

Reabilitação da EE 17 - Vilar - AVR

Projeto de Execução

Memória Descritiva e Justificativa - Instalações Elétricas

setembro de 2020

Registo de revisões

Revisão	Data	Descrição	Responsável
0	25-09-2020	Primeira emissão do documento "Memória Descritiva e Justificativa - Instalações Elétricas"	FF

Índice geral

1. Introdução	1
2. Potência a instalar.....	2
3. Quadro elétrico	3
4. UPS.....	6
5. Tipo de instalação a executar. Tubagem e cabos	8
6. Tomadas de corrente.....	10
7. Proteção contra sobretensões	11
8. Elétrodo de terra e ligações à terra. Proteção de pessoas.....	12
9. Instrumentação e comando	13
10. Autómato Programável (PLC)	14
11. Equipamento de comunicações	15
12. Certificação da instalação e telas finais	16

1. Introdução

A estação elevatória será alimentada em baixa tensão, a partir da rede pública, existente no local.

Para a passagem do cabo de alimentação elétrica do fornecedor de energia será deixado junto ao armário técnico um tubo vertical, possibilitando a futura alimentação aérea da instalação.

Será deixada também a possibilidade de a alimentação elétrica vir a ser subterrânea, por intermédio de um tubo de polietileno corrugado, do tipo PEAD/C, enterrado a 0,80 m de profundidade.

2. Potência a instalar

Atendendo à potência das eletrobombas de elevação previstas, cujos motores serão de 18,5 kW, e ao facto de as duas electrobombas poderem funcionar em simultâneo, a potência elétrica necessária para a elevatória estima-se em 46,25 kVA.

A instalação será, desde já, certificada para a potência de 50 kVA, pela que a instalação será do tipo BTE.

A contagem de energia não será feita directamente, prevendo-se a instalação de um armário de contagem BTE, com compartimento separado para a instalação dos TI's pelo fornecedor de energia.

Sob o armário de contagem ficará a portinhola do distribuidor de energia a qual será do tipo P100 e de modelo regulamentar.

O armário de contagem e a caixa da portinhola serão da classe II de isolamento, e serão instaladas em montagem encastrada no murete previsto para o efeito, conforme se indica nas peças desenhadas.

O instalador deverá, logo que possível, solicitar ao distribuidor de energia orçamento para o ramal de alimentação de energia da instalação.

3. Quadro elétrico

O quadro 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.

O quadro elétrico será montado no interior de um invólucro adequado, metálico, 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.

Este quadro eléctrico será instalado no interior de um armário técnico, a construir no local, em alvenaria, provido de portas, conforme peças desenhadas. No interior deste armário técnico será instalado também o armário de comando das bombas de elevação, a instalar pelo respetivo fornecedor.

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 eléctricos existentes nos quadros, identificados de acordo com as referências do projeto 'como executado'.

Genericamente serão aplicados os seguintes equipamentos:

- Fonte de alimentação 230Vac / 24Vdc de 10 A;
- Aparelhos de corte e proteção;
- Descarregador de sobretensões, tetrapolar, com sinalização de aptidão à proteção e tele sinalização;
- Aparelhos de comutação de potência, vigilância de estados, comandos e sinalizações;
- Autómato Programável (PLC);
- Consola Gráfica HMI com cabo de ligação ao PLC;
- Router GSM/4G e switch de 5+5 portas, instalados em calha DIN;

- Outros equipamentos e/ou instrumentos, conforme mencionado no mapa de trabalhos;
- Barramento de 24 Vdc (devidamente identificado e protegido contra contactos directos) de onde sairão os diversos circuitos de corrente contínua.

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

Interruptores sensíveis à corrente de defeito

De corte onipolar, satisfazendo as normas UTE C 62 411, para fixação directa 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.

4. 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 autômato e ao barramento de 24 Vdc, em caso de falha da tensão normal da rede de distribuição pública.

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) $< 3\%$ á 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 $< 1\%$

5. Tipo de instalação a executar. Tubagem e cabos

Os cabos serão instalados em tubos plásticos de polietileno, do tipo PEAD, enterrados no pavimento, na ligação à câmara de aspiração.

Serão deixados tubos para permitir ao fornecedor do sistema de comando da elevatória, a instalação dos cabos de potência e comando necessários entre a referida câmara de aspiração e o respetivo quadro de comando, instalado no interior do armário técnico previsto, conforme indicado nas peças desenhadas.

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.

Na ligação do mural do quadro elétrico à câmara de aspiração os cabos serão, como se disse, protegidos por tubos plásticos de polietileno corrugado de alta densidade, prevendo-se a instalação de 4 tubos PEAD90 para a câmara de aspiração.

Os tubos serão instalados à profundidade de 0,80 m.

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

No interior da câmara de aspiração, todos os cabos devem ser instalados sem aplicação de braçadeiras e devem ser encaminhados de forma a ser fácil a sua remoção sempre que necessário e devem estar em zonas de fácil acesso.

No armário técnico prevê-se também a instalação de uma luminária estanque, a instalar na parte superior do armário, comandada por interruptor.

6. Tomadas de corrente

As tomadas de corrente previstas serão instaladas no interior do armário do quadro elétrico e serão próprias para instalação à vista, com um índice de proteção mínimo IP55.

Serão instaladas as seguintes tomadas de corrente:

- 1 tomada monofásica, para $U_n = 230\text{ V}$ e $I_n = 16\text{ A}$, tipo Schuko;
- 1 tomada trifásica, para $U_n = 415\text{ V}$ e $I_n = 16\text{ A}$, tipo CEE.

7. 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, da classe II, 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

8. Eléctrodo de terra e ligações à terra. Protecção de pessoas

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

O eléctrodo de terra será constituído por varetas de aço cobreado, com 0,7 mm de espessura e com 15 mm de diâmetro e 2,0 m de comprimento, 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 VV, de 16 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 no interior do armário do quadro eléctrico.

A resistência de terra de protecção da instalação não deverá ser superior a 20 ohm, medidos em qualquer altura do ano.

Ao eléctrodo de terra ligarão, através do quadro geral, todos os condutores de protecção 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 directamente relacionadas com a instalação eléctrica, a terminar no barramento de terra, do quadro geral, junto do cabo que vai ao ligador amovível.

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

9. Instrumentação e comando

Toda a instrumentação será instalada pelo fornecedor das bombas de elevação e respetivo sistema de comando. Esta instrumentação será ligada ao quadro de comando da elevatória, sendo todas as ligações a realizar pelo fornecedor dos equipamentos.

10. Autómatos Programáveis (PLC)

De modo a ser possível a supervisão no local de toda a instalação e também o comando remoto, com controlo total, prevê-se a instalação de um autómato programável, tipo PLC, capaz de comunicar com os variadores de velocidade que fazem o comando das bombas de elevação, e de 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 comunicação do autómato com os variadores de velocidade será feita por protocolo Modbus.

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, com fonte de alimentação, placa mãe, cartas de entradas e saídas, digitais e analógicas e carta de comunicações, caso as portas não estejam integradas na placa mãe.

Ao autómato será ligada uma consola de operação gráfica HMI, para interface com o utilizador, com visor de 7 polegadas.

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.

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.

11. Equipamento de comunicações

No interior do armário técnico será instalado sobre calha DIN um switch de 5+5 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, para comunicação do autómato de comando da instalação com o exterior.

O switch a instalar terá as seguintes características:

- 5+5 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, com capacidade para implementar VPN cliente e/ou servidor, gestão remota por HTTP, suporte de VLANs com porta série incluída.

12. Certificação da instalação e telas finais

Constitui 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.