



Instalações Eléctricas

ÍNDICE

	Pág.
1 – Objecto da empreitada	1
2 - Relação dos trabalhos	1
3 – Portinholas.....	1
4 – Linha aérea de baixa tensão e ramal de alimentação.....	2
5 – Quadros eléctricos.....	2
5.1 – Descrição geral	2
5.2 – Aparelhagem a instalar no quadro eléctrico	5
5.2.1 – Disposições gerais.....	5
5.2.2 – Interruptor geral	5
5.2.3 – Interruptores	6
5.2.4 – Interruptores diferenciais.....	6
5.2.5 – Disjuntores.....	8
5.2.6 – Disjuntores diferenciais	9
5.2.7 – Comutadores	9
5.2.8 – Seccionadores fusíveis	10
5.2.9 – Fusíveis.....	10
5.2.10 – Contactores.....	10
5.2.11 – Relés térmicos	11
5.2.12 – Relés temporizados	11
5.2.13 – Relés de controlo de tensão, falta de fase e de sequência	11
5.2.14 – Relés auxiliares	11
5.2.15 – Transformadores de intensidade	12
5.2.16 – Transformadores de isolamento	12
5.2.17 – Botoneiras.....	12
5.2.18 – Lâmpadas de sinalização	13
5.2.19 – Sinalizadores	13
5.2.20 – Amperímetros.....	14
5.2.21 – Voltímetros	14
5.2.22 – Contadores de horas.....	14
5.2.23 – Centrais de medida.....	15

5.2.24 – Programadores	16
5.2.25 – Arrancadores estrela - triângulo.....	16
5.2.26 – Arrancador progressivo (Softstart).....	17
5.2.26.1 – Especificações técnicas gerais	17
5.2.26.2 – Características ambiente	18
5.2.26.3 – Características eléctricas	19
5.2.26.4 – Compatibilidade electromagnética CEM	22
5.2.26.5 – Configuração	23
5.2.27 – Descarregadores de tensão	23
6 – Cabos	24
7 – Caminhos de cabos.....	26
8 – Aparelhagem de manobra e iluminação	26
8.1 – Interruptores, tomadas e caixas	27
8.1.1 – Interruptores	27
8.1.2 – Tomadas.....	27
8.1.3 – Caixas de derivação	27
8.2 – Aparelhos de iluminação.....	27
8.2.1 – Descrição geral.....	27
8.2.2 – Iluminação interior e de fachada.....	28
8.2.3 – Iluminação exterior.....	28
9 – Unidades de alimentação ininterrupta – UPS	29
10 – Fontes de alimentação	30
11 – Valas	31
12 – Autómatos programáveis	32
12.1 – Características gerais	32
12.2 – Processador	33
12.3 – Módulos de entradas digitais.....	33
12.4 – Módulos de saídas digitais	34
12.5 – Módulos de entradas analógicas	34
12.6 – Módulos de saídas analógicas.....	34
12.7 – Módulos de comunicação	35
12.8 – Consola gráfica de diálogo homem/máquina (HMI).....	35
12.9 – Programação	36
12.10 – Normas e certificados	40

13 – Comunicações modem 3G.....	41
14 – Terras de protecção.....	41
15 – Sistema de protecção contra descargas atmosféricas.....	42
15.1 – Captor.....	42
15.2 – Baixadas de terra	42
15.3 – Eléctrodo de terra do pára-raios.....	43
16 – Sistema automático de detecção de incêndios.....	43
16.1 – Central de detecção de incêndios.....	43
16.2 – Detector óptico de fumos	44
16.3 – Botão de alarme manual.....	44
16.4 – Sirene de alarme interior	45
16.5 – Sirene de alarme exterior	45
17 – Sistema automático de detecção de intrusão.....	46
17.1 – Características gerais	46
17.2 – Central de detecção de intrusão.....	46
17.3 – Detectores de movimento	47
17.4 – Sirene exterior.....	48
17.5 – Contactos magnéticos de abertura.....	49
17.6 – Teclado de comando	50
18 – Telecomunicações	50
18.1 – Especificação dos materiais	50
18.2 – Rede de tubagens e caixas	50
18.3 – Rede de cabos de pares de cobre	51
18.4 – Rede de fibra óptica	51
18.5 – Bastidor	52

MUNICÍPIO DE ALCOUTIM

ABASTECIMENTO DE ÁGUA A CABAÇOS, FORTIM E TRAVISCOSA

PROJECTO DE EXECUÇÃO

**TOMO 2 – ANÚNCIO, PROGRAMA DO PROCEDIMENTO,
CADERNO DE ENCARGOS, CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E MEDIÇÕES**

CADERNO DE ENCARGOS

CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS DAS INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

1 – OBJECTO DA EMPREITADA

A empreitada tem por objectivo o fornecimento e a montagem das instalações eléctricas a estabelecer para o Abastecimento de Água a Cabaços, Fortim e Traviscosa, no Concelho de Alcouthim.

2 - RELAÇÃO DOS TRABALHOS

Deverão ser fornecidas e montadas as instalações eléctricas especificadas seguidamente, de acordo com o indicado na memória descritiva, nas peças desenhadas e nas medições.

3 – PORTINHOLAS

Deverão obedecer à norma respectiva (NP1270 / EN60439-1-3-5), devendo ser dotadas de aparelhagem de acordo com o estipulado pela EDP (DMA-C62-807/N), ou equivalente, e ser da classe II de isolamento.

Serão equipadas com bases tripolares para corta-circuitos fusíveis de alto poder de corte e com os respectivos corta circuitos fusíveis, de acordo com as especificações da EDP, ou equivalentes.

4 – LINHA AÉREA DE BAIXA TENSÃO E RAMAL DE ALIMENTAÇÃO

Encontra-se incluída na presente empreitada a requisição ao distribuidor da linha aérea de baixa tensão e do ramal de baixa tensão para alimentação do quadro de entrada da instalação. Está ainda incluído na empreitada a construção do ponto de entrega conforme indicado.

5 – QUADROS ELÉCTRICOS

5.1 – DESCRIÇÃO GERAL

Deverão ser cumpridas algumas regras gerais para se garantir o nível máximo de qualidade e desempenho para um quadro eléctrico de distribuição de baixa tensão (QEBT). Para satisfazer estes requisitos, o QEBT será produzido de acordo com a Norma IEC 60439-1, ou equivalente.

O QEBT constituir-se-á simultaneamente como quadro de potência (normal/emergência) e quadro de comando/sinalização. Comportará todo o equipamento de corte, protecção, comando e sinalização e os acessórios necessários ao estabelecimento adequado da instalação.

O QEBT deverá satisfazer o disposto nas Normas EN 60529, EN 50102, e no Anexo V da Parte 4 das RTIEBT, ou equivalente, quanto à classe de protecção, e será do tipo componível, com dimensões adequadas ao número de módulos das aparelhagens constantes do respectivo esquema unifilar, contemplando 30 % de espaço de reserva e terá painel e portas com os índices de protecção indicados no esquema unifilar.

O QEBT, para montagem no interior do edifício, será em chapa de aço electrozincada com pintura a pó epoxy poliéster polimerizado, de forma a oferecer uma elevada protecção contra a corrosão. O armário deverá comportar elementos desmontáveis, a fim de facilitar o acesso a qualquer das faces aquando da instalação do mesmo no local.

Caso a instalação do quadro se faça contra uma parede ou em ângulo, os elementos internos deverão poder estar acessíveis pela face frontal, para simplificar o controlo e facilitar possíveis transformações (particularmente os barramentos, os pontos de ligação eléctricos, as calhas, os elementos de protecção e todos os suportes de aparelhagem).

Todos os circuitos de saída serão devidamente identificados através de etiquetas sinaléticas de trafolite, sendo estas vermelhas para painéis de segurança, pretas para painéis de rede, vermelhas para painéis de emergência, e azuis para UPS, aplicadas por processo de colagem, ou outro, que garanta fixação durável das mesmas.

Nos aparelhos de corte montados no quadro cujo funcionamento não possa ser directamente observado pelo operador, deverá ser claramente indicada a posição de ligado ou desligado.

Todas as entradas e saídas dos cabos serão providas de buçins, com sede e porca, de dimensões adequadas ao diâmetro exterior do respectivo cabo.

A aparelhagem a instalar será dos tipos que seguidamente se indicam e para poderes de corte e calibres de protecção definidos nos respectivos esquemas.

O QEBT deverá possuir placas de ligação montadas e réguas metálicas para a saída e entrada dos diferentes cabos, sendo as placas e os cabos devidamente identificados.

Para segurança dos utilizadores, as partes acessíveis dos aparelhos no quadro com a porta aberta terão, no mínimo:

- Grau de protecção IP40 (conforme a Norma IEC 60529, ou equivalente);
- Isolamento classe II (conforme as Normas IEC 60364 e IEC 61140, ou equivalente).

Os equipamentos de protecção terão uma indicação local que permitirá identificar claramente um disparo por defeito.

O QEBT deverá estar dotado de características Classe II de isolamento ou deverá conferir um nível de segurança equivalente ao dos equipamentos de Classe II.

Para a parte da potência, o QEBT disporá de um barramento executado em barra, varão ou em condutor isolado. A barra, ou varão, será em cobre electrolítico, obedecendo ao especificado na NP 404 (1967), ou equivalente. O barramento será dimensionado de modo a que a densidade da corrente não seja superior a 2 A/mm². Será constituído por cinco barras (três fases, neutro e protecção).

Os cabos provenientes do exterior do quadro serão ligados a dispositivos específicos, quer num compartimento de cabos lateral, quer na parte posterior dos aparelhos.

Os cabos em cobre ou em alumínio, de 150 a 300 mm², serão instalados sobre placas standard, ligados ao aparelho e instalados numa extensão lateral específica.

Os circuitos de comando e sinalização serão realizados em condutor do tipo V, com a secção mínima de 2,5 mm².

O QEBT deverá ser dotado de placas sinaléticas duráveis e colocadas de modo visível com, no mínimo, as seguintes indicações:

- Sigla de identificação do quadro;
- Nome ou marca de fabrico do construtor;
- Designação do tipo ou número de identificação;
- Conformidade com IEC-60439-1, ou equivalente;
- Natureza e frequência da corrente;
- Tensão nominal de serviço e isolamento;
- Intensidade de corrente nominal admissível (In);
- Intensidade de corrente admissível em curto-circuito (Icc);
- Regime de neutro;
- Índice de protecção (IP e IK).

Deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Limites de sobre-aquecimento;
- Propriedades dieléctricas;
- Resistência aos curto-circuitos;

- Continuidade eléctrica e resistência aos curto-circuitos de protecção;
- Distâncias de isolamento e linhas de fuga;
- Funcionamento mecânico;
- Índice de protecção;
- Cablagem, funcionamento eléctrico;
- Isolamento;
- Medidas de protecção.

O QEBT deverá ser executado por quadristas certificados pelo fabricante, de forma a garantir todas as normas e manuais de execução, conferindo assim a total fiabilidade do equipamento instalado.

O QEBT será acompanhado do certificado de conformidade do fabricante e dos respectivos testes regulamentares realizados.

Referência base: Prisma Plus G ou P, Himel, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2 – APARELHAGEM A INSTALAR NO QUADRO ELÉCTRICO

5.2.1 – Disposições Gerais

A aparelhagem a instalar será a necessária, de modo a cumprir o referido na memória descritiva e nos esquemas unifilares de potência e esquemas tipo de princípios de comando e sinalização de funcionamento dos diversos equipamentos, obedecendo ao estipulado nas normas CEI e CEE em vigor. Será da responsabilidade do instalador a apresentação dos esquemas unifilares finais que contemplem todos os requisitos de projecto.

5.2.2 – Interruptor Geral

O interruptor geral será do tipo tetrapolar, com comando local de abertura e fecho, fixo com tomadas à frente, com Icc mínimo conforme indicado nos esquemas unifilares dos QEBT e tensão estipulada de isolamento de 1000 V.

Referência base: Masterpact NW, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.3 – Interruptores

Os interruptores a instalar no quadro eléctrico farão o corte plenamente aparente definido na Norma IEC 947-3, ou equivalente. O punho só poderá indicar a posição de aberto se os contactos de potência estiverem efectivamente separados.

Serão dimensionados de acordo com o especificado no desenho do esquema unifilar do quadro eléctrico, trabalhando em classe de serviço AC 23 A.

Deverão ser estabelecidos de modo a que os contactos móveis fiquem sem tensão, quando na posição de desligados.

Referência base: Interpact INS, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.4 – Interruptores Diferenciais

Os interruptores de protecção diferencial estarão de acordo com as Normas IEC 61008 / EN 61008, ou equivalente.

Para cada aparelho, as características deverão estar indicadas no esquema unifilar conforme a Norma IEC/ EN 61008, ou equivalente:

- Número de pólos;
- Corrente estipulada;
- Corrente diferencial estipulada de funcionamento.

As capacidades de corte e de fecho deverão ser pelo menos iguais a 1,5 kA, tanto para correntes de defeito entre condutores activos (I_m) como para correntes de fuga à terra ($I_{\Delta m}$).

A corrente condicional estipulada de curto-circuito (I_{nc} e $I_{\Delta c}$) deverá ser maior ou igual à corrente estipulada de curto-circuito no ponto da instalação (I_{sc} tal como IEC 60364, ou equivalente).

O fabricante deverá garantir que estes valores não diferem da capacidade estipulada de corte do disjuntor, providenciando protecção contra curto-circuitos ao dispositivo de protecção diferencial.

Os interruptores diferenciais localizados a montante das cargas a seguir indicadas deverão ter um nível de desempenho reforçado, para reduzir ao mínimo as interrupções de energia, de maneira a garantir a segurança dos utilizadores:

- Circuitos de iluminação alimentados através BT;
- Grupos de PC's e postos de trabalho;
- Motores accionados por variadores de velocidade;
- etc.

O desempenho reforçado significa que o interruptor diferencial não poderá disparar nas seguintes situações:

- Corrente de fuga contínua a 1kHz, 8 vezes maior que o intervalo de disparo estipulado (de acordo com a Norma IEC 60479-1, ou equivalente);
- Correntes de fuga e sobretensões devido a descargas atmosféricas, comutação, descargas capacitivas, etc.:
 - 6 kV tensão de pico para uma onda 1,2/50 us (IEC/EN 61000-4-5, ou equivalente);
 - 3kA corrente de fuga para uma onda 8/20 us (IEC/EN 61000-4-5, ou equivalente);
 - 400 A corrente de fuga para uma onda sinusoidal amortecida 0,5 us / 100 kHz (IEC/EN 61008, ou equivalente);
 - Corrente residual igual a 5 vezes a corrente estipulada de serviço residual para uma duração igual ou inferior a 10 ms;
 - Elevadas perturbações induzidas ou conduzidas (a partir de 150 kHz).

Os interruptores diferenciais devem disparar para correntes de defeito com um componente CC (tipo A conforme a Norma IEC 60755, ou equivalente, super imunizado). O mesmo é

exigido para interruptores diferenciais montados a jusante de UPS.

Os interruptores diferenciais para variadores de velocidade trifásicos devem ser do tipo B de acordo com a Norma IEC 60755, ou equivalente.

Os equipamentos de protecção terão uma indicação local que permitirá identificar claramente um disparo por defeito.

Equipamento de referência: Acti 9, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.5 – Disjuntores

Os disjuntores modulares estarão de acordo com as Normas IEC 60898 e IEC 60947-2 / EN 60898 e EN 60947-2, ou equivalente.

Para cada aparelho, as características devem estar indicadas no esquema unifilar conforme a Norma IEC / EN 60898, ou equivalente:

- Número de pólos;
- Corrente estipulada;
- Poder de corte;
- Tipo, de acordo com a classificação de disparo instantâneo.

Os valores especificados de poder de corte devem ser igualmente válidos em caso de curto-circuito entre a fase e a terra de protecção (ICn1).

Se não estiver especificado no esquema unifilar, o poder de corte deve ser no mínimo de 15000A.

Os disjuntores deverão funcionar a temperaturas até 50°C, sem desclassificação do valor de disparo por sobrecarga relativamente à sua corrente estipulada de serviço.

Os disjuntores até 32A devem ser do tipo limitador de corrente (categoria 3 conforme EN 60898 apêndice ZA, ou equivalente). Para os disjuntores de 16 A, a dissipação térmica durante um curto-circuito, nos circuitos em causa não deve ultrapassar:

- 16000 A2s para uma corrente de curto-circuito presumível de 6 kA rms (400 V trifásico);
- 25000 A2s para uma corrente de curto-circuito presumível de 10 kA rms (400 V trifásico).

Quando a alimentação do quadro eléctrico estiver protegida por um disjuntor de 125 A ou mais, o mesmo deverá ser totalmente selectivo relativamente aos disjuntores montados no quadro (até 63 A, tipo B ou C).

Em conformidade com as Normas IEC 60364 / EN 60364 e RTIEBT secção 411.3.3, ou equivalente, os disjuntores de protecção de tomadas de energia com uma corrente estipulada até 20 A devem possuir uma protecção adicional contra contactos directos. Estes aparelhos estarão em conformidade a Norma IEC 61009 / EN 61009, ou equivalente, e ter uma corrente estipulada de serviço residual igual a 30 mA.

Os equipamentos de protecção terão uma indicação local que permitirá identificar claramente um disparo por defeito.

Equipamento de referência: Série Acti 9, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.6 – Disjuntores Diferenciais

Os disjuntores diferenciais poderão ser do tipo monobloco, ou do tipo disjuntor, com dispositivo diferencial acoplado.

Serão bipolares ou tetrapolares, de acordo com os esquemas unifilares, do tipo instantâneo, calibrados para uma corrente diferencial residual de 300 mA. Obedecerão ao estipulado nas Normas NFC 63-120, CEI 947-1 e CEI 947-2, ou equivalente. Se não estiver especificado no esquema unifilar, o poder de corte deverá ser no mínimo de 15000A.

Referência base: IC60 com bloco Vigi IC60, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.7 – Comutadores

Os comutadores a instalar nos quadros eléctricos serão do tipo rotativo, de corte duplo multicelular e de fixação pela base ou pelo espelho.

Serão de comando manual e frontal, com ângulo de rotação em função do número de posições.

Serão dimensionados para 10 A e para trabalharem em classe de serviço AC 1.

Referência base: ZB4-BD2, ZB4-BJ2, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.8 – Seccionadores Fusíveis

Os seccionadores fusíveis terão o número de pólos e calibres de acordo com o esquema unifilar, tensão nominal de 500 V, comando frontal e serão equipados com fusíveis de alto poder de corte.

Referência base: Hager, Legrand, ou equivalente.

5.2.9 – Fusíveis

Os fusíveis a instalar serão do tipo cartucho, de alto poder de corte, do tamanho especificado nas peças desenhadas. A classe de funcionamento, gf ou aM, será a especificada nas mesmas.

As bases deverão garantir uma pressão conveniente nos contactos, sendo construídas em esteatite e os contactos deverão ser largamente dimensionados.

Os fusíveis terão corpo em esteatite anti-higroscopia de alta resistência mecânica e estabilidade térmica. Possuirão câmara de extinção do arco convenientemente dimensionada. As facas serão em cobre electrolítico prateado.

Possuirão indicadores de fusão e serão fornecidos com punho isolante para manobra.

Referência base: Hager, Legrand, ou equivalente.

5.2.10 – Contactores

Os contactores a utilizar, de calibre de acordo com a potência dos motores a alimentar, serão do tipo tripolar, com contactos auxiliares em número e tipo de acordo com os desenhos de comando respectivos e adequados à potência do motor a alimentar.

O tipo de serviço será AC 3, segundo CEI, ou equivalente, sendo a frequência de manobras a considerar de 15 manobras por hora. A tensão nominal de isolamento será de 500 V. As bobinas corresponderão à tensão nominal de 230 V, 50Hz.

A longevidade mecânica e eléctrica não será inferior a um milhão de manobras a plena carga.

Referência base: LC1-D, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.11 – Relés Térmicos

Serão do tipo bimetálico e tripolar. Deverão ter contacto inversor e rearmamento manual. Possuirão, também, compensação de temperatura ambiente.

Serão do tipo disparo retardado, sendo o tempo de disparo igual ou superior a cinco segundos, para seis vezes a corrente nominal.

Referência base: LR-D e LR9-F, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.12 – Relés Temporizados

Os relés temporizados poderão ser do tipo pneumático electromecânico ou por motor síncrono.

A temporização será regulável, mesmo depois de o relé estar instalado. Funcionarão em corrente alterna, 230 V, 50 Hz.

Deverão estar preparados para suportar cinco milhões de manobras.

Referência base: RE11 e RE7, da Telemec, ou equivalente.

5.2.13 – Relés de Controlo de Tensão, Falta de Fase e de Sequência

Os relés de falta de fase, controlo de tensão e de sequência de fase serão trifásicos.

Funcionarão (saída a contacto) quando, em qualquer das fases, haja falta ou queda de tensão (mais de ± 5 a $\pm 20\%$ regulação por potenciómetro) e quando a sua sequência não seja a correcta.

Referência base: Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.14 – Relés Auxiliares

Os relés auxiliares serão para corrente alternada com bobina para 230 ou 24 V, 50 Hz, com

os contactos de abertura e fecho em número suficiente.

A longevidade mecânica e eléctrica não poderá ser inferior a cinco milhões de manobras.

Possuirão indicadores de estado e comando manual.

Referência base: Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.15 – Transformadores de Intensidade

Os transformadores de intensidade serão do tipo unipolar de isolamento seco, corrente nominal no primário de acordo com a corrente do circuito em que estão inseridos, corrente no secundário de 5A, potência e classe de precisão de 1%.

Referência base: Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.16 – Transformadores de Isolamento

Os transformadores de isolamento serão de enrolamentos separados, com uma relação de transformação nominal em vazio de 230 / 24V e com uma potência de, pelo menos, 300 VA.

Referência base: Legrand, ou equivalente.

5.2.17 – Botoneiras

As botoneiras a empregar serão do tipo de impulso, de formato circular, com o diâmetro nominal de 16 mm. Possuirão aro de estanquicidade.

As cores das calotes serão as seguintes:

- Arranque dos motores: cor verde;
- Abertura das válvulas: cor verde;
- Paragem dos motores: cor vermelha;
- Fecho de válvulas: cor vermelha;
- Ensaio de lâmpadas: cor amarela;

- Aceitação de avaria: cor amarela.

Todas as botoneiras deverão ser convenientemente identificadas.

Referência base: Harmony, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.18 – Lâmpadas de Sinalização

Os sinalizadores de presença de tensão terão transformador incorporado para 230 VAC, de 22 mm de diâmetro, com filtros nas cores normalizadas verde, vermelho e amarelo.

Todos os sinalizadores deverão ser convenientemente identificados.

Referência base: Harmony, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.19 – Sinalizadores

Os sinalizadores serão do tipo miniatura, redondos, de 8 ou 16 mm de diâmetro, de cor adequada, com fonte de luz do tipo Led para uma tensão de 24 VCC.

Os sinalizadores terão as seguintes cores:

- Presença de tensão: cor verde;
- Falha de comunicação: cor vermelha;
- Níveis alto e baixo: cor vermelha;
- Funcionamento dos motores: cor verde;
- Válvula aberta: cor verde;
- Avaria dos motores: cor vermelha;
- Avaria da válvula: cor vermelha;
- Válvula fechada: cor verde.

Todos os sinalizadores deverão ser convenientemente identificados.

Referência base: Harmony, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.20 – Amperímetros

Os amperímetros serão do tipo electromagnético, com montagem embebida e formato quadrado, classe de precisão 1.5, com escalas de acordo com os esquemas unifilares.

Funcionarão em corrente alternada, 50 Hz, com ligação directa, ou através de transformadores. Possuirão uma capacidade de sobrecarga contínua de 22% da corrente nominal.

A escala será do tipo quadrante, 62 mm em 90°, com ponteiro no vértice. Serão próprios para funcionarem na posição vertical.

Referência base: Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.21 – Voltímetros

Os voltímetros serão do tipo electromagnético, com montagem embebida e formato quadrado, classe de precisão 1.5, com escalas de acordo com os esquemas unifilares.

Funcionarão em corrente alternada, 50 Hz, com ligação directa.

A escala será do tipo quadrante, 62 mm em 90°, com ponteiro no vértice. Serão próprios para funcionarem na posição vertical.

Referência base: Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.22 – Contadores de Horas

Os contadores de horas destinam-se a registar a duração do funcionamento dos motores. Serão dotados de um motor síncrono para medida do tempo de funcionamento. Possuirão, no mínimo, uma capacidade de contagem de 7 dígitos, com a possibilidade de retorno a zero.

Serão do tipo para embeber de montagem à face, com formato quadrado, devendo as dimensões da caixa satisfazer as normas DIN para instrumentos de manobra.

Funcionarão a 24 V, para uma temperatura ambiente compreendida entre - 5 e + 55°C, IP65.

Referência base: PowerLogic, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.23 – Centrais de medida

As centrais de medida terão as seguintes características:

a) Valores medidos

O medidor de energia deverá fornecer a medição dos seguintes valores:

- Corrente de fase e neutro;
- Tensão Fase-Neutro e Fase-Fase;
- Potência activa, reactiva e aparente (total e por fase);
- Factor de potência;
- Frequência;
- Energia activa (kWh) e reactiva (kVarh);
- Potência média: activa, reactiva e aparente;
- THD U e medição I.

b) Comunicação

O medidor de energia deverá fornecer os valores máximos e mínimos, através da rede de comunicações e através do ecrã, para os seguintes parâmetros:

- Tensão;
- Corrente;
- Factor de potência;
- Potência activa e reactiva;
- THD (U e I);
- Frequência.

Referência base: PM3255, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.24 – Programadores

Os programadores deverão ter as seguintes características:

- Tipo modular;
- Possibilidade de instalação em calha DIN;
- Programação directa através dos botões e display do programador;
- Entradas do tipo 24VAC;
- Saídas do tipo relé;
- Mudança horária automática (Verão/Inverno);
- Idiomas: Português e Inglês;
- Tensão de alimentação 24VAC, 50HZ;
- Autonomia do relógio e da memória 10 anos;
- Visualização e controlo de programa;
- Possibilidade de interface com PC;
- Possibilidade de comunicações através de módulo GSM/GPRS.

Referência base: Zelio Logic Smart Relays, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.25 – Arrancadores Estrela - Triângulo

Os arrancadores estrela-triângulo serão tripolares, compostos por um conjunto de três contactores e um relé de comutação automática, regulável até 30 segundos.

Obedecerão ao esquema de princípio e possuirão os contactos auxiliares indicados nos esquemas de comando apresentados nas peças desenhadas.

A tensão nominal de isolamento será de 500 V.

Os contactores disporão de bobinas de comando para a tensão 230 V, 50 Hz e estarão dimensionados em função da potência do motor e do número de manobras. Deverão trabalhar em serviço tipo AC 3, segundo CEEI, , ou equivalente.

Estarão equipados ainda com relés térmicos ligados aos terminais do interruptor do grupo correspondente.

Os relés possuirão calibre e gama de regulação em função das características dos motores que protegem (mínimo de 7 s).

Referência base: LC3, da Schneider Electric, ou equivalente.

5.2.26 – Arrancador Progressivo (SOFTSTART)

5.2.26.1 – Especificações Técnicas Gerais

As funções integradas nos arrancadores deverão permitir a sua adaptação para aplicações de bombagem.

O arrancador progressivo deverá ser robusto, seguro e de fácil colocação em serviço, permitindo:

- Reduzir os custos de exploração das máquinas diminuindo as falhas mecânicas e melhorando a disponibilidade das mesmas;
- Reduzir as solicitações sobre a distribuição eléctrica, diminuindo os picos de corrente e as quedas de tensão de linha ligadas aos arranques dos motores.

O arrancador progressivo deverá ser do tipo que assegure o arranque e a paragem suaves, controlando o binário dos motores assíncronos trifásicos de rotor em curto-circuito. A função de bypass poderá ser externa ou do tipo integrada no próprio arrancador.

As funções integradas no arrancador deverão permitir a sua adaptação para aplicações de bombagem.

Principais funções:

- Gestão das 3 fases;
- Constante supervisão do binário entregue ao motor durante todo o período de aceleração e de desaceleração (redução significativa dos golpes de ariete);
- Facilidade de regulação da rampa e do binário de arranque;
- Gestão integrada e automática da função bypass;
- Larga tolerância no valor da frequência para alimentações por grupo electrogéneo;
- Possibilidade de ligar o arrancador aos terminais em triângulo do motor, em série com cada enrolamento;
- Integração de uma protecção térmica do motor;
- Protecção térmica do arrancador;
- Tratamento das informações das sondas térmicas CTP;
- Supervisão dos tempos de arranque;
- Função de pré-aquecimento do motor;
- Protecção contra as subcargas e as sobreintensidades em regime permanente;
- Entradas lógicas programáveis;
- Saídas a relé NF / NA programáveis;
- Ligadores das entradas/saídas extraíveis;
- Visualização das grandezas eléctricas, do estado de carga e dos tempos de funcionamento;
- Comunicações série RS 485.

5.2.26.2 – Características Ambiente

Os arrancadores progressivos deverão ser desenvolvidos e testados respeitando as normas internacionais, em particular a norma para arrancadores, EN/IEC 60947-4-2, ou equivalente.

Os arrancadores progressivos deverão possuir marcação CE, de acordo com as directivas europeias de baixa tensão EN/IEC 60947-4-2, ou equivalente.

Deverão possuir as certificações UL, CSA, DNV, C-Tick, GOST e CCIB, ou equivalentes.

Deverão deter ainda as seguintes características:

- Grau de Protecção: P20;
- Resistência às vibrações: Em conformidade com a Norma IEC 60068-2-6: 1,5 mm de 2... 13 Hz, 1 gn de 13...200 Hz;
- Resistência aos choques: Em conformidade com a Norma IEC 60068-2-27: 15 gn para 11ms;
- Nível de ruído: 60 dBA;
- Ventilação: Função da potência, poderá ser por convecção natural ou ventilação forçada. Os ventiladores serão activados automaticamente quando o nível de temperatura for atingido ou ultrapassado;
- Temperatura ambiente para funcionamento: -10...+40°C sem desclassificação, acima de 40°C e até 60°C com desclassificação da corrente nominal de 2% por cada °C;
- Humidade máxima relativa: Em conformidade com a Norma IEC 60068-2-3, 95% sem condensação;
- Altitude máxima de utilização: 1000 m sem desclassificação, 1000...2000 m, desclassificação da corrente de 2,2% por cada 100 m suplementares;
- Posição de funcionamento: Vertical $\pm 10^\circ$.

5.2.26.3 – Características Eléctricas

Os arrancadores progressivos deverão apresentar as seguintes características eléctricas:

- Categoria de funcionamento: Em conformidade com a Norma IEC 60947-4-2, categoria de emprego AC-53a, ou equivalente;
- Alimentação: Q: 230 V-15%...415 V+10%, em trifásico. Y: 208 V-15%...690 V+10%, em trifásico;
- Frequência: 50/60 $\pm$ 5% Hz (modo automático), 50 ou 60 $\pm$ 20% Hz (para grupos electrogéneos);
- Corrente nominal do arrancador progressivo: Q: 17...1200 A, Y: 17...1200 A;
- Potência do motor: Q: 4...630 kW, Y: 5,5...900 kW;
- Tensão indicada na chapa de características do motor: Q: 230...415 V, Y: 208... 690 V;
- Alimentação de controlo do arrancador progressivo: Q: 220 V-15%...415 V+10%, 50/60 Hz, Y: 110 V-15%...230 V+10%, 50/60 Hz;
- Consumo máximo da alimentação de controlo do arrancador progressivo: (Com ventiladores em funcionamento): 30 W ... 80 W;
- Relés de saída (2 relés configuráveis):
 - 3 relés de saída (R1, R2, R3), contacto normalmente aberto (NA);
 - Capacidade mínima de comutação: 10 mA a 6 VDC;
 - Capacidade máxima de comutação com carga indutiva: 1,8 A a 230 VAC e 30 VDC ($\cos\phi=0,5$ e $L/R=20$ ms);
 - Tensão máxima de operação: 400 VAC;
- Entradas digitais LI (2 entradas digitais programáveis):
 - 4 entradas digitais isoladas, a 24 VDC, impedância 4,3 k Ω : Stop, Run, LI3, LI4;
 - Tensão máxima 30 VDC; Corrente máxima: 8 mA;

- Estado 0 se: $U < 5 \text{ V}$ e $I > 2 \text{ mA}$;
- Estado 1 se: $U > 11 \text{ V}$ e $I > 5 \text{ mA}$;
- Fonte interna: uma fonte interna de 24 VDC, isolada e protegida contra curto-circuitos e sobrecargas. Precisão $\pm 25\%$, corrente máxima 200 mA;
- Saídas digitais LO (programáveis):
 - 2 saídas digitais LO1 e LO2 com 0 V comum, compatível com PLC, nível 1, de acordo com a Norma IEC 65-68, ou equivalente;
 - Alimentação externa de +24 VDC (mínimo 12 VDC, máximo 30 VDC). Corrente máxima de saída de 200 mA;
- Saída analógica AO (programável):
 - 1 saída analógica em corrente;
 - Corrente de saída: 0...20 mA ou 4...20 mA;
 - Impedância de carga máxima: 500 Ω ;
 - Precisão: $\pm 5\%$ do valor máximo;
- Entrada para sondas PTC: Resistência total do circuito das sondas PTC: 750 Ω a 25°C, de acordo com a Norma IEC 60 738-A, ou equivalente;
- Capacidade máxima de ligação das entradas/saídas: 2,5 mm²;
- Comunicação:
 - RS 485 multiponto integrado para Modbus, com ligador RJ 45;
 - Velocidade de transmissão: 4800, 9600, ou 19200 bps;
 - Número máximo de Altistrt 48 ligados: 18;
 - Outras aplicações:

- Ligação a terminal remoto;
- Ligação a PC;
- Ligação a outras redes de comunicação, via opções de comunicação;
- Protecção:
 - Térmica;
 - De base no Altistart 48: protecção ao arrancador progressivo e ao motor;
 - Protecção de linha;
 - Perda de fase, indicação por relé de saída;
- Regulação de corrente:
 - A corrente nominal do motor, I_n , poderá ser regulada de 0,4 a 1,3 vezes a corrente nominal;
 - A regulação da corrente de arranque, poderá ser regulada de 1,5 a 7 vezes a corrente do motor, I_n , limitada a 5 vezes a corrente nominal;
- Tipo de arranque: Arranque com controlo de binário, com limitação da corrente de arranque máxima de 5 vezes a corrente nominal do motor (I_n);
- Tipos de paragem:
 - Paragem em roda livre (corte de potência ao motor);
 - Paragem controlada em rampa de binário, programada entre 0,5 s a 60 s;
 - Paragem por travagem: controlo dinâmico de fluxo.

5.2.26.4 – Compatibilidade Electromagnética CEM

Resultados de referência:

- IEC 61000-4-2 nível 3: Descarga electro-estática. Por contacto: 6 kA; no ar: 8 kV;
- IEC 61000-4-3 nível 3: Campos electromagnéticos radiados: 10 V/m;
- IEC 61000-4-4 nível 4: Transitórios eléctricos rápidos. Cabos de potência: 4 kV; cabos de controlo: 2 kV;
- IEC 61000-4-5 nível 3: Ondas de choque. Fase-fase: 1 kV; fase-terra: 2 kV;
- IEC 61000-4-12 nível 3: Ondas de oscilação amortecida: 1 kV – 1 MHz;
- Emissões radiadas e conduzidas:
 - De acordo com a Norma IEC 60947-4-2, classe A, ou equivalente;
 - De acordo com a Norma IEC 60947-4-2, classe B, ou equivalente.

5.2.26.5 – Configuração

- Arranque: rampa de aceleração seleccionada para 60 s;
- Paragem: rampa de desaceleração seleccionada para 60 s.

Equipamento de referência: Schneider Electric, Série Altistart, ou equivalente.

5.2.27 – Descarregadores de Tensão

No quadro eléctrico principal será instalado um descarregador de sobretensões tetrapolar do tipo 1+2 com capacidade de descarga de 25kA por pólo na onda 10/350µs e corrente máxima de descarga de 70kA por pólo na onda 8/20 µs. A tensão residual será inferior a 1,5kV a operar à corrente nominal de 30kA.

Nos quadros parciais serão instalados descarregadores de sobretensões tetrapolares do tipo 2+3 com capacidade de descarga de 10kA por pólo na onda 8/20 µs. A tensão residual será inferior a 0,90kV, a operar à corrente nominal de 5kA.

Os descarregadores terão o seu funcionamento baseado na tecnologia a tubo de gás pesado combinado com varistores de elevada capacidade, conferindo elevada performance no

escoamento da corrente e tensão residual reduzida.

Os descarregadores serão ligados no modo diferencial 3+1, com sinalização visual de funcionamento.

A protecção a montante será assegurada por disjuntor adequado ou fusível curva gL.

Referência base: DS254VG-300/G e/ou DS44-230/G, da Qenergia, ou equivalente.

6 – CABOS

Serão utilizados diferentes cabos, de acordo com o tipo da instalação:

a) Tipo H07 V

Condutor rígido, maciço (ref. R), circular, de cobre electrolítico macio, isolado e protegido por uma bainha de policloreto de vinil. Tensão nominal: 450/750V.

Referência base: Celcat, ou equivalente.

b) Tipo H05 VV-F

Condutores flexíveis, da classe 5, de cobre macio, isolados a PVC. O conjunto será cableado entre si e protegido por uma bainha comum de PVC. Tensão nominal: 300/500V.

Referência base: Celcat, ou equivalente.

c) Tipo VV

Condutores rígidos, maciços (ref^a U) ou cableados (ref^a R), circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de PVC, cableados com o número de condutores solicitado e revestidos por uma bainha exterior de PVC. Tensão Nominal: 600/1000V.

Referência base: Celcat, ou equivalente.

d) Tipo XV

Condutores rígidos, maciços (refª U) ou cableados (refª R), circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de PEX, cableados com o número de condutores solicitado e revestidos por uma bainha exterior de PVC. Tensão Nominal: 600/1000V.

Referência base: Celcat, ou equivalente.

e) Tipo VAV

Cabos armados com fita de aço, com condutores rígidos, cableados, circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de PVC, cableados com o número de condutores solicitado e revestidos por uma bainha exterior de PVC. Tensão nominal: 600/1000V.

Referência base: Celcat, ou equivalente.

f) Tipo XAV

Cabos armados com fita de aço, com condutores rígidos, cableados, circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de PEX, cableados com o número de condutores solicitado, e revestidos por uma bainha exterior de PVC. Tensão nominal: 600/1000V.

Referência base: Celcat, ou equivalente.

g) Tipo FXZ1

Cabos ignífugos de alta segurança, com condutores multifilares, flexíveis (classe 5), circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de XLPE, cableados com o número de condutores solicitado e revestidos por uma bainha exterior de LSZH (composto termoplástico livre de halogéneos). Tensão nominal: 600/1000V.

Referência base: Cabelte, ou equivalente.

h) Tipo Blindado/Potência

Cabos especiais blindados, apropriados para a alimentação de motores eléctricos através de variadores electrónicos/velocidade, com condutores multifilares, flexíveis (classe 5), circulares, de cobre electrolítico macio, isolados e protegidos por uma bainha de PE, cableados com o número de condutores solicitado, primeira blindagem em filme de alumínio, segunda blindagem realizada através de malha de cobre 80% de revestimento, revestimento final realizado por uma bainha exterior de PVC. Tensão nominal: 600/1000V.

Referência base: Topflex, da Eurocabos, ou equivalente.

Os condutores terão isolamento nas cores convenientes, respeitando as normas regulamentares aplicáveis.

7 – CAMINHOS DE CABOS

No caso de serem utilizados caminho de cabos, estes devem ser do tipo PVC+M1, IK10, ensaio do fio incandescente a 960º e não propagador de chama.

Os caminhos de cabos deverão ser do tipo perfurado. Ficarão próximos ao pavimento sempre que a ligação a equipamentos o exijam ou então próximos do tecto.

Deverá ser considerado como indicativo o disposto nas peças desenhadas, nomeadamente quanto ao percurso e dimensões dos caminhos de cabos a utilizar. O instalador poderá apresentar outros percursos à fiscalização, desde que fundamentados e que tomem em consideração as outras especialidades.

Todos os acessórios a utilizar deverão ser da mesma marca, obrigando-se o uso de curvas a 45º, curvas a 90º, cruzamentos em cruz, cruzamentos em T, sempre que necessário.

Os sistemas de suspensão e fixação deverão ser os recomendados pelo fabricante, fixos e espaçados de acordo com os diagramas de carga.

Referência base: PVC+M1 U23X, da Unex, ou equivalente.

8 – APARELHAGEM DE MANOBRA E ILUMINAÇÃO

8.1 – INTERRUPTORES, TOMADAS E CAIXAS

8.1.1 – Interruptores

A aparelhagem de manobra será do tipo estanque, de instalação à vista, basculante, para 10A, 230VAC, IP55, cor cinzenta. Será equipada com buçins e instalada a uma altura uniforme de 1,50 m a partir do nível do pavimento.

Referência base: Estanca 55, da Schneider Electric, ou equivalente.

8.1.2 – Tomadas

As tomadas serão do tipo EN-IEC-60309-1-2, com pólo de terra, IP66, IK09, equipadas com tampa e mola, para 24V/16A, 230V/16A, 400V/16A. Serão munidas de buçins e instaladas a uma altura uniforme de 1,50 m a partir do nível do pavimento.

Referência base: Série 62/63, da Gewiss, ou equivalente.

8.1.3 – Caixas de Derivação

As caixas de derivação serão em plástico, estanques, equipadas com placas de bornes e buçins, com as dimensões adequadas.

As caixas de transição serão em alumínio fundido sob pressão, estanques, equipadas com placas de bornes e buçins, com as dimensões adequadas.

As placas de bornes serão em porcelana e os bornes em latão, providos de aperto mecânico.

Referência base: Gewiss, ou equivalente.

8.2 – APARELHOS DE ILUMINAÇÃO

8.2.1 – Descrição Geral

Os aparelhos de iluminação a utilizar terão as características principais seguidamente apresentadas. As referências indicadas têm apenas por finalidade a caracterização da qualidade mínima exigida, pelo que poderão ser empregues outros aparelhos com padrão de qualidade equivalente.

8.2.2 – Iluminação Interior e de fachada

F1: Luminária estanque, em policarbonato, com led, refletor interior em chapa de aço macio submetido a tratamento prévio anti-corrosivo de alta qualidade e termolacagem eletrostática em resina epoxy-poliéster de cor branca, fecho através de pernos em policarbonato, IP65 IK08 e equipada com kit de emergência.

Referência base: MHPLP 07 13024-03 DE 6720lm, da EEE, ou equivalente.

F2: Aplique de parede estanque, com difusor em policarbonato, suporte E27, IP65 + IK10, equipado com lâmpada led de 6W (Philips/Osram, ou equivalente).

Referência base: Basic, 05-9544-Z5-M3, da Leds C4, ou equivalente.

E1: Aparelho de iluminação tipo bloco autónomo de emergência, não mantido, com corpo e difusor em policarbonato, bateria tipo Star IP65 Led, com autonomia de 1h e 30min.

Referência base: O-EL65-LED, da Cooper Menvier, ou equivalente.

Telecomando de Blocos Autónomos – Telecomando electrónico para interromper ou retomar a função de emergência durante a ausência da tensão de rede. Montagem em calha ómega (5 módulos) e tensão de saída de $\pm 9V$.

Instalação em caixa modular estanque, com porta transparente.

Referência base: LUM10303, Modelo EX500, da Eaton - Cooper Safety Business, ou equivalente.

8.2.3 – Iluminação Exterior

a) Luminárias

As luminárias a utilizar (quando aplicável) deverão possuir corpo em alumínio injectado, difusor em vidro selado, IP66 IK08. Os acessórios eléctricos deverão ser alojados em placa própria extraível, apoiada no corpo da luminária.

Referência base: Voltana 3, 24 Led's, 700mA, 55W, lente 5138 da Schröder, ou equivalente.

b) Colunas

As colunas a utilizar (quando aplicável) deverão ser constituídas por fuste metálico tronco-piramidal, em chapa de aço S235 quinado e soldado longitudinalmente, galvanizado por imersão a quente. O dimensionamento será de acordo com as partes aplicáveis da Norma BS 5649 – Lighting Columns.

Os braços deverão ser obtidos por processo análogo ao anteriormente descrito no fabrico das colunas.

A fixação ao solo deverá ser realizada por enterramento ou flange e chumbadouros, sendo o seu dimensionamento variável, de acordo com a altura, braços e luminárias.

Deverão apresentar quadro de entrada para portinholas, IP 44, Classe II, com bornes extraíveis preparados para cabos de Alumínio ou Cobre, auto-extinguível, com régua de fixação à coluna, segundo DMA -C71-590/E, ou equivalente.

Referência base: Coluna octogonal, tipo Tejo AP-SL, Hu=6m + braço simples com 750mm e 10° de inclinação + portinhola QE-T-A2, da Schröder, ou equivalente.

9 – UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA – UPS

Deverão possuir as seguintes características principais:

- Topologia: On-line;
- Potência nominal: indicada no esquema unifilar do quadro eléctrico;
- Tensão de entrada: 230 V;
- Gama de tensão de entrada: 184 a 265 V;
- Frequência de entrada: 50 Hz $\pm$ 5%;
- Tensão de saída (com rede presente): 230 V – 20% + 15%;
- Tensão de saída (inversor): 230 V – 15% + 10%;
- Frequência de saída (inversor): 50 Hz $\pm$ 1%;
- Capacidade de sobrecarga (com rede presente): 180% durante 5 s;

- Capacidade de sobrecarga (inversor): 120% durante 5 s;
- Autonomia a 80% de carga: indicada no esquema unifilar do quadro eléctrico;
- Temperatura de funcionamento: 0 a 40°C;
- Humidade relativa: até 80%, não condensada;
- Grau de protecção: IP20;
- Norma de compatibilidade electromagnética: EN 50091-2, ou equivalente;
- Norma de segurança: EN 50091-1-1, ou equivalente.

Referência base: APC, ou equivalente.

10 – FONTES DE ALIMENTAÇÃO

As fontes de alimentação a montar deverão ser do tipo comutadas e possuir as seguintes características principais:

- Tensão de alimentação: 230 V, 50 Hz;
- Tensão de saída: 24 VDC;
- Potência nominal: indicada no esquema unifilar do quadro eléctrico;
- Protecção contra sobreintensidades e sobretensão;
- LED indicador de ligação;
- Eficiência: maior que 70%;
- Ajuste de tensão à saída: $\pm 10\%$;
- Ripple: 1% + 50 mV pp máximo;
- Temperatura: 0 a 50°C;
- Isolamento galvânico.

Referência base: Schneider, ou equivalente.

11 – VALAS

As canalizações enterradas deverão obedecer à secção 521.9.6 das RTIEBT, ou equivalente.

Nas canalizações enterradas, apenas poderão ser utilizados cabos que satisfaçam a uma das condições seguintes:

- Cabos dotados de armadura em aço e de uma bainha estanque colocada sob essa armadura (que podem ser instalados directamente no solo);
- Cabos sem armadura, mas dotados de uma bainha de espessura adequada (que podem ser instalados directamente no solo, desde que seja colocada uma protecção mecânica independente contra os impactos mecânicos resultantes de ferramentas metálicas portáteis — código IK não inferior a IK08);
- Outros cabos (que devem ser protegidos por condutas ou por outros dispositivos equivalentes contra impactos mecânicos — código IK não inferior a IK08).

Nas canalizações enterradas, os cabos deverão ser protegidos contra as deteriorações causadas pelos abatimentos do terreno, contra o contacto de corpos duros, contra os impactos provocados pelas ferramentas portáteis em valas, assim como contra as acções químicas provocadas pelo terreno.

Para fazer face aos efeitos dos abatimentos do terreno, os cabos deverão ser enterrados em terreno normal a, pelo menos, 60 cm da superfície do solo. Esta distância deverá ser aumentada para, pelo menos, 1 m nas travessias de vias acessíveis a veículos automóveis e numa extensão de 50 cm para cada lado dessas vias. Estas profundidades poderão ser diminuídas no caso de terrenos rochosos ou quando forem tomadas medidas para evitar que os cabos suportem directamente o peso do terreno como, por exemplo, protegendo-os por meio de condutas de código IK não inferior a IK08.

A distância mínima entre duas canalizações enterradas que se cruzem deverá ser, em regra, de 20 cm. Igual distância deverá ser respeitada entre os pontos mais próximos (paralelismo ou cruzamento) das canalizações eléctricas e das condutas de água, de gás, de

hidrocarbonetos, de ar comprimido ou de vapor, quando enterradas. Esta distância poderá ser reduzida desde que as canalizações sejam separadas por meio de dispositivos de protecção com segurança equivalente.

As canalizações enterradas deverão ser sinalizadas por meio de um dispositivo não degradável colocado, pelo menos, 10 cm acima destas.

12 – AUTÓMATOS PROGRAMÁVEIS

12.1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os autómatos programáveis a instalar deverão ser fornecidos devidamente programados com os respectivos programas de gestão e terão as seguintes características principais:

- Estrutura modular;
- Sistema operativo tempo-real multi-tarefa;
- Capacidade de tratamento de entradas/saídas digitais adequada para a configuração pretendida;
- Capacidade de tratamento de entradas/saídas analógicas adequada para a configuração pretendida, através de módulos adicionais para sinais 0 -10V, 4 - 20 mA e +/- 10V;
- Possibilidade de ligação a modem em RS485, para rede telefónica comutada, dedicada e fibra óptica;
- Programação em Unity Pro, ou equivalente, segundo IEC 61131, ou equivalente;
- Módulos inteligentes para comunicações, posicionamento e processamento;
- Possibilidade de ligação de terminal de programação;
- Programação estruturada com base num plano de suporte gráfico;
- Utilização de bibliotecas;
 - Ferramentas de análise e diagnóstico para telegestão, gestão de energia e controlo de instalação e respectiva aquisição de dados;

- Blocos de função base: temporizadores, contadores/descontadores, programadores;
- Horodador;
- Alimentação a 230 VAc;
- Entradas a 24 VCC;
- Saídas a transístor 0.1 A;
- Instalação em calha DIN ou platina;
- Disponibilidade de vários protocolos, nomeadamente MODBUS, PROFIBUS, CANOPEN, e TCP/IP;
- Identificação das variáveis, utilizando nomes lógicos.

12.2 – PROCESSADOR

O processador que equipará cada autómato deverá possuir as seguintes características fundamentais:

- Capacidade de tratamento até 1024 entradas / saídas digitais;
- Capacidade de tratamento até 80 entradas / saídas analógicas;
- Estruturas do tipo multiprocessadas;
- Processamento de programa tipo multi-tarefa;
- Memória RAM interna de 160 kb expansível até 768 kb através de carta RAM do tipo PCMCIA, ou equivalente.

12.3 – MÓDULOS DE ENTRADAS DIGITAIS

Destinados a adquirir sinais representativos do estado dos equipamentos de campo e de

comutadores, deverão possuir as seguintes características:

- Valores nominais de entrada de tensão a 24 V_{Cc} e corrente de 3 mA;
- Tempo de filtragem típico: 4 ms;
- Potência dissipada por via: 1,5 W;
- Resistência de isolamento: > 10 Mohm sobre 500 V_{Cc}.

12.4 – MÓDULOS DE SAÍDAS DIGITAIS

Destinados à actuação de diverso equipamento, deverão ter as seguintes características:

- Valores nominais de saída de tensão de 24 V a ≤ 5 A por módulo;
- Protecções incorporadas contra sobretensão, sobrecarga, curto-circuitos e inversão de polaridades;
- Tempo de resposta: 1,2 ms;
- Resistência de isolamento: > 10 Mohm 500 V_{Cc}.

12.5 – MÓDULOS DE ENTRADAS ANALÓGICAS

Destinados a receber sinais analógicos provenientes de sensores de campo deverão deter as seguintes características:

- Valores nominais de entrada: ± 10 V, 0 10 V, 0 5 V, 1....5 V, 0 20 mA, 4 20 mA;
- Resolução: 12 bits;
- Tempo de ciclo: 51 ms;
- Isolamento: entre bus e vias: 1000 V_{aceff},
entre vias e terra: 1000 V_{aceff}.

12.6 – MÓDULOS DE SAÍDAS ANALÓGICAS

Destinados ao envio de valores para registadores deverão possuir as seguintes características:

- Valores nominais de saída: +/- 10 V, 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA;
- Resolução: 11 bits + sinal;
- Tempo de resposta: 2.5 ms;
- Isolamento: entre bus e vias: 1500 V_{ceff}, entre vias e terra: 500 V_{Cc}, entre vias: 1500 V_{ceff}.

12.7 – MÓDULOS DE COMUNICAÇÃO

- Comunicação série assíncrona;
- 2 vias independentes associadas a um adaptador de linha, de modo a permitir transmissões segundo as Normas RS 232C e RS 485;
- Comunicação com autómatos de quadros de equipamento (verificar protocolo);
- Vias do tipo PCMCIA, configuráveis através de programa;
- 2 Portas de comunicações Ethernet
- Conversor electro-óptico / Ethernet para fibra monomodo (opcional).

12.8 – CONSOLA GRÁFICA DE DIÁLOGO HOMEM/MÁQUINA (HMI)

A consola gráfica de diálogo homem/máquina será genericamente uma Interface de operação dedicada que deverá permitir a monitorização, o controlo e proporcionar telas gráficas personalizáveis com dados em tempo real. A consola gráfica deverá apresentar as seguintes características:

- Tipo de ecrã: LCD STN a cores retroiluminado;
- Nome do processador: CPU RISC;
- Frequência do processador: 133 MHz;

- Descrição da memória: 16 MB EPROM flash (memória da aplicação) 512 Kb SRAM (cópia de segurança dos dados), bateria de lítio;
- Tipo de ligação integrada: Fonte de alimentação: bloco de terminais de parafuso amovível. Ligação de série COM1: SUB-D 9 macho (RS232C/RS422/RS485), velocidade de transmissão: $\leq 115,2$ kbits/s. Ligação série COM2: RJ45 (RS485), velocidade de transmissão: $\leq 187,5$ kbit/s. Porta USB principal do tipo A (V1,1);
- Cor de apresentação: 4096 cores;
- Dimensões de recorte: 156 (+1/-0) x 123,5 (+1/-0) mm;
- Tamanho do ecrã: 5,7 pol;
- Tensão de alimentação nominal: 24 V CC;
- Alimentação: Fonte externa;
- Consumo de potência: 26 W;
- Sinalização local: 1 LED (verde ou laranja) para funcionamento normal ou retroiluminação com falhas;
- Número de páginas: Limitado por capacidade de memória interna;
- Tipo de memória: 1 ranhura para cartão Compact Flash;
- Montagem do produto: Flush mounting;
- Material frontal: Liga de alumínio;
- Material da caixa: PPT;
- Dimensões: L x A x P: 167,5 x 135 x 59,5 mm;
- Painel tátil: Analógico.

Referência base: Modelo Magelis, da Schneider, ou equivalente.

12.9 – PROGRAMAÇÃO

Os autômatos deverão ser programáveis através do pacote Unity Pro, ou equivalente, sob os sistemas operativos actuais e conforme a Norma Standard IEC 61131-3, ou equivalente, podendo coexistir 5 tipos de linguagem:

- Lista de instruções (IL);
- Ladder (LD);
- Texto estruturado (ST);
- Diagrama de blocos funcionais (FBD);
- Gráfico sequencial (SFC)/Grafcet.

Deverão permitir os seguintes serviços de programação:

- Programação multi-tarefa (Mestre, rápido e por evento);
- Menu funcional e módulos função;
- Editor DFB e instâncias DFB;
- Editor de dados compostos DDT;
- Instâncias e tabelas de estrutura de dados;
- Bibliotecas de blocos de função EF e blocos de função EFB;
- Cadeias de controlo programáveis (biblioteca FB);
- Blocos de função comando eixos (MFB);
- Diagnósticos do sistema;
- Diagnósticos da aplicação;
- Diagnósticos com identificação do erro.

Deverão permitir os seguintes serviços de manutenção e monitorização:

- Simulador do autômato;

- Ligação hipertexto com animação nas linguagens gráficas;
- Execução passo-a-passo, ponto de quebra;
- Ponto de escuta;
- Ecrãs de operação;
- Visualizador de diagnóstico.

Deverão permitir outro tipo de serviços, tais como:

- Criação de hiper-ligações;
- Importação/exportação de XML;
- Actualização do SO do autómato;
- Drivers de comunicação para Windows 2000/XP.

As consolas gráficas de diálogo Homem/Máquina (HMI-Human Machine Interface) deverão ser programáveis através do pacote Vijeo Designer, ou equivalente, sob o sistema operativo Windows, ou equivalente, com as seguintes características:

a) Configuração:

O software de configuração deverá permitir que a aplicação para o operador seja efectuada de uma forma simples e rápida graças à sua ergonomia avançada através de 5 janelas configuráveis:

- Navegador;
- Janela da lista de objectos;
- Janela das receitas;
- Janela com a biblioteca de objectos;
- Janela de relatórios.

b) Biblioteca de objectos gráficos animados

A criação dos sinópticos deverá permitir usar objectos dinâmicos “prontos-a-usar”, que façam parte da biblioteca dos objectos gráficos animados. Esta biblioteca deverá incluir mais que 4000 imagens vectoriais em 2 ou 3 dimensões de natureza “industrial”. Os objectos poderão simplesmente ser arrastados para a área de trabalho. Os objectos criados pelo utilizador também poderão ser arrastados para a biblioteca e depois reutilizados nos sinópticos.

c) Scripts de Java

O software deverá suportar o processamento de informação através de scripts em linguagem Java. Esta função facilitará o estabelecimento de animações complexas, a automatização de algumas tarefas no terminal e a gestão de cálculos, de forma a aliviar a carga do programa do autómato.

Os scripts (50 linhas, máx.) poderão ser associados com:

- Estado das variáveis;
- Acções do utilizador;
- Ecrãs;
- Ou à própria aplicação.

d) Funções avançadas

- Deverá possuir um elevado número de funções avançadas para processar mais dados de uma forma rápida e fidedigna;
- Deverá permitir a gestão de dados multimédia nos formatos mais comuns:
 - Visualização de imagem (ficheiros jpeg, bmp, emf e png);
 - Visualização e tratamento de texto (ficheiros txt);
 - Processamento de mensagens de voz (ficheiros wav);

- O registo de alarmes e curvas para arquivo ou transferência de dados;
- Servidor FTP integrado para transferência de receitas e arquivos em Ethernet TCP/IP;
- Vários tipos de comunicação disponíveis nos terminais multi-funções, 2 ligações série e 1 ligação Ethernet em simultâneo.

e) Ligação remota pela porta WEB

Deverá disponibilizar uma ligação remota por Porta Web a qualquer equipamento que disponha de uma porta Ethernet e Compact Flash ou memória em disco rígido. Ou seja, os terminais XBT GT (superior à XBTGT2), o Magelis Smart iPC e Compact iPC.

Através de browser instalado em qualquer PC, o utilizador deverá ter acesso remoto às aplicações pela Porta Web. O tamanho da janela ou página será determinada pelo terminal em questão.

Para evitar o risco da aplicação bloquear devido a alterações às variáveis pelo terminal e pela Porta Web ao mesmo tempo, a Porta Web será munida de um elevado nível de segurança, o que garantirá uma maior confiança.

12.10 – NORMAS E CERTIFICADOS

Os autómatos programáveis deverão obedecer às normas internacionais respeitantes a equipamentos electrónicos de automatismo industrial, ou legislação equivalente, nomeadamente:

- Prescrição específica de autómatos programáveis respeitante às características funcionais, imunidades, robustez e segurança, etc.;
- IEC/EN 61131-2, CSA 22.2, UL 508;
- Imunidade às descargas electrostáticas: IEC 100-4-2 Nível 3;
- Imunidade às descargas electromagnéticas: IEC 1000-4-3 Nível 3;
- Imunidade às ondas transitórias rápidas: IEC 1000-4-4 Nível 3;
- Imunidade às ondas de choque: IEC 1000-4-5 Nível 3;

- Imunidade às ondas oscilatórias amortecidas: IEC 1000-4-12 Nível 3;
- Imunidade aos parasitas BF: IEC 1131-2;
- Qualidades dieléctricas e autoextinguíveis do material isolante: UL 746C; UL 94;
- Prescrição marítima: BV, DNV, LROS, RINA, GL;
- Certificados de comercialização: CSA, UL, BV.

13 – COMUNICAÇÕES MODEM 3G

Para comunicações com o exterior, telefones, mail's ou um sistema de supervisão, deverá ser previsto um modem/router 3G com as seguintes características:

- Acesso remoto através de uma VPN segura;
- Aquisição de dados via protocolos Modbus RTU, Modbus TCP, Uni-Telway, Ethernet/IP, DF1, FINS TCP, FINS Hostlink, ISSO TCP, PPI, MPI, Profibus, ASCII.
- Gestão de alarmes e notificações por email, SMS, SNMP ou FTP;
- Datalogger incorporado para posterior envio de informação através de FTP, http ou anexo em e-mail;
- WEB Server HMI incorporado para configuração e monitorização dos equipamentos ligados;
- Comunicação GSM 3G.

Referência base: eWON Flexy / Prosistav, ou equivalente.

14 – TERRAS DE PROTECÇÃO

Para efeitos de constituição das terras de protecção deverá ser instalado um eléctrodo em forma de anel constituído por condutor de cobre nú de 50mm² e eléctrodos do tipo vareta para reforço, com o objectivo de se obter um valor de resistência de terra inferior a 10 Ohm. O condutor será em cobre e ficará instalado em vala, a uma profundidade mínima de 0,8m. A totalidade dos elementos/componentes metálicos serão ligados à rede de terras.

O condutor que fará a ligação com os elementos metálicos será maciço, com um diâmetro de 8mm e em cobre estanhado. Nas transições em cimento, o condutor será colocado em tubo VD20.

Se os elementos metálicos dispuserem de pontos de ligação, as ligações serão efectuadas por terminais em olhal de cobre estanhado, sendo de evitar qualquer furação da estrutura.

As ligações aos prumos da vedação deverão ser executadas por abraçadeiras tubulares em aço galvanizado com a respectiva ligação ao varão de cobre por ligadores em aço inox do tipo KS.

As ligações ao ferro dos pilares serão executadas por ligadores bimetálicos, sendo utilizados ligadores do tipo vario, para ferro de 10mm e ligadores em linha, para ferro de 16mm.

No anel de terra serão instaladas varetas de reforço com 2m de comprimento e 5/8"mm. As varetas serão em aço com revestimento de cobre helicoidal, espessura de 250µm e com a marcação KEMA em relevo.

Todas as ligações ao nível da rede de terras enterrada serão feitas por soldaduras aluminotérmicas CADWELD, ou equivalente, garantindo uma continuidade superior aos ligadores de aperto.

Referência base: Lightning Pro / Franklin, ou equivalente.

15 – SISTEMA DE PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

15.1 – CAPTOR

Quando aplicável, deverá ser instalado um pára-raios do tipo Saint Elme Active 2D 60 Solar, ou equivalente, provido de ponta captora com dispositivo de ionização e um tempo de avanço à ignição de 60µs, com um raio de protecção de 79m em Nível I. A ponta captora será em aço inox 316 L, do tipo dieléctrico e isento de qualquer componente electrónico.

O pára-raios deverá ser colocado no local assinalado nas peças desenhadas.

Referência base: Lightning Pro / Franklin, ou equivalente.

15.2 – BAIXADAS DE TERRA

O traçado dos condutores de descarga entre o elemento captor e a ligação à terra será o mais rectilíneo possível, evitando-se ao máximo o aparecimento de ângulos ou curvas pronunciadas.

As baixadas serão feitas a condutor plano de cobre estanhado 30x2mm.

Para protecção do condutor contra actos de vandalismo, cada baixada será provida de uma calha em aço inox com 2m, rasgada longitudinalmente.

Referência base: Lightning Pro / Franklin, ou equivalente.

15.3 – ELÉCTRODO DE TERRA DO PÁRA-RAIOS

Junto à baixada do pára-raios deverá ser realizado um eléctrodo de terra a uma profundidade não inferior a 80cm.

Este deverá ter a configuração em triângulo constituído, no mínimo, por três varetas com comprimento total de 6m, espaçadas entre si duma distância igual ou superior ao seu comprimento.

As varetas deverão ser dispostas de modo a que os condutores façam um ângulo interno de 60°.

O eléctrodo de terra do pára-raios deverá ser ligado à terra de protecção formando uma terra única. Esta ligação será estabelecida na barra colectora alojada na caixa de visita. Após a instalação dos eléctrodos, deverá ser medido o valor da resistência de terra independente da ligação com a terra de protecção. Se este for superior a 10Ω, os eléctrodos de terra deverão ser melhorados com a colocação de mais eléctrodos em profundidade, conjuntamente com um produto de melhoramento de terras do tipo GEM, ou através de eléctrodo de grafite, na zona da caixa de visita.

Referência base: Lightning Pro / Franklin, ou equivalente.

16 – SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

16.1 – CENTRAL DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

Central de detecção de incêndios, possuindo as seguintes características técnicas principais:

- Central convencional de 8 zonas;
- Suporta ligações ao Mini-Repetidor por RS422/485, Fibra Óptica ou TCP/IP;
- 125 Endereços por loop;
- 32 Endereços de sirenes programáveis por laço;
- 2 Saídas de FOGO por relé (inversor) e 1 saída de AVARIA (normalmente fechado);
- 2 Saídas de sirenes convencionais;
- Registo de eventos (FIFO, 2000 eventos);
- Display Retroiluminado com 4 linhas cada uma com 40 caracteres;
- Programável através do painel e software de programação compatível com SO Windows

Referência base: Globalfire, modelo Junior V4, ou equivalente.

16.2 – DETECTOR ÓPTICO DE FUMOS

Os detectores serão instalados nos diversos compartimentos do Museu, possuindo as seguintes características técnicas principais:

- Detector analógico endereçável;
- Duplo LED para uma visibilidade a 360º;
- Protocolos de detecção e comunicação;
- Implementação do circuito electrónico em SMD;
- Em conformidade com a norma EN54 pt. 5 e 7.

Referência base: Globalfire, modelo GFE-AD-SL, ou equivalente.

16.3 – BOTÃO DE ALARME MANUAL

Os botões de alarme serão instalados junto às saídas dos compartimentos do Museu, possuindo as seguintes características técnicas principais:

- Botoneira manual endereçável;
- Caixa em material ABS Retardador de Chama 94 V0;
- Índice de protecção IP24;
- Em conformidade com a norma EN54 parte 11.

Referência base: Globalfire, modelo GFE-MCPA, ou equivalente.

16.4 – SIRENE DE ALARME INTERIOR

Será instalada uma sirene de alarme no espaço da Igreja, possuindo as seguintes características técnicas principais:

- Sinalizador audiovisual endereçável de parede;
- 4 tons diferentes;
- Índice de protecção IP21;
- Caixa em material ABS vermelho.

Referência base: Globalfire, modelo Valkyrie ASB, ou equivalente.

16.5 – SIRENE DE ALARME EXTERIOR

Deverá possuir as seguintes características técnicas principais:

- Sinalizador audiovisual endereçável de parede;
- 4 tons diferentes;
- Índice de protecção IP65;
- Caixa em material ABS vermelho.

Referência base: Globalfire, modelo Valkyrie AS IP65, ou equivalente.

17 – SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INTRUSÃO

17.1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS

O sistema automático de detecção de intrusão será constituído por:

- Central de intrusão;
- Teclado remoto;
- Detectores;
- Sirenes de alarme.

Deverão obedecer às seguintes características principais:

- A central de intrusão receberá todas as informações vindas das áreas vigiadas (alarme, avaria ou sabotagem) e procederá à sua transmissão;
- A parametrização do sistema deverá ser efectuada a partir desta central;
- A central terá capacidade para suportar terminais remotos, bem como ser equipada com dispositivos para aviso local e remoto (alarme e avaria);
- Deverá ser igualmente prevista a sua interligação com o sistema de telegestão e/ou alarmes.

17.2 – CENTRAL DE DETECÇÃO DE INTRUSÃO

A central de intrusão deverá ter capacidade mínima até 8 zonas, ampliável a 32 zonas. Deverá possuir capacidade equipada para ligação IP a software de gestão, e ainda possuir as seguintes características principais:

- Zonas base: 8;
- Número máximo de zonas com fios: 32;
- Expansores de zonas plug-in: 1 (8 zonas);
- Número máximo de utilizadores: 50;

- Número máximo de grupos de utilizadores: 16;
- Alimentação principal: 230 VAC, 50 Hz/20 VAC, 31 VA;
- Saída alimentação auxiliar 12 VDC;
- Corrente máxima de saída auxiliar: 840 mA (dependente da necessidade da PCB);
- Bus de comunicação: Tipo RS485;
- Condições ambientais: Classe II, aplicação interior (EN50131).

Referência base: ATS1000A-IP-MM, da Prosonic, ou equivalente.

17.3 – DETECTORES DE MOVIMENTO

Deverão possuir as seguintes características:

- Os elementos de detecção de dupla tecnologia deverão possuir funcionamento por PIR e micro-ondas;
- Deverão possuir uma distância ideal de aplicação de 2,4 a 16 m;
- O padrão de cobertura deverá ser composto no mínimo por 7 cortinas "sólidas" de detecção PIR e um padrão de cobertura micro-ondas com uma frequência de 2450MHz, banda S, com um alcance mínimo de 16 metros;
- A componente micro-ondas deverá ser passível de ser desactivada quando em modo dia;
- Estes detectores deverão possibilitar o ajuste simultâneo das duas componentes com selecção de 3 alcances diferentes, não devendo este ajuste ser efectuado por potenciómetros;
- Detector Dupla Tecnologia;
- 5 cortinas – Volumétrico, de 10 m;
- Antena Dupla Oposta;
- Banda S - 2450 MHz;

- Espelhos ópticos de focagem facetada;
- ASIC Dupla tecnologia;
- Processamento de sinal "DdM".

Referência base: DD100, da Prosonic, ou equivalente.

17.4 – SIRENE EXTERIOR

A sirene exterior deverá possuir as seguintes características:

- Os elementos de sinalização de exterior são instalados de acordo com a localização definida para a instalação;
- A sirene deverá ser de exterior, de alta qualidade com dupla tampa, concebida conforme as actuais exigências de segurança e standard Europeu;
- Deverá possuir cobertura em Policarbonato com 3,5 mm, resistente a grandes impactos e anti-corrosiva;
- Deverá possuir 1 flash luminoso perfeitamente visível, com lente de cor azul, âmbar ou vermelha;
- A sirene deverá ser protegida contra abertura e remoção, bem como contra abertura ou curto-circuito da linha de alimentação;
- O modulador deverá possuir pressão sonora de 114dB, operando numa frequência 0,5KHz a 3,0KHz;
- O flash deverá apresentar uma frequência de 50 a 60 flashes por minuto;
- Deverá operar a 12Vdc e possuir um consumo máximo em operação de 70mA;
- O seu design deverá ser atractivo e a sua construção deverá ser baseada na utilização de componentes de alta qualidade combinados com modernas técnicas de moldagem;
- Potência 114 db, freq. 0,5 - 3,0Khz;
- Tipo auto alimentada para exterior;

- Temporização ajustável a 3, 5, 10, 20 minutos;
- Flash / Strob1 Flash incorporado, com lente azul;
- Caixa: policarbonato anti - corrosão branco, de 3mm;
- Alimentação 12VDC, baixo consumo 70 mA;
- Protecção de circuito: Circuito temporizador/modulador impregnado de resina;
- Homologações: CE, BS4737 e IS199.

Referência base: AS507, da Prosonic, ou equivalente.

17.5 – CONTACTOS MAGNÉTICOS DE ABERTURA

Os contactos magnéticos de porta deverão possuir, quando aplicável, as seguintes características:

- Os elementos de detecção de abertura deverão ser instalados de acordo com a localização definida para a instalação;
- Concepção e design que facilitem a sua instalação, superior durabilidade e fiabilidade;
- Permitir, no mínimo, 10.000.000 ciclos de operação como garantia mínima de funcionalidade;
- Possuir contacto normalmente fechado quando o magneto se encontra dentro do gap permitido, devendo este permitir correntes de 0,5 Amp @ 100V. A gama de temperaturas de funcionamento deverá ser de -40° a $+65^{\circ}$;
- Com características extra fluxo, possuir um magneto com características que impeçam que o seu magnetismo se possa dispersar quando aplicado em superfícies ferromagnéticas;
- Permitir que a sua instalação seja de superfície, com um gap máximo de 18 mm;
- Possuir terminais com aperto por parafuso para contacto normalmente fechado;

- Dimensões que não excedam 63 x 12 x 19 mm.

Referência base: DC102, da Prosonic, ou equivalente.

17.6 – TECLADO DE COMANDO

O teclado de comando deverá possuir as seguintes características:

- O teclado de operação da central deverá ser do tipo com visor LCD de 2x16 caracteres, claramente legível, para exibir programação do sistema, alarme e funções de controlo de acessos;
- O ângulo de visão deverá ser ajustável através do teclado, bem como o nível de volume do biesouro embutido;
- O teclado deverá possuir 4 teclas de cursor e 6 teclas adicionais de funções, para que o operador possa navegar facilmente pela programação e características operacionais;
- O teclado deverá apresentar 4 indicadores LED de estado;
- O teclado deverá poder possuir capacidade para indicação do estado de 16 áreas diferentes, através dos 16 indicadores LED, em simultâneo com os detalhes de alarme associado ou de texto pré-programado, no visor;
- O teclado deverá apresentar Indicação de abertura de porta.

Referência base: ATS1110, da Prosonic, ou equivalente.

18 – TELECOMUNICAÇÕES

18.1 – ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

A aparelhagem a utilizar, tanto para a rede de comunicações, tomadas de pares de cobre, coaxiais e fibra, deverá ser idêntica à prevista para as instalações eléctricas.

18.2 – REDE DE TUBAGENS E CAIXAS

Os tubos a utilizar serão do tipo VD, PVC e ERM ou Isogris, ou ainda em aço inox, deverão ter

a parede lisa e obedecer às normas NP 1071/2 e NP-1071/3, ou equivalente.

O tubo VD é definido pelo código 5101100 e será empregue em instalações à vista fixo por braçadeiras ou embebido em alvenaria. O tubo ERM ou Isogris será utilizado em instalações embebidas em placas ou lajes de betão.

A tubagem enterrada deverá ser de PVC ou PEAD (tubo corrugado de dupla parede) e instalada a uma profundidade mínima de 0,6m, em relação ao pavimento exterior acabado ou 1,0m, quando em travessias.

Referência base: Tubo VD, livre de halogéneo e acções mecânicas fortes VD xxFLH (xx = Ø do tubo), da JSL, ou equivalente e tubo PEAD, Classificação 4431 (EN 50086), IP63, cor verde, da Multitubos, ou equivalente.

Os acessórios deverão ter características idênticas aos tubos.

As caixas a utilizar deverão estar de acordo com o disposto no ponto 2.5.2.5 do Manual ITED – 3ª Edição, nomeadamente:

- Caixa de aparelhagem ITED, referência 318 da JSL, ou equivalente;
- Caixa ITED-C1 Interior, referência 291-C1 da JSL, ou equivalente;
- Caixa ITED-C1 Exterior, referência 293-C1 da JSL, ou equivalente.

Os acessórios deverão ter características idênticas às caixas.

18.3 – REDE DE CABOS DE PARES DE COBRE

Os cabos de pares de cobre a utilizar serão do tipo UTP 4/ Cat.6 – Classe E, livre de halogéneos, e deverão cumprir os requisitos mínimos das normas e regulamentos em vigor.

Referência Base: Cat6Plus 23 AWG U/UTP 4 Pair LSF/OH IEC 332.1 Sheathed, Violet RAL 4005, da Brand Rex, ou equivalente.

18.4 – REDE DE FIBRA ÓPTICA

Os cabos de fibra óptica , caso sejam utilizados, serão com quatro fibras, monomodo.

Referência base: Universal - OS2 / 4 Fibras, com características especiais contra humidades e roedores, da BrandRex, ou equivalente.

18.5 – BASTIDOR

O bastidor de comunicações (ATI) será um armário mural com uma estrutura normalizada rack de 19" frontal e outra traseira para a instalação de equipamento, com 600x600x600mm de profundidade, capacidade para 15 unidades, construído em chapa de aço e porta em vidro, equipado com:

- Painel de chegada e distribuição de cabos de pares de cobre;
- Painel de chegada de cabos coaxiais;
- Painel de chegada de cabos de fibra óptica;
- Paineis organizadores e passa cabos;
- Prateleira para equipamento activo;
- Régua de tomadas;
- Ventilação;
- Chicotes de interligação e chicotes para as tomadas terminais.

Será equipado com os repartidores de cliente para as três tecnologias (RC-PC, RC-CC e RC-FO), barramento de terras ligado à terra geral do edifício, e tomadas de energia para possível ligação de equipamentos activos dos operadores.

Deverá ser previsto espaço de reserva (primários), pelo menos para 2 operadores.

Encontram-se incluídos no fornecimento do bastidor os patch's cables de pares de cobre, fibra ótica e coaxial, a nível interno do bastidor (1,5m) e para as tomadas terminais (3 ou 5m).

Referência base: Brand Rex, ou equivalente.

