

Ampliação RDAR Rua do Albergue e Rua Ucheiros - Palhaça - Oliveira do Bairro

Memória Descritiva e Justificativa– Instalações elétricas

julho de 2023

Registo de revisões

Revisão	Data	Descrição	Responsável
0	11-07-2023	Primeira emissão do documento "Memória Descritiva e Justificativa– Instalações elétricas"	FF
3	24-04-2025	Revisão da AdRA	FF

Índice geral

1. Introdução	1
2. Alimentação elétrica e potência a instalar	3
3. Quadro elétrico	4
4. Autômato Programável (PLC)	7
5. UPS	9
6. Tipo de instalação a executar. Tubagem e cabos	10
7. Iluminação e tomadas de corrente	12
8. Equipamento de comunicações	13
9. Proteção contra sobretensões	14
10. Eléctrodo de terra e ligações à terra. Proteção de pessoas	15
11. Certificação das instalações e telas finais	16

1. Introdução

As instalações elétricas a executar compreenderão, fundamentalmente, o seguinte:

- Alimentação elétrica, portinhola e contagem de energia;
- Quadro elétrico, UPS e sistema de alimentação a 24 Vdc;
- Alimentação elétrica do quadro de comando do sistema de bombagem DIP;
- Equipamentos de indicação, sinalização e comando, incluindo um autómato programável e respetiva consola de comando;
- Ligação de todos os equipamentos a instalar ao referido autómato, para sinalização de estado e comando local;
- Equipamento de comunicações, incluindo um router GSM/4G, um switch de 5+5 portas, uma antena GSM/4G e respetivos cabos de ligação;
- Proteção contra sobretensões;
- Iluminação e tomadas de corrente do armário técnico do quadro elétrico;
- Eléctrodo de terra e ligações à terra, assegurando uma medição terra inferior a 20 Ohm.

O quadro elétrico, com a parte de potência e comando, o quadro de comando do sistema de bombagem DIP, o autómato programável, a UPS e a fonte de alimentação de 24 V, serão instalados no interior de um armário técnico previsto, conforme indicado nas peças desenhadas.

Compete ao adjudicatário da empreitada:

- Executar todas as instalações agora projetadas, de acordo com o presente projeto e respetivos Mapas de Quantidades de Trabalho.
- Fornecer e instalar os materiais e acessórios, eventualmente não mencionados, mas necessários ao bom e correto acabamento das instalações.

- Atender às alterações eventualmente determinadas pelo Dono da Obra e apresentar orçamento prévio, para o efeito.
- Fornecer e montar os materiais e acessórios necessários ao bom e correto funcionamento das instalações e ao seu acabamento nas melhores condições, ainda que eles não sejam concretamente mencionados neste projeto.
- Apresentar à Fiscalização do Dono da Obra, amostras dos aparelhos que pretende instalar sempre que solicitado.

2. Alimentação elétrica e potência a instalar

Atendendo à potência das eletrobombas, que terão um motor de 7,5 kW, prevê-se a instalação no local de uma potência de 20,7 kVA.

A potência a contratar ao distribuidor de energia elétrica deverá ser proposta pelo adjudicatário à AdRA, e terá de ser aprovada por aquela empresa.

Atendendo à potência a instalar, a contagem de energia será feita diretamente, prevendo-se a instalação de caixas para o contador de energia e para a portinhola do distribuidor de energia.

As caixas da portinhola e do contador de energia do distribuidor serão instaladas nailharga do armário técnico, em montagem encastrada, conforme indicado nas peças desenhadas, de modo a terem acesso pelo exterior.

As caixas destinadas à instalação da portinhola e do contador de energia serão em poliéster reforçado com fibra de vidro, da classe II de isolamento e resistentes à corrosão e aos UVs, providas de porta com fechadura de fecho triangular.

A alimentação elétrica será efetuada a partir da rede de distribuição de energia existente no local. Para o efeito, o adjudicatário da empreitada deverá contactar os serviços técnicos do distribuidor e inteirar-se sobre o local mais indicado para terminação da tubagem destinada ao enfiamento do ramal de alimentação de energia.

3. Quadro elétrico

O quadro elétrico deverá comportar todos os equipamentos e acessórios principais e auxiliares indicados no respetivo esquema multifilar, bem como outros que se verifique serem necessários e não estejam especificamente mencionados.

O quadro elétrico será montado no interior do armário técnico, conforme indicado nas peças desenhadas e deverá obedecer ao previsto na especificação técnica ET.ADRA.128.IE.

O quadro deverá ter painéis fechados, com acesso frontal através de porta dupla, sendo a porta de exterior opaca. O painel será de modelo Schneider ou similar, com as dimensões mínimas de 1500 x 1250 x 420 mm e com índice de proteção IP65. O quadro assentará em pedestal metálico (ou base de alvenaria com rebordo) com dimensões similares e 20 cm de altura que permitirá o encaminhamento dos cabos de entrada e saída. A parte inferior do painel será fechada e as entradas e saídas dos cabos protegidas por sistema de passagem de cabos tipo KDL/E ou equivalente. Este deverá ser adequado aos cabos 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.

Para o dimensionamento da caixa do quadro elétrico e de acordo com o equipamento proposto, o empreiteiro deverá assegurar o fornecimento de uma caixa assegurando a disponibilidade de mais 30% de espaço livre, relativamente ao equipamento previsto.

Os condutores de eletrificação dos quadros deverão ser colocados em calha plástica do tipo UNEX ou outra semelhante. Nesta calha serão coladas as etiquetas em trafolite (fundo amarelo e letras a preto) de identificação de todos os equipamentos e circuitos elétricos existentes no quadro, 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, e TIs ajustados à corrente a medir;
- Fonte de alimentação 230Vac / 24Vdc de 10A;
- UPS 2200VA, com Ethernet, do tipo online;
- Interruptores rotativos de 2 e de 3 posições de diâmetro 22mm;

- Aparelhos de corte e proteção, obedecendo à especificação técnica ET.ADRA.128.IE;
- Descarregador de Sobretensões, tetrapolar, com sinalização de aptidão à proteção e tele sinalização, de acordo com a especificação ET.ADRA.133.IE;
- 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;
- Consola Gráfica HMI com cabo de ligação ao PLC, obedecendo integralmente ao previsto na especificação técnica ET.ADRA.174.IE,
- Router GSM/GRPS e Switch de 5 + 5 portas, instalados em calha DIN, obedecendo integralmente ao previsto na especificação técnica ET.ADRA.168.IE;
- 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.
- Barramentos de 230/400 Vac (devidamente identificado e protegido contra contactos diretos) de onde sairão os diversos circuitos de corrente alternada)
- Barramento terra em cobre, com ligações suficientes para interligação das terras e das malhas de todos os cabos e equipamentos.

Os interruptores diferenciais a instalar serão equipados com auxiliar de rearme automático (de acordo com o esquema de comando em anexo), 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, através do sensor de deteção de porta de quadro elétrico aberta.

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 e alimentação ao CPU;
- Carta de Entradas Digitais;
- Carta de Entradas Analógicas;

-
- Carta de Saídas Digitais;
 - Carta de comunicações.
 - Medidor de Caudal;
 - Switch e Router;
 - Consola Gráfica – HMI;
 - Sinalizadores;
 - Reservas equipadas

As ligações de entrada e saída de cabos serão em bornes do tipo PUSH IN, sobre calha DIN e com secção adequada ao cabo a interligar.

4. Autómatos Programáveis (PLC)

O controlo funcional dos equipamentos eletromecânicos será efetuado por intermédio do quadro de comando do sistema de bombagem, a instalar pelo fornecedor do equipamento.

Prevê-se adicionalmente a instalação de um autómato de comando da instalação, capaz de comunicar por protocolo Modbus com os variadores de velocidade previstos no quadro de comando do sistema DIP. Essa comunicação, embora não permita comandar as EBs, que serão sempre comandadas pelos variadores de velocidade do quadro de comando do sistema DIP, permitirá obter informação sobre o estado do sistema, nomeadamente sobre o funcionamento das eletrobombas, eventuais situações de avaria, etc.

O quadro de comando do sistema assegurará 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 24Vdc, sendo esta alimentação socorrida a partir da UPS ou baterias, 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.166.IE, com as seguintes características principais:

- protocolo DNP3 integrado;
- protocolo RS485Modbus RTU;
- cartas entrada e saídas analógica;
- cartas de entradas e saídas digitais a relé e/ou a transístor;
- porta de comunicação RS232, RS485 e Ethernet/IP.

Ao autómato será ligada uma consola de operação gráfica HMI, para interface com o utilizador via ETHERNET/IP, com as características indicadas na especificação técnica ET.ADRA.174.IE.

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. As sources deverão ser devidamente comentadas e fornecidas no final da obra ao dono de obra.

A comunicação com o sistema SCADA será realizada a partir do autômato via DNP3, 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.

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 – Desligada
- 2 – Automático

A diferença entre o funcionamento automático e o funcionamento em semiautomático reside somente na exclusão ou inclusão, do autômato na cadeia de comando.

O autômato e respetivo software a instalar respeitarão ainda as especificações técnicas ET.ADRA.266.EQ, ET.ADRA.140.IE e ET.ADRA.267 EQ.

5. UPS

Inclui-se na empreitada o fornecimento e instalação junto ao quadro elétrico, no interior do armário técnico, de uma UPS com a potência nunca inferior a 1500 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 terá as características indicadas na especificação técnica ET.ADRA.175.IE. devendo assegurar uma ligação via ETHERNET para monitorização remota do equipamento, na instalação de baterias e respetivos carregadores estes equipamentos deverão ser previamente aprovados pela AdRA e deverá ser incorporada uma ligação do carregador de bateria com a automação informando sempre os seguintes estados:

- estado da alimentação AC ok
- estado da carga das baterias ok.

6. Tipo de instalação a executar. Tubagem e cabos

No exterior, os cabos serão instalados em tubos plásticos de polietileno, do tipo corrugado, enterrados no pavimento, na ligação ao poço de bombagem.

Todos os cabos de entrada e saída do quadro elétrico passarão por KDL/E estanques e ligarão a uma régua de terminais do tipo PUSH IN ou equivalente. 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 com a informação listada nos desenhos em anexo. Os bornes de entrada deverão ser do tipo PUSH-IN ou equivalente com secção adequada ao cabo a interligar.

Para os circuitos de 230 V serão usados cabos do tipo XV de 0,6/1kV, com revestimento exterior creme no interior do edifício e na cor negra para o cabo a instalar no exterior. Para circuitos de sinalização e medida serão utilizados cabos LiYCY, com condutores de 1 mm de diâmetro.

Os equipamentos de medida previstos serão alimentados a 24Vdc e ligados à régua de bornes por intermédio de cabo do tipo LiYCY de acordo com o indicado nos desenhos e mapa de quantidades.

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.

É obrigatório o uso das cores regulamentares definidas na especificação técnica da AdRA para a eletrificação do quadro de comando:

- Tensão continua 24Vdc, 0Vdc – Respetivamente vermelho, branco
- Entradas Digitais do Autómato – Roxo
- Saídas Digitais do Autómato – Amarelo
- Entradas / Saídas Analógicas do Autómato – respetivamente Laranja (+), Rosa (-)

- Ligações internas de comando – Verde

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)

7. Iluminação e tomadas de corrente

No interior do armário técnico prevê-se a instalação de uma luminária, retangular, própria para montagem no teto, com corpo e difusor em poliéster, estanque, com IP65 e equipadas com sistema de iluminação por PCB de leds, com a potência de 37 W, de modelo STANK 1200 MB, da Exporlux ou de qualidade equivalente.

No armário técnico serão também instaladas tomadas de corrente para usos gerais, prevendo-se a instalação de:

- 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.

8. Equipamento de comunicações

Está incluído na empreitada, se se verificar ser necessário, a instalação no exterior do edifício da bombagem, fixado à parede exterior do edifício, de um mastro em aço galvanizado, com 6 m de altura, no cimo do qual será fixada uma antena Planar GSM/4G, com ganho > 10 dB, caso o sinal GSM seja fraco. A este mastro será fixado um tubo plástico de 25 mm de diâmetro, para proteção mecânica dos cabos de ligação da antena ao quadro elétrico.

No interior do armário serão também instalados sobre calha DIN um router GSM/GPRS e um switch de 5+5 portas, com as características definidas nas especificações técnicas ET.ADRA.168.IE.

O mastro metálico de suporte da antena será ligado à terra por intermédio de cabo do tipo VV1G16.

9. Proteção contra sobretensões

Para proteção das instalações contra o aparecimento de sobretensões prevê-se a instalação no interior do armário técnico, junto ao quadro elétrico, de descarregadores de sobretensões, tetrapolares, da classe II, para proteção N+1, de acordo com as especificações técnicas da AdRA.

Junto à antena, no interior de uma caixa plástica estanque, será instalado também um protetor de corrente POE DBii – Safesurge.

10. Elétrodo de terra e ligações à terra. Proteção de pessoas

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.

O eletrodo de terra de proteção da instalação será constituído por 3 piquets de aço cobreado, com 250µm de revestimento e com 2,0 m de comprimento e 15 mm de diâmetro externo, instalados verticalmente no solo e ligados entre si, em triângulo ou em “pata de ave”, por cabo de cobre nú, de 50 mm² de secção.

Os piquets de terra serão enterrados verticalmente no solo, com o topo superior a pelo menos 0,80 m de profundidade.

O cabo a instalar entre o eletrodo de terra e o ligador amovível será do tipo VV ou XV, de 35 mm² de secção, com isolamento plástico na cor verde/amarelo, enfiado em tubo de polietileno de 40 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 elétrico.

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

Ao eletrodo de terra ligarão 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 elétrica, a terminar no barramento de terra, do quadro geral, junto do cabo que vai ao ligador amovível.

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

Prevê-se também a ligação à terra do mastro de suporte da antena de comunicações, conforme peças desenhadas e de acordo com o previsto na especificação técnica atrás referida.

Junto ao ligador amovível será colocado um mapa de registo dos valores da resistência de terra de proteção, com data e valor de terra medido.

11. Certificação das instalações e telas finais

Constitui obrigação do adjudicatário proceder à certificação da instalação que realizou, depois de concluída a obra, de modo a que a instalação possa ser ligada à rede pública. 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.

Próximo do final da empreitada, o instalador deverá fornecer as telas finais da instalação ao projetista, para que este prepare o processo necessário para a realização da vistoria da instalação, com vista à obtenção da respetiva certificação.

Todas as despesas com os contactos necessários com a E-Redes, elaboração de telas finais, vistoria e certificação das instalações são da responsabilidade do instalador.

Porto, julho de 2023
