

Índice

1 - Objectivos.....	2
2 - Legislação aplicável.....	2
3 - Características da instalação.....	2
4 - Classificação da instalação.....	2
4.1 - Classificação em termos de utilização.....	2
4.2 - Lotação da instalação.....	2
4.3 - Classificação em função das condições ambientais.....	2
5 - Índices de protecção.....	2
6 - Dimensionamento.....	2
6.1 - Alimentação de energia eléctrica.....	2
6.2 - Portinhola.....	2
6.3 - Contador de energia.....	3
6.4 - Potência prevista.....	3
7 - Quadros eléctricos.....	3
7.1 - Equipamento eléctrico dos quadros.....	3
7.2 - Aparelhagem eléctrica de protecção.....	4
7.3 - Aparelhos de corte ou de comando.....	4
8 - Circuitos.....	4
8.1 - Circuitos de tomadas.....	4
8.2 - Circuitos de Iluminação.....	5
8.2.1 - Iluminação de vigília.....	5
8.3 - Circuitos de AVAC.....	5
9 - Iluminação de segurança.....	5
9.1 - Iluminação de circulação (evacuação).....	6
9.2 - Iluminação de ambiente (anti-pânico).....	6
10 - Gerador.....	6
11 - Canalizações.....	6
12 - Verificação da condição de queda de tensão.....	7
13 - Cálculo da corrente de curto-circuito.....	7
14 - Volumes.....	7
14.1 - Casas de banho e balneários.....	7
14.2 - Restantes zonas.....	8
15 - Sistema de protecção das pessoas.....	8
15.1 - Protecção contra contactos directos.....	8
15.2 - Protecção contra contactos indirectos.....	8
16 - Ligações equipotenciais.....	8
17 - Circuito de Terra.....	9
17.1 - Esquema de ligação.....	9
17.2 - Condutores.....	9
17.3 - Eléctrodos de terra.....	9
18 - Pára-Raios.....	9
19 - Disposições gerais.....	9
19.1 - Material a aplicar.....	10

1 - Objectivos

A presente memória descritiva e justificativa diz respeito à construção da infraestrutura eléctrica de um **Quartel de Bombeiros**, pertencente à **Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Bombarral**, situado em **Praça da República**, concelho de **Bombarral**.

2 - Legislação aplicável

O projecto e execução das instalações devem obedecer às Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (RTIEBT), estabelecidas na Portaria n.º 949-A/2006 de 11 de Setembro aprovada pelo Decreto-Lei n.º 226/2005 de 28 de Dezembro. De acordo com as boas regras da arte e tendo também em atenção o aspecto económico.

3 - Características da instalação

A instalação é composta por piso 0, piso 1 e cobertura.

4 - Classificação da instalação

4.1 - Classificação em termos de utilização

A instalação destina-se a um estabelecimento do tipo escolar (quartel de bombeiros). Possuindo camaratas destinadas a dormidas e zona de entrada de acesso ao público em geral para atendimento de secretaria.

4.2 - Lotação da instalação

Para efeitos de classificação em função da lotação do estabelecimento, classificamos como de 5.º categoria, sendo a lotação esperada (N) compreendida inferior a 50 pessoas.

4.3 - Classificação em função das condições ambientais

A instalação deve ser classificada quanto às influências externas a que esta possa estar sujeita, de acordo com o ponto 32 das RTIEBT.

5 - Índices de protecção

A selecção e instalação dos equipamentos deve ser efectuada segundo a classificação apresentada, tendo em conta a presença de água e de corpos sólidos, respeitando a classificação do quadro 51A (AD e AE) do ponto 512.2.4 das RTIEBT e deverão estar de acordo com as NP EN 60529 e EN 50102 / EN 50102/A1.

Todos os dispositivos devem respeitar as características de IP e IK mínimo de acordo com a classificação do local em causa e a classificação geral da instalação.

6 - Dimensionamento

6.1 - Alimentação de energia eléctrica

A alimentação da instalação será apoiada na rede de distribuição em BT existente, devendo ser alvo de pedido de viabilidade junto do distribuidor público, segundo rede de condutas, ligando ao QE da instalação que fará a distribuição aos diversos quadros projectados de acordo com diagrama de quadros apresentado. Quando a instalação for alimentada a partir de uma rede de baixa tensão (em condutores nus ou torçadas), recomenda-se que seja prevista, na origem da instalação, protecção contra sobre tensões de origem atmosférica (ponto 801.5.10 das RTIEBT).

6.2 - Portinhola

A portinhola caso exista, deve estabelecer a ligação da instalação à rede pública e proteger o ramal contra sobretensões, devendo possuir as seguintes características:

- Caixa do tipo invólucro em material isolante;
- Respeitar a norma NP 60439;
- Classe de isolamento II;
- IP44 e IK09.

Caso a instalação seja alimentada a partir de um armário de distribuição é dispensada a utilização de portinhola, desde que assim seja acordado com o distribuidor público.

6.3 - Contador de energia

O contador de energia deverá ser instalado no exterior do edifício junto à entrada principal do mesmo, ou em muro técnico adequado e com acesso pelo exterior, tal como se encontra representado nas peças desenhadas. Devendo o visor ficar localizado entre 1 metro a 1,70 metros do pavimento de acordo com ponto 803.5.8.3 das RTIEBT, e devem possuir as seguintes características:

- e) Caixa do tipo invólucro do tipo metálico ou não metálico;
- f) Classe de isolamento II;
- g) IP44 e IK09.

6.4 - Potência prevista

Para a instalação prevemos uma potência de acordo com o estabelecido na ficha electrotécnica.

7 - Quadros eléctricos

Os quadros devem ser da classe II de isolamento de acordo com as RTIEBT.

Os quadros e os dispositivos de seccionamento, comando e protecção dos circuitos devem ser inacessíveis ao público, só podendo ser manobrados por pessoas qualificadas (BA5) ou por pessoas instruídas (BA4), devidamente autorizadas.

Os quadros devem ser embebidos em alvenaria em nichos dotados de portas da classe de resistência ao fogo PC30 e ventilados.

Os quadros devem ser instalados em locais adequados e de fácil acesso, para que os aparelhos neles montados fiquem, em relação ao pavimento, em posição facilmente acessível, de acordo com as peças desenhadas.

Os quadros eléctricos quando instalados no interior de armários técnicos, devem ficar devidamente assinalados no exterior através de sinalética apropriada.

Para os casos em que o quadro eléctrico de entrada não se encontra junto ao acesso normal da instalação, deverá ser instalado uma botoneira de disparo associada ao interruptor de corte geral da instalação.

A aparelhagem a inserir nos quadros, será de acordo com os respectivos esquemas unifilares. Os quadros deverão ter capacidade adequada para a aparelhagem prevista, assim como devem ser salvaguardadas reservas em quantidade suficiente.

7.1 - Equipamento eléctrico dos quadros

Os quadros eléctricos devem ser constituídos pelos seguintes elementos:

- a) Invólucro com índice de protecção mínimo adequado ao local onde estão localizados, constituído preferencialmente por material isolante, não propagador de chama como o prescrito pela NP-1073;
- b) Os quadros deverão ser embebidos nas paredes. De forma, a conseguirem manter-se na posição adequada, recorrendo a dispositivos de robustez suficiente para suportar as solicitações normais resultantes da manobra dos aparelhos instalados;
- c) Cada quadro deverá ser equipado com um interruptor geral de corte omipolar;
- d) Os barramentos devem ter tantos ligadores de aperto por parafuso quantos os condutores a ligar, estabelecendo um bom contacto eléctrico e mecânico, para evitar quedas de tensão e aquecimentos excessivos;
- e) Os barramentos devem ficar bem assinalados, quanto à representação da fase correspondente, com as iniciais L1, L2 e L3. Ao neutro deve ser atribuído a letra N e a terra deve ser identificada pelas cores verde/amarelo ou pelo símbolo de terra;
- f) Protecção dos circuitos contra sobrecargas ou curto-circuitos realizados por disjuntores de corte unipolar, do tipo modular, com calibre/poder de corte/curva de disparo de acordo com as peças desenhadas. Os disjuntores serão do tipo modular fixados por aperto elástico sobre a calha "DIN" em perfilado com curvas de disparo do tipo "C" (disparo magnético a cerca de 5 In), salvo indicação contrária;
- g) As ligações internas devem ser executadas com condutores isolados do tipo H07V;
- h) Cada circuito será identificado por etiqueta durável especificando a sua função que satisfaça as normas EN60073 e EN60447;
- i) O esquema eléctrico deverá estar actualizado.

7.2 - Aparelhagem eléctrica de protecção

Os circuitos finais devem ser protegidos contra contactos indirectos através de interruptores diferenciais para assegurar a protecção das pessoas. Os circuitos para a alimentação dos quadros a montante são protegidos por disjuntores visto que a protecção diferencial será feita nos circuitos do quadro respectivo.

7.3 - Aparelhos de corte ou de comando

Os aparelhos de corte ou de comando de uma canalização a dois condutores activos, deverão cortar os dois simultaneamente, excepto se um dos condutores activos for o neutro, caso em que o corte poderá ser feito apenas no condutor de fase. Os aparelhos de corte ou de comando de uma canalização a três ou quatro condutores activos, em que um seja o neutro, poderão cortar os condutores de fase simultaneamente ou separadamente, excepto quando o neutro seja também cortado, caso em que deverá ser feito o corte simultâneo de todos os condutores.

Nos circuitos em que haja motores trifásicos o corte deve ser simultâneo. Os aparelhos de corte ou de comando deverão ser estabelecidos para que essa acção tenda a mantê-los, quando abertos, nessa posição.

Os aparelhos de corte ou de comando deverão ser estabelecidos, sempre que possível, de modo que os contactos móveis fiquem sem tensão, quando na posição de desligados. Deverão ser previstos aparelhos de corte ou comando em todos os elementos dos circuitos que se pretendam ligar ou desligar independentemente das outras partes da instalação.

8 - Circuitos

Os circuitos que alimentam os locais não acessíveis ao público devem ser comandados e protegidos por dispositivos independentes dos destinados a protegerem os circuitos que alimentem os locais acessíveis ao público.

As instalações de segurança devem ser distintas das restantes e respeitar o disposto no ponto 801.2.1.2.2 das RTIEBT.

Visto que na instalação em causa não é previsível que a corrente máxima susceptível de percorrer o condutor neutro em serviço normal, incluindo a das eventuais harmónicas, não seja superior à corrente admissível correspondente à da secção reduzida do condutor neutro, o condutor de neutro pode ter uma secção inferior à secção dos condutores de fase, de acordo com o estabelecido no ponto 524.3 das RTIEBT, e atendendo à alínea b) do ponto 524.2 das RTIEBT. O equilíbrio de fases deverá ser garantido.

8.1 - Circuitos de tomadas

Os circuitos de tomadas foram previstos na base de que a queda de tensão na extremidade do circuito deve ser inferior a 5%. Todos os circuitos de tomadas devem ser dotados de condutor de protecção.

Nas zonas onde o público tenha acesso as tomadas a utilizar devem ser de alvéolos protegidos para circuitos de corrente estipulada de 16A.

Tomadas de corrente de corrente estipulada $\leq 20A$ situadas no exterior, bem como as tomadas susceptíveis de alimentarem equipamentos móveis utilizados no exterior devem ser protegidos por diferenciais com sensibilidade mínima de 30mA (ponto 471.2.3 das RTIEBT).

As tomadas instaladas nas paredes devem estar a uma distância mínima de 50mm para $I_b \leq 32A$ e 12mm para $I_b > 32A$ (ponto 555.5 das RTIEBT).

As fichas e as tomadas para usos industriais devem satisfazer á EN 60309 (alínea b) do ponto 555 das RTIEBT).

As tomadas instaladas no pavimento devem ter no mínimo IP24 e IK07 (ponto 555.7 das RTIEBT)

Nos estabelecimentos recebendo público nas zonas onde o público tenha acesso às tomadas, devem ser utilizadas “tomadas com obturadores” para corrente estipulada não superior a 16A, caso a corrente estipulada seja superior as tomadas devem ser dotadas de tampa e limitadas às utilizações previstas (ponto 801.2.1.6 das RTIEBT).

A secção dos condutores dos circuitos finais devem ser determinados em função das potências previsíveis, com os valores mínimos estabelecidos no ponto 524 das RTIEBT.

Os aparelhos fixos de climatização ambiente devem ser repartidos por circuitos finais distintos dos das outras utilizações, a cada um destes circuitos deve alimentar no máximo 5 aparelhos (ponto 801.5.3 das RTIEBT).

8.2 - Circuitos de Iluminação

Os circuitos de iluminação foram previstos na base de que a queda de tensão na extremidade do circuito deve ser inferior a 3%.

A instalação eléctrica deve ser concebida por forma a que a avaria de um ponto de luz ou a falha do respectivo circuito não deixe esses locais integralmente sem iluminação normal e a iluminação normal não pode depender de um só dispositivo diferencial.

Nos locais acessíveis ao público os comandos funcionais devem ser inacessíveis de acordo com o ponto 801.2.1.5.2.3 das RTIEBT.

A alimentação das instalações de segurança deverá ser executada de tal forma que, não podem ser intercalados nos circuitos quaisquer aparelhos de corte ou protecção, com excepção dos que se encontrem no quadro.

Os aparelhos de iluminação portáteis devem ser de classe II de isolamento e apresentarem IK não inferior a IK07 (ponto 559.2 das RTIEBT)

Os aparelhos de iluminação apenas devem ser alimentados por um único circuito, excepto se o outro for de segurança (ponto 559.2.1 das RTIEBT).

A montagem dos suportes de lâmpadas sobre materiais combustíveis deve ser evitado. Quando houver necessidade de o fazer deve-se evitar a transmissão perigosa do calor ou a queda das lâmpadas (ponto 559.2.1 das RTIEBT).

Os aparelhos de iluminação equipados com lâmpada fluorescente devem recorrer á utilização de balastro do tipo electrónico.

8.2.1 - Iluminação de vigília

As camaratas devem ser dotadas de iluminação de vigília, que devem permanecer acesa durante toda a noite, caso os espaços estejam a ser utilizados. Devendo ter comando local. Esta iluminação será dispensada sempre que a iluminação de segurança esteja ligada permanentemente durante o período de tempo em que a iluminação natural seja insuficiente.

8.3 - Circuitos de AVAC

As instalações de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) podem ser protegidas por dispositivos centralizados, não se aplicando a regra referida no ponto 801.2.1.1.1 das RTIEBT.

Quando houver sistema central de AVAC a alimentação destes sistemas deve ser feita directamente a partir do quadro de entrada, se o sistema for obtido por meio de aparelhos individuais, as instalações devem ser fixas e distintas de outras instalações de acordo com o ponto 801.2.1.1.10 das RTIEBT.

9 - Iluminação de segurança

As canalizações das instalações de segurança não devem ter quaisquer dispositivo de protecção ao longo do seu percurso (801.2.1.5.3.2.6.2 das RTIEBT).

Os blocos autónomos devem dispor de um dispositivo que os coloque em estado de “repouso” ou de “vigilância” (ponto 801.2.1.5.3.3.1 das RTIEBT).

As derivações que alimentem os blocos autónomos devem ser feitas a jusante do dispositivo de protecção e a montante do dispositivo de comando da iluminação normal do local ou do caminho de evacuação onde estiverem instalados os blocos autónomos (801.2.5.3.3.3 das RTIEBT).

A iluminação de segurança em caso de avaria da iluminação normal, deve permitir a evacuação segura e fácil para o exterior.

A iluminação de segurança projecto é do tipo B. Estes sistemas devem ser alvo de acções de manutenção referidas no ponto 801.2.1.5.3.5 das RTIEBT.

9.1 - Iluminação de circulação (evacuação)

Obrigatória nos locais onde possam permanecer mais de 50 pessoas, em corredores e caminhos de evacuação, onde a distância entre aparelhos não deve ser superior a 15m (ponto 801.2.1.5.3.1.3 das RTIEBT).

A iluminação de circulação de cada caminho de evacuação de comprimento superior a 15m e que conduza público para o exterior deve ser repartida no mínimo por dois circuitos distintos (ponto 801.2.1.5.3.2.5.2 das RTIEBT).

9.2 - Iluminação de ambiente (anti-pânico)

Obrigatória para os locais onde possam permanecer mais do que 100 pessoas (rés-do-chão e pisos superiores) e 50 pessoas no caso do subsolo (801.2.1.5.3.1.4 das RTIEBT).

A iluminação ambiente deve ser o mais uniforme devendo verificar a seguinte condição: $e \leq 4h$; $e =$ distância entre dois aparelhos; $h =$ altura de colocação dos aparelhos (ponto 801.2.1.5.3.1.4 das RTIEBT).

A iluminação de segurança não deve ser garantida por lâmpadas de descarga com tempo de arranque/re-arranque superior a 15s (ponto 801.2.1.5.3.1.5 das RTIEBT), utilizando blocos autónomos estes devem ter um fluxo luminoso superior a 60lm (ponto 801.2.1.5.3.1.6 das RTIEBT).

10 - Gerador

O espaço onde se encontra o gerador deve ser tratado como um local afecto a serviços eléctricos, o acesso a este espaços deve ser reservado a pessoas instruídas (BA4). Deverá ser dotado de meios adequados de extinção de incêndios.

O local deverá ser bem ventilado para o exterior e os gases de combustão devem ser evacuados para o exterior. As condutas de evacuação dos gases de combustão devem ser estanques, construídas em material incombustível (da classe de reacção ao fogo M0).

Deverá existir iluminação de segurança, de comando manual (local), constituída por blocos autónomos.

11 - Canalizações

Os caminhos de evacuação não devem ser atravessados por canalizações eléctricas de outros locais de acordo com o ponto 801.2.1.1.2 das RTIEBT.

As canalizações utilizadas não devem ser propagadoras de chama de acordo com o ponto 801.2.1.1.4 das RTIEBT.

As canalizações pré-fabricadas devem satisfazer à norma EN 60439-2 e devem ser instaladas segundo instruções do fabricante (ponto 521.4 das RTIEBT).

Nos atravessamentos dos elementos da construção, as canalizações que possuam condutas com IK inferior a IK07 devem ser dotadas de protecção suplementar (ponto 521.8 das RTIEBT).

As condutas instaladas durante a execução dos elementos de construção terão de ter IK superior a IK07, ou inferior caso não sejam sujeitas a acções mecânicas (ponto 521.9.2 das RTIEBT).

Nas calhas em que as tampas sejam desmontáveis sem auxílio de ferramentas, não são permitidas ligações, excepto se as calhas possuírem dispositivos de protecção suplementar (ponto 521.9.4 das RTIEBT).

Nas canalizações enterradas devem ser respeitados os pontos 521.9.6 das RTIEBT e respectivas alíneas a), b) e c).

As calhas metálicas devem ser montadas recorrendo a acessórios apropriados recomendados pelo fabricante, assim como deverá ser executada a ligação equipotencial das mesmas.

12 - Verificação da condição de queda de tensão

A secção dos condutores usados nas instalações colectivas e entradas devem ser dimensionados de forma a respeitar o descrito no ponto 803.2.4.4.2 das RTIEBT. Os cálculos das quedas de tensão são apresentados em Anexo.

As quedas de tensão máximas admissíveis são as indicadas no quadro 520 pertencente ao ponto 525 das RTIEBT.

Utilização	Iluminação	Outros usos
Instalações alimentadas directamente da rede de distribuição em BT	3 %	5 %
Instalações alimentadas a partir de um PT - MT/BT	6 %	8 %

13 - Cálculo da corrente de curto-circuito

Consideramos a corrente de curto-circuito com valores baixos tendo em conta que se trata de uma ligação em BT, pelo que devemos prever um poder de corte para os aparelhos de protecção de acordo com o estabelecido nas peças desenhadas respectivas.

14 - Volumes

Nas casas de banho e semelhantes deverá ser levado em conta o ponto 701 das RTIEBT, devendo ser respeitado os volumes á volta dos bordos livres da banheira ou da bacia do chuveiro, segundo as figuras 701A, 701B, 701C e 701E conforme a situação em causa.

Condições de estabelecimento de canalizações e aparelhos no volume:

- 1) Canalizações eléctricas do tipo embebido, constituídas por cabos isolados e de acordo com o descrito no ponto 701.52 das RTIEBT;
- 2) Não pode ser instalado qualquer aparelho de comando ou de alimentação.

Os equipamentos eléctricos usados nas casas de banho de acordo com o ponto 701.512.2 das RTIEBT, devem obedecer ás seguintes indicações:

- a. Ligação equipotencial suplementar de acordo com o Anexo I do ponto 701 das RTIEBT;
- b. Elemento condutor a ligar á ligação equipotencial de acordo com o anexo II do ponto 701 das RTIEBT.

As tomadas de corrente aplicadas nas casas de banho devem ser equipadas com alvéolos protegidos. Os aparelhos de iluminação não podem ter suportes metálicos.

14.1 - Casas de banho e balneários

Nas casas de banho deve ser feita uma ligação equipotencial suplementar que interligue todos os elementos condutores existentes nos volumes 0, 1, 2 e 3 com os condutores de protecção dos equipamentos colocados nesses volumes (ponto 701.413.1.6 das RTIEBT).

A ligação equipotencial deve ser feita através de condutor de coloração verde-amarelo de 2,5mm² protegido mecanicamente em condutas ou calhas isolantes, ou com condutor de 4mm² se não for protegido mecanicamente e se for fixado aos elementos de construção (ponto I.2 do anexo I do ponto 701.71.2 das RTIEBT).

As ligações equipotenciais devem ficar acessíveis, para que a continuidade da ligação possa ser verificada nas condições indicadas no ponto 612.2 das RTIEBT.

Elementos condutores a ligar á ligação equipotencial:

- a) Canalizações metálicas de água quente, de água fria e de esgoto (alínea a) do ponto II.2 - Anexo II do ponto 701.71.2 das RTIEBT);
- b) As aberturas de ventilação mecânica e respectivas condutas metálicas.
- c) O corpo dos equipamentos sanitários metálicos (corpo das banheiras e tubo de escoamento ou sifão (alínea b) do ponto II.2 - Anexo II do ponto 701.71.2 das RTIEBT).
- d) Todos os restantes elementos condutores, tais como aros metálicos das portas e das janelas e restantes caixilharias metálicas, assim como os elementos aquecedores, sendo suficiente ligar

umas das canalizações de entrada ou saída (alínea c) do ponto II.2 - Anexo II do ponto 701.71.2 das RTIEBT).

Não é necessário ligar à rede equipotencial os radiadores alimentados por canalizações isolantes. É proibido ligar os invólucros metálicos dos aparelhos da classe II de isolamento.

14.2 - Restantes zonas

Elementos metálicos que devem ser ligados á rede equipotencial:

- Calhas metálicas de transporte de cabos de energia e telecomunicações;
- Canalizações metálicas, devendo as canalizações metálicas de chegada serem ligadas entre si, para constituírem elementos com o mesmo potencial;
- Massas metálicas dos equipamentos de climatização e outros;
- Elementos metálicos de suporte de tectos falsos.

15 - Sistema de protecção das pessoas

A protecção das pessoas, faz-se por dois processos:

- Contra contactos directos;
- Contra contactos indirectos.

15.1 - Protecção contra contactos directos

A protecção contra contactos directos, é garantida pelo cumprimento do ponto 412 das RTIEBT, através de protecção por:

- Isolamento das partes activas;
- Meio de barreiras ou de invólucros;
- Meio de obstáculos e por colocação fora de alcance.

Os quadros eléctricos que possuam barramentos devem ser dotados de protecções adequadas, para proteger o contacto com os barramentos, assim como a introdução de peças que possam efectuar o curto-circuito entre barras. Os quadros devem ser dotados de espelhos montados convenientemente para proteger o contacto com as partes activas dos dispositivos de manobra e protecção dos circuitos.

15.2 - Protecção contra contactos indirectos

A protecção contra contactos indirectos é garantida através do cumprimento do ponto 413 das RTIEBT, através de protecção por:

- Corte automático da alimentação, utilizando interruptores diferenciais;
- Utilização de equipamentos da classe II ou por isolamento equivalente;
- Recurso a locais não condutores;
- Ligações equipotenciais locais não ligadas à terra;
- Separação eléctrica;
- Utilização de tomadas de alvéolos protegidos e borne de terra do tipo "schuko", com alvéolos protegidos;

O sistema de protecção das pessoas adoptado contra contactos indirectos é o TT, por isso faz-se a ligação directa das massas à terra e emprego de um aparelho de corte automático associado, sensível à corrente diferencial residual.

A ligação das massas à terra deve ser feita, por regra, ao ligador de massa do quadro de entrada. Devem ser efectuadas ligações equipotenciais entre elementos metálicos que estejam susceptíveis a ficar sobre tensão, de forma a evitar o aparecimento de tensões perigosas entre os elementos.

16 - Ligações equipotenciais

Em cada edifício devem ser ligados à ligação equipotencial principal os seguintes elementos condutores de acordo com o ponto 413.1.2 das RTIEBT:

- Condutor principal de protecção;
- Condutor principal de terra ou o terminal principal de terra;
- Canalizações metálicas de alimentação do edifício e situadas no interior (por ex. de água e gás);
- Elementos metálicos da construção e as canalizações metálicas de aquecimento central e de ar condicionado.

17 - Circuito de Terra

17.1 - Esquema de ligação

O esquema de ligação á terra previsto para a instalação é o esquema TT.

Este tipo de ligação á terra tem um ponto de alimentação ligado á terra, sendo as massas da instalação eléctrica ligadas a eléctrodos de terra electricamente distintos do eléctrodo de terra da alimentação. O condutor de protecção terá o símbolo PE.

17.2 - Condutores

Secções mínimas (mm²) dos condutores de protecção:

- $S_F \leq 16 \rightarrow S_{PE} = S_F$;
- $16 < S_F \leq 35 \rightarrow S_{PE} = 16$;
- $S_F > 35 \rightarrow S_{PE} = S_F/2$.

Os condutores que não façam parte da canalização principal devem ter uma secção não inferior a 2,5mm² (em cobre e com protecção mecânica) ou a 4mm² no caso contrário.

17.3 - Eléctrodos de terra

O eléctrodo de terra das massas deve ser interligado com o barramento de terras do quadro de colunas respectivo e com as restantes ligações á terra das massas, previstas nas regras técnicas.

A selecção e a instalação dos equipamentos que garantam a ligação á terra devem obedecer ao estabelecido pelo ponto 542 das RTIEBT. O valor de resistência da ligação deve estar de acordo com as regras de protecção e de funcionamento da instalação, as correntes de defeito á terra e as correntes de fuga possam circular, sem perigo, nomeadamente no que respeita às solicitações térmicas, a solidez e a protecção mecânica devem ser garantidas em função das condições previstas de influência externas.

Durante a execução da instalação eléctrica devem ser efectuados os ensaios indicados no ponto 612 das RTIEBT. No final da execução da instalação eléctrica devem ser efectuados os ensaios indicados no ponto 62 das RTIEBT.

Os eléctrodos serão constituídos por varetas de cobre ou aço revestido de cobre com 2 m de comprimento e 15 mm de diâmetro exterior, revestidos com uma camada de 0,7 mm de espessura em cobre ou por chapas de cobre com 3 mm de espessura e a superfície de contacto dos chapas não deve ser inferior a 1 m².

As chapas, varetas, tubos e perfilados deverão, em regra, ficar enterrados verticalmente no solo, a uma profundidade tal que entre a superfície do solo e a parte superior do eléctrodo haja uma distância mínima de 0,8 m, e que a secagem e gelo não provoquem o aumento do valor da resistência de terra.

Os eléctrodos deverão ser enterrados em locais tão húmidos quanto possível, de preferência em terra vegetal, fora de zonas de passagem, e enterrados a distância conveniente de substâncias corrosivas, que possam infiltrar-se no terreno.

18 - Pára-Raios

A instalação deverá ser munida de sistema de captação automática de descargas atmosféricas, devendo o mesmo ficar instalado no topo da antena de telecomunicações, devendo ligar com a rede de terras existente, constituindo uma terra única.

19 - Disposições gerais

A execução, a ampliação, a modificação ou a manutenção das instalações eléctricas devem ser efectuadas por pessoas classificadas como BA4 ou como BA5 (ponto 11.7 das RTIEBT).

A terra de serviço do gerador deverá ser independente da terra de protecção do gerador, devendo a terra de protecção do gerador ficar shuntada com a terra de protecção da instalação de baixa tensão. De acordo com o Dec. Lei 42895 e o Dec. Regulamentar 14/77.

19.1 - Material a aplicar

Os materiais a aplicar em qualquer parte da instalação eléctrica, deverão obedecer às normas e regulamentos aplicáveis, nomeadamente da portaria n.º 949-A/2006 (RTIEBT), ou não sendo especificados neste diploma, deverão obedecer aos documentos de harmonização relevantes do Comité Europeu de Normalização Electrotécnica (CENELEC) e da Comissão Electrotécnica Internacional (IEC).

Leiria, 10 de Outubro de 2008

O Engenheiro Técnico Electrotécnico

JORGE MANUEL CARLOS MAIA
(Inscrito na ANET com o n.º 11669)