



**MUNICÍPIO DE AZAMBUJA**  
Câmara Municipal

## **CERTIDÃO**

Certifico que este fascículo é constituído por 112 folhas, sendo esta a primeira e é fotocópia autêntica do original arquivado nestes serviços.

Câmara Municipal de Azambuja, 20 de Maio de 2009

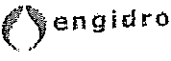
Por delegação de competências do Presidente da Câmara  
A Directora do Departamento Administrativo e Financeiro

  
Maria Irene Lameiro dos Santos (Dra.)


*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*

**ANEXO IV**  
**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS RELATIVAS A INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS AUTOMAÇÃO**  
**E INSTRUMENTAÇÃO**


	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ÍNDICE	

- IE - 02.01 Prescrições gerais
- IE - 02.02 Testes e inspecções (equipamento e sistema de controle - ICA)
- IE - 02.03 Peças de reserva
- IE - 02.04 Codificação dos equipamentos
- IE - 02.05 TAG numbering
- IE - 02.06 Exigências eléctricas
- IE - 02.07 Sinais I/O - entrada e saída
- IE - 02.08 Armários de passeio normalizados - vistorias, ensaios e padrão de qualidade
- IE - 06.01 Instrumentação
- IE - 06.02 Instalação dos instrumentos
- IE - 06.03 Instrumentos indicadores
- IE - 06.04 Sistemas normalizados
- IE - 06.05P Monitorização de níveis
- IE - 06.06P Monitorização de pressão
- IE - 06.12P Sondas de nível
- IE - 06.13 Interruptores de nível do tipo bóia
- IE - 06.14 Medidor de nível ultra-sónico
- IE - 06.15 Indicador de pressão, manómetro (água de abastecimento)
- IE - 06.16 Indicador de pressão, manómetro (águas residuais)
- IE - 06.20 Analisador de cloro residual
- IE - 06.25 Medidor de caudal electromagnético
- IE - 06.28 Detector de temperatura (incêndio)
- IE - 06.29 Detector de inundação
- IE - 06.30 Contador mecânico do tipo Woltmann
- IE - 10.01 Instalação de cabos
- IE - 10.02 Instalação de cabos eléctricos no exterior
- IE - 10.03 Canalizações eléctricas
- IE - 10.06 Instalação de cabos eléctricos em muros, paredes e lajes
- IE - 10.07 Ensaios em cabos de fibras ópticas
- IE - 10.08 Protecções mecânicas e ligações de cabos
- IE - 11.01 Rede de ligações à terra
- IE - 11.02 Cablagens e ligações à terra
- IE - 11.03 Terras
- IE - 11.04 Armários de passeio normalizados - terras
- IE - 11.05 Protecção de pessoas
- IE - 12.01P Iluminação exterior
- IE - 12.02P Armaduras de iluminação interior
- IE - 12.03P Aparelhagem de comando da iluminação e tomadas
- IE - 14.01 Quadros eléctricos para instalação coberta
- IE - 14.02 Quadros eléctricos para instalação à intempérie
- IE - 14.03P Quadros eléctricos
- IE - 14.04P Descarregadores de sobretensões
- IE - 14.05 Armários de passeio normalizados - disposições gerais

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ÍNDICE	

- IE - 14.06 Armários de passeio normalizados - aparelhagem
- IE - 14.07 Armários de passeio normalizados - maciços de fundação
- IE - 20.02P Sistema automático de detecção de intrusão
- IE - 20.04P Instalação de intrusão e alarme
- IE - 20.20P Protecção contra descargas atmosféricas
- IE - 28.01 Variadores de Velocidade
- IE - 30.01 Valas
- IE - 30.02 Caixas de visita



	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	PRESCRIÇÕES GERAIS	IE-02.01


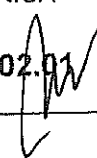
8  
9

## 1. Âmbito dos trabalhos

- 1.1. O âmbito dos trabalhos se referentes a Instalações Eléctricas, Automação e Infra-Estruturas de Comunicação, compreende o fornecimento, montagem, interligações e ensaios de todos os respectivos equipamentos, materiais e acessórios necessários às instalações definidas nas Memórias Descritivas e Peças Desenhadas dos Projectos a que dizem respeito, de acordo com as especificações aplicáveis do presente Caderno de Encargos.
- 1.2. Compete ao adjudicatário promover previamente, os contactos de coordenação com o distribuidor local de energia eléctrica, com vista à correcta ligação à Rede Pública de acordo com os condicionalismos existentes, bem como certificar-se atempadamente da compatibilidade dos equipamentos a instalar com as referidas redes e informar o Dono da Obra das diligências efectuadas.
- 1.3. Os preços indicados pelo adjudicatário entendem-se para uma instalação completa, ligada e pronta a funcionar, incluindo todos os materiais e acessórios necessários, bem como todos os trabalhos auxiliares necessários, qualquer que seja a sua natureza, ainda que não estejam expressa e detalhadamente descritos no Projecto ou neste Caderno de Encargos.
- 1.4. Sempre que se verifique existir contradição entre o especificado nas peças escritas ou desenhadas do Projecto e as Especificações Técnicas, prevalecerá o especificado no Projecto, salvo decisão em contrário do Dono da Obra.

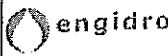
## 2. Natureza e qualidade dos materiais

- 2.1. Todo o equipamento e material a fornecer deverá ser garantido pelo Adjudicatário no que diz respeito a:
  - Marcas e modelos em correspondência com os da proposta aprovada;
  - Ser conforme as Especificações Técnicas;
  - Ser novo e da melhor qualidade na sua respectiva espécie;
  - Ser isento de erros, vícios ou defeitos de concepção e de projecto;
  - Ser isento de erros, vícios ou defeitos de fabricação e de matéria prima;
  - Ter as dimensões e capacidades suficientes, bem como ser constituída por materiais adequados às condições de serviço especificadas, sob todos os aspectos;
  - Oferecer um funcionamento plenamente satisfatório.
- 2.2. Os concorrentes deverão explicitar detalhadamente nas suas propostas as características mais significativas dos equipamentos e materiais a fornecer e montar (marca, tipo, origem, características técnicas e funcionais, potências, capacidades, consumos, materiais constituintes, normas de fabrico e de ensaio, dimensões, pesos, etc.).
- 2.3. As características de cada um dos equipamentos propostos devem ser resumidas numa ficha de características própria, acompanhada dos elementos técnicos de fábrica que os identifiquem.
- 2.4. Qualquer omissão nos desenhos ou especificações do presente projecto, não exime o Adjudicatário da responsabilidade pelo perfeito funcionamento do equipamento.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>PRESCRIÇÕES GERAIS</b>	IE-02.01 



- 2.5. As tolerâncias são as definidas nas normas nacionais ou na sua ausência as normas da CEE.
- 2.6. Os materiais e equipamentos para os quais já existem especificações oficiais deverão satisfazer inteiramente as normas que nelas são fixadas.
- 2.7. Os materiais e equipamentos de origem estrangeira, deverão satisfazer igualmente às normas do país de origem e as da CEE.
- 2.8. Todos os materiais ou equipamentos, nacionais ou estrangeiros deverão exhibir a marca de fabrico, ser de origem garantida e certificado de conformidade com as normas da CEE.
- 2.9. Sempre que em qualquer das peças que regulam a Empreitada se indicar determinado tipo de material ou equipamento, com referência a marcas ou a modelos comerciais, compreende-se que tal indicação não significa que seja excluída a selecção entre diferentes materiais ou equipamentos desse tipo, seja qual for a sua marca ou designação comercial, desde que ela se faça entre materiais ou equipamentos de qualidade não inferior à indicada que tenham as mesmas certificações e cumpram as mesmas normas e que satisfaçam os objectivos do Projecto.
- 2.10. A categoria de todos os materiais e equipamentos a montar na obra estará sujeita à aceitação da Fiscalização, só podendo ser instalados após prévia aprovação desta. Quando se justificar, o Adjudicatário apresentará, no início da obra, amostras dos materiais ou equipamentos a aplicar, as quais poderão ficar como padrão, na posse da Fiscalização, durante a realização dos trabalhos. As amostras deverão vir acompanhadas de certificados de origem e de análises ou ensaios, quando tal for exigido.
- 2.11. A Fiscalização poderá retirar os materiais e equipamentos instalados que não sejam idênticos às amostras fornecidas, ou que sendo, tenham por acidente ou falta de cuidado, sofrido alterações de características, obrigando-se o Adjudicatário a substituí-los.
3. Execução dos trabalhos
- 3.1. O Adjudicatário deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização a pormenorização dos trabalhos a realizar, e informá-la dos contactos havidos com os concessionários da energia.
- 3.2. Todos os trabalhos serão executados de acordo com as indicações da Fiscalização e dos concessionários de energia eléctrica, de comunicações e com a regulamentação em vigor, nomeadamente nas partes aplicáveis:
- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e Seccionamento;
  - (Decreto n.º 42 895 de 31/03/60, alterado pela Portaria n.º 303/76 de 26 de Abril);
  - Decreto-lei n.º 517/80 de 31 de Outubro;
  - Decreto-regulamentar n.º 31/83 de 18 de Abril;
  - Normas da Empresa Distribuidora de Energia Eléctrica;
  - Decreto-Lei n.º 259/2002 de 23 de Novembro. Projecto tipo do Posto de Transformação em Cabina Alta CA1 e CA2 (na parte aplicável);
  - Regras técnicas de instalações eléctricas de baixa tensão - RTIEBT (Portaria n.º 949 - A/2006);
  - Manual ITED;

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>PRESCRIÇÕES GERAIS</b>	<b>IE-02.01</b>

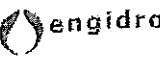
- O presente caderno de encargos e eventuais anexos;
- Condições Administrativas anexas;
- Normas portuguesas em geral com incidência nas seguintes:
  - Portinholas para ramais de chegada de redes de distribuição (NP-1270);
  - Quadros de colunas para instalações colectivas de Edifícios (NP-1272);
  - Lâmpadas fluorescentes tubulares (NP-1518);
  - Aparelhos para instalações eléctricas. Tipos de protecção assegurada pelos invólucros (NP-999);
  - Classificação e codificação dos condutores e cabos isolados (NP-889);
  - Condutores e cabos isolados (NP-917);
  - Condutores isolados a policloreto de vinil, do tipo V (NP-918);
  - Cabos com isolamento e bainha de policloreto de vinil, do tipo VV (NP-919);
  - Cabos armados com isolamento e bainha de policloreto de vinil, dos tipos VAV, VRV, VMV, V1MV (NP-920);
  - Condutores isolados a policloreto de vinil tipo FV (NP-923);
  - Cabos com isolamento de borracha e bainha de policloropropeno, do tipo FBN (NP-958);
  - Cabos com isolamento e bainha interior de borracha, do tipo FBBN (NP-959);
  - Tubos e condutas. Características gerais e ensaios (NP-1071);
  - Tubos e acessórios de secção recta circular, rígidos de policloreto de vinil, do tipo VD (NP-1072);
  - Aparelhos de ligação para canalizações eléctricas (NP-1260).

3.3. Toda a instalação deverá ser executada em princípio de acordo com o respectivo projecto, seguindo as canalizações o traçado indicado nas peças desenhadas. Contudo, sempre que se veja vantagem para uma melhor execução dos trabalhos, poder-se-ão considerar alterações, principalmente na localização das caixas e aparelhagem, mas sempre de acordo com a Fiscalização.

3.4. O Adjudicatário obriga-se a mandar "riscar" os traçados das instalações eléctricas, bem como a posicionar os quadros, caixas e aparelhagem de manobra. Só depois de aprovados pela Fiscalização da obra e das concessionárias, se poderá proceder à respectiva abertura de roços, valas, bem como a colocação das tubagens, caixas, cabos, etc. O tapamento dos roços e valas, só poderá ser efectuado quando aprovados pelas fiscalizações interessadas.

3.5. Os trabalhos de construção civil complementares dos trabalhos eléctricos tais como abertura e tapamento de roços, abertura e tapamento de valas, travessias de cabos, etc., encontram-se incluídos nos preços unitários salvo se esse custo for considerado separadamente e como tal indicado numa das posições no Mapa das Quantidades de Trabalho da empreitada.

3.6. É da responsabilidade do adjudicatário a iniciativa de todas as acções que seja necessário implementar para que a instalação seja atempadamente entregue, pronta a funcionar e completamente ligada às redes públicas de energia eléctrica e de comunicações, correndo todas

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	PRESCRIÇÕES GERAIS	IE-02.01

as despesas processuais por sua conta, incluídas nos preços unitários da proposta. Assim, fazem parte da empreitada os licenciamentos das instalações para a obtenção do fornecimento de energia eléctrica e da ligação à respectiva rede pública, nos termos do DL n.º 101/2007 de 2 de Abril e do D.L. n.º 517/80 de 31 de Outubro, e da ligação, se for caso disso, às redes dos operadores de infra-estruturas de comunicações nos termos do Manual ITED, incluindo, quando necessário a elaboração e organização dos respectivos projectos de licenciamento.

#### 4. Equipamento de manutenção

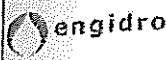
- 4.1. Deverão ser fornecidas todas as ferramentas especiais destinadas à manutenção dos diversos equipamentos e recomendadas pelos respectivos fabricantes. Os custos relativos ao fornecimento das ferramentas consideram-se incluídos no custo dos equipamentos.
- 4.2. Preparação do equipamento para testes em marcha.
- 4.3. Após montagem, o Adjudicatário preparará todos os equipamentos para ensaios, verificações e testes em marcha. A montagem de todo o equipamento, em ordem de marcha será da total responsabilidade do Empreiteiro.
- 4.4. Se as características especificadas não forem conseguidas, o Adjudicatário deverá executar por sua conta, todas as alterações necessárias para as obter.

#### 5. Protecção anti-corrosiva e pinturas

- 5.1. Todos os equipamentos e tubagens a instalar deverão dispor de tratamento anti-corrosivo adequado e de qualidade, independentemente de eventuais omissões do Caderno de Encargos.
- 5.2. As pinturas de acabamento serão de cor a escolher pela Fiscalização, utilizando-se o código de cores das normas portuguesas NP 182 e NP 552, atendendo-se ao preconizado nas peças de projecto.
- 5.3. Após a conclusão da montagem global de todos os equipamentos, dever-se-á retocar, onde necessário, toda a protecção anti-corrosiva.

#### 6. Peças de reserva


- 6.1. Para os equipamentos e instalações eléctricas e automação será fornecida, juntamente com a proposta, uma lista detalhada das peças de reserva que devam existir na instalação, para 2 anos de funcionamento, se outro prazo não for indicado no Projecto ou no Caderno de Encargos.
- 6.2. O fornecimento das peças de reserva fará parte da empreitada, quando tal conste explicitamente no Projecto ou no Caderno de Encargos.
- 6.3. Nos casos em que o fornecimento das peças de reserva faz parte da empreitada, os respectivos custos serão incluídos nos preços unitários dos equipamentos a que respeitam, salvo se esse custo for considerado separadamente e como tal indicado numa das posições no Mapa das Quantidades de Trabalho da empreitada.
- 6.4. As peças de reserva deverão ser intermutáveis e fornecidas convenientemente referenciadas e protegidas para o transporte e armazenagem de longa duração.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	PRESCRIÇÕES GERAIS	IE-02.01

## 7. Referenciação e etiquetas

7.1. A referenciação e a etiquetagem do equipamento metálico e electromecânico e das instalações eléctricas a fornecer pelo Empreiteiro, deve respeitar as seguintes disposições:

- As etiquetas a aplicar no equipamento metálico e electromecânico e instalações eléctricas, levarão as referências que o Dono da Obra indicará ao Empreiteiro durante a execução da obra, após ter recebido daquele as listas e esquemas enumerando as diversas partes do equipamento.
- As etiquetas serão em chapa de alumínio anodizado ou termo-lacado, com a espessura mínima de 0,5 mm, fundo em cor natural do alumínio e referências impressas a preto pelo processo de fotoanodização ou gravadas, com dimensões mínimas de 100 mm x 65 mm, caso as dimensões dos equipamentos as permitam.
- A redacção de todas as etiquetas postas no equipamento será feita em português, devendo as etiquetas receber prévia aprovação do Dono da Obra, tanto em dimensões como em legibilidade dos caracteres aí impressos.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>TESTES E INSPECÇÕES (EQUIPAMENTO E SISTEMA DE CONTROLE - ICA)</b>	<b>IE-02.02</b>

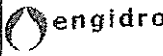
1. Os testes de aceitação deverão ser feitos em conjunção com os testes dos pontos a controlar.
2. Os testes devem ser delimitados por fases, sendo os testes aplicáveis ao "Hardware" e "Software" fornecidos pelo Empreiteiro.

#### 2.1. Fase de testes

- Hardware - Inspeção visual;  
Testes funcionais.
- Software - Testes dos métodos de incremento;  
Testes integrados.

#### 2.2. Sistemas operativos

- Hardware - Inspeção visual  
Conformidade com os desenhos aprovados;  
Qualidade de acabamento de fabricação;  
Equipamento;  
Montagem do equipamento;  
Etiquetagem e codificação com anéis pintados a codificar os circuitos;  
Escolher e efectuar os testes em terminais;  
Dimensionamento do cableamento;  
Ligações à terra e limitações.
- Hardware - Testes funcionais  
Níveis de tensão e potência nas alimentações;  
Todos os sinais de entrada dos terminais dos campos de medida, entradas, registos e informação base;  
Todos os sinais de saída a partir do "Byte"/Palavra aos terminais dos campos de medida;  
Estados "On-Off" de montagem das entradas digitais;  
Calibração e linearização de 5 pontos (mínimo) de escala dos sinais de entrada e saída analógicos seleccionados;  
Modos de programação das operações;  
Interface (Hardware) de diagnostico pelo operador e modos de operação;  
Diagnósticos de Hardware;  
Portas de comunicação - série; paralela;  
Modos operativos das impressoras;  
Comunicações locais - (se aplicável) ligação a outros sistemas no mesmo local.
- Testes parciais de "Software"  
Inspeção dos indicadores estáticos;  
Testes de inspeção dinâmica dos indicadores;

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	TESTES E INSPECÇÕES (EQUIPAMENTO E SISTEMA DE CONTROLE - ICA)	IE-02.02

Testes módulo a módulo;  
 Testes de interligação dos métodos e sistemas;  
 Testes de cada tipo de ocorrência de alarme;  
 Testes de emissão para a impressora;  
 Testes de comunicação série.

- Testes integrados de "Software"

Arranque a frio do sistema;  
 Arranque do sistema a quente;  
 Simulação completa das operações automáticas;  
 Simulação completa dos comandos a distância;  
 Rearme após falha de patamar.  
 Sistemas de testes  
 Utilização de memória;  
 Sistema de respostas;  
 Sistema de tolerância e recuperação de avaria.

2.3. Cada um destes testes será controlado pelo instalador, e pelo responsável de Engenharia da parte adjudicante, ou seus responsáveis devidamente credenciados.

2.4. A Engenharia do Dono da Obra deverá receber, com prioridade, a informação sobre todos os testes, para posteriores comentários ou informações prévias no arranque da instalação.

2.5. Testes de recepção no local

- Generalidades

Os testes de recepção no local, farão parte da Recepção Provisória da Instalação, e deverão incluir sem limitações o seguinte:

Testes I/O, de e para o instrumento de campo (simulando se necessário) de forma a satisfazer em pleno, os ensaios de cablagem e calibração;

Conexões e ensaios somente das entradas dos monitores;


Controlo de entradas e saídas, nas ligações "loop-by-loop", ciclo de leitura por ciclo de leitura;

Controlo automático dos sistemas programados;

Queda (falha) do modo operatório;

Acessório de todas as linhas de comunicação.

Após os ensaios e desde que estes satisfaçam completamente, os ensaios seguintes deverão ser preparados para operarem em modo automático durante 4 semanas (28 dias x 24 horas). No caso de avaria nos instrumentos, sensores, equipamento de comunicação ou nos sistemas de controlo durante este período, a falha ou defeito deverá ser diagnosticada e rectificada e um novo período de ensaios com igual duração (28 dias x 24 horas) será recomeçada. Este procedimento manter-se-á sempre por períodos de tempo idênticos aos

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	TESTES E INSPECÇÕES (EQUIPAMENTO E SISTEMA DE CONTROLE - ICA)	IE-02.02

preconizados anteriormente, sempre que detectadas falhas ou avarias, não as havendo o equipamento e sistemas de ligações considerar-se-á em condições de ser recebido.

- ICA - controlo do sistema, do equipamento e das transmissões

Os testes de ensaio de recepção em obra, serão feitos em conjugação com os sistemas a comandar a distância, de forma que os ensaios formem um conjunto integrado, complementando os procedimentos dos ensaios da Recepção Provisória.

O Empreiteiro promoverá ainda os seguintes testes na presença do Dono da Obra, e designadamente do seu corpo técnico de Engenharia, a fim de demonstrar o correcto funcionamento:

Todo o equipamento de controlo;

Todos os painéis de controlo.

Instrumentos e sua calibração nos pontos:

0%

25%

50%

100%

dos mostradores com a utilização de métodos normalizados, e por comparação com instrumentos "Standard" ou outros meios aprovados pela comissão de recepção por parte do Dono da Obra;

Todos os interruptores de pressão (emergência), interruptores de teste de lâmpadas sinalizadoras indicadoras de estado de funcionamento dos equipamentos, deverão demonstrar o seu correcto funcionamento;

Todos os alarmes e interruptores acústicos serão testados pela operação directa, no instante da colocação em funcionamento dos equipamentos respectivos;

As protecções dos sistemas de interligação serão demonstrados por simulação de cada condição, sendo verificado o correcto funcionamento de cada circuito;

Os sinais de entrada e de saída serão testados, e comprovada a informação correcta nos indicadores dos equipamentos;

Linhas de comunicação e sistemas de tempos de resposta;

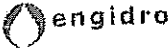
Mostrador com última informação por linha;

Armazenamento de dados, e processos de restituição;

Operação do sistema em conjugação com equipamentos exteriores. O sistema completo, e em operação, será demonstrado na presença do corpo técnico do adjudicatário.

A formação do pessoal operador e cursos de familiarização com os sistemas operativos serão obrigatoriamente administrados, sendo fornecidas instruções ao pessoal de operação, em diálogo com o equipamento, demonstrando os métodos de operação, e todos os módulos que constituem o "Software". O treino no local, bem como os cursos abrangerão ainda o pessoal técnico da manutenção de acordo com as exigências descritas neste documento.



	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-02.02
	TESTES E INSPECÇÕES (EQUIPAMENTO E SISTEMA DE CONTROLE - ICA)	

- Cablagens

Os cabos quer em percursos enterrados quer em percursos sob pavimento flutuante, serão testados de acordo com as normas IEC, quer no que concerne a resistência de isolamento, continuidade de circuitos de transmissão, e circuitos de terra, na presença do adjudicatário, antes do enchimento das valas. Todas as juntas executadas durante a instalação dos cabos e que tenham sido deficientemente executadas, resultando em anomalias (deficiências) quando testadas, serão refeitas, procedendo a novos ensaios, como acima descritos e serão executados tantas vezes, quantas as exigidas pela Fiscalização sempre a expensas do Empreiteiro.

## 2.6. Instalação e recepção

- Generalidades

O Empreiteiro disponibilizará o pessoal especializado necessário para a instalação e actos de recepção do equipamento da sua empreitada e extensões respectivas;

O Empreiteiro providenciará sempre a supervisão do seu próprio pessoal, e do pessoal dos sub-empreiteiros;

O Empreiteiro assegurará sempre que o seu pessoal ou dos seus sub-empreiteiros cumpra as regras gerais aplicáveis no trabalho por parte da Entidade Adjudicatária, bem como as regras aplicáveis, para além das atrás referidas;

O Empreiteiro assegurará que o seu pessoal esteja equipado com as ferramentas necessárias, e equipamentos de ensaio aprovado para a instalação e ensaios de recepção do equipamento;

O Empreiteiro planeará o seu trabalho de acordo com os requisitos de Engenharia, em concordância com o Dono da Obra, de forma a coordenar as actividades com outros trabalhos em curso de outros empreiteiros no mesmo local.

- Instalação

O equipamento deverá ser instalado de acordo com os desenhos aprovados, e documentação técnica proposta, instruções dos fabricantes, e em conformidade com a direcção técnica do Dono da Obra.

O Empreiteiro actuará de forma que a progressão dos trabalhos, de todas as instalações aprovadas, seja prevista e relatada à direcção técnica em programação diária e escrita.

- Recepção

Os actos de recepção podem ser interrompidos dentro das seguintes actividades da:

Instalação de sinalização se em desacordo com a lista aprovada;

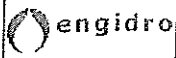
Sistema de potência accionada;

Testes de recepção em cada local;

Nos testes finais.

Os itens I e II acima são actividades instantâneas, podendo ser retomados tão breve quanto possível, se as instalações estiverem completamente em condições.

Os testes de recepção local, já foram descritos anteriormente.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-02.03
	PEÇAS DE RESERVA	

## 1. Generalidades

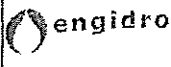
1.1. As peças de reserva referentes aos equipamentos e instalações eléctricas serão no mínimo as seguintes:

Relés auxiliares .....	5% da quantidade instalada
Fusíveis .....	100% da quantidade instalada
Lâmpadas (sinalizadoras) .....	100% da quantidade instalada
Disjuntores até 32 A .....	10% da quantidade instalada
(Com um mínimo de 1 de cada tipo)	
Díodos....5 A.....	5% da quantidade instalada
Lâmpadas de iluminação .....	10% da quantidade inst.
(Com um mínimo de 3 por tipo)	
Fichas .....	20% do número de tomadas

1.2. O fornecimento das peças de reserva fará parte da empreitada, quando tal conste explicitamente no Projecto ou no Caderno de Encargos.

1.3. Nos casos em que o fornecimento das peças de reserva faz parte da empreitada, o respectivo custo será considerado incluído nos preços unitários dos equipamentos a que respeitam, salvo se esse custo for considerado separadamente e como tal indicado numa das posições no Mapa das Quantidades de Trabalho da empreitada.



	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-02.04
	CODIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	

G - Rectificadores  
 Baterias  
 H - Sinalizadores  
 Relógios  
 Klaxons  
 Campainhas  
 K - Contadores  
 M - Motores  
 P - Aparelhos de medida e registo  
 Q - Disjuntores  
 R - Resistências  
 S - Interruptores  
 Seccionadores  
 T - Transformadores  
 U - Conversores  
 V - Díodos  
 W - Cabos  
 Y - Válvulas eléctricas

#### 2.1.4. Números

2.1.4.1. Serão atribuídos, a partir de (1), dentro de cada esquema.

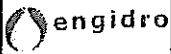
#### 2.1.5. Cabos

2.1.5.1. Serão identificados dentro do seguinte esquema:

- Números
  - 1 - 50 : Cabos de potência em c.a
  - 100 : Cabos de potência c.c
  - 101 - 500 : Cabos comando, controlo e sinalização em c.a
  - 501 - 1000 : Cabos comando, controlo e sinalização em c.c

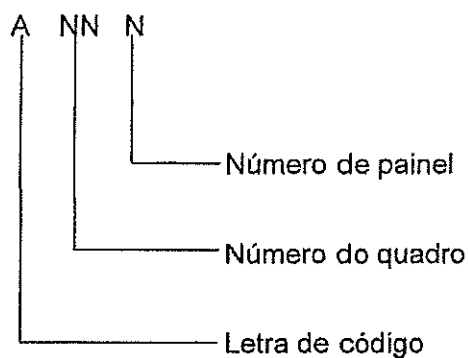
#### 2.1.6. Identificação

2.1.6.1. Pela letra W seguida do número  
 EXS DW 158 - Cabo de comando em c.a, 24 V  
 BW 159 - Cabo de comando em c.a, 230/400 V.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	CODIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	IE-02.04

### 2.1.7. Quadros

#### 2.1.7.1. Identificados por:

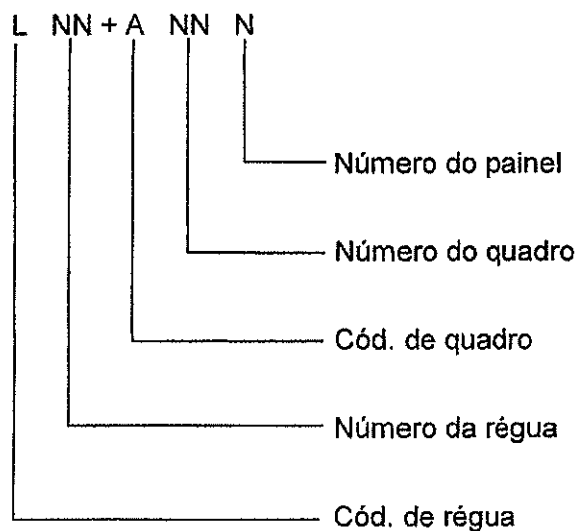


EX: A2.6 - Painel 6 do quadro A2

### 2.1.8. Réguas de bornes

2.1.8.1. As réguas serão alvo de uma codificação cuidadosa pois servirão de endereço aos cabos (pelo que deverão constar nas listas de cabos).

2.1.8.2. Assim, as réguas serão identificadas por:




2.1.8.3. Dentro de um quadro onde existam diversas réguas estas serão numeradas a partir de 1

EX: L3 + A6 : Será a régua 3 do quadro A6 (painel único)

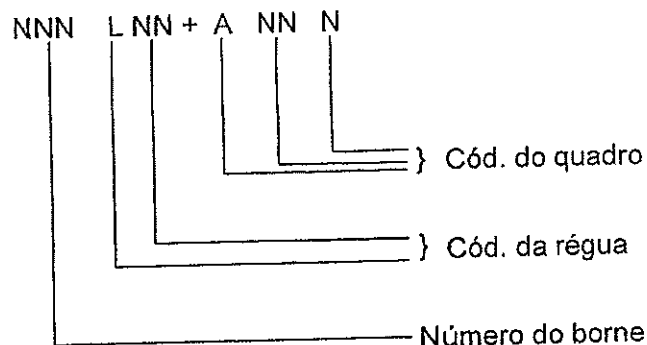
L2 + A2.1 : Régua 2 do painel 1 do quadro A2.

### 2.1.9. Bornes

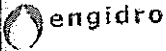
2.1.9.1. Sobretudo, nos esquemas de principio é frequente ter que identificar bornes que pertencem a outros quadros que não aqueles que servem de referência ao esquema.

 engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	CODIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	IE-02.04

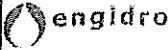
2.1.9.2. Na sua forma mais completa, essa identificação tomará a forma:

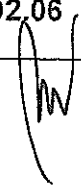



EX: 25.23 + A6.2 - Borne 25 da régua 23 do painel 2 do quadro A6.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	TAG NUMBERING	IE-02.05

1. Os sistemas de referência baseados nas especificações BS 1646, ISO 3511 e ISA 5.1, deverão ser indicados quer nos desenhos e memória descritiva do Projecto de Execução aprovado, quer em listas de circuitos e de equipamentos obrigatórios.
2. Os circuitos serão representados com simplificação, de forma a tornar mais acessível a sua leitura. Os diagramas P&I bem como os desenhos do layout de cablagens deverão, de forma inequívoca, conter a numeração de todos os cabos de força motriz e de comando.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-02.06
	EXIGÊNCIAS ELÉCTRICAS	

# 1. Generalidades

- 1.1. Os equipamentos de sinalização, controlo e medida em toda a instalação devem ser seleccionados de acordo com as boas regras de engenharia, tendo em conta as particularidades específicas de cada aplicação.

# 2. Fornecimento de energia.

Redes de abastecimento 230 V a.c.-50 hz

24 V d.c. com polaridade reversível - protecções incluídas

Potência de leitura, sinais 4-20 mA, em circuitos estáveis de 24 V d.c., polaridade reversível - protecções incluídas nos dois condutores

# 3. Desvios

- 3.1. Todos os parâmetros, e valores ajustados, deverão ser retidos durante 7 dias, após desconexão ou perda de funcionamento das instalações;

- 3.2. Serão respeitadas as normas IEC (BS 6438), o comportamento dos aparelhos não serão afectados na variação das fontes de energia nas seguintes gamas:

- 12% a + 10% da tensão aplicável

45 a 55 Hz no valor da frequência

+ 1% dos valores regulados para a alimentação de leituras

Alarmes:

25% da tensão de alimentação durante 5 segundos

por intervenção da tensão de alimentação 0,5 segundos

O comportamento dos equipamentos não será afectado quando da distorção na tensão de alimentação até 6%, conforme normas IEC 746 (BS 6438)

- 3.3. Os bornes de ligação não são afectados ao transitório de 1 KV de pico e um Joule de perda, nem alterada a performance dos equipamentos.

# 4. Isolamentos das linhas de alimentação

- 4.1. Serão respeitadas integralmente as disposições normativas IEC 348 e BS 4743.

# 5. Temperatura ambiente

- 5.1. As "performances" dos aparelhos devem corresponder à respectiva especificação técnica, para as seguintes condições de temperatura ambiente:

0° a + 55° C dentro dos edifícios

- 5° C a + 70° C em locais expostos à atmosfera

# 6. Pressão atmosférica

- 6.1. As "performances" dos aparelhos devem corresponder à respectiva especificação técnica, para as seguintes condições de pressão ambiente: - 70 a 106 kPa  $\pm$  5%.



engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	EXIGÊNCIAS ELÉCTRICAS	IE-02.06

## 7. Materiais constituintes

- 7.1. O equipamento electrónico será em construção modular. Todos os módulos serão facilmente acessíveis, rapidamente removíveis, com disposição construtiva concebida de forma a impedir a inserção incorrecta no conjunto do sistema.
- 7.2. A electrificação dos painéis executada em conformidade com as normas IEC 326 (BS 6221), e protegidos contra agentes externos não compatíveis.
- 7.3. Nas aplicações de água potável, quando os sensores estão em contacto com o processo, deverão ter os concorrentes em conta as compatibilidades dos materiais com os meios.

## 8. Atmosferas explosivas

- 8.1. Todos os equipamentos ou instrumentos a instalar em atmosferas explosivas estarão de acordo com as especificações IEC 79 (BS 5345).

## 9. Humidade

- 9.1. Todos os equipamentos e/ou instrumentos devem corresponder na sua "performance", a atmosferas com 5% a 95% de humidade relativa.

## 10. Interferências de campos magnéticos e rádio frequência

- 10.1. Requisitos mínimos: campo magnético 400 A/m a 50 Hz de acordo com normas IEC 770 (BS 4509).

- 10.2. Todos os equipamentos serão protegidos de forma a reduzir ou eliminar os efeitos electrostáticos, e interferência de campos de rádio frequência ou tensão:

10 Vm-1 na gama de frequência 10 MHz a 1 GHz

10 Vm-1 na gama de frequência 10 MHz a 2 GHz


- 10.3. Todos os cabos de ligação de terra serão devidamente separados consoante as finalidades de protecção a que se destinam, sendo os eléctrodos instalados de forma a não produzirem qualquer tipo de interferência entre si.

## 11. Iluminação - protecções exteriores

- 11.1. O sistema de iluminação, bem como as linhas de comunicação telefónica, terão barreiras de protecção de forma a não interferir no sistema ICA.
- 11.2. O empreiteiro proponente especificará detalhadamente os sistemas que se propõem fornecer e instalar, o que será submetido a aprovação prévia do Dono da Obra, e só será instalada se houver concordância.

## 12. Iluminação - protecção dos equipamentos

- 12.1. O equipamento não deverá sofrer qualquer alteração nas suas características, mesmo que o ângulo de montagem seja no máximo 10° referido ao eixo vertical.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	EXIGÊNCIAS ELÉCTRICAS	IE-02.06

### 13. Radiação solar

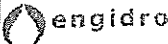
- 13.1. Os equipamentos a instalar no exterior, deverão suportar uma radiação solar máxima de 1 000 W/m<sup>2</sup>.

### 14. Som

- 14.1. As ondas sonoras na gama de 0 a 100 KHz para uma intensidade de 100 dB LIN abaixo do nível de ressonância,  $2 \times 10^{-5}$  N/m<sup>2</sup>, tal como definido nas normas IEC 651 (BS 5989) não afectarão o funcionamento do equipamento.

### 15. Vibrações

- 15.1. Os equipamentos deverão suportar vibrações ou choques dentro dos limites estabelecidos nas Normas IEC 770 (BS 4509).

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	SINAIS I/O - ENTRADA E SAÍDA	IE-02.07

### 1. Entradas analógicas

Valores - 4-20 mA, em contínuo, linearização, para cargas com impedância de 250 Ohms;  
Correntes externas de leitura - protecção por diodos Zener a fim de evitar interrupções;  
Conversão A/D - resolução 10 bit, no mínimo, em resolução linear com  $\pm 1\%$  de erro.

### 2. Saídas analógicas

Valores de 4-20 mA, em contínuo para carga com impedância de 1 kOhm;  
Conversão D/A - resolução 10 bit, no mínimo, margem de erro  $\leq 1\%$ .

2.1. As saídas serão isoladas electricamente umas das outras, e entre estas e a ligação de terra.

2.2. Resistência de isolamento, um Megaohm testado sob 500 V d.c. durante 1 minuto.

2.3. A saída de corrente variará mais que 0,1%, quando a variação de carga resistente varia de 0 a 1 kOhm.

### 3. Entradas digitais

3.1. Serão isoladas preferencialmente por opto-acopladores, dos outros sinais.

3.2. A cada entrada compreenderão contactos livres de tensão a 24 V d.c. - sob 5 a 25 mA de corrente nominal.

### 4. Saídas digitais

4.1. Em forma de contactos livres capazes de comutação em carga indutiva de 0,1 A sob 24 V d.c. em 30 VA.

### 5. Instrumentos - Alarmes e saídas de controlo

5.1. Serão providos de dois contactos (valor alto) dois contactos (valores baixos) de forma a providenciar alarmes e sinais de comando.

5.2. Serão ajustáveis, de forma a operar em qualquer ponto dentro da gama de medição.

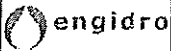
5.3. A banda morta dos "set-points" será ajustável entre 0,5% a 10%.

5.4. Os contactos de saída deverão suportar em funcionamento 50 V d.c., a 3 Amp. de carga resistiva.

### 6. Relés de interface (interposição)

6.1. O relés utilizados como aumentadores de I/O podem ser utilizados sendo do tipo 11 pinos capsulados e montados em bases DIN.

6.2. O estado de funcionamento dos relés deverá poder ser testado manualmente.

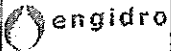
	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ARMÁRIOS DE PASSEIO NORMALIZADOS - VISTORIAS, ENSAIOS E PADRÃO DE QUALIDADE	IE-02.08

## 1. Vistorias e ensaios

- 1.1. Os quadros eléctricos devem ser vistoriados na fábrica do fornecedor nas diversas fases de execução sendo, a Fiscalização avisada previamente de pelo menos duas fases da execução dos mesmos ou seja, quando acabados da execução da estrutura e quando prontos de electrificação.
- 1.2. Ensaio tipo - o fabricante deverá efectuar ensaios aos diversos componentes dos quadros eléctricos, que devem satisfazer a norma CEI 439-1.
- 1.3. Antes de construído, o Adjudicatário deverá submeter à apreciação da Fiscalização da Obra os desenhos detalhados dos quadros que se propõe fornecer.
- 1.4. O fabrico dos quadros obedecerá a:
  - Regras Técnicas de Instalações Eléctricas de Baixa Tensão e Publicação CEI 439 ou equivalente; e
  - Graus de protecções conforme DIN 40 050.
- 1.5. Antes da colocação em serviço dos quadros deverão ser executados os seguintes trabalhos:
  - Controle das ligações eléctricas
  - Reaperto e verificações dos barramentos
  - Verificação dos apertos nos terminais
  - Medida da resistência de isolamento
  - Inspeção visual
- 1.6. Os órgãos de protecção e respectivos cabos que se destinem a alimentar equipamentos cujas potências sejam diferentes das previstas inicialmente, serão redimensionadas em função das potências reais dos equipamentos que vierem de facto a ser considerados, devendo este aspecto ser coordenado com as restantes entidades envolvidas e submetidos à apreciação da Fiscalização, as modificações julgadas necessárias.

## 2. Padrão de qualidade

- 2.1. Deverá ser expressamente indicado a origem e o fabrico dos quadros. Como padrão de qualidade Indicam-se os modelos da série PL da Himel e os armários de distribuição da Isso-Sigma.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	INSTRUMENTAÇÃO	IE-06.01

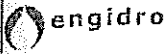
1. Os instrumentos de medida e controlo do processo estão indicados na memória descritiva ou, preferencialmente, no diagrama linear do projecto.
2. Apesar da representação da instrumentação ser simplificada, serão instalados todos os instrumentos, além dos indicados, essenciais para o correcto funcionamento da instalação.
3. Serão instalados dispositivos de protecção dos instrumentos devido ao efeito das sobretensões.
4. A montagem dos instrumentos deverá obedecer às normas de montagem recomendadas pelo fabricante.
5. Os instrumentos deverão localizar-se em locais de fácil acesso, mesmo que isso obrigue à criação de acessos próprios.
6. O "display" local de cada instrumento deverá ser de fácil visualização.
7. Os cabos de ligação deverão ser correctamente identificados.
8. Os instrumentos deverão ser montados prevendo sempre o seu isolamento do meio a que estão associados.
9. Todos os instrumentos analógicos deverão ser calibrados em oficina antes da montagem no local e os valores do ensaio registados em folha própria por aparelho.
10. Quando nada de contrário for indicado em especificação técnica própria, os instrumentos de medida e controlo apresentarão as seguintes características gerais:

Alimentação: ..... 24V AC/DC

Sinais de saída contínuos: ..... 4 - 20 mA

Sinais de saída digital: ..... Por contacto inversor livre de potencial

Precisão mínima: ..... 1% do valor medido


	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	INSTALAÇÃO DOS INSTRUMENTOS	IE-06.02

## 1. Objectivo

- 1.1. A finalidade desta especificação é de definir genericamente a qualidade da instalação dos instrumentos e órgãos de protecção incluídos no Projecto de Execução, constituindo um guia básico.
- 1.2. Genericamente pode considerar-se dois tipos de instrumentação com a seguinte utilização.
- 1.3. Instrumentos analógicos
- 1.4. Para medida e transmissão do sinal à distância, por cabo - saídas - 4-20 mA.
- 1.5. Instrumentos digitais
- 1.6. Em ligação ao autómato programável os instrumentos servem para comando e operação da instalação, bem como para sinalização local de serviço e alarme.

## 2. Montagem dos instrumentos - disposições gerais


- 2.1. As recomendações seguintes, serão aplicáveis sempre que o tipo e natureza da obra o exija.
- 2.2. Nenhum instrumento deve ser montado na aspiração ou descarga de compressores ou bombas mas sim na tubagem.
- 2.3. Em locais de elevada vibração mecânica os instrumentos serão montados sobre absorvedores de vibração de acordo com a apreciação da fiscalização do Dono da Obra.
- 2.4. Os instrumentos serão sempre montados em suportes próprios de acordo com as "NORMAS DE MONTAGEM" e ligados por braçadeiras de diâmetro apropriado.
- 2.5. Instrumentos locais tais como indicadores, serão montados no centro das linhas e sempre que possível a uma altura de 1,5 m do chão ou plataforma, em posição acessível para uma boa operação e manutenção. Exceptuam-se, claro, os equipamentos montados nos tanques, nas válvulas controle ou nos locais que por motivos de traçado das tubagens fiquem afastados dos acessos. As escalas dos indicadores serão montadas de forma a serem claramente legíveis dos caminhos, plataformas e áreas de operação.
- 2.6. Os caminhos de cabos ou suportes de tubagem não devem ser usados como suportes de instrumentos.
- 2.7. A ligação do instrumento é definida a partir da sua ligação ao processo por linha de impulso ou válvula de isolamento.
- 2.8. As linhas de impulso dos instrumentos, devem ser construídas localmente de acordo com as "NORMAS DE MONTAGEM" adaptando-se ao local do processo, e constituídas por tubo de aço inoxidável tipo 304 com diâmetro nominal de 12 mm x 11,0 mm de parede, roscados, NPT de calibre adequado.
- 2.9. Os instrumentos cuja montagem seja feita por rosca ou flange não devem em caso algum ser soldados à tubagem alegando motivos de selagem.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	INSTALAÇÃO DOS INSTRUMENTOS	IE-06.02

### 3. Calibração

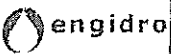
- 3.1. Todos instrumentos analógicos deverão ser calibrados em oficina antes da montagem no local e os valores do ensaio registados em folha própria por aparelho.
- 3.2. Transmissores e/ou indicadores de pressão
- 3.3. Os indicadores de pressão locais serão em geral suportados nos tubos por ligadores apropriados munidos de válvula.
- 3.4. Os instrumentos de pressão devem ser localizados de modo que as condições do fluido transmitam a informação mas não restrinjam a gama de medida por acumulação, em situação de repouso.
- 3.5. Quando em qualquer situação o bloco de válvulas principal do circuito não seja acessível ao instrumento, é necessária a montagem de válvulas de isolamento perto do transmissor.
- 3.6. Em todos os casos torna-se necessária a montagem de válvulas de equalização ou de by-pass e de purga.
- 3.7. No caso dos transmissores de pressão diferencial será obrigatória a utilização do manifold de 3 vias, excepto nos casos de existência de fluido tampão.
- 3.8. Instrumentos indicadores e/ou transmissores de medida de nível
- 3.9. Como nos outros casos as ligações devem ser executadas em total concordância com as peças desenhadas, devendo no entanto seguir-se a regra geral de manter a entrada e o by-pass orientados na mesma linha lado a lado.
- 3.10. Os instrumentos de medida de nível, deverão ser montados prevendo sempre o seu isolamento do meio a que estão associados.
- 3.11. A montagem dos aparelhos de nível deverá ser sempre acima da linha de líquido. Esta deverá ser determinada em cada caso para tanque e verificado o seu posicionamento.



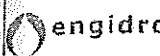
 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	INSTRUMENTOS INDICADORES	IE-06.03

1. Os instrumentos de indicação devem estar em conformidade com as normas IEC 51 e BS 89, com uma tolerância classe 1,5.
2. As escalas estarão em conformidade com a norma BS 3693 - Part I, comprimento de escala; valores angulares 90° ou 240°, com ajuste a zero pelo lado exterior.
3. Dimensões DIN - 72 x 72 mm.
4. O critério de uniformidade dimensional é preferencial, bem como os tipos e fabricantes sejam os mesmos.
5. Conterão no mostrador, de forma clara, a indicação das funções e unidades de medida.



	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	SISTEMAS NORMALIZADOS	IE-06.04

1. Nesta especificação, obriga-se a que todos os instrumentos, sensores e elementos de controlo e monitorização associados, obedeçam a requisitos mínimos a serem respeitados.
2. As informações detalhadas, não incluídas nas presentes cláusulas, deverão ser apresentadas e submetidas à aprovação do corpo técnico do Dono da Obra.
3. A instalação dos instrumentos de campo e seus componentes deverão corresponder à norma BS 6739.
4. Os sinais analógicos, 4-20 mA DC, serão os adoptados, sendo que 4 mA representa o zero e 20 mA os 100% da escala. Como regra geral todos os sinais devem ser linearizados junto à fonte de alimentação.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	MONITORIZAÇÃO DE NÍVEIS	IE-06.05 P

### 1. Capacidade de flutuação

- 1.1. Os interruptores de nível tipo flutuadores conterão um comutador-interruptor dentro do invólucro; o cabo de saída será devidamente selado, de forma que nenhuma acção corrosiva se exerça sobre os elementos internos.
- 1.2. Terão pesos de equilibragem e flutuação incorporados, não sendo necessário nenhum ajuste especial.

### 2. Condutividade

- 2.1. Os relés de controlo de nível utilizados em conjunção com eléctrodos submersos no meio a controlar, terão uma tensão máxima entre o sensor e a terra de 25 V.
- 2.2. A sensibilidade será ajustável em função do meio, por meio de um comando diferencial. Este comando, no que concerne à condutividade, terá uma sensibilidade melhor que 5% relativamente ao ponto de ajuste.
- 2.3. Terão no mínimo dois contactos SPDT cujas saídas gerarão sinais de alto, baixo ou alarme, ou ainda aplicável no controlo de dois níveis.
- 2.4. Os eléctrodos serão em material compatível com o meio, instalados em suportes apropriados e fixados de acordo com as recomendações dos fabricantes, para cada aplicação.
- 2.5. Serão insensíveis à turbulência, e as caixas de entrada de cabos terão a classe CEI - IP 65.

### 3. Ultrasónicos

- 3.1. São instrumentos que não estão em contacto directo com os líquidos, devendo os transdutores ter alcance suficiente para a gama de medida exigível, tendo em conta os efeitos da largura da faixa de emissão dos feixes de emissão.
- 3.2. A precisão deverá ser no mínimo  $\pm 0,25\%$  da distância, e a resolução deverá ser de pelo menos 1%.
- 3.3. Os sinais de saída serão analógicos de 4-20 mA, e os transmissores terão quatro relés SPDT, os quais poderão ser programados para as seguintes funções:

Controlo;

Ponto ajustado para alarme;

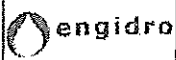
Valor diferencial, entre dois pontos de medida-alarme;

Perdas nas ondas reflectidas;

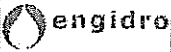
Capacidade de alteração;

Outros a descrever pelo proponente.

- 3.4. Os estados de cada relé serão indicados por LEDs na parte frontal da caixa do transmissor.
- 3.5. Conterá ainda um sistema programável de 4 dígitos e "display" de leitura, em unidade de engenharia (altura, massa, volume, etc.), e bem assim todas as mensagens de alarme.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-06.05 P
	MONITORIZAÇÃO DE NÍVEIS	

- 3.6. Possuirá uma memória não volátil, contendo todos os pontos de regulação, e as informações de leitura, interligadas ao programa de calibração com "chave" de segurança para protecção aos acessos dos instrumentos de alteração de parâmetros.
- 3.7. Serão resistentes à corrosão e não afectáveis, quando submersos, quando da variação da temperatura esta será auto-compensada.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-06.06 P
	MONITORIZAÇÃO DE PRESSÃO	


## 1. Transdutores

1.1. Os transdutores de pressão para os sistemas de monitorização serão escolhidos nas gamas de pressão a utilizar e de acordo com o meio a medir, e deverão suportar 400% de sobrepressão sem danos, e terão classe de protecção IP 65 (CEI). O Empreiteiro descreverá detalhadamente e submeterá toda a documentação técnica à aprovação do Dono da Obra.

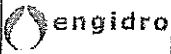
## 2. Interruptores de pressão

2.1. Os interruptores pilotados devem obedecer às seguintes recomendações:

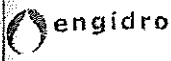
- BS 4794 - Part I
  - IEC 337-1
  - IEC 337-1A
  - IEC 337-1 B (control switches)
- BS 4794 - Part II
  - Secção 2.4 - IEC 337-2B (pilot switches)
- BS 5420 - IEC 144 (protecção de encapsulamento)
- BS 5472 - EN 5005 (marcação de terminais)
  - Classe de precisão 3 - utilização categoria AC-11
  - Dois pólos - acção "make-before-break" - banda morta não inferior a 5% da plena escala
  - Relação  $U_e/U_i > 265$  V a.c.
  - Corrente de serviço  $I_e \geq 2$  Amp para uma endurance eléctrica de 300 000 manobras
  - Classe de protecção IP 65
  - Terminais de aperto para condutores até 2,5 mm<sup>2</sup> de secção, acessíveis pela parte frontal
  - Certificado de qualidade ISO 9000 - de ensaio 8.1.2/8.1.3/8.1.4/8.3.1/8.3.2 - BS 4794 - Part I
  - Particularidade - Teste 8.1.4 deverá ser certificado por: AST, KEMP, PENLA ou outra entidade a indicar pelo Dono da Obra.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	SONDAS DE NÍVEL	IE-06.12 P

1. As sondas de nível serão do tipo bóia em forma de pêra, com invólucro em polipropileno, adequadas para águas residuais, com um micro-interruptor que abre ou fecha consoante a sua posição.
2. A bóia será suspensa pelo cabo de sinal, revestido a PVC e com um comprimento adequado.
3. As bóias funcionarão, na generalidade, com um nível de tensão de 24 Vdc.
4. As sondas de nível mínimo, colocadas às cotas mais baixas, nas estações elevatórias permitirão efectuar a paragem de qualquer grupo em funcionamento (corte geral), mantendo uma altura mínima de esgoto no poço, para a protecção do grupo de serviço contra a marcha em seco.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	INTERRUPTORES DE NÍVEL TIPO BÓIA	IE-06.13

1. Os interruptores de nível serão do tipo bóia em forma de pêra, com invólucro em polipropileno, adequadas para águas residuais, com um micro-interruptor dentro do invólucro que abre ou fecha consoante a sua posição.
2. A bóia será suspensa pelo cabo de sinal, revestido a PVC, devidamente selado, de forma que nenhuma acção corrosiva se exerça sobre os elementos internos e com um comprimento adequado.
3. As bóias funcionarão, na generalidade, com um nível de tensão de 24 V DC.
4. Terão pesos de equilibragem e flutuação incorporados, não sendo necessário nenhum ajuste especial.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	MEDIDOR DE NÍVEL ULTRA-SÓNICO	IE-06.14

# 1. Características técnicas gerais

## • Elemento Primário

Tipo:..... Ultra-sónico

Aplicação:..... Líquidos

Alimentação:..... 24V DC

Protecção:..... IP 68

Sinais de saída:..... 4 - 20 mA

Resolução:..... 1 mm

Precisão:..... 0,25 %

## • Unidade de controlo

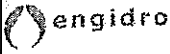
Alimentação:..... 230V AC

Sinal de entrada:..... 4 - 20 mA

Sinal de saída:..... 4 - 20 mA; 5 SCPO 5A

Grau de protecção:..... IP 65

Display:..... LCD com indicação do nível e estado dos 5 SCPO

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  <b>IE-06.15</b>
	INDICADOR DE PRESSÃO, MANÓMETROS (ÁGUA DE ABASTECIMENTO)	

#### 1. Características técnicas gerais

Aplicação: ..... Gases e líquidos não agressivos instalados em ambiente não agressivos (exemplo: abastecimento de água):

Diâmetro nominal: ..... 100 mm

Classe de precisão: ..... 1%

Escala: ..... Segundo EN 837-1/5

Limite de utilização: ..... Pressão normal de funcionamento  $\leq$  2/3 da escala

Protecção: ..... IP65 (EN60529)

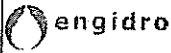
Material de accionamento: ..... Aço inox ou latão

Caixa: ..... Aço inox

Líquido amortecedor: ..... Glicerina (99,5%)

1.1. A escala e a unidade de medida (Pa, MPa ou bar) deverão ser facilmente legíveis.



	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-06.16
	INDICADOR DE PRESSÃO, MANÓMETROS (ÁGUA RESIDUAL)	

#### 1. Características Técnicas Gerais

Aplicação: ..... Gases e líquidos agressivos instalados em ambiente agressivo (exemplo: Águas Residuais)

Diâmetro nominal: .....  $\geq 100$  mm

Classe de precisão (EN 837-1/6): .....  $\leq 1,6$

Escala: ..... Segundo EN 837-1/5

Limite de utilização: ..... Pressão normal de funcionamento  $\leq 2/3$  da escala

Protecção: ..... IP65 (EN60529)

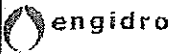
Material de accionamento: ..... Aço inox

Caixa: ..... Aço inox

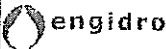
Líquido amortecedor: ..... Glicerina (99,5%)

Separador: ..... Compacto, em aço inox e com membrana fixa

1.1. A escala e a unidade de medida (Pa, MPa ou bar) deverão ser facilmente legíveis.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ANALISADOR DE CLORO RESIDUAL	IE-06/20

1. Fazem parte deste fornecimento todo o equipamento necessário para a recolha da amostra, análise, indicação local e transmissão do resultado, nomeadamente, controlador; eléctrodo potencioestático; célula de fluxo com auto-limpeza para sensor de cloro; ligações eléctricas; circuito hidráulico; caixa de protecção e eventual válvula reguladora de pressão a montante do analisador (de modo a manter o caudal constante no circuito do analisador, independentemente da variação de pressão na toma da amostra).
2. As especificações que abaixo se indicam, são apresentadas a título indicativo e em caso algum poderão ser propostos equipamentos com características inferiores.
  - Eléctrodo potencioestático  
Aplicação: Água de abastecimento
  - Célula de fluxo para sonda de cloro  
Com auto-limpeza.  
Caudal: 15 a 40 L/h.  
Corpo: Acrílico transparente.
  - Controlador  
Escala : 0-2 ppm e 0-20 ppm com variação automática.  
Visualização dos parâmetros de calibração.  
Visualização dos set-points e do alarme.  
Compensação automática e manual da temperatura.  
Visor LCD alfanumérico.  
Filtro software.  
2 modos de calibração: imediata ou diferida.  
Saída contínuo: 4-20mA.  
2 relés com possibilidade de configuração:  
ON/OFF.  
PFM, proporcional à frequência de impulsos.  
PWM, proporcional à duração de impulsos.  
Alarme: temporizado programável sobre a acção dos set-points.  
Relé para auto-limpeza dos sensores com função de espera das medições e das saídas.
  - Caixa do controlador  
Tipo: mural.  
Protecção: IP65.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-06.25
	MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO	

1. Especificação do fornecimento

1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

2. Características técnicas gerais

- Sensor

Tipo: ..... Electromagnético

Instalação: ..... Flangeado (ISO 7005)

Revestimento interno: ..... Borracha dura ou PTFE

Eléctrodos: ..... Aço inox

Protecção: ..... IP67

- Transmissor

Alimentação: ..... 230V AC; 24 V AC/DC


Protecção ..... IP67

Sinais de saída ..... 4 - 20 mA


Precisão: .....  $\pm 1,0\%$  do valor medido

Display\* ..... LCD

\*Indicação local do caudal instantâneo e totalizado e saída de sinais para o autómato da instalação (caudal; alarmes e avarias).

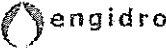
 engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	DETECTOR DE TEMPERATURA	IE-06.28

1. Os detectores de temperatura serão combinados do tipo termovelocimétrico e de temperatura fixa, destinados a detectar uma temperatura máxima predeterminada (temperatura de 58° C), e/ou um aumento brusco da temperatura ambiente do local onde estão instalados (gradiente de aumento de temperatura superior a 10°C por minuto).
2. Serão endereçáveis com processamento analógico, isto é, um sistema em que os detectores são inequivocamente identificados na central e têm capacidade para ajustarem o seu patamar de alarme ao longo do tempo de modo a compensar eventual sujidade e ou poluição das câmaras mantendo a mesma fiabilidade de detecção e evitando alarmes falsos ou intempestivos.
3. O endereçamento dos detectores automáticos deverá ser por software, de modo a que quando se tenha de trocar um detector automático, ou ampliar/modificar o sistema, o seu reconhecimento seja automático.
4. Os detectores deverão processar a análise dos sinais através de filtros dinâmicos, e possuir inteligência descentralizada. Estes valores, que variam em função da temperatura, serão convertidos em sinais digitais e transmitidos à central através da linha de comunicação.
5. Os detectores deverão permitir a manutenção remota a partir da central.
6. Deverão ter um comportamento linear para temperaturas entre os -20° C e os 72° C.
7. Deverão possuir indicação luminosa própria, para sinalização de alarme.
8. Os detectores deverão ser autorestauráveis.
9. As bases deverão ser universais.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	DETECTOR DE INUNDAÇÃO	IE-06.29

1. Características técnicas gerais

Tipo: ..... condutivo  
Modelo: ..... programável  
Conversor: ..... separado do elemento primário  
Sinais de saída: ..... 2 de impulso (interrupção e alarme)  
Índice de protecção: ..... IP67

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	CONTADOR MECÂNICO DO TIPO WOLTMANN	IE-06.30

1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. Os contadores deverão ser fabricados em empresas com Sistema da Garantia da Qualidade certificado segundo as Normas ISO 9001/EN 29001 e garantidos, contra defeitos de fabrico.

2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. O contador mecânico do tipo Woltmann consiste na canalização do escoamento através de uma turbina, a qual tem o seu eixo de rotação paralelo ao escoamento. Cada volta da turbina equivale à passagem de determinado volume de fluido.
- 2.2. O contador deverá ser instalado tendo em atenção a seta de sentido do escoamento e de tal forma que evite a entrada e retenção de ar no seu interior.
- 2.3. O contador a instalar deverá ser seleccionado de tal forma que o caudal de funcionamento seja dentro do intervalo de medição de caudais com o erro menor. O erro máximo admissível na medição de caudal será de 2%.
- 2.4. O contador deverá ser pré-equipado para instalação de emissor de impulsos para o registo electrónico da contagem.
- 2.5. A montante do contador deverá ser respeitado o comprimento de tubagem necessário à estabilização do escoamento de forma a evitar erros grosseiros de medição. Na falta de especificação por parte do fabricante, este comprimento deverá ser no mínimo de 5 vezes o DN do contador de caudal.
- 2.6. Todas as partes metálicas serão protegidas contra a corrosão.

3. Contador de caudal

Corpo .....Ferro fundido nodular GGG-40, DIN 1693  
Totalizador .....hermeticamente fechado prevenindo o embaciamento  
Instalação..... Flangeado (ISO 7005)

4. Caso se aplique, emissor de impulsos

Tipo ..... Contacto seco  
Protecção..... IP68  
Alimentação ..... max 30 V DC (Bateria)  
Sinal de saída ..... max 100 mA  
Compatibilidade E.M.C. .... EN 50081, EN50082

engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	INSTALAÇÃO DE CABOS	IE-10.01

- Os condutores isolados e os cabos eléctricos a utilizar na presente empreitada, deverão obedecer às normas nacionais em vigor, nomeadamente NP-2365 e CEI-502.
- Uma vez que a maior parte dos cabos de força motriz não estão ainda harmonizados com as normas CNELEC como é o caso dos VAV, XAV, XV, etc., contudo, para os casos aplicáveis, indica-se a seguinte tabela de equivalência:

#### Equivalência entre Designações

Designação CNELEC	Norma CNELEC	Tensão Estipulada	Designação Anterior
H07V-U	HD-21 (Parte 3.2)	450/750 V	V (unifilares)
H07V-R	HD-21 (Parte 3.2)	450/750 V	V (multifilares)
H07V-K	HD-21 (Parte 3.3)	450/750 V	VF
H05V-U	HD-21 (Parte 3.4)	300/500 V	PU
H05V-K	HD-21 (Parte 3.5)	300/500 V	FV
PT-N05VV-U	HD-21 (Parte 4.2)	300/500 V	Sem equivalente (VV "aligeirado" condutores unifilares)
PT-N05VV-R	HD-21 (Parte 4.2)	300/500 V	Sem equivalente (VV "aligeirado" condutores multifilares)
H03VH-H	HD-21 (Parte 5.3)	300/500 V	FEVD
H03VV-F	HD-21 (Parte 5.4)	300/500 V	Sem equivalente (FVV de dimensões aligeiradas)
H03VVH2-F	HD-21 (Parte 5.4)	300/500 V	Não tem correspondência (FEVD de dimensões aligeiradas)
H05VV-F	HD-21 (Parte 5.5)	300/500 V	FVV
H05VVH2-F	HD-21 (Parte 5.5)	300/500 V	FEVD
H05RR-F	HD-22 (Parte 4.3)	300/500 V	FBP
H05RN-F	HD-22 (Parte 4.4)	300/500 V	FBN
H07RN-F	HD-22 (Parte 4.5)	450/750 V	FBPN

Nota: As Normas CNELEC HD - 21 e HD - 22 foram adoptadas como Normas Portuguesas com os números NP - 2356 e NP - 2357 respectivamente

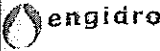
- O tipo de canalização eléctrica a utilizar, depende das condições específicas de cada local e da função dos circuitos de utilização indicada nos esquemas do projecto. Contudo, como condições gerais considerar-se-á que em nenhuma canalização poderão ser utilizadas almas condutoras cuja secção/diâmetro seja inferior às seguintes:

- a 2,5 mm<sup>2</sup>, para circuitos de tomadas de corrente gerais, de força motriz e de aquecimento;
- a 1,5 mm<sup>2</sup>, para circuitos de iluminação;
- a 0,5 mm, nas instalações de sinalização.

- Todos os condutores da instalação obedecerão à mesma norma de identificação das almas condutoras, de acordo com as seguintes cores do respectivo isolamento:

- Para correntes fortes

CONDUTORES	CORES
1. de protecção	Verde/amarelo
2. Neutro	Azul-claro
3. Fase R	Preto

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	INSTALAÇÃO DE CABOS	IE-10.01

4. Fase S Castanho (ou preto)

5. Fase T Castanho

5. Para os cabos monocondutores, a partir de secções nominais superiores a 70 mm<sup>2</sup>, permitir-se-á que o isolamento dos condutores activos seja da mesma cor. Contudo, a identificação com as cores regulamentares, será feita nas extremidades dos cabos.

- Para correntes fracas

6. Os condutores serão codificados e terão as cores normalizadas de maneira a não se confundirem com os de correntes fortes.

7. As conexões entre as almas condutoras, ou emendas, só poderão ser executadas em caixas dimensionadas para tal, e nunca dentro da tubagem de protecção respectiva. Não são admitidas emendas nos condutores dos circuitos dos sistemas de detecção de incêndios.

8. Nas canalizações ocultas empregar-se-á condutores isolados rígidos, enfiados em tubos, não podendo ter características inferiores às das classificadas sob o código 301.100 (tipo H05V-U / H07V-U / H07V-R- canalizações eléctricas) e 101.100 (tipo TV-canalizações de telecomunicações).

9. Para ligação das armaduras de iluminação suspensas por pendurais, às caixas de derivação correspondentes, será utilizado cabo H07RN-F instalado nas condições definidas pelo RTIEBT.

10. Numa canalização eléctrica não poderá, em regra, existir mais de um condutor da mesma fase protegido por disjuntores diferentes. Nas canalizações de telecomunicações será permitida, na mesma canalização a existência de mais de um condutor da mesma polaridade.

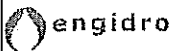
11. A secção do condutor de protecção será igual e do mesmo tipo do condutor neutro, quando fizer parte integrante do cabo eléctrico considerado. Nos casos em que tal não suceda, o condutor de protecção, será necessariamente do tipo H07V-R e com a secção não inferior a 16 mm<sup>2</sup>.

12. Nas zonas técnicas as canalizações eléctricas serão efectuadas normalmente à vista ainda que protegidas por tubo VD nas travessias de paredes e tectos. No interior dos aparelhos de iluminação utilizar-se-ão condutores isolados sob o código 301.102 e/ou 211.02.

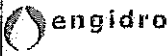
13. Utilizar-se-á fio H07V-U / H07V-R enfiado em tubo VD, cabos do tipo VV, XV, VAV e H07RN-F para os circuitos eléctricos de energia e cabos tipo VHV, TVHV E YCY, para os circuitos de comando e sinalização. Todos os cabos terão as cores regulamentares e/ou terão os condutores identificados de acordo com os respectivos códigos e serão protegidos por tubos VD, ERFE e PVC, quando necessário.

14. A instalação dos cabos em braçadeiras obedecerá ao previsto no RTIEBT. Os cabos e tubos instalados em esteira, serão distanciados pelos menos 2 cm das paredes ou rebordos de caleiras ou prateleiras e uma distância equivalente ao seu diâmetro entre si. Os cabos VV empregues no exterior serão do código 305.200.

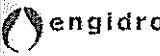


	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	INSTALAÇÃO DE CABOS	IE-10.01


15. Nas zonas de maior densidade de canalizações eléctricas instaladas à vista e/ou quando estas transitem suspensas na face inferior da laje de cobertura serão instalados em esteira, em caminhos de cabos constituídos por prateleiras metálicas com protecção anticorrosão, leves e perfuradas, dimensionadas de modo a suportar canalizações eléctricas. Serão galvanizadas a quente e construídas em chapa perfurada de 1,5 mm<sup>2</sup> ou do tipo escada e os apoios serão distanciados no máximo 1,5 m. A pintura de acabamento será a escolher pela Arquitectura.
16. Caso seja necessário serão utilizadas duas ou mais calhas instaladas lado a lado ou uma por cima da outra, ou na vertical, conforme o local e o número de cabos. As uniões serão efectuadas a uma distância igual ou inferior a 1/5 do respectivo vão. Estas prateleiras serão fixadas às paredes ou suspensas dos tectos, por meio de suportes do mesmo material, de molde a permitir a fácil e expedita manutenção das canalizações. As prateleiras devem ser convenientemente ligadas à terra de protecção.
17. Os cabos de alimentação e respectivas protecções dos equipamentos cuja potências sejam diferentes das previstas no projecto e/ou, que não fazem parte da presente empreitada, serão redimensionados em função dos equipamentos adjudicados de acordo com os métodos recomendados para o cálculo das intensidades admissíveis, publicação CE I 287, para t=40° C, devendo o Adjudicatário coordenar este aspecto com os restantes empreiteiros em questão e submeter à aprovação da Fiscalização as soluções adoptadas.
18. Ainda que se indiquem nas peças desenhadas os calibres e número de condutores nos cabos de sinalização e comando, o Adjudicatário deverá assegurar que o equipamento por ele proposto funciona correcta e eficazmente com tais cabos ou propor em alternativa um aumento dos calibres e/ou número de condutores indicados.
19. Os cabos para instalação enterrada não deverão ter características inferiores às dos classificados sob o código 30.210 para "correntes fortes" ou 107.210 para "correntes fracas". Todos os circuitos a estabelecer serão constituídos por troços inteiros, não sendo permitidas emendas intermediárias.
20. Os cabos de BT instalados em vala ficarão a uma profundidade mínima de 70 cm entre duas camadas de areia de 15 cm cada, cobertos em toda a sua extensão por "dalles" de cimento ou tijoleira. Sobre os "dalles" será colocada uma camada de terra cirandada, com espessura não inferior a 15 cm. As tijoleiras deverão ser dispostas de tal modo que entre cada duas contíguas não fiquem interstícios que possam permitir a entrada de qualquer ferramenta contundente. Sobre a camada de terra cirandada deverá colocar-se uma segunda camada, isenta de pedras cuja presença possa vir a danificar o isolamento do cabo.
21. Na travessia das zonas pavimentadas os cabos serão protegidos individualmente por blocos perfurado D = 10 cm, devendo sempre instalar-se pelo menos duas passagens de reserva, que ficarão disponíveis.
22. As valas terão a largura necessária ao estabelecimento dos cabos em esteira com uma distância mínima entre os eixos de dois cabos vizinhos bem com entre eixos dos cabos extremos e as paredes da vala de 0,10 m do mínimo. Todavia a menor largura admitida para as valas será de 0,40 metros, correspondentes à instalação até três cabos no máximo. O preenchimento das valas e sua compactação deverá efectuar-se de modo a não dar lugar a assentamentos.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	INSTALAÇÃO DE CABOS	IE-10.01

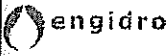
23. O Adjudicatário obriga-se a fazer a reposição dos pavimentos nas condições existentes à data da abertura da vala, bem como remover as terras sobrantes. Antes da execução o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização os traçados previstos.
24. Para facilitar a chegada dos cabos de comunicação e de sinalização a partir da rede exterior serão previstas caixas de visita subterrâneas com as seguintes dimensões gerais 0,65 x 0,65 x 0,65 m, em alvenaria simples, esboçada, rebocada e queimada interiormente à colher. A tampa será igualmente executada, em betão armado, ou chapa xadrez. Estas caixas serão ligadas ao interior dos edifícios respectivos por tubos VD de diâmetro adequado.
25. Igualmente, para facilitar as entradas e saídas de cabos de energia do edifício, serão instaladas caixas idênticas às descritas no ponto anterior com as dimensões necessárias mas nunca inferiores a 0,65x0,65x0,65 m.
26. Em caso algum deverão coexistir nas mesmas caixas, cabos de potência com cabos de tensão reduzida.
27. Sempre que a densidade/secção de cabos o justifique, serão instaladas contiguamente tantas caixas quantas as necessárias.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	INSTALAÇÃO DE CABOS ELÉCTRICOS DE BT E IP NO EXTERIOR	IE-10.02

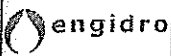
1. No exterior os cabos de BT serão instalados em vala, devidamente sinalizados, balizados e protegidos nas travessias e em zonas rodoviárias. Não serão admitidos cabos sem bainha de fita de aço, enterrados directamente no solo.
2. Os cabos sem bainha de fita de aço, serão protegidos em toda a sua extensão por tubo PEAD.
3. A tipologia da vala para os cabos de IP obedecerá ao prescrito nas partes aplicáveis para as "valas tipo da EDP" e será conforme se indica no desenho de pormenor anexo.
4. Os cabos de BT/IP instalados em vala ficarão a uma profundidade mínima de 70 cm entre duas camadas de areia de 10 cm cada, cobertos em toda a sua extensão por lajetas de betão armado 15 x 30 cm. Sobre as lajetas será colocada uma camada de terra cirandada, com espessura não inferior a 10 cm e sobre esta, uma fita de sinalização em toda a extensão do cabo. Sobre a fita será colocada uma camada, de 20 cm, de terra limpa, que será bem compactada e sobre a qual assentará uma rede de sinalização em toda a longitude. Seguir-se-á uma camada de terra limpa compactada sobre a qual assentará o pavimento. As lajetas deverão ser dispostas de tal modo que entre cada duas contíguas não fiquem interstícios que possam permitir a entrada de qualquer ferramenta contundente. Sobre a camada de terra cirandada deverá colocar-se uma segunda camada, isenta de pedras cuja presença possa vir a danificar o isolamento do cabo.
5. As valas terão a largura necessária ao estabelecimento dos cabos em esteira com uma distância mínima entre os eixos de dois cabos vizinhos bem com entre eixos dos cabos extremos e as paredes da vala de 0,10 m do mínimo. Todavia a menor largura admitida para as valas será de 0,40 metros, correspondentes à instalação até três cabos no máximo. O preenchimento das valas e sua compactação deverá efectuar-se de modo a não dar lugar a assentamentos.
6. O Adjudicatário obriga-se a fazer a reposição dos pavimentos nas condições existentes à data da abertura da vala, bem como remover as terras sobrantes. Antes da execução o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização os traçados previstos, que deverão ser previamente coordenados com os restantes caminhos de cabos das outras infra-estruturas a executar ou já existentes.

 engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	TUBAGEM DE PROTECÇÃO	IE-10.03

1. Os tubos de protecção integrantes das canalizações eléctricas, ocultas e à vista, a instalar, assim como dos acessórios, deverão obedecer às normas nacionais em vigor. Não serão de qualidade inferior aos IRL 3221 (VD) ou ICA 3421 (ERM), ou PEAD da Legrand.
2. Os tubos a utilizar serão de cloreto de polivinilo rígido, de características não inferiores às dos classificados sob o código 5.101.100. Os diâmetros nominais serão os indicados no projecto, não havendo tubos inferiores D = 16 mm e 1,2 mm de espessura.
3. Os tubos quando não ocultos ou embebidos, ficarão fixados às superfícies de apoio por meio de braçadeiras apropriadas, colocadas a distâncias não superiores a 0,80 m.
4. Em tubagem de diâmetro nominal exterior não superior ao IRL 3221 (VD) 25, as curvas poderão ser feitas com o próprio tubo, executado a frio, mas de modo a não danificá-las nem a provocar-lhe a redução do respectivo diâmetro. De preferência, dever-se-á utilizar curvas pré-fabricadas do mesmo material do tubo. O raio de curvatura mínimo dos tubos não deverá ser inferior a dez vezes o diâmetro exterior do tubo.
5. Os tubos serão instalados de maneira a constituírem uma rede contínua de caixa, a caixa na qual os condutores possam em qualquer altura sem grande esforço, (e sem necessidade de guias) serem enfiados e desenfiados, sem prejuízo para o respectivo isolamento.
6. As ligações dos tubos entre si e destes às caixas, deverão ser executadas com os acessórios adequados do mesmo tipo de material (com entrada e batentes, boquilhas roscadas, com ou sem porca), e devidamente colados (Plasticola ou cola diluente Solverit), não devendo haver rebarbas que possam prejudicar o isolamento dos condutores. Não será permitida a abocardagem dos tubos.
7. Será previsto o emprego de caixas de derivação e de passagem em quantidade suficiente, para se garantir o enfiamento fácil da tubagem. Normalmente não deverá existir mais de duas curvas em cada troço, nem comprimentos rectos superiores a 10 m.
8. No estabelecimento de canalizações eléctricas na proximidade com outras canalizações, e nos espaços ociosos, dever-se-á ter em conta o preconizado no RTIEBT.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	INSTALAÇÃO DE CABOS ELÉCTRICOS EM MUROS, PAREDES E LAJES	IE-10.06

1. Os tubos de protecção integrantes das canalizações eléctricas, ocultas e à vista, a instalar, assim como dos acessórios, deverão obedecer às normas nacionais em vigor. Não serão de qualidade inferior aos VD da Legrand.
2. Os tubos a utilizar serão de cloreto de polivinilo rígido, de características não inferiores às dos classificados sob o código 5.101.100. Os diâmetros nominais serão os indicados no projecto, não havendo tubos inferiores D = 16 mm e 1,2 mm de espessura.
3. Os tubos quando não ocultos ou embebidos, ficarão fixados às superfícies de apoio por meio de bragaadeiras apropriadas, colocadas a distâncias não superiores a 0,80 m.
4. Em tubagem de diâmetro nominal exterior não superior ao VD 25, as curvas poderão ser feitas com o próprio tubo, executado a frio, mas de modo a não danificá-las nem a, provocar-lhe a redução do respectivo diâmetro. De preferência, dever-se-á utilizar curvas pré-fabricadas do mesmo material do tubo. O raio de curvatura mínimo dos tubos não deverá ser inferior a dez vezes o diâmetro exterior do tubo.
5. Os tubos serão instalados de maneira a constituírem uma rede contínua de caixa, a caixa na qual os condutores possam em qualquer altura sem grande esforço, (e sem necessidade de guias) serem enfiados e desenfiados, sem prejuízo para o respectivo isolamento.
6. As ligações dos tubos entre si e destes às caixas, deverão ser executadas com os acessórios adequados do mesmo tipo de material (com entrada e batentes, boquilhas roscadas, com ou sem porca), e devidamente colados (Plasticola ou cola diluente Solverit), não devendo haver rebarbas que possam prejudicar o isolamento dos condutores. Não será permitida a abocardagem dos tubos.
7. Será previsto o emprego de caixas de derivação e de passagem em quantidade suficiente, para se garantir o enfiamento fácil da tubagem. Normalmente não deverá existir mais de duas curvas em cada troço, nem comprimentos rectos superiores a 10 m.
8. No estabelecimento de canalizações eléctricas na proximidade com outras canalizações, e nos espaços ociosos, dever-se-á ter em conta o Art. 191 e Art. 192 do "RESIUEE", respectivamente.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  <b>IE-10.07</b>
	<b>ENSAIOS EM CABOS DE FIBRAS ÓPTICAS</b>	

# 1. Descrição Sumária

1.1. O presente documento define os ensaios a realizar em cabos de fibras ópticas, após a sua instalação e ligação.

# 2. Âmbito

2.1. Instalação e manutenção da Rede Exterior.

# 3. Objectivo

3.1. Definir procedimentos.

# 4. Campo de Aplicação

4.1. Instalação e manutenção de cabos de fibras ópticas.

# 5. Considerações Prévias

5.1. Durante a instalação do cabo é imprescindível proceder a vários ensaios nas diversas fases dos trabalhos.

5.2. É um facto que os principais parâmetros caracterizadores da fibra óptica se alteram durante a passagem do cabo. Essas alterações são tanto maiores quanto maior for o esforço exercido sobre o cabo, pelo que devem ser rigorosamente controladas. Para isso é necessário:

- Proceder a ensaios dos cabos em estaleiro;
- Realizar ensaios de atenuação nos cabos, logo após a sua passagem;

5.3. Seguidamente, a medida da atenuação das juntas é uma operação fundamental e indispensável antes do fecho de todas as juntas. Após a instalação do cabo estar completa, realiza-se os ensaios finais dos cabos, juntas e conectores.

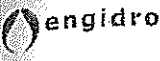
5.4. Os três principais tipos de ensaios serão executados com o auxílio de um OTDR. Além da atenuação total em (dB) e média em (db/Km), o referido equipamento permite averiguar a existência de alguma deficiência nas fibras (corte como caso extremo), e determinar o seu comprimento em metros.

5.5. Nos ensaios finais deve utilizar-se, para além de um OTDR um conjunto verificador de continuidade óptica, constituído por uma fonte óptica e um medidor de potência óptica. Na impossibilidade de dispor-se deste conjunto, pode utilizar-se apenas um OTDR, se a sua gama dinâmica for suficiente para o comprimento da ligação em causa.

# 6. Materiais, Ferramentas e Equipamentos

6.1. Os principais materiais a utilizar nos ensaios de fibras ópticas são:

- Junta elastomérica do tipo para laboratório;
- Capuchos termoretrácteis;
- Acetona;
- Lenços de papel;
- Papel próprio para limpeza de lentes;

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>ENSAIOS EM CABOS DE FIBRAS ÓPTICAS</b>	<b>IE-10.07</b>

- Spray de ar ou (gás Freon);
- Frasco para depósito dos desperdícios de fibra;
- Materiais de limpeza;
- Materiais de uso corrente.

6.2. As principais ferramentas a utilizar são:

- Máquina de corte de precisão para fibras ópticas;
- Alicate de remoção do revestimento primário;
- Alicate de remoção do revestimento secundário;
- Alicate de remoção de revestimento aderente;
- Alicate de remoção da bainha do cabo;
- Alicate de corte do tensor;
- Alicate de corte lateral;
- Serrote;
- Pinça;
- Tesoura;
- Grampo para fixação do cabo à mesa de trabalho.

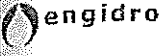
6.3. Os equipamentos de medida e acessórios necessários para a realização dos ensaios são os seguintes:

- OTDR;
- Fonte óptica;
- Medidor de potência óptica;
- Cordões de medida.

7. Ensaio de Recepção

- 7.1. Pretende-se com estes ensaios medir a atenuação de cada uma das fibras constituintes dos cabos a instalar.
- 7.2. Deverão submeter-se a ensaio todas as bobines existentes em estaleiro.
- 7.3. Para utilização do OTDR, e uma vez que os cabos não se encontram terminados por conectores, há que proceder primeiro à sua preparação, de forma a possibilitar o acoplamento das fibras ao cordão de medida.
- 7.4. Desenrola-se a ponta exterior do cabo com um comprimento suficiente para chegar folgadoamente à bancada de medida. Fixa-se à mesa com um grampo. Corta-se e retira-se a bainha, blindagem e fitas numa extensão de aproximadamente 1 metro. Corta-se o tensor e os elementos de enchimento. Separa-se e limpa-se bem as fibras com o revestimento primário, com um lenço de papel embebido em acetona. Remove-se cerca de 4 cm de revestimento primário e corta-se as fibras com a máquina para esse fim.



	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ENSAIOS EM CABOS DE FIBRAS ÓPTICAS	IE-10.07



- 7.5. Prepara-se em seguida o cordão de medida não terminado, de modo a pôr a sua fibra a descoberto numa extensão de cerca de 0.6 cm, após o corte.
- 7.6. Utilizando uma junta elastomérica do tipo para laboratório, une-se a fibra que se quer ensaiar à fibra do cordão de medida.
- 7.7. Mede-se a atenuação de todas as fibras e regista-se os valores obtidos na folha de ensaio respectiva incluída em anexo.
  - Características de Transmissão
  - Atenuação a 1300 nm < 0.5 dB/Km
  - Atenuação a 1550 nm < 0.4 Db/km
- 7.8. Após a realização dos ensaios, as pontas dos cabos devem ficar devidamente protegidas. Deverá cortar-se o cabo perpendicularmente ao seu eixo e aplicar-se um capucho termo retráctil em cada extremidade.

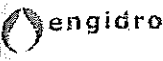
#### 8. Ensaio de Atenuação

- 8.1. Para controlo e garantia de que as condições limites de instalação do cabo não foram ultrapassadas durante o seu manuseamento é imprescindível medir com OTDR, a atenuação de todas as fibras em todos os cabos, antes da realização das juntas.
- 8.2. A preparação dos cabos para o acoplamento das fibras ao OTDR é feita do modo descrito nos ensaios de recepção.
- 8.3. Em cada troço do cabo, o valor da atenuação das fibras não deve diferir mais de 0.1 dB/Km relativamente ao valor obtido nos ensaios de recepção. Evidentemente que este valor só faz sentido se for utilizado o mesmo OTDR nos dois ensaios.
- 8.4. Novamente deverá registar-se os resultados na folha de ensaio respectiva incluída em anexo.

#### 9. Medida da Atenuação das Juntas

- 9.1. Após a união das fibras, e antes de se fechar a junta, deverá ser medida a atenuação resultante em todas as fibras unidas.
- 9.2. É necessário efectuar medidas nos dois sentidos de transmissão. Para tal coloca-se o OTDR nos dois extremos de cabo mais próximos da junta realizada. Este aparelho deverá ter gama dinâmica suficiente para medir com precisão as perdas em todas as juntas e respectivas localizações. Quando isso não é possível, principalmente nas ligações a longas distâncias, é necessário deixar aberta uma junta sensivelmente a meio do percurso, para permitir o acesso nas duas direcções, e assim poder cobrir o comprimento total da ligação. Só após a realização dos ensaios em todas as juntas (exceptuando esta) se deverá fazer a junta do meio.
- 9.3. A preparação dos cabos para o acoplamento das fibras ao OTDR é feita do modo descrito nos ensaios de recepção.



	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ENSAIOS EM CABOS DE FIBRAS ÓPTICAS	IE 10.07

8  
9

9.4. Relativamente ao ensaio das juntas de estação, há que medir as perdas nas fibras ópticas e nas juntas terminais. Para as distinguir é indispensável que o cordão de medida (terminado por fichas FC em ambos os extremos) tenha um comprimento superior à "zona morta" do OTDR. No entanto, nos casos em que a junta terminal se encontrar na vizinhança imediata da fibra óptica, só com um OTDR de elevada resolução é possível medir separadamente a atenuação nos dois tipos de uniões. Por isso, na maior parte das vezes, o valor que se obtém é o correspondente à soma das perdas originadas na junta e no conector. Também nestes ensaios se deverá efectuar medidas bidireccionais. O acoplamento da fibra que se quer observar ao OTDR é feito através do cordão de medida terminado, ligado ao repartidor óptico.

9.5. O valor das perdas originadas pelas juntas em cada fibra é a média dos valores obtidos nas duas direcções.

9.6. O valor médio das perdas em todas as juntas de uma mesma fibra deverá ser inferior a:

Utilizando máquina de fusão - 0.1 dB

Utilizando juntas elastoméricas - 0.2 dB

Utilizando juntas mecânicas - 0.2 Db

No primeiro caso não deverão ser aceites juntas com perdas superiores a 0.2 dB, e no segundo a 0.3 dB.

9.7. Após a aceitação de cada junta, os valores obtidos deverão ser registados na folha de ensaios incluída em anexo.

## 10. Ensaio Finais

10.1. Para finalizar, há que medir a atenuação total na linha de transmissão. Os ensaios finais são realizados entre repartidores. O valor obtido será o somatório das perdas no cabo, juntas e fichas ópticas do repartidor.

10.2. As medidas deverão ser efectuadas nos dois sentidos de transmissão.

10.3. Registrar-se-á os valores obtidos na folha de ensaios respectiva incluída em anexo.

10.4. Para efeitos de cadastro, é necessário medir novamente a atenuação de todas as fibras em todos os troços e de todas as juntas, nos dois sentidos de transmissão.

10.5. Utilizar-se-á um OTDR, e os valores obtidos serão registados na respectiva folha de ensaios incluída em anexo.

**Nota:** O grau de limpeza das fichas ópticas é um factor que influencia grandemente o resultado das medidas. Por esse motivo tem de ter-se os seguintes cuidados:

Colocar a tampa protectora sempre que as fichas não se encontrem ligadas (quer do repartidor óptico, quer as dos equipamentos de medida, quer ainda dos cordões);

Limpar as fichas antes de cada ensaio da seguinte maneira: com um papel próprio para limpeza de lentes, limpar a terminação da fibra e a parte exterior da ficha, em seguida aplicar um spray de ar ou (gás Freon).

engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ENSAIOS EM CABOS DE FIBRAS ÓPTICAS	IE-10.07

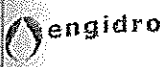
ANEXO

MEDIDA DE ATENUAÇÃO COM OTDR

TRAÇADO.....ENSAIO  
DE.....PARA.....PÁGINA.....  
MEDIDO POR.....  
DATA...../...../.....

ENSAIO:..... EQUIP.  
ENSAIO:.....  
TIPO DE CABO:.....  
TEMPERATURA:.....  
Nº DE BOBINE:..... COMP. DA ONDA DE  
ENSAIO:.....  
COMP. DO CABO:.....  
IMPULSO:..... LARGURA DO

Nº FIBRA	ATENUAÇÃO TOTAL (dB)	ATENUAÇÃO MÉDIA (dB/km)

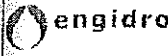
	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ENSAIOS EM CABOS DE FIBRAS ÓPTICAS	IE-10.07

**MEDIDA DE ATENUAÇÃO DE JUNTAS COM OTDR**

TRAÇADO.....JUNTA.....  
 .....PÁGINA.....  
 MEDIDO POR.....  
 DATA...../...../.....

EQUIP.  
 ENSAIO:.....  
 ENSAIO:.....  
 TIPO DE CABO:.....  
 TEMPERATURA:.....  
 LOCAL DA JUNTA:.....COMP. DA ONDA DE  
 ENSAIO:.....  
 MÁQ. FUSÃO:.....  
 IMPULSO:.....LARGURA DO

Nº FIBRA	ATENUAÇÃO	TOTAL (dB)	VALOR MÉDIO (±0,2)
	De... Para...	De... Para...	

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ENSAIOS EM CABOS DE FIBRAS ÓPTICAS	IE-10.07


*Handwritten signature*

**MEDIDA DE ATENUAÇÃO COM CONJ. VERIF. CONTINUIDADE ÓPTICA**

TRAÇADO.....ENSAIO  
 DE.....PARA.....PÁGINA.....  
 MEDIDO POR.....  
 DATA...../...../.....

ENSAIO:..... EQUIP.  
 ENSAIO:.....  
 TIPO DE CABO:.....  
 TEMPERATURA:.....  
 COMP. DA LIGAÇÃO:.....  
 ENSAIO:..... COMP. DA ONDA DE

N.º FIBRA	N.º CONECTOR	NÍVEL MISSÃO	Pr (dBm)	P/r (dBm)	ATENUAÇÃO (dB)

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>PROTECÇÕES MECÂNICAS E LIGAÇÕES DE CABOS INSTALADOS EM VALA</b>	<b>IE-10.08</b>

## 1. Condutas

### 1.1. Condutas para travessias de via pública

- 1.1.1. As travessias de via pública, serão construídas de duas formas distintas, consoante as características dos tubos a utilizar e o material envolvente dos mesmos.
- 1.1.2. Genericamente as travessias de via pública para canalizações eléctricas subterrâneas ou Infra-Estruturas de Telecomunicações, serão construídas com tubos de PVC ou PEAD assentes no fundo duma vala aberta perpendicularmente à via e com uma profundidade tal que os tubos da camada superior garantam a profundidade mínima regulamentar para o atravessamento da via por cabos de BT ou MT (1º e 2º classes de tensão) ou Infra-Estruturas de Telecomunicações, mas nunca inferior a 0,80m para BT e 1,0m para MT.
- 1.1.3. Os tubos, na quantidade definida no projecto (quantidade e tipo a confirmar com a Fiscalização durante a fase de abertura da vala), serão dispostos numa única ou várias camadas, consoante a disponibilidade do terreno e a prática local de execução, evitando-se sempre, tanto quanto possível, a proximidade das mesmas com outras infra-estruturas subterrâneas existentes ou projectadas.
- 1.1.4. Os tubos, que vierem a constituir reserva para posterior utilização, deverão ser cuidadosamente tamponados nos extremos com tampões apropriados ou improvisados feitos de desperdício de plástico ou papel e argamassa fraca.
- 1.1.5. A sinalização dos tubos será garantida através de rede de sinalização aplicada a 0,30m a partir do nível do pavimento em conjunção com fita de sinalização aplicada sobre a última camada de areia de envolvimento dos tubos.

## 2. Protecção e sinalização das canalizações subterrâneas

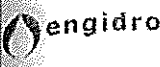
- 2.1. Em conformidade com os regulamentos de segurança em vigor todos os cabos enterrados directamente no solo, deverão ser sinalizados. Os cabos que não disponham de armadura, serão protegidos suplementarmente por meio de dispositivos adequados, estrategicamente localizados no solo.

## 3. Sinalização de cabos subterrâneos

- 3.1. A sinalização será feita através do posicionamento de lajetas de betão armado ou lousas colocadas sobre os cabos a 0,10 m de distância destes e ainda, colocando rede plástica longitudinalmente sobre os cabos a uma profundidade aproximada de 0,30 m e fita de sinalização nas mesmas condições de instalação conforme desenho, ilustrando os diversos perfis tipo de valas e posicionamento nas mesmas, dos cabos subterrâneos.

## 4. Protecção mecânica dos cabos

- 4.1. A protecção mecânica dos cabos enterrados directamente no solo que não disponham de armadura, será assegurada conforme exigido regulamentarmente, posicionando na vala e sobre os cabos e a uma distância destes de 0,1 m, lajetas de betão armado ou material com índice de protecção equivalente, dispostas transversalmente.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>PROTECÇÕES MECÂNICAS E LIGAÇÕES DE CABOS INSTALADOS EM VALA</b>	<b>IE-10.08</b>

## 5. Corte e selagem de cabos

- 5.1. Sempre que decorra das obrigações contratuais duma tarefa, a necessidade de manuseamento e corte de um cabo deverá o Adjudicatário proceder à imediata selagem das pontas, de forma a garantir a não introdução de humidade, considerando-se que os encargos com o fornecimento e aplicação dos materiais requeridos para a selagem, estão integrados no preço da tarefa que deu origem ao corte de cabo.
- 5.2. A selagem dos cabos será feita em princípio com recurso à aplicação de capacetes termorretrácteis com adesivo térmico na face interior. Os capacetes deverão ter a dimensão tecnicamente adequada ao diâmetro exterior do cabo a selar e apresentar exteriormente inscrição do nome do fabricante.
- 5.3. A técnica de aplicação respeitará as recomendações dos fabricantes dos capacetes e do cabo.
- 5.4. Quando o cabo tiver bainha de chumbo, poderá a selagem ser realizada com recurso a soldadura.

## 6. Terminações, uniões e derivações em cabos de BT

- 6.1. Na execução de terminações e uniões, deverão ser tomados cuidados especiais relativamente à higiene e limpeza dos equipamentos, ferramentas e mesmo do local de trabalho.
- 6.2. Deverão ainda ser rigorosamente seguidas as prescrições dos fabricantes e as normas e recomendações da EDP, nomeadamente na preparação e fixação dos cabos e na cravação de uniões e terminais.

## 7. Execução de trabalhos

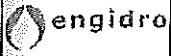
- 7.1. Tanto quanto possível evitar-se-á a execução destes trabalhos em dias e horas de grande humidade atmosférica ou elevadas temperaturas.
- 7.2. No caso de a execução ser ao ar livre deverão ser tomadas as medidas necessárias no sentido de evitar a existência de poeiras ou grandes humidades.

## 8. Termorretrácteis

- 8.1. Em terminações de material termorretráctil será utilizado, de preferência maçarico a gás propano.
- 8.2. Os bicos a utilizar serão próprios para o efeito e a regulação da chama será tal que não altere as características do material.

## 9. Ligadores

- 9.1. Na aplicação dos ligadores de união e terminais deverão ser rigorosamente cumpridas as prescrições dos fabricantes desses materiais.
- 9.2. Em princípio serão utilizados ligadores terminais e de união fabricados segundo a Norma Francesa *HN-681S190* pelo que a cravação será executada por punção respeitando a sequência indicada pelo fabricante quer se trate de uniões ou terminais. No caso de cabos sectoriais deverá ser efectuado arredondamento prévio com as matrizes de arredondamento adequadas.
- 9.3. As ferramentas de cravação serão as indicadas para o efeito e devem apresentar-se em óptimo estado de conservação e limpeza. Deverão, em qualquer caso garantir a pressão de cravação exigida na citada norma.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	PROTECÇÕES MECÂNICAS E LIGAÇÕES DE CABOS INSTALADOS EM VALA	IE-10.08

#### 10. Ligação à terra

- 10.1. Nas terminações, a ligação da bainha à terra far-se-á utilizando trança de cobre flexível de 16mm<sup>2</sup> de secção e de acordo com as instruções do fabricante e tipo de cabo.
- 10.2. A continuidade eléctrica entre a bainha e a trança será garantida através de uma braçadeira, com parafuso apertado ao binário adequado.
- 10.3. Na ligação ao barramento do circuito de terra de protecção ou de serviço, utilizar-se-ão terminais de cravar de cobre estanhado com a secção adequada.

#### 11. Continuidade eléctrica

- 11.1. Nas uniões, deverá ser dada continuidade às bainhas dos cabos segundo os métodos adoptados por cada fabricante mas ficando sempre garantida uma boa continuidade eléctrica.

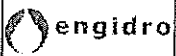
#### 12. Esforços dinâmicos

- 12.1. Na fixação das terminações deverá haver um cuidado especial no que concerne aos vãos de fixação do cabo e terminações de modo a que os cabos, ao serem sujeitos a esforços dinâmicos anormais, não possam vir a provocar o desaperto dos ligadores terminais ou alterações dos equipamentos de ligação desses cabos.

#### 13. Ligações de cabos

- 13.1. Em qualquer ligação de cabo de BT a um equipamento deverá ser cuidadosamente limpa a superfície de contacto e, sempre que for julgado conveniente, serão utilizadas massas de contacto de qualidade reconhecida pela Fiscalização.
- 13.2. Os parafusos a utilizar deverão ser do tipo indicado para cada situação (material de composição, dimensões, passo da rosca, dimensões e tipos de anilhas, etc.) e apertados com o binário de aperto adequado.
- 13.3. Os ligadores de BT a utilizar serão de aperto independente ou de aperto simultâneo. Em qualquer dos casos deverão ser rigorosamente cumpridas as instruções de montagem dos fabricantes, as boas regras da arte e as instruções da Fiscalização e da EDP. Deverá haver sempre um especial cuidado na limpeza das zonas de contacto e na boa utilização das ferramentas, nomeadamente das chaves dinamométricas.




	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	REDE DE LIGAÇÃO À TERRA	IE-11.01

1. Os edifícios serão dotados de redes de terra constituída por eléctrodo(s) e pelas ligações, em condutores isolados, ao cabo geral de terra de 35 mm<sup>2</sup>, das carcaças de todos os motores eléctricos, dos pólos das tomadas a 230 V, das bainhas metálicas dos cabos, dos alarmes sonoros, alimentados a 230 V, das armaduras de iluminação e, de um modo geral, de todas as massas metálicas susceptíveis de ficarem sob tensão.
2. Estas ligações deverão fazer-se preferivelmente através de condutores componentes dos cabos eléctricos.
3. Todos os circuitos de terra serão estabelecidos de acordo com a regulamentação em vigor, devendo os eléctrodos de terra apresentar uma resistência máxima de 10 Ω.




engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	CABLAGEM E LIGAÇÕES DE TERRA	IE-11.02


1. Instrumentação e outros instrumentos de média e baixa tensão (sinal) a utilizar na ICA serão isolados a polietileno, em pares geminados em condutores de cobre, em cabos tipo SCREENED revestidos a polietileno, respeitando as disposições normativas da BS 5308 - Part I, Tipo 2.
2. Condutores serão da classe 5, 0,5 mm<sup>2</sup> de secção. Todos os terminais serão identificados, sendo as partes metálicas do "screen" ligadas às terras de instrumentos.
3. O sistema de protecção contra contactos indirectos será do tipo de ligação das massas à terra (TT) e simultaneamente o emprego de aparelhos de corte automático sensíveis às tensões de defeito. Será apenas executada uma única terra de protecção.
4. As bainhas metálicas dos cabos, os bornes de terra dos equipamentos alimentados a 230 V, etc., serão ligados através dos condutores de terra dos cabos que os alimentam, a um terminal localizado no quadro eléctrico. A este terminal serão também ligados os bornes de terra do quadro e a respectiva caixa.
5. Através de cabo de cobre isolado de secção não inferior a 35 mm<sup>2</sup> será feita a ligação ao eléctrodo de terra do circuito acima descrito.
6. Os eléctrodos poderão ser constituídos por uma chapa de cobre de 1,00 x 0,5 x 0,002 m, enterrada verticalmente no solo e coberta com carvão vegetal, ou por varetas de aço cobreado de 15 mm de diâmetro e 2 m de comprimento, enterradas verticalmente no solo.
7. O número de eléctrodos será o necessário para que se obtenha uma resistência de terra máxima de 20 Ohms em tempo seco. A medição da resistência de terra será feita utilizando-se um terminal amovível, instalado em local acessível a pessoal qualificado.
8. O afastamento entre varetas de aço cobreado será de cerca de 2 m. Na parte superior de cada vareta será construída uma pequena caixa de alvenaria de tijolo com tampa de betão de forma a poder-se controlar a ligação eléctrica entre varetas e o terminal amovível.
9. A secção nominal dos condutores de terra será igual à dos condutores de fase da canalização a que dizem respeito até à secção de 10 mm<sup>2</sup>. Acima desta secção os condutores de terra terão uma secção igual a metade dos condutores de fase, ou no caso de não serem normalizados, a secção imediatamente superior. Prefere-se que os condutores de terra sejam parte integrante das canalizações a que dizem respeito. Quando assim não for, serão de cobre isolado, tipo V (HO7V-U), com as cores regulamentares de verde-amarelo.
10. Em qualquer caso deverá assegurar-se a continuidade eléctrica e mecânica dos condutores de terra, ao longo de todo o percurso respectivo.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	TERRAS	IE-11.03

1. Os eléctrodos de terra considerados na presente empreitada são os indicados na Memória Descritiva e nas peças desenhadas do projecto.
2. Serão estabelecidas rigorosamente de acordo com o descrito a esse respeito nos Regulamentos de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento e nas Regras Técnicas de Instalações Eléctricas de Baixa Tensão - RTIEBT (Portaria n.º 949 - A/2006)
3. Os eléctrodos serão executados, utilizando conjuntos de três varetas, separadas pelo menos 3 m entre si, de aço recobertas a cobre por via electrolítica com um mínimo D=15 mm e 2 m de comprimento enterrados verticalmente à profundidade regulamentar não inferior a 0,80 m envolvidos em carvão vegetal e munidos do respectivo tubo de rega provido de tampão. Serão implantados tantos conjuntos quantos os necessários para se obter uma resistência de terra inferior a 10 Ohms medidos no Verão. As uniões amovíveis destinadas à medição das características de terra serão instaladas em caixas em chapa de aço com tampa aparafusada e acabamento idêntico ao dos quadros eléctricos. Os ligadores amovíveis devem ser constituídos por uma barra de cobre com a secção mínima de 35 mm², fixada em dois pernos.
4. As terras serão instaladas, com os isolamentos necessários e distanciadas, de modo a poderem ser consideradas terras distintas uma das outras, nos termos regulamentares, a distância mínima admitida será de 20 m. Os eléctrodos deverão ser implantados fora das zonas normais de passagem de pessoas, a uma distância mínima de 5 m dos edifícios.
5. Deverá existir um "anel de terra" a interligar todas as terras de protecção.
6. Os condutores de terra e de protecção não deverão ter emendas no seu percurso, e as interligações necessárias serão sempre executadas por apertos mecânicos, sem soldadura, de superfície bem dimensionada. Estes salvaguardarão uma perfeita continuidade, e uma minimização de resistência de contacto, nos sistemas das terras. Deverá ter-se em especial consideração o exposto nos #4º, #5º, #6º e #7º do Art. 57 do R.S.S.P.T.S. (D.L. 42895).

 Engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ARMÁRIOS DE PASSEIO NORMALIZADOS - TERRAS	IE-11.04

1. Os armários serão ligados à terra através de condutores de terra e eléctrodos.
2. De acordo com o tipo de rede onde irá ficar inserido e as características construtivas do invólucro, assim será o tipo de ligação à terra.
3. Em princípio, todas as massas serão ligadas ao neutro e este à terra. Se a rede existente não o permitir, a ligação à terra das massas será independente da ligação do neutro.
4. Em qualquer dos casos a interligação entre as diversas massas será executada com tranças de cobre de 16mm<sup>2</sup> de secção, ligada às massas por intermédio de terminais de cravar de superior qualidade.
5. O condutor de terra será do tipo VV de bainha exterior de cor preta e interior verde-amarela. No caso de terras distintas, a identificação da terra de serviço deverá ser feita com recurso ao enfitamento da extremidade do cabo com fita de cor azul.
6. A ligação deste cabo ao barramento respectivo será feita através de terminais apropriados para cobre para a secção de 35mm<sup>2</sup>. No eléctrodo a ligação do cabo será feita com braçadeiras para eléctrodo de terra.
7. Os eléctrodos de terra a utilizar serão do tipo varetas de aço revestido a cobre de acordo com os regulamentos em vigor.
8. O estabelecimento do condutor de terra na vala será feito de acordo com as presentes indicações.
9. local para a implantação dos eléctrodos será o mais indicado para o efeito e afastado de outras canalizações. Assim a profundidade de enterramento será, no mínimo 0,5 m devendo o local ser tão húmido quanto possível, ser de preferencia em terra vegetal e suficientemente afastado de fossas ou locais de depósito de substancias corrosivas.
10. A colocação do eléctrodo no terreno será feita com recurso a equipamento apropriado que garanta a manutenção das suas características depois de percutido.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	PROTECÇÃO DE PESSOAS	IE-11.05

### 1. Sistemas de protecção de pessoas

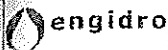
- 1.1. A protecção das pessoas contra contactos directos considerar-se-á assegurada pelo cumprimento de todas as disposições de segurança prescritas no RTIEBT.
- 1.2. A protecção das pessoas contra contactos indirectos será assegurada pela ligação de todas as massas metálicas à terra de protecção.

### 2. Terras

- 2.1. O regime de neutro praticado na rede de BT é o regime TT.
- 2.2. Em cada quadro eléctrico, existirá um barramento de terra, o qual será ligado ao ligador da caixa de medição de terras, devendo estar de acordo com o RTIEBT. Associado a cada quadro eléctrico existirá um eléctrodo de terra de protecção.
- 2.3. Cada uma das colunas dos aparelhos de iluminação serão devidamente ligadas à terra de protecção por meio de eléctrodo individual do tipo vareta ou piquet, executado de acordo com o no RTIEBT.
- 2.4. Estes eléctrodos serão estabelecidos rigorosamente de acordo com o descrito a esse respeito nos Regulamentos de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento e no RTIEBT.
- 2.5. Os eléctrodos serão executados, utilizando conjuntos de três varetas de aço recobertas a cobre por via electrolítica com um mínimo  $D = 15 \text{ mm}$  e 2 m de comprimento, enterrado verticalmente à profundidade regulamentar não inferior a 0,80 m envolvido em carvão vegetal e munido do respectivo tubo de rega provido de tampão. Serão implantados tantos conjuntos quanto o necessário para se obter uma resistência de terra inferior a 10 ohms medidos no Verão. A união amovível destinada à medição das características de terra será instalada em caixa em chapa de aço com tampa aparafusada e acabamento idêntico ao do quadro eléctrico. O ligador amovível deve ser constituído por uma barra de cobre com a secção mínima de  $50 \text{ mm}^2$ , fixada em dois pernos.
- 2.6. Os condutores de terra e de protecção não deverão ter emendas no seu percurso, e as interligações necessárias serão sempre executadas por apertos mecânicos, sem soldadura, de superfície bem dimensionada. Estes salvaguardarão uma perfeita continuidade, e uma minimização de resistência de contacto, nos sistemas das terras. Deverá ter-se em especial consideração o exposto no RTIEBT.
- 2.7. Em relação às armaduras de iluminação e face ao seu tipo, optou-se por considerar a ligação à terra de cada uma delas por meio de condutor de terra que é parte integrante das canalizações que as alimentam.

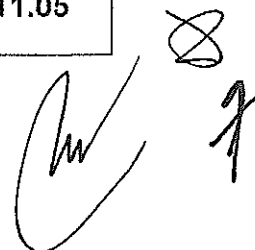
### 3. Protecção contra contactos indirectos

- 3.1. Complementando a ligação à terra de protecção, em cada quadro eléctrico, os circuitos que alimentam equipamentos eléctricos ao alcance directo das pessoas serão protegidas em pequenos grupos, por aparelhos diferenciais de média sensibilidade.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	PROTECÇÃO DE PESSOAS	IE-11.05

4. Protecção contra contactos directos

4.1. A instalação será executada de acordo com o prescrito a este respeito no RTIEBT.



Engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ILUMINAÇÃO EXTERIOR	IE-12.01 P


Conforme indicado nas Peças Desenhadas será executada no interior do recinto da estação uma instalação de iluminação exterior, constituída por um circuito monofásico, em cabo armado do tipo VAV, instalado em vala.

Serão instaladas armaduras do tipo SINTRA 1 da SCHRÉDER ou similar, com difusor de policarbonato, lâmpada de vapor de sódio de alta pressão de 70 W, acessórios e condensadores de correcção do factor de potência, assentes em colunas metálicas com 6 m de altura fora do solo.

As colunas serão do tipo octogonal de aço metalizado, pintadas e levarão na sua base portinholas contendo bornes e fusível. Terão eléctrodo de terra próprio.

Os cabos serão do tipo VAV instalados em vala, de acordo com o especificado nas peças anteriormente citadas.

A instalação será comandada através de célula fotoelétrica ou manualmente, em função da posição de comutador de 2 posições existente no painel de entrada do Quadro Eléctrico Geral da Instalação.

 Engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ARMADURAS DE ILUMINAÇÃO INTERIOR	IE-12.02 P

Os aparelhos de iluminação a instalar nos edifícios terão todos os acessórios necessários, para optimização do funcionamento respectivo, e serão colocados de acordo com as peças desenhadas e dos tipos que neste capítulo se descrevem.

Todas as armaduras deverão ser equipadas com as correspondentes lâmpadas, cujas potências e número se encontrem indicados no Projecto.

Para aquilatar os requisitos fotométricos dos aparelhos propostos, o Adjudicatário, no final da instalação eléctrica de iluminação, em funcionamento normal, fará as medições necessárias dos níveis de iluminação de todas as dependências e apresentará à Fiscalização um quadro com os valores obtidos.

A estrutura metálica dos aparelhos, de concepção adaptável às exigências da moderna arquitectura, deverá ser convenientemente tratada contra a corrosão devendo a pintura final ser a mais aconselhável para o fim em vista, seca em estufa.

A chapa das partes metálicas das armaduras terá obrigatoriamente a estrutura mínima de 0,8 mm e além disso será contraventada com nervuras ou com abas. A chapa a utilizar deverá ser a que existe no mercado já tratada e conhecida por chapa de aço galvanizado, com acabamento interior no reflector a esmalte de estufa branco.


Em cada extremidade da estrutura ou na face superior desta existirá uma junta estanque, para entrada e saída dos condutores de alimentação e de protecção.

Todos os materiais plásticos empregues na confecção das armaduras a montar na presente instalação, nomeadamente nos difusores, deverão ter características adequadas ao fim a que se destinam, apresentarem um elevado rendimento luminoso e com as lâmpadas ligadas ou desligadas não mostrarem, do exterior, os seus contornos. A sua modelação deverá ser realizada de forma a não verificarem, ao longo das quinagens e nos cantos, pontos ou zonas de menor resistência mecânica ou diminuição sensível da espessura da chapa motivada por esta operação.

Os difusores acrílicos prismáticos que equiparão alguns dos aparelhos deverão possuir os seguintes requisitos técnicos:

- Factor de transmissão de luz elevado;
- Indeformabilidade com o calor irradiado pela fonte luminosa;
- Polarização vertical da luz;
- Luminância uniforme e reduzida;
- Incombustibilidade e elevada rigidez;
- Tratamento anti-poeiras.

Os difusores que integram os aparelhos serão fixos à estrutura por sistema de fechos robustos de dispositivo de segurança para evitar-se a sua queda accidental. Para minimizar o trabalho de manutenção, os difusores deverão ser facilmente desmontáveis. Entre a estrutura e cada difusor, para uma certa estanquidade, haverá empanques de borracha, e as lâmpadas (fluorescentes) virão equipadas com suportes robustos. Serão por principio de construção à prova de poeiras e de penetração de insectos.

 engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ARMADURAS DE ILUMINAÇÃO INTERIOR	IE-12.02 P

Os aparelhos para lâmpadas incandescentes deverão ser equipadas com suportes de porcelana, sendo os de montagem no exterior estanques, construídos de maneira a resistirem ao impacto da corrosão atmosférica.

A capacidade interna dos aparelhos, quando fechados, deverá ser bem dimensionada para um bom ordenamento dos acessórios necessários, e para uma boa dissipação do calor gerado, de molde a não afectar o rendimento da fonte luminosa, e a não diminuir a "vida" desta.

As lâmpadas fluorescentes tubulares a utilizar, serão de 58 W, 36 W e de 18 W com a temperatura da cor de 4 100 °K.

Todos os aparelhos para iluminação fluorescente serão dimensionados para arranque normal. Os balastros a utilizar terão as seguintes características e serão de qualidade não inferior ao da ZUNTOBEL ou PHILIPS:

- funcionamento silencioso, com eliminação completa das vibrações geradoras de ruído, e de perdas reduzidas;
- ausência de intermitências no arranque e de interferências;
- perdas reduzidas e de longa duração;
- maior duração da fonte luminosa.

Por cada lâmpada instalada será montado um balastro, não se aceitando a utilização, em armaduras com mais de uma lâmpada, de balastros duplos.

Os arrancadores a aplicar serão de molde a evitar interferências e de longa duração.

Cada aparelho de iluminação deverá apresentar um factor de potência superior ou igual a 0,95, não devendo de qualquer modo ter um carácter capacitivo.

Quando instalados por meio de pendurais as armaduras de iluminação serão alimentadas a partir da caixa de transição respectiva por cabo flexível FBBN.

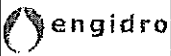
A qualidade e a configuração dos aparelhos de iluminação deverão ser as indicadas na Memória Descritiva, ou equivalentes.

Todas as armaduras a empregar deverão ser previamente submetidas à apreciação da Fiscalização, só podendo ser instaladas após a sua aprovação. Na sua execução dever-se-á ter em consideração o fácil e rápido acesso ao seu interior, para substituição das lâmpadas, balastros, verificação das ligações, etc.

A fixação das armaduras deverá efectuar-se através de pernes do tipo HILTI se a estrutura for de betão, ou de buchas e parafusos de dimensões adequadas, se a sua fixação se efectuar em alvenaria normal, e ainda por um sistema de duas barras para fixação às paredes laterais, ou por pendurais adequados. O Adjudicatário responsabilizar-se-á pela solidez destas fixações que só serão realizadas em cada caso, depois de definidas pela Fiscalização o tipo de montagem a empregar.

O Adjudicatário obriga-se a distribuir convenientemente as armaduras pela diferentes fases, de forma a obter-se no final da instalação o equilíbrio geral das fases, obrigando-se a proceder às alterações que se imponham, até se obter o desejado equilíbrio de fases em cada um dos quadros eléctricos. Esta condição é válida e exigida para as restantes instalações que constituem esta empreitada.



	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-12.03/P
	APARELHAGEM DE COMANDO DA ILUMINAÇÃO E TOMADAS	

A aparelhagem a utilizar nos circuitos de iluminação, de instalação saliente "à vista" ou embebida, será prevista para a intensidade nominal de 10 A, e para 250 V/50 Hz. A aparelhagem instalada à vista será estanque com um grau de protecção não inferior a IP 55 (NP 999/1979) e munida de tampa com mola.

Os interruptores e comutadores serão dimensionados para 250 V/50 Hz - 10 A, e terão comando basculante, de ruptura brusca, com dispositivo de corte independentemente da posição dos manípulos e serão providos de contactos de pressão em prata.

Toda a aparelhagem de comando da iluminação deverá ficar a uma altura uniforme dos 0,9 m (desde o chão até ao bordo inferior da caixa de aparelhagem respectiva), e instalada de modo a haver corte da fase, na posição de desligada.

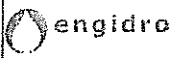
As tomadas a 230 V para montagem exterior serão do tipo estanque IP55 com tampa, para a intensidade nominal de 16 A, 250 V, do tipo Schuko, de construção segundo as normas CEE, da mesma série e marca da restante aparelhagem de manobra estanque.

As tomadas de 24 V serão do tipo CEE F + N, para 16 A, do tipo estanque, com tampa, de montagem exterior, sem pólo de terra e de fabrico idêntico às tomadas a 230 V. Deverá ser fornecida gambiarra para a tensão de 24 V equipada com lâmpada de 60 W, 12 m de cabo FBBN e ficha que não sirva nas tomadas a 230 V.

As tomadas trifásicas serão para 500 V/16 A (3P+N+T) segundo as normas CEE 17, de instalação com tampa.

Salvo casos especiais, que serão indicados pela Fiscalização, as tomadas e as rosetas ficarão na generalidade a 0,3 m do pavimento. Quando existirem bancadas de trabalho, os aparelhos de manobra deverão ficar bem centrados com aqueles elementos.

Todas as baixadas de instalação não embebida, quando realizadas a cabo, serão protegidas por tubo VD instalado "à vista", com braçadeiras, até 2 m do pavimento.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS			ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-14.01
	QUADROS COBERTA	ELÉCTRICOS	PARA INSTALAÇÃO	

## 1. Descrição geral

- 1.1. Os quadros eléctricos serão de instalação não embebida, do tipo armário, de construção compartimentada por funções, de assentamento directo no solo sendo fixos a este através de peças normalizadas para o efeito, com acesso frontal. Admite-se que os quadros eléctricos de pequenas dimensões sejam de montagem mural.
- 1.2. Sempre que coexistam quadros eléctricos com barramento normal e barramento socorrido, estes serão formados por painéis distintos não podendo haver coexistência de circuitos. Este condicionalismo não invalida que exista um dispositivo de corte único para a instalação, nos termos do RSUUEE.
- 1.3. A estrutura interior e as dimensões dos quadros deverão permitir alojar a aparelhagem, e as reservas indicadas nos respectivos esquemas bem como protegê-la contra contactos directos ou outras acções por todas as faces. A construção destes quadros deverá obedecer às normas CEI439-1, CEI 158-1 e CEI 529 e dispor de ensaios tipo de acordo com as referidas especificações e certificados por laboratórios qualificados.
- 1.4. A construção dos quadros será feita recorrendo a estruturas normalizadas como sejam envolventes, perfis intermédios verticais, perfis intermédios horizontais, painéis de separação entre compartimentos, peças estas que contribuem para uma perfeita rigidez do conjunto. Serão dotados de portas e de tampas amovíveis fixas por dobradiças e munidas de fechaduras. As tampas apresentarão as furações correspondentes aos comandos dos disjuntores (incluindo as reservas), interruptores rotativos, visores de sinalização e aparelhagem de medida.
- 1.5. Na parte aplicável, os painéis constituintes dos quadros deverão ser fechados, com acesso frontal, com dimensões mínimas de 1 570 x 820 x 355 mm, IP (559), afastados uns dos outros no máximo 6 mm. As portas permitirão um ângulo de abertura mínimo de 95°.
- 1.6. Os quadros de assentamento directo no solo apoiarão em pedestal metálico ou base de alvenaria com rebordo, com altura que permitirá o encaminhamento dos cabos de saída e de entrada. A parte inferior do painel será fechada e as entradas e saídas dos cabos protegidas por buçins metálicos estanques.
  - Os painéis e portas serão executados em folha de aço com 1,5 mm de espessura, de acordo com a norma DIN 1623/1541, com tratamento de protecção que consiste numa percentagem de 55% de Alumínio 43,3% de Zinco e 1,6% de Silica.
- 1.7. O isolamento das peças sob tensão será obtido por placas de baquelite de 10 mm de espessura mínima, isoladores de araldite ou porcelana, ou outros materiais de alto poder dieléctrico e de comprovada resistência mecânica. Todos os parafusos e demais acessórios metálicos serão sempre cadmiados ou de material não oxidável ou facilmente corrosível.

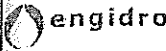
## 2. Equipamento

- 2.1. Os disjuntores de calibres até 60 A serão equipados com relés de protecção para sobrecargas e curto circuitos, com um poder de corte mínimo de 6 000 A, tendo os destinados à protecção de circuitos de força motriz um adequado calibre dos relés electromagnéticos de forma a suportar as


engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS			ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS COBERTA	ELÉCTRICOS	PARA	INSTALAÇÃO
				IE-14.01

correntes de arranque dos motores. Serão do tipo modular da Schneider ou similar. Para calibres superiores serão do tipo COMPACT.

- 2.2. Os instrumentos de medida (voltímetro, amperímetros) serão do tipo electromagnético, quadrados, de embeber, com escalas adequadas à ordem de grandeza dos valores a medir, nomeadamente 0 500 V para o voltímetro, e para os amperímetros com escalas de sobrecarga, que permitam suportar as intensidades de arranque, dimensões 96 x 96 mm, classe 1,5.
- 2.3. Os interruptores, comutadores e selectores serão do tipo rotativo, multicelulares, de calibres superiores aos circuitos que comandam, com comando frontal e ângulo de manobra de 90°, TELUX ou similar. Os interruptores com calibre superior a 25 A serão do tipo COMPACT ou similar.
- 2.4. Os Interruptores sensíveis à corrente de defeito serão de corte omnípolar, satisfazendo as normas UTE C 62 411, para fixação directa por parafusos ou montados através dos entalhes de fixação em calha normalizada. Serão de média sensibilidade (300 mA), tipo modular.
- 2.5. As bases de cartuchos fusíveis e os cartuchos fusíveis para calibres até 20 A serão de alto poder de corte, com cartuchos fusíveis de acção retardada para os motores (tipo gL) e do (tipo gF) para os circuitos de distribuição.
- 2.6. Para calibres superiores serão utilizados cartuchos fusíveis e bases tipo DIN.
- 2.7. Os disjuntores de calibres até 60 A serão equipados com relés de protecção para sobrecargas e curto circuitos, com um poder de corte mínimo de 6 000 A, tendo os destinados à protecção de circuitos de força motriz um adequado calibre dos relés electromagnéticos de forma a suportar as correntes de arranque dos motores. Serão do tipo modular da Schneider ou similar. Para calibres superiores serão do tipo COMPACT.
- 2.8. No caso dos circuitos de corrente contínua os disjuntores deverão ter um poder de corte 50% superior à lcc. da bateria proposta.
- 2.9. Os contactores e conjuntos estrela triângulo serão tripolares, nús, comandáveis localmente por botoneiras e indirectamente por meio de relés, dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis para os motores a jusante, da Schneider ou similar.
- 2.10. As botoneiras serão de formato quadrangular ou circular, com possibilidade de levarem inscrições.
- 2.11. As lâmpadas de sinalização serão constituídas por ampolas de néon, difusores nas cores verde (para indicação da mancha de motores), vermelha (para indicação de disparo térmico de motores) e amarela (para alarme de nível).
- 2.12. Os sinalizadores de presença de tensão serão maiores do que todos os outros.
- 2.13. O alarme acústico será do tipo corneta, para funcionamento contínuo a 230 V, 50 Hz, audível a 25 m, com a intensidade mínima de 100 Phone e grau de protecção adequado, para estar instalada no exterior.
- 2.14. Os terminais e bornes serão de aperto mecânico, para montagem em calha DIN 46277, todos eles referenciados por etiquetas duráveis.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-14.01
	QUADROS COBERTA	ELÉCTRICOS PARA INSTALAÇÃO	

- 2.15. Todos os circuitos deverão ser perfeitamente identificados com etiquetas e dispostos a proporcionar o fácil acesso a qualquer aparelhagem no interior do quadro.
- 2.16. Os relés serão para as tensões de 24 V e 230 V, corrente alternada, sendo de qualidade não inferior aos SYRELEC, para acção secundária, de impulsos ou temporizados.
- 2.17. Todos os motores das bombas levarão associado um contador-totalizador de horas de funcionamento, que poderá ser da SYRELEC ou similar.
- 2.18. A célula fotoelétrica será para instalação no exterior, para fixar em parede do edifício voltada a Norte.
- 2.19. A lanterna portátil será com lâmpada fluorescente de 6W, com bateria hermética recarregável e respectivo carregador, com autonomia de 5 horas e 30 minutos, suporte de fixação à parede.
- 2.20. Os barramentos serão em cobre electrolítico, assentes em isoladores apropriados, o barramento principal do QGBT terá as secções mínimas por fase de 5 x 10 mm, tendo os barramentos secundários as secções mínimas correspondentes às correntes nominais.
- 2.21. Os "Shunts" e as ligações entre os aparelhos e os barramentos serão executadas por condutores de cobre rígido isolados nas cores regulamentares, levando as pontas terminais, cravados e fechados. Nos casos em que haja necessidade de executar ligações de comando a relés e terminais em régua, poderão executar-se ligações com fio FV de 1,5 mm<sup>2</sup>, sendo encaminhados nos percursos principais em calhas plásticas com rasgos e tampas.
- 2.22. A Gambiarra será para 24 V, com lâmpada de 60 W, ficha e 10 m de cabo FBBN 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>.
- 2.23. O sistema de automatismos, sinalizações e alarmes será controlado através de autómato programável.
- 2.24. O sistema fará, entre outras as seguintes funções:
- Marcha de todos os motores, sinalizadores luminosos verdes;
  - Paragem de todos os motores, por disparo dos relés térmicos, sinalizadores luminosos vermelhos;
  - Alarme de nível alto sinalizador luminoso amarelo intermitente e alarme sonoro, o reconhecimento do alarme levará a extinção do alarme sonoro e passagem do sinalizador intermitente a contínuo;
  - Arranque e paragem de bombas por sondas de nível;
  - Selecção de bombas para funcionamento;
  - Funcionamento das bombas com automático ou manual;
  - Ensaio de lâmpadas.
- 2.25. Os interruptores fusíveis serão do tipo compacto com comando rotativo e obedecendo às especificações da CEI com os calibres indicados nas peças desenhadas de qualidade não inferior à do tipo QSA da HOLEC. Os fusíveis serão de facas APC segundo as normas DIN 43620, VDE0636/21 e VDE00636/2a, classe AM na protecção a motores e classe GL nas baterias de condensadores, de qualidade não inferior à da LINDNER. Os fusíveis utilizados nas protecções de sinalizadores, equipamentos de medida e nas saídas para motores de pequena potência, serão do

 Engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS			ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IE-14/01
	QUADROS COBERTA	ELÉCTRICOS	PARA INSTALAÇÃO	

tipo cilíndricos 10,3x38mm da GOLD alojados em seccionadores modulares unipolares ou tripolares, de qualidade não inferior à da ETI.

- 2.26. Os transformadores de intensidade serão fabricados de acordo com as normas CEI 185, VDE 3938 e BS3938. Próprios para medida com invólucro próprio para barramentos rectangulares ou cilíndricos segundo DIN 4367 e 43671. A caixa e a tampa são em material termoplástico auto-extingível, a tampa dos terminais e selável, dos tipos TC... , de qualidade não inferior à da ESIMAC.
- 2.27. Os transformadores de medida serão do tipo toroidal, apropriados a cada caso com uma classe de precisão de 1, os secundários serão de 5A e a tensão de serviço 500 V, obedecerão às normas de fabrico CEI 185, VDE.
- 2.28. Os contactores serão de corte no ar, elevado número de manobras, classe AC3, protecção IP 00, tensão de serviço 500 V, bobinas de V, ca, conforme os casos.
- 2.29. As botoneiras, serão para tensão de serviço de 500 V, potência IP 53,  $I_n \geq 6A$ , grupo c/VDE 0110, com diâmetro de 22,5 mm, para montagem em painel com aro cromado, com 2 contactos de acordo com o pedido no esquema, de cor vermelha (desliga) ou verde (liga), de qualidade não inferior à da TELEMEC.
- 2.30. Os sinalizadores luminosos serão com lâmpada de 230V Ba9s, néon, com diâmetro de 22,5 mm para montagem em painel com aro cromado, nas cores regulamentares TELEMEC.
- 2.31. O comutador de voltímetro será de 7 posições (RS-RT-RN-0-ST-SN-TN), para montagem em painel do tipo E-T 705, de qualidade não inferior à da TELERGON.
- 2.32. Os relés de falta e assimetria de fase serão trifásicos, com regulação do valor de actuação.
- 2.33. Os seccionadores serão tripolares ou unipolares, obedecendo as Normas CEI 408 e a uma característica de utilização não inferior a AC 22.
- 2.34. Os arrancadores serão automáticos, de corte no ar, obedecerão à norma CEI 408 sendo a categoria de utilização não inferior a AC 22, serão próprios para um elevado número de manobras, execução tropicalizada, protecção IP 00, tensão de serviço 500 V. Serão dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis devidamente calibrados, relé de curto-circuito e bobine de falta de tensão de 24 V cc ou 230 V ca.
- 2.35. Os arrancadores estrela-triângulo serão automáticos, de corte no ar, obedecerão à norma CEI 408 sendo a categoria de utilização não inferior a AC 22, serão próprios para um elevado número de manobras, execução tropicalizada, protecção IP 00, tensão de serviço 500 V. Serão dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis devidamente calibrados, relés de tempo para a comutação estrela-triângulo, relé de curto-circuito e bobine de falta de tensão de 24 V cc ou 230 V ca.
- 2.36. Os inversores de marcha serão automáticos, de corte no ar, obedecerão à norma CEI 408 sendo a categoria de utilização não inferior a AC 22, serão próprios para um elevado número de manobras, execução tropicalizada, protecção IP 00, tensão de serviço 500 V. Serão dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis devidamente calibrados, relé de curto circuito e bobine de falta de tensão de 24V cc ou 230 V ca.

engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS			ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS COBERTA	ELÉCTRICOS	PARA INSTALAÇÃO	
				IE-14.01

- 2.37. O inversor rede/grupo será automático, de corte no ar, obedecerá à norma CEI 408 sendo a categoria de utilização não inferior a AC 22, serão próprios para um elevado número de manobras, execução tropicalizada, protecção IP 00, tensão de serviço 500 V. Serão dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis devidamente calibrados, relés de curto-circuito e bobine de falta de tensão de 24 V cc ou 230 V ca.
- 2.38. Os variadores de velocidade serão de elevada funcionalidade, próprios para a actuação de motores eléctricos, sincronos, alimentação trifásica 400V c.a., funções de poupança de energia, funções de regulação integradas (algoritmo PID), capacidade de sobrecarga de 150% durante pelo menos um minuto, busca de velocidade, detecção de falta de fase, protecção contra corrente de fuga à terra (diferencial  $I_n \leq 300\text{mA}$ ), consola digital de operação, binário de arranque elevado, baixo ruído mesmo a baixas frequências, comunicação em protocolo aberto "MODBUS RS232C," equipado com supressores de harmónicas de rede, devendo permitir regulação de set-points e recolha de valores de corrente, tensão, potência, frequência e defeitos de funcionamento.
- 2.39. Os relés auxiliares terão as seguintes características principais:
- |  |                  |
|--|------------------|
| Material dos contactos .....                                 | Ag ou Ag cd Q    |
| N.º de Inversores .....                                      | 4                |
| $I_n$ .....  | 7,5 A            |
| Temp. de funcionamento (IEC 255) .....                       | 40° C            |
| N.º de manobras .....  | $20 \times 10^6$ |
| Consumo .....  | 2,0 W            |
| Tempo de operação .....                                      | mseg.            |
| Tolerância para a tensão de alimentação (IEC 255, 1 C) ..... | 10% UN           |
| Cadência máx. ope. ....                                      | 1 500/h          |
| Tensão nominal isolamento .....                              | 250 V            |
- 2.40. Os relés de falta e assimetria de fase serão trifásicos, com regulação do valor de actuação. Os relés terão indicação luminosa do estado operado/repouso. Os relés temporizados serão reguláveis.
- 2.41. Todos os equipamentos de medida, sinalização, o autómato, instrumentação, sensores, sondas e modem funcionarão à tensão nominal de 24 Vcc, com bateria e carregador de operação automática.
- 2.42. As saídas de relé (contacto livre de tensão) para corrente de serviço mínima de 1A a 230V, 50Hz, serviço AC14. As entradas serão a 24Vcc, galvanicamente isoladas.
- 2.43. As lâmpadas de sinalização de tensão serão de néon sendo instaladas no quadro por meio de armaduras adequadas de difusor corado nas cores regulamentares com bases de PVC de diâmetro conveniente. As lâmpadas serão aplicadas em suportes de PVC e deverão ser protegidas por corta-circuitos fusíveis de 2A do tipo cilíndrico instalado em bases fechadas para 32 A.

engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS			ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-14.01
	QUADROS COBERTA	ELÉCTRICOS	PARA INSTALAÇÃO	

2.44. Por forma a serem protegidas as instalações contra descargas atmosféricas ou de manobra foram previstas os seguintes níveis de protecção:

- Barramento do QE

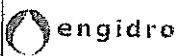
Sistema 3+1 no barramento, constituído por três descarregadores de sobretensão tipo DHENguard 275 instalados entre fase e neutro protegidos com fusíveis de 50A e um aparelho DHENgap C entre neutro e condutor de protecção.

- Barramento socorrido

Para a protecção da UPS e do barramento de alimentação serão igualmente utilizados equipamentos de protecção do tipo DHENguard 275 sendo na alimentação monofásica apenas utilizado um aparelho entre fase e neutro mantendo-se o DHENgap C para a ligação entre neutro e condutor de protecção.

- 2.45. Como se indica nos esquemas, os quadros eléctricos dispõem também de protecção contra corrente de defeito à terra. Para o efeito usar-se-ão interruptores ou disjuntores diferenciais de sensibilidade igual a 300 mA, ou de 30 mA, com comando por manípulo e ensaio por botão.
- 2.46. Os interruptores horários serão providos com reserva de marcha para, pelo menos 72H, devendo poder ligar e desligar pelo menos até duas vezes por dia, com comando por oscilador a quartzo.
- 2.47. Os painéis e portas dos quadros serão executados cuidadosamente e os rasgos feitos de modo que a capsulagem possa ser removida e a porta aberta sem necessidade de retirar os manípulos dos interruptores e sem necessidade de tirar fusíveis ou desmontar a aparelhagem. A fixação das capsulagens far-se-á por intermédio de dobradiças e fechaduras do tipo Treyvou. Nos quadros, o arrumo e distribuição de aparelhagem far-se-á de modo que as frentes apresentem simetria.
- 2.48. Os quadros terão barramentos de distribuição executados de barra de cobre electrolítico, de dimensões adequadas aos respectivos cortes gerais, estabelecidos para a densidade máxima de 1,5 A/mm<sup>2</sup> a T = 40° C. Como dimensões mínimas aplicar-se-á barra de 20 x 3 mm.
- 2.49. Nos quadros as ligações da aparelhagem aos barramentos serão efectuados com barra de cobre electrolítico ou condutores de isolamento termoplástico do tipo V de secções correspondentes às dos respectivos circuitos, mas não inferiores a 4 mm<sup>2</sup>.
- 2.50. Para correntes acima dos 100 A serão utilizadas barras ou varões de cobre nu, tendo em atenção, para as secções respectivas a densidade máxima de corrente já indicada.
- 2.51. Os quadros levarão a todo o comprimento barras de terra pintada a esmalte na cor regulamentar.
- 2.52. Os apoios de barramento, além de amplamente dimensionados para os esforços de curto-circuito, deverão ser em (permalloy), porcelana ou equivalente, não se aceitando apoios em cartão baquelizado.
- 2.53. Todos os barramentos e derivações terão em conta os esforços térmicos e electrodinâmicos provocados intervenientes no dimensionamento destes elementos.
- 2.54. As ligações serão efectuadas por aperto mecânico e os acessórios de ligação serão de latão, não serão permitidas ligações por soldadura.



	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS			ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-14.01
	QUADROS COBERTA	ELÉCTRICOS	PARA INSTALAÇÃO	

2.55. As ligações dos condutores às peças dos quadros serão feitas por contacto com aperto. Quando o aperto for feito por meio de porca e anilha, nas pontas dos condutores serão aplicados terminais em olhal, sendo o contacto entre o terminal e o condutor obtido por aperto mecânico. Quando o aperto for feito por meio de parafusos e contactos em meia cana as pontas dos condutores serão estanhadas.

2.56. Os condutores de ligação serão devidamente arrumados no interior dos quadros segundo linhas bem definidas, sem deformações de mau aspecto e comprometedoras do bom funcionamento da aparelhagem.

2.57. Os quadros serão electrificados tendo em atenção as seguintes características técnicas:

Grau de protecção IP42 e IP55 segundo CEI 529

Isolamento entre compartimentos de saída

Forma 2

Tensão de serviço 660V

Frequência 50-60 HZ

2.58. Os barramentos serão executados em perfis de cobre E-CU 57 de acordo com a norma DIN 1787/40500.

2.59. As ligações internas entre equipamentos quando não forem executadas em barramento serão feitas em condutores rígidos ou flexíveis com as secções de acordo com norma DIN e Regulamentação Portuguesa, cujas pontas serão acabadas recorrendo ou a ponteiros ou a terminais cravados consoante a sua secção.

2.60. No quadro e por razões de fácil transporte e movimentação, os barramentos principais poderão ser feitos em troços do tamanho das partes a construir sendo depois interligados recorrendo a junções flexíveis.

### 3. Electrificação, comando, controlo e sinalização

#### 3.1. Identificação

- Todos os condutores serão identificados, dentro de cada painel ou área de painel com régua de terminais própria por um número que será colocado através de mangas numeradas, apropriadas à secção do condutor, nas duas extremidades do condutor.
- Estes números constarão de listas ou planos de electrificação que identificarão o aparelho e o borne a que o condutor liga nas duas extremidades.


#### 3.2. Secções

- Será utilizada a secção mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>

#### 3.3. Cores

- Os condutores terão as seguintes cores:  
c.a. - encarnados  
c.c. - pretos



 Engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS			ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-14.01
	QUADROS COBERTA	ELÉCTRICOS	PARA INSTALAÇÃO	

*[Handwritten signature]*

#### 3.4. Bornes

- Identificados com números e cores para diferentes níveis ou tipos de tensão.

#### 3.5. Régua de bornes

- Separadas fisicamente uma das outras, quando na mesma calha e identificadas por etiquetas em tráfólite negra gravada com a referência da régua em letras amarelas.

#### 3.6. Ligações

- Todos os condutores serão ligados através de ponteiras, ligadores ou terminais de aperto, apropriados a cada caso, segundo VDE 0220.

#### 3.7. Métodos ou materiais não aceites

- número de identificação de condutores adesivos;
- ligação de condutores sem meios auxiliares (ponteiras, terminais, etc.);
- identificação através de fitas ou etiquetas auto-adesivas.

3.8. As entradas e saídas dos vários condutores ou cabos nos quadros, far-se-ão através de buçins ou boquilhas adequadas, e as suas ligações eléctricas por bornes apropriados, com indicação dos circuitos a que pertencem.

3.9. No interior dos quadros deverão ser estabelecidas régua de bornes, devidamente identificadas por circuito e de acordo com VDE 0110, através das quais se efectuarão as respectivas saídas. As distâncias das régua de bornes às saídas e entradas das tubagens deve ser franca, por forma a garantir-se uma fácil ligação dos condutores da instalação às régua.

3.10. As entradas dos cabos nos quadros, far-se-á através de caixas abertas no pavimento que estarão ligadas ao exterior por manilhas ou cabos adequados.

3.11. Os quadros depois de completos deverão suportar uma tensão de 2000 V, aplicada entre condutores e entre estes e a estrutura metálica, durante um minuto de cada vez, sem que se verifique avaria no isolamento.

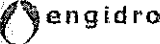
3.12. Adjudicatário providenciará para que este ensaio se possa efectuar na sua oficina antes do transporte dos quadros ou na própria obra.

3.13. A resistência de isolamento medida a 500 V entre condutores e entre condutores e a terra não deverá ser inferior a 20 mega Ohms. Para cada um dos circuitos de utilização, com a aparelhagem e as ligações feitas, mas sem lâmpadas, a resistência de isolamento encontrada nas condições referidas, no período anterior, não deverá ser inferior a 5 mega Ohms.

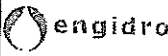
3.14. Será rigorosamente estabelecida a continuidade eléctrica de todas as partes metálicas dos quadros devendo prever-se a sua ligação ao eléctrodo de terra de protecção dos respectivos cabos de alimentação ou directamente pelo condutor da terra de protecção.

3.15. Para identificação dos circuitos os quadros levarão etiquetas de tráfólite de duas cores, preto e branco são gravadas, que serão fixadas com parafusos de cabeça de lentilha e cromados

3.16. Não será permitido o uso de fita gravada com máquina do tipo "DYMO".

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS			ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-14.01
	QUADROS COBERTA	ELÉCTRICOS	PARA INSTALAÇÃO	

- 3.17. Os quadros eléctricos devem ser vistoriados na fábrica do fornecedor nas diversas fases de execução sendo a Fiscalização avisada previamente de pelo menos duas fases da execução dos mesmos ou seja quando acabados da execução da estrutura e quando prontos de electrificação.
- 3.18. Os ensaios que serão feitos são os previstos na norma CEI como ensaios tipo.
- 3.19. Antes de construídos, o Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização da Obra, os desenhos detalhados de todos os quadros que se propõe fornecer.
- 3.20. O fabrico dos quadros obedecerá a:
- Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica e Publicação CEI 439 ou equivalente;
  - Graus de protecções conforme DIN 40 050.
- 3.21. Deverá ser expressamente indicado a origem e o fabrico dos quadros.
- 3.22. As entradas e saldas dos vários condutores ou cabos nos quadros, far-se-á através de buçins ou boquilhas adequadas, e as suas ligações eléctricas por bornes apropriados, com indicação dos circuitos a que pertencem.
- 3.23. No interior dos quadros deverão ser estabelecidas réguas de bornes, devidamente identificadas por circuito e de acordo com VDE 0110, através das quais se efectuarão as respectivas saldas. As distâncias das réguas de bornes às saldas e entradas das tubagens deve ser franca, por forma a garantir-se uma fácil ligação dos condutores da instalação às réguas.
- 3.24. As entradas dos cabos nos quadros, far-se-á através de caixas abertas no pavimento que estarão ligadas ao exterior por manilhas ou cabos adequados.
- 3.25. Os quadros depois de completos deverão suportar uma tensão de 2000 V, aplicada entre condutores e entre estes e a estrutura metálica, durante um minuto de cada vez, sem que se verifique avaria no isolamento.
- 3.26. Adjudicatário providenciará para que este ensaio se possa efectuar na sua oficina antes do transporte dos quadros ou na própria obra.
- 3.27. A resistência de isolamento medida a 500 V entre condutores e entre condutores e a terra não deverá ser inferior a 20 mega Ohms. Para cada um dos circuitos de utilização, com a aparelhagem e as ligações feitas, mas sem lâmpadas, a resistência de isolamento encontrada nas condições referidas, no período anterior, não deverá ser inferior a 5 mega Ohms.
- 3.28. Será rigorosamente estabelecida a continuidade eléctrica de todas as partes metálicas dos quadros devendo prever-se a sua ligação ao eléctrodo de terra de protecção dos respectivos cabos de alimentação ou directamente pelo condutor da terra de protecção.
- 3.29. Para identificação dos circuitos os quadros levarão etiquetas de trafolite de duas cores, preto e branco são gravadas, que serão fixadas com parafusos de cabeça de lentilha e cromados
- 3.30. Não será permitido o uso de fita gravada com máquina do tipo "DYMO".

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS			ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-14.01
	QUADROS COBERTA	ELÉCTRICOS	PARA INSTALAÇÃO	


8  
9

- 3.31. Os quadros eléctricos devem ser vistoriados na fábrica do fornecedor nas diversas fases de execução sendo a Fiscalização avisada previamente de pelo menos duas fases da execução dos mesmos ou seja quando acabados da execução da estrutura e quando prontos de electrificação.
- 3.32. Os ensaios que serão feitos são os previstos na norma CEI como ensaios tipo.
- 3.33. Antes de construídos, o Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização da Obra, os desenhos detalhados de todos os quadros que se propõe fornecer.
- 3.34. O fabrico dos quadros obedecerá a:
- Controle das ligações eléctricas;
  - Reaperto e verificações dos barramentos;
  - Verificação dos apertos nos terminais;
  - Medida da resistência de isolamento;
  - Inspeção visual.
- 3.35. Os cabos e respectivos órgãos de protecção que se destinem a alimentar equipamentos cujas potências sejam diferentes das previstas no projecto, serão redimensionadas em função das potências reais dos equipamentos que vierem de facto a ser adjudicados, devendo este aspecto ser coordenado com os restantes empreiteiros envolvidos e submetidos à apreciação da Fiscalização, as modificações julgadas necessárias.
- 3.36. Fontes de Alimentação em Corrente Contínua
- 3.36.1. Os equipamentos de medida e restante instrumentação, autómatos e sistemas de comunicações funcionarão a 24 V, corrente contínua.
- 3.36.2. Haverá em cada uma das instalações um sistema de alimentação, constituído por uma bateria e por um carregador-rectificador, a instalar na proximidade do respectivo quadro.
- 3.36.3. A bateria será de chumbo, do tipo hermético, sem manutenção, para a tensão nominal de 24 V, com a capacidade de 40 Ah/5 h. Será montada no interior de uma caixa à prova de corrosão, para montagem em parede.
- 3.36.4. O carregador será de operação automática, alimentado à tensão nominal de 230 V, 50 Hz, e funcionará normalmente em regime de carga flutuante da bateria e alimentação dos circuitos externos. A corrente nominal da carga a alimentar em regime permanente será de 10 A.
- 3.36.5. Após descarga profunda deverá poder ser feita a carga rápida da bateria, com selecção por comando manual ou automaticamente. Quando em serviço automático a carga da bateria será feita a corrente limitada a 20% da corrente nominal.
- 3.36.6. O carregador será instalado em quadro metálico de montagem em parede, sobre a bateria. Conterá, além do equipamento de rectificação e controle:
- um interruptor de corte geral;
  - lâmpadas de sinalização de tensão;
  - voltímetro;

engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS			ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-14.01
	QUADROS COBERTA	ELÉCTRICOS	PARA INSTALAÇÃO	

- amperímetro de zero central para a bateria;
- amperímetro de saída;
- equipamento auxiliar necessário ao seu correcto funcionamento.

3.36.7. No quadro será instalado um relé de mínimo de tensão contínua, regulável entre 24 e 18 V, e relés de falta de tensão contínua e disjuntores de protecção, de acordo com os circuitos de comando.

 engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS ELÉCTRICOS PARA INSTALAÇÃO À INTEMPÉRIE	IE-14.02

## 1. Descrição geral

- 1.1. De uma forma geral os quadros eléctricos para instalação à intempérie, serão do tipo armário executado em poliéster prensado reforçado com fibra de vidro cor cinzenta (RAL-7032) e grau de protecção não inferior a IP55 segundo CEI 529.
- 1.2. Estes quadros serão munidos de tejadilho e base também em poliéster prensado reforçado com fibra de vidro cor cinzenta (RAL-7032), assente sobre o pavimento, em soco de betão.
- 1.3. A porta do painel de contagem de energia (quando exista) deverá apresentar um visor de forma a permitir a leitura de energia sem necessidade de abertura prévia.
- 1.4. Sempre que coexistam quadros eléctricos com barramento normal e barramento socorrido, estes serão formados por painéis distintos não podendo haver coexistência de circuitos. Este condicionalismo não invalida que exista um dispositivo de corte único para a instalação, nos termos do RSIUEE.
- 1.5. A estrutura interior e as dimensões dos quadros deverão permitir alojar a aparelhagem, e as reservas indicadas nos respectivos esquemas bem como protegê-la contra contactos directos ou outras acções por todas as faces. A construção destes quadros deverá obedecer às normas CEI439-1, CEI 158-1 e CEI 529 e dispor de ensaios tipo de acordo com as referidas especificações e certificados por laboratórios qualificados.
- 1.6. A construção dos quadros será feita recorrendo a estruturas normalizadas como sejam envoltentes, perfis intermédios verticais, perfis intermédios horizontais, painéis de separação entre compartimentos, peças estas que contribuem para uma perfeita rigidez do conjunto. Serão dotados de portas e de tampas amovíveis fixas por dobradiças e munidas de fechaduras. As tampas apresentarão as furações correspondentes aos comandos dos disjuntores (incluindo as reservas), interruptores rotativos, visores de sinalização e aparelhagem de medida.
- 1.7. Na parte aplicável, os painéis constituintes dos quadros deverão ser fechados, com acesso frontal, com dimensões mínimas de 1 570 x 820 x 355 mm, IP (559), afastados uns dos outros no máximo 6 mm. As portas permitirão um ângulo de abertura mínimo de 95°.
- 1.8. Os quadros de assentamento directo no solo apoiarão em pedestal em poliéster prensado reforçado com fibra de vidro ou base de alvenaria com rebordo, com altura que permitirá o encaminhamento dos cabos de saída e de entrada. A parte inferior do painel será fechada e as entradas e saídas dos cabos protegidas por buçins metálicos estanques.
- 1.9. O isolamento das peças sob tensão será obtido por placas de baquelite de 10 mm de espessura mínima, isoladores de araldite ou porcelana, ou outros materiais de alto poder dieléctrico e de comprovada resistência mecânica. Todos os parafusos e demais acessórios metálicos serão sempre cadmiados ou de material não oxidável ou facilmente corrosível.


## 2. Equipamento

- 2.1. Os disjuntores de calibres até 60 A serão equipados com relés de protecção para sobrecargas e curto circuitos, com um poder de corte mínimo de 6 000 A, tendo os destinados à protecção de circuitos de força motriz um adequado calibre dos relés electromagnéticos de forma a suportar as

engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS ELÉCTRICOS PARA INSTALAÇÃO À INTEMPÉRIE	IE-14.02


correntes de arranque dos motores. Serão do tipo modular da Schneider ou similar. Para calibres superiores serão do tipo COMPACT.

- 2.2. Os instrumentos de medida (voltímetro, amperímetros) serão do tipo electromagnético, quadrados, de embeber, com escalas adequadas à ordem de grandeza dos valores a medir, nomeadamente 0 500 V para o voltímetro, e para os amperímetros com escalas de sobrecarga, que permitam suportar as intensidades de arranque, dimensões 96 x 96 mm, classe 1,5.
- 2.3. Os interruptores, comutadores e selectores serão do tipo rotativo, multicelulares, de calibres superiores aos circuitos que comandam, com comando frontal e ângulo de manobra de 90°, TELUX ou similar. Os interruptores com calibre superior a 25 A serão do tipo COMPACT ou similar.
- 2.4. Os Interruptores sensíveis à corrente de defeito serão de corte omnipolar, satisfazendo as normas UTE C 62 411, para fixação directa por parafusos ou montados através dos entalhes de fixação em calha normalizada. Serão de média sensibilidade (300 mA), tipo modular.
- 2.5. As bases de cartuchos fusíveis e os cartuchos fusíveis para calibres até 20 A serão de alto poder de corte, com cartuchos fusíveis de acção retardada para os motores (tipo gL) e do (tipo gF) para os circuitos de distribuição.
- 2.6. Para calibres superiores serão utilizados cartuchos fusíveis e bases tipo DIN.
- 2.7. Os disjuntores de calibres até 60 A serão equipados com relés de protecção para sobrecargas e curto circuitos, com um poder de corte mínimo de 6 000 A, tendo os destinados à protecção de circuitos de força motriz um adequado calibre dos relés electromagnéticos de forma a suportar as correntes de arranque dos motores. Serão do tipo modular da Schneider ou similar. Para calibres superiores serão do tipo COMPACT.
- 2.8. No caso dos circuitos de corrente contínua os disjuntores deverão ter um poder de corte 50% superior à Icc. da bateria proposta.
- 2.9. Os contactores e conjuntos estrela triângulo serão tripolares, nus, comandáveis localmente por botoneiras e indirectamente por meio de relés, dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis para os motores a jusante, da Schneider ou similar.
- 2.10. As botoneiras serão de formato quadrangular ou circular, com possibilidade de levarem inscrições.
- 2.11. As lâmpadas de sinalização serão constituídas por ampolas de néon, difusores nas cores verde (para indicação da mancha de motores), vermelha (para indicação de disparo térmico de motores) e amarela (para alarme de nível).
- 2.12. Os sinalizadores de presença de tensão serão maiores do que todos os outros.
- 2.13. O alarme acústico será do tipo corneta, para funcionamento contínuo a 230 V, 50 Hz, audível a 25 m, com a intensidade mínima de 100 Phone e grau de protecção adequado, para estar instalada no exterior.
- 2.14. Os terminais e bornes serão de aperto mecânico, para montagem em calha DIN 46277, todos eles referenciados por etiquetas duráveis.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS ELÉCTRICOS PARA INSTALAÇÃO À INTEMPÉRIE	IE-14.02

*g*

- 2.15. Todos os circuitos deverão ser perfeitamente identificados com etiquetas e dispostos a proporcionar o fácil acesso a qualquer aparelhagem no interior do quadro.
- 2.16. Os relés serão para as tensões de 24 V e 230 V, corrente alternada, sendo de qualidade não inferior aos SYRELEC, para acção secundária, de impulsos ou temporizados.
- 2.17. Os barramentos serão em cobre electrolítico, assentes em isoladores apropriados, tendo os barramentos secundários as secções mínimas correspondentes às correntes nominais.
- 2.18. Os "Shunts" e as ligações entre os aparelhos e os barramentos serão executadas por condutores de cobre rígido isolados nas cores regulamentares, levando as pontas terminais, cravados e fechados. Nos casos em que haja necessidade de executar ligações de comando a relés e terminais em régua, poderão executar-se ligações com fio FV de 1,5 mm<sup>2</sup>, sendo encaminhados nos percursos principais em calhas plásticas com rasgos e tampas.
- 2.19. Os interruptores fusíveis serão do tipo compacto com comando rotativo e obedecendo às especificações da CEI com os calibres indicados nas peças desenhadas de qualidade não inferior à do tipo QSA da HOLEC. Os fusíveis serão de facas APC segundo as normas DIN 43620, VDE0636/21 e VDE00636/2a, classe AM na protecção a motores e classe GL nas baterias de condensadores, de qualidade não inferior à da LINDNER. Os fusíveis utilizados nas protecções de sinalizadores, equipamentos de medida e nas saídas para motores de pequena potência, serão do tipo cilíndricos 10,3x38mm da GOLD alojados em seccionadores modulares unipolares ou tripolares, de qualidade não inferior à da ETI.
- 2.20. Os transformadores de intensidade serão fabricados de acordo com as normas CEI 185, VDE 3938 e BS3938. Próprios para medida com invólucro próprio para barramentos rectangulares ou cilíndricos segundo DIN 4367 e 43671. A caixa e a tampa são em material termoplástico auto-extinguível, a tampa dos terminais e selável, dos tipos TC... , de qualidade não inferior à da ESIMAC.
- 2.21. Os transformadores de medida serão do tipo toroidal, apropriados a cada caso com uma classe de precisão de 1, os secundários serão de 5A e a tensão de serviço 500 V, obedecerão às normas de fabrico CEI 185, VDE.
- 2.22. Os contactores serão de corte no ar, elevado número de manobras, classe AC3, protecção IP 00, tensão de serviço 500 V, bobinas de V, ca, conforme os casos.
- 2.23. As botoneiras, serão para tensão de serviço de 500 V, potência IP 53, In > = 6A, grupo c/VDE 0110, com diâmetro de 22,5 mm, para montagem em painel com aro cromado, com 2 contactos de acordo com o pedido no esquema, de cor vermelha (desliga) ou verde (liga), de qualidade não inferior à da TELEMEC.
- 2.24. Os sinalizadores luminosos serão com lâmpada de 230V Ba9s, néon, com diâmetro de 22,5 mm para montagem em painel com aro cromado, nas cores regulamentares TELEMEC.
- 2.25. O comutador de voltímetro será de 7 posições (RS-RT-RN-0-ST-SN-TN), para montagem em painel do tipo E-T 705, de qualidade não inferior à da TELERGON.
- 2.26. Os relés de falta e assimetria de fase serão trifásicos, com regulação do valor de actuação.


 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS ELÉCTRICOS PARA INSTALAÇÃO À INTEMPÉRIE	IE-14.02

*[Handwritten signature]*

- 2.27. Os seccionadores serão tripolares ou unipolares, obedecendo as Normas CEI 408 e a uma característica de utilização não inferior a AC 22.
- 2.28. Os arrancadores serão automáticos, de corte no ar, obedecerão à norma CEI 408 sendo a categoria de utilização não inferior a AC 22, serão próprios para um elevado número de manobras, execução tropicalizada, protecção IP 00, tensão de serviço 500 V. Serão dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis devidamente calibrados, relé de curto-circuito e bobine de falta de tensão de 24 V cc ou 230 V ca.
- 2.29. Os arrancadores estrela-triângulo serão automáticos, de corte no ar, obedecerão à norma CEI 408 sendo a categoria de utilização não inferior a AC 22, serão próprios para um elevado número de manobras, execução tropicalizada, protecção IP 00, tensão de serviço 500 V. Serão dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis devidamente calibrados, relés de tempo para a comutação estrela-triângulo, relé de curto-circuito e bobine de falta de tensão de 24 V cc ou 230 V ca.
- 2.30. Os inversores de marcha serão automáticos, de corte no ar, obedecerão à norma CEI 408 sendo a categoria de utilização não inferior a AC 22, serão próprios para um elevado número de manobras, execução tropicalizada, protecção IP 00, tensão de serviço 500 V. Serão dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis devidamente calibrados, relé de curto circuito e bobine de falta de tensão de 24V cc ou 230 V ca.
- 2.31. O inversor rede/grupo será automático, de corte no ar, obedecerá à norma CEI 408 sendo a categoria de utilização não inferior a AC 22, serão próprios para um elevado número de manobras, execução tropicalizada, protecção IP 00, tensão de serviço 500 V. Serão dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis devidamente calibrados, relés de curto-circuito e bobine de falta de tensão de 24 V cc ou 230 V ca.
- 2.32. Os variadores de velocidade serão de elevada funcionalidade, próprios para a actuação de motores eléctricos, sincronos, alimentação trifásica 400V c.a., funções de poupança de energia, funções de regulação integradas (algoritmo PID), capacidade de sobrecarga de 150% durante pelo menos um minuto, busca de velocidade, detecção de falta de fase, protecção contra corrente de fuga à terra (diferencial  $I_n \leq 300\text{mA}$ ), consola digital de operação, binário de arranque elevado, baixo ruído mesmo a baixas frequências, comunicação em protocolo aberto MODBUS RS232C, Devicenet, equipado com supressores de harmónicas de rede, devendo permitir regulação de set-points e recolha de valores de corrente, tensão, potência, frequência e defeitos de funcionamento.
- 2.33. Os relés auxiliares terão as seguintes características principais:

Material dos contactos .....	Ag ou Ag cd Q
N.º de Inversores.....	4
$I_n$ .....	7,5 A
Temp. de funcionamento (IEC 255).....	40° C
N.º de manobras.....	$20 \times 10^6$
Consumo .....	2,0 W
Tempo de operação .....	mseg.



 engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>QUADROS ELÉCTRICOS PARA INSTALAÇÃO À INTEMPÉRIE</b>	<b>IE-14.02</b>

Tolerância para a tensão de alimentação (IEC 255, 1 C)..... 10% UN

Cadência máx. ope. .... 1 500/h

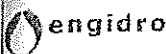
Tensão nominal isolamento ..... 250 V

- 2.34. Os relés de falta e assimetria de fase serão trifásicos, com regulação do valor de actuação. Os relés terão indicação luminosa do estado operado/repouso. Os relés temporizados serão reguláveis.
- 2.35. Todos os equipamentos de medida, sinalização, o autómato, instrumentação, sensores, sondas e modem funcionarão à tensão nominal de 24 Vcc, com bateria e carregador de operação automática.
- 2.36. As saídas de relé (contacto livre de tensão) para corrente de serviço mínima de 1A a 230V, 50Hz, serviço AC14. As entradas serão a 24Vcc, galvanicamente isoladas.
- 2.37. As lâmpadas de sinalização de tensão serão de néon sendo instaladas no quadro por meio de armaduras adequadas de difusor corado nas cores regulamentares com bases de PVC de diâmetro conveniente. As lâmpadas serão aplicadas em suportes de PVC e deverão ser protegidas por corta-circuitos fusíveis de 2A do tipo cilíndrico instalado em bases fechadas para 32 A.
- 2.38. Por forma a serem protegidas as instalações contra descargas atmosféricas ou de manobra serão previstas os seguintes níveis de protecção:
- Barramento do QE  
Sistema 3+1 no barramento, constituído por três descarregadores de sobretensão tipo DHENguard 275 instalados entre fase e neutro protegidos com fusíveis de 50A e um aparelho DHENgap C entre neutro e condutor de protecção.
  - Barramento socorrido  
Para a protecção da UPS e do barramento de alimentação serão igualmente utilizados equipamentos de protecção do tipo DHENguard 275 sendo na alimentação monofásica apenas utilizado um aparelho entre fase e neutro mantendo-se o DHENgap C para a ligação entre neutro e condutor de protecção.
- 2.39. Os quadros eléctricos dispõem também de protecção contra corrente de defeito à terra. Para o efeito usar-se-ão interruptores ou disjuntores diferenciais de sensibilidade igual a 300 mA, ou de 30 mA, com comando por manípulo e ensaio por botão.
- 2.40. Os interruptores horários serão providos com reserva de marcha para, pelo menos 72H, devendo poder ligar e desligar pelo menos até duas vezes por dia, com comando por oscilador a quartzo.
- 2.41. Os painéis e portas dos quadros serão executados cuidadosamente e os rasgos feitos de modo que a capsulagem possa ser removida e a porta aberta sem necessidade de retirar os manípulos dos interruptores e sem necessidade de tirar fusíveis ou desmontar a aparelhagem. A fixação das capsulagens far-se-á por intermédio de dobradiças e fechaduras do tipo Treyvou. Nos quadros, o arrumo e distribuição de aparelhagem far-se-á de modo que as frentes apresentem simetria.

Engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS ELÉCTRICOS PARA INSTALAÇÃO À INTEMPÉRIE	IE-14.02

*[Handwritten signature]*

- 2.42. Os quadros terão barramentos de distribuição executados de barra de cobre electrolítico, de dimensões adequadas aos respectivos cortes gerais, estabelecidos para a densidade máxima de 1,5 A/mm<sup>2</sup> a T = 40° C. Como dimensões mínimas aplicar-se-á barra de 20 x 3 mm.
- 2.43. Nos quadros as ligações da aparelhagem aos barramentos serão efectuados com barra de cobre electrolítico ou condutores de isolamento termoplástico do tipo V de secções correspondentes às dos respectivos circuitos, mas não inferiores a 4 mm<sup>2</sup>.
- 2.44. Para correntes acima dos 100 A serão utilizadas barras ou varões de cobre nu, tendo em atenção, para as secções respectivas a densidade máxima de corrente já indicada.
- 2.45. Os quadros levarão a todo o comprimento barras de terra pintada a esmalte na cor regulamentar.
- 2.46. Os apoios de barramento, além de amplamente dimensionados para os esforços de curto-circuito, deverão ser em (permalloy), porcelana ou equivalente, não se aceitando apoios em cartão baquelizado.
- 2.47. Todos os barramentos e derivações terão em conta os esforços térmicos e electrodinâmicos provocados intervenientes no dimensionamento destes elementos.
- 2.48. As ligações serão efectuadas por aperto mecânico e os acessórios de ligação serão de latão, não serão permitidas ligações por soldadura.
- 2.49. As ligações dos condutores às peças dos quadros serão feitas por contacto com aperto. Quando o aperto for feito por meio de porca e anilha, nas pontas dos condutores serão aplicados terminais em olhal, sendo o contacto entre o terminal e o condutor obtido por aperto mecânico. Quando o aperto for feito por meio de parafusos e contactos em meia cana as pontas dos condutores serão estanhadas.
- 2.50. Os condutores de ligação serão devidamente arrumados no interior dos quadros segundo linhas bem definidas, sem deformações de mau aspecto e comprometedoras do bom funcionamento da aparelhagem.
- 2.51. Os quadros serão electrificados tendo em atenção as seguintes características técnicas:
- Grau de protecção IP42 e IP55 segundo CEI 529
  - Isolamento entre compartimentos de saída
  - Forma 2
  - Tensão de serviço 660V
  - Frequência 50-60 HZ
- 2.52. Os barramentos serão executados em perfis de cobre E-CU 57 de acordo com a norma DIN 1787/40500.
- 2.53. As ligações internas entre equipamentos quando não forem executadas em barramento serão feitas em condutores rígidos ou flexíveis com as secções de acordo com norma DIN e Regulamentação Portuguesa, cujas pontas serão acabadas recorrendo ou a ponteiros ou a terminais cravados consoante a sua secção.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS ELÉCTRICOS PARA INSTALAÇÃO À INTEMPÉRIE	IE-14.02



2.54. No quadro e por razões de fácil transporte e movimentação, os barramentos principais poderão ser feitos em troços do tamanho das partes a construir sendo depois interligados recorrendo a junções flexíveis.

### 3. Electrificação, comando, controlo e sinalização

#### 3.1. Identificação

- Todos os condutores serão identificados, dentro de cada painel ou área de painel com régua de terminais própria por um número que será colocado através de mangas numeradas, apropriadas à secção do condutor, nas duas extremidades do condutor.
- Estes números constarão de listas ou planos de electrificação que identificarão o aparelho e o borne a que o condutor liga nas duas extremidades.

#### 3.2. Secções

- Será utilizada a secção mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>

#### 3.3. Cores

- Os condutores terão as seguintes cores:  
c.a. - encarnados  
c.c. - pretos

#### 3.4. Bornes

- Identificados com números e cores para diferentes níveis ou tipos de tensão.

#### 3.5. Régua de bornes

- Separadas fisicamente uma das outras, quando na mesma calha e identificadas por etiquetas em trafolite negra gravada com a referência da régua em letras amarelas.

#### 3.6. Ligações

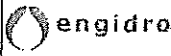
- Todos os condutores serão ligados através de ponteiras, ligadores ou terminais de aperto, apropriados a cada caso, segundo VDE 0220.

#### 3.7. Métodos ou materiais não aceites

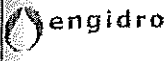
- número de identificação de condutores adesivos;
- ligação de condutores sem meios auxiliares (ponteiras, terminais, etc.);
- identificação através de fitas ou etiquetas auto-adesivas.

3.8. As entradas e saídas dos vários condutores ou cabos nos quadros, far-se-á através de buçins ou boquilhas adequadas, e as suas ligações eléctricas por bornes apropriados, com indicação dos circuitos a que pertencem.

3.9. No interior dos quadros deverão ser estabelecidas régua de bornes, devidamente identificadas por circuito e de acordo com VDE 0110, através das quais se efectuarão as respectivas saídas. As distâncias das régua de bornes às saldas e entradas das tubagens deve ser franca, por forma a garantir-se uma fácil ligação dos condutores da instalação às régua.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS ELÉCTRICOS PARA INSTALAÇÃO À INTEMPÉRIE	IE-14.02

- 3.10. As entradas dos cabos nos quadros, far-se-á através de caixas abertas no pavimento que estarão ligadas ao exterior por manilhas ou cabos adequados.
- 3.11. Os quadros depois de completos deverão suportar uma tensão de 2000 V, aplicada entre condutores e entre estes e a estrutura metálica, durante um minuto de cada vez, sem que se verifique avaria no isolamento.
- 1.0. Adjudicatário providenciará para que este ensaio se possa efectuar na sua oficina antes do transporte dos quadros ou na própria obra.
- 1.0. A resistência de isolamento medida a 500 V entre condutores e entre condutores e a terra não deverá ser inferior a 20 mega Ohms. Para cada um dos circuitos de utilização, com a aparelhagem e as ligações feitas, mas sem lâmpadas, a resistência de isolamento encontrada nas condições referidas, no período anterior, não deverá ser inferior a 5 mega Ohms.
- 1.0. Será rigorosamente estabelecida a continuidade eléctrica de todas as partes metálicas dos quadros devendo prever-se a sua ligação ao eléctrodo de terra de protecção dos respectivos cabos de alimentação ou directamente pelo condutor da terra de protecção.
- 1.0. Para identificação dos circuitos os quadros levarão etiquetas de trafilite de duas cores, preto e branco são gravadas, que serão fixadas com parafusos de cabeça de lentilha e cromados
- 1.0. Não será permitido o uso de fita gravada com máquina do tipo "DYMO".
- 1.0. Os quadros eléctricos devem ser vistoriados na fábrica do fornecedor nas diversas fases de execução sendo a Fiscalização avisada previamente de pelo menos duas fases da execução dos mesmos ou seja quando acabados da execução da estrutura e quando prontos de electrificação.
- 1.0. Os ensaios que serão feitos são os previstos na norma CEI como ensaios tipo.
- 1.0. Antes de construídos, o Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização da Obra, os desenhos detalhados de todos os quadros que se propõe fornecer.
- 1.0. O fabrico dos quadros obedecerá a:
- Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica e Publicação CEI 439 ou equivalente;
  - Graus de protecções conforme DIN 40 050.
- 1.0. Deverá ser expressamente indicado a origem e o fabrico dos quadros.
- 1.0. Antes da colocação em serviço dos quadros deverão ser executados os seguintes trabalhos:
- Controle das ligações eléctricas;
  - Reaperto e verificações dos barramentos;
  - Verificação dos apertos nos terminais;
  - Medida da resistência de isolamento;
  - Inspeção visual.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS ELÉCTRICOS	IE-14.03/P

Em compartimento fora do solo será instalado um quadro eléctrico com o equipamento de comando, protecção, controle, sinalização e corte, descrito nas Peças Desenhadas, Memória Descritiva (QE).

A construção do quadro deverá ter em vista uma protecção eficiente contra a humidade e poeiras.

Deverá ter painéis fechados, com acesso frontal. O painel será de modelo CMD da HIMEL ou similar, com as dimensões mínimas de 1 570 x 820 x 355 mm, IP (559).

O quadro assentará em pedestal metálico (ou base de alvenaria com rebordo) com dimensões similares e 20 cm (ou 40 cm nos casos assinalados na Memória Descritiva) de altura que permitirá o encaminhamento dos cabos de saída e de entrada. A parte inferior do painel será fechada e as entradas e saídas dos cabos protegidas por buçins metálicos estanques.

O quadro e o pedestal serão pintados com primários e tintas de acabamento da mesma cor.

As características e as especificações a que deverão obedecer os equipamentos integrados no quadro eléctrico serão as seguintes:

**a) Instrumentos de medida (voltímetro, amperímetros)**

Tipo electromagnético, quadrados, de embeber, com escalas adequadas à ordem de grandeza dos valores a medir, nomeadamente 0 500 V para o voltímetro, e para os amperímetros com escalas de sobrecarga, que permitam suportar as intensidades de arranque, dimensões 96 x 96 mm, classe 1,5.

**b) Interruptores, comutadores e selectores**

Tipo rotativo, multicelulares, de calibres superiores aos circuitos que comandam, com comando frontal e ângulo de manobra de 90°, TELUX ou similar. Os interruptores com calibre superior a 25 A serão do tipo COMPACT ou modular.

**c) Interruptores sensíveis à corrente de defeito**

De corte omnipolar, satisfazendo as normas UTE C 62 411, para fixação directa por parafusos ou montados através dos entalhes de fixação em calha normalizada. Serão de média sensibilidade (300 mA), tipo modular. Para protecção dos grupos electrobombas a sensibilidade será de 500 mA.

**d) Interruptores sensíveis à corrente de defeito**

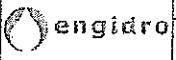
De corte omnipolar, satisfazendo as normas UTE C 62 411, para fixação directa por parafusos ou montados através dos entalhes de fixação em calha normalizada. Serão de média sensibilidade (300 mA), tipo modular. Para protecção dos grupos electrobombas a sensibilidade será de 500 mA.

**e) Bases de cartuchos fusíveis e cartuchos fusíveis para calibres até 20 A**

Serão de alto poder de corte, com cartuchos fusíveis de acção retardada para os motores (tipo gL) e do (tipo gF) para os circuitos de distribuição, tipo CORAIL da LEGRAND ou similar.

Para calibres superiores serão utilizados cartuchos fusíveis e bases tipo DIN.

Deverão ser fornecidos os cartuchos fusíveis para todas as bases no dobro dos previstos, de forma a constituírem reserva para a exploração.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS ELÉCTRICOS	IE-14.03 P

**f) Disjuntores de calibres até 60 A**

Serão equipados com relés de protecção para sobrecargas e curto circuitos, com um poder de corte mínimo de 6 000 A, tendo os destinados à protecção de circuitos de força motriz um adequado calibre dos relés electromagnéticos de forma a suportar as correntes de arranque dos motores. Serão do tipo modular da Schneider ou similar.

Para calibres superiores serão do tipo COMPACT.

**g) Contactores e conjuntos estrela triângulo**

Serão tripolares, nús, comandáveis localmente por botoneiras e indirectamente por meio de relés, dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis para os motores a jusante, da Schneider ou similar.

**h) Botoneiras**

Serão de formato quadrangular ou circular, com possibilidade de levarem inscrições, sendo do tipo de impulso tipo P9 da GE VYNCKIER, ou similar.

**i) Lâmpadas de sinalização**

Serão constituídas por ampolas de néon, difusores nas cores verde (para indicação da mancha de motores), vermelha (para indicação de disparo térmico de motores) e amarela (para alarme de nível).

Os sinalizadores de presença de tensão serão maiores do que todos os outros.

Deverão ser fornecidas o dobro das lâmpadas previstas para todos os sinalizadores de forma a constituírem reserva para a exploração.

**j) Alarme acústico**

Será do tipo corneta, para funcionamento contínuo a 230 V, 50 Hz, audível a 25 m, com a intensidade mínima de 100 Phone e grau de protecção adequado, para estar instalada no exterior.

**k) Terminais e bornes**

Todos os terminais e bornes serão de aperto mecânico, para montagem em calha DIN 46277, todos eles referenciados por etiquetas duráveis.


Todos os circuitos deverão ser perfeitamente identificados com etiquetas e dispostos a proporcionar o fácil acesso a qualquer aparelhagem no interior do quadro.

**l) Relés**

Serão para as tensões de 24 V e 230 V, corrente alternada, sendo de qualidade não inferior aos SYRELEC, para acção secundária, de impulsos ou temporizados.

**m) Conta horas de funcionamento**

Todos os motores das bombas levarão associado um contador-totalizador de horas de funcionamento, que poderá ser da SYRELEC ou similar.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	QUADROS ELÉCTRICOS	IE-14.03 P

**n) Célula fotoelétrica**

Será para instalação no exterior, para fixar em parede do edifício voltada a Norte, do tipo 6 600 da FISHER PIERCE (SOTÉCNICA) ou similar.

**o) Lanterna portátil**

Com lâmpada fluorescente de 6W, com bateria hermética recarregável e respectivo carregador, com autonomia de 5 horas e 30 minutos, suporte de fixação à parede, do tipo MAYA VIP, referência 953 da BEGHELLI, ou similar.

**p) Barramentos**

Em cobre electrolítico, assentes em isoladores apropriados, o barramento principal do QGBT terá as secções mínimas por fase de 5 x 10 mm, tendo os barramentos secundários as secções mínimas correspondentes às correntes nominais.

**q) "Shunts"**

As ligações entre os aparelhos e os barramentos serão executadas por condutores de cobre rígido isolados nas cores regulamentares, levando as pontas terminais, cravados e fechados. Nos casos em que haja necessidade de executar ligações de comando a relés e terminais em régua, poderão executar-se ligações com fio FV de 1,5 mm<sup>2</sup>, sendo encaminhados nos percursos principais em calhas plásticas com rasgos e tampas.

**r) Gambiarra**


Para 24 V, com lâmpada de 60 W, ficha e 10 m de cabo FBBN 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>.

**s) Automatismos, sinalizações e alarmes**

O sistema será controlado através de autómato programável.

O sistema fará, entre outras as seguintes funções:

- Marcha de todos os motores, sinalizadores luminosos verdes;
- Paragem de todos os motores, por disparo dos relés térmicos, sinalizadores luminosos vermelhos;
- Alarme de nível alto sinalizador luminoso amarelo intermitente e alarme sonoro, o reconhecimento do alarme levará a extinção do alarme sonoro e passagem do sinalizador intermitente a contínuo;
- Arranque e paragem de bombas por sondas de nível;
- Selecção de bombas para funcionamento;
- Funcionamento das bombas com automático ou manual;
- Ensaio de lâmpadas.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES	IE-14.04 P


Serão instalados nas 3 Fases e Neutro, do barramento do quadro eléctrico.

As entradas serão protegidas simultaneamente por disjuntor tetrapolar, 4 x 20A curva C.

As saídas serão ligadas à terra de protecção.

Serão constituídos por uma protecção grossa de 4 kV e 60 kA e por uma protecção fina de 275 V e 15 kA. Este sistema deverá ser instalado de modo a que quando actuado não dê origem a disparos nos disjuntores diferenciais.




 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-14.05
	ARMÁRIOS DE PASSEIO NORMALIZADOS - DISPOSIÇÕES GERAIS	

## 1. Tipos


- 1.1. Os armários de distribuição a instalar e respectivos maciços de fundação, serão dos tipos previstos no Guia Técnico da Direcção Geral de Energia e, ainda, os armários de distribuição e caixas de distribuição, de seccionamento e de barramento conforme tipologia da EDP. Deverão ser utilizados invólucros em poliéster reforçado com fibra de vidro termo prensada.

## 2. Construção

- 2.1. Os armários de passeio serão constituídos fundamentalmente por quadros eléctricos, que alimentarão os circuitos eléctricos das respectivas instalações, de forma a permitir as protecções e os cortes gerais definidos regulamentarmente, bem como a operacionalidade desejável.
- 2.2. De uma forma geral os armários eléctricos serão do tipo quadro eléctrico para instalação à intempérie, conforme localização nos desenhos respectivos, executados em poliéster prensado reforçado com fibra de vidro cor cinzenta (RAL-7032) e grau de protecção não inferior a IP55 - IK 08, segundo CEI 529. Estes armários serão munidos de tejadilho e base também em poliéster prensado reforçado com fibra de vidro cor cinzenta (RAL-7032), assente sobre o pavimento, em soco de betão. A estrutura interior e dimensões serão tal que permita alojar a aparelhagem indicada nos respectivos esquemas e protegê-la contra contactos directos ou outras acções, por todas as faces.
- 2.3. Deverão ser providos de tectos com leve inclinação, de modo a permitir o escoamento da água e apresentar arestas arredondadas e porta frontal com uma ou duas folhas. A porta, quando sujeita a um esforço anormal, não deve, em virtude de deformação sofrida, permitir a introdução de um fio de aço rectilíneo e rígido com 1 mm de diâmetro. Serão dotados de um sistema que permita fechar a porta em baixo e em cima.
- 2.4. Deverão permitir ventilação adequada do equipamento eléctrico, afim de evitar possíveis condensações, embora respeitando o índice de protecção mínimo de IP 55, com protecção contra corrosão classe 2.
- 2.5. A construção deste quadro deverá obedecer às normas CEI 439-1, CEI 158-1, CEI 529, NF C 63-410, NF C 15-100, NBN 63439 e BS5486-1; e dispor de ensaios tipo de acordo com as referidas especificações e certificados por laboratórios qualificados.
- 2.6. A construção dos armários será feita recorrendo a estruturas normalizadas como sejam envolventes, perfis intermédios verticais, perfis intermédios horizontais, painéis de separação entre compartimentos, peças estas que contribuem para uma perfeita rigidez do conjunto.
- 2.7. Os armários obedecerão, na parte aplicável, às características técnicas fixadas pela EDP (SLE) nas suas especificações DNI/M-LTE 95.003 (ou outras mais recentes) para os armários de iluminação pública IPE e respectivos maciços de instalação.
- 2.8. Quando aplicável serão dotados de portas e painéis com dobradiças de leme e fechadura (do tipo "Yale") de normalização a definir pela EDP. Os painéis apresentarão as furações correspondentes aos comandos dos disjuntores e mostradores de instrumentos.

 engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-14.05
	ARMÁRIOS DE PASSEIO NORMALIZADOS - DISPOSIÇÕES GERAIS	

- 2.9. As portas e os painéis dos armários serão executados cuidadosamente e os rasgos feitos de modo que os painéis possam ser abertos sem necessidade de retirar os manípulos dos interruptores, tirar fusíveis ou desmontar qualquer aparelhagem.
- 2.10. Nos armários, o arrumo e distribuição da aparelhagem far-se-á de modo a que as frentes apresentem simetria.
- 2.11. A aparelhagem ficará montada numa estrutura de perfis laminados, que constituirá uns chassis independentes da caixa, sendo a estrutura suficientemente rígida para que não se verifiquem oscilações durante o funcionamento ou manipulação da aparelhagem nele instalada. Os armários serão fixados no pavimento ou paredes por chumbadores com parafusos, por intermédio de platinas apropriadas.
- 2.12. As portas e painéis envolventes exteriores serão afastadas umas das outras no máximo 6mm. As portas permitem a fixação das dobradiças quer á esquerda quer á direita e um ângulo de abertura de pelo menos 95°.
- 2.13. A divisão interior nos armários será executada recorrendo a placas também normalizadas e do mesmo material, que permitem a divisão nos compartimentos principais, ou seja: compartimento superior para alojamento de barramento principal, compartimento vertical para alojamento dos barramentos parciais.
- 2.14. Os armários serão divididos em módulos múltiplos de 50 mm e terão uma reserva mínima de 15% de módulos não equipados de aparelhagem para futura expansão.
- 2.15. Os armários devem ser particularmente adaptados à montagem de aparelhagem fixa ou extraível que respeite as normas CEI 439, BS 5466-1 e NF C 63-410.
- 2.16. Os armários serão do tipo fixo de acordo com o art. 2.5.3 da norma CEI 439 e será utilizado nas condições usuais de emprego para instalação exterior segundo o art. 6.1 da mesma norma.
- 2.17. Os armários serão executados tendo como base o índice de protecção IP 549 de acordo com a norma CEI 144/529 recorrendo a fita esponjosa que será colocada em todos os compartimentos com portas ou painéis amovíveis.
- 2.18. O isolamento das peças sob tensão será obtido por placas de *araldite* ou porcelana, ou de outro materiais de alto poder dieléctrico e de comprovada resistência mecânica.
- 2.19. Todos os parafusos e demais acessórios metálicos serão sempre cadmiados ou de material não oxidável ou facilmente corrosível.
- 2.20. Todos os componentes plásticos serão auto-extinguíveis de acordo com as norma CEI 695-2.1 e NF C 20-456 classe VO (UL94). Para as peças metálicas sob tensão a auto-extinguibilidade verificar-se-á a 960°C/30s.
3. Electrificação, comando, controlo e sinalização
- 3.1. As ligações serão efectuadas por aperto mecânico, com acessórios de ligação de latão, não sendo permitidas ligações por soldadura.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ARMÁRIOS DE PASSEIO NORMALIZADOS DISPOSIÇÕES GERAIS	IE-14.05

3.2. As ligações dos condutores às peças dos armários serão feitas por contacto com aperto. Quando o aperto for feito por meio de porca e anilha, nas pontas dos condutores serão aplicados terminais em olhal, sendo o contacto entre o terminal e o condutor obtido por aperto mecânico. Quando o aperto for feito por meio de parafusos e contactos em meia cana as pontas dos condutores serão estanhadas.

3.3. Os condutores de ligação serão devidamente arrumados no interior dos armários segundo linhas bem definidas, sem deformações de mau aspecto e comprometedoras do bom funcionamento da aparelhagem.

3.4. Os armários serão electrificados tendo em atenção as correntes e características técnicas indicadas no presente caderno de encargos.

3.5. As ligações internas entre equipamentos quando não forem executadas em barramento serão feitas em condutores rígidos com as secções de acordo com norma DIN e Regulamentação Portuguesa, sendo as pontas acabadas recorrendo ou a ponteiros ou a terminais cravados consoante a sua secção.

#### 4. Identificação

4.1. Todos os condutores serão identificados, dentro de cada painel ou área de painel com régua de terminais própria por um número que será colocado através de mangas numeradas, apropriadas à secção do condutor, nas duas extremidades do condutor.

4.2. Estes números constarão de listas ou planos de electrificação que identificarão o aparelho e o borne a que o condutor liga nas duas extremidades.

#### 5. Secções

5.1. Será utilizada a secção mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>.

#### 6. Cores

6.1. Os condutores terão as seguintes cores:

- corrente alternada - encarnados
- corrente contínua - pretos

#### 7. Bornes

7.1. Identificados com números e cores para diferentes níveis ou tipos de tensão.

#### 8. Régua de bornes

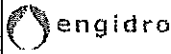
8.1. Separadas fisicamente uma das outras, quando na mesma calha e identificadas por etiquetas em tralite negra gravada com a referência da régua em letras amarelas.

#### 9. Ligações

9.1. Todos os condutores serão ligados através de ponteiros, ligadores ou terminais de aperto, apropriados a cada caso, segundo VDE 0220.

9.2. Não serão aceites:

- números de identificação de condutores adesivos

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ARMÁRIOS DE PASSEIO NORMALIZADOS DISPOSIÇÕES GERAIS	IE-14.05

- ligação de condutores sem meios auxiliares (ponteiras, terminais, etc.)
- identificação através de fitas ou etiquetas auto-adesivas

9.3. Nos armários e por razões de fácil transporte e movimentação, os barramentos principais poderão ser feitos em troços do tamanho das partes a construir sendo depois interligados recorrendo a junções flexíveis.

9.4. As entradas e saídas dos vários condutores ou cabos no quadro far-se-á através de buçins ou boquilhas adequadas, e as suas ligações eléctricas por bornes apropriados, com indicação dos circuitos a que pertencem.

9.5. No interior dos armários deverão ser estabelecidas régua de bornes, devidamente identificadas por circuito e de acordo com VDE 0110, através das quais se efectuarão as respectivas saídas.

9.6. As distâncias das régua de bornes às saídas e entradas das tubagens deve ser franca, por forma a garantir-se uma fácil ligação dos condutores da instalação às régua.

9.7. As entradas dos cabos nos armários far-se-ão através de caixas abertas no pavimento que estarão ligadas ao exterior por manilhas ou tubos adequados. Os cabos de saída ou entrada, assim como a barra de terra, deverão ser apoiados em suportes de cabos, constituídos por cantoneiras L, suportada por pendurais, alojados no interior do maciço.

9.8. Os armários depois de completos deverão suportar uma tensão de 2000 V, aplicada entre condutores e entre estes e a estrutura metálica, durante um minuto de cada vez, sem que se verifique avaria no isolamento.

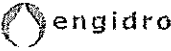
9.9. A resistência de isolamento medida a 500 V entre condutores e entre condutores e a terra não deverá ser inferior a 20 MΩ. Para cada um dos circuitos de utilização, com a aparelhagem e as ligações feitas, mas sem lâmpadas, a resistência de isolamento encontrada nas condições referidas, no período anterior não deverá ser inferior a 5 MΩ.

9.10. Será rigorosamente estabelecida a continuidade eléctrica de todas as partes metálicas dos armários devendo prever-se a ligação ao eléctrodo de terra de protecção dos respectivos cabos de alimentação ou directamente pelo condutor da terra de protecção.

9.11. Para identificação dos circuitos os armários levarão etiquetas de trafilite de duas cores, gravadas a preto e branco, as quais serão fixadas com parafusos de cabeça de lentilha e cromados.

## 10. Diversos


10.1. Os pernos parafusos e porcas serão de aço, inox ou com o tratamento anti-corrosivo exigido no Guia Técnico.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ARMÁRIOS DE PASSEIO NORMALIZADOS - APARELHAGEM	IE-14.06

## 1. Aparelhagem dos armários de passeio

1.1. A aparelhagem que equipará os armários de passeio será de tipologia aprovada pela EDP e terá calibres segundo o esquema unifilar e esquemas de comando tipo, devendo observar-se, na parte aplicável, o seguinte:

- Interruptores de potência: serão de corte brusco, com velocidade de corte independente da velocidade de manobra, dimensionados para serviço AC1, com contacto auxiliar;
- Interruptores, comutadores e botoneiras de comando: como atrás, dimensionados para serviço AC14 ou DC13, corrente de serviço 2 A, 230 V, ou 4 A, 24 V;
- Disjuntores: de comando manual, de poder de corte adequado (não inferior a 6kA), equipados com relés térmicos e electromagnéticos se de calibre superior a 25 A;
- Aparelhos de protecção diferencial: corrente nominal e sensibilidade conforme definido, com botão de ensaio;
- Fusíveis de alto poder de corte, do tipo cartucho, com separadores isolantes quando em conjunto trifásico, com indicador visual de fusão e contacto auxiliar se a montagem for em seccionador-fusível;
- Contactores tripolares, com bobine para 230 V, 50 Hz, dimensionados para regime AC3, equipados com contactos auxiliares, com longevidade mecânica e eléctrica não inferior a 200 000 manobras e frequência de manobra de 10 manobras/hora;
- Relés térmicos com corrente de disparo regulável, compensados relativamente à temperatura ambiente, equipados com contacto inversor para 2 A, 230 V, regime AC14, com encravamento após actuação;
- Relés auxiliares preparados para serviço AC14, AC15 ou DC13, com número e tipo de contactos e tensão da bobine (230 V, 50 Hz ou 24 V, c.c.) segundo esquemas de comando, longevidade mecânica e eléctrica não inferior a 500 000 manobras, corrente de serviço 2 A, 230 V, ou 4 A, 24 V;
- Relés temporizados: electrónicos, com temporização ajustável, precisão da temporização de acordo com o tipo de serviço, preparados para serviço AC14 ou DC13, com número e tipo de contactos e tensão da bobine (230 V, 50 Hz ou 24 V, c.c.) segundo esquemas de comando, longevidade mecânica e eléctrica não inferior a 500 000 manobras, corrente de serviço 2 A, 230 V, ou 4 A, 24 V;
- Relógios, do tipo electrónico, de oscilador de quartzo, com reserva de marcha para 72 horas;
- Comutadores auxiliares rotativos, multicelulares, para a corrente de serviço 2 A a 230 V, 50 Hz, em regime AC14 ou 4 A, 24 V, regime DC13;
- Botoneiras, simples ou multipolares, para a corrente de serviço 2 A a 230 V, 50 Hz, em regime AC14 ou 4 A, 24 V, regime DC13, diâmetro nominal 22,5mm, com aro metálico, nas cores convencionais;
- Resistências anti-condensação: em suporte cerâmico, com termostato, em número e de potência adequada ao quadro;

 engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ARMÁRIOS DE PASSEIO NORMALIZADOS APARELHAGEM	IE-14.06


- Sinalizadores luminosos com lâmpada incandescente de longa duração, tensão nominal segundo esquemas, em bases próprias, com filtros nas cores convencionais.

1.2. A aparelhagem deverá ser identificada exteriormente por etiquetas plásticas aparafusadas, com gravação a branco sobre preto ou vermelho; será obrigatoriamente identificada interiormente, de forma que o Dono da Obra considere adequada. Empreiteiro proporá ao Dono da Obra, para aprovação, os textos das etiquetas a instalar.


## 2. Características eléctricas

2.1. Os quadros deverão apresentar as seguintes características eléctricas:

- Tensão de utilização até 1000 V
- Tensão de isolamento 1000 V
- Corrente nominal até 630 A
- Corrente de crista admissível 53kA
- Corrente de curta duração admissível 25 kA ef/1s
- Frequência até 60 Hz

 engidra	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ARMÁRIOS DE PASSEIO NORMALIZADOS - MACIÇOS DE FUNDAÇÃO	IE-14.07

1. Os maciços de fundação serão constituídos por caixa em alvenaria, ou de políester reforçado a fibra de vidro, semi-embebido no pavimento, com dimensões exteriores adequadas não inferiores a 0,74 x 0,27 x 0,80 (lxcxh), devendo resistir, em qualquer caso, aos esforços ou solicitações a que estiverem submetidos. Devem sobressair do solo 15 cm, no mínimo.
2. Em qualquer dos casos deverão ter sempre dimensões adequadas aos armários e caixas de distribuição e com características construtivas que garantam, em qualquer caso, os esforços e solicitações a que irão ser submetidos.
3. A superfície superior das caixas disporão de quatro parafusos chumbados, para aperto e nivelamento dos quadros.
4. Quando executados em alvenaria de tijolo serão devidamente rebocados exteriormente.
5. O acesso ao interior das caixa de alvenaria serão efectuados através de tubos de PVC 110.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INTRUSÃO</b>	<b>IE-20.02 P</b>

Para vigilância do complexo será instalado um sistema automático de detecção de intrusão. O sistema deverá ser genericamente constituído por uma Central de Intrusão microprocessada a localizar conforme indicado nas peças desenhadas, a qual transmitirá remotamente informações de alarme, sendo o complexo devidamente equipado com as infra-estruturas necessárias para o efeito.

A central do C.I. ficará instalada no local indicado no desenho respectivo, sendo alimentada por um circuito independente a partir do quadro eléctrico do piso.

A central do C.I. deverá ter a possibilidade de ser interligada com a caixa repartidora de entrada dos telefones (quando aplicável).

Todos os equipamentos, irão originar informações individuais na Central.

Nos desenhos indica-se a localização dos detectores e a cablagem necessária à interligação de todos os equipamentos com a Central de Intrusão.

Será prevista uma central com um mínimo de capacidade para individualizar até 32 zonas devendo poder ser expansível até, pelo menos, 84 zonas.

Deste modo o sistema deverá permitir individualizar cada detector com texto a programar, permitindo uma rápida e eficaz identificação dos eventos.

A central deverá ainda atribuir e identificar, através de nome, todos os utilizadores, futuros operadores do sistema.

Deve ser incluída possibilidade de supervisão remota.

## EQUIPAMENTOS

### Contactos Magnéticos

Serão homologados de acordo com a norma NF A2P tipo 2.

Deverão ser detectores de abertura próprios para montagem saliente, destinado a proteger todos os tipos de portas ou janelas (normais ou de correr).

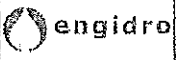
Deverão ter cor neutra e reduzida espessura de forma a permitir uma instalação discreta.

Devem possuir auto-protecção à abertura e ao arrancamento assegurando um bom nível anti-fraude.

### Especificações Técnicas

- Dimensões	60x25x12mm p. fixa - 60x25x12mm 1man
- Construção	plástico
- Cor	bege
- Fixação	colado ou aparafusado
- Afastamento mínimo entre componentes	15 a 30 cm
- Auto-protecção	à abertura e ao arrancamento



	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INTRUSÃO	IE-20.02 P

### Detector de Movimentos para Interior

Os detectores, deverão ser apresentados em caixa compacta e estética, integrando-se perfeitamente nas instalações.

A combinação bivolumétrica dos "captadores" de hiperfrequência e infravermelho passivo devem assegurar uma detecção excepcionalmente fiável e sem falsos alarmes, mesmo quando orientados para janelas.

#### Especificações técnicas


- Alcance	8x6 m
- Alimentação	10,5 a 16 Vdc
- Consumo	30 mA (12 Vdc)
- Alarme:	relé NF
- Tamper:	contacto seco NF
- Hiperfrequencia	9,900-10,59 GHZ
- Imunidade RF	>100W a 3m (27-1000 MHZ)
- Campo IV	9 feixes longos 6 feixes médios 5 feixes curtos 3 feixes verticais
- Dimensões	70x60x130 mm
- Peso:	0,36 Kg
-	
- Temperatura funcionamento	-18 a + 65C
- Material	polícarbonato
- Certificação	NF A2P Tipo 2

### Sirene Exterior

A sirene para instalação no exterior à intempérie deverá dispor de auto protecção contra abertura e tem capacidade para emissão de tonalidade única e ter um *strobe* incorporado.

#### Características Técnicas

- Alimentação	9 a 14 Vdc
- Potência	105 dB a metro
- Frequência	1500 - 2600 Mhz
- Abertura	Sim
- Dimensões	150x100x30 mm (lxhxd)

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INTRUSÃO	IE-20.02 P

- Grau de protecção IP 67
- Temperatura ambiente admissível -40° a 70° C
- Humidade Relativa 95% s/condensação.

#### Central de Detecção de Intrusão (CI)

A central a considerar deverá ser sem teclado incorporado com pelo menos 32 zonas de vigilância programáveis, expansíveis até pelo menos 84 zonas. Disporá pelo menos de 7 códigos de 4 dígitos.

As acções de programação e de comando da central serão executadas através de teclados remotos, sendo possível instalar até quatro teclados, as ligações às centrais serão efectuadas através de, no máximo, quatro condutores. Todos os teclados disporão de *display* de cristais líquidos (LCD) retro-iluminado.

A expansão da central deverá ser possível através de teclados remotos tipo CD4 (4 zonas e 1 saída), cartas C8I (8 zonas) e expansores de linhas remotos Z8 (8In/2Out).

O sistema deve permitir ser repartido em quatro subsistemas que operem de forma autónoma e que poderão ser partilhados por quatro utilizadores, dispondo cada um deles da funcionalidade de uma central autónoma.

Deverá existir um calendário de programação de 24x7 dias e 24 dias de férias que permita a execução de algumas funções de comando, como por exemplo, o arme e desarme da central, a proibição/permissão do uso do código de utilizador a certas horas.

Deve dispor de um cartão de memória, que possa ser usado de forma a armazenar e a recuperar programas na central.


Deve permitir a descrição literal das zonas, facilitando a identificação do ponto de alarme. A central deve dispor de um registo em memória de, pelo menos, 150 eventos com indicação da hora e data.

O controle de iluminação poderá ser executado através de interfaces próprios.

Deverá permitir a impressão dos acontecimentos numa impressora a fio de água.

#### Características Técnicas

- Central 16 Zonas Balanceadas
- Teclado Remoto s/Expansão
- Teclado Remoto c/Expansão 4IN/1OUT
- Expansor de Linha 8IN/1OUT
- Carta 8 zonas
- Carta 8 Saldas
- Carta para 4 Relés
- Relés 12 V
- Carta Interna Nitewatch
- Carta Relés 2000 Watts/240 V AC

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INTRUSÃO	IE-20.02 P

- Cabo para Impressora
- Cartão de Memória
- Alimentação 230V AC
- 12 V DC 1A max.
- Bateria de Socorro 12 V 16Ah
- Entradas
  - 32 Zonas de Alarme
  - 84 Zonas Expandidas
  - 1 Zona Tamper (resistências fim de linha 4k 7 Ohms)
- Saldas
  - 1 Sirene Externa programável
  - 1 Sirene Interna programável
  - 8 Open Collector programáveis
  - 1 Série
- Dimensões Painei Principal 315x385x88 mm (LxHxP)
- Teclados 175x125x35 mm (LxHxP)

O tipo de canalização eléctrica a utilizar, dependente das condições específicas de cada local e da função dos circuitos de utilização, vem indicada no projecto. Contudo, como condições gerais considerar-se-á que, em nenhuma canalização poderão ser utilizadas almas condutoras cuja secção/diâmetro seja inferior às seguintes:

- a 0,9 mm nas instalações de segurança
- a 2,5 mm" , na alimentação de energia a 230V.

Não são admitidas emendas nos condutores dos circuitos dos sistemas de detecção.

Nas zonas técnicas as canalizações eléctricas serão efectuadas normalmente à vista ainda que protegidas por tubo VD.

Todos os cabos serão sempre protegidos individualmente por tubo VD.


Utilizar-se-ão, preferencialmente, cabos tipo YCY.

Serão utilizadas prateleiras para cabos do sistema automático de detecção de incêndio distintas das dos cabos de potência.

As tubagens e caixas deverão ser sobredimensionadas de forma a permitir o máximo de flexibilidade na sua posterior utilização.

## ENSAIOS

Após terminada a instalação, o adjudicatário deverá realizar os ensaios a seguir definidos e fornecer os resultados em tempo útil à fiscalização da obra.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INTRUSÃO	IE-20.02 P



### Ensaio de Continuidade


O ensaio de continuidade tem como objectivo a verificação da correspondência dos pares e continuidade dos condutores, desde a central, até aos dispositivos intercalados em cada *loop*.

Os ensaios deverão ser realizados na central, e nos dispositivos, nomeadamente entre detectores botoneiras, sirenas, etc..

### Ensaio de Isolamento

O ensaio de isolamento tem como objectivo a detecção de possíveis condutores com baixo isolamento cansado por má qualidade da instalação, ou defeito entre dois cabos, e/ou vedação deficiente de juntas nos cabos, susceptíveis de serem afectadas pela humidade.

Todos os condutores de energia devem ter uma resistência de isolamento, entre cada um e os restantes ligados à terra, não inferior a 100 Megaohms, medidos a 500 V c.c.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  IE-20.04 P
	INSTALAÇÃO DE INTRUSÃO E ALARME	

O sistema será constituído por uma central contendo todos os automatismos e programações necessários ao perfeito funcionamento do sistema. O número de código que permitirá desactivar o sistema será constituído por uma central contendo todos os automatismos e programações necessárias ao perfeito funcionamento do sistema. O número de código que permitirá desactivar o sistema terá pelo menos 4 dígitos.


Os sensores poderão ser do tipo de contacto magnético de porta, por infravermelhos, ou volumétricos.

A caixa contendo o alarme sonoro e luminoso será construída em material plástico e conterá interiormente uma bateria de forma a poder actuar de forma independente. Será própria para instalação no exterior (EPT).

A instalação será executada em cabos do tipo VV assentes sobre abraçadeiras, em número de 3 por metro e de forma idêntica aos restantes cabos da instalação.

O sistema deverá actuar quando for interrompido qualquer dos circuitos entre a central, os detectores e a caixa do alarme sonoro e luminoso.

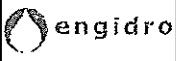
A central terá sistema de acumulação de energia constituída por bateria e acumulador com autonomia de pelo menos 24 horas.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	IE-20.20 P

Para protecção dos edifícios, contra descargas atmosféricas, serão utilizados pára-raios do tipo ionizante, não radioactivo, implantados de maneira a proteger eficazmente a edificação, com pelo menos um raio de protecção de 100 m.

Cada pára-raios terá ponta de descarga e pontas de arco e será instalado por meio dum mastro de alumínio anodizado com comprimento adequado (mínimo 8 m) fixado por braçadeiras especiais. A ligação entre o pára-raios e o respectivo eléctrodo de terra será estabelecida por meio de fita de cobre especial para o efeito e instalado com braçadeiras isoladoras, não ferro-magnéticas, sendo protegido por tubo de ferro galvanizado adequado para o efeito ( com um rasgo a todo o comprimento) até 3 m acima do nível do solo.

O eléctrodo de terra de cada pára-raios será estabelecido conforme se indica anteriormente e será ligado por intermédio de um ligador de terra amovível com características próprias.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VARIADORES DE VELOCIDADE	IE-28.01

### Variadores de velocidade


Os variadores de velocidade serão de elevada funcionalidade, próprios para a actuação dos equipamentos a que dizem respeito, com as seguintes características gerais:

- alimentação trifásica 400V c.a.,
- funções de poupança de energia,
- funções de regulação integradas (algoritmo PID),
- capacidade de sobrecarga de 150% durante pelo menos um minuto,
- busca de velocidade,
- detecção de falta de fase,
- protecção contra corrente de fuga à terra (diferencial  $I_n \leq 300\text{mA}$ ),
- consola digital de operação,
- binário de arranque elevado,
- baixo ruído mesmo a baixas frequências,
- comunicação em protocolo aberto MODBUS RS232C,
- equipados com reactâncias,
- supressores de harmónicas de rede,
- permitindo regulação de set-points,
- recolha de valores de corrente,
- recolha de valores de tensão,
- recolha de valores de potência,
- recolha de valores de frequência,
- recolha de defeitos de funcionamento.

O *Software* de configuração/monitorização deverá ser em ambiente Windows XP.

O variador e respectiva instalação devem cumprir com as seguintes normas:

- Directivas CE 89/336 ( Compatibilidade Electromagnética)
- EN 50081-1
- EN 50081-2
- EN 55011 Classe A
- EN 55011 Classe B
- EN 50082-1

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VARIADORES DE VELOCIDADE	IE-28.01


- EN 50082-2
- IEC 801-1,2,3,4,6,8 per EN 50082-1,2

Os variadores deverão ser equipados com filtros de compatibilidade electromagnética e as indutâncias de linha necessárias.

As ligações entre os variadores e os motores deverão ser efectuadas por cabos blindados, devidamente ligados à terra, de forma a minimizar as interferências electromagnéticas..


Os equipamentos deverão estar protegidos a montante com protecção contra curto-circuito através de disjuntor com características adequadas.



 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VALAS	IE-30.01

# 1. Abertura de valas e colocação de infra-estruturas eléctricas subterrâneas

- 1.1. As infra-estruturas eléctricas subterrâneas alteradas serão retiradas da sua posição inicial e reposicionadas nas mesmas condições em que estavam inicialmente, qualquer alteração deverá ser submetida previamente à aprovação da fiscalização.
- 1.2. Os cabos de BT/IP instalados em vala ficarão a uma profundidade mínima de 70 cm entre duas camadas de areia de 10 cm cada, cobertos em toda a sua extensão por lajetas de betão armado 15 x 30 cm. Sobre as lajetas será colocada uma camada de terra cirandada, com espessura não inferior a 10 cm e sobre esta uma fita de sinalização em toda a extensão do cabo. Sobre a fita será colocada uma camada, de 20 cm, de terra limpa, que será bem compactada e sobre a qual assentará uma rede de sinalização em toda a longitude. Seguir-se-á uma camada de terra limpa compactada sobre a qual assentará o pavimento. As lajetas deverão ser dispostas de tal modo que entre cada duas contíguas não fiquem interstícios que possam permitir a entrada de qualquer ferramenta contundente. Sobre a camada de terra cirandada deverá colocar-se uma segunda camada, isenta de pedras cuja presença possa vir a danificar o isolamento do cabo.
- 1.3. Nas travessias de vias de circulação rodoviária as canalizações serão enterradas a uma profundidade mínima de 1,20 m e devidamente protegidas contra esforços mecânicos através de tubos de PVC rígido de diâmetro 100 mm, envolvidos em massame (betonilha) de cimento.
- 1.4. A sinalização deverá ser efectuada por aplicação de rede "plyage" de acordo com a norma interna da EDP nm-366.
- 1.5. Ensaio: após conclusão de um troço de condutas entre cvp's dever-se-á fazer passar por cada furo um rolo de madeira "rato" com um diâmetro de 0,09 m.
- 1.6. Sobre a camada de terra cirandada deverá colocar-se uma segunda camada, isenta de pedras cuja presença possa vir a danificar o isolamento do cabo.
- 1.7. As valas terão a largura necessária ao estabelecimento dos cabos em esteira com uma distância mínima entre os eixos de dois cabos vizinhos bem como entre eixos dos cabos extremos e as paredes da vala de 0,10 m do mínimo.
- 1.8. Todavia a menor largura admitida para as valas será de 0,40 metros, correspondentes à instalação até três cabos no máximo.
- 1.9. O preenchimento das valas e sua compactação deverá efectuar-se de modo a não dar lugar a assentamentos.
- 1.10. O adjudicatário obriga-se a fazer a reposição dos pavimentos nas condições existentes à data da abertura da vala, bem como remover as terras sobantes.
- 1.11. Antes da execução o empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização os traçados previstos.
- 1.12. Se a abertura de covas ou valas obrigarem, pela natureza do terreno ao uso de explosivos, estes serão aplicados à responsabilidade exclusiva do adjudicatário desta empreitada que cumprirá as necessárias formalidades exigidas para o seu emprego e responsabilizar-se-á por todos os estragos por que ventura se venham a verificar.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VALAS	IE-30.01

1.13. As paredes das fundações em terreno que, pela sua natureza, tenha tendência para desabar, deverão ser entivadas, devendo a entivação ser retirada á medida que se executar a betonagem, ou o tapamento da fundação. Os encargos da eventual entivação são da responsabilidade do adjudicatário e integrados nos preços unitários.

1.14. O fundo deverá ser mantido no estado de terreno natural perfeitamente horizontal e correctamente nivelado.

1.15. O adjudicatário devera tomar as disposições necessárias para deixar abertas as fundações o menos tempo possível. Tomará, ainda as medidas úteis para evitar os acidentes provenientes de fundações abertas sem resguardo ou vigilância. Sobretudo, durante a noite.

## 2. Meios de escavação e definição de perfis de escavação

2.1. A abertura de vala para colocação de cabos subterrâneos BT ou tubagens, far-se-á recorrendo a processo manual ou mecânico, de acordo com os perfis de escavação definidos para o nível de tensão da rede a ser instalada.

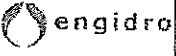
## 3. Definição de perfis tipo

3.1. Serão considerados dois perfis tipo de escavação de vala:

3.2. Perfil tipo de vala para rede BT:

- Largura da vala: 0,50 m
- Profundidade da vala: 0,80 m
- Volume unitário de escavação: 0,40 m³/m

3.3. A consideração preferencial dos perfis tipo de escavação anteriormente definidos, não exclui a eventual necessidade de realização de trabalhos de escavação segundo outros perfis eventualmente acordados em obra com a Fiscalização.

	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  <b>IE-30.02</b>
	<b>CAIXAS DE VISITA</b>	

### 1. Caixas de visita para rede subterrânea BT

- 1.1. Conforme a localização e finalidade, serão construídas caixas de visita com características dimensionais e construtivas diferentes.

### 2. Caixas de visita em alvenaria

#### 2.1. Caixas de visita constituídas por:

- laje ou base de assentamento em betão B20, com 0,10 m de espessura, com uma armadura constituída por varão de aço de 10 mm, afastado de 0,15 m;
- câmara inferior quadrangular, construída localmente sobre a laje de assentamento, com blocos de cimento de 0,20 m, apresentando o conjunto dimensões lineares delimitando uma área exterior de 2,2m<sup>2</sup>. As paredes desta câmara não necessitarão de reboco de acabamento;
- um tronco cone pré-fabricado de 1,25 m diâmetro e 0,10 m de espessura de parede, que assentando sobre as paredes da câmara inferior, garantirá o fecho do conjunto e permitirá o posterior acesso às canalizações através de alçapão previsto, com aro e tampa circular em ferro fundido reforçado.

- 2.2. O conjunto será construído de forma a garantir uma altura total útil de 1,5 m e a selagem no encontro da câmara inferior com o tronco-cone de cobertura, será realizado com argamassa de cimento, cofrado internamente se necessário.

- 2.3. A laje de assentamento, será perfurada para permitir o fácil escoamento da água infiltrada.


- 2.4. O aro e tampa de acesso serão em ferro fundido reforçado com resistência mecânica adequada para suportar o trânsito e estacionamento de viaturas. A tampa disporá de rasgos adequados à introdução de ferramenta apropriada para proceder ao seu levantamento.

- 2.5. Nas paredes laterais da câmara inferior serão feitas aberturas para permitir o acesso das tubagens previstas. Na fase de acabamento será feita a selagem com cimento dos rasgos que permitiram o acesso das tubagens. *Envolvendo os tubos na espessura das paredes, será aplicada uma fita hidro-expansível do tipo "ULTRA-SEAL" (20 x 10 mm) ou processo equivalente.*

### 3. Caixas de visita pré-fabricadas

#### 3.1. Caixas de visita constituídas por:

- laje ou base de assentamento em betão B20, com 0,10 m de espessura, com uma armadura constituída por varão de aço de 10 mm, afastado de 0,15 m;
- câmara inferior constituída por anéis circulares pré-fabricados sobreponíveis, com um diâmetro interior de 1,25 m, espessura de parede de 0,10 m e altura variável por forma a adaptar a altura total do conjunto.
- um tronco cone pré-fabricado de diâmetro interior de 1,25 m, espessura de parede de 0,10 m, que assentando sobre os anéis da câmara inferior, realizará o fecho do conjunto, garantindo o posterior acesso às canalizações, através de alçapão previsto com aro e tampa circular em ferro fundido reforçado.

 engidro	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	CAIXAS DE VISITA	IE-30.02

- 3.2. O conjunto será construído de forma a proporcionar uma altura útil de 1,5 m. A laje de assentamento, será perfurada para permitir o fácil escoamento da água infiltrada.
- 3.3. O aro e tampa de acesso serão em ferro fundido reforçado com resistência mecânica adequada para suportar o trânsito e estacionamento de viaturas. A tampa disporá de rasgos adequados à introdução de ferramenta apropriada para proceder ao seu levantamento.
- 3.4. Nas paredes laterais da câmara inferior serão feitas aberturas para permitir o acesso das tubagens previstas. Na fase de acabamento será feita a selagem com cimento dos rasgos que permitiram o acesso das tubagens. *Envolvendo os tubos na espessura das paredes, será aplicada uma fita hidro-expansível do tipo "ULTRA-SEAL" (20 x 10 mm) ou processo equivalente.*