

ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897/6175436 — Telex 6101267

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO

INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

EDIFÍCIO F

RUA DE S. TOMÉ - PORTO

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS

PROJECTO DE EXECUÇÃO

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO

INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

EDIFÍCIO F

RUA DE S. TOMÉ - PORTO

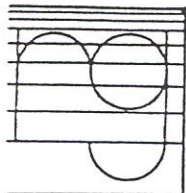
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS

PROJECTO DE EXECUÇÃO

ÍNDICE GERAL

## I - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

- 1 - Generalidades
- 2 - Descrição das instalações
  - 2.1 - Alimentação e distribuição de energia
    - 2.1.1 - Alimentação normal de energia
      - 2.1.1.1 - Constituição do posto de transformação - P.T.2 - 800 KVA
    - 2.1.2 - Abastecimento de energia de emergência
      - 2.1.2.1 - Normas e regulamentos
      - 2.1.2.2 - Composição do grupo
      - 2.1.2.3 - Funcionamento
      - 2.1.2.4 - Protecções
      - 2.1.2.5 - Sinalizações
      - 2.1.2.6 - Características Técnicas
      - 2.1.2.7 - Equipamento de escape
      - 2.1.2.8 - Equipamento para conservação e reparação
      - 2.1.2.9 - Pintura
      - 2.1.2.10 - Referenciação
      - 2.1.2.11 - Documentação e peças de reserva
    - 2.1.3 - Terras
    - 2.1.4 - Distribuição de energia
    - 2.1.5 - Cabos de alimentação
    - 2.1.6 - Corte geral de energia do edifício
  - 2.2 - Instalação de iluminação
    - 2.2.1 - Iluminação normal
    - 2.2.2 - Iluminação de emergência
  - 2.3 - Instalação de tomadas
  - 2.4 - Alimentação de equipamentos
  - 2.5 - Caminhos de cabos
  - 2.6 - Calhas de pavimento
  - 2.7 - Calhas do tipo rodapé
  - 2.8 - Calha canalis
  - 2.9 - Infraestrutura telefónica
  - 2.10 - Instalação de transmissão de som e imagem nos Anfiteatros

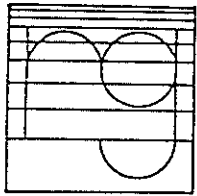


ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

- 2.11 - Sistema de transmissão horária
- 2.12 - Sistema de chamada de empregados
- 2.13 - Instalação de antenas de TV/Rádio
- 2.14 - Segurança contra intrusão
- 2.15 - Circuito fechado de CCTV
- 2.16 - Detecção de monóxido de carbono
- 2.17 - Tubagem para informática
- 2.18 - Para-raios
- 3 - Classificação dos locais quanto às condições ambientes
- 4 - Índices de protecção
- 5 - Sistema de protecção de pessoas
- 6 - Materiais a empregar na instalação
- 6.1 - Condutores / Canalizações
- 6.2 - Aparelhagem intercalada nas canalizações
- 6.3 - Aparelhagem a instalar nos quadros
- 7 - Cálculos
- 7.1 - Cálculo das secções das canalizações principais
- 7.2 - Cabos de média tensão e instalados no P.T.
- 7.2.1 - Lado da média tensão
- 7.2.2 - Lado de B.T.
- 7.3 - Cálculo das correntes de curto circuito
- 7.3.1 - Corrente de curto circuito no Q.G.B.T.
- 7.4 - Dimensionamento dos circuitos terminais
- 7.5 - Dimensionamento dos condutores de protecção
- 7.6 - Cálculo da potência a instalar - Rede Normal
- 7.7 - Cálculo da potência do Grupo Electrogéneo
- 8 - Observações

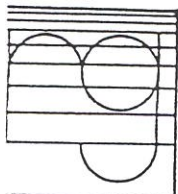
## II - CONDIÇÕES TÉCNICAS

- 1 - Condições Técnicas Gerais
- 1.1 - Objecto da empreitada
- 1.2 - Extensão da empreitada
- 1.3 - Trabalhos de construção civil
- 1.3.1 - Trabalhos excluídos
- 1.3.2 - Trabalhos incluídos
- 1.4 - Obrigações complementares do empreiteiro
- 1.5 - Alterações
- 1.6 - Recepção - Prazo de garantia
- 1.7 - Regulamentos e Normas
- 1.8 - Materiais
- 1.9 - Ensaios e verificações
- 1.10 - Medições apresentadas
- 1.11 - Lista de preços unitários
- 1.12 - Propostas
- 1.13 - Exclusões
- 2 - Condições Técnicas Especiais
- 2.1 - Alimentação e distribuição de energia



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

- 2.1.1 - Posto de transformação - P.T.2 - 1x800 KVA
- 2.1.2 - Abastecimento de energia de emergência
  - 2.1.2.1 - Normas e regulamentos
  - 2.1.2.2 - Composição do grupo
  - 2.1.2.3 - Funcionamento
  - 2.1.2.4 - Protecções
  - 2.1.2.5 - Sinalizações
  - 2.1.2.6 - Características Técnicas
  - 2.1.2.7 - Equipamento de escape
  - 2.1.2.8 - Equipamento para conservação e reparação
  - 2.1.2.9 - Pintura
  - 2.1.2.10 - Referenciação
  - 2.1.2.11 - Documentação e peças de reserva
- 2.1.3 - Quadros eléctricos
  - 2.1.3.1 - Quadro Geral de Baixa Tensão
  - 2.1.3.2 - Restantes Quadros
  - 2.1.3.3 - Corte geral
- 2.1.4 - Alimentadores dos quadros
- 2.2 - Rede de terras
- 2.3 - Instalação de iluminação
  - 2.3.1 - Aparelhagem de comando da iluminação
- 2.4 - Instalação de tomadas
  - 2.4.1 - Instalação de tomadas de usos gerais
- 2.5 - Alimentação de equipamentos
- 2.6 - Instalação de calhas canalis
- 2.7 - Instalação de caminho de cabos
- 2.8 - Calhas de pavimento
- 2.9 - Instalação de calhas de rodapé
- 2.10 - Infraestruturas telefónicas
  - 2.10.1 - Rede de cabos, tubagens, caixas e tomadas
- 2.11 - Instalação de infraestruturas para som e imagem
- 2.12 - Sistema de transmissão horária
- 2.13 - Sistema de chamada de empregados
- 2.14 - Sistema de transmissão de sinais de TV e Rádio
- 2.15 - Instalação do sistema de segurança contra intrusão
  - 2.15.1 - Central do sistema
  - 2.15.2 - Radares combinados microondas/infravermelhos passivos
  - 2.15.3 - Desviador de circuito
  - 2.15.4 - Sirene exterior
  - 2.15.5 - Licenciamento
- 2.16 - Sistema de circuito interno de televisão (CCTV)
  - 2.16.1 - Processadores digitais de imagens monocromáticas
  - 2.16.2 - Gravadores vídeo time-lapse
  - 2.16.3 - Monitores
  - 2.16.4 - Câmaras monocromáticas
  - 2.16.5 - Pan-tilt
  - 2.16.6 - Caixa exterior
  - 2.16.7 - Caixa anti-vandalismo

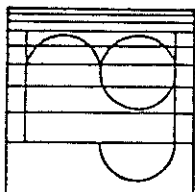


ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

- 2.16.8 - Sequenciador
- 2.16.9 - Cabo
  - 2.16.9.1 - De transmissão de sinal de vídeo
  - 2.16.9.2 - De transmissão de telemetria
- 2.16.10 - Colunas metálicas
- 2.17 - Detecção de monóxido de carbono
- 2.18 - Tubagem para informática
- 2.19 - Pára-raios
- 2.20 - Canalizações/Condutores
  - 2.20.1 - Condições gerais de estabelecimento das instalações
  - 2.20.2 - Canalizações
  - 2.20.3 - Tubagens
  - 2.20.4 - Caixas
- 2.21 - Execução dos trabalhos
  - 2.21.1 - Marcações
  - 2.21.2 - Caixas
  - 2.21.3 - Aparelhagem
  - 2.21.4 - Outros aparelhos
  - 2.21.5 - Diversos
- 3 - Trabalhos de construção civil

### III - MEDIÇÕES

### IV - ORÇAMENTO



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO  
EDIFÍCIO F  
RUA DE S. TOMÉ - PORTO  
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS  
PROJECTO DE EXECUÇÃO  
I - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO**

**INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO**

**EDIFÍCIO F**

**RUA DE S. TOMÉ - PORTO**

**INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**I - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

**1 - Generalidades**

Refere-se a presente Memória Descritiva e Justificativa ao Projecto de Execução das Instalações e Equipamentos Eléctricos do Edifício "F" do Instituto Superior de Engenharia do Porto / Instituto Politécnico do Porto, a construir na Rua de S. Tomé - Porto.

O projecto das instalações eléctricas será realizado de acordo com a actual regulamentação nomeadamente:

- Regulamento de segurança de Subestações, Postos de Transformação e de Seccionamento.
- Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica.
- Regulamento de Instalações Telefónicas de Assinantes (RITA).

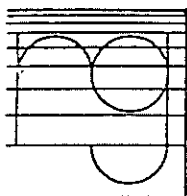
O edifício a construir, ficará localizado no terreno contíguo ao actual conjunto de Edifícios do ISEP, conforme se indica na planta topográfica anexa, e, será constituído por 7 pisos: Cave, R/C, 4 Andares e Cobertura, respectivamente Piso 0 a Piso 5 e Cobertura, cujo o destino de cada piso será o seguinte:

**. Piso 0 - Cave**

É destinado a parque de estacionamento automóvel, a 4 casas das máquinas dos elevadores e à central de bombagem.

**. Piso 1 - R/C**

É destinado a entrada principal do edifício, a 11 Salas de Aulas, Laboratórios, Oficina de Serralharia, Oficina de Manutenção, Central Térmica, Sala do Grupo Electrogéneo, Posto de Transformação, Sala dos Compressores de Ar, Portarias e Instalações Sanitárias.



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

. Piso 2 - 1º Andar

É destinado a 4 Laboratórios de Informática, a 8 Salas de Aulas Práticas e Teóricas, 1 Sala de Estudo, Sala dos Professores, Bar, e Instalações Sanitárias.

. Piso 3 - 2º Andar

É destinado a 5 Laboratórios de Informática, 4 Salas de Aulas Práticas e Teóricas, 1 Sala de Estudo, 24 Gabinetes, 2 Anfiteatros, Sala dos Professores e Instalações Sanitárias.

. Piso 4 - 3º Andar

É destinado a 5 Laboratórios de Informática, 3 Salas de Aulas Práticas e Teóricas, 1 Sala de Estudo, 30 Gabinetes, 2 Salas de Professores e Instalações Sanitárias.

. Piso 5 - 4º Andar

É destinado a 5 Laboratórios de Informática, 4 Salas de Aulas Práticas e Teóricas, e 1 Sala de Estudo.

. Piso 6

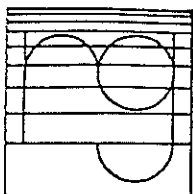
É destinado a Cobertura.

A comunicação entre os vários pisos far-se-á por uma caixa de escadas central e por 3 caixas de escadas periféricas, e, por 7 elevadores hidráulicos, ficando 2 baterias de 2 elevadores na zona da caixa de escadas central e os restantes 3 elevadores junto das escadas periféricas.

O projecto das instalações eléctricas englobará as seguintes instalações:

- alimentação e distribuição de energia
- iluminação
- instalação de tomadas
- alimentação de equipamentos
- infraestrutura telefónica
- sistema de chamada de empregados
- detecção de monóxido de carbono
- infraestrutura para informática
- transmissão horária
- pára-raios
- caminhos de cabos
- calhas do tipo rodapé
- calhas de pavimento
- calhas de distribuição





ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telex 6101267

Quanto à sua utilização este edifício é classificado como "Estabelecimento Recebendo Público" - 1º grupo de Estabelecimentos de Ensino, Cultura, Culto e Semelhantes.

## 2 - Descrição das instalações

### 2.1 - Alimentação e distribuição de energia

A alimentação de energia será realizada através de 2 meios diferenciados de alimentação:

- abastecimento normal de energia através de um posto de transformação.
- abastecimento de emergência através de um grupo gerador.

O abastecimento normal será realizado a 15 KV a partir do Posto de Transformação existente - - - P.T.1, pelo que será considerada a instalação de um novo posto de transformação da razão de transformação 15000/400-230 V, 50 Hz, com uma potência de 800 KVA, que designaremos por P.T.2..

#### 2.1.1 - Alimentação normal de energia

A alimentação normal de energia será realizada a partir de uma saída do Posto de Transformação existente P.T.1.

O trajecto dos cabos alimentadores serão definidos no capítulo de arranjos exteriores.

O posto de transformação será do tipo monobloco para montagem interior com celas metálicas, pré fabricadas e realizadas de modo a satisfazerem ao esquema pretendido.

As celas metálicas possuirão uma separação total entre os compartimentos de protecção, controlo e medida, chegada de cabos, etc, com protecção completa relativamente à segurança do pessoal e exploração das instalações.

##### 2.1.1.1 - Constituição do posto de transformação - P.T.2 - 800 KVA

O posto de transformação serão constituídos do seguinte modo:

- 1 cela de entrada equipada com um interruptor seccionador tripolar com as seguintes características:

- .  $U_n = 17,5 \text{ KV}$
- .  $I_n = 400 \text{ A}$
- . Corrente de curta duração admissível: 16 KA (1 seg.)
- . Tensão de ensaio a 50 Hz 1 minuto: 50 KV
- . Tensão de choque: 125 KV
- . Facas de terra com encravamento
- . Sinalizadores de lâmpadas de néon ligados a isoladores condensadores VIGIA

- 1 cela de protecção equipada com um seccionador tripolar e um disjuntor tripolar de SF6 com as seguintes características:

Seccionador tripolar rotativo

- . Un = 17,5 KV
- . In = 630 A
- . Disjuntor tripolar
- . Un = 17,5 KV
- . In = 630 A
- . Tensão de choque = 95 KVp
- . Poder de corte = 20 KA
- . Relé indirecto para protecção de transformador de 800 KVA
- . Sinalizadores de lâmpadas de néon ligados a isoladores condensadores VIGIA
- . Facas de terra com encravamento

- 1 cela de transformador em paredes de alvenaria com painéis de rede 25x25 mm devidamente tratados contra a corrosão equipada com um transformador com as seguintes características:

- tipo - seco
- potência nominal - 800 KVA
- número de fases - 3
- frequência - 50 Hz
- tensão nominal do primário - 15000 V  $\pm$  5%
- tensão secundária em vazio - 400/230 V
- ligação dos enrolamentos - triângulo - estrela com neutro à terra.
- tensão de curto circuito - 6%
- serviço - contínuo
- montagem - interior
- arrefecimento - natural
- perdas reduzidas

O transformador será ainda equipado com os seguintes acessórios:

- Sistema de controlo e indicação de temperatura adequado acoplado ao dispositivo de alarme e disparo do disjuntor.

- Comutador de tomadas para variação de tensão de  $\pm 2,5\%$  e  $\pm 5\%$  manobrável com o transformador desligado.
- Rodas orientáveis permitindo o deslocamento transversal e longitudinal.
- Olhais para elevação do transformador.
- Terminal de terra
- Chapa de características

Serão previstos os seguintes encravamentos:

- encravamento mecânico que impeça o fecho do seccionador de terra da cela de entrada do P.T.2 com o disjuntor do P.T.1 ligado isto é, terá que haver um jogo de fechaduras adequado, de tal forma que a chave só deverá sair com o disjuntor do P.T.1 aberto e que metida na fechadura do seccionador de terra este fechará.
- encravamento mecânico entre o disjuntor de média tensão e o seccionador de modo a impedir a abertura do seccionador com o disjuntor fechado e vice-versa.
- encravamento que impeça a abertura da porta da cela do transformador sempre que o disjuntor de protecção e o seccionador estejam ligados.

Os barramentos das celas serão em barra de cobre dimensionados para 630 A pintados nas cores regulamentares, e apoiados em isoladores adequados. A distância entre apoios deverá ser de acordo a resistir aos esforços electrodinâmicos provenientes de correntes de curto circuito.

Os cabos de ligação do disjuntor de protecção ao transformador de potência será do tipo LXHIOV 3x1x120 mm<sup>2</sup> - 12/20 KV.

Os cabos de ligação dos secundários dos transformadores ao Q.G.B.T. serão monopolares do tipo H1VV-R sendo montados 3 cabos de 240 mm<sup>2</sup> para cada uma das fase e 2 cabos de 240 mm<sup>2</sup> para o neutro.

Os Q.G.B.T. ficará em compartimento anexo ao do P.T.2.

O valor da potência do transformador foi calculado tendo em conta a potência instalada afectada de um coeficiente de simultaneidade.

Os acessórios previstos para o P.T.2 serão os que o Regulamento indica e serão:

- 1 par de luvas isolantes de borracha para 24 KV
- 1 quadro de instruções de 1ºs socorros

- 1 mapa para registo dos valores de resistência de terra
- chapas de "PERIGO DE MORTE", formato triangular em alumínio anodizado aplicadas em todas as celas de monobloco
- chapas de "PERIGO DE MORTE" com as dimensões 12x20 cm, em alumínio anodizado que serão instaladas nas portas que dão para o exterior.
- 1 tapete isolante de borracha de 1 cm de espessura com 1 metro de largura a todo o comprimento do monobloco
- 1 estrado isolante para 24 KV.
- 1 lanterna de iluminação eléctrica portátil de 10 W equipada com bateria de níquel cádmio e sistema de carga automática e ficará permanentemente ligada à tomada existente no local.

O monobloco terá pintado o esquema sinóptico na porta das celas.

Para o posterior enfiamento do ramal de M.T. serão montados três tubos de PVC de 125 mm de diâmetro, parados junto à caixa de visita de cabos, conforme desenhos.

#### 2.1.2 - Abastecimento de energia de emergência

Como fonte de abastecimento de energia de emergência para assegurar funções essenciais ao funcionamento do Edifício será instalado um grupo gerador constituído por motor diesel e alternador tendo este uma potência nominal em funcionamento permanente de 400 KVA.

O grupo electrogéneo será instalado em compartimento próprio no Piso 0 de acordo com os desenhos do projecto.

O conjunto do equipamento englobará:

- a) Grupo-motor-gerador com quadro de comando e protecção para desempenhar as funções adiante indicadas.
- b) Todas as ligações eléctricas necessárias, de potência e comando.
- c) Equipamentos para escape de gases incluindo a panela de escape e tubagens até ao exterior.
- d) Equipamento de alimentação de combustível (gasóleo), reservatórios e bomba da trasfega.
- e) Dispositivo de arranque completo.

### 2.1.2.1 - Normas e regulamentos

Todos os detalhes desta empreitada serão executados segundo as boas regras de arte, em especial, de conformidade com as peças escritas e desenhadas do projecto, com as Normas Oficiais em vigor, normas estrangeiras aplicáveis e imposições normais da Fiscalização.

### 2.1.2.2 - Composição do grupo

O grupo deverá ser constituído por:

- um motor diesel e um alternador trifásico, montados sobre base metálica comum;
- um armário de aparelhagem de comando, protecção, comutação e sinalização;
- equipamentos de arranque, alimentação, refrigeração e escape.

### 2.1.2.3 - Funcionamento

O arranque do motor diesel será eléctrico, por meio de bateria de acumuladores ácidos e facilitado por meio de pré-aquecimento de água de refrigeração, controlada por termostato e pré-aquecimento do óleo de lubrificação.

Será possível seleccionar quatro tipos de funcionamento para o grupo de emergência. A selecção será feita por meio de um comutador de quatro posições instalado no quadro de comando: Automático - Ensaio - Manual - Desligado.

#### a) Posição "Desligado"

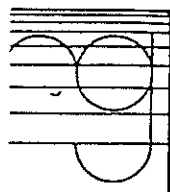
Na posição "desligado" todos os sistemas do grupo estarão desligados e tudo se passa como se não existisse gerador.

#### b) Posição "Manual"

Na posição "manual" será possível proceder ao arranque e paragem do grupo cujo comando será feito a partir de botoneiras montadas no quadro.

#### c) Posição "Automático"

Quando a tensão em qualquer fase do barramento, baixar para além de um valor regulável durante um tempo imposto, regulável até 5 s, o grupo arrancará e, por acção de reguladores automáticos de velocidade e tensão, nos terminais do alternador passará a dispor-se de tensão de valor e frequência nominais. O equipamento de comando que aquando da verificação da anomalia, promoveu a abertura do interruptor da rede normal, isolando-a do barramento, dará então ordem de fecho ao interruptor do alternador e os circuitos essenciais passarão a ser abastecidos pelo grupo, após deslastragem das cargas não essenciais ou prioritárias.



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

Esta ligação só deverá ser feita depois de terem sido atingidas a velocidade de regime do motor e a tensão nominal do gerador.

Deverão ser feitas seis tentativas de arranque sucessivas, pelo menos, após o que o grupo ficará com o sistema de arranque bloqueado produzindo-se um alarme.

Com o retorno da rede, isto é, o restabelecimento da tensão em todas as fases da rede, deverá ter lugar a desligação temporizada do interruptor do grupo, isto é, 1 a 10 segundos de retardamento.

O grupo, porém, continuará a funcionar durante um período de 1 a 5 minutos, regulável manualmente, a fim de ser possível a comutação imediata rede-alternador no caso de o estabelecimento da tensão na rede ser de curta duração.

Se a rede se mantiver estável, passado esse tempo o equipamento determinará a paragem do grupo.

Este período de funcionamento em vazio servirá para uma melhoria das condições de arrefecimento do motor.

Se durante este período ocorrer nova falta de tensão o grupo deverá voltar a tomar a carga, o mesmo acontecendo quando isso se verificar durante a realização de ensaios na posição "ensaiado".

#### d) Posição "Ensaio"

Funcionalmente semelhante ao "automático" com exclusão da comutação rede-alternador que, no entanto, se realizará caso durante o ensaio surja avaria na rede.

#### 2.1.2.4 - Protecções

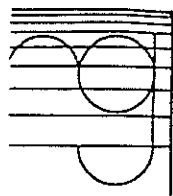
O motor diesel será protegido contra pressão baixa de óleo, elevação da temperatura da água de refrigeração, sobrevelocidade e contra a repetição da ordem de arranque de acordo com alínea c) do ponto anterior.

O funcionamento das três primeiras protecções determinará a paragem imediata do grupo e o encravamento do sistema de automatismo; o da quarta bloqueia o automatismo.

O alternador será protegido contra sobrecargas e sobreintensidades. O funcionamento das protecções determinarão o disparo do contactor.

Um encravamento entre o contactor da rede e o contactor do alternador assegurará em quaisquer circunstâncias, a impossibilidade de ligar um quando o outro estiver ligado.

Em caso de emergência um botão permitirá parar o grupo, seja qual for o regime de funcionamento.



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

O bloqueio do automatismo só terminará por actuação manual, sobre um botão.

As protecções atrás citadas terão pré-alarme acústico e luminoso de modo avisar atempadamente os responsáveis pela manutenção que algo de anormal se está a passar.

#### 2.1.2.5 - Sinalizações

A actuação das protecções será indicada acusticamente opticamente por sinalizadores individuais localizados no quadro de aparelhagem. Serão aí também sinalizados: o bloqueio do automatismo, a elevação anormal da temperatura do óleo, o nível do combustível nos depósitos geral e diário, e o estado de ligação dos contactores, da rede e do alternador.

O funcionamento de qualquer sinalização, excepto das respeitantes aos contactores será traduzido pelo fecho de contactos destinados a transmitir à distância no sistema de alarmes.

#### 2.1.2.6 - Características Técnicas

##### a) Conjunto motor-alternador

Potência - Será de acordo com a potência exigida ao alternador previsto para funcionamento contínuo.

Velocidade nominal - 1500 R.P.M.

Instalação - fixa

Acoplamento - directo com união elástica

Amortecimento da pulsação - por volta de inércia

Suspensão - por apoios anti-vibração

##### 1 - Motor diesel

Será multicilindro, a 4 tempos, para serviço contínuo, podendo ser do tipo turbo-alimentado, da lubrificação forçada, refrigerado por água em circuito fechado, equipado com todos os acessórios convenientes nomeadamente:

- Bomba de combustível
- Filtro de combustível de elementos substituíveis
- Sistema de injeção de combustível

- Filtros de ar de elementos substituíveis, com grande capacidade de retenção de poeiras
- Bomba de injeção de combustível, com regulador de velocidade incorporado
- Bomba de óleo do tipo de engrenagens
- Filtros de óleo de lubrificação de elementos substituíveis
- Bomba manual de mudança de óleo
- Colector e tubagem de escape
- Motor eléctrico de arranque
- Regulador electrónico de velocidade com ajuste de precisão
- Electroválvula de paragem
- Bomba de água
- Dispositivo de pré-aquecimento de água de refrigeração e óleo de lubrificação
- Controlador da temperatura da água com indicação local
- Controlador da temperatura do óleo com indicação local
- Taquímetro
- Registo mecânico do tempo de funcionamento

## 2 - Alternador

Auto-ventilado e com isolamentos adequados às condições de instalação e recomendado pelas normas CEI.

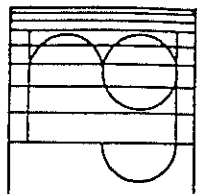
Terá uma potência de cerca de 400 KVA permanentes com  $\cos\phi = 0,8$  e a tensão nominal de 230/400 V, 50 HZ com neutro acessível.

Uma vez que entre a alimentação dos circuitos socorridos se encontra a alimentação de vários motores, o grupo deverá poder suportar correntes de arranque desses motores, durante um curto espaço de tempo, necessário para o seu arranque.

Será auto-excitado devendo a corrente de excitação ser fornecida por bateria de semi-condutores com regulação.

O indutor será provido de enrolamento amortecedor.





ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telex 6101267

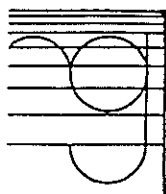
Será equipado com regulador de tensão, regulável de  $0\% \pm 5\%$ , sem componentes móveis, independentemente do factor de potência e da variação de velocidade permitida pelo regulador respectivo quando de variações súbitas de carga.

Deverá ser provido de supressor de interferências em rádio-frequências.

b) Armário de comando e de transferência de carga

Será do tipo capsulado, construído em chapa tratada e pintada, provido de portas para acesso frontal e conterá toda a aparelhagem e respectivas ligações necessárias para o funcionamento se descreve, nomeadamente:

- um disjuntor tetrapolar inserido na saída do alternador com relés térmicos e electromagnéticos e poder de corte adequado às características, como seja das impedâncias do alternadores propostos.
- um conjunto de botoneiras para execução das operações de comando manual e para controle das lâmpadas de sinalização.
- toda a aparelhagem para comando automático e comutação de funcionamento.
- um conjunto de sinalizadores para:
  - . marcha
  - . avarias
  - . sobrecarga
  - . sobrecarga no alternador
  - . falta de tensão na rede
  - . tensão nas três fases
  - . nível de gasóleo nos tanques
  - . baixa pressão do óleo lubrificante
  - . excessiva temperatura do óleo lubrificante
  - . falha de arranque
- sinalizador sonoro por meio de buzina, o qual será fornecido e montado fora do quadro.
- aparelhagem de medida nomeadamente:
  - . voltímetro com comutador de sete posições (0 - 500 V)
  - . três amperímetros de saída
  - . frequencímetro de lâminas (47 - 53 Hz)
- Contactos inversores disponíveis sinalizando todas as avarias de modo a poderem ser transmitidas à distância.



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

#### c) Equipamento de arranque

Com o motor respectivo, acessório do diesel, este equipamento incluirá uma bateria ácida, com a capacidade mínima para 6 arranques sucessivos, um carregador de semi-condutores, auto-regulado, com amperímetro de carga e voltímetro.

Este carregador poderá ficar alojado no armário de comando.

Sempre que o motor de arranque funcione um contactor desligará o carregador da rede.

#### d) Equipamento de alimentação

O equipamento para alimentação do grupo será composto de:

- depósito diário de 500 litros
- bomba de trasfega
- tubagem de interligação e acessórios

O depósito será para uma capacidade de 500 litros, construído em chapa de aço de 4 mm de espessura e será pintado com duas demãos de tinta anti-corrosiva.

O depósito será dotado de níveis eléctricos para informação à distância da sua capacidade.

A bomba eléctrica de trasfega será do tipo auto-ferrante e com sistema de auto-bloqueio.

No local do depósito diário será montada uma tina de retenção conforme desenho, dotada de uma bomba manual.

A tubagem de alimentação do depósito diário será do tipo ferro galvanizado com o diâmetro adequado, devidamente isolado quando enterrado contra a corrosão e abaixamento de temperatura.

A tubagem de alimentação do grupo será em cobre.

Os passadores serão do tipo macho esférico, manobrados 1/4 volta da melhor qualidade.

#### 2.1.2.7 - Equipamento de escape

Será considerado equipamento de escape composto de compensador de dilatação, silenciador e tubagem de ferro fosfatizado até ao exterior.

O colector de escape deverá ser isolado com lã de rocha em toda a sua extensão e com recobrimento de chapa de alumínio, terminando com cobertura adequada para não permitir entrada de água.

#### 2.1.2.8 - Equipamento para conservação e reparação

Deverá ser fornecido um jogo de ferramentas universais.

#### 2.1.2.9 - Pintura

Todas as tubagens, depósitos e equipamentos deverão ser devidamente protegidos contra a corrosão. Para o efeito todas as superfícies metálicas deverão ser decapadas a jacto de areia e pintadas com primário e tinta de cor a escolher pela Fiscalização.

#### 2.1.2.10 - Referenciação

Os terminais de todos os componentes da instalação deverão ser referenciados por números e/ou letras, indeléveis, incluindo condutores e cabos.

Assim, os condutores serão referenciados em cada extremo, pela designação do terminal a que vão ligar no extremo oposto; cabos e condutores serão referenciados em cada extremo pela designação do painel da régua de terminais ou do aparelho a que vão ligar no outro extremo.

#### 2.1.2.11 - Documentação e peças de reserva

No fornecimento serão incluídos manuais de instruções de funcionamento e manutenção, devendo ser incluído o fornecimento de peças de reserva para a manutenção durante o primeiro ano.

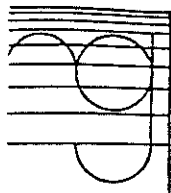
### 2.1.3 - Terras

O sistema de terras a instalar no edifício será do tipo terra única e será realizada por um emalhado de cobre nú de 70 mm<sup>2</sup> de secção, enterrado a 1 m de profundidade em torno do edifício e que ficará rigidamente ligado à estrutura de betão armado do edifício e ao que serão ligados, por uma questão de melhoria da resistência de terra, eléctrodos do tipo vareta.

Ao referido emalhado serão ligadas as seguintes terras:

- terra de serviço do transformador
- terra de serviço do alternador
- terra de protecção
- terra da central telefónica
- terra lógica
- terra dos para-raios

A terra de serviço destina-se à ligação do neutro do secundário do transformador e do neutro do alternador do grupo gerador de emergência para fixação do potencial do neutro.



A terra de protecção destina-se a assegurar a protecção de pessoas juntamente com a utilização de aparelhos sensíveis à corrente diferencial residual (sistema TT) englobando todas as ligações a efectuar à Terra das partes metálicas, normalmente sem tensão mas susceptíveis de, por defeito, apresentarem potenciais perigosos ao serem tocadas simultaneamente.

Os condutores gerais de terra (ligação entre o anel e as B.C.T.) serão em cobre isolado do tipo H1VV-R 1x120 mm<sup>2</sup>.

Os condutores da terra de serviço e de protecção serão dotados de ligadores amovíveis que permitam efectuar a medida da resistência de terra.

Os referidos ligadores serão instalados em locais acessíveis apenas a pessoas qualificadas e deverão ser do tipo que não possa ser desapertado sem meios especiais.

A desligação dos ligadores amovíveis só será efectuada para efeito de medição de resistência de terra do eléctrodo depois de desligado o aparelho de corte geral de protecção.

Os piquets a instalar serão de cobre do tipo vareta nas condições impostas pelo R.S.I.U.E.E. implantados verticalmente no solo a uma profundidade tal que entre a superfície do solo e a parte superior do eléctrodo haja uma distância mínima de 0,80 m.

Os eléctrodos de terra serão dotados de ligadores robustos destinados a receber o condutor de protecção e ligados ao eléctrodo por meio de soldadura forte aluminotérmica e/ou fixados por rebiteagens, ou ainda por meio de aperto mecânico de construção robusta e com dispositivo de segurança contra desaperto accidental.

Os referidos eléctrodos de terra serão instalados em locais fora das zonas de passagem de pessoas.

O valor da resistência de terra máxima admissível será de 1 OHM pelo que se tal valor não for conseguido deverão ser adoptadas as medidas preconizadas no nº 5 (comentário) do Atº 629º do R.S.I.U.E.E..

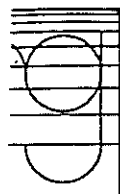
Todas as partes metálicas do P.T serão ligadas à terra de protecção.

#### 2.1.4 - Distribuição de energia

A distribuição de energia é realizada a partir do Quadro Geral de Baixa Tensão Normal e Emergência pelo que serão estabelecidas as seguintes alimentações:

##### a) Rede Normal

- . Alimentação do Quadro Eléctrico da Central Térmica - Q.E.C.T. (N)
- . Alimentação do Quadro de Ar Comprimido - Q.AR.COMP. (N)
- . Alimentação do Quadro Geral do Piso 0 - Q.G.P.0 (N)
- . Alimentação do Quadro Geral do Piso 1 - Q.G.P.1 (N)
- . Alimentação do Quadro Geral do Piso 2 - Q.G.P.2 (N)



- . Alimentação do Quadro Geral do Piso 3 - Q.G.P.3 (N)
- . Alimentação do Quadro Geral do Piso 4 - Q.G.P.4 (N)
- . Alimentação do Quadro Geral do Piso 5 - Q.G.P.5 (N)
- . Alimentação do Quadro das Instalações Mecânicas da Cobertura do Piso 4 (N)
- . Alimentação do Quadro das Instalações Mecânicas da Cobertura do Piso 5 (N)
- . Alimentação do Quadro das Instalações Mecânicas da Cobertura do Piso 6 (N)
- . Alimentação do Q.C.G.E. / Q.G.B.T. (E)

A partir do Q.G.P.1 serão alimentados os seguintes quadros:

- Q.P.P.1 (N) - Quadro Parcial do Piso 1
- Q.SER. (N) - Quadro da Serralharia
- Q.L.E.M. (N) - Quadro do Laboratório de Ensaios Mecânicos
- Q.S.F (N) - Quadro da Soldadura e Fundição
- Q.OF.MAN. (N) - Quadro da Oficina de Manutenção

A partir do Q.P.P.1 serão alimentados os seguintes quadros:

- Q.DEF. (N) - Quadro da Deformação
- Q.M.G. (N) - Quadro da Metalografia
- Q.M.C.RX. (N) - Quadro da Manutenção Condicionada e Raio X
- Q.AUT. (N) - Quadro da Oficina de Manutenção
- Q.L.F.H. (N) - Quadro do Laboratório / Oficina Mec. Fluidos e Hidráulica
- Q.L.TERM. (N) - Quadro do Laboratório Termodinâmica
- Q.M.A.M. (N) - Quadro da Mecânica Aplicada / Motores
- Q.L.E.AUT. (N) - Quadro do Laboratório de Ensaios Automóveis

A partir do Q.G.P.2 (N) serão alimentados os seguintes quadros:

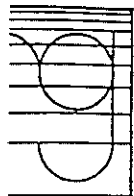
- Q.BAR (N) - Quadro do Bar
- Q.L.2.1 - Quadro do Laboratório de Electrónica 2.1
- Q.L.2.2 - Quadro do Laboratório de Electrónica 2.2
- Q.L.2.3 - Quadro do Laboratório de Electrónica 2.3
- Q.L.2.4 - Quadro do Laboratório de Electrónica 2.4
- Q.P.P.2 - Quadro Parcial do Piso 2

A partir do Q.G.P.3 (N) será alimentado o seguinte quadro:

- Q.P.P.3 (N) - quadro Parcial do Piso 3

A partir do Q.P.P.3 (N) serão alimentados os seguintes quadros

- Q.L.3.1 - Quadro do Laboratório de Electrónica 3.1
- Q.L.3.2 - Quadro do Laboratório de Electrónica 3.2
- Q.L.3.3 - Quadro do Laboratório de Electrónica 3.3
- Q.L.3.4 - Quadro do Laboratório de Electrónica 3.4
- Q.L.3.5 - Quadro do Laboratório de Electrónica 3.5



A partir do Q.G.P.4 (N) será alimentado o seguinte quadro eléctrico:

- Q.P.P.4 (N) - Quadro Parcial do Piso 4

A partir do Q.P.P.4 (N) serão alimentados os seguintes quadros eléctricos:

- Q.L.4.1 - Quadro do Laboratório de Electrónica 4.1
- Q.L.4.2 - Quadro do Laboratório de Electrónica 4.2
- Q.L.4.3 - Quadro do Laboratório de Electrónica 4.3
- Q.L.4.4 - Quadro do Laboratório de Electrónica 4.4
- Q.L.4.5 - Quadro do Laboratório de Electrónica 4.5

A partir do Q.G.P.5 (N) serão alimentados os seguintes quadros eléctricos:

- Q.L.5.1 - Quadro do Laboratório de Electrónica 5.1
- Q.L.5.2 - Quadro do Laboratório de Electrónica 5.2
- Q.L.5.3 - Quadro do Laboratório de Electrónica 5.3
- Q.L.5.4 - Quadro do Laboratório de Electrónica 5.4
- Q.L.5.5 - Quadro do Laboratório de Electrónica 5.5

#### b) Rede de Emergência

- . Alimentação do Quadro das Bombas de Combate a Incêndios - Q.B.I. (E)
- . Alimentação do Quadro da Central de Bombagem - Q.C.B. (E)
- . Alimentação do Quadro dos Serviços Auxiliares do Grupo Electrogénico - Q.S.A.G.E.
- . Alimentação do Quadro Geral do Piso 1 - Q.G.P.1 (E)
- . Alimentação do Quadro Geral do Piso 2 - Q.G.P.2 (E)
- . Alimentação do Quadro Geral do Piso 3 - Q.G.P.3 (E)
- . Alimentação do Quadro Geral do Piso 4 - Q.G.P.4 (E)
- . Alimentação do Quadro Geral do Piso 5 - Q.G.P.5 (E)

A partir do Q.G.P.1 (E) serão alimentados os seguintes quadros:

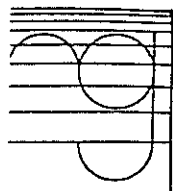
- Q.PORT.1 (E) - Quadro da Portaria 1
- Q.EL.2 (E) - Quadro da Casa das Máquinas do Elevador 2
- Q.OF.MAN. (E) - Quadro da Oficina de Manutenção
- Q.Z.T. (E) - Quadro da Zona Técnica
- Q.P.P.1 (E) - Quadro Parcial do Piso 1

A partir do Q.G.P.2 (E) será alimentado o quadro:

- Q.BAR (E) - Quadro do Bar

A partir do Q.G.P.3 serão alimentados os seguintes quadros:

- Q.AT.1 (E) - Quadro do Anfiteatro 1
- Q.AT.2 (E) - Quadro do Anfiteatro 2
- Q.P.P.3 (E) - Quadro Parcial do Piso 3



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

A partir do Q.G.P.4 será alimentado o quadro:

- Q.P.P.4 - Quadro Parcial do Piso 4

### 2.1.5 - Cabos de alimentação

Os cabos eléctricos alimentadores dos quadros eléctricos a partir do Q.G.B.T., Q.G.P. e Q.P.P. serão do tipo cabo H1VV-R enfiados em tubos VD ou instalados em caminhos de cabos ou montados à vista fixados por abraçadeiras.

### 2.1.6 - Corte geral de energia do edifício

O corte geral de energia ao edifício será feito no Q.G.B.T. (N/E) e através de um conjunto de 3 botoneiras do tipo "Coup de poing" montadas na Sala de Segurança, na Portaria 1, Portaria 2 (principal) e Portaria 3, que actuarão directamente sobre:

- 1) Interruptor geral do Q.G.B.T. (N), cortando toda a baixa tensão, dando-se o arranque do grupo electrogéneo.
- 2) Interruptor parcial do Q.G.B.T. (E) - circuitos não essenciais.
- 3) Sistema de paragem do motor diesel do grupo electrogéneo.

Esta sequência de disparos tem em consideração o facto de existir uma bomba de água de combate a incêndios que se tem que garantir a alimentação de energia eléctrica.

## 2.2 - Instalação de iluminação

Serão considerados os seguintes tipos de iluminação:

- iluminação normal
- iluminação de emergência
- iluminação exterior circundante

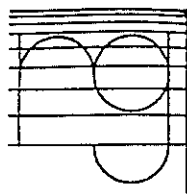
### 2.2.1 - Iluminação normal

A iluminação normal será adequada ao tipo do local onde será instalada.

As armaduras terão índice de protecção adequado ao local.

Os níveis de iluminação previstos foram os seguintes:

- laboratórios, gabinetes, salas de aula, locais de trabalho 500 lux



- |                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| - corredores e zonas de circulação | 150 lux |
| - estacionamento automóvel         | 200 lux |

As armaduras a instalar serão fundamentalmente dos seguintes tipos:

- a) Nos laboratórios, gabinetes e demais locais de trabalho armaduras fluorescentes equipadas com lâmpada de cor 840 (Ref<sup>®</sup> Philips) embutidas no tecto falso e com reflector e grelha de alumínio de alta eficiência.
- b) Nas zonas de circulação utilizar-se-ão armaduras de embutir de modelo semelhante aos referidos na alínea a) mas equipadas com uma lâmpada fluorescente.
- c) Nos locais técnicos e garagem as armaduras serão do tipo estanque com corpo em poliéster reforçado a fibra de vidro, difusor em policarbonato, equipadas com lâmpadas fluorescentes de cor 840 da Philips.
- d) Nos anfiteatros serão utilizados spot's de embutir no tecto falso com lâmpadas projectoras de 100 W, para permitir a regulação de fluxo luminoso.
- e) A iluminação exterior circundante será realizada com armaduras do tipo pimenteiro com lâmpadas de vapor de mercúrio. Armaduras fluorescentes estanques para iluminação rasante e armaduras tipo olho de boi com lâmpadas fluorescentes compactas.

O comando da iluminação das zonas de circulação será realizado a partir dos quadros eléctricos respectivos. Nas zonas em que seja de prever a existência de concentração de público o comando será igualmente realizado a partir dos quadros eléctricos.

A iluminação dos corredores e escadas será realizado por um Quadro de Comando de Iluminação (Q.C.I.) localizado na Portaria.

Nos restantes locais o comando da iluminação será localizado e realizado por interruptores e comutadores.

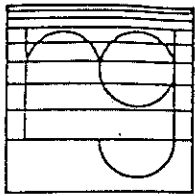
Nos Anfiteatros os interruptores, comutadores e reguladores de fluxo luminoso ficarão alojados dentro de caixas metálicas dotadas de porta com chave tipo RONIS.

### 2.2.2 - Iluminação de emergência

A iluminação de emergência prevista será dos seguintes tipos:

- iluminação de emergência do tipo ambiente em todos os locais em que seja de prever a concentração de pessoas.
- iluminação de emergência do tipo circulação nos corredores.





ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

- iluminação de emergência do tipo sinalização do sentido de saída normal e de emergência.

As armaduras destinadas a realizar a iluminação de emergência do tipo ambiente e de circulação são equipadas com kits de emergência, constituídos por baterias de níquel-cádmio e carregador apropriado, garantindo a manutenção da iluminação, pelo menos, durante 2 horas após a falha de energia, para além de serem alimentadas pelo grupo gerador.

A iluminação de emergência do tipo sinalização do sentido de saída será realizada por armaduras do tipo bloco autónomo com pictogramas normalizados de evacuação e aprovação pelo SNB.

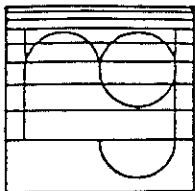
### 2.3 - Instalação de tomadas

É considerada a instalação de circuitos para alimentação de tomadas localizadas nos diversos locais.

As tomadas de corrente a montar serão dos seguintes tipos:

- schuko próprias para montagem embebida nas calhas técnicas, nas calhas de pavimento e nos locais em que a instalação seja embebida, de 16 A, (2P+T);
- schuko próprias para montagem saliente, estanques, com tampa nos restantes locais;
- tipo industrial - P17 para montagem embebida com 3P+N+T de 16 A;
- tipo industrial - P17, para montagem saliente com 3P+N+T de 16 A;
- schuko próprias para montagem em caixas metálicas para montar junto às bancadas dos laboratórios de física e química;
- blocos de tomadas em chapa zincor de 1,5 mm devidamente pintados equipados com:
  - . 1 interruptor diferencial 4x63 A / 30 mA
  - . 3 disjuntores bipolares de 16 A
  - . 1 disjuntor tetrapolar 4x16 A
  - . 1 disjuntor tetrapolar 4x25 A
  - . 2 tomadas monofásicas tipo schuko de 16 A (2P+T)
  - . 1 tomada monofásica P17 de 16 A (2P+T)
  - . 1 tomada trifásica P17 de 16 A (3P+N+T)
  - . 1 tomada trifásica P17 de 32 A (3P+N+T)

Os circuitos serão realizados com cabos A05VV-U3G2,5, A05VV-U5G2,5 e H1VV-R5G10, montados em caminhos de cabos, enfiados em tubos VD ou fixos com abraçadeiras.



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

## 2.4 - Alimentação de equipamentos

São considerados circuitos independentes para alimentação de equipamentos cuja potência a funcionamento preconizem uma alimentação independente.

Estão neste caso:

- equipamentos de bar e cozinha
- ventiloconvectores
- câmaras de CCTV
- centrais de segurança
- equipamentos dos anfiteatros
- etc.

Os circuitos serão realizados por cabos A05VV-U ou H1VV-R montados em caminhos de cabos ou rodapé técnico, ou então por condutores H07V-U/R enfiados em tubos VD em montagem embebida.

## 2.5 - Caminhos de cabos

Para instalação dos cabos eléctricos será considerada a instalação de uma rede de caminho de cabos em chapa perfurada.

Os caminhos de cabos serão amplamente dimensionados permitindo a futura instalação de cabos quer de energia, quer de sinal ou telecomunicações.

Os caminhos de cabos serão ligados à terra junto dos quadros eléctricos.

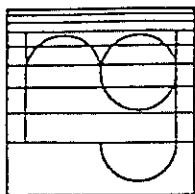
## 2.6 - Calhas de pavimento

Nos laboratórios será considerada a instalação de calhas de pavimento e respectivas caixas, com as dimensões aproximadas de 350x80 mm, de modo a permitir a ligação à calha de rodapé/parapeito montada na periferia das paredes.

Na zona dos gabinetes a rede de calhas será tripla com as dimensões aproximadas de (90+70+90)x38 mm.

As calhas serão metálicas em chapa de aço galvanizada.

Serão montadas caixas equipadas nos locais indicados nos desenhos do projecto, com capacidade para montagem de 9 equipamentos (tomadas de corrente e tomadas de correntes fracas), na zona das salas de estudo e laboratórios, e 6 equipamentos na zona dos gabinetes e anfiteatros.



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

## 2.7 - Calhas do tipo rodapé

Nos Laboratórios será montada rede calhas técnicas tipo rodapé/parapeito de alumínio pintadas de cor a definir com as dimensões aproximadas 200x80 mm, com dois canais onde serão montadas as tomadas de corrente do tipo schuko e as tomadas de sinal informático.

## 2.8 - Calha canalis

Nos Laboratórios do Piso 1 e nas Oficinas foram previstas calhas de distribuição eléctrica do tipo canalís, para a intensidade nominal de 63 A, incluindo todos os acessórios de suspensão e ligação.

A ligação às futuras máquinas será estabelecida com conectores apropriados.

As calhas será alimentadas com cabos do tipo H1VV-R3x16+2G10 mm<sup>2</sup>.

## 2.9 - Infraestrutura telefónica

Foi prevista uma infraestrutura telefónica constituída por uma rede de tubagem, caixas, tomadas "RITA" e cabos do tipo TVHV, de acordo com as peças desenhadas.

A instalação terá origem no repartidor geral do edifício situado na Sala de Segurança, que por sua vez será ligado ao repartidor do PPCA do edifício central.

## 2.10 - Instalação de transmissão de som e imagem nos Anfiteatros

Será considerada a instalação de infraestruturas para transmissão de som e imagem nos Anfiteatros, constituído por tubagem e do tipo VD e respectivas caixas de derivação e passagem.

## 2.11 - Sistema de transmissão horária

Será considerada a instalação de um sistema de transmissão horária constituído por um relógio principal para comando e controlo de todo o sistema e por relógios secundários de simples face e dupla face montados nos locais indicados nos desenhos.

A transmissão de sinais será realizada por cabos do tipo LIYCY 2x1,5, montados em caminhos de cabos ou enfiados em tubos VD.

## 2.12 - Sistema de chamada de empregados

Foi previsto um sistema de chamada de empregados em todos os Pisos (Piso 1 a Piso 5), constituído por Quadros de Alvos luminoso com o número de alvos correspondente ao número de salas equipados com besouro, relés electrónicos instalados em caixas adequadas em cada uma

das Salas de Aulas e Laboratórios, botões de pressão de chamada e de desarme localizados nas Salas de Aulas e Laboratórios e um quadro repetidor luminoso com besouro com a totalidade dos números correspondentes às Salas e Laboratórios situado na Sala de Segurança.

A transmissão de sinais será realizada por cabos do tipo LIYCY 0,25 mm<sup>2</sup> e LIYCY 0,5 mm<sup>2</sup> montados em caminho de cabos ou enfiados em tubos VD.

A alimentação dos quadros alvos far-se-á por transformadores de enrolamentos separados 220/12-24 V - 100 VA, instalados nos quadros eléctricos.

### 2.13 - Instalação de antenas de TV / Rádio

Foi considerada a instalação de um sistema de antenas TV e Rádio, para captação de sinais dos 1º e 2º programas da RTP, SIC e TVI - 4, e sinais de rádio AM-FM, para a transmissão a tomadas instaladas nos Anfiteatros, Bar, e Salas dos Professores.

O sistema será constituído por antenas de UHF, VHF, AM e FM, montadas em mastro na Cobertura, amplificadores de sinal, repartidores e respectivas tomadas de sinal.

A transmissão de sinal será realizado por cabo coaxial de 75 Ohm enfiado em tubo VD ou em caminhos de cabos.

O mastro será ligado à terra por baixada independente constituída por tubo VD 20 mm e cabo H07V-R1G16 mm<sup>2</sup>.

### 2.14 - Segurança contra intrusão

Foi considerado um sistema de segurança contra intrusão, constituído por uma central de alarmes, por radares combinados microondas e infravermelhos passivos, desviador de circuito e sirene.

A central ficará licalizada na Sala de Segurança.

A rede de sinal será estabelecida com cabos adequados ao sistema, montados em caminhos de cabos ou enfiados em tubos do tipo VD.

### 2.15 - Circuito fechado de CCTV

Para segurança do edifício foi previsto um sistema de câmaras gravadores de vídeo, sequenciador e monitores instalados na Sala de Segurança e nas Portarias.

A rede de sinal será estabelecida com cabos adequados ao sistema, montados em caminho de cabos ou enfiados em tubos do tipo VD.

## 2.16 - Detecção de monóxido de carbono

Foi considerado um sistema de detecção de monóxido de carbono - CO na garagem, destinado a comandar ventiladores de extracção sempre que a concentração de CO seja superior a 50 p.p.m..

O sistema será constituído por uma central de controlo, sondas de detecção do tipo análise electroquímica, sinalizadores ópticos e acústicos.

A transmissão de sinais será com cabos do tipo A05VV-U e TVHV 0,5 de acordo com as peças desenhadas.

## 2.17 - Tubagem para informática

Será considerada a instalação de tubagem para futura instalação de cabos de sinal da rede de informática.

A infraestrutura será constituída por:

- caminhos de cabos montados nos corredores.
- tubos VD a ligar os caminhos de cabos atrás referidos e os caminhos de cabos que serão montados nos armários dos gabinetes a nível do rodapé técnico.
- tubos VD a interligar os caminhos de cabos dos corredores e os rodapés técnicos dos laboratórios.
- caixas de aparelhagem e respectivas rosetas.

## 2.18 - Pára-raios

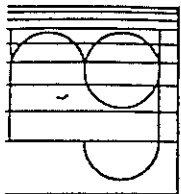
O edifício será equipado com um pára-raios do tipo electrónico de raio de acção 80 m montado na cobertura em mastro devidamente espiado.

A baixada será realizada em cabo coaxial 2x35 mm<sup>2</sup> devidamente protegido mecânicamente, sendo ligado ao anel de terra do edifício e montado um conjunto de eléctrodos em pé de galo de acordo com o pormenor indicado no projecto.

## 3 - Classificação dos locais quanto às condições ambientes

O R.S.I.U.E.E., classifica os locais quanto às condições ambientes do seguinte modo:

- |  |                  |
|--|------------------|
| - Gabinetes, corredores, laboratórios e salas de aulas | - tipo SRE       |
| - Instalações sanitárias                               | - tipo THU       |
| - Central Técnica                                      | - tipo THU + AMI |
| - Garagem  | - tipo THU + RIN |
| - Casas das máquinas elevadores                        | - tipo THU + AMI |
| - Cozinha e bar  | - tipo THU       |



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| - Oficinas               | - tipo SRE + AMI       |
| - Exterior               | - EPT                  |
| - Posto de Transformação | - tipo THU + RIN       |
| - Grupo electrogéneo     | - tipo THU + RIN + AMI |

#### 4 - Índice de protecção

Serão empregados aparelhos e quadros com índices de protecção de acordo com os locais onde serão instalados e não inferiores a:

SRE - IP 203  
THU - IP 203  
EPT - IP 233 (C2, T1)  
THU + AMI - IP 207  
THU + RIN - IP 403 (Y1)  
THU + RIN + AMI - IP 407 (Y1)  
SRE + AMI - IP 207

#### 5 - Sistema de protecção de pessoas

A protecção de pessoas contra contactos directos é assegurada quer pelo isolamento dos condutores quer pela protecção mecânica destes, dos quadros, caixas e outra aparelhagem.

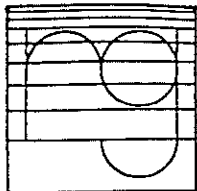
A protecção de pessoas contra contactos indirectos será assegurada pela adopção do Sistema TT de protecção de pessoas que consiste na existência de um sistema de terra de protecção associado a aparelhos de protecção sensíveis à corrente diferencial residual de média sensibilidade.

Deste modo, todas as canalizações que alimentam aparelhos de utilização que eventualmente possam ter massas metálicas acessíveis normalmente sem tensão mas susceptíveis de serem tocadas serão dotadas de condutores de protecção de secção adequada e indicada nos desenhos.

Os condutores de protecção serão do mesmo tipo que os condutores activos da canalização a que dizem respeito e farão parte integrante da mesma. Os diferentes condutores de protecção reunir-se-ão ao condutor geral de protecção que será ligado ao eléctrodo de terra.

Para isso utilizar-se-á um ligador amovível que permite verificar a resistência de terra e que será instalado em local apenas acessível a pessoal qualificado e ser do tipo que não possa ser desapertado sem meios especiais.

Os eléctrodos de terra a instalar serão constituídos por um emalhado executado a cabo cobre nú de 70 mm<sup>2</sup> enterrado a 0,80 m e varetas de aço revestidas de cobre de 0,5 mm de espessura 15 mm de diâmetro exterior e 2 m de comprimento e em número tal que a resistência de terra seja inferior a 1 Ohm.



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

Os elementos metálicos servindo como eléctrodos de terra serão enterrados em locais tão húmidos quanto possível, fora das zonas de passagem e a uma profundidade mínima de 0,8 m. Os condutores de ligação aos eléctrodos serão isolados até uma profundidade de 80 cm e serão do tipo:

- H1VV-R1G120 mm<sup>2</sup> para a ligação da terra de serviço e terra de protecção do P.T..

Além disso devem ser consideradas ligações equipotenciais de todas as massas condutoras de equipamentos não eléctricos.

## **6 - Materiais a empregar na instalação**

Todos os materiais e equipamentos a empregar devem obedecer às seguintes condições:

- Satisfazerem aos Regulamentos e Normas Portuguesas ou na sua falta às da CEE.
- Serem adequados ao local quanto ao ambiente, utilização e modo de instalação.
- Serem adequados à tensão, intensidade e tipo de corrente dos circuitos onde irão ser instalados.
- Todos os materiais metálicos, incluindo parafusos, devem possuir tratamento contra a corrosão.

### **6.1 - Condutores / Canalizações**

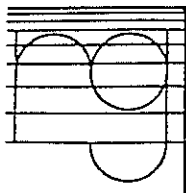
Condutores

Será obrigatório o uso das cores regulamentares:

- FASES - Preto/Preto/Castanho ou Preto/Castanho/Castanho
- NEUTRO - Azul claro
- TERRA - Verde/Amarelo

Usar-se-ão condutores dos seguintes tipos:

- H07V-U/R (código 301.100) - nas instalações embebidas.
- A05VV-U (código 305.100) - nas instalações à vista.
- H1VV-R (código 305.200) - nas instalações à vista.
- TVHV (código 103.100) - para telefones e demais correntes fracas.



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA.  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

- Cabo LIYCY - cabo com écran metálico para a instalação de informação horária e correntes fracas.
- PYRO-ELODUR - cabos resistentes ao fogo - para cortes gerais de energia.

#### Tubagem

Os condutores e cabos quando embebidos ou em montagem à vista, com excepção dos troços em caminho de cabos serão enfiados em:

- . tubos VD (código 5.101.100)
- . tubos ERFE quando montado em paredes de betão
- . tubos PVC ou PET quando enterrados

#### Caixas

As caixas de passagem, derivação, aparelhagem e terminais serão em PVC.

As ligações dos condutores nas caixas de derivação far-se-ão por placa terminal.

### 6.2 - Aparelhagem intercalada nas canalizações

A aparelhagem de manobra será fundamentalmente dos seguintes tipos:

- nos locais em que a instalação fôr à vista, será do tipo saliente, para 10 A.
- nos locais em que a instalação fôr embebida a aparelhagem será embebida para 10 A.

As tomadas serão do tipo schuko salientes ou embebidas para 16 A, conforme o local, sendo as tomadas a montar nos locais técnicos do tipo CEE para 16 A e 32 A (2P + T - 220 V) e (3P + N + T - 380 V).

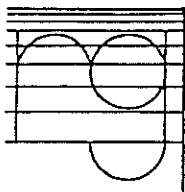
### 6.3 - Aparelhagem a instalar nos quadros

Todas as ligações aos quadros dos circuitos que ligam com o exterior serão feitas por intermédio de régua de bornes de capacidade adequada.

Os barramentos dos quadros serão em cobre electrolítico, dimensionados de acordo com os desenhos do projecto e para uma densidade de corrente menor ou igual a 2 A/mm<sup>2</sup>.

Toda a aparelhagem a instalar em qualquer quadro terá o poder de corte superior à intensidade de curto circuito simétrico calculado no local pelo que se deverá ter em especial atenção às intensidades de curto circuito cujo cálculo se apresenta no ponto 7 desta Memória Descritiva.





O corte geral do piso será assegurado pela montagem de contactos auxiliares nos interruptores gerais dos quadros da rede normal e por bobines de emissão de corrente no quadro da rede de emergência.

Os disjuntores para protecção contra sobreintensidades dos circuitos terminais terão poder de corte superior ao indicado no esquema dos quadros e intensidade nominal indicada nos esquemas dos quadros.

Todos os circuitos terão corte de neutro através de disjuntor UNI+N, bipolares e tetrapolares.

Os interruptores diferenciais para protecção de pessoas contra contactos indirectos serão bipolares ou tetrapolares de características indicadas nos desenhos de alta e média sensibilidade.

Os contactores serão tripolares, tetrapolares e de características indicadas nos desenhos tendo bobines de comando de 12, 24, 48 e 220 V, a.c. e 24 V dc.

## 7 - Cálculos

### 7.1 - Cálculo das secções das canalizações principais

O dimensionamento dos circuitos principais foi realizado considerando-se a condição de aquecimento e verificando-se a queda de tensão.

As protecções foram determinadas protegendo não só contra curto - circuitos mas igualmente sobrecargas, e segundo o estabelecido no R.S.I.U.E.E..

Os valores das intensidades de curto - circuito foram calculados para se definir o poder de corte das protecções.

Cabe ainda referir que as protecções foram escolhidas de modo a conseguir, na medida do possível uma boa selectividade entre protecções.

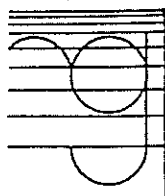
Apresenta-se em tabelas anexas, o dimensionamento dos alimentadores principais.

Para a protecção contra sobrecargas em todas as canalizações atendeu-se à condição regulamentar:

$$I_s \ll I_n \ll I_z \quad ; \quad I_{cnf} \ll 1,15 I_z$$

Sendo:

- $I_s$  - Intensidade da corrente de serviço
- $I_n$  - Intensidade nominal do aparelho de protecção
- $I_z$  - Intensidade de corrente máxima admissível na canalização



-  $I_{cnf}$  - Intensidade limite de não funcionamento de aparelho de protecção

Verificada a condição atrás descrita as canalizações ficaram protegidas contra sobrecargas e estabelecendo-se protecções com poder de corte superior aos valores das intensidades de curto-circuito, ficaram as canalizações protegidas contra curto-circuitos (Ver R.S.I.U.E.E. artº 575 a 583).

## 7.2 - Cabos de média tensão e instalados no PT.

### 7.2.1 - Lado da média tensão

a) Corrente absorvida do lado M.T.

- Tensão primária = 15 KV

Potência a instalar = 800 KVA

$$I_n = S / (\sqrt{3} \times U_1)$$

$$I_n = 800 / (\sqrt{3} \times 15)$$

$$I_n = 30,8 \text{ A}$$

b) Cálculo da corrente de curto circuito afastado dos geradores do lado M.T.

Designado por:

- Potência de curto circuito -  $S''_k = 500 \text{ MVA}$  (valor fornecido pela EN)
- Corrente inicial de curto circuito -  $I''_k$
- Corrente de choque de curto circuito -  $I_s$
- Corrente permanente de curto circuito -  $I_k$

$$I_k = I''_k$$

$$I''_k = S''_k / \sqrt{3} U_1 = 500 / (\sqrt{3} \times 15) = 19,2 \text{ KA}$$

Cálculo de  $I_s \ll 2,5 I''_k$

$$I_s \ll 2,5 \times 19,2$$

$$I_s \ll 48 \text{ KA}$$

c) Cálculo da secção do cabo de ligação entre disjuntor e o transformador devido a um curto-circuito

$$S = I_{cc} / k \times \sqrt{t} / \sqrt{(\theta_f - \theta_d)}$$

$$I_{cc} = 19,2 \text{ KA}$$

$k = 7$  (alumínio)

$t = 0,4$  seg.

$\theta_f$  = temperatura admissível na alma condutiva no fim do curto-circuito  $250^\circ$ .

$\theta_d$  = temperatura na alma condutora antes do curto-circuito  $= 30^\circ$

Então virá

$$S = 19200/7 \times \sqrt{0,4/(250-30)}$$

$$S = 117 \text{ mm}^2$$

Secção escolhida:  $120 \text{ mm}^2$

Tipo de cabo: LXHIOV  $3 \times 1 \times 120 \text{ mm}^2$  - 12/20 KV

Em que, a intensidade máxima admissível em regime permanente é de  $I_z = 395 \text{ A}$ , montado ao ar, formação lado a lado com écran à terra nas duas extremidades.

#### 7.2.2 - Lado de B.T.

a) Alimentação do Q.G.B.T. a partir do transformador de 800 KVA

Corrente nominal do transformador -  $I_2$

$$I_2 = S_{tr}/(\sqrt{3} \times U_2) = 800 \times 10^3/(\sqrt{3} \times 380) = 1212,2 \text{ A}$$

Para a alimentação do Q.G.B.T. a partir do transformador será instalada a seguinte canalização:

$$3(\text{H1VV-R } 3 \times 1 \times 240) + 2(\text{H1VV-R } 1 \times 240) \text{ mm}^2$$

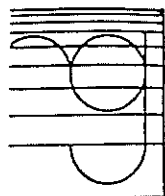
$$I_z = 590 \text{ A cabo ao ar}$$

Factores de correcção

$F_{c1}$  (temperatura  $35^\circ \text{ C}$ ) - 0,94

$F_{c2}$  (proximidade de cabos) - 0,88

$$3(590 \times 0,94 \times 0,88) = 1464,2 \text{ A} > 1212,2 \text{ A}$$



### 7.3 - Cálculo das correntes de curto circuito

#### 7.3.1 - Corrente de curto circuito no Q.G.B.T.

Cálculo simplificado

a) Rede a montante

$$S''_K = 500 \text{ MVA}$$

$$R_1 = ? \text{ (m}\Omega\text{)}$$

$$X_1 = ? \text{ (m}\Omega\text{)}$$

$$\cos\varphi = 0,15; \sin\varphi = 0,98$$

$$R_1 = (U_2^2 / S''_K) \times \cos\varphi \times 10^{-3} \text{ (m}\Omega\text{)}$$

$$R_1 = (400^2 / 500) \times 0,15 \times 10^{-3} = 0,048 \text{ m}\Omega$$

$$X_1 = (U_2^2 / S''_K) \times \sin\varphi \times 10^{-3} \text{ (m}\Omega\text{)}$$

$$X_1 = (400^2 / 500) \times 0,98 \times 10^{-3} = 0,3136 \text{ m}\Omega$$

b) Transformador 800 KVA

$$R_2 = ?$$

$$X_2 = ?$$

$$S_{tr} = 800 \text{ KVA}$$

$$U_{cc} = 6\%$$

$$U_2 = 400 \text{ V}$$

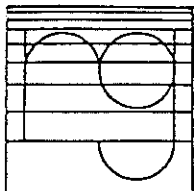
$$P_{cu} = 7500 \text{ W}$$

$$R_2 = P_{cu} \times U_2^2 \times 10^{-3} / S_{tr}^2$$

$$R_2 = 7500 \times 400^2 \times 10^{-3} / 800^2 = 1,875 \text{ m}\Omega$$

$$X_2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$$

$$X_2 = \sqrt{(6/100 \times 400^2 / 800)^2 - 1,875^2}$$



$$X_2 = 11,852 \text{ m}\Omega$$

c) Ligação - cabo

$$R_3 = ?$$

$$R_3 = ?$$

$$S = 3 \times 240 \text{ mm}^2 = 720 \text{ mm}^2$$

$$l = 10 \text{ m}$$

$$R_3 = \rho \times l / S$$

$$R_3 = 22,5 \times 10 / 720 = 0,312 \text{ m}\Omega$$

$$X_3 = 0,12 \times l / 3$$

$$X_3 = 0,12 \times 10 / 3 = 0,4 \text{ m}\Omega$$

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 = 0,048 + 1,875 + 0,312 = 2,235 \text{ m}\Omega$$

$$X_T = X_1 + X_2 + X_3 = 0,3136 + 11,852 + 0,4 = 12,5656 \text{ m}\Omega$$

d) Corrente de c.c. no Q.G.B.T.

$$I_{cc} = U_2 / (\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_T^2 + X_T^2)}) = 400 / \sqrt{3} \cdot \sqrt{(2,235^2 + 12,5656^2)}$$

$$I_{cc} = 18,1 \text{ KA}$$

e) Cálculo da queda de tensão no Q.G.B.T

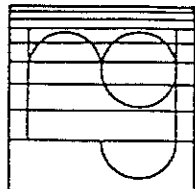
$$u = \rho \cdot l / S \times I$$

$$u = 0,017 \times 10 / 720 \times 1212,2 = 0,286 \text{ V}$$

$$u = 0,13\%$$

#### 7.4 - Dimensionamento dos circuitos terminais

Os circuitos de iluminação são realizados com condutores tipo H07V-U ou A05VV-U de 1,5 mm<sup>2</sup> de secção, instalados em prateleiras, e protegidos contra sobreintensidades por disjuntores de intensidade nominal de 10 A.



Os circuitos de tomadas de uso geral são realizadas por condutores do tipo H07V-U ou A05VV-U de 2,5 mm<sup>2</sup> de secção e protegidos contra sobreintensidades por disjuntores de 16 A.

Os restantes circuitos terminais destinados a alimentar equipamentos foram dimensionados atendendo à potência dos equipamentos tendo sido sempre verificada a condição de protecção de sobrecargas:

$$I_s \ll I_n \ll I_z \quad ; \quad I_{cnf} \ll 1,15 I_z$$

O cálculo dos alimentadores dos quadros parciais encontram-se nos quadros anexos.

### 7.5 - Dimensionamento dos condutores de protecção

Na rede geral de terras utilizam-se condutores de cobre cuja secção prescreve a determinação regulamentar:

$$S = I / \alpha \times \sqrt{t/\theta}$$

sendo:

S - a secção nominal do condutor de protecção expressa em milímetros quadrados

I - intensidade de defeito franco expressa em amperes

$\alpha$  - constante de valor igual a 13

t - tempo de funcionamento do disjuntor

$\theta$  - elevação de temperatura provocada pela passagem de corrente em graus celsius

Assim teremos:

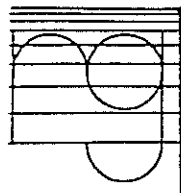
$$I_{cc} = 18000 \text{ A}$$

$$S = (18000/13) \times \sqrt{0,5/90} = 103,2 \text{ mm}^2$$

Secção a utilizar H1VV-R 1x120 mm<sup>2</sup> no cabo geral de terra e cabo de cobre de 70 mm<sup>2</sup> no anel.

### 7.6 - Cálculo da potência a instalar - Rede Normal

- Iluminação	80.000 VA
- Tomadas e equipamentos	400.000 VA
- Central térmica e Ar Condicionado	350.000 VA
- Equipamento de cozinha e bar	50.000 VA
- Bombagem de água	14.000 VA
- Bomba de água de combate a incêndios	40.000 VA



ENGENHEIRO RODRIGUES GOMES & ASSOCIADOS  
CONSULTORES DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS, LDA  
Rua Jornal de Notícias, 189 — 4100 Porto  
Tel. 6171897 / 6175436 — Telefax 6101267

- Bombagem de esgotos	10.000 VA
- Bombagem de águas drenadas	8.000 VA
- Elevadores	280.000 VA
<b>TOTAL</b>	<b>1.232.000 VA</b>

Factor de simultaneidade: 0,7

Virá:

$$S = 1.232.000 \times 0,7 = 862,400 \text{ VA}$$

Potência do transformador a instalar: 800 KVA.

#### 7.7 - Cálculo da potência do Grupo Electrogéneo

- Iluminação e tomadas	80.000 VA
- Equipamento de cozinha e bar	20.000 VA
- Bombagem de água	14.000 VA
- Bomba de água de combate a incêndios	40.000 VA
- Bombagem de esgotos	10.000 VA
- Bombagem de águas drenadas	8.000 VA
- Elevadores	280.000 VA
<b>TOTAL</b>	<b>452.000 VA</b>

Factor de simultaneidade: 0,8

Virá:

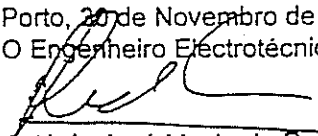
$$S = 452.000 \times 0,8 = 361,600 \text{ VA}$$

Potência do grupo electrogéneo a instalar será de cerca de 400 KVA.

#### 8 - Observações

Quaisquer omissões da presente Memória Descritiva e Justificativa, prevelecerão os Regulamentos em vigor aplicáveis ou as resoluções da Fiscalização da Obra.

Porto, 20 de Novembro de 1994  
O Engenheiro Electrotécnico

  
António José Machado Rodrigues Gomes  
Inscrito na D.G.E. com o nº 1811

DIMENSIONAMENTO DOS ALIMENTADORES - REDE NOROCC L

DO QUADRO	Nº CIRCUIT	PARA O QUADRO	POTÊNCIA KVA	CORRENTE SERVIÇO Is (A)	PROTEÇÃO		COMP. (m)	CANALIZAÇÃO	CORR. ADM Is (A)	1,15 Is (A)	CORR. COM NAO FUNC Int (A)	QUEDA DE TENSÃO (%)	CORRENTE CURTO CIRCUIT Icc (KA)
					TIPO	CALIBRE (A)							
Q.G.B.T.	1	Q.F.C.T.	30	45,5	D	4x100 ref. 63	23	H1W-R 3x16+2x10	90	103,5	66,2	0,77	5,95
"	2	Q.A.E.W.P.	20	30,3	D	4x100 ref. 63	10	H1W-R 3x16+2x10	90	103,5	66,2	0,40	10,47
"	3	Q.G.P.φ	20	30,3	D	4x100 ref. 63	63	H1W-R 3x16+2x10	90	103,5	66,2	1,23	2,45
"	4	Q.G.P.1	350	530,3	D	4x400 ref. 630	55	2 (H1W-R 3x240+2x120) +40TV-R 1/9/120	820	943	661,5	1,03	14,85
"	5	Q.G.P.2	210	318,2	D	4x400 ref. 300	60	H1W-R 3x240+2x120	410	471,5	336	1,28	12,04
"	6	Q.G.P.3	210	318,2	D	4x400 ref. 300	65	H1W-R 3x240+2x120	410	471,5	336	1,37	11,09
"	7	Q.G.P.4	210	318,2	D	4x400 ref. 300	70	H1W-R 3x240+2x120	410	471,5	336	1,46	11,36
"	8	Q.G.P.5	132	200	D	4x100 ref. 250	115	H1W-R 3x170+2x70	310	358,5	262,5	1,97	7,8
"	9	Q.I.M. COB.P4	7,5	11,4	D	4x100 ref. 40	110	H1W-R 3x16+2x10	90	103,5	42	0,88	1,44
1	10	Q.I.M. COB.P5	232	351,6	D	4x400 ref. 360	85	2 (H1W-R 3x120+2x70) + +40TV-R 1/9/120	270	310,5	378	1,56	11,87
"	11	Q.I.M. COB.P6	60	90,9	D	4x160 ref. 125	155	H1W-R 3x70+2x35	195	224,2	131,2	2,17	3,91
	12	ATERRAS											
	13	ATERRAS											
	15	Q.C.G.E/ Q.G.B.T.(F)	400	606	D	630	20	2 (H1W-R 3x1x150) + +40TV-R 1/9/120 + +40TV-R 1/9/120	856	984,4	661,5	0,74	18,22
(1) D - DISJUNTOR F - FUSIVEL													
												15EP	
												FOLHA Nº 1/10	



# DIMENSIONAMENTO DOS ALIMENTADORES - REDE NORMAL

DO QUADRO	Nº CIRCUIT	PARA O QUADRO	POTÊNCIA KVA	CORRENTE SERVIÇO Is (A)	PROTEÇÃO		COMP (m)	CANALIZAÇÃO	CORR. ADM 1,15 Iz (A)	1,15 Iz (A)	CORR. COM NAO FUNC Int (A)	QUEDA DE TENSÃO (%)	CORRENTE CURTO CIRCUITO Icc (KA)
Q.G.P.1	30	Q.SER.	100	151,5	D	4x400A reg. 300	27	H1W-E 3x185+2x95	350	402,5	31,5	1,30	12,02
"	31	Q.L.E.M	50	75,8	D	4x250 reg. 200	28	H1W-E 3x150+2x25	150	172,5	131,2	1,42	9,32
"	32	Q.S.F.	80	121,2	D	4x250 reg. 200	35	H1W-E 3x150+2x25	235	270,2	210	1,48	10,39
"	33	Q.O.F. MAN.	50	75,8	D	4x250 reg. 200	38	H1W-E 3x150+2x25	150	172,5	131,2	1,56	8,03
"	34	Q.P.P.1	200	303,0	D	4x630A reg. 400	70	2(H1W-E 3x120+70)+H07V-E 1x120	540	621	420	2,07	10,91
Q.P.P.1	8	Q.DEF.	50	75,8	D	4x250 reg. 200	30	H1W-E 3x150+2x25	150	172,5	131,2	2,69	7,12
"	9	Q.MG	50	75,8	D	4x250 reg. 200	28	H1W-E 3x150+2x25	150	172,5	131,2	2,67	7,31
"	10	Q.L.M.A.	50	75,8	D	4x250 reg. 200	20	H1W-E 3x150+2x25	150	172,5	131,2	2,55	8,12
"	11	Q.M.C.R.	40	60,6	D	4x250 reg. 200	27	H1W-E 3x150+2x25	130	149,5	110	2,89	6,52
"	12	Q.AUT.	40	60,6	D	4x250 reg. 200	25	H1W-E 3x150+2x25	130	149,5	110	2,66	6,74
"	13	Q.L.F.H.	50	75,8	D	4x250 reg. 200	37	H1W-E 3x150+2x25	150	172,5	131,2	2,82	6,38
"	14	Q.L.TER.M.	50	75,8	D	4x250 reg. 200	35	H1W-E 3x150+2x25	150	172,5	131,2	2,79	6,54
"	15	Q.M.A.M.	40	60,6	D	4x250 reg. 200	46	H1W-E 3x150+2x25	130	149,5	110	2,99	4,93
"	16	Q.L.E.AUT.	40	60,6	D	4x250 reg. 200	50	H1W-E 3x150+2x25	130	149,5	110	3,05	4,69

(1) D-DISJUNTOR F-FUSIVEL

1 SEP

FOLHA Nº

2/10



-DEDE NORMAL

4110

# DIMENSIONAMENTO DOS ALIMENTADORES - REDE NORMAL

DO QUADRO	Nº CIRCUITO	PARA O QUADRO	POTÊNCIA KVA	CORRENTE SERVIÇO Is (A)	PROTEÇÃO		COMP (m)	CANALIZAÇÃO	CORR. ADM Is (A)	1,15 Is (A)	CORR. CORR. NAO FUNC Int (A)	QUEDA DE TENSÃO (%)	CORRENTE CURTO CIRCUITO Icc (KA)
					TIPO	CALIBRE (A)							
Q.G.P.4	52	Q.P.P.4	132	200	D	250	50	HVV-R3x150x2970	310	356,5	262,5	2,22	8,30
Q.P.P.4	38	Q.L.4.1	33	50	D	80	40	HVV-R3x25x2916	110	126,5	88	2,95	3,88
"	39	Q.L.4.2	33	50	D	80	26	HVV-R3x25x2916	110	126,5	88	2,68	4,90
"	40	Q.L.4.3	33	50	D	80	38	HVV-R3x25x2916	110	126,5	88	2,89	4,04
"	41	Q.L.4.4	33	50	D	80	35	HVV-R3x25x2916	110	126,5	88	2,84	4,23
"	42	Q.L.4.5	33	50	D	80	50	HVV-R3x25x2916	110	126,5	88	3,1	3,42
(1) D - DISJUNTOR F - FUSIVEL													



# DIMENSIONAMENTO DOS ALIMENTADORES - REDE DE ENERGIA

DO QUADRO	Nº CIRCUITO	PARA O QUADRO	POTÊNCIA KVA	CORRENTE SERVIÇO Is (A)	PROTEÇÃO		COMP (m)	CANALIZAÇÃO	CORR. ADM Is (A)	1,15 Is (A)	CORR. CON. NAO FUNC Inf (A)	QUEDA DE TENSÃO (%)	CORRENTE CURTO CIRCUIT Icc (KA)
					TIPO	CALIBRE (A)							
Q.G.B.T.	1	Q.G.P.Ø	30	45,5	D	100	63	H1W-R3x35+2x16	130	149,5	110	1,48	4,75
	2	Q.G.P.1	50	75,8	D	4x250 reg. 200	55	H1W-R3x45+2x50	235	270,2	210	1,19	9,20
	3	Q.G.P.2	40	60,6	D	125	60	H1W-R3x50+2x25	150	172,5	131,2	1,41	6,32
	4	Q.G.P.3	40	60,6	D	125	65	H1W-R3x50+2x25	150	172,5	131,2	1,51	5,72
	5	Q.G.P.4	15	22,8	D	125	70	H1W-R3x50+2x25	150	172,5	131,2	1,03	5,65
	6	Q.G.P.5	10	15,2	D	63	115	H1W-R3x25+2x16	110	126,5	69,3	1,35	2,09
	7	RESERVA											
	8	"											
	9	Q.F.L.1	38	57,6	D	125	68	H1W-R3x50+2x25	150	172,5	131,2	1,47	5,72
	10	Q.F.L.2	38	57,6	D	125	96	H1W-R3x50+2x25	150	172,5	131,2	1,77	4,41
	11	Q.F.L.3e4	76	115,2	D	4x250A reg. 200	100	H1W-R3x45+2x50	235	270,2	210	2,11	6,06
	12	Q.F.L.5e6	76	115,2	D	4x250 reg. 200	110	H1W-R3x45+2x50	235	270,2	210	2,12	6,09
	13	Q.F.L.7	38	57,6	D	125	165	H1W-R3x50+2x25	150	172,5	131,2	2,57	2,72
	14	RESERVA											

(1) 0 - DISJUNTOR  
F - FUSIVEL

1 SET

FOLHA Nº

7/40







## DIMENSIONAMENTO DOS ALIMENTADORES

DO QUADRO	Nº CIRCUITO	PARA O QUADRO	POTÊNCIA KVA	CORRENTE SERVIÇO Is (A)	PROTEÇÃO		COMP (m)	CANALIZAÇÃO	CORR. ADM Iz (A)	1,15 Iz (A)	CORR. COM NÃO FUNC InI (A)	QUEDA DE TENSÃO (%)	CORRENTE CURTO CIRCUITO Icc (KA)	
					TIPO	CALIBRE (A)								
Q.G.P.4	16	Q.P.P4	10	15,2	D	63	50	HMM-R3x25+2G16	110	126,5	69,3	1,30	2,73	
								"						
Q.C.B.	7	Q.B.A.	14	21,2	D	40	10	HMM-R5G10	65	74,7	44	1,08	5,65	
"	8	Q.B.E.	9	13,7	D	20	10	AOSV-U5G4	36	41,4	22	1,18	3,15	
(1) D- DISJUNTOR F- FUSIVEL									ISEP					FOLHA Nº 10/10