medidores de nível e dos caudalímetros serão instalados junto ao quadro elétrico, na entrada da estação elevatória.

11. Autómato Programável (PLC) e comando da instalação

O controlo funcional dos equipamentos eletromecânicos e a monitorização contínua do estado de equipamentos e variáveis processuais, serão efetuadas a partir de um autómato programável, tipo PLC, capaz de assegurar o funcionamento totalmente automático das instalações, sem presença das pessoas e gerir as comunicações com um centro de gestão, ao qual transmite os dados e sinais vitais e do qual receberá comandos de operação, que executará no local.

A alimentação de energia ao autómato efetuar-se-á a partir da UPS, localizada no interior do armário técnico, conforme anteriormente referido.

O autómato será constituído por um PLC modular e apresentará características de acordo com o previsto na especificação técnica ET.ADRA.162.IE Autómatos Programáveis – PLC's, das Águas da Região de Aveiro.

Ao autómato será ligada uma consola de operação gráfica HMI, para interface com o utilizador, com as características indicadas na especificação técnica ET.ADRA.174.IE HMI, das Águas de Aveiro.

A programação deverá ser efetuada por lista de instruções ou por blocos lógicos, devendo o autómato e a consola HMI serem fornecidos programados e devidamente testados.

O envio remoto de alarmes será feito a partir do autómato utilizando um router GPRS próprio para montagem em calha DIN.

Em caso de avaria do PLC que irá comandar a instalação esta funcionará de forma redundante a partir dos comandos manuais ou das ordens provenientes do centro de comando.

Toda a instalação será concebida para funcionar de forma totalmente automática. Será também possível o funcionamento manual, quer local, quer remota desde um Centro de Comando através do Sistema de Telegestão.

O método de comando será escolhido entre funcionamento semiautomático e funcionamento automático, por ação sobre uma botoneira rotativa de 3 posições 1-0-2, onde:

1 – Manual

0 – Desligado

2 – Automático

A diferença entre os dois modos de funcionamento reside somente na exclusão ou inclusão, do autómato na cadeia de comando.

O autómato e respetivo software a instalar respeitarão ainda as especificações técnicas ET.AdRA.140.IE Software PLC e ET.AdRA.147.IE Sinais I/O.

O esquema eléctrico e de comando apresentado nas peças desenhadas deverá ser submetido à aprovação final da AdRA, para definição completa do modo de funcionamento pretendido da instalação, antes de se proceder à sua execução em obra.

A operação automática da instalação compreenderá:

- emissão de ordens de arranque e paragem das bombas de elevação, em função da informação recebida da instrumentação e da programação imposta;
- produção de sinalizações de estado de marcha e paragem;
- regulação automática de valores de variáveis;
- produção de alarmes, em caso de avaria de equipamentos ou sistemas, ou por ultrapassagem das gamas de funcionamento normais das grandezas;
- registo de ocorrências e de valores de grandezas.

Como complemento à função de controlo automático será efectuado o registo de:

- ocorrências normais (correspondendo a sinalizações);
- alarmes (ocorrências anormais);
- valores instantâneos de variáveis;
- valores acumulados de caudais, tempos de funcionamento e número de manobras de órgãos ou máquinas.

A interligação a implementar deverá disponibilizar os estados de variáveis de processo – estado das bóias, estado das eletrobombas de elevação, caudais instantâneos, níveis do poço de bombagem e do contentor de detritos, etc, quer no PLC, quer na HMI. Deverá ainda ser monitorizado o estado da comunicação e ser efectuada a devida sinalização na consola HMI e no sinóptico da instalação.

12. Equipamento de comunicações

No interior do armário técnico será instalado sobre calha DIN um switch de 10 portas, a partir do qual serão estabelecidas as ligações ao autómato de comando da instalação, à consola gráfica HMI, e a um router/modem GSM/GPRS 4G, para comunicação do autómato de comando da instalação com o exterior.

Os equipamentos a instalar deverão obedecer à especificação técnica de Comunicações ET.ADRA.168.IE.

O switch a instalar terá as seguintes características:

- 10 portas;
- suporte e capacidade para implementar VPN cliente e ou servidor PPP, PPTP, IPSec, L2TP, SSTP, GRE, IPIP e EoIP;
- gestão remota por HTTP, Telnet, SSH, FTP, HTTPS;
- suporte de VLANs;
- funcionalidade de DynDNS;
- temperatura de funcionamento de -30°C até 60°C.

A ligação ao exterior será estabelecida pela rede GSM e permitirá o comando da instalação remotamente a partir de um centro de gestão, caso se venha a pretender fazê-lo.

O modem/router GPRS a instalar será próprio para montagem em calha DIN, comunicação 4G, com capacidade para implementar VPN cliente e/ou servidor, gestão remota por HTTP, suporte de VLANs com porta série incluída.

13. Controlo de acessos, central de alarmes e CCTV

Prevê-se a instalação de um sistema de controlo de acessos, de detecção e alarme de intrusão e CCTV, obedecendo ao previsto na especificação técnica ET.ADRA.145.IE, das AdRA.

A localização exata dos diversos equipamentos a instalar será definida em obra.

O sistema de controlo de acessos será constituído por:

- Controlador, com ligação TCP/IP, por porta RJ45
- Leitor de cartões com teclado, para exterior (IP65)
- Trinco eléctrico a instalar na porta de entrada
- Contacto magnético na porta de entrada

O controlo da porta de acesso à elevatória será feito por contacto seco ou relé, a partir da informação do leitor de cartões. Simultaneamente com o desbloquear da porta de entrada será dada informação à central de intrusão para desactivação do alarme de intrusão.

O sistema de detecção e alarme de intrusão a instalar será constituído por uma unidade central (painel de controlo), com as seguintes características:

- Comando por teclado
- Porta de comunicações TCP/IP, com ficha RJ45
- Display LCD alfanumérico
- 16 zonas de detecção
- Saídas por contacto seco ou relé para sinalização de alarmes por zona

A unidade central será também ligada ao autómato (carta de entradas digitais) para sinalização remota de alarmes pela rede de telegestão.

O detector de intrusão a instalar será de dupla tecnologia (infravermelhos e radio frequência), com grande imunidade a RF e à luz fluorescente e consumo não superior a 20 mA, com uma área de cobertura mínima de 6x6 m.

A sirene de alarme a instalar deverá ser activada em situações de alarme de intrusão, e será própria para exterior, autoprotégida e autoalimentada, com as seguintes características:

- Caixa exterior de protecção anticorrosão em policarbonato;
- Protecção contra rotura, remoção e abertura de linha de alimentação;
- Elevado nível sonoro (110dB);
- Consumo de 50 mA;
- Tempo de toque programado;
- Saída de luz com flash-rate de 60/minuto.

A instalação deverá ser prevista de tal forma que, qualquer avaria nos equipamentos, incluindo o corte ou curto-circuito dos condutores de interligação entre os diferentes elementos do sistema, será automaticamente sinalizada na unidade central.

Prevê-se também a instalação de uma câmara de CCTV com funcionamento sobre IP e alimentação elétrica PoE, conforme indicado nas peças desenhada. A câmara de vídeo a instalar deverá obedecer à especificação técnica da AdRA aplicável.

Deverá ainda proceder-se à integração dos diversos equipamentos na plataforma da AdRA – Entrapass, considerando a configuração do ambiente gráfico, alarmística e a elaboração de relatórios.

14. Formação, certificação da instalação e telas finais

Inclui-se na empreitada a formação de 2 técnicos da AdRA, com a duração de 8 horas em operação do sistema e dos diversos equipamentos instalados.

Constitui também obrigação do adjudicatário proceder à certificação das instalações que realizou, depois de concluída a obra, de modo a que a instalação possa ser ligada à rede pública, constituindo sua obrigação a obtenção do certificado de exploração da instalação. Para o efeito deverá solicitar ao dono de obra e ao projetista toda a documentação necessária.

O adjudicatário da empreitada deverá igualmente elaborar as telas finais, as quais deverão refletir fielmente a instalação executada.

Porto, dezembro de 2020

Fernando Jorge Loureiro Ferreira