

Abastecimento de água à Cadaveira – 2ª fase – Águeda

Projeto de Execução

Memória Descritiva e Justificativa – Instalações Elétricas

junho de 2020

Registo de revisões

Revisão	Data	Descrição	Responsável
0	30-06-2020	Primeira emissão do documento "Memória Descritiva e Justificativa – Instalações Elétricas"	FF

Índice geral

1. Introdução	1
2. Alimentação eléctrica e potência a instalar	3
3. Infraestruturas exteriores	4
4. Quadro eléctrico	5
5. Instrumentação e automação.....	7
6. Tipo de instalação eléctrica a executar. Tubagem, esteiras e cabos	8
7. UPS e fonte de alimentação 24 Vdc	10
8. Autómato programável	12
9. Sinótico da instalação	14
10. Equipamento de comunicações	15
11. Automação e operação	16
12. Rede de terras	19
13. Proteção de pessoas	20
14. Proteção contra sobretensões	21
15. Controlo de acessos, central de alarmes e CCTV	22

1. Introdução

As instalações eléctricas a realizar no reservatório compreenderão, fundamentalmente, o seguinte:

- Alimentação eléctrica em baixa tensão;
- Quadro eléctrico e sistema de alimentação a 24 Vdc;
- Infraestruturas exteriores de tubagem para passagem de cabos
- Fornecimento e instalação de uma UPS de 2200 VA de potência;
- Instalação de iluminação normal e de segurança;
- Alimentação eléctrica do sistema de cloragem, incluindo uma bomba doseadora de cloro, uma bomba recirculadora e um controlador de cloro;
- Equipamentos de medida incluindo a instalação de um medidor de caudal, sensores hidrostáticos de nível nos reservatórios e na depósito de cloro e duas bóias de nível em cada reservatório;
- Instalação de um autómato de comando da instalação, respectiva consola gráfica e equipamento de comunicações;
- Instalação de protecção contra sobretensões;
- Eléctrodo de terra e ligações à terra;
- Instalação de sistemas de controlo de acessos, detecção de intrusão e CCTV.

Compete ao adjudicatário da empreitada:

- Executar todas as instalações agora projectadas, de acordo com o presente projecto e respectivos Mapas de Quantidades de Trabalho.
- Compete-lhe, ainda fornecer e instalar os materiais e acessórios, eventualmente não mencionados, mas necessários ao bom e correcto 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 correcto funcionamento das instalações e ao seu acabamento nas melhores condições, ainda que eles não sejam concretamente mencionados neste projecto.
 - Apresentar à Fiscalização do Dono da Obra, amostras dos aparelhos que pretende instalar.

2. Alimentação eléctrica e potência a instalar

O reservatório será alimentado em baixa tensão, a partir da rede pública, existente no local. Para a passagem do cabo de alimentação eléctrica do fornecedor de energia será deixado junto ao local de instalação da portinhola e contador de energia um tubo vertical, possibilitando a futura alimentação aérea da instalação.

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

A portinhola e o contador do distribuidor de energia ficarão no exterior da instalação, junto do portão de entrada, tal como se indica nas peças desenhadas.

Atendendo aos equipamentos previstos, a potência eléctrica a instalar no reservatório será de 13,8 kVA (contador de energia trifásico de 3x20 A).

A contagem de energia será feita directamente. Para instalação do contador de energia será instalada uma caixa adequada, em poliéster reforçado com fibra de vidro, de fabrico Vidropol ou equivalente. Da mesma forma, será também prevista uma caixa adequada para a montagem da portinhola, a qual será do tipo P100.

O instalador deverá prever no início da obra a construção de um murete adequado e proceder à instalação da caixa da portinhola P100 e da caixa do contador de energia, para iniciar o processo de pedido de fornecimento de energia ao distribuidor.

3. Infraestruturas exteriores

No exterior serão instalados tubos de polietileno de alta densidade, do tipo PEAD, para ligação entre a caixa do contador de energia e o interior do edifício, onde será instalado o quadro eléctrico, conforme indicado nas peças desenhadas.

Os tubos serão instalados em vala nas condições regulamentares.

4. Quadro eléctrico

O quadro eléctrico a instalar deverá comportar todos os equipamentos e acessórios principais e auxiliares representados nas peças desenhadas, bem como outros que se verifique serem necessários e não estejam especificamente mencionados.

O quadro geral será do tipo armário para fixação no pavimento, construído em chapa de aço, com revestimento a poliéster. Cada módulo do quadro será dotado de uma porta opaca, com puxador, vedante contra a humidade e fechadura.

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 a definição das caixas componentes do quadro, deverá prever-se um armário com disponibilidade de espaço de mais 30%, relativamente ao equipamento previsto e atender às seguintes associações:

- Armário 1 - Quadro Eléctrico de Potência e Protecções + UPS + Fonte de 24Vdc
- Armário 2 - Barramento de 24Vdc + autómato + equipamento de comunicações

Junto ao quadro eléctrico de entrada serão também instalados os descarregadores de sobretensões, conforme indicado nas peças desenhadas.

Os condutores de electrificação do quadro 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 no quadro, identificados de acordo com as referências do projecto ‘como executado’.

Genericamente serão aplicados os seguintes equipamentos:

- Analisador de energia, com saída RS485 Modbus RTU, para instalação em porta;
- Fonte de alimentação 230Vac / 24Vdc de 10A;
- Interruptores rotativos de 2 e de 3 posições;
- Aparelhos de corte e protecção;
- Descarregador de sobretensões, tetrapolar, com sinalização de aptidão à protecção e telesinalização;
- Aparelhos de comutação de potência, vigilância de estados, comandos e sinalizações;

- Barramento de 24Vdc (devidamente identificado e protegido contra contactos directos) de onde sairão os diversos circuitos de corrente contínua;
- Outros equipamentos e/ou instrumentos: de acordo com as peças desenhadas.

Os circuitos de corrente contínua serão protegidos por bornes seccionadores fusíveis, do tipo UK5 HESI da Phoenix Contact ou de qualidade equivalente, equipados com fusíveis de vidro de tamanho 5x20. Existirão pelo menos os seguintes circuitos:

- Comando, sinalização, alimentação ao PLC;
- Cartas de Entradas do PLC;
- Cartas de Saídas do PLC;
- Consola gráfica;
- Medidores de nível ultra-sónico;
- Medidor de caudal;
- Bóias de nível.

5. Instrumentação e automação

A instrumentação será composta por:

- um medidor de caudal, com porta de comunicação RS485, sinal de saída 4-20 mA, sinal de avaria e saída de impulsos para ligação a datalogger;
- duas bóias de nível em cada célula (nível mínimo e nível máximo);
- um medidor de nível hidrostático no pote de hipoclorito;
- um medidor de nível hidrostático em cada uma das células;
- analisador de cloro

A instalação ficará ainda preparada para a futura instalação de um analisador de pH.

Todos os equipamentos de comando, botoneiras rotativas ou de impulso e sinalizadores, tipo botoneira, serão dotados de etiquetas identificadoras em tráfólite, fundo preto e letras a branco, fixadas sempre na horizontal na porta do quadro, sobre a peça a que se refere.

Os relés auxiliares de comandos e de interface da análise de estados, serão da marca Finder da série 55.34 (para 230Vac e 24Vdc), em base 94.04 ou equivalentes.

Deverão ser sempre utilizados estes relés como interface entre todos os equipamentos do campo e o autómato, quer para as entradas quer para as saídas deste.

6. Tipo de instalação eléctrica a executar. Tubagem, esteiras e cabos

Toda a instalação eléctrica será executada à vista, utilizando cabos em esteiras ou no interior de tubos plásticos fixados por braçadeiras às paredes ou tetos.

As luminárias previstas no interior do reservatório serão a seguinte:

Tipo 1 (T.1) – Luminária própria para montagem no teto ou na parede, rectangular, com difusor em policarbonato, estanque, com um índice de protecção IP65, equipada com sistema de iluminação por PCB de leds, e todos os acessórios necessários, de modelo Stank 1200 IP65, da Exporlux ou de qualidade equivalente.

Tipo 2 (T.2) – Projetor com corpo em poliéster, braço articulado para regulação da inclinação, sistema de iluminação por PCB de leds, estanque, IP65 ou superior, modelo SMD 30W, da Wiva/Casa das Lâmpadas ou de qualidade equivalente.

Prevê-se também a instalação de uma luminária do tipo bloco autónomo, referentes à iluminação de segurança, igualmente equipada com leds, do seguinte tipo:

Tipo 1 (E.1) – Armadura de iluminação de emergência de sinalização de saídas, própria para montagem na parede, rectangular, com reflector em policarbonato, estanque, com um índice de protecção IP65, equipada com leds, uma unidade autónoma de emergência, do tipo luz não mantida, com autonomia para 1,5 horas de funcionamento permanente em caso de falha da tensão da rede, pictograma adequado colada ao difusor e todos os acessórios necessários, igual ou semelhante ao modelo STAR IP65 Led, da PRETRONICA.

Os cabos a instalar no interior do reservatório serão instalados no interior de tubos do tipo VD, sobre abraçadeiras.

Os condutores e cabos eléctricos 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 eléctricos 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 protecção - 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 | 1,0 mm ² |

Para os circuitos de 230 V serão usados cabos do tipo XV 0,6/1kV. Para circuitos de sinalização e medida serão utilizados cabos LiYCY de 1 mm², conforme indicado nas peças desenhadas.

As canalizações eléctricas a executar compreenderão as ligações a partir dos quadros aos equipamentos eléctricos, instrumentos de controlo, tomadas de corrente e armaduras de iluminação.

Os traçados dos cabos bem como o seu modo de instalação estão indicados nas peças desenhadas.

As abraçadeiras para cabos e tubos, a utilizar na instalação serão plásticas, simples ou múltiplas, com fixação por parafusos de aço cromado, afastadas entre si não mais que 30cm, fixadas por buchas plásticas expansíveis.

7. UPS e fonte de alimentação 24 Vdc

Para socorrer as falhas de pequena duração e os microcortes da rede na alimentação do autómato, equipamento de comunicação e instrumentação, será instalada uma UPS, com entrada e saída monofásicas e uma potência de saída de 2200 VA, com uma autonomia não inferior a 15 minutos à plena carga, do tipo on-line, de dupla conversão e com possibilidade de expansão futura.

Esta unidade alimentará a fonte de alimentação de 24Vcc e alguns circuitos directamente 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 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 tempo real de autonomia das baterias, em caso de falha da rede, deverá ser de 15 minutos a 100% carga (com $\cos \varphi = 0,9$). As baterias terão uma vida útil estimada 5 anos.

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 Rectificador, 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).

A UPS terá um by-pass manual, de modo a isolar completamente o equipamento, sem produzir nenhum tipo de perturbação na utilização e evitando riscos desnecessários para o pessoal técnico.

A UPS a instalar será construída com tecnologia IGBT, com a potência de saída de 1000 VA.

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 $< 1\%$

8. Autómato programável

O controlo funcional dos equipamentos electromecânicos e a monitorização contínua do estado de equipamentos e variáveis processuais, serão efectuadas 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 efectuar-se-á a partir da UPS, localizada no interior do armário de potência, conforme anteriormente referido.

O autómato será constituído por um PLC modular, com cartas de entrada e saídas, analógicas e digitais, ao qual será ligada uma consola de operação gráfica HMI, de 10", para interface com o utilizador.

A programação deverá ser efectuada 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 – Funcionamento local
- 0 – Desligada
- 2 – Funcionamento à distância.

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

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.

9. Sinótico da instalação

O equipamento de sinalização será baseado num painel sinótico, em vinil impresso na porta do quadro de comando, com indicação a leds, de modo a dar indicação visual do tipo de alarme e do equipamento instalado.

Os led's a utilizar deverão ser alimentados a 24Vdc e ter, de preferência, um diâmetro de 22 mm. As suas ligações elétricas deverão ser efetuadas com bornes de ligação ou placas de circuito impresso.

10. Equipamento de comunicações

Faz também parte da empreitada o fornecimento e instalação de um router/switch com 5 portas, porta de comunicações para fibra ótica na ligação ao autómato do reservatório e porta para cartão SIM e comunicação GPRS/4G, para comunicação do autómato com a EEA Salgueiro-Moitedo.

Deste modo, o comando da elevatória poderá ser efectuado localmente, de forma automática ou manual, ou remotamente.

A comunicação com o autómato da estação elevatória, para comando das electrobombas, será feita por comunicação GSM/GPRS.

11. Automação e operação

A operação automática do reservatório compreenderá:

- emissão de ordens de arranque e paragem das bombas doseadoras de cloro e da bomba de circulação em função da informação recebida do controlador de cloro;
- comando das bombas da Estação Elevatória a montante, por comunicação com o autómato da EE;
- produção de sinalizações de estado de marcha e paragem;
- regulação automática de valores de variáveis;
- produção de alarmes, em caso de avaria de máquinas ou sistemas, ou por ultrapassagem das gamas de funcionamento normais de 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 lista de pontos de entrada e saída deste reservatório é a seguinte:

COMANDOS - LISTA DE PONTOS DE ENTRADA/SAÍDA

Designação	ED	SD	EA	SA	TIPO
Quadro Elétrico					ModBus
Contagem de energia					
Relé de falta de fase	1				
Interrutor geral aberto	1				
Porta do quadro aberta	1				
Alarme nível carga baterias UPS	1				
Alarme avaria UPS	1				

COMANDOS - LISTA DE PONTOS DE ENTRADA/SAÍDA

Designação	ED	SD	EA	SA	TIPO
Alarme alimentador 24Vdc	1				
Célula fotoelétrica			1		
Comando da iluminação exterior		1			
Bomba doseadora de cloro					
Arrancar bomba		1			
Parar bomba		1			
Alarme avaria	1				
Controlador de cloro					ModBus
Medidor de caudal					
Valor do caudal			1		4-20 mA
Totalizador	1				
Alarme avaria	1				
Bóias de nível – célula 1					
Nível alto	1				
Nível baixo	1				
Bóias de nível – célula 2					
Nível alto	1				
Nível baixo	1				
Nível de água célula 1					
Valor medido			1		4-20 mA
Alarme avaria	1				
Nível de água célula 2					
Valor medido			1		4-20 mA
Alarme avaria	1				
Nível do pote de hipoclorito					
Valor medido			1		4-20 mA
Alarme avaria	1				

Inclui-se também na empreitada o trabalho de reprogramação do autómato existente da estação elevatória de Salgueiro-Moitedo (PLC-ML1400 da Allen Bradley), uma vez que o sistema a instalar deverá permitir a interligação com a referida EE, através de comunicação disponibilizada pela AdRA. As indicações necessárias serão fornecidas pela AdRA na fase de execução.

A interligação a implementar deverá disponibilizar os estados de variáveis de processo – estado das bóias, pedidos de água, estado das bombas, caudais, nível das células, patamares de pedido de água, etc, quer no PLC, quer na HMI do reservatório. Deverá ainda ser monitorizado o estado da comunicação e ser efectuada a devida sinalização na consola HMI e no sinóptico.

12. Rede de terras

O sistema adoptado 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 ligação à terra será constituído por uma fita de aço galvanizado com 30x3,5 mm de secção, instalada nas fundações do edifício e ligada às armaduras do betão armado, em toda a periferia da instalação, à profundidade mínima de 0,80 m, tal como se indica nas peças desenhadas.

No ponto de ligação ao eléctrodo do cabo proveniente do ligador amovível junto ao quadro eléctrico, assim como noutros pontos de ligação às armaduras da estrutura do edifício, serão instalados eléctrodos complementares, formado por varetas de $\varnothing$ 15 mm de diâmetro e com 2,0 m de comprimento, em aço galvanizado ou aço revestido a cobre, com 0,7 mm de espessura, a enterrar verticalmente no solo, com o topo superior a pelo menos 0,80 m de profundidade, em conformidade com o indicado nas peças desenhadas.

O cabo a instalar entre o eléctrodo de terra e o ligador amovível será do tipo XV, de 35 mm² de secção, com isolamento na cor verde/amarela, 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 80 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 activas acessíveis a partir dos locais onde podem circular pessoas.

13. Proteção de pessoas

A proteção contra contactos diretos é assegurada pela garantia de não existirem riscos de contacto com as partes activas dos equipamentos eléctricos como tal não haverá peças sob tensão à vista ou passíveis de serem tocadas e todos condutores serão isolados.

A protecção contra contactos indirectos será assegurada pela ligação directa das massas à terra e o emprego de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente de defeito.

14. Proteção contra sobretensões

Para proteção das instalações contra o aparecimento de sobretensões prevê-se a instalação no interior do quadro eléctrico, de descarregadores de sobretensões, da classe II, para protecção N+1, da Hager ou da OBO Bettermann, modelo V20-C/3+NPE, com as seguintes características:

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

15. Controlo de acessos, central de alarmes e CCTV

Prevê-se a instalação de um sistema de controle 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 controle 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

O controle da porta de acesso à câmara de manobras 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.

Os detectores de intrusão a instalar serão de dupla tecnologia (infravermelhos e microondas), 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.

Serão também instalados contactos magnéticos nas tampas de acesso aos reservatórios e ligados à unidade central, para informação de abertura das referidas tampas.

A sirene de alarme a instalar deverá ser activada em situações de alarme de intrusão, e será, 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 eléctrica PoE, conforme indicado nas peças desenhada. A câmara de vídeo a instalar deverá obedecer à especificação técnica da AdRA aplicável.

Porto, junho de 2020