

NOVA FCT Student Residence Hall

**ANTEPROJETO
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS**

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

JANEIRO 2025

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
1.1. CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO	4
1.2. DESCRIÇÃO GERAL DA SOLUÇÃO	4
2. ALIMENTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA.....	4
2.1. ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA	4
2.2. POSTO DE TRANSFORMAÇÃO (PT).....	5
2.2.1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CELAS.....	6
2.2.1.2. INSTALAÇÃO.....	6
2.2.1.3. CABLAGEM DE MÉDIA TENSÃO	7
2.2.1.4. ACESSO AO TRANSFORMADOR.....	7
2.2.1.5. EQUIPOTENCIALIDADE	7
2.2.1. REDE DE ALIMENTAÇÃO.....	7
2.2.2. QUADRO DE BAIXA TENSÃO	7
2.2.3. TERRA DE PROTECÇÃO	7
2.2.4. TERRA DE SERVIÇO	8
2.2.4.1. ESQUEMA DE LIGAÇÃO À TERRA.....	8
2.3. FONTE DE SEGURANÇA	8
2.3.1. GENERALIDADES	8
2.4. SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA - UPS.....	8
2.4.1. OBJECTIVO	8
2.4.2. BREVE DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO GERAL DO SISTEMA.....	8
2.4.3. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO	9
2.4.3.1. FUNCIONAMENTO NORMAL	9
2.4.3.2. FUNCIONAMENTO SOBRE BATERIAS	9
2.4.3.3. RECARGA DE BATERIAS.....	9
2.4.3.4. TRANSFERÊNCIA PARA BYPASS ESTÁTICO.....	9
2.4.3.5. MANUTENÇÃO DAS UPS	9
2.4.3.6. MANUTENÇÃO DA BATERIA	10
2.5. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA.....	10
2.5.1. ENERGIA EM REGIME DE NEUTRO ISOLADO	11
2.5.1.1. GENERALIDADES.....	11
2.5.1.2. TRANSFORMADOR DE ISOLAMENTO	11
2.5.1.3. CONTROLADOR DE ISOLAMENTO.....	12
2.6. CORTE GERAL DA INSTALAÇÃO.....	12

2.7. PROTEÇÃO DE PESSOAS	12
2.7.1. PROTECÇÃO DE PESSOAS CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	12
2.7.2. PROTECÇÃO DE PESSOAS CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS	13
2.8. REDES DE LIGAÇÃO À TERRA E DE EQUIPOTENCIALIDADE	13
2.8.1. REDE DE LIGAÇÃO À TERRA.....	13
2.8.2. REDE DE EQUIPOTENCIALIDADE	13
2.9. PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	14
2.9.1. CAPTAÇÃO.....	14
2.9.2. SOBRETENSÕES.....	14
2.10. CANALIZAÇÕES ELÉCTRICAS	15
2.10.1. GENERALIDADES.....	15
2.10.2. TUBAGEM E CAIXAS	15
2.10.2.1. TUBAGEM.....	15
2.10.2.2. CAIXAS	15
2.10.2.3. CABOS E CONDUTORES.....	15
2.10.3. CAMINHOS DE CABOS	18
2.10.4. CALHAS TÉCNICAS	18
2.10.5. ABRAÇADEIRAS METÁLICAS.....	18
2.11. QUADROS ELÉCTRICOS	19
2.12. ILUMINAÇÃO	19
2.13. TOMADAS, FORÇA MOTRIZ E ALIMENTAÇÕES ESPECIAIS	23
2.13.1. ALIMENTAÇÕES ESPECIAIS	23
2.13.1.1. GENERALIDADES	23
2.13.1.2. ALIMENTAÇÃO DE UNIDADES DE CLIMATIZAÇÃO	24
2.13.1.3. ALIMENTAÇÃO DE VENTILADORES.....	24
2.13.1.4. ALIMENTAÇÃO A EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA	24
2.13.2. RESTANTES EQUIPAMENTOS.....	24
3. SINALIZAÇÃO E INTERCOMUNICAÇÃO	24
3.1. SISTEMA DE SINALIZAÇÃO	24
4. CONDIÇÕES DE CÁLCULO.....	25
4.1. PROTECÇÃO CONTRA SOBREINTENSIDADES	25
4.2. PROTECÇÃO CONTRA SOBRECARGAS.....	25
4.3. PROTECÇÃO CURTO-CIRCUITOS.....	25
4.4. QUEDAS DE TENSÃO.....	28
4.5. INFLUÊNCIAS EXTERNAS	28
4.6. INVÓLUCROS DE EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS	28
4.7. ASPETOS CONSTRUTIVOS.....	29
4.8. INFLUÊNCIAS EXTERNAS PECULIARES	30
5. NORMAS E REGULAMENTOS	32

INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS ELÉTRICOS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva refere-se ao Projeto de Execução de INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS ELÉTRICOS relativo a Residência de Estudantes a edificar no campus da Faculdade Nova de Ciências e Tecnologia da UNL, sito Lisboa.

1.1. CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO

O edifício é constituído por 6 pisos, onde se destacam as seguintes áreas:

- Piso -1: Áreas Técnicas e Estacionamento;
- Piso 0: Cozinha, Refeitório, Posto de Segurança/Receção, Instalações Sanitárias, Áreas Polivalentes e de Convívio e Quartos.
- Piso 1, 2, 3 e 4: Cozinha, Sala de Estudo e Quartos.

1.2. DESCRIÇÃO GERAL DA SOLUÇÃO

A rede de alimentação de energia elétrica deixará de ser estabelecida em Baixa Tensão e passará a ser estabelecida, a partir da rede de média tensão, através do ramal subterrâneo do Distribuidor.

A alimentação de energia às redes elétricas do edifício será do tipo radial, a partir do Quadro Geral de Baixa Tensão, por uma infraestrutura, constituída por cabos instalados em caminhos de cabos ou enfiados em tubos, até ao Quadro Geral existente do Edifício e deste para os Quadros Parciais existentes. Os novos edifícios terão quadros eléctricos gerais cuja alimentação terá origem no QGBT.

2. ALIMENTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA

2.1. ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA

A alimentação de energia às redes elétricas do edifício será considerada em função da sua especificidade e autonomia:

- Rede Normal – a partir da Rede de Baixa Tensão.
- Rede em regime de Emergência a partir da fonte de segurança.
- Rede Ininterrupta – a partir de sistema UPS a instalar.

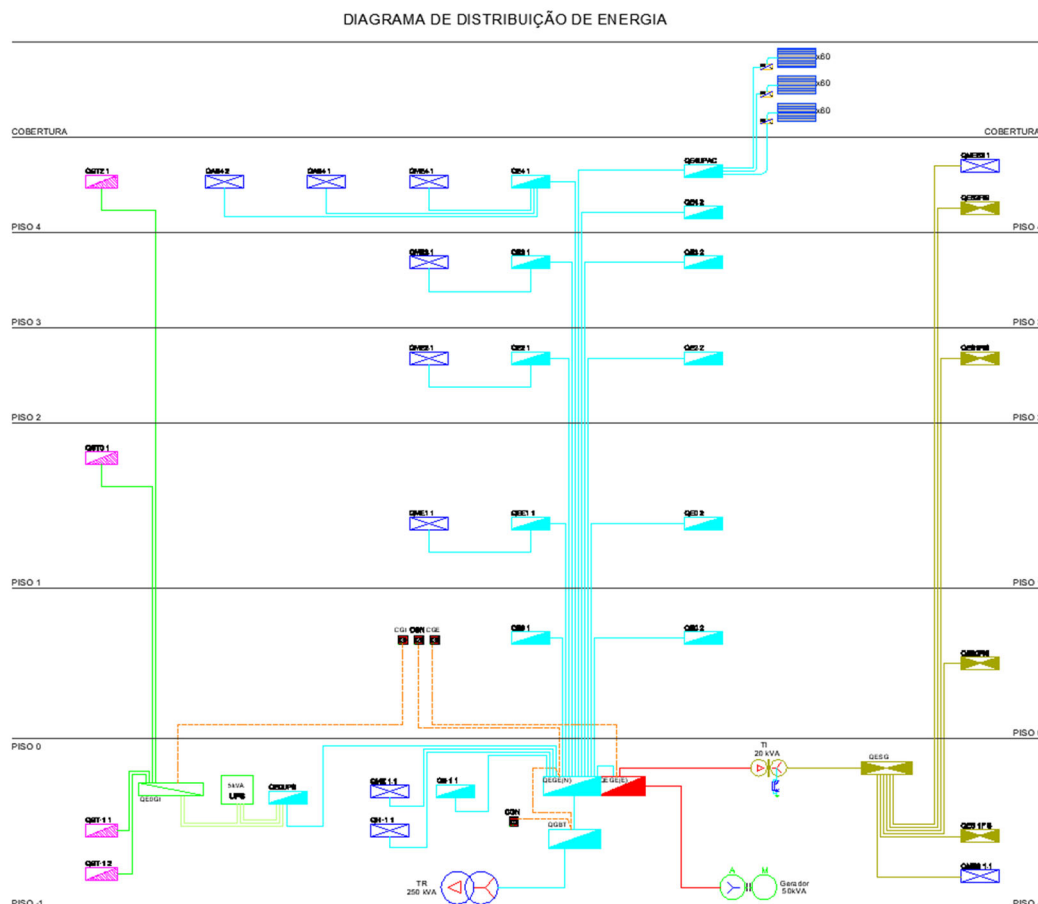


Figura 1 – Esquema princípio da Distribuição de Energia BT

2.2. POSTO DE TRANSFORMAÇÃO (PT)

O Posto de Transformação referido no presente estudo será próprio para instalação no interior, do tipo seco, de perdas reduzidas e será composto por celas modulares pré-fabricadas.

A rede de alimentação de energia eléctrica será estabelecida, a partir da rede de média tensão através de ramais subterrâneos, sendo construído um posto de transformação no interior do edifício, com potência de transformação estimada de 250kVA.

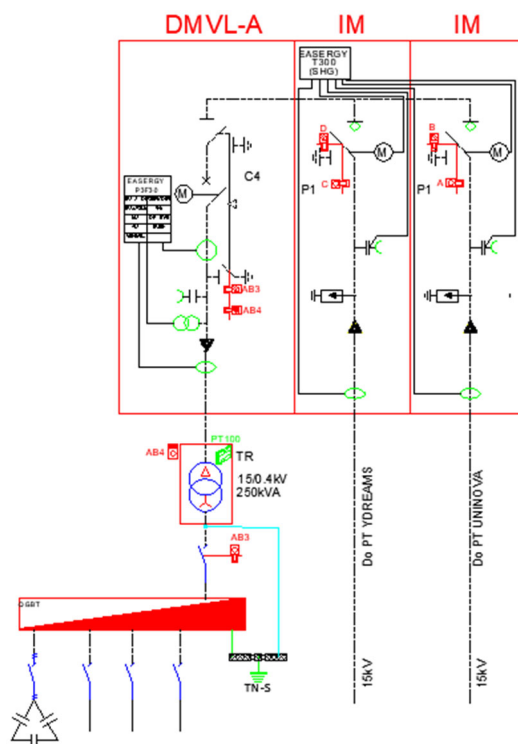


Figura 2 – Esquema princípio da Distribuição de Energia MT

2.2.1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CELAS

As celas a instalar no posto de Transformação serão homologadas pela Direcção Geral de Energia, constituídas por celas de isolamento no ar combinando as mais recentes celas isoladas a gás com tecnologia de ar puro e vácuo.

As celas serão construídas em chapa de aço revestida de alumínio e zinco (Aluzinc) e serão revestidas por uma pintura electrostática de epoxy-poliéster.

As celas respeitarão, na sua concepção e fabrico, a definição de aparelhagem sob envolvente metálica compartimentada de acordo com as Normas CEE: 298; 265; 129; 694; 420; 56; 185 e 186.

As Celas serão divididas em três compartimentos separados, da seguinte forma:

- Compartimento do Barramento.
- Compartimento de Disjuntor, Seccionador, Transformadores de Medida e Cabos.
- Compartimento de Baixa Tensão.

2.2.1.2. INSTALAÇÃO

O Posto de transformação será instalado no interior de edifício ao nível do piso-1.

O acesso ao interior das áreas destinadas ao Posto de transformação será restrito ao pessoal de manutenção especialmente autorizado. Dispor-se-á de uma porta cujo sistema de fechadura permitirá o acesso ao pessoal descrito.

As portas e vias de acesso permitirão o transporte, deslocação e instalação do equipamento.

A instalação será dotada de infraestruturas adequadas para a instalação do Posto e de acordo com os regulamentos, nomeadamente:

- Caleiras para a passagem de cabos de Média Tensão.
- Acesso ao transformador restringido.
- Sistemas que garantam a equipotencialidade de toda a área.

2.2.1.3. CABLAGEM DE MÉDIA TENSÃO

Será prevista uma caleira com dimensões adequadas para a passagem dos cabos de Média Tensão. A caleira será coberta com tampas em todas as zonas fora das celas. A caleira será dimensionada de forma a permitir a passagem dos cabos e a sua correcta curvatura.

2.2.1.4. ACESSO AO TRANSFORMADOR

O Acesso à área onde se encontra o transformador será restringido por uma porta.

Para garantir a total segurança será incluído um encravamento por fechadura com o seccionador de terra da cela de protecção correspondente, que impedirá a entrada na área do transformador caso esse seccionador de terra não esteja fechado.

2.2.1.5. EQUIPOTENCIALIDADE

Para impedir a existência de quaisquer diferenças de potencial no interior do posto que possam por em perigo pessoas e equipamentos, todas as partes eléctricas que não estão sob tensão serão ligadas ao sistema de terra comum. Será também instalada uma rede electrosoldada no piso (malha não superior a 300 mm) que estará ligada ao circuito de terra garantindo assim a equipotencialidade da instalação.

Não será permitida a inclusão de canalizações que não as necessárias no interior da área destinada ao PT.

2.2.1. REDE DE ALIMENTAÇÃO

A rede de alimentação ao edifício será subterrânea a uma tensão de 15 kV e à frequência de 50 Hz.

2.2.2. QUADRO DE BAIXA TENSÃO

O quadro geral de baixa tensão do edifício será do tipo capsulado.

2.2.3. TERRA DE PROTECÇÃO

As celas disporão de uma barra de cobre que as interligará, constituindo o coletor de terra de protecção.

O circuito de terra de protecção será constituído por uma barra de cobre á qual todos os elementos metálicos serão ligados.

2.2.4. TERRA DE SERVIÇO

Ligar-se-ão à terra de serviço o neutro dos transformadores. Esta será interligada ao sistema de terra de protecção constituindo-se uma terra única para o edifício.

2.2.4.1. ESQUEMA DE LIGAÇÃO À TERRA

Esquema de ligação à terra em BT tipo TT ou, preferencialmente, TN-S.

TT - Ponto ligado directamente à terra sendo as massas da instalação ligadas a esse ponto por meio de condutores de protecção. O condutor de protecção é distinto do condutor de neutro e utilizado na totalidade do esquema.

Nas instalações de segurança será utilizado o sistema IT de acordo com a regulamentação em vigor.

2.3. FONTE DE SEGURANÇA

2.3.1. GENERALIDADES

Considerando a necessidade de existir um regime de neutro isolado para as instalações de segurança, foi prevista uma fonte de segurança para suporte da Hotte da Cozinha constituída por um gerador, ligada a um transformador de isolamento de forma a criar uma rede de segurança em regime IT.

O sistema de bombagem de incêndio será constituído por uma bomba eléctrica alimentada pela rede normal do edifício e por uma motobomba que alimentará o sistema em caso de indisponibilidade da rede normal.

2.4. SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA - UPS

2.4.1. OBJECTIVO

Pretende-se com este capítulo a definição das características de equipamentos, necessários para o fornecimento de Energia socorrida estabilizada (UPS).

O Sistema UPS a instalar garantirá a continuidade de fornecimento de energia eléctrica de qualidade, nas tolerâncias especificadas admissíveis, sem qualquer corte ou microcorte, mesmo quando haja alterações na qualidade de energia fornecida pela rede.

2.4.2. BREVE DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO GERAL DO SISTEMA

Propõe-se a instalação de um sistema centralizado de alimentação ininterrupta (UPS 10kVA – 10min), destinado ao suporte da GTC e o bastidor ATI. Este sistema alimenta um quadro geral, o qual, por sua vez alimenta os quadros parciais distribuídos pelos diversos sectores.

A UPS será instalada em compartimento devidamente climatizado.

2.4.3. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

As UPS's a instalar, serão do tipo “ON-LINE” de Dupla Conversão Permanente, e funcionarão do seguinte modo:

2.4.3.1. FUNCIONAMENTO NORMAL

Na presença da Rede, o Retificador / Carregador alimenta o respectivo Ondulador com corrente DC e simultaneamente carrega as suas baterias com uma corrente de “floating”. A carga encontra-se permanentemente alimentada através do Ondulador.

2.4.3.2. FUNCIONAMENTO SOBRE BATERIAS

Após uma falha da rede ou quando a rede se encontrar fora dos parâmetros admissíveis, o ondulador continua a fornecer energia à carga, mas através das baterias, durante o tempo de autonomia especificado, e sem qualquer corte ou microcorte na utilização.

2.4.3.3. RECARGA DE BATERIAS

Quando a rede de alimentação regressa, ou os parâmetros voltam aos valores admissíveis, o Retificador / Carregador volta a fornecer energia ao Ondulador, sem haver qualquer corte ou microcorte na carga, e ao mesmo tempo recarrega o seu respectivo banco de baterias.

2.4.3.4. TRANSFERÊNCIA PARA BYPASS ESTÁTICO

No caso de haver uma sobrecarga na utilização, que exceda a capacidade do sistema (Curto-circuitos e Correntes de pico muito elevadas), a carga é automaticamente transferida instantaneamente e sem qualquer interrupção, para a rede, através do Bypass, desde que exista energia no circuito de Bypass e esta se encontre dentro dos parâmetros admissíveis de tolerância.

A sincronização de cada Ondulador em tensão e frequência é feita automaticamente pelo Bypass.

A transferência novamente para os Onduladores é efectuada automaticamente ou manualmente, sem qualquer corte na alimentação à carga.

Caso haja uma avaria grave e não haja sincronização entre os onduladores e o Bypass (por exemplo se a rede se encontrar fora de tolerância), a transferência da carga poderá ser realizada, mas com um microcorte controlado durante 500 a 800 milissegundos.

2.4.3.5. MANUTENÇÃO DAS UPS

A UPS virá equipada com um Bypass Manual para operações de manutenção.

Por razões de segurança de pessoas, durante as operações de manutenção e testes, deve existir um Bypass manual, de modo a isolar as unidades UPS, podendo, contudo, continuar-se a fornecer energia à carga directamente através da rede.

A transferência através do Bypass manual e vice-versa será efectuada sem qualquer corte na utilização. A UPS incluirá também um interruptor para isolar o Retificador / Carregador da Rede, e outro interruptor para isolar os pontos acessíveis da saída.

Todos os componentes da UPS serão acessíveis pela sua parte frontal.

A construção da UPS terá em conta um mínimo MTBF (fiabilidade) e um mínimo MTTR (tempo médio de reparação). Deste modo será equipada com a função de Autoteste, de modo a verificar constantemente o correto funcionamento do sistema. A função de Autoteste identificará qual o componente que é necessário reparar / substituir, em caso de avaria.

2.4.3.6. MANUTENÇÃO DA BATERIA

Para uma manutenção segura do banco de baterias de cada unidade UPS, esta virá equipada com um disjuntor de protecção de modo a isolar o retificador / Carregador e o ondulador respectivo.

Quando o Banco de baterias é isolado do sistema, a UPS continua a fornecer energia à carga sem qualquer corte na utilização, exceto no caso de haver uma falha na rede de alimentação.

2.5. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

A rede de distribuição de energia eléctrica será do tipo radial, a partir do Quadro Geral de baixa tensão do Edifício (QGBT). Do QGBT sairão as alimentações directas aos quadros principais de piso e das zonas mais sensíveis. Dos quadros de pisos serão realizadas as alimentações aos quadros secundários de áreas específicas.

A distribuição de energia da rede de segurança será realizada em função do princípio que o regime de neutro isolado da terra e as massas ligadas directamente à terra (regime IT) (secção 561 e 801.2 das RTIEBT). Esta rede garantirá a alimentação aos sistemas de desenfumagem e bombas de incêndio.

A distribuição de energia ininterrupta será proveniente do Quadro Geral UPS. A continuidade da alimentação de energia a estes sistemas fundamentais ao funcionamento do Edifício será garantida pelo bypass das UPS, permitindo a realização de manutenção programada.

A UPS será instalada em compartimento próprio devidamente climatizado.

No que se refere à desenfumagem as respetivas alimentações serão asseguradas directamente pelo quadro geral de segurança.

A distribuição de energia geral será feita em função do princípio que neutro é ligado directamente à terra num ponto sendo as massas da instalação ligadas a esse ponto por meio de condutores de protecção. O condutor de protecção é distinto do condutor de neutro e utilizado na totalidade do esquema (regime TN-S).

O modo de estabelecimento das canalizações eléctricas a instalar será basicamente:

- Cabos eléctricos instalados à vista ou assentes em caminhos de cabos.
- Cabos eléctricos enfiados em tubos, de diâmetro adequado.

Nas redes de distribuição em baixa tensão são utilizados, genericamente, cabos do tipo RZ1(AS) com um comportamento adequado ao fogo em locais com grande presença humana (livres de halogéneos,

não propagadores de chama, sem corrosividade, sem libertação de fumos opacos e com baixo índice de toxicidade).

Na distribuição de energia da rede de segurança e de quadros eléctricos essenciais, serão utilizados cabos RZ1 (AS+) ou FSZ1 (frs,zh) (resistentes ao fogo, não propagadores de incêndio, livres de halogéneos e baixa emissão de fumos).

Os cabos eléctricos destinados à grande distribuição de energia circularão, preferencialmente, em caminhos de cabos nos trajetos horizontais e verticais. Os restantes cabos eléctricos circularão igualmente em caminhos de cabos ou enfiados em tubagem de diâmetro apropriado, quando fora dos caminhos de cabos (ex. prumadas ou descidas à aparelhagem).

Toda a rede, e todos os seus componentes, serão calculados considerando os critérios usuais de dimensionamento, considerando-se a queda de tensão da instalação desde a sua origem até aos aparelhos de utilização de 3% como valor máximo.

Os caminhos de cabos a instalar serão do tipo chapa de aço pré-galvanizados com tampa. A protecção por galvanização a quente oferece melhor protecção, e maior durabilidade sem necessitar de qualquer tipo de manutenção.

2.5.1. ENERGIA EM REGIME DE NEUTRO ISOLADO

2.5.1.1. GENERALIDADES

Considerando a necessidade de regime de neutro isolado para as instalações de segurança, será prevista uma fonte de segurança constituída por gerador ligado a um transformador de isolamento de forma a criar uma rede de segurança em regime IT. Será criado um quadro de segurança, para alimentação do equipamento de desenfumagem do Edifício.

No sistema IT todas as massas de utilização estão interligadas a uma mesma tomada de terra e existirá uma sinalização ao primeiro defeito de isolamento seguida da procura e da eliminação do defeito através de um Controlador Permanente de Isolamento (CPI) instalado entre Neutro e Terra.

No esquema IT, quando ocorrer um primeiro defeito de isolamento, a corrente de defeito tem um valor tão reduzido que a tensão de contacto daí resultante não é perigosa (de valor inferior à tensão limite convencional UL). Isto permite evitar o corte ao primeiro defeito e manter a exploração da instalação.

O transformador de isolamento está intercalado a montante do quadro de segurança e a jusante da fonte de segurança.

2.5.1.2. TRANSFORMADOR DE ISOLAMENTO

O transformador de isolamento é um transformador utilizado para protecção do utilizador pois, ao isolar o circuito secundário do primário, evita que se feche um circuito pela terra quando há defeitos nos receptores alimentados pelo secundário. Isto permite evitar o corte ao primeiro defeito e manter a exploração da instalação.

Para a rede de segurança do Edifício será considerado um transformador de isolamento 400/400V com potência estimada de 20kVA.

Este transformador estará ligado ao quadro geral de segurança que garantirá a alimentação aos sistemas de desenfumagem e fontes de iluminação de segurança.

2.5.1.3. CONTROLADOR DE ISOLAMENTO

Será previsto um controlador permanente de isolamento para sinalizar o aparecimento de um primeiro defeito entre uma parte ativa e a massa ou a terra, que acionará um sinal sonoro ou um sinal visual.

O controlador de isolamento é um equipamento para monitorizar os sistemas de alimentação, tendo que analisar os seguintes parâmetros:

- Medição da resistência de isolamento.
- Detecção da continuidade da terra.
- Medição da carga do transformador de isolamento.
- Detecção de sobreaquecimento no transformador de isolamento.

2.6. CORTE GERAL DA INSTALAÇÃO

O corte geral das redes da instalação (normal, socorro e ininterrupta) poderá ser efetuado de duas formas:

Atuando sobre o aparelho de corte geral respectivo localizado no quadro geral.

- Atuando sobre a botoneira de corte geral respetiva localizada no posto de segurança.

Por razões de ordem técnica será opção alimentar os quadros eléctricos de maior potência do quadro geral do edifício de acordo com a secção 801.1.1.4.5 (RTIEBT).

O corte geral de piso será garantido por um conjunto de botoneiras instalado no posto de segurança junto da entrada principal do edifício,

Cada quadro eléctrico será dotado de um aviso referindo a existência de outros quadros que não sejam cortados com a manobra do dispositivo de corte geral deste.

Os dispositivos de corte geral cortarão simultaneamente todos os condutores ativos.

2.7. PROTEÇÃO DE PESSOAS

2.7.1. PROTECÇÃO DE PESSOAS CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

As medidas a tomar consistem no isolamento das partes ativas, na instalação de barreiras ou de invólucros com características adequadas, na colocação de obstáculos e na colocação fora do alcance (afastamento pela criação de distâncias de segurança).

2.7.2. PROTECÇÃO DE PESSOAS CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

No que se refere a contactos indirectos, podem distinguir-se dois tipos de metodologias de ação:

- a) Medidas passivas ou não implicando a interrupção da alimentação: visam impedir a realização física dos contactos ou, no caso de impossibilidade desta garantia, tornar tecnicamente inofensiva a sua ocorrência;
- b) Medidas ativas ou implicando a interrupção da alimentação: visam a eliminação automática dos contactos presumíveis através do corte automático dos circuitos de alimentação dos recetores, no seguimento de um defeito de isolamento. Esta interrupção dos circuitos é realizada em regra por dispositivos sensíveis a defeitos de isolamento (dispositivos diferenciais ou dispositivos sensíveis à corrente de defeito).

2.8. REDES DE LIGAÇÃO À TERRA E DE EQUIPOTENCIALIDADE

2.8.1. REDE DE LIGAÇÃO À TERRA

Neste capítulo serão considerados os seguintes tipos de redes de terras:

- Terra de protecção geral.
- Terra de serviço
- Terra para a rede de instalações de telecomunicações.
- Ligações equipotenciais.

A rede geral de terras será constituída por um, emalhado embebido nas fundações, pelo que se tentará garantir um valor global de resistência de terra menor ou igual a 1 ohm.

Para tentar garantir este valor será previsto um emalhado ao nível das fundações constituído por fita de aço com 30x3,5mm.

Será considerado também a utilização de eléctrodos verticais de aço cobreado de 60 microns e dimensão de 2000 x 20 mm interligados ao emalhado.

A protecção das pessoas contra contactos indirectos será garantida através da ligação direta das massas à terra e emprego de aparelhos sensíveis à corrente diferencial residual.

2.8.2. REDE DE EQUIPOTENCIALIDADE

Todas as massas metálicas não activas da instalação deverão ser ligadas à terra por meio de condutores de protecção e estes ao condutor geral de protecção.

A ligação equipotencial das massas é condição para o bom funcionamento dos equipamentos eletrónicos. Divide as correntes induzidas de alta frequência e melhora a imunidade eletromagnética.

Assim, deverão ser equipotencializados todos os elementos metálicos existentes no edifício, nomeadamente condutas, tubagens de água, gás e outros fluidos, por meio de condutores flexíveis de 6

mm² de secção, ligados através de abraçadeiras, em paralelo com os elementos isolantes que eventualmente se encontrem intercalados nessas canalizações.

Os caminhos de cabos devem incluir um condutor de terra ao longo de todo o seu traçado de forma a garantirem a equipotencialização dos mesmos em toda a sua extensão até à ligação à terra de proteção. Não serão aceites tranças nas uniões ou o uso do caminho de cabos como condutor equipotencial.

2.9. PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

2.9.1. CAPTAÇÃO

A protecção global contra descargas atmosféricas será obtida pelo estabelecimento de um emalhado de condutores na cobertura.

Os materiais constituintes do emalhado referido e o modo como serão estabelecidos deverão obedecer ao disposto no Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios, publicado pela Portaria nº 135/2020, de 2 de junho (redação atual da Portaria nº 1532/2008, de 29 de dezembro), que estabelece no artigo 191º a obrigatoriedade de instalação de sistema de protecção contra descargas atmosféricas em edifícios.

Será composta pela totalidade de peças metálicas situadas na superfície do edifício e que servem como ponto de descarga para os raios.

Será estabelecido ao longo do perímetro da cobertura um emalhado de condutor em aço galvanizado a quente assente em abraçadeiras para cobertura distanciadas no máximo 1,2m.

A interligação do emalhado captor à estrutura metálica será realizada por ligador de estrutura – ligação por aperto mecânico (não é permitida a furacão da estrutura).

Todas as estruturas metálicas na cobertura serão interligadas ao emalhado de condutor.

A ligação desta malha à terra é efetuada por condutores de varão de aço interligados à malha por dispositivos e acessórios adequados, constituindo baixadas que irão ligar à rede geral de terras através de ligações adequadas.

2.9.2. SOBRETENSÕES

Como medida de protecção contra os efeitos de sobretensões na instalação, aplicar-se-ão descarregadores de corrente de raio no novo Quadro Geral de baixa tensão, do tipo 1 segundo EN 61643-11.

2.10. CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS

2.10.1. GENERALIDADES

Todo o tipo de canalizações elétricas que se utilizam terão as seguintes características principais:

- a) À vista, colocadas em caminhos de cabos.
- b) Embebidas no interior de roços abertos para o efeito, em paredes ou pavimentos.
- c) Fixas à vista em abraçadeiras nas paredes e tetos, mas, protegidas mecanicamente por tubos.

2.10.2. TUBAGEM E CAIXAS

2.10.2.1. TUBAGEM

As novas tubagens a aplicar nas instalações serão constituídas por material isento de halogéneos nos locais classificados como BE2 (risco de incêndio) e de material termoplástico, não propagador da chama nos restantes espaços.

2.10.2.2. CAIXAS

Caixas de Derivação e Passagem para Montagem Saliente:

- a) As caixas serão fabricadas em material isento de halogéneo ou PVC rígido consoante o local onde forem instaladas e deverão ser de boa qualidade.
- b) Nas ligações das caixas aos tubos utilizar-se-ão boquilhas rígidas do mesmo material das caixas, com porca.

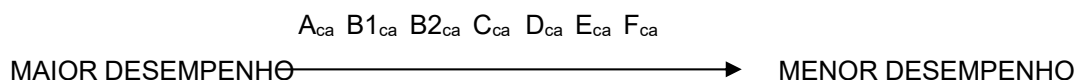
Caixas de Derivação e Passagem para Montagem Embebida:

- a) Estas caixas deverão ter as dimensões mínimas indicadas para as caixas anteriores, serem próprias para montagem embebida, fabricadas em PVC rígido, deverão ser de boa qualidade e marca conceituada no mercado.

2.10.2.3. CABOS E CONDUTORES

De uma forma geral serão utilizados cabos e condutores com características de transporte de corrente tais que a temperatura limite admissível na alma condutora seja de 90° C, com uma constante k de valor igual a 135, o que corresponde a condutores com alma de cobre isolada a borracha natural, borracha butílica, polietileno reticulado ou etileno-propileno.

A norma EN 50575 detalha o nível de desempenho (classes) que os cabos devem ter face ao fogo. De acordo com o regulamento existem sete classes de desempenho em matéria de reação ao fogo:



Classe	Métodos de ensaio para obtenção da classe			Métodos de ensaio para as classificações adicionais		
	EN ISO 1716 Calor emitido	EN 50399 Não propagação do incêndio e calor emitido	EN 60332-1-2 Não propagação da chama	EN 50399 Produção de fumos EN 61034-2 Opacidade de fumos	EN 50399 Queda de gotas/partículas incandescentes	EN 60754-2 Acidez e condutividade
A _{ca}	X					
B1 _{ca}		X	X	X	X	X
B2 _{ca}		X	X	X	X	X
C _{ca}		X	X	X	X	X
D _{ca}		X	X	X	X	X
E _{ca}			X			
F _{ca}			X **			

** Os cabos classificados nesta classe não passam o ensaio de não propagação da chama (EN 60332-1-2).

A_{ca}: Cabos não combustíveis, não contribuem para o incêndio.

B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca} e D_{ca} : Cabos combustíveis, em ordem crescente de índice da taxa de crescimento do incêndio e libertação de calor. Todos estes cabos cumprem ainda o ensaio de não propagação da chama segundo a EN 60332-1-2.

E_{ca}: Cabos que cumprem a EN 60332-1-2.

F_{ca}: Cabos sem desempenho em relação à reação ao fogo.

Nota: O índice “ca” é referente às classes específicas para os cabos.

As classes A_{ca}, E_{ca} e F_{ca} não têm critérios adicionais de classificação, assim, apenas são designadas pela classe.

Para as classes B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca} e D_{ca} existem ainda critérios adicionais, referentes a produção e opacidade de fumos (smoke), a produção de gotas inflamadas e partículas incandescentes (droplets) e acidez e corrosividade dos gases emitidos (acid):

CLASSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPACIDADE DOS FUMOS EMITIDOS (s)

Classe	Método de Ensaio	Critérios de classificação complementar	
s1	EN 50399	TSP _{1200s} ≤ 50 m ² e SPR máx. ≤ 0,25 m ² /s	Baixa produção de fumo
s1a	EN 50399 EN 61034-2	TSP _{1200s} ≤ 50 m ² e SPR máx. ≤ 0,25 m ² /s	s1 e transmitância de fumos superior a 80%
s1b	EN 50399 EN 61034-2	Transmitância ≥ 80 % TSP _{1200s} ≤ 50 m ² e SPR máx. ≤ 0,25 m ² /s Transmitância ≥ 60 %	s1 e transmitância de fumos superior a 60% e inferior a 80%

s2	EN 50399	TSP _{1200s} ≤ 400 m ² e SPR máx. ≤ 1,5 m ² /s	Valores intermédios de produção de fumo
s3	EN 50399	Nem s1, nem s2	

TSP: Produção total de fumo; SPR: Taxa de produção de fumo
(Parâmetros de ensaio introduzidos pelo RPC na norma EN 50399).

CLASSIFICAÇÃO DE QUEDA DE GOTAS/PARTÍCULAS INCANDESCENTES (d)

Classe	Método de Ensaio	Critérios de classificação complementar
d0	EN 50399	Inexistência de gotas e partículas incandescentes em 1200 s
d1	EN 50399	Não se observa a persistência de partículas incandescentes por mais de 10 s em 1200 s
d2	EN 50399	Nem d0, nem d1

CLASSIFICAÇÃO DE ACIDEZ E CONDUTIVIDADE (a)

Classe	Método de Ensaio	Critérios de classificação complementar	
a1	EN 60754-2	Condutividade < 2,5 µS/mm e pH > 4,3	Muito baixa acidez
a2	EN 60754-2	Condutividade < 10 µS/mm e pH > 4,3	Baixa acidez
a3	EN 60754-2	Nem a1, nem a2	

A norma EN 50575 detalha os requisitos para que o fabricante obtenha o certificado (Classes A_{ca}, B1_{ca}, B2_{ca} e C_{ca}), ou o relatório de ensaios (Classes D_{ca} e E_{ca}).

Uma vez obtido o certificado ou o relatório de ensaios, o fabricante pode emitir uma declaração de desempenho (DoP).

O conteúdo mínimo da DoP é totalmente determinado pelo CPR e deve incluir:

- Código de identificação do produto tipo
- Uso previsto do produto
- Nome e morada do fabricante
- Desempenho declarado, norma harmonizada de aplicação, sistema de Avaliação e Verificação da Regularidade de desempenho (AVRD) utilizado e referência do organismo ou laboratório notificado.

A DoP deve ser fornecida em papel caso o cliente a solicite.

A marcação CE sob o CPR consiste no símbolo CE e a informação mínima adicional que deve figurar na etiqueta ou embalagem e que permitem a rastreabilidade do processo, nomeadamente:

- Símbolo CE
- Últimos dois dígitos do ano em que se fixou a marcação do cabo pela primeira vez
- Nome do Fabricante do cabo
- Número da declaração de desempenho (DoP)
- Código de identificação único do produto tipo
- Uso previsto do produto

- g) Desempenho declarado, norma harmonizada de aplicação, sistema de Avaliação e Verificação da Regularidade de desempenho (AVRD) utilizado e referência do organismo ou laboratório notificado.

2.10.3. CAMINHOS DE CABOS

Nos troços comuns a vários cabos eléctricos, serão previstos caminhos (prateleiras) de cabos, para colocação dos cabos na horizontal ou na vertical. Os caminhos de cabos deverão ser fixos às paredes ou aos tectos por dispositivos apropriados que garantam uma boa fixação, e sempre que sejam metálicos, deverão ser tratados contra a corrosão.

Os caminhos de cabos que sejam instalados em conjunto, poderão ser colocados a vários níveis, sempre que se julgue conveniente. Os cabos eléctricos deverão ser amarrados e instalados de modo a garantir uma boa estabilidade e paralelismo entre eles. Juntamente com os caminhos de cabos deverão ser fornecidos todos os acessórios necessários sempre que haja mudança de secção ou de direcção.

2.10.4. CALHAS TÉCNICAS

Em alguns locais deve ser considerado um conjunto de calhas técnicas, bicompartimentadas para distribuição das infraestruturas de alimentação e telecomunicação a determinados espaços.

2.10.5. ABRAÇADEIRAS METÁLICAS

As canalizações das instalações de segurança devem satisfazer às regras indicadas na secção 801.2.1.3.1 das RTIEBT.

Sempre que os cabos da rede de segurança não forem instalados em galerias, ductos, caleiras ou ocos da construção, dispostos ou protegidos para que as canalizações possam garantir o seu serviço em caso de incêndio durante, pelo menos, 1 h, deverão ser utilizados sistemas de fixação por abraçadeiras metálicas.

O sistema de manutenção das funções de canalizações eléctricas em caso de incêndio, em conformidade com a norma DIN 4102 - Parte 12, deverá ser composto por abraçadeiras distanciadoras de aparafusar. A distância de fixação máxima admissível entre duas abraçadeiras é de 30 cm.

A abraçadeira distanciadora de aparafusar tem na parte inferior uma rosca fêmea M6 que permite o seu aparafusamento direto numa bucha roscada previamente montada. A parte superior da abraçadeira pode ser deslocada para a montagem do cabo. Não será necessário separá-la totalmente, pelo que se torna imperdível. Estas abraçadeiras permitem colocar cabos com diâmetros entre 5 e 50mm.

Para paredes e tectos de betão deverá ser utilizada a bucha adequada. Para paredes de alvenaria deverá ser utilizado uma escora roscada 5x50 ou equivalente, que permita a introdução direta no furo para fixar as abraçadeiras (tamanhos 10,5 a 12). Em alternativa, estas também podem ser fixadas com escoras roscadas M6x60, ou equivalente que possuem uma rosca macho M6 onde a abraçadeira pode ser enroscada directamente.

Este procedimento deve ser possível para todos os tamanhos de abraçadeiras. Cada canalização terá uma placa de identificação. As canalizações eléctricas quando inseridas nas instalações de segurança, deverão garantir a total manutenção de serviços durante pelo menos uma hora, de acordo com a Secção 801.2.1.2.2 das “RTIEBT”, publicadas pela Direcção Geral de Energia.

2.11. QUADROS ELÉCTRICOS

Todos os quadros eléctricos de utilização de corrente nominal não superior a 630A serão da classe de isolamento II. Serão normalizados, de chapa de aço eletrozincada, devidamente tratada e pintada contra a corrosão.

Os quadros de potência estipulada superior a 100 kVA deverão ser protegidos por um armário cujas paredes e portas sejam em materiais da classe de reacção ao fogo M0 (com excepção do vidro), ou ficar embebidos na alvenaria em nichos dotados de portas da classe de resistência ao fogo PC30 e ventilados, quando tal for tecnicamente necessário, através de grelhas do tipo «labirinto» (Secção 801.2.1.3.2.1 das RTIEBT).

Os quadros serão instalados à vista em salas técnicas e zonas técnicas sempre que a sua potência ultrapasse os 40kVA, ou no interior de armário provido de portas com fechadura, previsto pela Arquitectura, para os restantes locais. Os restantes quadros poderão ficar à vista.

Todos os quadros levarão painel com rasgos para instalação de aparelhagem. Este painel frontal será protegido por porta abrindo sobre dobradiças e com chave de modelo normalizado para todos os quadros.

A cablagem interior será realizada em toro ou em calha e ligada a um conjunto de réguas de bornes devidamente referenciados.

Os interruptores e disjuntores diferenciais a utilizar serão dimensionados de acordo com o local que servem e o tipo de carga. O poder de corte dos disjuntores será conforme a norma EN 60898.

Em todos os quadros eléctricos previstos será considerada uma reserva de espaço nunca inferior a 20% das saídas equipadas.

2.12. ILUMINAÇÃO

Neste capítulo consideram-se os seguintes tipos de iluminação:

- a) Iluminação ambiente Normal

Os aparelhos de iluminação serão seleccionados tendo em atenção o local a iluminar, de acordo com o tipo de locais de utilização e o nível luminoso requerido, bem como um adequado enquadramento com as exigências arquitectónicas.

A seleção das luminárias incidirá sobre aparelhos equipados com LED's.

No que se refere aos níveis e cor de luz, atender-se-á às recomendações internacionais mais atuais, em particular às da CIE (Commission Internationale de L'Eclairage). Os cálculos luminotécnicos devem ser elaborados tendo em conta a norma EN12464-1:2021 e Portaria n.º 138-I-2021.

Toda a aparelhagem de manobra a intercalar nas canalizações, será prevista para a intensidade nominal de 10 A, 250 V, 50 Hz, de espelho frontal em material plástico termo-endurecido, e tecla larga do tipo basculante.

Prever-se-á a instalação nos diversos locais de detetores, botoneiras, interruptores, botoneiras, comutadores, respetivamente, em canalizações à vista ou em canalizações embebidas.

a) Iluminação de Segurança

A iluminação de emergência deve permitir, em caso de avaria da iluminação normal, a evacuação segura e fácil do público para o exterior e a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos socorros, inclui:

- a) Iluminação de circulação ou de evacuação;
- b) Iluminação de ambiente ou antipânico.

A iluminação de segurança circulação ou de evacuação que tem como objetivo permitir a evacuação das pessoas em segurança (garantindo ao longo dos caminhos de evacuação condições de visão e de orientação adequadas) e possibilitar a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos socorros.

As luminárias devem ser instaladas, de forma a garantir 5 lux, medidos a 1 m do pavimento ou obstáculo a identificar, e devem distar em planta menos de 2 m de:

- Interseção de corredores;
- Mudanças de direção de vias de comunicação;
- Patamares de acesso e intermédios de vias verticais;
- Câmaras corta-fogo;
- Botões de alarme;
- Comandos de equipamentos de segurança;
- Meios de primeira intervenção;
- Saídas.

Quando são colocadas nos caminhos de evacuação e nas mudanças de direção deverá ser de forma que qualquer pessoa que se dirija para o exterior veja sempre uma luminária.

Nos corredores ou espaços abertos, a distância entre aparelhos de iluminação de segurança de circulação consecutivos não deve ser superior a 15 m.

As luminárias, quando têm a função de indicação do percurso de saída, são equipadas com pictogramas retro iluminados, de acordo com a ISO7010, e a sua distância de visibilidade é calculada de acordo com as indicações da EN 1838, que resulta da aplicação da fórmula $L=Z \times H$, sendo L a distância de visibilidade, H a altura do pictograma e Z uma constante que é igual a 200 para pictogramas retro iluminados.

Estas luminárias para encaminhamento para a saída são programadas no modo permanente durante a presença do público.

As luminárias para reforço do nível de iluminação serão programadas no modo não permanente e devem ligar sempre que a proteção no quadro elétrico atue através de monitores de falta de fase ou com disparo de alarme de incêndio pela CDI.

A iluminação de segurança de ambiente ou antipânico destinada a iluminar os locais de permanência habitual de pessoas, com o objetivo de evitar situações de pânico e permitir que as pessoas se dirijam, em segurança, para os caminhos de evacuação, garantindo condições de visão e de orientação adequadas à identificação das direções de evacuação.

As luminárias devem ser instaladas, de forma a garantir níveis de iluminância tão uniformes quanto possível, com um valor mínimo de 1 lux medido no pavimento, a aplicar em:

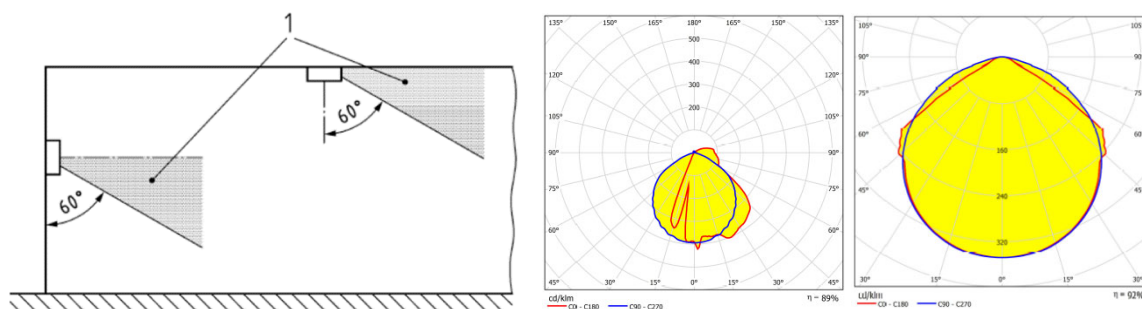
- Locais de risco B, C, D e F;
- Locais de risco E, com exceção de quartos;
- Zonas de vestuários ou sanitários públicos com área superior a 10 m²;
- Sanitários destinados a utentes com mobilidade condicionada.

As luminárias de iluminação de ambiente serão programadas no modo não permanente e devem ligar sempre que a proteção no quadro elétrico atue através de monitores de falta de fase instalados nos quadros, ou por disparo de alarme de incêndio da CDI.

Para garantir uma boa uniformidade da iluminação, a relação entre a iluminância máxima e a mínima não deve, de acordo com a EN 1838, ser superior a 40, quer para a iluminação ambiente quer para a iluminação de circulação.

O encandeamento deve ser mantido baixo limitando a intensidade luminosa das luminárias no campo de visão.

Por forma a evitar que o encandeamento provocado pela instalação das luminárias possa impedir o reconhecimento de obstáculos ou de indicações de saída as luminárias devem ser instaladas na parede ou no tecto com as óticas dos LEDs com abertura prevista nas normas europeias.



Para alimentação e comando das luminárias, foram previstas Fontes de Iluminação de Segurança com alimentação por baterias, que alimenta e monitoriza individualmente as luminárias de iluminação de Segurança. As fontes centrais estão de acordo com as EN50171, EN50272 e Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (R.T.I.E.B.T.).

As luminárias de iluminação de Segurança são endereçáveis e equipadas com drivers eletrônicos de baixo consumo. As luminárias devem cumprir com o estabelecido na EN60598-2-22.

O endereçamento individual das luminárias permitirá que no mesmo circuito as luminárias sejam programadas para funcionarem no modo permanente, não permanente ou ainda com comando, sem qualquer necessidade de alteração da instalação das luminárias.

A disposição das luminárias de iluminação de Segurança deverá estar de acordo com a norma EN1838 e com as R.T.I.E.B.T.

De acordo com a Norma Europeia estabelecida no contexto do artigo 118 A da CE define-se as prescrições mínimas de cumprimento obrigatório para todos os estados-membros sobre iluminação de Segurança.

2.13. TOMADAS, FORÇA MOTRIZ E ALIMENTAÇÕES ESPECIAIS

As diferentes instalações de utilização serão dotadas de tomadas de corrente, destinadas a usos gerais e à alimentação de determinados equipamentos eléctricos fixos.

Em alguns locais existentes foi reforçado o número de tomadas de acordo com os requisitos identificados pelo cliente.

As tomadas de corrente para uso geral serão, conforme os casos, tomadas monofásicas, trifásicas ou associadas em blocos combinados, destinados a alimentar receptores móveis afectos aos serviços diversos.

Todas as tomadas de corrente serão providas de contacto de terra, nas versões para montagem saliente, montagem encastrada e montagem no interior de calhas de rodapé.

As bases das tomadas serão diferenciadas, pela sua cor, de acordo com o tipo de rede a que estão ligadas:

- Rede Normal: cor branca.
- Rede de UPS: cor vermelha.

As tomadas monofásicas serão tipo "Schuko", com borne de terra, para a intensidade de 16 A e 250V.

A alimentação de recetores eléctricos fixos será realizada individualmente por circuitos independentes, por meio de canalizações eléctricas, cujo modo de estabelecimento é descrito no ponto seguinte.

Estes circuitos terminarão conforme os casos em tomada de corrente, ou em caixa terminal equipada com placa de bornes, à qual será ligado o cabo flexível próprio do recetor.

As tomadas de corrente serão para montagem encastrada ou montagem saliente, de construção robusta, em material inquebrável, instaladas basicamente em paredes.

2.13.1. ALIMENTAÇÕES ESPECIAIS

2.13.1.1. GENERALIDADES

Neste capítulo consideram-se ainda a alimentação de energia a diversos receptores eléctricos.

Serão previstos vários circuitos independentes, que terminarão conforme os casos, em tomada de corrente ou caixa equipada com placas de bornes, na qual será ligado o cabo flexível próprio do receptor.

Equipamentos como eletrobombas e máquinas de ar condicionado serão alimentados por quadros eléctricos próprios, aos quais se fornece apenas alimentação eléctrica.

A alimentação de energia aos equipamentos previstos, será feita por circuitos independentes utilizando cabos do tipo RZ1(AS), enfiados em tubo do tipo VD ou equivalente, ou montados em caminhos de cabos, ou fixos em abraçadeiras.

Os circuitos terminarão conforme os casos, em tomada de corrente ou caixa equipada com placas de bornes, na qual será ligado o cabo flexível próprio do aparelho.

2.13.1.2. ALIMENTAÇÃO DE UNIDADES DE CLIMATIZAÇÃO

A alimentação das unidades de climatização será feita a partir de uma caixa de derivação colocada nas proximidades dos aparelhos.

2.13.1.3. ALIMENTAÇÃO DE VENTILADORES

Junto a cada ventilador deverá ser instalado um interruptor omnipolar para corte de alimentação de energia na situação de manutenção.

2.13.1.4. ALIMENTAÇÃO A EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA

Os equipamentos de informática serão alimentados por réguas de tomadas de corrente instaladas nos bastidores.

As tomadas para equipamentos informáticos deverão ser identificadas com etiqueta gravada em trafolite de fundo em vermelho.

2.13.2. RESTANTES EQUIPAMENTOS

Regra geral, a alimentação de todos os equipamentos será feita conforme se discriminou nas alíneas anteriores ou ainda directamente, isto é, até ao quadro eléctrico da própria máquina ou equipamento, sendo necessário nestes casos, deixar uma ponta de cabo com um comprimento adequado (1 metro) para a sua posterior ligação.

3. SINALIZAÇÃO E INTERCOMUNICAÇÃO

3.1. SISTEMA DE SINALIZAÇÃO

A solução de sinalização preconizada disponibiliza uma forma de efetuar um pedido de auxílio, em tempo útil das instalações sanitárias. O sistema deve disparar um alerta luminoso e sonoro.

Os terminais do equipamento de alarme devem estar indicados para utilização com luz e auto-iluminados para serem vistos no escuro;

Os terminais do sistema de aviso podem ser botões de carregar, botões de puxar ou cabos de puxar;

Os terminais do sistema de aviso ou cabos de puxar devem estar colocados a uma altura do piso compreendida entre 0,4 m e 0,6 m, e de modo a que possam ser alcançados por uma pessoa na posição deitada no chão após uma queda ou por uma pessoa em cadeira de rodas.

4. CONDIÇÕES DE CÁLCULO

O dimensionamento das instalações foi elaborado em função de estimativa das necessidades dos equipamentos utilizados no edifício, tomadas e equipamentos de iluminação, bem como a articulação com as restantes especialidades, designadamente o AVAC e hidráulicas, e os consumos associados aos seus equipamentos.

4.1. PROTECÇÃO CONTRA SOBREINTENSIDADES

A protecção contra sobreintensidades será feita sistematicamente por disjuntores, de calibre e curva de disparo compatíveis com o tipo de carga a alimentar. As protecções serão seleccionadas de forma a garantir a seletividade e a independência de cargas.

A escolha das características técnicas dos dispositivos de protecção assume importância relevante na garantia da eficácia de funcionamento dos sistemas de protecção, seja no que se refere a sobreintensidades, seja no que se refere à segurança de pessoas.

Sendo assim, terá que ser garantida a situação seguinte (Regime de Neutro TT):

- Dispositivos de corrente diferenciais (obrigatoriamente);
- Dispositivos de protecção contra as sobreintensidades.

4.2. PROTECÇÃO CONTRA SOBRECARGAS

A protecção contra sobrecargas das canalizações elétricas está garantida se se verificarem, simultaneamente, as seguintes condições:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_2 \leq 1,45 I_z$$

S – Secção do condutor.

I_B – corrente de serviço do circuito, em amperes.

I_n – corrente estipulada do dispositivo de protecção, em amperes.

I_z – corrente admissível na canalização, em amperes.

I_2 – Corrente convencional de funcionamento, em amperes.

Notas:

- Protecção de condutores em paralelo: Quando um dispositivo de protecção proteger vários condutores em paralelo, o valor de I_z a considerar é a soma das correntes admissíveis nos diferentes condutores, desde que a corrente transportada por cada um deles seja sensivelmente a mesma;
- Para os dispositivos de protecção reguláveis, I_n é a corrente de regulação.

4.3. PROTECÇÃO CURTO-CIRCUITOS

As intensidades de corrente de curto-circuito são calculadas em função da potência de curto-circuito da rede, S_{ccR} , da tensão de curto-circuito do(s) transformador(es) e pressupondo que os curto-circuitos são

trifásicos simétricos. De todos os tipos de defeito possíveis, esta é a que conduz aos valores máximos das intensidades de corrente.

O valor de S_{ccR} é fornecido pela Empresa Distribuidora de Energia Eléctrica, e a tensão de curto-circuito do transformador é fornecido pelo fabricante.

INTENSIDADES DE CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO NA BAIXA TENSÃO

O cálculo da intensidade de curto-circuito na Baixa Tensão, na maioria dos casos, resulta apenas de curto-circuitos no circuito Baixa Tensão. Assim, o cálculo seguinte será para esta situação.

CURTO-CIRCUITO NA BAIXA TENSÃO

Para o cálculo desta intensidade de corrente de curto-circuito é necessário conhecer a impedância de curto-circuito equivalente da rede distribuidora (referida ao secundário) e também a impedância de curto-circuito do transformador.

O cálculo da impedância de curto-circuito equivalente da rede distribuidora realiza-se utilizando a seguinte expressão:

$$Z_{ccR} = \frac{U_{BT}^2}{S_{ccR}} \times 10^{-6} \quad (\Omega)$$

Onde:

S_{ccR} - Potência de curto-circuito da rede de distribuição, em MVA.

U_{BT} - Tensão composta em vazio na Baixa Tensão.

Z_{ccR} - Impedância de curto-circuito equivalente da rede distribuidora, em Ω .

Para o cálculo da impedância de curto-circuito do(s) transformador(es) utiliza-se a seguinte expressão:

$$Z_{cc} = \frac{U_{BT}^2 \times u_{cc}}{S_{TR}} \times 10^{-5} \quad (\Omega)$$

Onde:

U_{BT} - Tensão composta em carga na Baixa Tensão, 400 V.

S_{TR} - Potência nominal do transformador, em kVA.

u_{cc} - Tensão de curto-circuito do transformador, em %.

Z_{cc} - Impedância de curto-circuito do transformador, em Ω .

O cálculo da corrente de curto-circuito na Baixa Tensão realiza-se utilizando os valores calculados nas expressões anteriores, na seguinte expressão:

$$I_{ccBT} = \frac{U_{BT}}{(Z_{cc} + Z_{ccR}) \times \sqrt{3}} \times 10^{-3} \quad (kA)$$

Onde:

UBT - Tensão composta em carga na Baixa Tensão, 400 V.

Zcc - Impedância de curto-circuito do transformador, em Ω .

ZccR - Impedância de curto-circuito equivalente da rede distribuidora, em Ω .

IccBT - Intensidade de corrente de curto-circuito na Baixa Tensão, em kA.

CURTO-CIRCUITO NAS CANALIZAÇÕES

A proteção contra curto-circuitos das canalizações elétricas está garantida se se verificar a seguinte condição:

$$t_a < t_{FT}$$

$$t_a < 5s$$

Em que t_a é o tempo de atuação da proteção e t_{FT} é o tempo de fadiga térmica da canalização, em segundos.

O tempo de fadiga térmica é dado por:

$$t_{FT} = \left(k \times \frac{S_N}{I_{cc \min}} \right)^2 \quad (s)$$

Sendo k uma constante que depende da natureza da alma condutora do cabo (74 para o alumínio, 115 para o cobre), S_N a secção nominal do condutor de neutro, expressa em mm², e $I_{cc \min}$ a corrente de curto-circuito mínima originada por um curto-circuito franco no ponto mais afastado da canalização considerada, expressa em A.

Essa corrente de curto-circuito mínima é dada por:

$$I_{CCmin} = \frac{0,95 \times U}{R_F + R_N} \quad (A)$$

Onde U é a tensão simples da rede já que existe condutor de neutro, caso contrário seria a tensão composta, e R_F e R_N são respetivamente as resistências dos condutores de fase e neutro à temperatura de curto-circuito, em °C, desde a origem do curto-circuito considerado até ao ponto onde ocorre o curto-circuito.

Os valores de R_F e R_N são obtidos utilizando a expressão:

$$R = (1 + \alpha \times \Delta\theta) \times R_{20^\circ} \times l \quad (\Omega)$$

Onde α é o coeficiente de termoresistividade do material do condutor (Cobre neste caso), $\Delta\theta$ é a diferença entre a temperatura do solo e a de funcionamento, R_{20° é a resistência do cabo à temperatura de 20° C, em Ω / Km , cujo valor é fornecido pelo fabricante e l é o comprimento da canalização elétrica, expresso em Km.

Através do ábaco correspondente à corrente nominal do fusível e para a corrente de curto-circuito mínima, obtém-se o valor para o tempo de atuação do fusível.

O fusível corta antes dos 5 segundos e antes de se atingir a fadiga térmica.

4.4. QUEDAS DE TENSÃO

Toda a rede será calculada considerando-se uma queda de tensão da instalação desde a sua origem até aos quadros parciais de último nível de 3% como valor máximo.

O cálculo da queda de tensão nos condutores da linha será determinado através da seguinte expressão:

$$\Delta U(V) = \sqrt{3} \times I \times l \times (R_{cat} \times \cos\varphi + X_l \times \sin\varphi)$$

onde:

Rcat – Resistência em corrente alternada à temperatura de operação t°C (Ω / km)

Xl – Reactância indutiva da linha (Ω / km)

φ – Ângulo de fase

l – Comprimento do circuito, do ponto de alimentação até a carga (km)

em que a reactância do condutor é dada por:

$$X(H) = 2 \times \pi \times f \times L$$

sendo:

f – Frequência da rede (Hz)

L – Indutância do condutor (Ω / km)

4.5. INFLUÊNCIAS EXTERNAS

No projeto e na execução de uma instalação elétrica terão que ser consideradas a codificação e a classificação das influências externas de acordo com fatores seguintes:

- Temperatura do ambiente;
- Condições climáticas (influências combinadas da temperatura e da humidade);
- Presença de água;
- Presença de corpos sólidos estranhos;
- Presença de substâncias corrosivas ou poluentes;
- Ações mecânicas (Impactos e vibrações).

Sendo designados com os códigos IP os tipos de ambientes referidos acima, e códigos IK para as ações mecânicas.

4.6. INVÓLUCROS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

O código IP é definido por dois dígitos:

O primeiro indica o grau de proteção contra a presença de corpos sólidos estranhos – AE (variável de 0 a 6) – Quadro 1

O segundo indica o grau de proteção contra a presença de água – AD (variável de 0 a 8) – Quadro 1

O código IK é definido por dígito indicando o grau de proteção contra impactos – AG (variável de 00 a 10) – Quadro 2

Invólucros de equipamentos elétricos: código IP		
AE1	Desprezável	IP0X
AE2	Pequenos objetos ($\leq 2,5\text{mm}$)	IP3X
AE3	Objetos muito pequenos ($< 1\text{mm}$)	IP4X
AE4	Poeiras ligeiras	IP5X ou IP6X
AE5	Poeiras médias	IP5X ou IP6X
AE6	Poeiras abundantes	IP5X ou IP6X
AD1	Desprezável	IPX0
AD2	Gotas de água	IPX1
AD3	Chuva	IPX3
AD4	Projeção de água	IPX4
AD5	Jatos de água	IPX5
AD6	Jatos de água forte ou massas de água	IPX6
AD7	Imersão temporária	IPX7
AD8	Imersão prolongada	IPX8

Quadro 1

Invólucros de equipamentos elétricos: código IK		
AG1	Fracos	IK02
AG2	Médios	IK07
AG3	Fortes	IK08 a IK10

Quadro 2

4.7. ASPETOS CONSTRUTIVOS

Os equipamentos elétricos terão que ser selecionados tendo em conta as solicitações e as condições ambientais particulares do local onde forem instalados e a que possam ficar sujeitos.

- Secção dos condutores;
- Modo de instalação das canalizações;
- Dispositivos de proteção;
- Dispositivo para corte de emergência;
- Dispositivo de seccionamento;
- Independência da instalação elétrica;
- Acessibilidade dos equipamentos elétricos.

Contudo, se um equipamento elétrico não tiver, por construção, as características correspondentes ao local da sua instalação, pode ser utilizado desde que seja dotado de uma proteção complementar apropriada que faça parte integrante da instalação.

4.8. INFLUÊNCIAS EXTERNAS PECULIARES

Dependendo do ambiente e da utilização, alguns locais têm um código de influência externa peculiar, a que correspondem por sua vez diferentes graus de protecção, e que se listam seguidamente caso a caso.

– Instalações Sanitárias e Balneários Públicos

	Código	Classe das influências externas	Características dos equipamentos e sua instalação	Grau de protecção a considerar
AD - Presença de Água Volume 3 Volume 2 Volume 1 Volume 0	AD2 AD4 AD5 AD7	Gotas de Água Projecção de Água Jactos de Água Imersão Temporária	IPX5 IPX5 IPX5 IPX7	IP25 IK04 IP25 IK04 IP25 IK04 IP27 IK04
AE - Presença de corpos sólidos	AE1	Desprezável	IP2X	
AG - Acções mecânicas	AG1	Fracos	IK04	
BB - Resistência Eléctrica do Corpo Humano Volume 3 e 2 Volume 1 e 0	BB2 BB3	Baixa Muito Baixa	Equipamentos da classe I com o circuito de alimentação protegido por DR 30mA; Equipamentos da classe II;	Equipamentos da classe I com o circuito de alimentação protegido por DR 30mA;
BC - Contactos das Pessoas com o Potencial de Terra	BC3	Frequentes	Equipamentos da classe III alimentados por TRS	

– Locais Afectos a Serviços Técnicos

	Código	Classe das influências externas	Características dos equipamentos e sua instalação	Grau de protecção a considerar
AG – Acções Mecânicas	AG2	Médios	IK07	IP40 IK07
BA - Competência das Pessoas	BA4/BA5*	Instruídas/ qualificadas	Admissível equipamento não protegido	

* No posto de Transformação deverá ser considerada a classificação BA5.

– Pátios

	Código	Classe das influências externas	Características dos equipamentos e sua instalação	Grau de protecção a considerar
AD - Presença de Água	AD4	Projecção de Água	IPX4	IP44 IK07
AE - Presenças de Corpos Sólidos Estranhos	AE3	Objectos muito pequenos ($\leq 1\text{mm}$)	IP4X	

– Sala de trabalho

	Código	Classe das influências externas	Características dos equipamentos e sua instalação	Grau de protecção a considerar
AG - Acções mecânicas	AG1	Fracos	IK02	IP40 IK02
AE - Presenças de Corpos Sólidos Estranhos	AE3	Objectos muito pequenos ($\leq 1\text{mm}$)	IP4X	

5. NORMAS E REGULAMENTOS

Todos os materiais e equipamentos a aplicar nesta instalação devem estar em conformidade devendo por isso: apresentar os índices de protecção adequados ao ambiente do local, e terem a marcação CE de acordo com os Decretos-Lei n.º 117/88 de 12 de abril e 139/95 de 14 de

junho, obedecer às determinações dos regulamentos de segurança aplicáveis, assim como às normas nacionais ou, na ausência destas, às do CENELEC e/ou IEC.

Os equipamentos que constituem a presente rede obedecerão, nomeadamente ao:

1. INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

- | | |
|---|---|
| 1.1 Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e Seccionamento | DL 42895/60 de 31/03
DR 14/77 de 18/02
DR 56/86 de 06/09 |
| 1.2 Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão | Portaria n.º 949-A/2006 de 11 de setembro |
| 1.3 O Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios | O Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios, publicado pela Portaria nº 135/2020, de 2 de junho (redação atual da Portaria nº 1532/2008, de 29 de dezembro) |

Porto, janeiro de 2025

Os Técnicos Responsáveis,

(Miguel Jorge Magalhães Martins)
Engenheiro Eletrotécnico
(O.E.T. n.º 13745)



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

CAMPUS DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

RESIDÊNCIA DE ESTUDANTES

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS

INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS ELÉTRICOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS

ÍNDICE

1	INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS ELÉTRICOS (PEE)	11
1.1	GERAL	11
1.1.1	Requisitos gerais	11
1.1.2	Âmbitos dos trabalhos	11
1.1.3	Alimentação de energia	12
1.1.4	Requisitos de iluminação	12
1.1.5	Requisitos de ligação à terra	16
1.1.6	Requisitos para os sistemas de correntes fracas e especiais	16
1.1.7	Coordenação	16
1.1.8	Condições climáticas	17
1.1.9	Acessibilidade	17
1.1.10	Armazenagem de materiais e equipamentos	17
1.1.11	Prevenção de ruído e vibração	17
1.1.12	Guardas	18
1.1.13	Sinalização	18
1.1.14	Condições regentes	18
1.1.15	Alturas de montagem	19
1.1.16	Controlo de pragas	19
1.1.17	Precauções em caso de incêndio e de segurança	19
1.1.18	Procedimento para interrupções de energia	19
1.1.19	Penalidades por danos às instalações existentes	20
1.1.20	Estudo de seletividade	20
1.1.21	Peças e consumíveis	21
1.2	PRODUTOS	21
1.3	EXECUÇÃO	21
1	POSTO DE SECCIONAMENTO E TRANSFORMAÇÃO	22
1.1	GERAL	22
1.1.1	Referências	22

1.1.2	Documentos a submeter	22
1.1.3	Garantia da qualidade	23
1.1.4	Entrega, armazenamento e manuseamento.....	23
1.2	PRODUTOS.....	23
1.2.1	Geral	23
1.2.2	Particularidades.....	23
1.2.3	Equipamentos de referência	23
1.3	EXECUÇÃO	35
1.3.1	Inspeção.....	35
1.3.2	Instalação.....	36
1.3.3	Controlo de qualidade	36
1.3.4	Ajustes	36
2	GRUPO GERADOR	37
2.1	GERAL.....	37
2.1.1	REFERÊNCIAS	37
2.1.2	DOCUMENTOS A SUBMETER	38
2.1.3	GARANTIA DA QUALIDADE	39
2.1.4	ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO	39
2.1.5	PEÇAS DE RESERVA.....	39
2.2	PRODUTOS.....	39
2.2.1	GERAL.....	39
2.2.2	PARTICULARIDADES	39
2.2.3	EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA	39
2.3	EXECUÇÃO	44
2.3.1	INSPECÇÃO	44
2.3.2	INSTALAÇÃO	44
3	QUADROS ELÉTRICOS.....	45
3.1	GERAL.....	45
3.1.1	Referências	45
3.1.2	Documentos a submeter	45
3.1.3	Garantia da qualidade	46
3.1.4	Entrega, armazenamento e manuseamento.....	46
3.1.5	Peças de reserva.....	46
3.2	PRODUTOS.....	46

3.2.1	Geral	46
3.2.2	Particularidades.....	46
3.2.3	Equipamentos de referência	47
3.3	EXECUÇÃO	49
3.3.1	Inspeção.....	49
3.3.2	Instalação.....	50
3.3.3	Controlo de qualidade	50
3.3.4	Ajustes	50
4	APARELHAGEM DE PROTEÇÃO E COMANDO.....	51
4.1	GERAL.....	51
4.1.1	Referências	51
4.1.2	Documentos a submeter	51
4.1.3	Garantia da qualidade	51
4.2	PRODUTOS.....	51
4.2.1	Geral	51
4.2.2	Equipamentos de referência	51
4.3	EXECUÇÃO	72
4.3.1	Inspeção.....	72
4.3.2	Instalação.....	72
5	SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA – UPS	74
5.1	GERAL.....	74
5.1.1	Referências	74
5.1.2	Documentos a submeter	74
5.1.3	Garantia da qualidade	74
5.1.4	Entrega, armazenamento e manuseamento.....	74
5.2	PRODUTOS.....	74
5.2.1	Geral	74
5.2.2	Equipamentos de referência	75
5.3	EXECUÇÃO	80
5.3.1	Inspeção.....	80
5.3.2	Instalação.....	81
7	REDE DE TERRAS	88
7.1	GERAL.....	88

7.1.1	Referências	88
7.1.2	Documentos a submeter	88
7.1.3	Garantia da qualidade	88
7.1.4	Entrega, armazenamento e manuseamento.....	88
7.2	PRODUTOS	88
7.2.1	Geral	88
7.2.2	Eléctrodos de terra	88
7.2.3	Terminal principal de terra.....	91
7.2.4	Condutores de terra	91
7.2.5	Ligador amovível	91
7.2.6	Equipamentos de referência	91
7.3	EXECUÇÃO	95
7.3.1	Inspecção.....	95
7.3.2	Instalação.....	95
7.3.3	Controlo de qualidade	97
8	CAMINHOS DE CABOS E CANALIZAÇÕES	98
8.1	GERAL.....	98
8.1.1	Referências	98
8.1.2	Documentos a submeter	98
8.1.3	Garantia da qualidade	98
8.1.4	Entrega, armazenamento e manuseamento.....	98
8.2	PRODUTOS.....	99
8.2.1	Caminhos de cabos metálicos	99
8.2.2	Tubagem.....	99
8.2.3	Equipamentos de referência	100
8.3	EXECUÇÃO	108
8.3.1	Inspecção.....	108
8.3.2	Instalação.....	108
9	CAIXAS E ACESSÓRIOS.....	111
9.1	GERAL.....	111
9.1.1	Referências	111
9.1.2	Documentos a submeter	111
9.1.3	Garantia da qualidade	111
9.1.4	Entrega, armazenamento e manuseamento.....	111

9.2	PRODUTOS.....	112
9.2.1	Caixa terminal interior.....	112
9.2.2	Caixa terminal estanque.....	112
9.2.3	Caixa de derivação e armários.....	112
9.2.4	Caixas de pavimento.....	112
9.2.5	Equipamentos de referência	113
9.3	EXECUÇÃO	122
9.3.1	Preparação.....	122
9.3.2	Instalação.....	122
10	CABOS E CONDUTORES.....	124
10.1	GERAL	124
10.1.1	Referências	124
10.1.2	Documentos a submeter	124
10.1.3	Garantia da qualidade	125
10.1.4	Entrega, armazenamento e manuseamento.....	125
10.2	PRODUTOS	126
10.2.1	Condutores unifilares	126
10.2.2	Cabos flexíveis multicondutores	126
10.2.3	Cabos isolados a XLPE.....	127
10.2.4	Cabos resistentes ao fogo e ao calor.....	127
10.2.5	Cabos das correntes fracas.....	128
10.2.6	Emendas e terminações	128
10.2.7	Marcação suporte a amarração de cabos	128
10.2.8	Equipamentos de referência	129
10.3	EXECUÇÃO.....	133
10.3.1	Inspeção.....	133
10.3.2	Instalação dos circuitos finais.....	134
10.3.3	Instalação de cabos flexíveis	134
10.3.4	Instalação de cabos no interior	135
10.3.5	Emendas e terminações	136
10.3.6	Controlo de qualidade	137
11	IDENTIFICAÇÃO ELÉCTRICA	137
11.1	GERAL	137
11.1.1	Secções incluídas	137

11.1.2	Referências	138
11.1.3	Documentos a submeter	138
11.1.4	Garantia de qualidade	138
11.2	PRODUTOS	138
11.2.1	Etiquetas e placas de identificação	138
11.2.2	Marcação de condutores.....	138
11.2.3	Código de cores dos caminhos de cabos.....	139
11.2.4	Esquemas de identificação de circuitos	139
11.2.5	Etiquetas de identificação de cabos	139
11.2.6	Etiquetas sinalizadoras para cabos.....	140
11.2.7	Marcação de cabos.....	140
11.2.8	Equipamentos de aviso/Sinais de perigo	141
11.2.9	Etiquetas e identificações.....	141
11.3	EXECUÇÃO.....	142
11.3.1	Preparação.....	142
11.3.2	Instalação.....	142
12	ILUMINAÇÃO.....	143
12.1	GERAL	143
12.1.1	Referências	143
12.1.2	Documentos a submeter	143
12.1.3	Garantia da qualidade	143
12.1.4	Entrega, armazenamento e manuseamento.....	143
12.2	PRODUTOS	144
12.2.1	Geral	144
12.2.2	Luminárias equipadas com lâmpadas Led.....	144
12.2.3	Classificação.....	144
12.2.4	Fonte de luz	144
12.2.5	Equipamentos de referência	144
12.3	EXECUÇÃO.....	157
12.3.1	Inspecção.....	157
12.3.2	Instalação de Iluminação - Geral	158
12.3.3	Instalação de Iluminação Interior.....	158
12.3.4	Instalação de Iluminação Suspensa.....	158
12.3.5	Instalação de Iluminação Encastrada	158

12.3.6	Protecção.....	158
12.3.7	Controlo da Qualidade	158
12.4	GESTÃO DE ILUMINAÇÃO	159
12.4.1	Geral	159
12.4.2	Equipamentos de referência	159
12.4.3	Execução.....	164
12.5	APARELHAGEM DE MANOBRA	165
12.5.1	Geral	165
12.5.2	Referências	165
12.5.3	Produtos	165
12.5.4	Equipamentos de referência	165
12.5.5	Execução.....	166
13	TOMADAS	168
13.1	GERAL	168
13.1.1	Documentos a submeter	168
13.1.2	Garantia de qualidade	168
13.1.3	Entrega e armazenamento	168
13.2	PRODUTOS	168
13.2.1	Geral	168
13.2.2	Equipamentos de referência	168
13.3	EXECUÇÃO.....	171
13.3.1	Inspeção.....	171
13.3.2	Instalação.....	171
13.4	PRODUTOS	171
13.4.1	Geral	171
13.4.2	Equipamentos de referência	172
13.4.2.1	Botão de chamada WC	172
13.4.2.2	Fonte de Alimentação 12V DC / 3A	173
13.4.2.3	LED Unicolor Vermelho com Besouro.....	173
13.4.2.4	Controlador de chamadas.....	173
13.4.2.5	Consola de Chamada	174
13.5	EXECUÇÃO.....	175
13.5.1	Inspeção.....	175
13.5.2	Instalação.....	175

13.5.3	Controlo de Qualidade	175
15	TESTES E COMISSIONAMENTO	186
15.1	GERAL	186
15.1.1	Secções relacionadas.....	187
15.1.2	Requisitos gerais.....	187
15.1.3	Garantia de qualidade	187
15.2	TESTES	187
15.2.1	Geral	187
15.2.2	Testes eléctricos.....	188
15.2.3	Testes dos sistemas de correntes fracas	188
15.3	COMISSIONAMENTO.....	189
15.3.1	Geral	189
15.3.2	Quadros eléctricos	189
15.3.3	Procedimentos de segurança	189
16	MANUAIS E INSTRUÇÃO DE PESSOAL	190
17	TELAS FINAIS	190
18	DÚVIDAS E CASOS OMISSOS	190
19	CONSIDERAÇÕES FINAIS	191

4.1 PEE - INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS ELÉTRICOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS

A. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

- A. O presente documento refere-se à Condições Técnicas do Projeto de Execução de INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS ELÉTRICOS relativo a Residência de Estudantes a edificar no campus da Faculdade Nova de Ciências e Tecnologia da UNL, sito Lisboa.

B. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

1 INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS ELÉTRICOS (PEE)

1.1 GERAL

1.1.1 REQUISITOS GERAIS

- A. Todas as disposições gerais contidas aqui ou em qualquer outra secção das especificações é plenamente aplicável a toda e qualquer outra secção.
- B. Os trabalhos em toda a instalação devem ser realizados de uma forma limpa, eficiente e diligente, garantindo satisfatória / adequada operação, manutenção e reparação. O trabalho deve estar em conformidade com os requisitos destas especificações, e deve cumprir a sua verdadeira intenção e significado. Não serão permitidas alterações às especificações e / ou desenhos sem a aprovação escrita do cliente.
- C. Estas especificações e desenhos associados formam um conjunto composto de documentos, destinado à seleção e instalação de equipamentos com as características gerais e específicas, conforme detalhadas.
- D. A menos que esteja expressamente mencionado, a instalação deve ser concluída profissionalmente, testada, comissionada e colocada pronta a funcionar e totalmente integrada e coordenada com todos os outros trabalhos em conformidade com os requisitos das especificações, normas internacionais / nacionais e regulamentos.
- E. O Empreiteiro deve apresentar prova, se solicitado pelo cliente que os materiais, aparelhos, equipamentos ou dispositivos que ele fornece e instala no âmbito do presente contrato, cumprem os requisitos das IEC, conforme aplicável e aprovado pelo cliente.

1.1.2 ÂMBITOS DOS TRABALHOS

- A. Os trabalhos sob esta divisão das especificações devem incluir o fornecimento de toda a mão-de-obra, materiais, equipamentos e serviços para instalação, teste, comissionamento e arranque do sistema elétrico completo, conforme peças desenhadas e aqui especificados. O Empreiteiro será responsável pela verificação final do projeto relativamente ao equipamento final selecionado e obter a aprovação do cliente para qualquer mudança no projeto antes do início dos respetivos trabalhos no local. O trabalho inclui, mas não está limitado aos seguintes sistemas e equipamentos principais:
 - 1. Posto de seccionamento e Transformação.
 - 2. Alimentadores de energia elétrica.
 - 3. Sistema de distribuição de energia em BT, incluindo equipamentos de medição de energia e cabos de baixa tensão.
 - 4. Instalações Elétricas que servem todos os quadros elétricos das instalações mecânicas e hidráulicas, incluindo todos os cabos, caminhos de cabos, conexões a equipamentos alimentados pelos quadros elétricos da presente empreitada.
 - 5. Instalações Elétricas que servem todos os sistemas e equipamentos especiais previstos no âmbito de outras divisões das especificações, tais como equipamentos funcionais, hidráulicos e outros equipamentos operados eletricamente.

6. Todos os tipos de caminhos de cabos, suportes de cabos, caixas e acessórios.
7. Todos os tipos de dispositivos cablados, dimmers, interruptores, medidores elétricos, entre outros.
8. Instalações de iluminação interior, exterior, emergência, via, fachada ou outras aplicáveis.
9. Ligação à terra ou por outras palavras sistema de aterramento. As palavras "terra" e "aterramento"; são equivalentes e podem ser utilizadas indiferentemente.
10. Todos os sistemas de correntes fracas e de comunicações, conforme detalhado na documentação do projeto.
11. Todos os interfaces e as instalações de cablagem necessárias entre o sistema de gestão técnica centralizada e os outros sistemas.

1.1.3 ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA

- A. O sistema de alimentação e distribuição de energia em baixa tensão, deve ser de 3 fases, 5 fios, 50 Hz, solidamente ligado à terra (TN-S). A voltagem será 400/230 V para todo o edifício e instalações.

1.1.4 REQUISITOS DE ILUMINAÇÃO

- A. Os níveis de iluminação serão de acordo com as normas apropriadas. Por razões de conservação de energia, devem ser utilizadas luminárias de elevada eficiência energética. Com base nos padrões estabelecidos pela EN 12464-1 2021, são recomendados os seguintes níveis de iluminação:

EN12464-1:2021 Table 44 — Educational premises – Educational buildings

Ref. no.	Type of task/activity area	\bar{E}_m lx		U °	R_a	R_U GL	$E_{m,z}$ lx	$E_{m,wall}$ lx	$E_{m,ceiling}$ lx	Specific requirements
		required ^a	modified ^b				$U_o \geq 0,10$			
44.1	Classroom - General activities	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4, for different activities and scene settings. For classrooms used by young children, an \bar{E}_m required of 300 lx may be used by dimming (see 5.3.3). Ambient light should be considered, see Annex B, room brightness, see 6.7.
44.2	Auditorium, lecture halls	500	750	0,60	80	19	150	150	50	Lighting should be controllable, see 6.2.4, to accommodate various A/V needs, room brightness, see 6.7.

EN12464-1:2021 Table 44 — Educational premises – Educational buildings

Ref. no.	Type of task/activity area	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UG} GL	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Specific requirements
		required ^a	modified ^b				$U_o \geq 0,10$			
44.3	Attending lecture in seating areas in auditoriums and lecture halls	200	300	0,60	80	19	75	75	50	Reduction by dimming. DSE-work, see 5.9.
44.4	Black, green and white boards	500	750	0,70	80	19	-	-	-	Vertical illuminances. Specular reflections shall be prevented. Presenter/teacher shall be illuminated with suitable vertical illuminance.
44.5	Black, green and white boards in auditorium and lecture halls	500	750	0,60	80	19	-	-	-	Vertical illuminances. Specular reflections shall be prevented. Presenter/teacher shall be illuminated with suitable vertical illuminance.
44.6	Projector and smartboard presentation	-	-	-	-	-	-	-	-	1. Lighting should be controllable, see 6.2.4. 2. Specular reflections shall be prevented. 3. 200 lx vertically behind (around) screen. 4. Direct lighting on screen when displaying content shall be avoided
44.7	Display board	200	300	0,60	80	19	-	-	-	Vertical illuminances
44.8	Demonstration table in auditoriums and lecture halls	750	1 000	0,70	80	19	-	-	-	
44.9	Light on teacher / presenter	-	-	-	80	-	150	-	-	At 1,6 m above the floor. Suitable vertical illuminance.
44.10	Light on podium area	300	500	0,70	80	-	-	-	-	Illuminance should be vertical in direction of audience, Lighting should be controllable, see 6.2.4, to accommodate various A/V needs.

EN12464-1:2021 Table 44 — Educational premises – Educational buildings

Ref. no.	Type of task/activity area	\bar{E}_m lx		U °	R_a	R_U GL	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Specific requirements
		required ^a	modified ^b				$U_o \geq 0,10$			
							-	-	-	
44.11	Computer work only	300	500	0,60	80	19	100	100	75	DSE-work, see 5.9, lighting should be controllable, see 6.2.4, room brightness, see 6.7
44.12	Art rooms in art schools	750	1 000	0,70	90	19	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4. Ambient light should be considered, see Annex B, room brightness see 6.7. $4\,000\text{ K} \leq T_{cp} \leq 6\,500\text{ K}$
44.13	Technical drawing rooms	750	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4. Ambient light should be considered, see Annex B, room brightness see 6.7.
44.14	Practical rooms and laboratories	500	750	0,60	80	19	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4. Ambient light should be considered, see Annex B, room brightness see 6.7.
44.15	Handcraft rooms	500	750	0,60	80	19	150	100	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4. Ambient light should be considered, see Annex B, room brightness see 6.7.
44.16	Teaching workshop	500	750	0,60	80	19	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4. Ambient light should be considered, see Annex B, room brightness see 6.7.

EN12464-1:2021 Table 44 — Educational premises – Educational buildings

Ref. no.	Type of task/activity area	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$E_{m,z}$ lx	$E_{m,wall}$ lx	$E_{m,ceiling}$ lx	Specific requirements
		required ^a	modified ^b				$U_o \geq 0,10$			
44.17	Preparation rooms and workshops	500	750	0,60	80	22	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4. Ambient light should be considered, see Annex B, room brightness see 6.7.
44.18	Entrance halls	200	300	0,40	80	22	75	75	50	
44.19	Circulation areas, corridors	100	150	0,40	80	25	50	50	30	Horizontal illuminance floor level.
44.20	Stairs	150	200	0,40	80	25	50	50	30	Horizontal illuminance at floor level.
44.21	Student common rooms and assembly halls	200	300	0,40	80	22	75	75	50	
44.22	Teachers rooms	300	500	0,60	80	19	100	100	50	For office work see Table 34 —Offices.
44.23	Library: bookshelves	200	300	0,60	80	19	-	-	-	Vertical illuminance on shelves. For dedicated bookshelves lighting the R_{UGL} value does not apply.
44.24	Library: reading areas	500	750	0,60	80	19	100	100	50	See Table 41 —Places of public assembly – Libraries
44.25	Stock rooms for teaching materials	100	150	0,40	80	25	50	50	30	
44.26	Sports halls, gymnasiums, swimming pools	300	500	0,60	80	22	100	75	30	These requirements are only applicable for schools. For non-school use, training and competition, apply the specific requirements given in EN 12193.
44.27	School canteens	200	300	0,40	80	22	75	75	50	
44.28	Kitchen	500	750	0,60	80	22	100	100	75	
^a required: minimum value										
^b modified: considers common context modifiers in 5.3.3										

B. As recomendações anteriores não dispensam o cumprimento dos requisitos particulares de cada luminária especificado no capítulo de iluminação das Condições Especiais e performances equivalentes ou superiores aos equipamentos de referência.

1.1.5 REQUISITOS DE LIGAÇÃO À TERRA

- A. O sistema de ligação à terra deve em todos os aspetos cumprir o seguinte:
1. Quaisquer requisitos especiais do Distribuidor de Energia Elétrica
 2. A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) para os componentes do sistema.
 3. Quaisquer requisitos especiais de ligação à terra separada para sistemas de correntes fracas, bem como conforme as normas pertinentes ou recomendações do fabricante.
 4. Todos os requisitos indicados nas especificações.
- B. O sistema de ligação à terra deve ser o TT para os sistemas de distribuição e em todo o edifício. O empreiteiro deve assegurar que a instalação de ligação à terra está em conformidade com os requisitos estabelecidos na secção- "Sistema de ligação à terra" contidas em outra parte das especificações.
- C. Todas massas metálicas de qualquer equipamento ou instalação no edifício, deve estar protegida por uma ligação equipotencial, de acordo com os requisitos das RTIEBT.

1.1.6 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE CORRENTES FRACAS E ESPECIAIS

- A. Selecionar um fornecedor especializado para todos os sistemas de correntes fracas e especiais.
- B. Os fornecedores especializados devem verificar o projeto e enviar desenhos de preparação e materiais com base nos requisitos especificações e padrões internacionais relacionados.
- C. Os desenhos de preparação e desenhos as-built devem ser validados pelos fornecedores.
- D. Os fornecedores devem sustentar as submissões com catálogos técnicos e cálculos satisfatórios.
- E. Suportar o custo de qualquer item adicional considerado necessário para o correto funcionamento de um sistema.

1.1.7 COORDENAÇÃO

- A. O empreiteiro será o único responsável pela coordenação adequada de todas as fases do trabalho e entrega atempada na obra de todos os equipamentos e materiais necessários à execução adequada do trabalho.
- B. Coordenar o trabalho com todas ou qualquer outra das disciplinas para assegurar o correto faseamento e continuidade dos trabalhos. Se for necessário refazer qualquer parte dos trabalhos ou de qualquer outra disciplina ou uma troca resultante de coordenação má ou inoportuna, então todos os custos associados ao refazer dos trabalhos serão suportados pelo Empreiteiro.
- C. Ter em consideração todos os requisitos dos serviços de instalações especiais, juntamente com quaisquer outros requisitos a serem considerados para a operação correta e regulamentar da instalação elétrica e de telecomunicações ou equipamento conectado à instalação como parte da presente empreitada.
- D. O Empreiteiro será responsável pela coordenação com todos os fornecedores de sistemas elétricos e mecânicos e deverá incluir na sua proposta todos os requisitos elétricos (mesmo que eles não estejam mencionados no mapa de quantidades ou peças desenhadas) para ter um sistema totalmente funcional, tal como especificado e recomendado pelo fabricante ou regulamentos. Isto é também aplicável a todos os sistemas e equipamentos auxiliares, tais como: Segurança, Telecomunicações, GTC e todos os sistemas de correntes fracas.

1.1.8 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

- A. No exterior do edifício e em espaços não climatizados, todos os aparelhos devem ser dimensionados para uma temperatura ambiente máxima de 40°C, mínima de 0°C, uma humidade relativa máxima de 100%, e uma altitude de 100 metros acima do nível do mar.
- B. Em locais com ar condicionado, todos os aparelhos devem ser dimensionados para uma temperatura ambiente máxima de 25 °C, mínima de 10 °C e uma humidade relativa máxima de 90%.
- C. Quando o equipamento é instalado sob luz solar direta, deve ser protegido da radiação direta ou adequadamente dimensionado para as condições de exposição. Os cabos devem estar sempre protegidos da luz solar direta.
- D. Todos os aparelhos devem ser classificados para serviço contínuo 24 horas por dia, sete dias por semana, ao longo de sua vida nominal normal, exceto para operações de manutenção de rotina.

1.1.9 ACESSIBILIDADE

- A. Todos os trabalhos no âmbito do projeto e particularmente em centrais, salas técnicas, acima dos tetos falsos ou dentro de coretes verticais devem ser instalados de forma a ser acessível para a operação, manutenção e reparação. Alterações às desenhos são permitidas para alcançar este objetivo, mas nenhuma alteração poderá ser feita sem a aprovação por escrito do Cliente. Localização de portas de acesso e painéis devem ser aprovados pelo Cliente antes do trabalho de instalação ser iniciado.

1.1.10 ARMAZENAGEM DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- A. Cumprir a secção dos materiais e equipamentos.
- B. Todo o material e equipamento, fixo ou não fixo, devem ser protegidos contra ações mecânicas, corrosão, deterioração, entrada de material estranho e humidade.
- C. Todo o material e equipamento devem estar acima do chão ou solo por meio de suportes de madeira e devem ser protegidos contra as intempéries com embrulho impermeável durável e outros meios adequados.
- D. O Empreiteiro será responsável por qualquer perda devido a entrega, armazenamento ou problemas de segurança local.

1.1.11 PREVENÇÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO

- A. Devem ser tomadas medidas para minimizar o ruído e vibração. Deve ser tido em consideração que equipamentos de outros fabricantes terão diferentes características de ruído e vibração. O empreiteiro será responsável por garantir que o equipamento instalado não transmite ruído ou vibrações desnecessárias.
- B. Todos os equipamentos instalados nas centrais ou áreas técnicas não devem ser audíveis nas áreas ocupadas.
- C. Quaisquer isoladores de vibração, bases de isolamento, conexões flexíveis, silenciadores, outras precauções necessárias de tratamento acústico ou anti vibração devem ser incluídos nos preços unitários dos equipamentos.

- D. Em casos individuais, a suspensão deve assegurar que a frequência natural do sistema vibratório na direção vertical não é mais do que $1/3$ da frequência do excitador e nunca superior a 25 Hz.
- E. Submeter para avaliação do cliente prova do ruído selecionado e medidas corretivas antes do início dos trabalhos.
- F. Enviar para o cliente, para informação, o nível de ruído gerado pelas centrais propostas de modo a poderem ser avaliadas as medidas de insonorização estruturais. Isto quer dizer que os dados sobre o nível de capacidade acústico em relação à frequência, ou o nível de pressão sonora medido a 1 metro da central nas frequências medianas oitavas de 63 Hz a 4000 Hz. Detalhes das condições espaciais e operacionais também ser submetidos.
- G. Todos os custos de medições do nível de ruído e qualquer nova medição necessária caso os requisitos acústicos não sejam satisfeitos, será suportado pelo Empreiteiro.
- H. Coordenar e cumprir os requisitos de controlo de ruído, conforme aplicável.

1.1.12 GUARDAS

- A. Todas as peças móveis de maquinarias devem ser protegidas por guardas fortes para proteger adequadamente todo o pessoal que trabalha em ou nas imediações de equipamentos. As guardas devem ser construídas de tal maneira que o movimento de correias de acionamento e os eixos de rotação sejam facilmente visíveis sem a remoção das guardas.
- B. Todas as partes ativas de equipamento elétrico devem ser protegidas de forma a proteger adequadamente de uma lesão todo o pessoal que trabalha em ou nas imediações de equipamentos.
- C. Sempre que possível, todas as guardas de proteção devem ser submetidas à aprovação do Cliente. Todas as guardas devem ser fortemente ligadas ao equipamento e devem ser concebidas para serem facilmente removidas para o acesso, operação, ajustes e manutenção.

1.1.13 SINALIZAÇÃO

- A. Todos os sinais e avisos devem ser em Português ou Português e Inglês com a versão em Português colocada acima ou à Esquerda da versão em Inglês.
- B. Posterior ao fabrico, uma programação de todos os sinais e avisos deverá ser submetida à aprovação do Cliente.

1.1.14 CONDIÇÕES REGENTES

- A. Toda a instalação elétrica deve em todos os aspetos cumprir os requisitos das edições mais recentes das seguintes normas e regulamentos incluindo qualquer adição ou alteração atual:
 - 1. Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
 - 2. Organização Internacional para Padronização (ISO).
 - 3. Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica (CENELEC).
 - 4. Manual ITED 4ª Edição.
 - 5. Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) quando indicado.
 - 6. Requisitos ou normas indicadas em outra parte dentro das especificações.
- B. Desvios ao projeto: Se em determinado momento for verificado nas especificações ou nos desenhos em que os materiais ou métodos de construção exigidos são inferiores aos requisitos

mínimos das normas e regulamentos, O Empreiteiro deverá notificar o Cliente por escrito, indicando os desvios encontrados e métodos de correção, para a aprovação do cliente. O Empreiteiro deverá prosseguir com a submissão de materiais apropriados.

1.1.15 ALTURAS DE MONTAGEM

A. Salvo indicação contrária nas peças desenhadas, deverão ser consideradas as seguintes alturas de montagem de equipamento acima do nível do chão acabado, sujeito a coordenação com o projeto de arquitetura e outras disciplinas / equipamento. Qualquer discrepância encontrada entre essas alturas e outros detalhes / disciplinas devem ser levadas ao conhecimento do cliente para esclarecimento e decisão final.

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Quadros Elétricos | 1800 mm (Topo do painel acima do nível do chão) |
| 2. Corte geral | 1350 mm |
| 3. Aparelhagem de comando | 1350 mm (100 mm do quadro da porta, horizontal) |
| 4. Botão de pressão | 1350 mm |
| 5. Tomadas de usos gerais | 300 mm |

B. Para os equipamentos com diferentes alturas de montagem (por exemplo, comutadores e tomadas) são representados em aproximadamente o mesmo local, suas linhas centrais devem estar alinhadas verticalmente.

C. Quando os acessórios de montagem na parede são representados adjacentes uns aos outros, devem ser montados com as suas placas de parede separadas por 50 mm.

D. As tomadas com a indicação de alimentação de um equipamento específico devem ser colocadas à altura mais indicada para alimentar esse equipamento.

1.1.16 CONTROLO DE PRAGAS

A. Todos os itens de equipamentos elétricos, devem ser adequadamente protegidos contra a entrada de insetos, roedores e pequenos animais.

B. Nas entradas e saídas de cabos nas partes inferiores dos quadros elétricos, ou na passagem de cabos através de dutos, estes devem ser selados pelo uso de selantes resistentes ao fogo e à prova de intempéries.

C. Todas as condutas devem ser seladas de forma semelhante utilizando tampões sólidos de madeira dura.

D. Serão aceites métodos alternativos de controlo, desde que a sua instalação seja aprovada pelo Cliente.

1.1.17 PRECAUÇÕES EM CASO DE INCÊNDIO E DE SEGURANÇA

A. Os conjuntos dos trabalhos devem ser realizados com cuidado e organizados de modo a minimizar o risco de incêndio e a extensão do dano resultante de qualquer foco de incêndio.

1.1.18 PROCEDIMENTO PARA INTERRUPÇÕES DE ENERGIA

A. Durante decurso da construção poderá surgir a necessidade de uma interrupção de energia ou o desligar de uma instalação existente para facilitar a ligação de uma nova instalação com a instalação existente em funcionamento, ou conexão de energia entre diferentes fases da construção. Para tais situações ou qualquer outra situação que requeira interrupção de energia de

uma instalação existente em operação, deverá ser submetido à aprovação do Cliente um plano de trabalho, indicando os arranjos temporários que devem ser feitos para manter a continuidade do fornecimento de energia à instalação existente.

- B. As atividades do plano de trabalho devem ser agendadas de forma a garantir o transtorno mínimo para os trabalhadores ou ocupantes da instalação existente (por exemplo, desligar durante os feriados, ou após o horário de trabalho) e em coordenação com todas as autoridades envolvidas. O plano de trabalho deve incluir, mas não se limita ao seguinte:
1. Lista de atividades antes do corte de energia.
 2. Lista das diversas autoridades a coordenar antes do corte de energia.
 3. Sequência das várias atividades para o corte de energia.
 4. Tempo de duração de cada atividade.
 5. Duração do tempo de corte para as várias atividades.
 6. Fornecimento de fonte de alimentação alternativa para manter a continuidade de serviço da instalação existente.
 7. Fiabilidade da fonte de alimentação alternativa.
 8. Sequência passo a passo das atividades para reposição do fornecimento de energia.
- C. O custo para a provisão das atividades e outros arranjos provisórios necessários para garantir a continuidade do fornecimento de energia à instalação existente durante os procedimentos de corte de energia, devem ser considerados e incluídos no preço global da proposta.

1.1.19 PENALIDADES POR DANOS ÀS INSTALAÇÕES EXISTENTES

- A. Estudar a localização e serviços existentes e quaisquer outras instalações, e executar a obra, de modo a não os danificar. No caso de as instalações existentes serem danificadas pelo Empreiteiro, esta deve ser imediatamente reparada por este a seu custo e responsabilidade.
- B. No caso em que Empreiteiro danifique as instalações existentes o Empreiteiro deverá pagar ao cliente, todos os custos de reparação.

1.1.20 ESTUDO DE SELETIVIDADE

- A. Obter do fabricante de material elétrico aprovado e equivalente aos equipamentos de referência de projeto um estudo informatizado completo de todos os dispositivos de proteção diferencial e de coordenação de relés, fusíveis, disjuntores, e todos os outros equipamentos de proteção. O Empreiteiro deverá coordenar as configurações de proteção da rede a jusante em relação às configurações de proteção da rede a montante em vários níveis seletivos.
- B. O estudo deve incluir todos os alimentadores do sistema de média tensão e baixa tensão, incluídos na presente empreitada.
- C. O Empreiteiro obterá todos os dados, curvas características e todas as informações necessárias a partir de todas as outras instalações interdependentes com seu trabalho para proporcionar um estudo completo para o sistema.
- D. O estudo deve incluir, mas não se limita ao seguinte:
1. Corrente de defeito disponível em cada um dos barramentos principais.

2. Uma tabulação de todos os ajustes de disparo dos relés e dos disjuntores de proteção e tamanhos e tipos dos fusíveis recomendados.
 3. Curvas de dano dos transformadores de acordo com as recomendações do fabricante.
 4. Perfil de arranque para o maior do motor em cada área técnica.
 5. Um conjunto completo de curvas de coordenação tempo-corrente em folhas de escalas logarítmicas.
- E. O estudo de curto-circuitos e proteção será apresentado em um relatório padrão de tamanho A4. A seleção final e as definições de todos os dispositivos de proteção devem ser com base neste estudo. O estudo completo deve ser submetido à aprovação do cliente. Os dispositivos de proteção devem ser ajustados, testados e calibrados no local antes da energização do equipamento de acordo com as definições listadas no estudo.

1.1.21 PEÇAS E CONSUMÍVEIS

- A. No momento da adjudicação, fornecer uma lista sem preços de peças de reposição e consumíveis recomendados pelos fabricantes para a operação de 1 ano, para cada item dos sistemas previstos.

1.2 PRODUTOS

- A. Para cada sistema, equipamento e materiais, deve ser consultada a secção respetiva da especificação.

1.3 EXECUÇÃO

- A. Para cada sistema, equipamento e materiais, deve ser consultada a secção respetiva da especificação.

C. CONDIÇÕES ESPECIAIS

1 POSTO DE SECCIONAMENTO E TRANSFORMAÇÃO

1.1 GERAL

A. Esta secção inclui fornecimento e montagem do Posto de Seccionamento e Transformação.

1.1.1 REFERÊNCIAS

- A. RTIEBT - Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão
- B. Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento.
- C. Regulamento de Segurança de instalações de Utilização de Energia Eléctrica.
- D. Regulamento de Segurança de Instalações Colectivas de Edifícios e Entradas.
- E. Normas Portuguesas aplicáveis, as recomendações técnicas da IEC e demais regulamentação aplicável.
- F. Determinações das empresas fornecedoras de energia eléctrica e respectivas Direcções Regionais de Energia e Geologia.

1.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Submeter catálogos do fabricante e dados, incluindo desenhos esquemáticos, layout dimensionado de equipamentos e acessórios, especificações técnicas, instruções de instalação e recomendações gerais. Incluir dados que comprovem que os equipamentos propostos estão em conformidade com os requisitos do Projecto.
- B. Enviar com a preparação, um desenho de esboço dimensionado de equipamento mostrando todas as principais dimensões e o peso estimado do equipamento.
- C. Enviar desenhos de instalação do fabricante mostrando todos os detalhes significativos de cada equipamento incluindo o seguinte:
 - 1. Todos os componentes.
 - 2. Calibres dos Fusíveis, disjuntores e interruptores.
 - 3. Relações de transformação dos transformadores de corrente e tensão, classe, identificação dos terminais e saídas.
 - 4. Instrumentos, incluindo detalhe à escala.
 - 5. Tipos de relés e características.
 - 6. Sinalizadores, incluindo a cor.
 - 7. Todas as ligações internas, com identificação dos terminais.
 - 8. Numeração das cablagens.
 - 9. Dimensões, tipo e cor da cablagem secundária.
 - 10. Identificação de todos os equipamentos, e as inscrições adequadas.
 - 11. Detalhes da instalação, incluindo pesos e pontos de fixação.
 - 12. Detalhes da entrada de cabo, incluindo buçins e disposições da placa de passagem.
- D. Submeter lista de ferramentas, equipamentos de teste, peças de reserva e equipamentos auxiliares.

- E. Submeter Informação geral – Instruções de segurança – Instalação – Instruções especiais para a manutenção;
- F. Documentação descritiva e de utilização dos quadros MT;

1.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. Identificação das empresas envolvidas na fabricação dos tipos e calibres dos equipamentos previstos, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço por não menos de 10 anos. Será dada preferência para aos fabricantes e fornecedores locais.
- B. Instaladores: Empresas qualificadas com pelo menos 5 anos de experiência de instalação bem-sucedida em projectos com trabalhos de instalação eléctrica, semelhante à preconizada no presente Projecto.

1.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. Manusear com cuidado os equipamentos para evitar a ruptura, amassamentos ou danos no acabamento. Armazenar os equipamentos em locais interiores e proteger das intempéries. Quando o armazenamento ao ar livre é necessário, elevar bem acima do solo e encerrar em embrulho durável à prova de água.

1.2 PRODUTOS

1.2.1 GERAL

- A. Todos os materiais utilizados no fabrico e instalação dos equipamentos devem ser de alta qualidade e de adequabilidade comprovada para as funções que irão desempenhar e as condições que encontrarão em serviço.
- B. Providenciar a presença do representante do Dono de Obra nos testes a serem realizados na fábrica e enviar notificação, com pelo menos 14 dias de antecedência, do agendamento dos testes a realizar.

1.2.2 PARTICULARIDADES

- A. A aprovação de testes e apresentação de certificados de teste não isentará o Instalador da obrigação de fornecer o equipamento completo, de acordo com os requisitos da especificação, peças desenhadas e prazos estabelecidos.

1.2.3 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

1.2.3.1 POSTO DE SECCIONAMENTO E TRANSFORMAÇÃO

1.2.3.1.1 CONSTRUÇÃO CIVIL

- A. Local:
 - 1. O PT objeto deste Projeto, será do tipo de instalação interior, e servirá a presente instalação.
 - 2. Terá as dimensões necessárias para alojar as celas correspondentes e transformador de potência, respeitando-se em todo o caso as distâncias mínimas regulamentares entre os elementos.
 - 3. As dimensões do local, acessos, assim como a colocação das celas indicam-se nas peças desenhadas correspondentes.

B. Características do edifício:

1. Detalha-se em seguida as condições mínimas que o local deve obedecer para poder albergar o PT-C:
2. Acesso das pessoas: A (s) porta (s) abrir-se-á (ão) para o exterior e terá (ão) como mínimo 2,10 m de altura e 0,90 m de largura.
3. Acesso do material: As vias de acesso do material deverão permitir o transporte, em camião, das celas e os restantes elementos pesados até o local. As portas abrir-se-ão para o exterior e terão como mínima de 2,30 m de altura e de 1,40 m de largura.
4. Dimensões interiores e disposições dos diferentes elementos: ver as peças desenhadas correspondentes.
5. Passagem de cabos MT: para a passagem de cabos de MT (celas de chegada) será prevista uma caleira com dimensões adequadas cujo traçado figura nas peças desenhadas correspondentes.
6. As dimensões da caleira na zona das celas serão as seguintes: uma largura mínima livre de 600mm, e uma altura que permita uma correta curvatura dos cabos. Dever-se-á respeitar uma distância mínima de 100 mm entre as celas e a parede posterior a fim de permitir o escape do gás SF₆ (no caso de sobrepressão demasiado elevada) pela parte debilitada das celas sem pôr em perigo o operador.
7. Fora das celas, a caleira será coberta por tampas de chapa estriada.
8. Piso: instalar-se-á uma malha eletrosoldada com barras com diâmetro não inferior a 4 mm, formando um retículo não superior a 0,30 x 0,30 m. Esta malha ligar-se-á ao circuito de terras a fim de evitar diferenças de potenciais perigosas no interior dos PT's. Esta malha cobrir-se-á com uma capa de betão de 10 cm de espessura como mínimo.
9. O PT não conterà outras canalizações estranhas ao mesmo e deverá obedecer às exigências que se indicam nas especificações, respeitante à resistência ao fogo, condições acústicas, entre outros.

1.2.3.1.2 **POSTO DE SECCIONAMENTO – PS-PSC**

A. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO COMPACTO

- | | |
|---|---------------|
| 1. Tensão estipulada: | 24 KV |
| 2. Tensão suportada entre fases, e entre fases e terra: | |
| a. de curta duração a 50 Hz/1minuto: | 50 KV eff. |
| b. à onda de choque (1,2/50 µs): | 125 KV crista |
| 3. Intensidade estipulada função interruptor: | 630 A |
| 4. Intensidade estipulada função fusível: | 200 A |
| 5. Intensidade estipulada de curta duração admissível: | |
| a. durante 3 segundo | 20 KA eff. |
| 6. Valor de crista da intensidade estipulada de curta duração admissível: | |
| a. 40 KA crista i.é. 2.5 vezes a intensidade estipulada de curta duração admissível | |
| 7. O poder de corte da aparelhagem será de 630 A, eficazes nas funções de entrada. | |
| 8. O poder de fecho de todos os interruptores será de 40 KA crista. | |

9. Todas as funções (tanto as do interruptor como as de protecção) incorporarão um seccionador de terra de 40 KA crista de poder de fecho.
10. Deverá existir uma sinalização positiva da posição dos interruptores e seccionadores de terra. O seccionador de terra deverá ser directamente visível através de visores transparentes.
11. O barramento será sobredimensionado para suportar sem deformação permanente os esforços dinâmicos que, em caso de curto-circuito

B. CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CELAS MODULARES

1. Tensão estipulada: 24 KV
2. Tensão de isolamento:
 - a. de curta duração a 50 Hz/1 minuto: 50 KV eff.
 - b. à onda de choque (1,2/50 µs): 125 KV crista
3. Intensidade estipulada da entrada: 630 A
4. Intensidade estipulada do disjuntor: 630 A
5. Intensidade estipulada para cela fusível: 200 A
6. Intensidade estipulada de curta duração admissível:
 - a. durante 1 segundo 16 KA eff.
 - b. durante 3 segundo 20KAeff (medidaEDP)
7. Valor de crista da intensidade estipulada de curta duração admissível:
 - a. 40 KA crista i.é. 2.5 vezes a intensidade estipulada de curta duração admissível
8. Índice de protecção segundo IEC 60259: IP 2XC
9. Ligação à terra.
10. Coletor de terra.
11. O condutor de ligação à terra estará disposto ao longo de todo o comprimento das celas e estará dimensionado para suportar a intensidade de curta-duração admissível.
12. O barramento será sobredimensionado para suportar sem deformação permanente os esforços dinâmicos que, em caso de curto-circuito, se podem apresentar.

C. CELAS PS EDP

ANEL DISTRIBUIDOR E SAIDA CLIENTE

1. Conjunto compacto 3I, 24KV 630A 20KA/3S equipado com três funções interruptor, de dimensões:
 - a. 1.216 mm de largura
 - b. 710 mm de profundidade
 - c. 1.140 mm de altura
2. Tecnologia vácuo
3. Tensão estipulada 24 KV e intensidade estipulada de 630 A.
4. O compacto incorporará:
 - a. Dispositivos de detecção de presença de tensão em todas as funções
 - b. 3 sinalizadores luminosos (uma por fase) para ligar aos dispositivos de detecção.
 - c. Travessias de tipo aparafusáveis de 630 A nas funções de interruptor.
 - d. Braçadeiras para cabos nas funções interruptor

5. Motorização do comando de três funções interruptor de anel EDP a 48V DC.
6. Cabo de ligação LXHIOV 120mm² por fase com Travessias de tipo aparafusável de 630 A na ligação ao RM6 e LXHIOV 240mm² Termoretráctil na ligação da Cella SM6

CELA DE MEDIDA

1. Cella de medida de tensão e corrente, modular GBC2C 24KV 630A 20KA/3S, com entrada e saída inferior por cabo, com dimensões: 750 mm de largura, 1.020 mm de profundidade e 1.600 mm de altura, contendo:
 - a. Saída inferior cabos secos unipolares 240mm²
 - b. Entrada inferior cabos secos unipolares 240mm²
 - c. Pré-equipamento para montagem de Transformadores de Intensidade
 - d. Pré-equipamento para montagem de Transformadores de Tensão.
 2. Transformadores de medida a instalar em obra pela companhia eléctrica.
- A. BARRAMENTO GERAL DO COMPACTO
1. O barramento geral do conjunto compacto será constituído por tubos cilíndricos de cobre semi-duro (F20) de 16 mm de diâmetro.
- B. ISOLADORES DE PASSAGEM DO COMPACTO
1. São as travessias para a ligação dos cabos isolados de Alta Tensão procedentes do exterior. Serão do tipo encaixáveis para ambas as funções (interruptor e protecção).
- C. ACESSÓRIOS DE LIGAÇÃO DO BARRAMENTO
1. A ligação do barramento efectua-se sobre os bornes superiores da envolvente do interruptor-seccionador com ajuda de repartidores de campo com parafusos imperdíveis integrados de cabeça M8 com um binário de aperto de 2.8 m.da.N.

1.2.3.1.3 LIGAÇÃO À TERRA

A. Terra de protecção

1. Serão ligados à terra de protecção os elementos metálicos da instalação que normalmente não estão em tensão, mas que poderão eventualmente estar, devido a avarias ou circunstâncias externas (defeito de isolamento).
2. As celas disporão de uma platina de terra que as interligará, constituindo o coletor de terra de protecção.

B. Terras Interiores

1. A terra no interior do PS-PTC terá como missão pôr em continuidade eléctrica todos os elementos que estão ligados à terra exterior.
2. Nas instalações interiores ou fora do solo, realizar-se-á com condutor de cobre nu de secção não inferior a 16 mm² e nas instalações exteriores com condutor de cobre nu de secção não inferior a 35 mm². Este cabo ligará à terra os elementos indicados no parágrafo A. Próximo da saída do edifício e dentro deste, mas fora das celas, nas instalações interiores, ou antes da entrada no solo, nas instalações exteriores, deverá existir uma ligação amovível que permita efetuar a medição das resistências de terra dos eléctrodos.

1.2.3.1.4 INSTALAÇÕES SECUNDÁRIAS

- A. A ventilação será feita de modo natural mediante as grelhas de entrada e saída de ar, sendo a superfície mínima da grelha de entrada de ar uma função da potência térmica libertada pelos diversos equipamentos instalados no interior do edifício.
- B. Estas grelhas são feitas de modo a impedirem a entrada de pequenos animais, a entrada de águas pluviais e os contactos accidentais com as partes sob tensão pela introdução de elementos metálicos pelas mesmas.

1.2.3.1.5 MEDIDAS DE SEGURANÇA

- A. No conjunto compacto serão previstos encravamentos de tipo MECÂNICO que relacionam entre si os elementos que os compõem.
- B. O sistema de funcionamento do interruptor com três posições, impedirá o fecho simultâneo do mesmo e a sua ligação à terra, assim como a sua abertura e ligação imediata à terra.
- C. Em posição fechada bloquear-se-à a introdução da alavanca de accionamento no eixo da manobra para a ligação à terra, mesmo assim, são bloqueáveis por cadeado todos os eixos de accionamento.
- D. Um dispositivo anti-reflex impedirá qualquer tentativa de reabertura imediata de um interruptor.
- E. Mais, destaca-se que a posição de ligação à terra será visível, assim como a instalação de dispositivos para a indicação de presença de tensão.
- F. O compartimento de fusíveis, totalmente estanque, será inacessível por bloqueio mecânico na posição de interruptor fechado, sendo possível a sua abertura somente quando este estiver na posição de ligação à terra e, neste caso, graças à sua metalização exterior, será colocado à terra todo o compartimento, garantindo-se assim a total ausência de tensão no caso de o compartimento estar acessível.
- G. As celas dispõem de uma série de encravamentos funcionais que respondem às recomendações IEC 60298 e que se descrevem:
- H. Só é possível fechar o interruptor se o seccionador de terra estiver aberto e o painel de acesso colocado no lugar
- I. O fecho do seccionador de ligação à terra só é possível se o interruptor estiver aberto
- J. A abertura do painel de acesso ao compartimento dos cabos só é possível se o seccionador de ligação à terra estiver fechado
- K. Com o painel dianteiro retirado, é possível abrir o seccionador de ligação à terra para realizar o ensaio dos cabos, mas não é possível fechar o interruptor

1.2.3.1.6 POSTO DE TRANSFORMAÇÃO DO CLIENTE – PTC

A. CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CELAS MODULARES

- 1. Tensão estipulada: 24 KV
- 2. Tensão de isolamento:
 - a. de curta duração a 50 Hz/1 minuto: 50 KV eff.
 - b. à onda de choque (1,2/50 µs): 125 KV crista
- 3. Intensidade estipulada da entrada: 630 A

4. Intensidade estipulada do disjuntor: 630 A
5. Intensidade estipulada para cela fusível: 200 A
6. Intensidade estipulada de curta duração admissível:
 - a. durante 1 segundo 16 KA eff.
7. Valor de crista da intensidade estipulada de curta duração admissível:
 - a. 40 KA crista i.é. 2.5 vezes a intensidade estipulada de curta duração admissível
8. Índice de protecção segundo IEC 60259: IP 2XC
9. Ligação à terra.
10. Colector de terra.
11. O condutor de ligação à terra estará disposto ao longo de todo o comprimento das celas e estará dimensionado para suportar a intensidade de curta-duração admissível.
12. O barramento será sobredimensionado para suportar sem deformação permanente os esforços dinâmicos que, em caso de curto-circuito, se podem apresentar.

CELAS PT CLIENTE

A. CELA DE CORTE GERAL

1. Cella de entrada, modular IM, com dimensões: 375 mm de largura, 940 mm de profundidade e 1.600 mm de altura, contendo:
 - a. Barramento tripolar de 630 A
 - b. Interruptor-seccionador de corte a vácuo de 24 KV 630 A 16 KA/1s
 - c. Comando CIT manual
 - d. Colector de terra
 - e. Seccionador de ligação à terra
 - f. Indicadores de presença de tensão
 - g. Bornes para ligação de cabos

B. CELA DE PROTECÇÃO COM DISJUNTOR – TRANSFORMADOR

1. Celas de protecção equipadas com disjuntor, modular DM1-CX, 24KV 630A 16KA/1S, com dimensões: 750 mm de largura, 1.220 mm de profundidade e 1.600 mm de altura, contendo:
 - a. Barramento tripolar 630 A para ligação superior com celas adjacentes
 - b. Interruptor-seccionador a vácuo
 - c. Comando CS1 manual
 - d. Disjuntor de corte a vácuo 24 KV 630 A 16 KA/1s, equipada com bobina de disparo
 - e. Comando RI manual
 - f. Transformadores de corrente toroidais modelo CUa/CUb integrados na saída da cela.
 - g. Indicadores de presença de tensão
 - h. Seccionador de ligação à terra
 - i. Colector de terra
 - j. Preparada para ligação inferior de cabos unipolares secos
 - k. O disjuntor será associado a uma cadeia de protecção sem fonte de alimentação auxiliar, que compreenderá:
 - l. 3 transformadores de corrente toroidais integrados nas travessias da saída do

transformador.

C. Relé electrónico:

Principal

Linha de produto	PowerLogic P3, ou equivalente
Tipo de produto ou componente	Relé de proteção
Aplicação de relé	Universal
Referência do produto	P3U20-6AAA1ACAA, ou equivalente
Tamanho da caixa de montagem	20TE
Alimentação	48...230 V CA/CC
Entradas de medição	3 1/5 A TCdeCorrente de fase 1 1/5 A TCdeCorrente residual 1 100V/110 V TPdeTensão
Número de entradas digitais (DI)	10
Número de saídas digitais (DO)	1 watchdog 5
number of analogue inputs	0
Número de saídas analógicas	0
Portas de comunicação	Frontal Porta USB com 1 conector Posterior RJ45 com 2 conector IEC 61850 ed. 1 IEC 61850 ed. 2 IEC 60870-5-101
Protocolos de comunicação	DNP3 TCP Modbus TCP Ethernet/IP
Cibersegurança	Senha de proteção Endurecimento da porta Subcorrente de fase 37 Sobrecorrente de sequência negativa 46 Condutor interrompido 46 I2/I1 Tempo de partida excessivo, rotor bloqueado 48/51LR Proteção contra sobrecarga térmica 49
Funções de proteção	Sobrecorrente de fase 50/51 Sobrecorrente de falta à terra 50N/51N Falha do disjuntor 50BF Switch On To Fault - Partida Sob falha Desbalanço/Desequilíbrio de banco de capacitores 51C

	Sobretensão do capacitor 59C
	Deslocamento de tensão neutra 59N
	Inibição por múltiplas partidas 66
	Sobrecorrente direcional de falta à terra 67N
	Falta à terra intermitente 67NI
	Supervisão do circuito de TC 60
	Supervisão do circuito de TP 60
	Detecção H2 68H2
	Detecção H5 68H5
	Religamento 79
	Relé de bloqueio 86
	Cold Load Pick-up - Partida fria
	Estágios programáveis 99
	Curva programável
Proteção de arco eléctrico	Não
	Corrente 3-fase
	Corrente Sequência zero
	Corrente Sequência positiva
	Corrente Sequência negativa
	Corrente Proporção de negativo e positivo
	Tensão Fase Terra
	Tensão Fase Fase
	Tensão Sequência zero
	Tensão Sequência positiva
	Tensão Sequência negativa
	Tensão Proporção de negativo e positivo
Funções de medição	Reatância de falha de curto-circuito
	Corrente de localização de falha
	Reatância de falha à terra
	Frequência
	Potência ativa
	Potência ativa RMS
	Potência reativa
	Potência reativa RMS
	Potência aparente
	Potência aparente RMS
	Energia ativa
	Energia reativa
	Cos φ

	Tan φ
	Ângulo de potência
	Fator de potência
	Tensão Vista do diagrama fasorial
	Corrente Vista do diagrama fasorial
	Corrente 2ª, 15ª harmônicas com THD
	Tensão 2ª, 15ª harmônicas com THD
	Interrupção de tensão
	Monitoramento de condição de desgaste do disjuntor
	Controle e monitoramento de manobras
	Intertravamento de painel programável
	Controle local No diagrama unifilar
	Controle local com teclas Entrada/Saída
Funções de controle	Controle local / remoto
	2 teclas de função
	Aplicação móvel com Easergy SmartApp
	Servidor WEB
	Lógica programável
Dispositivos de manobra controláveis	2 controlados + 4 exibidos
Número de grupos de configuração	4
	Supervisão do circuito de disparo 74
Funções de monitoramento	Monitoramento de disjuntor
	Automonitoramento do relé
	Gravação de eventos
Logs e registros	Registro de perturbação
	Contexto de desarme
Tipo de diagnóstico de manobra	Supervisão do circuito de TC
	Supervisão de circuito de disparo Código ANSI:TCS
	Parafuso Removível (Entrada/saída digital)
Conexões - terminais	Terminal olhal Removível (Transformador de corrente)
	Pino Removível (Transformador de tensão)
Complementar	
Limiar de funcionamento	24...230 V CA/CC
Nome do software	EcoStruxure Power Device
	ESetup Easergy Pro
Servidor web	Servidor HTTP integrado

Tipo de visor	LCD 128 x 64 pixels with Diagrama unifilar
Número de tecla	2 Customizável
Sinalização local	4 LEDs 8 LEDs Programável
Normas	IEC
Altura	169,5 mm
Largura	170 mm
Profundidade	205 mm
Peso do produto	2,5 kg Máximo

TRANSFORMADOR MT/BT - TRANSFORMADOR

A. TRANSFORMADORES MT/BT, SECO ENCAPSULADO – NORMA ECODESIGN

1. Será máquina trifásica redutora de tensão, sendo a tensão entre fases a entrada de 15 KV e a tensão a saída em carga de 400 V entre fase e 230 V entre fase e neutro obedecendo às Normas IEC 60076-11, PS EN 50588 e Directiva Ecodesign EU 548-2014 AoAk
2. O transformador a instalar terá o neutro acessível em Baixa Tensão e refrigeração natural, encapsulado em resina epoxy (dielétrico seco) modelo TRIHAL da France Transfo, ou equivalente.
3. O transformador terá as bobinas encapsuladas e moldadas em vazio em uma resina epoxy com carga activa composta por alumina trihidratada, conseguindo-se assim um encapsulado ignífugo auto-extinguível.
4. As suas características mecânicas e eléctricas estarão de acordo com as normas e recomendações internacionais, sendo as seguintes:

Principal

Gama do Produto	Trihal, ou equivalente
Tipo de produto ou componente	Transformador
tipo de transformador	Seco
tipo de rede	AC
tipo de instalação	Interior
Altitude Máxima	1000 m
Modo de arrefecimento	AN (ar natural)
Material dos enrolamentos	Alumínio
Material de isolamento	Pre-impregnated LV) Cast resin HV)
Grau de protecção	IP00
modo de montagem	No pavimento

Complementar

Fase	Trifásico
Potência nominal	250 kVA
Frequência Nominal	50 Hz
Tensão primária nominal	15 kV
Tensão do secundário (vazio)	Sem carga 400 V
Insulation voltage to industrial frequency (50 Hz 1 mn)	17,5 kV AC primary 1,1 kV AC secondary
Nível de isolamento	Circuito primário 38 kV AC Circuito secundário 10 kV AC
Lighting impulse withstand voltage (BIL) , 1.2/50 µs	95 kV
Vector group	Dyn11
HV tapings (off circuit)	+/- 2 x 2.5 %
Impedância de curto-circuito	6 %
Perdas em vazio	468 W
Perdas em carga a 75°C/120 °C	3400 W a 120 °C
temperature rise of windings	100 K
Classe Térmica	F
Nível de som	44 dB a 1 m
ligação elétrica	Cabo alta tensão Cabo baixa tensão
altura	1420 mm
largura	690 mm
comprimento	1240 mm
Peso total	1018 kg

Ambiente

temperatura do ar ambiente para a operação	-25...40 °C para C2
temperatura ambiente para armazenamento	-50...40 °C C4
Certificação ambiental	0...95 % E4)
Certificado fogo	F1
Normas	EN 50588-1

B. DISPOSITIVO TÉRMICO DE PROTECÇÃO

1. A protecção contra aquecimento prejudicial será assegurada por controlo de temperatura dos enrolamentos constituída por:
2. Duas sondas PTC, termistâncias com coeficiente de temperatura positiva, montadas em série em cada enrolamento. Uma sonda será para o alarme, regulável entre 1 e 150 °C. A outra sonda será disparo, regulável entre 2 e 160°C.
3. Um conversor electrónico Z constituído por dois circuitos de medida independentes. Cada um dos circuitos controla a variação da resistência das sondas PTC.

1.2.3.1.7 CARACTERÍSTICAS DOS DIVERSOS MATERIAIS DE ALTA TENSÃO

A. BARRAMENTO GERAL DAS CELAS SM6

1. O barramento geral das celas modulares será constituído por um jogo de três barras de cobre isoladas dispostas em paralelo.

B. ACESSÓRIOS DE LIGAÇÃO DO BARRAMENTO

1. A ligação do barramento efectua-se sobre os bornes superiores da envolvente do interruptor-seccionador com ajuda de repartidores de campo com parafusos imperdíveis integrados de cabeça M8 com um binário de aperto de 2.8 m.da.N.

1.2.3.1.8 CARACTERÍSTICAS DA APARELHAGEM DE BAIXA TENSÃO

A. QUADRO BT

1. As saídas de Baixa Tensão serão protegidas por disjuntor com as seguintes características:
 - a. Disjuntor tetrapolar em caixa moldado tipo Compacto de intensidade estipulada de 630 A, com unidade de controlo electrónica para protecção contra sobrecargas e contra curto-circuitos (ambas curvas reguláveis).

1.2.3.1.9 LIGAÇÃO À TERRA

A. Terra de Protecção

1. Serão ligados à terra de protecção os elementos metálicos da instalação que normalmente não estão em tensão, mas que poderão eventualmente estar, devido a avarias ou circunstâncias externas (defeito de isolamento).
2. As celas disporão de uma platina de terra que as interligará, constituindo o colector de terra de protecção.

B. Terra de Serviço

1. Ligar-se-ão à terra de serviço o neutro do transformador e os circuitos de Baixa Tensão dos transformadores do equipamento de medida.

C. Terras Interiores

1. A terra no interior do PTC terá como missão pôr em continuidade eléctrica todos os elementos que estão ligados à terra exterior.
2. Nas instalações interiores ou fora do solo, realizar-se-á com condutor de cobre nu de secção não inferior a 16 mm² e nas instalações exteriores com condutor de cobre nu de secção não

inferior a 35 mm². Este cabo ligará à terra os elementos indicados no parágrafo A. Próximo da saída do edifício e dentro deste, mas fora das celas, nas instalações interiores, ou antes da entrada no solo, nas instalações exteriores, deverá existir uma ligação amovível que permita efectuar a medição das resistências de terra dos eléctrodos.

REGIME DO NEUTRO DE BAIXA TENSÃO

- A. Regime de neutro em BT tipo TN-S.
- B. Neutro ligado directamente à terra. Massas de utilização interligadas ao neutro num ponto. O dispositivo de protecção deve assegurar o disparo ao primeiro defeito num tempo compatível com a curva de segurança.

1.2.3.1.10 INSTALAÇÕES SECUNDÁRIAS

VENTILAÇÃO

- A. A ventilação do PTC poderá ser feita de modo natural mediante as grelhas de entrada e saída de ar, por cada transformador.
- B. Estas grelhas são feitas de modo a impedirem a entrada de pequenos animais, a entrada de águas pluviais e os contactos acidentais com as partes sob tensão pela introdução de elementos metálicos pelas mesmas.

MEDIDAS DE SEGURANÇA

A. SEGURANÇA NAS CELAS MODULARES

1. As celas tipo SM6 dispõem de uma série de encravamentos funcionais que respondem às recomendações IEC 60298 e que se descrevem:
 - a. Só é possível fechar o interruptor se o seccionador de terra estiver aberto e o painel de acesso colocado no lugar
 - b. O fecho do seccionador de ligação à terra só é possível se o interruptor estiver aberto
 - c. A abertura do painel de acesso ao compartimento dos cabos só é possível se o seccionador de ligação à terra estiver fechado
 - d. Com o painel dianteiro retirado, é possível abrir o seccionador de ligação à terra para realizar o ensaio dos cabos, mas não é possível fechar o interruptor
 - e. Dos encravamentos funcionais também está previsto que algumas das diferentes funções se encravarão entre elas mediante fechadura conforme descrito atrás.

1.3EXECUÇÃO

1.3.1 INSPEÇÃO

- A. O Empreiteiro deverá examinar os locais, áreas e condições em que o pré-fabricado e respectivo equipamento vai ser instalado, e corrigir quaisquer condições insatisfatórias prejudiciais para a conclusão adequada e atempada do trabalho. Não deverá prosseguir com o trabalho até que as condições insatisfatórias sejam corrigidas e aprovadas pelo Dono de Obra.
- B. Validação do fabricante, da adequação dos trabalhos de construção civil de instalação do Posto de Seccionamento e Transformação, que devem ser compatíveis com o equipamento e com as dimensões deste. Os detalhes devem ser verificados e confirmados antes da betonagem ou

colocação da argamassa de reboco, ou submetidos à aprovação do Dono de Obra, sempre que necessário. É da exclusiva responsabilidade do empreiteiro o fornecimento de todos os materiais e a construção no local correto, cotas de instalação, base de assentamento, e a conexão de todos os cabos de entrada e saída.

1.3.2 INSTALAÇÃO

- A. A instalação dos equipamentos deve ser efetuada em conformidade com as instruções escritas do fabricante e deverão cumprir integralmente os requisitos das IEC e respeitar as regras técnicas de instalações elétricas.
- B. No fornecimento e instalação dos equipamentos MT devem ser considerados na proposta:
1. Kits de extremidade para ligação de cabos MT e respetivos terminais
 2. Ligação/montagem de celas MT
 3. Ligações/circuitos de terra
 4. Acessórios regulamentares
 5. Fontes de alimentação auxiliar
 6. Encravamentos elétricos
 7. Estudos de seletividade ou regulações de proteção
 8. Peças de reserva

1.3.3 CONTROLO DE QUALIDADE

- A. Deve ser de acordo com o descrito no capítulo testes e comissionamento dos sistemas e equipamentos elétricos.

1.3.4 AJUSTES

- A. Ajustar disjuntores, relés de proteção e outros dispositivos de controlo para fornecer adequada proteção contra sobreintensidades e disparo seletivo com dispositivos a jusante de acordo com estudo de coordenação de proteção e curto-circuito e depois de uma boa coordenação com as configurações de proteção do Distribuidor de Energia.

2 GRUPO GERADOR

2.1 GERAL

A. Esta secção inclui fornecimento e montagem do grupo gerador.

2.1.1 REFERÊNCIAS

A. IEC 61 439: Conjunto de equipamento de baixa tensão e de equipamentos de controlo

B. IEC 60947: Equipamento de baixa tensão e de equipamentos de controlo

C. EN 60 898: Equipamentos de protecção em instalações domésticas

D. RTIEBT: Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão

E. Directiva de máquinas: 2006/42/EC

F. Directiva sobre baixa tensão: 2006/95/EC

G. Directiva CEM: 2004/108/EC

H. Directiva equipamentos no exterior: 2000/14/EC

I. Informação geral

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Potência do motor | ISO 3046-1 |
| 2. Performance, classes de aplicação dos grupos, etc. | ISO 8528-1 à 10 |
| 3. Segurança de grupos electrogéneos | EN 12601 |
| 4. Princípios gerais de segurança | ISO 12100 |

J. Motor

- | | |
|---|-----------|
| 5. Medição de emissões de gases de escape | ISO 8178 |
| 6. Segurança do motor | EN 1679-1 |

K. Alternador

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| 1. Máquinas eléctricas rotativas | IEC 60034 |
|----------------------------------|-----------|

L. Equipamentos eléctricos

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Protecções eléctricas | IEC 60364-4-41 |
| 2. Equipamentos de controlo e corte | ISO 8528-4 |
| 3. Equipamentos de baixa tensão | IEC 60947-1 à 3 |
| 4. Assemblagem de equipamentos de baixa tensão | IEC 60439-1 |
| 5. Índices de protecção (IP) | IEC 60529 |
| 6. Decreto-lei 101/2007 de 02 de Abril | |
| 7. Portaria 131/2002 de 9 de Fevereiro | |
| 8. CEGCWA 108 | |
| 9. EN 12285-1 | |
| 10. CEI 95 – Baterias de arranque | |

M. Os equipamentos deverão, ainda, respeitar os regulamentos de segurança e demais disposições legais nacionais em vigor.

2.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Submeter catálogos do fabricante e dados, incluindo desenhos esquemáticos, layout dimensionado de equipamentos e acessórios, especificações técnicas, instruções de instalação e recomendações gerais. Incluir dados que comprovem que os equipamentos propostos estão em conformidade com os requisitos do projecto.
- B. Enviar com a preparação, um desenho de esboço dimensionado de cada grupo gerador mostrando todas as principais dimensões e o peso estimado do equipamento.
- C. Enviar desenhos de instalação do fabricante mostrando todos os detalhes significativos de cada grupo gerador incluindo o seguinte:
 - 1. Todos os componentes.
 - 2. Calibres dos Fusíveis, disjuntores e interruptor.
 - 3. Relações de transformação dos transformadores de corrente e tensão, classe, identificação dos terminais e saídas.
 - 4. Instrumentos, incluindo detalhe à escala.
 - 5. Tipos de relés e características.
 - 6. Sinalizadores, incluindo a cor.
 - 7. Todas as ligações internas, com identificação dos terminais.
 - 8. Numeração das cablagens.
 - 9. Dimensões, tipo e cor da cablagem secundária.
 - 10. Identificação de todos os equipamentos, e as inscrições adequadas.
 - 11. Detalhes da instalação, incluindo pesos e pontos de fixação.
 - 12. Detalhes da entrada de cabo, incluindo buçins e disposições da placa de passagem.
 - 13. Detalhes da rede de combustível.
- D. Submeter lista de ferramentas, equipamentos de teste, peças de reserva e equipamentos auxiliares.
- E. Submeter os relatórios de ensaio de fábrica que verificam que os grupos geradores passaram com sucesso em todos os testes de rotina. O tipo de ensaio e os resultados devem ser apresentados, quando solicitado pelo Dono de Obra.
- F. Submeter Informação geral – Instruções de segurança – Instalação – Instruções especiais para a manutenção;
- G. Documentação descritiva e de utilização dos quadros de controlo;
- H. Documentação técnica dos motores;
- I. Documentação técnica dos alternadores;

2.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. Identificação das empresas envolvidas na fabricação dos tipos e calibres dos Grupos Geradores previstos, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço por não menos de 10 anos. Será dada preferência para os fabricantes e fornecedores locais.
- B. Instaladores: Empresas qualificadas com pelo menos 5 anos de experiência de instalação bem-sucedida em projectos com trabalhos de instalação eléctrica, semelhante à preconizada no presente projecto.

2.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. Manusear com cuidado os equipamentos para evitar a ruptura, amassamentos ou danos no acabamento. Armazenar os equipamentos em locais interiores e proteger das intempéries. Quando o armazenamento ao ar livre é necessário, elevar bem acima do solo e encerrar em embrulho durável à prova de água.

2.1.5 PEÇAS DE RESERVA

- A. Fornecimento para acções de manutenção, de um conjunto de peças de reserva para 500h de operação do grupo electrogéneo.
- B. Deverá ser disponibilizada igualmente uma listagem das peças de reserva necessárias para 1000h de funcionamento com respectivo custo associado.
- C. Deverão ser fornecidas todas as ferramentas necessárias de forma a efectuar as rotinas de inspeção, ensaio, operação e manutenção básica, de acordo com o recomendado pelo fabricante.

2.2 PRODUTOS

2.2.1 GERAL

- A. Todos os materiais utilizados no fabrico e instalação dos grupos geradores devem ser de alta qualidade e de adequabilidade comprovada para as funções que irão desempenhar e as condições que encontrarão em serviço.
- B. Providenciar a presença do representante do Dono de Obra nos testes a serem realizados na fábrica e enviar notificação, com pelo menos 14 dias de antecedência, do agendamento dos testes a realizar.

2.2.2 PARTICULARIDADES

- A. A aprovação de testes e apresentação de certificados de teste não isentará o Instalador da obrigação de fornecer o equipamento completo, de acordo com os requisitos da especificação, peças desenhadas e prazos estabelecidos.

2.2.3 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

2.2.3.1 GRUPOS GERADORES

- A. Uma vez que se pretende a alimentação dos circuitos necessários à segurança do edifício, incluindo desenfumagem e bombagem de incêndio, está considerado um grupo electrogéneo de 44kW/55kVA em standby e, 40kW/50kVA correspondendo à potência Prime.
- B. O Grupo Gerador será instalado no interior do edifício em local devidamente compartimentado, garantindo uma maior segurança e fiabilidade da instalação em caso de incêndio.

2.2.3.2 ESPECIFICAÇÃO

- A. O equipamento objecto da presente especificação é o indicado:

1. 1 (Um) grupo de emergência – 50 kVA, em regime Prime, versão aberto.

B. Motor

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Ciclo motor | 4 tempos |
| 2. N.º de cilindros | 4 |
| 3. Diâmetro dos cilindros | 95 mm |
| 4. Curso dos êmbolos | 115 mm |
| 5. Cilindrada | 3,3 litros |
| 6. Refrigeração | Ventilador centrífugo de acionamento direto |
| 7. Combustão | Por injeção directa |
| 8. Admissão de ar | Por turbo-compressor com Aftercooler |
| 9. Governação | Eletrónico |

C. Alternador

- | | |
|---|---|
| A. Design | Sem escovas, rolamento único, campo giratório |
| B. Estator | Enrolamento em passo de 2/3 |
| C. Rotor | Rolamento único, acoplamento por disco flexível |
| D. Sistema de isolamento | Classe H |
| E. Elevação de temperatura padrão Standby 50/60 Hz – 163 °C / 27 °C ambiente | |
| F. Tipo de excitatriz | Autoexcitado |
| G. Rotação de fases | A (U), B (V), C (W) |
| H. Arrefecimento do alternador | Ventilador centrífugo de acionamento direto |
| I. Distorção Harmónica Total da Onda AC (THDV) Sem carga <2%. Carga linear equilibrada não distorcida <5% | |
| J. Fator de Influência Telefónica (TIF) para 60 Hz < 50% conforme NEMA MG1-22.43 | |
| K. Fator Harmónico Telefónico (THF) para 50 Hz < 2%Classificação de Funcionamento | |
1. Dado o perfil de aplicação, o grupo gerador deve ser capaz com uma temperatura ambiente de projecto de 40 ° C e uma altitude de não mais de 100 metros, funcionar em uma classificação Standby. O fabricante deverá apresentar uma declaração que ateste que este funcionamento não terá nenhum impacto especial no plano de manutenção.

2. Quando é atingida a potência Prime deve ser enviado um alarme para o sistema de controlo e gestão, continuando o grupo gerador em funcionamento.
3. Ao ser ultrapassado o limite máximo (standby) de produção dos geradores, deve ser enviado um alarme, para o sistema de controlo e gestão que desencadeia os procedimentos adequados, tendentes a evitar que os grupos desliguem.

Equipamento de referência: Cummins C55 D5e, ou equivalente.

Geral

A. Painel de controlo

1. Montado na base do grupo electrogéneo, é essencialmente constituído por:
 - a. Circuitos de protecção;
 - b. Circuitos do motor diesel;
 - c. Circuitos de comando;
 - d. Circuitos de controlo;

B. Insonorização

1. Deverão ser montados atenuadores de ruído na entrada e saída do ar destinado a refrigeração reduzindo a propagação do ruído para o exterior. As entradas e saída de ar serão montadas redes do tipo anti pássaro, destinadas a impedir a entrada de animais para o interior da sala e dos equipamentos.
2. Serão montadas persianas para permitir a protecção dos atenuadores

C. Sistema de combustível

1. Depósito primário
 - a. 1 Depósito diário - 400 litros de parede Dupla da Marca Roth, ou equivalente, fabricados em polietileno de alta densidade com uma segunda parede metálica estanque, resistente ao fogo, de acordo com as normas europeias EN 13341 e com marcação CE);
 - b. O depósito será montado no interior da sala do grupo gerador.
 - c. Tubagens de ligação, válvulas e demais acessórios necessários.
 - d. Válvulas manuais de segurança de corte de combustível entre depósito e o motor.
 - e. O filtro é constituído por um corpo e base. No seu interior está alojado o elemento de filtração. Este elemento faz a separação do combustível e partículas. Na base do filtro são instalados contactos que detetam a presença da água, dando origem ao alarme óptico. É enviado um sinal ao quadro de automatismo (painel de alarmes) de cada grupo eletrogéneo. Este alarme tem carácter informativo e não desencadeia a paragem do grupo.
 - f. Bocais devidamente dimensionados para enchimento, alimentação e retorno
 - g. Visor de nível

- h. Tubo de respiro
- i. Válvula de esvaziamento rápido
- j. Detectores de nível (alto e baixo) para comando de electrobombas de trasfega
- k. Alarme de nível mínimo
- l. Interruptor Nível Diários de comando das electroválvulas
- m. Alarme de Derrames
- n. Quadro de comando da trasfega de combustível (inclui o autómato e sua programação
- o. Toda a tubagem, válvulas de fecho e demais acessórios para a montagem do sistema, de modo a garantir perfeitas condições de funcionamento.
- p. Montagem de todos os equipamentos.

Equipamento de referência: Roth Duo System 400, ou equivalente.

D. Alarmes e monitorização

1. Leds indicadores de estados iluminam-se, na eventualidade de haver algum alarme ou paragem.
2. O display alfanumérico de 16 caracteres por linha instalado em cada grupo, permite a visualização dos seguintes alarmes e mensagens:

3. Grupo

a. Baixo nível de combustível	alarme
b. Baixo nível de refrigeração	alarme ou paragem
c. Baixa pressão do óleo	paragem
d. Bateria fraca	alarme
e. Baixa temperatura da água	alarme
f. Baixa tensão DC	alarme
g. Curto circuito	paragem
h. Elevada temperatura da água	paragem
i. Elevada temperatura de refrigeração	paragem
j. Elevada tensão DC	paragem
k. Falha de arranque	paragem
l. Falha de excitação	paragem
m. Falha de fecho	alarme
n. Falha no Magnetic Pick-Up	alarme
o. Falha de sincronismo	alarme
p. Paragem de emergência	paragem
q. Potência inversa	paragem

- | | | |
|----|---------------------------------|---------|
| r. | Rotação de fase | alarme |
| s. | Sobrecarga | alarme |
| t. | Sobrecorrente | paragem |
| u. | Sobrevelocidade | paragem |
| v. | Subvelocidade | paragem |
| w. | Tensão AC alto ou baixo | paragem |
| x. | Tensão alta ou baixa da bateria | alarme |
4. O sinal produzido no led do quadro de automatismo referente ao filtro Combustível com separação água / resíduos, é integrado nos quadros de sincronismo e no sistema de monitorização.
5. Depósitos diários de 1500 Litros
- | | | |
|----|---|--------|
| a. | Nível crítico de combustível (crítico) | alarme |
| b. | Nível baixo de combustível | alarme |
| c. | Ordem de arranque da bomba de trasfega de combustível | alarme |
| d. | Nível alto de combustível | alarme |
6. Todos os alarmes e mensagens devem estar disponíveis na GTC.
- E. Controlo e gestão
1. Controlo
- Painel de controlo (PC) montado na base do grupo eletrogéneo, disponibiliza um sistema de controlo digital, que efetua rotinas de partida e paralisação automática, regulação da velocidade do motor e proporciona sincronização automática.
 - Monitoriza constantemente a saúde do motor, alternador, sistemas auxiliares e realiza paragem automática, se ocorrerem falhas graves.
 - Se uma falha ocorrer durante o funcionamento do motor, o PCC (power control panel) fornecerá uma indicação ao operador, e se essa falha for grave, realizará uma paralisação automática, totalmente programada.
 - Três níveis de falha são gerados pelo PCC, nomeadamente:
 - "Warning", indica uma falha iminente, não-fatal do motor. O PCC só dá a indicação dessa falha.
 - "Fault", uma situação de dano em potencial. O PCC, automaticamente, sujeita o motor a uma operação de resfriamento sem carga e desliga-o, em seguida.
 - "Shutdown", falha potencialmente "fatal" para o motor. O PCC, automaticamente, deixa o motor sem carga e desliga-o imediatamente, sem uma operação de resfriamento.

2. Manutenção preventiva

- a. O bom cumprimento do programa de manutenção preventiva garante o normal funcionamento durante um período mínimo de 20 anos.
- b. O programa de manutenção preventiva contempla os procedimentos indicados em anexo.

2.3 EXECUÇÃO

2.3.1 INSPECÇÃO

- A. Os geradores devem ser examinados por fora e o arranque de ser acompanhado por um representante do fabricante do equipamento. Deve ser realizada uma inspeção visual e mecânica da instalação eléctrica, colocação do grupo gerador em serviço e formação operacional. Um relatório de serviço assinado deve ser apresentado após o equipamento estar operacional.
- B. Os seguintes procedimentos de inspecção e de ensaio devem ser realizados por pessoal de serviço de campo durante a inicialização do sistema;
- C. Inspeção visual
 1. Verificar se todos os membros de transporte foram removidos
 2. Verificar que o interior do equipamento está livre de materiais estranhos e sujeiras
 3. Verificar se existem danos (mossas, aranhões, danos no dispositivo do painel, etc...)
 4. Assegurar que as portas do equipamento não contêm qualquer tipo de desalinhamento
- D. Inspeção mecânica
 1. Verificar se todas as conexões eléctricas estão bem apertadas
 2. Verificar que todas as conexões de controlo estão bem apertadas
- E. Inspeção eléctrica
 1. Verificar a tensão se o desfasamento entre fases estão correctos
 2. Verificar a voltagem da bateria e a polaridade estão correctas
- F. Start-up
 1. Energizar os Grupos
 2. Verificar a tensão de saída AC
 3. Verificar a sincronização dos Grupos
 4. Executar a transferência para manual e voltar ao funcionamento automático e comprovar que estes funcionam de forma correcta

2.3.2 INSTALAÇÃO

- A. Instalar os grupos conforme indicado nas peças desenhadas, de acordo com o exigido pelas normas e regulamentos aplicáveis, e conforme as recomendações do fabricante e submissões aceites.

3 QUADROS ELÉTRICOS

3.1 GERAL

- A. Esta secção inclui fornecimento e montagem de quadros elétricos de utilização normalizados, do tipo modular da classe de isolamento II ou isolamento equivalente à classe II.

3.1.1 REFERÊNCIAS

- | | |
|---------------|---|
| A. IEC 61 439 | Conjunto de equipamento de baixa tensão e de equipamentos de controlo |
| B. IEC 60 947 | Equipamento de baixa tensão e de equipamentos de controlo |
| C. EN 60 898 | Equipamentos de proteção em instalações domésticas |
| D. RTIEBT | Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão |

3.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Submeter catálogos do fabricante e dados, incluindo desenhos esquemáticos, layout dimensionado de equipamentos e acessórios, especificações técnicas, instruções de instalação e recomendações gerais. Incluir dados que comprovem que os equipamentos propostos estão em conformidade com os requisitos do projeto.
- B. Enviar com a preparação, um desenho de esboço dimensionado de cada quadro elétrico mostrando todas as principais dimensões e o peso estimado do equipamento.
- C. Enviar desenhos de instalação do fabricante mostrando todos os detalhes significativos de cada quadro elétrico incluindo o seguinte:
1. Todos os componentes.
 2. Calibres dos Fusíveis, disjuntores e interruptor.
 3. relações de transformação dos transformadores de corrente e tensão, classe, identificação dos terminais e saídas.
 4. Instrumentos, incluindo detalhes à escala.
 5. Tipos de relés e características.
 6. Sinalizadores, incluindo a cor.
 7. Posicionamento de interruptores, e função detalhada.
 8. Todas as ligações internas, com identificação dos terminais.
 9. Arranjo dos blocos de terminais.
 10. Numeração das cablagens.
 11. Dimensões, tipo e cor da cablagem secundária.
 12. Principais dimensões físicas, incluindo as folgas necessárias para remoção das tampas, abertura de portas, manípulos de corte geral, equipamentos extraíveis, etc.
 13. Frontispícios com todos os equipamentos.
 14. Identificação de todos os equipamentos, e as inscrições adequadas.
 15. Detalhes da instalação, incluindo pesos e pontos de fixação.
 16. Detalhes da entrada de cabo, incluindo buçins e disposições placa de passagem.
- D. Submeter lista de ferramentas, equipamentos de teste, peças de reserva e equipamentos auxiliares.

- E. Submeter os relatórios de ensaio de fábrica que verificam que os Quadros elétricos passaram com sucesso em todos os testes de rotina. O tipo de ensaio e os resultados devem ser apresentados, quando solicitado pelo Dono de Obra.

3.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. Identificação das empresas envolvidas na fabricação, e certificação do Fabricante, dos tipos, tamanhos e calibres envolvidos dos quadros elétricos, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço por não menos de 10 anos. Será dada preferência para aos fabricantes e fornecedores locais.
- B. Instaladores: Empresas qualificadas com pelo menos 5 anos de experiência de instalação bem-sucedida em projetos com trabalhos de instalação elétrica, semelhante à preconizada no presente projeto.
- C. Salvo nos casos detalhados nas especificações, todos os componentes e equipamentos dos quadros elétricos devem possuir marcação CE e serem, preferencialmente, do mesmo fabricante. Os quadros de distribuição devem cumprir os requisitos das normas IEC.

3.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. Manusear com cuidado os cubículos dos quadros elétricos para evitar a rutura, amassamentos ou danos no acabamento. Armazenar os equipamentos em locais interiores e proteger das intempéries. Quando o armazenamento ao ar livre é necessário, elevar bem acima do solo e encerrar em embrulho durável à prova de água.

3.1.5 PEÇAS DE RESERVA

- A. Fornecimento para ações de manutenção, de fusíveis, lâmpadas e outros componentes adicionais dos quadros elétricos, no valor de uma unidade para cada 10 unidades, mas não inferior a uma unidade de cada tipo.

3.2 PRODUTOS

3.2.1 GERAL

- A. Todos os materiais utilizados no fabrico e instalação dos quadros elétricos devem ser de alta qualidade e de adequabilidade comprovada para as funções que irão desempenhar e as condições que encontrarão em serviço.
- B. Providenciar a presença do representante do Dono de Obra nos testes a serem realizados na fábrica e enviar notificação, com pelo menos 14 dias de antecedência, do agendamento dos testes a realizar.

3.2.2 PARTICULARIDADES

- A. Os quadros elétricos devem ser concebidos e construídos para resistir a um curto-circuito por um segundo sem danificar, a tensões térmicas e mecânicas que possam surgir em condições de curto-circuito até aos valores de corrente estipulada de curta duração admissível. Os Quadros Elétricos devem ser ensaiados em conformidade com a norma IEC 60439-1.

- B. Os quadros elétricos devem apresentar um grau de proteção contra contatos diretos com partes ativas ou em movimento, e contra a penetração de sólidos e líquidos, em conformidade com as definições contidas nas normas IEC.
- C. A aprovação de testes e apresentação de certificados de teste não isentará o Instalador da obrigação de fornecer o equipamento completo, de acordo com os requisitos da especificação, peças desenhadas e prazos estabelecidos.

3.2.3 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

3.2.3.1 QUADRO ELÉCTRICO DE MONTAGEM NO PAVIMENTO

- A. O corpo do quadro e a porta deverão ser metálicos com revestimento anti corrosão e polimerizado em pó de poliéster epóxi. Deverá permitir a montagem de dispositivos modulares e compactos de forma simples e rápida, apresentando as seguintes características principais:

1. Corrente nominal estipulada	Até 4000A
2. Grau de protecção:	IP 31
3. Classe de isolamento:	I (ver 1.2)
4. Norma de referência:	IEC 61439
5. Resistência mecânica:	IK 10
6. Tensão estipulada de isolamento do barramento principal no fundo do quadro:	1000 V
7. Corrente estipulada de crista admissível:	I _{pk} 187 kA
8. Corrente estipulada de curta duração admissível:	I _{cw} 85 kA ef/ 1 s
9. Frequência:	50/60 Hz
10. Cor	Bege RAL 7032
11. Altura	450 a 1750 mm
12. Largura	700 a 1100 mm
13. Profundidade	400 mm + porta
14. Porta reversível	Transparente

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Prisma P, ou equivalente.

3.2.3.2 QUADRO ELÉTRICO DE MONTAGEM MURAL

- A. O corpo do quadro e a porta deverão ser metálicos com interior em poliéster auto-extinguível. Será versátil de composição flexível e de fácil instalação. O Chassis deverá ser removível para eletrificação em bancada. Deverá permitir a montagem de dispositivos modulares de forma simples e rápida, apresentando as seguintes características principais:

Corrente nominal estipulada	630A
Grau de protecção:	IP 31
Classe de isolamento:	I (II equivalente)
Norma de referência:	IEC 61439
Resistência mecânica:	IK 10
Tensão estipulada de isolamento do barramento principal no fundo do quadro:	1000 V
Corrente estipulada de emprego I _e (40 °C):	630 A

Corrente estipulada de crista admissível:	Ipk 53 kA
Corrente estipulada de curta duração admissível:	Icw 25 kA ef/ 1s
Frequência:	50/60 Hz
Cor	Branco RAL 9001
Altura	450 a 1750mm
Largura	600 mm
Largura da extensão	325 mm e 575 mm associável em largura e altura
Profundidade	260 mm + porta
Porta reversível	Transparente
Equipamento de referência: SCHNEIDER / Prisma G, ou equivalente.	

3.2.3.3 QUADROS ELÉTRICOS BT (In < 630A CLASSE II)

A. Os quadros elétricos serão de classe II de isolamento, metálico e normalizado, sendo construído e ensaiado com base na norma IEC 61439-2.

B. Generalidades:

1. Os quadros elétricos de baixa tensão obedecerão:
 - a. à norma IEC 61439-2
 - b. às normas portuguesas em vigor, nomeadamente RTIEBT.
2. O grau de protecção, segundo a norma IEC 60529, será de:
 - a. IP 43 saliente (com porta).
 - b. IP 41 encastrado (com porta).
3. O grau de protecção contra os choques mecânicos, segundo a norma IEC 62262 será:
 - a. IK 10 (com porta).

C. Características Eléctricas

1. Os quadros de baixa tensão terão as seguintes características eléctricas máximas:
 - a. Tensão de isolamento estipulada de 1000V.
 - b. Tensão de emprego estipulada de 440V.
 - c. corrente estipulada de curta duração admissível Icw de 25 kA ef durante 1 segundo.
 - d. corrente nominal In (40° C) até 630 A.
 - e. corrente estipulada de crista admissível Ipk de 52,5 kA.
 - f. frequência 50 Hz.

D. O quadro terá “isolamento total”: não sendo necessário a ligação à terra de qualquer elemento do quadro, da extensão ou da porta.

E. Os quadros devem ser fornecidos com 20% de reserva de espaço.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Prisma SeT, ou equivalente.

3.2.3.4 QUADRO ELÉTRICO MODULAR

A. Os quadros elétricos deverão apresentar as seguintes características:

Principais:

Classe de isolamento:	II (Isolamento duplo) conforme a norma IEC 60439-3/EN 60439-3 § 7.4.3.2.2
-----------------------	--

Kit para disjuntor de entrada da EDP	Não
Complementares:	
Tipo de montagem	Saliente ou Encastrado
Número total de módulos de 18 mm	13 a 144
Dissipação de potência em W	
Corrente nominal [In]	63 a 160A
Tensão de isolamento nominal[Ui]	800 V
Tipo de calha	DIN
Entrada de cabo	Cabo ou tubo
	Placas amovíveis
	Pré-recortes laterais
Material do quadro	Face frontal: metal cinzento
Cor	branco titânio ou cinzento metalizado
Ambiente:	
Normas	IEC 61439 EN 60695-2-11 IEC 60439-3 IEC 60529 IEC 60695-2-11 IEC 60947-7-1 IEC 62262
Resistência a incêndios	Parte traseira: 850 °C em conformidade com IEC 60695-2-1 Face frontal: 750 °C em conformidade com IEC 60695-2-1
Grau de protecção IP:	IP 40 (com porta em conformidade com EN/IEC 60529)
Grau de protecção IK	IK09 com porta em conformidade com EN / IEC 62262
Categoria de sobretensão	II
Temperatura ambiente para funcionamento	-25...60 °C

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Pragma, ou equivalente.

3.3EXECUÇÃO

3.3.1 INSPEÇÃO

- A. O Empreiteiro deverá examinar os locais, áreas e condições em que os quadros elétricos vão ser instalados, e corrigir quaisquer condições insatisfatórias prejudiciais para a conclusão adequada e atempada do trabalho. Não deverá prosseguir com o trabalho até que as condições insatisfatórias sejam corrigidas e aprovadas pelo Dono de Obra.

- B. Validação do fabricante, da adequação dos trabalhos de construção civil de instalação do quadro elétrico, que devem ser compatíveis com o equipamento e com as dimensões deste. Os detalhes devem ser verificados e confirmados antes da betonagem ou colocação da argamassa de reboco, ou submetidos à aprovação do Dono de Obra, sempre que necessário. É da exclusiva responsabilidade do empreiteiro o fornecimento de todos os materiais e a construção no local correto, cotas de instalação, base de assentamento, e a conexão de todos os cabos de entrada e saída.

3.3.2 INSTALAÇÃO

- A. A instalação dos quadros elétricos deve ser efetuada em conformidade com as instruções escritas do fabricante e deverão cumprir integralmente os requisitos das IEC e respeitar as regras técnicas da instalação.
- B. Na instalação do Quadro elétrico no local, usar equipamento de elevação adequado para garantir que nenhum dano ocorra. Quando corretamente localizado, cada quadro elétrico deve ser ancorado na posição e testado antes e depois de se conectar os cabos de entrada e saída.
- C. Verificação dos calibres de todos os dispositivos de proteção dos circuitos.

3.3.3 CONTROLO DE QUALIDADE

- A. Deve ser com o descrito no capítulo testes e comissionamento dos sistemas e equipamentos elétricos.
- B. Antes da energização dos Quadros, os seguintes testes devem ser realizados:
1. Teste de todas as ligações aparafusadas acessíveis para especificações de aperto do fabricante.
 2. Os testes de resistência de isolamento.
 3. Os testes de continuidade elétrica / curto-circuitos dos circuitos.
 4. Ensaio de injeção de corrente de todos os disjuntores e dispositivos de proteção.
 5. Testes de relação de todos os transformadores de corrente, quando previstos.
- C. Após a conexão dos fios e cabos, energizar os quadros elétricos e demonstrar o funcionamento em conformidade com os requisitos. Verificar se todas as saídas estão ligadas e conforme o balanço de cargas. Anotar as alterações da instalação aceites pelo Dono de Obra nas telas finais da instalação.

3.3.4 AJUSTES

- A. Ajustar disjuntores, relés de proteção e outros dispositivos de controlo para fornecer adequada proteção contra sobreintensidades e disparo seletivo com dispositivos a jusante de acordo com estudo de coordenação de proteção e curto-circuito e depois de uma boa coordenação com as configurações de proteção do Distribuidor de Energia.

4 APARELHAGEM DE PROTEÇÃO E COMANDO

4.1 GERAL

Fornecer toda a mão-de-obra, materiais, ferramentas, equipamentos e serviços para a instalação dos dispositivos de proteção contra sobreintensidades, de acordo com as especificações.

4.1.1 REFERÊNCIAS

- A. EN 60 898 Equipamentos de proteção em instalações domésticas
- B. RTIEBT Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão

4.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Elaboração e produção de desenhos detalhados que mostram o material proposto, forma, tamanho e montagem das peças que o compõem.
- B. Dimensões dos equipamentos, nomenclatura da placa de identificação e os calibres.
- C. Fichas técnicas do produto de produto com as instruções de instalação.
- D. Time current characteristic curves for each size and type of device.
- E. Característica das curvas tempo-corrente para cada tamanho e tipo de dispositivo.

4.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. IEC/EN 60898-1
- B. IEC/EN 61008-1
- C. IEC/EN 60947-7-1
- D. IEC/EN 62305

4.2 PRODUTOS

4.2.1 GERAL

- A. Equipamentos e dispositivos do mesmo fabricante dos quadros elétricos.

4.2.2 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

4.2.2.1 DISJUNTORES $I_{n} \leq 63A$

- A. A aparelhagem a instalar no interior dos quadros deverá apresentar as seguintes características:

Principais:

Tensão de isolamento (U_i) 500 V AC

Poder de corte estipulado (I_{cn}), de acordo com a norma IEC/EN 60898 6, 10 kA

Grau de poluição 3

Tensão impulsional (U_{imp}) 6 kV

Disparo térmico Temperatura de referência 50°C

Disparo magnético Curva C, B e D 5 a 10 I_n

Sinalização local de defeito Sim - Indicação frontal no equipamento que permitirá identificar claramente um disparo

Posições de contacto

por defeito

"I - ON", para equipamentos com os contactos fechados, circuito activo
"O - OFF" com fundo verde, para equipamentos com contactos abertos, circuito desligado

3

Classe de limitação

Complementares:

Índice de Protecção (IEC Apenas aparelho

IP20

60529) Aparelho em invólucro modular

IP40 Isolamento classe II

Duração de vida (A-F)

Eléctrica

10 000 ciclos

Mecânica

20 000 ciclos

Categoria de sobretensão (IEC 60364)

IV

Ligação por terminais para cabos de cobre

Calibres ≤ 25 A:

Flexível: Até 16 mm²

Rígido: Até 25 mm²

Calibres 32 a 63 A

Flexível: Até 25 mm²

Rígido: Até 35 mm²

Temperatura de funcionamento

-35°C a +70°C

Temperatura de armazenamento

-40°C a +85°C

Tropicalizacao (CEI 60068-1)

Execução 2

(humidade relativa de 95% a 55°C)

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Acti 9 iC60, ou equivalente.

4.2.2.2 DISJUNTORES (SECCIONAMENTO P+N)

A. Os disjuntores modulares estarão de acordo com as normas IEC 60898 e IEC 60947-2 / EN 60898 e EN 60947-2. Para cada aparelho, as características devem estar indicadas no esquema unifilar conforme a norma IEC / EN 60898:

1. Número de pólos (secção 4.1),
2. Corrente estipulada (secção 5.2.2),
3. Poder de corte (secção 5.2.4),
4. Tipo, de acordo com a classificação de disparo instantâneo (secção 4.5).

B. Os equipamentos de protecção terão:

1. Corte de pólo e neutro com as dimensões 1P+N de 18mm e 3P+N de 54mm.
2. Face frontal de classe 2.
3. Grau de protecção IP40 (conforme a norma IEC 60529).

4. Resistência eléctrica 20 000 ciclos ; Resistência mecânica 20 000 ciclos.

5. Pdc de 10KA segundo IEC 60947-2.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / iDPNN, ou equivalente.

4.2.2.3 DISJUNTORES $63 \leq IN \leq 125A$ (ICC 10KA)

A. Os disjuntores modulares desta gama são disjuntores em conformidade com as principais normas, com opção de protecção contra defeitos de isolamento por adição de um bloco Vigi e combinam as seguintes funções:

1. Protecção dos circuitos contra as correntes curto-circuito,
2. Protecção dos circuitos contra as correntes de sobrecarga,
3. Aptidão para o seccionamento no sector industrial de acordo com a norma IEC/EN 60898-1, IEC / EN 60947-2,

B. Os disjuntores terão as seguintes características:

1. Resistência eléctrica 10 000 ciclos até 63A / 5 000 ciclos 63A-125A;
2. Resistência mecânica 20 000 ciclos.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / C120N, ou equivalente.

4.2.2.4 DISJUNTORES $63 \leq IN \leq 125A$ (ICC 15KA)

A. Os disjuntores modulares desta gama são disjuntores em conformidade com as principais normas, com opção de protecção contra defeitos de isolamento por adição de um bloco Vigi e combinam as seguintes funções:

1. Protecção dos circuitos contra as correntes curto-circuito,
2. Protecção dos circuitos contra as correntes de sobrecarga,
3. Aptidão para o seccionamento no sector industrial de acordo com a norma IEC/EN 60898-1, IEC / EN 60947-2,

B. Os disjuntores terão as seguintes características:

1. Resistência eléctrica 10 000 ciclos até 63A / 5 000 ciclos 63A-125A;
2. Resistência mecânica 20 000 ciclos.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / C120H, ou equivalente.

4.2.2.5 DISJUNTORES $IN \leq 125A$ (ICC 25KA/50KA)

A. Os disjuntores modulares desta gama são disjuntores em conformidade com as principais normas, com opção de protecção contra defeitos de isolamento por adição de um bloco Vigi e combinam as seguintes funções:

1. Protecção dos circuitos contra as correntes curto-circuito,
2. Protecção dos circuitos contra as correntes de sobrecarga,
3. Aptidão para o seccionamento no sector industrial de acordo com a norma IEC / EN 60947-2,
4. O disparo em caso de defeito é indicado através de uma sinalização mecânica vermelha situada na face frontal do disjuntor.

B. Os disjuntores terão as seguintes características:

1. Grau poluição 3;
2. Resistência eléctrica 10 000 ciclos até 63A / 5 000 ciclos 63A-125A;

3. Resistência mecânica 20 000 ciclos.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / NG125, ou equivalente.

4.2.2.6 DISJUNTORES $100 \leq I_N \leq 630A$

A. Os disjuntores de caixa moldada (MCCB), serão equipados com disparadores electrónicos, conforme peças desenhadas. Serão conformes às normas IEC 60947-1 e 60947-2 às normas correspondentes aplicáveis nos países-membros (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60947-1/2):

1. Serão de categoria A com um poder de corte estipulado de serviço (Ics) igual ao poder de corte estipulado último em curto-circuito (Icu) - isto para toda a gama de tensões de funcionamento para os calibres até 250 A e até 500 V para os calibres superiores
2. Terão uma tensão estipulada de emprego de 690 V CA (50/60 Hz),
3. Terão uma tensão estipulada de isolamento 800 V CA (50/60 Hz),
4. Serão aptos ao seccionamento, de acordo com as normas IEC 60947- 1 e -2, § 7.1.7 para sobretensões de categoria IV e uma tensão estipulada de isolamento até 690 V segundo IEC 60664-1.

B. Os disjuntores terão as seguintes características:

1. Eco-Concepção conforme a ISO 14062. Em particular, os seus materiais constituintes serão isentos de halogéneos
2. Instalados nas versões fixas.
3. Aparelhos de caixa moldada de classe II na face frontal. Podem ser instalados através da porta, nos quadros de classe II (segundo as normas IEC 61140 e IEC 60664-1), sem degradar o isolamento.
4. Equipados com um auto-teste da ligação entre o disparador electrónico, os transformadores de corrente e o accionador, que não provocará o disparo do disjuntor. O auto-teste será a lógica positiva e visível através da intermitência de um LED verde quando operacional e a extinção do LED no caso de anomalia.
5. Aptos para funcionar nas condições de poluição correspondente, segundo as normas IEC 60947-1 e IEC 60664-1, em meios industriais: grau de poluição III.
6. São imunes contra, sobretensões de manobras nos circuitos (p. ex: circuito de iluminação), sobretensões resultantes de perturbações atmosféricas, ondas de rádio-frequência emitidas por dispositivos como telemóveis, emissores de rádio, walky-talkies, radares e descargas electrostáticas produzidas directamente pelos utilizadores.

C. Os MCCB serão equipados com disparadores completamente intermutáveis que asseguram a protecção contra as sobrecargas e os curto-circuitos. Os disparadores serão do tipo electrónicos conforme peças desenhadas.

4.2.2.6.1 DISPARADORES MAGNETOTÉRMICOS (ATÉ 250 A)

A. Características:

1. Protecção térmica regulável de 0,7 para 1,0 vezes o calibre,
2. Protecção magnética fixa para calibres até 200 A,

3. Regulável (de 5 a 10 vezes o calibre) para calibres de corrente superior à 200 A. Será possível a protecção do condutor de neutro. O nível de disparo será igual ao das fases, ou a um valor reduzido (geralmente a metade da regulação das fases).

4.2.2.6.2 DISPARADORES ELECTRÓNICOS MICROLOGIC 2.2/ 2.3

A. Características:

1. Protecção Longo Retardamento (LT).
2. Regulação do nível I_r de 36% a 100% do calibre.
3. Protecção Curto Retardamento (ST).
4. O nível I_{sd} será regulável de 1,5 a 10 vezes a regulação do térmico I_r .
5. A temporização será ou regulável, ou fixa de 40 ms.
6. Protecção instantânea.
7. O nível será regulável ou fixo (desde $1,5I_n$ até a um valor compreendido entre 11 e 15 vezes I_n , em função do calibre).

B. Função de monitorização da carga

1. As seguintes funções de monitorização serão partes integrantes do disparador electrónico:
 - a. 2 LED de indicação de carga, uma acende acima de 90% de I_r e outra acende acima de 105% de I_r ,
 - b. uma tomada de teste para verificação do funcionamento da electrónica e do mecanismo de disparo através de um dispositivo externo.

C. Memória térmica.

1. No caso de sobrecargas consecutivas, o disparador electrónico optimizará a protecção dos cabos e os dispositivos a jusante memorizando as variações de temperatura.

4.2.2.6.3 DISPARADORES ELECTRÓNICOS MICROLOGIC 5.2E / 5.3E

A. Características:

1. Protecção Longo Retardamento (LT).
2. Regulação do nível I_r de 36% a 100% do calibre.
3. Protecção Curto Retardamento (ST).
4. O nível I_{sd} será regulável de 1,5 a 10 vezes a regulação do térmico I_r .
5. A temporização será ou regulável, ou fixa de 40 ms.
6. Protecção instantânea.
7. O nível será regulável ou fixo (desde $1,5I_n$ até a um valor compreendido entre 11 e 15 vezes I_n , em função do calibre).
8. Ecrã LCD numérico do disparador electrónico indicará a indicação da fase mais carregada ($I_{máx}$) e permite, pressionando sucessivamente uma tecla, a leitura de I_1 , I_2 , I_3 , I_N , das correntes memorizadas (valores máximos), das tensões fase-fase, fase-neutro, potência Instantânea P, contagens de energia, Activa, reactiva e aparente.
9. Transmissão de dados via BUS, através do interface modbus e módulo BSCM instalado no disjuntor, das regulações dos disparadores, as causas de disparos, os estados do disjuntor, os comandos, alarmes, contagem de manobras mecânicas e eléctricas, taxa de utilização de

contactos, perfil de taxa de carga das horas de utilização em 4 gamas de correntes (0-49 % In, 50-79 % In, 80-89 % In e u 90 % In). Medidas de corrente (por fase, neutro, valor médio das 3 fases), tensões (Fase-Fase, valor médio das 3 fases, fase-neutro, valor médio trifásico e desequilíbrio), potência activa, potência reactiva, potência aparente, factor de potência RMS (por fase, soma das 3 fases), factor de potência (por fase, soma das 3 fases), frequência (Hz), THD (corrente e tensão) e energia acumulada (KWh , KVAh , KVAh).

B. Função de monitorização da carga.

1. As seguintes funções de monitorização serão partes integrantes do disparador electrónico:
 - a. 2 LED de indicação de carga, uma acende acima de 90% de Ir e outra acende acima de 105% de Ir.
 - b. uma tomada de teste para verificação do funcionamento da electrónica e do mecanismo de disparo através de um dispositivo externo.

D. Memória térmica

1. No caso de sobrecargas consecutivas, o disparador electrónico optimizará a protecção dos cabos e os dispositivos a jusante memorizando as variações de temperatura.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / NSX, ou equivalente.

4.2.2.6.4 DISJUNTORES 800A ≤ IN ≤ 3200A

- A. Serão tetrapolares equipados com disparadores magnetotérmicos para protecção contra sobrecargas e curto-circuitos, com os calibres indicados nas peças desenhadas, com corte de neutro, com poder de corte indicado nos esquemas unifilares, compactos, de alta resistência.
- B. Os disjuntores terão as seguintes características:
1. Classe 2 frontal;
 2. Grau poluição 3;
- C. Os MCCB serão equipados com disparadores completamente intermutáveis que asseguram a protecção contra as sobrecargas e os curto-circuitos. Os disparadores serão do tipo electrónicos conforme peças desenhadas.

4.2.2.6.5 DISPARADORES ELECTRÓNICOS MICROLOGIC 5.0

A. Características:

1. O nível e a temporização das protecções são reguláveis por comutadores.
2. Protecção contra sobrecargas
3. Protecção longo retardamento do tipo eficaz (RMS).
4. Memória térmica: imagem térmica antes e após disparo.
5. A precisão das regulações pode ser aumentada pela substituição do calibrador longo retardamento, com uma zona de regulação limitada.
6. A protecção contra sobrecargas pode ser inibida utilizando um calibrador específico de longo retardamento "Off".

B. Protecção contra curto-circuitos

1. Protecção curto retardamento (RMS) e instantânea.
2. Escolha do tipo I2t (ON ou OFF) em temporização curto retardamento.

C. Protecção do neutro

1. Nos disjuntores tripolares, não é possível a protecção do neutro.
2. Nos disjuntores tetrapolares, regulação da protecção do neutro por comutador com 3 posições: neutro não protegido (4P 3d), neutro reduzido protegido (4P 3d + N/2), neutro pleno protegido (4P 4d).

4.2.2.6.6 **SINALIZAÇÃO**

1. Indicação da carga através de um "led" na face frontal aceso quando a corrente ultrapassar o nível de disparo de longo retardamento.

D. Teste

1. Tomada teste na face frontal que permite ligar uma mala ou uma caixa de teste para verificar o bom funcionamento do aparelho após a montagem do disparador ou dos acessórios.

4.2.2.6.7 **DISPARADORES ELECTRÓNICOS MICROLOGIC 5.0A**

A. Estes aparelhos serão equipados com um sistema de protecção e controlo de tecnologia micro-programada, com as seguintes funções

B. Características:

1. A unidade de controlo poderá ser substituída na instalação para que se possa acompanhar as evoluções da instalação.
2. Os Transformadores de Corrente serão do tipo amagnético ou Rogosky para que se possa obter uma medida de corrente o mais precisa possível.
3. A unidade de controlo medirá o verdadeiro valor eficaz de corrente RMS.
4. A unidade de controlo terá uma memória térmica que, em caso de sobrecargas ou defeitos terra repetidos, memorizará a elevação de temperatura. Esta função poderá ser inibida em função das necessidades de exploração.

C. Protecção:

1. A unidade de controlo possuirá em standard as seguintes protecção :
 - a. Protecção Retardamento Longo (LR) regulação em nível e temporização
 - b. Protecção Retardamento Curto (CR) regulação em nível e temporização
 - c. Protecção Instantânea (INST) regulável com uma posição OFF.
 - d. As regulações dos níveis de corrente e de temporização serão visualizados em Ampère e segundos, respectivamente, para uma melhor exploração.
 - e. Protecção contra os defeitos terra, regulável em nível e em temporização.

D. Medida

1. No ecrã LCD numérico do disparador electrónico indicará a indicação da fase mais carregada (Imáx) e permite, pressionando sucessivamente uma tecla, a leitura de I1, I2, I3, IN, Ig, das correntes memorizadas (valores máximos) e das regulações.

E. Comunicação

1. O disjuntor vai comunicar por bus(módulo BCM ULP), os seguintes dados :
 - a. O estado do disjuntor (aberto/fechado, encaixado/desencaixado/teste, disparo por defeito, pronto a fechar).

- b. As regulações das unidades de controlo.
- c. Contador de manobras mecânicas, eléctricas e horário.
- d. Perfil de taxa de carga, % das horas de utilização em 4 gamas de correntes: 0-49 % In, 50-79 % In, 80-89 % In e u 90 % In.
- e. As medidas tratadas pela unidade de controlo : correntes máximos mínimos.

4.2.2.6.8 DISPARADORES ELECTRÓNICOS MICROLOGIC 5.0E

A. Estes aparelhos serão equipados com um sistema de protecção e controlo de tecnologia micro-programada, com as seguintes funções:

B. Características:

1. A unidade de controlo poderá ser substituída na instalação para que se possa acompanhar as evoluções da instalação.
2. Os Transformadores de Corrente serão do tipo amagnético ou Rogosky para que se possa obter uma medida de corrente o mais precisa possível.
3. A unidade de controlo medirá o verdadeiro valor eficaz de corrente RMS.
4. A unidade de controlo terá uma memória térmica que, em caso de sobrecargas ou defeitos terra repetidos, memorizará a elevação de temperatura. Esta função poderá ser inibida em função das necessidades de exploração.

C. Protecção:

1. A unidade de controlo possuirá em standard as seguintes protecção :
 - a. Protecção Retardamento Longo (LR) regulação em nível e temporização
 - b. Protecção Retardamento Curto (CR) regulação em nível e temporização
 - c. Protecção Instantânea (INST) regulável com uma posição OFF.
2. As regulações dos níveis de corrente e de temporização serão visualizados em Ampére e segundos, respectivamente, para uma melhor exploração.
3. Protecção contra os defeitos terra, regulável em nível e em temporização.

D. Medida

1. No ecrã LCD numérico do disparador electrónico indicará a indicação da fase mais carregada (Imáx) e permite, pressionando sucessivamente uma tecla, a leitura de I1, I2, I3, IN, Ig, das correntes memorizadas (valores máximos), das tensões fase-fase, fase-neutro, potência Instantânea P, Q, S, fator de potência, valor médio de potência e histórico dos 10 últimos disparos.

E. Comunicação

1. O disjuntor vai comunicar por bus (módulo BCM ULP), todos os dados do ecrã LCD, bem como os seguintes dados :
 - a. Tensões médias, desequilíbrio;
 - b. Energia activa, reactiva, aparente;
 - c. Contador de manobras mecânicas, eléctricas e horário;
 - d. Taxa de utilização de contactos (%);
 - e. Perfil de taxa de carga, % das horas de utilização em 4 gamas de correntes: 0-49 % In, 50-79 % In, 80-89 % In e u 90 % In.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / NS, ou equivalente.

4.2.2.7 DISJUNTORES DE PROTECÇÃO FORTE INTENSIDADE

A. Os disjuntores de forte intensidade serão conformes às normas IEC 60947-1 e 60947-2 às normas correspondentes aplicáveis nos países-membros (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60947-1/2).

B. Todos os disparadores, poderes de corte e calibres estão indicados nas peças desenhadas.

C. Generalidades

1. Serão concebidos para terem uma manutenção em função da utilização. Para que esta manutenção seja reduzida, a resistência eléctrica deverá ser superior a 12500 manobras até aos 1250A, 10000 manobras até 4000A e 5000 manobras para correntes superiores.
2. O perímetro de segurança deverá ser nulo para disjuntores extraíveis.
3. O mecanismo de comando deverá ser do tipo O-F-O com acumulação de energia. O tempo de fecho deverá ser inferior ou igual a 70 ms.

D. Contactos principais

1. Os contactos principais serão concebidos de maneira a não necessitarem de manutenção em utilização normal. Os contactos principais serão equipados de um sinalizador mecânico, ao qual se tem acesso retirando as camaras de corte, o que permite avaliar imediatamente o desgaste, sem medida nem ferramentas específicas.

E. Camaras de corte

1. Serão desmontáveis na instalação.
2. Possuirão filtros metálicos para reduzir as manifestações exteriores geradas após o corte de corrente.

F. Mecanismo de desengate

1. A operação de desengate será possível através de porta fechada. As três posições possíveis, encaixado, desencaixado e teste serão indicadas.
2. Cada operação de desengate/encaixe deverá ser validada manualmente através de um botão de desencravamento, situado à face do aparelho.
3. A porta será munida de um encravamento que impedirá a abertura quando o disjuntor estiver em posição de encaixado. As persianas isolantes serão colocadas nos circuitos principais de entrada e saída. Um sistema de identificação impedirá a colocação na parte fixa do aparelho de um disjuntor de calibre superior àquele que está instalado.

G. Auxiliares eléctricos

1. Todos os auxiliares eléctricos, inclusive o moto-reductor de rearme da mola, poderão ser adaptados na instalação sem necessitarem de regulação nem da utilização de outras ferramentas a não ser uma chave de parafusos.
2. Os auxiliares serão colocados num compartimento que, em condições normais de utilização, não terá nenhuma parte condutora que possa ficar em contacto eléctrico com os pólos. Será possível, pela face frontal do aparelho, electrificar todas as ligações (auxiliares).

4.2.2.7.1 DISPARADORES ELECTRÓNICOS MICROLOGIC 5.0

A. Características:

1. O nível e a temporização das protecções são reguláveis por comutadores.
 2. Protecção contra sobrecargas
 3. Protecção longo retardamento do tipo eficaz (RMS).
 4. Memória térmica: imagem térmica antes e após disparo.
 5. A precisão das regulações pode ser aumentada pela substituição do calibrador longo retardamento, com uma zona de regulação limitada.
 6. A protecção contra sobrecargas pode ser inibida utilizando um calibrador específico de longo retardamento "Off".
- B. Protecção contra curto-circuitos
1. Protecção curto retardamento (RMS) e instantânea.
 2. Escolha do tipo I²t (ON ou OFF) em temporização curto retardamento.
- C. Protecção do neutro
1. Nos disjuntores tripolares, não é possível a protecção do neutro.
 2. Nos disjuntores tetrapolares, regulação da protecção do neutro por comutador com 3 posições: neutro não protegido (4P 3d), neutro reduzido protegido (4P 3d + N/2), neutro pleno protegido (4P 4d).
- D. Sinalização
1. Indicação da carga através de um "led" na face frontal aceso quando a corrente ultrapassar o nível de disparo de longo retardamento.
- E. Teste
1. Tomada teste na face frontal que permite ligar uma mala ou uma caixa de teste para verificar o bom funcionamento do aparelho após a montagem do disparador ou dos acessórios.

4.2.2.7.2 DISPARADORES ELECTRÓNICOS MICROLOGIC 5.0A

A. Características:

1. A unidade de controlo poderá ser substituída na instalação para que se possa acompanhar as evoluções da instalação.
2. Os Transformadores de Corrente serão do tipo magnético ou Rogosky para que se possa obter uma medida de corrente o mais precisa possível.
3. A unidade de controlo medirá o verdadeiro valor eficaz de corrente RMS.
4. A unidade de controlo terá uma memória térmica que, em caso de sobrecargas ou defeitos terra repetidos, memorizará a elevação de temperatura. Esta função poderá ser inibida em função das necessidades de exploração.

B. Protecção:

1. A unidade de controlo possuirá em standard as seguintes protecções:
 - a. Protecção Retardamento Longo (LR) regulação em nível e temporização
 - b. Protecção Retardamento Curto (CR) regulação em nível e temporização
2. Protecção Instantânea (INST) regulável com uma posição OFF.
3. As regulações dos níveis de corrente e de temporização serão visualizadas em Ampére e segundos, respectivamente, para uma melhor exploração.
4. Protecção contra os defeitos terra, regulável em nível e em temporização.

C. Medida

1. No ecrã LCD numérico do disparador electrónico indicará a indicação da fase mais carregada (Imáx) e permite, pressionando sucessivamente uma tecla, a leitura de I1, I2, I3, IN, Ig, das correntes memorizadas (valores máximos) e das regulações.

D. Comunicação

1. O disjuntor vai comunicar por bus (módulo BCM ULP), os seguintes dados:
 - a. O estado do disjuntor (aberto/fechado, encaixado/desencaixado/teste, disparo por defeito, pronto a fechar).
 - b. As regulações das unidades de controlo.
 - c. Contador de manobras mecânicas, eléctricas e horário.
 - d. Perfil de taxa de carga, % das horas de utilização em 4 gamas de correntes: 0-49 % In, 50-79 % In, 80-89 % In e 90 % In.
 - e. As medidas tratadas pela unidade de controlo: correntes máximos mínimos.

4.2.2.7.3 DISPARADORES ELECTRÓNICOS MICROLOGIC 5.0E

A. Características:

1. A unidade de controlo poderá ser substituída na instalação para que se possa acompanhar as evoluções da instalação.
2. Os Transformadores de Corrente serão do tipo magnético ou Rogosky para que se possa obter uma medida de corrente o mais precisa possível.
3. A unidade de controlo medirá o verdadeiro valor eficaz de corrente RMS.
4. A unidade de controlo terá uma memória térmica que, em caso de sobrecargas ou defeitos terra repetidos, memorizará a elevação de temperatura. Esta função poderá ser inibida em função das necessidades de exploração.

B. Protecção:

1. A unidade de controlo possuirá em standard as seguintes protecções:
 - a. Protecção Retardamento Longo (LR) regulação em nível e temporização
 - b. Protecção Retardamento Curto (CR) regulação em nível e temporização
 - c. Protecção Instantânea (INST) regulável com uma posição OFF.
2. As regulações dos níveis de corrente e de temporização serão visualizadas em Ampère e segundos, respectivamente, para uma melhor exploração.
3. Protecção contra os defeitos terra, regulável em nível e em temporização.

C. Medida

1. No ecrã LCD numérico do disparador electrónico indicará a indicação da fase mais carregada (Imáx) e permite, pressionando sucessivamente uma tecla, a leitura de I1, I2, I3, IN, Ig, das correntes memorizadas (valores máximos), das tensões fase-fase, fase-neutro, potência Instantânea P, Q, S, fator de potência, valor médio de potência e histórico dos 10 últimos disparos.

D. Comunicação

1. O disjuntor vai comunicar por bus (módulo BCM ULP), todos os dados do ecrã LCD, bem como os seguintes dados:

- Tensões médias, desequilíbrio;
- Energia activa, reactiva, aparente;
- Contador de manobras mecânicas, eléctricas e horário;
- Taxa de utilização de contactos (%);
- Perfil de taxa de carga, % das horas de utilização em 4 gamas de correntes: 0-49 % In, 50-79 % In, 80-89 % In e u 90 % In.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / compact Masterpact NW, ou equivalente.

4.2.2.8 INTERRUPTORES DIFERENCIAIS

A. A aparelhagem a instalar no interior dos quadros deverá apresentar as seguintes características:

Principais:

Tensão de isolamento (Ui)	500 V AC
Grau de poluição	3
Tensão estipulada de comportamento aos choques (Uimp)	6 kV
Sinalização local de defeito	Sim
Classe	AC
Imunidade contra disparos intempestivos:	250 A crista para os instantâneos 3 kA crista para os selectivos, segundo onda 8/20 ms.
Resistência aos curto-circuitos	Inc = lic = 10 kA Im = lim = 630 A (In ≤ 63 A) Im = lim = 10 · In (In > 63 A)
Tensão de emprego	iID 2p: 230 V CA. iID 4p: 400 V CA (entre fases).

Complementares:

Índice de Proteção (IEC 60529)	Apenas aparelho modular	IP20
	Aparelho em quadro	IP40 Isolamento classe II
Duração de vida (A-F)	Eléctrica	15 000 ciclos
	(AC1)	10 000 ciclos
		100A
	Mecânica	20 000 ciclos
Ligação por terminais para cabos de cobre		Flexível: Até 25 mm ² Rígido: Até 50 mm ²
Temperatura de funcionamento	de Classe AC	5°C a +60°C
Temperatura de armazenamento		-40°C a +85°C

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Acti 9 iID, ou equivalente.

4.2.2.9 INTERRUPTORES SECCIONADORES DE $40 \leq I_N \leq 125A$

A. A aparelhagem a instalar no interior dos quadros deverá apresentar as seguintes características:

Principais:

Tensão de isolamento (Ui)	1P: 250 V CA 2P, 3P, 4P: 500 V CA
Grau de Poluição	2 (20 a 32 A) 3 (40 a 125 A)
Tensão impulsional (Uimp)	6 kV
Índice de Protecção	IP4 Frontal
Seccionamento de corte plenamente aparente	Sim
Corrente estipulada de curta duração admissível (Icw)	40 A, 63 A: 1260 A 100 A, 125 A: 2500 A
Corrente condicional estipulada de curto-circuito (Inc)	6 kA de acordo com IEC 60947-3
Poder de fecho estipulado (Icm)	40 A, 63 A: 4.2 kA 100 A, 125 A: 5 kA

Complementares:

Índice de Proteção			IP4 Frontal
Duração de vida (A-F)	Mecânica	20, 32 A	300 000 ciclos
		40 a 125 A	50 000 ciclos
	Elétrica	20, 32 A	30 000 ciclos
		40, 63 A	20 000 ciclos
		100 A	10 000 ciclos
		125 A	2 500 ciclos
Ligação por terminais			Cabo rígido: 50 mm2 Cabo flexível: 35 mm2
Temperatura de operação			-20°C a +50°C
Temperatura de armazenamento			-40°C a +70°C
Tropicalização			Execução 2 (humidade relativa de 95% a 55°C)

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Acti 9 iSW, ou equivalente.

4.2.2.10 INTERRUPTORES CORTE GERAL 40 A <IN ≤ 160

A. Serão de fecho e abertura rápido, independentes da velocidade do operador, com contactos paralelos de dupla ruptura e previstos para elevado número de manobras, sendo todos tetrapolares e para os calibres indicados nas peças desenhadas.

B. Terão ainda as seguintes características:

- Do tipo compacto de comando rotativo:
- Corrente de curta duração admissível (1s): $\geq 300 - 5500$ (A rms);
- Poder de fecho em C.C. (kA de crista): $\geq 15 - 20$ kA(min)/ 75–154KA(disj);
- Número de manobras eléctricas: $\geq 1\,500$;
- Número de manobras mecânicas: $\geq 20\,000 - 15\,000$;

6. Classe II isolamento frontal
7. Nível Poluição III

Equipamento de referência: SCHNEIDER / INS interpack, ou equivalente.

4.2.2.11 INTERRUPTORES CORTE GERAL 800A $< I_N \leq 2500A$

A. Serão de fecho e abertura rápido, independentes da velocidade do operador, com contactos paralelos de dupla ruptura e previstos para elevado número de manobras, sendo todos tetrapolares e para os calibres indicados nas peças desenhadas.

B. Terão ainda as seguintes características:

1. Do tipo compacto de comando rotativo:
2. Corrente de curta duração admissível (1s): $\geq 35\,000 - 50\,000$ (A rms);
3. Poder de fecho em C.C. (kA de crista): ≥ 105 kA(min)/ 330 - 105KA(disj);
4. Número de manobras eléctricas 440 V (ciclos FO): $\geq 5\,000$;
5. Número de manobras mecânicas (ciclos FO): $\geq 3\,000$
6. Classe II isolamento frontal
7. Nível Poluição III

Equipamento de referência: SCHNEIDER / INS interpack, ou equivalente.

4.2.2.12 INTERRUPTORES CORTE GERAL 100A $< I_N \leq 630A$ (C/POSSIBILIDADE DE BOBINE DISPARO)

A. Serão de fecho e abertura rápido, independentes da velocidade do operador, com contactos paralelos de dupla ruptura e previstos para elevado número de manobras, sendo todos tetrapolares e para os calibres indicados nas peças desenhadas.

B. Terão ainda as seguintes características:

1. Poder de fecho em C.C. KA (lcm) $\geq 2,6 - 8,5$ kA(min)/ 330 KA(disj.);
2. Número de manobras eléctricas $\geq 20\,000 - 3\,000$;
3. Número de manobras mecânicas $\geq 50\,000 - 15\,000$;
4. Classe II isolamento frontal
5. Nível Poluição III

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Gama compact NS, ou equivalente.

4.2.2.13 INTERRUPTORES CORTE GERAL 800A $\leq I_N \leq 1600A$ (C/POSSIBILIDADE DE BOBINE DISPARO)

A. Serão de fecho e abertura rápido, independentes da velocidade do operador, com contactos paralelos de dupla ruptura e previstos para elevado número de manobras, sendo todos tetrapolares e para os calibres indicados nas peças desenhadas.

B. Terão ainda as seguintes características:

1. Poder de fecho em C.C. KA (lcm) ≥ 50 kA(min)/ 330 KA(disj.);
2. Número de manobras eléctricas $\geq 2\,000 - 1\,000$;
3. Número de manobras mecânicas $\geq 10\,000$;
4. Classe II isolamento frontal
5. Nível Poluição III

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Gama compact NS, ou equivalente.

4.2.2.14 RELÉ DE PROTECÇÃO DIFERENCIAL

A. Os relés de protecção diferencial, através do toro associado, medem a corrente de fuga à terra de uma instalação eléctrica. Estes relés comandam a abertura do disjuntor a que estão associados, quando o nível de sensibilidade da corrente de fuga I é ultrapassado.

1. O nível de sensibilidade do relé Vigirex RH99 é regulável de 0,03 A a 30 A e a sua temporização de 0 a 4,5 s.
2. Os relés estão preparados para proteger circuitos de tensão nominal até 600 V CA e frequência 50/60 Hz.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Vigirex RH99, ou equivalente.

4.2.2.15 SECCIONADORES FUSÍVEIS DE GAVETA

A. A aparelhagem a instalar no interior dos quadros deverá apresentar as seguintes características:

Principais:

Tensão de isolamento (Ui) 690V AC

Grau de poluição 3

Complementares:

Índice de Protecção	Apenas aparelho	IP20		
	Aparelho em quadro modular	IP40	Classe	de
			isolamento II	

Temperatura de operação -20°C a +60°C

Temperatura de armazenamento -40°C a +80°C

Seccionamento por corte plenamente aparente Compartimento suplementar permite a colocação dum fusível de reserva

Sinalização de fusão de cartucho Sim (Liga o sinalizador luminoso após fundir)

Tipo de cartucho de fusível		Calibre	Pmax*
8.5 x 31 mm	aM	10 A	3 W
	gG	20A	3 W
	aM	25 A	3.5 W
	gG	32 A	3.5 W

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Acti 9 STI, ou equivalente.

4.2.2.16 SINALIZADORES

A. A aparelhagem a instalar no interior dos quadros deverá apresentar as seguintes características:

Principais:

Sinalizador tecnologia Led

Consumo 0,3W

Duração de vida 100.000 horas com eficiência luminosa constante.

Ligação Terminais até 2 25 mm²

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Acti 9 iLL, ou equivalente.

4.2.2.17 REPARTIDORES

A. Os acessórios a instalar no interior dos quadros deverá apresentar as seguintes características:

B. Repartidor tetrapolar composto por um bloco de distribuição monobloco completamente isolado e uma tampa modular

Principais:

Grau de protecção	IP20
Tensão estipulada de isolamento (Ui)	500 V CA
Grau de poluição	3
Tensão estipulada de emprego (Ue)	440 V CA
Tensão estipulada de comportamento aos choques (Uimp)	6 kV
Comportamento às correntes de curto-circuito	Até ao poder de corte dos disjuntores de saída, mesmo em caso de configuração por filiação.
Capacidade de ligações de entrada	25 mm ²
Capacidade de ligações de saída	12 por fase + 12 neutro de 6 mm ²
Largura em módulos de 18 mm:	4
Temperatura de referência	40°C
Corrente nominal a 40 °C (In)	63 A
Frequência	50/60 Hz
Complementares:	
Secção nominal (63A)	16 mm ²
Secção nominal de ligação	10-16-25 mm ²
Temperatura de funcionamento	-25°C a +60°C
Temperatura de armazenamento	-40°C a +85°C

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Acti 9 Distribloc 63A, ou equivalente.

Distribuição numa fila de aparelhos modulares alimentados por uma cabeça de grupo.

Principais:

Corrente Estipulada a 40 °C (In)	80 A
Tensão de emprego (Ue)	440 V CA
Frequência de funcionamento	50/60 Hz
Tensão estipulada de isolamento (Ui)	500 V CA
Grau de poluição	3
Tensão estipulada de comportamento aos choques (Uimp)	6 kV
Índice de protecção	IP20
Comportamento às correntes de curto-circuito	Até ao poder de corte dos disjuntores de

circuito	saída, mesmo em caso de configuração por filiação.
Largura em módulos de 18 mm	24
Complementares:	
Capacidade de ligações de saída	18 por fase + 18 neutro de 10 mm ²
Capacidade de ligações de alimentação	25 mm ²
Temperatura de funcionamento	-25°C a +60°C
Temperatura de armazenamento	-40°C a +85°C

Equipamento de referência: SCHNEIDER / Acti 9 Multiclip 80A, ou equivalente.

4.2.2.18 DESCARREGADORES DE SOBRETENSÃO

A. Descarregadores de sobretensão, à base de varistores de óxido de zinco, encapsulado, enfiçável, com mecanismo seccionador dinâmico e indicação visual de funcionamento, com as seguintes características:

Principais:

Tensão Nominal (Un)	230 V
Classificação segundo EN 61643-11	Tipo 2
Classificação segundo IEC 61643-11	Classe II
LPZ	1-2
IN - Intensidade nominal de descarga (8/20)	20 kA
ITotal – Corrente de descarga (8/20) [Total]	80 kA
IMax - Corrente de sobretensão de derivação máxima	40 kA
Up - Nível de protecção	<1,3 kV
TA – Tempo de resposta	<25 ns
Fusível máximo a montante	125 A

Complementares:

Sinalização	Remota/Acústica
Amplitude de temperatura	-40 a +80 °C
Unidade de divisão TE (17,5mm)	4
Grau de Protecção	IP20
Secção de ligação do condutor	Rígido: 2,5 a 35 mm ² Multifilar: 2,5 a 35 mm ² Flexível: 2,5 a 25 mm ²

Equipamento de referência: OBO BETTERMAN / V20-C, ou equivalente.

4.2.2.19 BOBINE MX

A. O disparador MX provoca a abertura do disjuntor de ordem impulsional (≥20 ms) ou mantida e deve apresentar as seguintes características:

Principais:

Tensão de Alimentação	(VCA) 50/60 Hz, 24-48- 100/130, 200/240 V
-----------------------	--

(VCC) 12-24-30-48-60-
125-250V
0,7 a 1,1 Un
Chamada: 30
50
1,5 mm²

Gama de funcionamento

Consumo (VA)

Tempo de resposta (ms)

Ligação por terminais

Equipamento de referência: SCHNEIDER / MX, ou equivalente.

4.2.2.20 CORTE DE EMERGÊNCIA POR BOBINES DE DISPARO MX

A. Botoneira de emergência de vidro quebrável própria para montagem saliente, de corpo vermelho e botão cabeça de cogumelo com desencravamento por chave equipada com 2 Led de sinalização (vermelho/ verde – 230V – 20mA.

De acordo com a norma NFC 15-100;

IK07, IP44;

Classe II de isolamento;

Equipada com contactos 1NA+1NF;

Dimensões: 125x125x71mm.

Equipamento de referência: Modelo 380 09+380 91 / Legrand, ou equivalente.

4.2.2.21 RELÉ DE CONTROLO DE TENSÃO

A. Características principais:

1. Tipo de relé	Relé de controlo
2. Número de fases da rede	Trifásico
3. Parâmetros monitorizados do relé	Detecção de sobretensão e subtensão Sequência de fases Detecção de falha de fase
4. Tipo de atraso	Ajustável 0.1...30 s, .+ / - 10% do valor total de escala ao ultrapassar o limiar Tt
5. Intervalo de medição	380...480 V Tensão CA
6. Tempo de reposição	1500 ms a tensão máxima
7. Tensão de comutação máxima	250 V CA
8. Corrente de comutação mínima	10 mA a 5 V CC
9. Corrente de comutação máxima	8 A CA
10.[Us] tensão de alimentação nominal	380...480 V CA
11.Limites de tensão da alimentação	304...576 V CA

12.Limite operação	- 20 % + 20 % Un
13.Consumo de potência em VA	15 VA a 480 V CA 60 Hz
14.Limiar de detecção da tensão	< 100 V CA
15.Frequência	50...60 Hz +/- 10 %
16.Contactos de saída	2 A/F
17.Corrente de saída nominal	8 A
18.Histerese	2 % fixo de seleccionável
19.Atraso de execução no arranque	650 ms
20.Ciclo de medição máximo	150 ms ciclo de medição como valor rms verdadeiro
21.Tensão de ajuste do limiar	2 ... 20% de Un selecionado
22.Gama de tensões	380...480 V fase para fase
23.Precisão de repetição	+/- 0.5 % para circuito de entrada e medição +/- 3 % para atraso
24.Erro de medição	<1% em toda a gama com variação da tensão <0,05% / ° C com variação da temperatura
25.Tempo de resposta	<= 300 ms
26.LED de estado	Relé ON LED amarelo) Potência ON LED verde)

Equipamento de referência: Schneider / RM22TR33, ou equivalente.

4.2.2.22 CENTRAIS DE MEDIDA

Central de medida PM5320



A. A central de medida será instalada de acordo com as peças desenhadas, e terá as seguintes características principais:

1. Monitorização de parâmetros eléctricos, como, por exemplo, I, V, W, Fq, PF, kWh, THD, TDD, VLN, VLL (análise de Harmónicos até de ordem 31)
2. Gravação de 2 parâmetros por 60 dias com intervalo configurável;

3. 35 Alarmes com marcação horária;
4. Mínimo/máximo;
5. Gestão de até 4 tarifas,
6. Até 2 entradas digitais e 2 saídas digitais;
7. Comunicação Modbus
8. Corrente e tensão THD.
9. Entrada de medida através de TI (1A, 5A);
10. Entrada de medida através de TT.
11. Registos de exigência de potência.

Equipamento de referência: SCHNEIDER /PM5320, ou equivalente.

Central de medida PM5340



A. A central de medida será instalada de acordo com as peças desenhadas, e terá as seguintes características principais:

1. Monitorização de parâmetros eléctricos, como, por exemplo, I, V, W, Fq, PF, kWh, THD, TDD, VLN, VLL (análise de Harmónicos até de ordem 31)
2. Gravação de 2 parâmetros por 60 dias com intervalo configurável;
3. 35 Alarmes com marcação horária;
4. Mínimo/máximo;
5. Gestão de até 4 tarifas,
6. Até 2 entradas digitais e 2 saídas digitais;
7. 2 relés;
8. Comunicação Modbus
9. Corrente e tensão THD.
10. Entrada de medida através de TI (1A, 5A);
11. Entrada de medida através de TT.
12. Registos de exigência de potência.

Equipamento de referência: SCHNEIDER /PM5340, ou equivalente

4.2.2.23 CONTADORES DE ENERGIA

A. Os contadores de energia a instalar nos quadros eléctricos estão em conformidade com as normas:

1. IEC 61557-12 para centrais de medida que inclui as exigências de medida:
 - a. CEM (IEC 61036)
 - b. Segurança (IEC 61010)

2. IEC 62053-21/22 para medida de energia activa (classe 1 e classe 0,5S)
 3. IEC 62053-23 para medida de energia reactiva.
- B. Os contadores de energia estão ainda de acordo com a norma MID, que é uma diretiva europeia de definição dos requisitos para toda a aparelhagem usada para venda ou compra de energia elétrica ativa (EN50470-1, EN50470-3). Os contadores certificados com a norma MID terá uma garantia que a instalação estará certificada de acordo com as diretivas europeias que serão transportas para a lei portuguesa até 2016.

Contador de energia iEM3155 (medida direta até 63A)

- A. Será instalado na origem da instalação para contagem geral e terá as seguintes características principais:
1. Autoalimentação,
 2. Entrada de medida directa até 63A
 3. Classe de medida 1 de energia activa (Total e parcial KWh),
 4. Medidas de energia quatro quadrantes,
 5. Medidas eléctricas (P, Q, S, 3xI, V, PF, F),
 6. Entrada digital,
 7. Saídas digitais programáveis,
 8. Comunicação Modbus,
 9. Certificação MID.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / iEM3155, ou equivalente

Contador de energia iEM3110 (medida direta até 63A)

- A. O contador de energia será instalado para contagem de equipamentos e terá as seguintes características principais:
1. Autoalimentação,
 2. Entrada de medida directa até 63A,
 3. Classe de medida 1 de energia activa (Total e parcial KWh),
 4. Saídas de impulso,
 5. Certificação MID.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / iEM3110, ou equivalente

Contadores de Energia leitura indirecta (através de Ti's)

- A. O contador de energia será instalado nos quadros parciais (através de Ti's), utilizado para contagem parcial.



B. Características principais:

1. Monitorização de parâmetros eléctricos, como, por exemplo, I, In, U, V, PQS, E, PF, Hz,
2. Multi-tarifas (até 4) controladas
3. Saídas de impulsos,
4. Comunicação Modbus.
5. Certificação MID.
6. Entrada de medida através de TI (1A, 5A);
7. Entrada de medida através de TT.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / iEM3255, ou equivalente

4.2.2.24 INTERFACE DE COMUNICAÇÃO

- A. A interface de comunicação tem como função a interligação entre a rede estruturada e as unidades micrologic dos quadros eléctricos e analisadores de energia.
- B. Este equipamento dispõe de uma interface web para configuração e diagnóstico. Contém uma porta configurável RS232 ou RS485 com suporte 2 e 4 fios. Funciona como uma Gateway e suporta Modbus, Jbus e PowerLogic como protocolos, pode-se ligar até 32 equipamentos na rede de campo.
- C. Este equipamento está de acordo com as normas de CEM, EN 55022, EN 55011, FCC Class A e EN61000-6-2. Têm a capacidade de receber alimentação através cabo Ethernet utilizando Power over Ethernet (Poe) de acordo com a IEEE 802.3af. A sua fixação é em calha DIN com grau de protecção IP30.

Equipamento de referência: SCHNEIDER / EGX300, ou equivalente

4.3EXECUÇÃO

4.3.1 INSPEÇÃO

- A. Examinar o tamanho e tipo dos fusíveis para assegurar uma coordenação seletiva.
- B. Instalar fusíveis apenas depois de concluída a coordenação seletiva.
- C. Fornecer e instalar descarregadores de sobretensões na entrada para protecção contra descargas atmosféricas. A instalação deve ser feita de acordo com a norma IEC e RTIEBT.

4.3.2 INSTALAÇÃO

- A. Instalar toda a aparelhagem conforme indicado nas peças desenhadas, de acordo com o exigido pelas normas e regulamentos aplicáveis, e conforme as recomendações do fabricante e submissões aceites.

5 SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA – UPS

5.1 GERAL

A. Esta secção inclui, mas não está limitada ao seguinte:

1. Unidade de alimentação ininterrupta

5.1.1 REFERÊNCIAS

- A. IEC 62040-1-2-3
- B. Diretiva CEM 2004/108/CE
- C. Diretiva CEM 2004/108/CE
- D. Diretiva de Tensão Baixa 2006/95/EC

5.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Submeter folhetos ilustrados do fabricante, catálogos e dados técnicos dos equipamentos propostos demonstrando que são equivalentes ao equipamento de referência de projeto.
- B. Submeter desenhos de preparação da instalação da UPS, incluindo, mas não limitado ao, layout e conexões.

5.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. Identificação das empresas envolvidas na fabricação dos tipos e calibres de UPS's previstos, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço por não menos de 10 anos. Será dada preferência para aos fabricantes e fornecedores locais.
- B. Instaladores: Empresas qualificadas com pelo menos 5 anos de experiência de instalação bem-sucedida em projetos com trabalhos de instalação elétrica, semelhante à preconizada no presente projeto.

5.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. Manusear com cuidado os equipamentos para evitar a rutura, amassamentos ou danos no acabamento. Armazenar os equipamentos em locais interiores e proteger das intempéries. Quando o armazenamento ao ar livre é necessário, elevar bem acima do solo e encerrar em embrulho durável à prova de água.

5.2 PRODUTOS

5.2.1 GERAL

- A. Pretende-se com esta especificação a definição das características de equipamentos, necessários para o fornecimento de Energia socorrida estabilizada (UPS).
- B. Os Sistemas UPS's a instalar garantirão a continuidade de fornecimento de energia elétrica de qualidade, nas tolerâncias especificadas admissíveis, sem qualquer corte ou microcorte, ainda que haja alterações na qualidade de energia fornecida pela rede.
- C. Pretende-se a instalação de um sistema centralizado de alimentação ininterrupta destinado ao suporte dos diversos serviços GTC. Esta unidade alimentará um quadro geral de distribuição QE0GI, que vai alimentar os diversos circuitos finais.

5.2.2 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

5.2.2.1 UPS 10kVA

5.2.2.1.1 REQUISITOS GERAIS

- A. Fornecimento de unidades de alimentação ininterrupta sem transformador, classificada como VFI-SS-111 de acordo com a norma IEC/EN 62040-3 (adiante designada de UPS) com a potência unitária de 10 kVA.
- B. A UPS deverá fornecer automaticamente continuidade de alimentação elétrica, dentro dos limites definidos e sem interrupções, mediante falha ou degradação da fonte CA comercial. A duração da autonomia (ex: tempo de alimentação auxiliar) no caso de falha da rede, deverá ser determinada pela capacidade da bateria conforme definido na secção Baterias descrita mais à frente.
- C. Quaisquer desvios ou exceções aos requisitos mínimos devem ser apresentados na oferta.
- D. Quando não forem apresentadas exceções, os requisitos da especificação presente devem ser considerados como aceites.

5.2.2.1.2 ESPECIFICAÇÃO GERAL

- A. O sistema de UPS consistirá num único módulo monolítico de UPS que inclui todos os terminais de entrada/saída de energia com os interruptores/comutadores correspondentes, bem como um comutador de bypass de manutenção interno.
- B. As configurações de entrada devem ser 380-400-415V 3 Ph + N + PE.
- C. As configurações de saída devem ser 220-230-240V 1 Ph + N + PE.
- D. A UPS inclui os seguintes componentes operacionais:
 - 1. Retificador
 - 2. Carregador da bateria
 - 3. Inversor
 - 4. Comutador bypass estático
 - 5. Bypass de Manutenção
 - 6. Baterias internas

LIGAÇÃO NEUTRO

- A. O neutro de saída deve ser isolado eletricamente do chassis da UPS. O neutro de entrada e saída devem ser solidamente ligados, assim a UPS não irá modificar o estado de neutro a montante no modo de funcionamento. Como consequência o estado neutro da distribuição a jusante da UPS é imposto pela rede elétrica e comutadores de distribuição.

BATERIAS

- A. As baterias devem ser instaladas em estantes apropriadas para essa utilização. Para além disso, as baterias devem ser protegidas por seccionadores de fusível em cada polo. As baterias deverão ter um tempo de vida útil estimada de pelo menos 10-12 anos e, em caso de falha total da fonte de alimentação elétrica, deverão garantir a alimentação de energia de saída da UPS durante um período mínimo de autonomia de 10 minutos à carga nominal com fator de potência não inferior a 0,9.

COMUTADOR ESTÁTICO ELETRÓNICO (BYPASS)

- A. A UPS fica completa quando um comutador de transferência estática de Retificador Controlado de Silicó (SCR), classificado para condutor a corrente completa de carga continuamente nas condições de sobrecarga máxima conforme especificado na tabela técnica no final deste documento.
- B. A alimentação de entrada do bypass deverá ser a mesma que do retificador ou independente, tendo em conta que partilham o mesmo neutro.
- C. A lógica de controlo será gerida por algoritmos digitais (utilizando técnicas de controlo de vetor), semelhantes aos utilizados para o retificador e para o inversor, sentindo o estado dos sinais de lógica do inversor, assim como condições de funcionamento e de alarme.
- D. Se o bypass estiver dentro da janela de sincronização especificada, a lógica de controlo vai transferir automaticamente a carga CA crítica à fonte de bypass após qualquer uma das seguintes condições:
 - 1. Sobrecarga do inversor
 - 2. Tensão de saída anormal
 - 3. Tensão barramento CC anormal
 - 4. Transferência sistema paralelo
 - 5. Bypass manual fechado
 - 6. Condição de falha UPS
 - 7. Final de descarga atingido.

PROTEÇÃO CONTRA RETROALIMENTAÇÃO

- A. A UPS deverá ser alimentada com proteção de retroalimentação como um dispositivos de segurança para evitar qualquer potencial risco de choque elétrico nos terminais CA de entrada de bypass da UPS, no caso de falha do comutador estático bypass SCR.
- B. O circuito de controlo deverá incluir um contacto (disponível para o utilizador) que ativa um dispositivo de isolamento externo, como um relé eletromecânico ou uma bobina de disparo, mediante deteção de retroalimentação. No cumprimento da IEC/EN 62040- 1-1:2008, o dispositivo de isolamento externo não será incluído na UPS. O dispositivo de isolamento externo será definido consoante a cláusula da norma acima mencionada.

BYPASS DE MANUTENÇÃO MANUAL

- A. A UPS será equipada com um comutador de bypass de manutenção operado manualmente que permite a ligação direta da carga crítica à fonte de alimentação da entrada CA bypass. Esta operação manual vai colocar em bypass o retificador/carregador, comutador de transferência do inversor e estático, para proporcionar um segundo percurso de fluxo de potência da alimentação CA alterna para a carga crítica. Como resultado, não deverá verificar-se nenhuma interrupção na alimentação da carga crítica quando for necessário colocar a UPS fora de serviço para manutenção ou reparação.

TRANSFERÊNCIA / RETRANSFERÊNCIA DA CARGA CRÍTICA PARA O BYPASS DE MANUTENÇÃO

- A. A transferência/retransferência da carga crítica pode ser obtida por sincronização automática da UPS para a alimentação de bypass e por paralelismo do inversor com a fonte bypass antes de abrir ou fechar o comutador do bypass de manutenção, conforme for adequado.
- B. Um interbloqueio do bypass de manutenção evita possíveis alimentações cruzadas perigosas entre os percursos de inversor e bypass em caso de funcionamento acidental do comutador bypass de manutenção acionado acidentalmente enquanto a carga é alimentada pelo inversor.

MODO BYPASS ESTÁTICO

- A. O bypass estático deve ser utilizado para permitir uma transferência controlada da carga entre a saída do inversor e a fonte de bypass nos seguintes casos:
 - 1. falha do inversor
 - 2. capacidade de sobrecarga do inversor excedida
 - 3. o inversor é desativado manualmente pelo utilizador.
- B. Será possível definir uma "janela de sincronização" e uma "janela de proteção" (ver tabela técnica no final da especificação) para comportamentos da unidade de controlo em caso de transferência para bypass ou retransferência para inversor.

TRANSFERÊNCIA PARA BYPASS ESTÁTICO:

- A. Se o bypass estiver dentro da janela de sincronização e o inversor estiver bloqueado na fonte bypass, a transferência será instantânea. Durante a transferência a curva de saída não deverá exceder o limite definido pela IEC/EN 62040-3 para uma UPS classificada como VFI-SS-111
- B. Se o bypass estiver dentro da janela de proteção mas não for possível sincronizar o inversor com a fonte bypass (a diferente de fase é superior a 6 graus ou a frequência está fora da janela de sincronização), para evitar correntes cruzadas perigosas, a passagem do inversor para bypass é acionada apenas alguns milissegundos após o inversor ser desligado da carga. A interrupção será <15ms, se a fonte bypass estiver acima de 50Hz e <20ms, se estiver abaixo de 50Hz – mas permanece dentro das janelas de sincronização
- C. Se a fonte de bypass estiver fora da janela de proteção, a lógica de controlo irá inibir uma transferência automática da carga crítica para a fonte bypass. Se for iniciada manualmente uma tentativa de transferir a carga da saída do inversor para o bypass (comutar o inversor para off), será apresentada uma mensagem de desconexão de carga e será solicitado do utilizador que confirme antes de continuar.

RETRANSFERÊNCIA PARA O INVERSOR:

- A. Quando a condição causadora da transferência para bypass tiver sido resolvida, a retransferência da carga CA crítica pode ser iniciada manualmente assim que o inversor for sincronizado com a fonte de bypass. Durante a retransferência a curva de saída não deverá exceder o limite definido pela IEC/EN 62040-3 para uma UPS classificada como VFI-SS-111
- B. Se o bypass estiver dentro da janela de sincronização, mas o inversor não puder ser sincronizado com a fonte bypass, quando for iniciada uma retransferência manual, deverá ser apresentada uma mensagem "Confirmação de Transferência Ininterrupta": Se a mensagem for confirmada (para evitar corrente cruzada perigosa), a passagem de bypass para inversor será acionada apenas alguns milissegundos após o bypass ter sido desligado da carga. Tendo em conta que a fonte

bypass permaneceu nas janelas de proteção, a interrupção será <15ms se a fonte bypass estiver acima de 50Hz, <20ms se estiver abaixo de 50Hz e permanecer dentro da janela de sincronização.

MODO DE ENERGIA ARMAZENADA (MODO BATERIA)

- A. Mediante falha ou degradação da fonte CA primária, a carga deverá ser alimentada pela energia obtida pelo inversor através da bateria. Sinais visíveis e audíveis alertarão o utilizador durante este estado e funcionamento. O tempo de autonomia restante deverá ser calculado por um algoritmo de diagnóstico.
- B. Quando for atingido o final da descarga, a UPS deverá desligar automaticamente a bateria (interna ou externa) sem serem necessários dispositivos externos.

ACOMPANHAR UMA INTERRUPÇÃO DE ENERGIA CA DOS UTILITÁRIOS

- A. Se a fonte CA primária regressar ao interior dos limites de tolerância antes de uma desativação fim de descarga automática da UPS, o retificador deverá reiniciar a ativação do inversor e, em simultâneo, recarregar a bateria através do conversor da bateria. Quando o inversor tiver sido sincronizado com o bypass, a UPS deverá reiniciar o seu funcionamento no modo de conversão dupla sem qualquer quebra (0 ms) na alimentação da carga.
- B. Se a fonte CA primária não regressar ao interior dos limites de tolerância e a UPS desempenhar uma desativação fim de descarga automática, a UPS deverá recomeçar a funcionar em modo bypass até poder ser transferida manualmente para o inversor. Em alternativa, pode ser configurada para iniciar em modo bypass estático e transferir automaticamente para o modo de conversão dupla após um período de tempo, a partir do momento em que o arranque do retificador estiver completo e a fonte bypass regressar às janelas de sincronização.
- C. O período de tempo pode ser selecionado entre 1 e 1440 minutos /predefinição: 10 minutos). Durante o período selecionado, a UPS deverá carregar a bateria e bloquear o inversor com o bypass. Se o inversor não conseguir bloquear o bypass no final da janela selecionada, a carga deverá permanecer alimentada pelo bypass e deverá ser solicitado ao utilizador que confirme ou cancele uma transferência ininterrupta.

MODO ECO

- A. Será possível selecionar um modo Eco de funcionamento para a UPS. Em modo Eco, o funcionamento da UPS em conversão dupla deverá ser inibido para a maior parte do tempo de funcionamento. O objetivo desta operação é poupar energia, favorecendo o bypass como fonte preferencial. Apenas quando a tensão e/ou frequência da alimentação de bypass estiverem acima do limite predefinido, é a carga CA crítica que é transferida para o inversor. No caso de o inversor ser sincronizado com a fonte de bypass, a transferência deverá ser instantânea. Durante a transferência a curva de saída não deverá exceder os limites definidos pela IEC/EN 62040-3 para uma UPS classificada como VFI-SS-111. Se o inversor não estiver sincronizado com o bypass, a fim de evitar correntes cruzadas perigosas, a passagem do bypass para o inversor deverá ser acionada após alguns milissegundos (no máximo 20 ms) depois do bypass ter sido desligado da carga.

B. Após a frequência e tensão de bypass terem regressado e permanecido dentro dos limites predefinidos durante, pelo menos, 5 minutos, a carga deverá ser automática e instantaneamente transferida para a fonte bypass.

C. Neste modo, o sistema deverá carregar normalmente a bateria.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA

A. UPS monolítico sem transformador que proporciona funcionalidades para aplicações críticas para a missão. A eficiência em dupla conversão deve ser alta para garantir uma poupança de custos operacionais, reduzindo tanto o Custo Total de Aquisição (TCO) como o impacto ambiental. Simultaneamente, deve providenciar fator de potência unitário na saída e densidade elevada, fornecendo a potência ativa máxima possível em dimensões compactas.

ENTRADA	
Tensão de entrada nominal (V)	400 (3Ph ou 3Ph + N)
Intervalo de tensão de entrada sem descarga da bateria (V)	173 a 498
Frequência nominal (Hz)	50 / 60
Fator de potência de entrada (kW/kVA)	0,99
THS de corrente à carga linear máxima (THDI%)	<3
Tolerância de tensão do bypass (%)	Selecionável de +20 a -40
Tolerância de frequência do bypass (%)	±20 (±10 selecionável)
BATERIA	
Blocos de bateria por cadeia	24 - 40
Compensação da tensão em função da temperatura (mV/°C/Célula)	-3,0
Corrente máxima do carregador da bateria (A)	13
SAÍDA	
Tensão nominal da saída (V)	230 (1Ph + N)
Frequência nominal de saída (Hz)	50/60
Potência ativa máxima (kW)	10
THGv com carga 100% linear (%)	2
Capacidade de sobrecarga do Inversor	105 % Durante 60 min, 125 % Durante 5 min, 150 % Durante 1 min, >150 % Durante 200 ms
Eficiência de dupla conversão	Até 96,2%
Eficiência do modo Eco (%)	Até 99,0%
DIMENSÕES	
Dimensões (L x P x A) mm	335 x 650 x 1300 (Versão Standard) 577 x 650 x 1300 (Versão extendida)

Peso líquido/na expedição (excluindo baterias) em kg	85/115 (Versão Standard)
Peso líquido/na expedição (incluindo 2*32 baterias) em kg	285/315 (Versão Standard)
GERAL	
Ruído a 1m (dBA)	≤58
Requisitos gerais e de segurança para UPS	EN/IEC/AS 62040-1
Requisitos CEM para UPS	EN/IEC/AS 62040-2
Classificação da UPS de acordo com a norma IEC EN 6240-3	VFI-SS-111

B. As características construtivas e funcionais da UPS têm de estar em conformidade com a tecnologia de ponta neste sector. A empresa fornecedora tem de ter capacidade de fornecer comprovativos de que está certificada de acordo com as normas ISO 9001-2000 e ISO 14001 no que se refere à conceção e ao fabrico e para a prestação de serviços.

C. A UPS terá uma garantia de dois anos, durante a qual o Fornecedor prestará assistência técnica. No entanto, o fornecimento de peças sobresselentes relacionadas com o produto será garantido durante pelo menos 10 anos depois de o produto ter deixado de ser fabricado.

Equipamento de referência: VERTIV / Liebert EXS 10 10min@15kVA, FP1, ou equivalente.

5.3 EXECUÇÃO

5.3.1 INSPEÇÃO

A. O equipamento deve ser examinado por fora e reiniciado por um representante do fabricante do equipamento. Deve ser realizada uma inspeção visual e mecânica da instalação elétrica, colocação da UPS em serviço e formação operacional. Um relatório de serviço assinado deve ser apresentado após o equipamento estar operacional.

B. Os seguintes procedimentos de inspeção e de ensaio devem ser realizados por pessoal de serviço de campo durante a inicialização do UPS;

C. Inspeção visual

1. Verificar se todos os membros de transporte foram removidos
2. Verificar que o interior do equipamento está livre de materiais estranhos e sujeiras
3. Verificar se existem danos (mossas, aranhões, danos no dispositivo do painel, etc...)
4. Assegurar que as portas do equipamento não contêm qualquer tipo de desalinhamento

D. Inspeção mecânica

3. Verificar se todas as conexões elétricas estão bem apertadas
4. Verificar que todas as conexões de controlo estão bem apertadas

E. Inspeção elétrica

1. Verificar a tensão de entrada do retificador e bypass e respetivo desfasamento entre fases estão corretos
2. Verificar a voltagem da bateria e a polaridade estão corretas

F. Start-up

1. Energizar a UPS

2. Verificar a tensão de saída DC e a tensão de saída do inversor
3. Verificar a tensão de saída do inversor em funcionamento pelas baterias.
4. Verificar a sincronização da UPS
5. Executar a transferência para manual e voltar ao funcionamento automático e comprovar que estes funcionam de forma correta

5.3.2 INSTALAÇÃO

- A. Instalar as UPS conforme indicado nas peças desenhadas, de acordo com o exigido pelas normas e regulamentos aplicáveis, e conforme as recomendações do fabricante e submissões aceites.
- B. Instalar os bancos de baterias incluindo quadros DC, conforme indicado nas peças desenhadas, de acordo com o exigido pelas normas e regulamentos aplicáveis, e conforme as recomendações do fabricante e submissões aceites.
- C. Instalar os cabos de interligação entre os quadros DC e a UPS.

6 SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO A NEUTRO ISOLADO

6.1 Geral

- A. Fornecer toda a mão-de-obra, materiais, ferramentas, equipamentos e serviços para a instalação dos dispositivos de proteção contra sobreintensidades, de acordo com as especificações.

6.1.1 Referências

- A. EN 60 898 Equipamentos de protecção em instalações domésticas
B. EN 60 947 Aparelhagem de baixa tensão
C. RTIEBT Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão

6.1.2 Documentos a submeter

- A. Elaboração e produção de desenhos detalhados que mostrem o material proposto, forma, tamanho e montagem das peças que o compõem.
B. Fichas técnicas do produto de produto com as instruções de instalação.
C. Características eléctricas do equipamento.

6.1.3 Garantia da qualidade

- A. IEC 61558-2-4
B. IEC 61557-8.
C. VDE 0570 part 2-4
D. IEC: 60076-11
E. IEC 60364-4 e 5

6.2 Produtos

6.2.1 Geral

- A. Todos os materiais utilizados no fabrico devem ser de alta qualidade e de adequabilidade comprovada para as funções que irão desempenhar e as condições que encontrarão em serviço.
B. Providenciar a presença do representante do Dono de Obra nos testes a serem realizados na fábrica e enviar notificação, com pelo menos 14 dias de antecedência, do agendamento dos testes a realizar

6.2.2 Equipamentos de referência

6.2.2.1 Instalações de Segurança

6.2.2.1.1 TRANSFORMADOR DE ISOLAMENTO 20KVA

- A. Transformador BT/BT tipo seco impregnado, com arrefecimento por convecção natural, aplicação Interior em serviço contínuo (IP21).
B. Temperatura ambiente < 40°C, altitude < 1000 m, humidade < 90%.
C. Normas: IEC: 60076-11 ou IEC: 61558-2-4
D. Certificado de qualidade ISO 9001-2000 e Certificado ambiental ISO 14001.
E. Fornecido com testes de rotina IEC.
F. Potência 20 kVA
G. Frequência 50Hz
H. Grupo de ligação Dyn11
Ucc(%) 3.0%

Primário	Tensão em vazio	400 V
	Tomadas de regulação (Vazio)	+/- 5%
Secundário:	Tensão em carga	400 V
	Tomadas de regulação (Vazio)	NÃO
Tensão de Isolamento		1,1 kV
Perdas em vazio		230W
Perdas em carga		460W
Isolamento	Classe de isolamento térmico	H (125K)
Classe de isolamento		H (125K)
Grau de Protecção		IP 21
Grau de Protecção Mecânica		IK 07
Protecção Térmica		Vigitherm
Equipamento de referência: SCHNEIDER/ GEN TFO, ou equivalente.		

6.2.2.2 Monitor permanente de Isolamento eléctrico IM400

- A. Um sinal de baixa frequência deve ser injetado pelo controlador, a fim de torná-lo adequado para vários tipos de redes de BT: CA ou CC.
- B. A resistência de isolamento e capacidade de fuga da rede devem ser medidos e exibidos.
- C. A gama de medida do controlador deve estar compreendida entre 100 Ω e 999 k Ω para a resistência de isolamento e entre 0,1 e 200 μ F para a capacidade de fuga.
- D. O controlador deve ter 2 limiares ajustáveis:
 - a. um limiar elevado para prevenção ou pré-alarme,
 - b. um limiar baixo par alarme. Para localizar defeitos, esta definição de limiar deve ser a mais baixa possível.
- E. Deverá ter pelo menos um contacto de segurança positiva.
- F. Os sinalizadores (leds) devem indicar, na face frontal do CPI, o nível de resistência de isolamento de acordo com os limiares mencionados acima:
 - c. Verde para nível de isolamento acima do limiar de prevenção,
 - d. Amarelo para queda do nível de isolamento abaixo do limiar de prevenção,
 - e. Encarnado para queda de nível de isolamento abaixo do limiar de defeito.
- G. O controlador deve ser equipado com um led para sinalização de defeito transitório.
- H. Localização do defeito.
 - 1. Em caso de defeito à terra, devem localizar automaticamente o circuito em defeito.
 - 2. Para uma localização de defeito simples, o dispositivo deve ser capaz de localizar defeitos até 12 circuitos e memorizar um defeito temporário. No caso de localização de defeito num circuito, um contacto de saída e um led devem ser activados.
 - 3. Não deverá haver ligação entre o controlador e os dispositivos de localização de defeitos. Não há limite para o número de dispositivos de localização simples.
 - 4. Para uma localização de defeito avançada, a resistência de isolamento e a capacidade de fuga de vários circuitos devem ser continuamente monitorizados. Para este propósito,

algumas unidades de localização dedicadas devem ser implementadas nos quadros parciais. As medidas do circuito devem estar disponíveis no CPI, nas unidades de localização e no sistema de supervisão, se existir.

5. Cada limiar de circuito deve ser definido independentemente na gama de 200 Ohms a 100 kOhms para localização de defeito.
 6. A unidade de localização deve possuir 2 relés de saída incluindo um de segurança positiva. Leds intermitentes na face frontal da unidade localizadora devem indicar correctamente os circuitos com defeito transitório.
 7. Os CPI(s), as unidades localizadoras de defeito e a interface de comunicação devem constituir uma rede de comunicação, capaz de trocar dados num protocolo Modbus RTU, numa ligação série RS485, com um sistema global de supervisão.
 8. No caso da alimentação ser do tipo transformador MT/BT, deverá existir um limitador de sobretensões no lado secundário do transformador para limitar sobretensões.
- I. Segurança
1. O controlador de isolamento deve ser equipado com um processo de autoteste que deve verificar todas as suas funções e medida do circuito
- J. Características técnicas:
1. Comunicação Modbus integrada,
 2. Compatibilidade com as platines de AT para tensão elevada de sistemas de potência
 3. Compatibilidade com sistemas de potência de controlo e variadores de velocidade
 4. IHM avançada (8 línguas completamente consistentes)
 5. Compatibilidade com sistemas de potência de capacidade elevada (até 2000 μ F)
 6. Princípios de medida melhorados (duas frequências injetadas)
 7. Registo de dados de R e C
 8. Possibilidade de visualizar a tendência no ecrã
 9. Compatível com grandes redes com capacidade elevada
- K. Características eléctricas
1. Alimentação auxiliar: 100...440VCA / 100...300VCC
 2. Sistema de potência monitorizado:
 3. < 400VCA F-F com neutro não acessível
 4. < 600VCA F-F com neutro acessível
 5. < 300VCC
 6. Entrada de inibição de injeção
 7. Dois relés de alarme 0..250VCA/CC
 8. Temperatura de funcionamento: -25°C + 65°C
 9. Compatibilidade com PHT1000
 10. Patamar de alarme 100Ohm até 500kOhm
 11. Capacidade máxima do sistema de energia: 2000 μ F
 12. Funcionamento em 1700VCA F-F com a platine IMD-IM20-1400
 13. Funcionamento em 1500VCC com a platine IMD-M20-1400

L. Conformidade com as normas e certificação

1. Conformidade CE
2. Conforme testes tipo 61557
3. Segurança elétrica 1010
4. Certificação marinha (DNV) IACS
5. UL



Equipamento de referência: Schneider Electric/ CPI IM400 ou equivalente.

6.2.2.2.1 **MONITOR PERMANENTE DE ISOLAMENTO ELÉCTRICO IM20**

- A. Um transformador de isolamento com o neutro isolado deve instalado numa sala técnica de acordo com a norma IEC 60364-4-41 .
- B. Com cada um destes transformadores deve ser instalado um controlador permanente de isolamento que esteja conforme com a IEC 61557-8 .
- C. Os controladores e os possíveis localizadores devem montados em calha DIN ou em painel.
- D. O Controlador deve ter as principais características:
 1. Injetar um sinal de baixa frequência em redes CA (até 480 V) ou CC (até 300 V). Esta injeção deve ser multi-frequência para assegurar uma medida de confiança em ambientes perturbados.
 2. Medir de 1 k Ω a 10 M Ω .
 3. Possuir 2 limiares para pré-alarme e alarme.
 4. O contacto de relé de saída deve ser configurável: standard ou de segurança positiva.
 5. O dispositivo deve conter um grande mostrador LCD. No caso de defeito à terra , uma janela pop-up deve ser gerada.
 6. Equipado com um led para sinalização de defeitos transitórios.
 7. Detetar uma perda da ligação da terra ou da injeção.
- E. Funções adicionais
 1. Medir e exibir a capacidade de fuga da rede até 40 μ F. Deve ser capaz de exibir uma impedância equivalente a 50 Hz.
 2. Comunicar dados e estados numa porta série Modbus sem interface.
 3. Armazenar até 30 eventos.
 4. A injeção pode ser inibida com um contacto para uma configuração com um contacto de múltiplas entradas.
 5. Deve ser possível obter compatibilidade com tensões nominais de rede mais elevadas com um subconjunto externo.

F. Segurança

1. O controlador de isolamento deve ser equipado com um processo de autoteste que deve verificar todas as suas funções e medida do circuito.



G. Características técnicas:

1. Registo de dados de R e C
2. Possibilidade de visualizar no display
3. Compatível com grandes redes com capacidade elevada
4. Comunicação Modbus
5. Registo de alarmes
6. Leitura do valor de resistência de isolamento: desde 0,1 kOhm até 10 Mohm
7. Precisão : 5%
8. Impedância interna a 50 Hz : 110 KOhm
9. Tensão auxiliar de rede: até 230 Vca, 50 ou 60 Hz
10. Entrada de inibição de injeção (para uma gestão facilitada da exclusão)
11. Teste de funcionamento do aparelho : Auto-diagnóstico e teste manual
12. Temporização de sinalização : 0 a 300 s

Equipamento de referência: Schneider Electric, IM20 ou equivalente

6.2.2.2.2 DETECTOR AUTOMÁTICO



A. Os detectores de defeitos de isolamento são utilizados para:

1. Detecção da transposição do nível de defeito;
2. Localização automática da saída deficiente.

B. Funcionamento

1. Os detectores são receptores fixos utilizados com o controlador de isolamento, sem nenhuma ligação com eles. A associação com toros, permite a detecção e a localização automática de defeitos;
2. O detector, associado, no máximo, a 12 toros, instalados em cada saída, comportam na face frontal:
 - a. 12 Sinalizadores de indicação de defeitos, associados a cada uma das 12 saídas,

- b. Um comutador autoriza a memorização da saída em defeito, após o seu desaparecimento;

C. Instalação, ligação

- 1. Parte activa em caixa isolante com tampa transparente selável. Largura 12 passos de 9 mm;
- 2. Montagem horizontal em calha simétrica, encastrado ou saliente;
- 3. Bornes de caixa para cabos de 1,5 mm².

D. Toros

- 1. Os detectores funcionam com toros do tipo A.

Equipamento de referência: Schneider Electric/ detectores XD312 ou equivalente.

7 REDE DE TERRAS

7.1 GERAL

A. O sistema de ligação à terra inclui, mas não é limitado pelo seguinte:

1. Condutores de terra.
2. Ligações equipotenciais.

7.1.1 REFERÊNCIAS

- | | |
|--------------|--|
| A. IEEE 81 | Guia para medição da resistência de terra. |
| B. IEC 62305 | Protecção Contra Descargas Atmosféricas |
| C. RTIEBT | Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão |

7.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Enviar dados do fabricante, folhetos ilustrados, dimensões, detalhes de instalação e descrição dos produtos propostos.

7.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. Identificação das empresas envolvidas na fabricação, dos tipos, tamanhos e dispositivos de ligação à terra, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço por não menos de 10 anos. Será dada preferência para aos fabricantes e fornecedores locais.
- B. Salvo nos casos detalhados nas especificações, todos os componentes e equipamentos dos da rede de terras devem estar de acordo com os requisitos da norma IEC/EN 62305.

7.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. Todos os produtos devem ser cuidadosamente embalados para evitar danos durante o transporte.

7.2 PRODUTOS

7.2.1 GERAL

- A. Todos os materiais necessários para o sistema de ligação à terra devem ser apresentados novos e sem danos, de acordo com as especificações deste capítulo.
- B. Realizar testes de resistividade elétrica do solo em quatro locais (mínimo) propostos pelo Dono de Obra. Os cálculos da resistência de terra, com base nos resultados dos ensaios devem ser submetidos à aprovação do Dono de Obra, para demonstrar sistema de ligação à terra de projecto está em conformidade com as especificações e normas.

7.2.2 ELÉCTRODOS DE TERRA

- A. Eléctrodo de Terra do Tipo A – Norma NP 62305-3
1. Este tipo de disposição compreende eléctrodos de terra horizontais e verticais, instalados no exterior da estrutura a proteger, conectados a cada condutor de baixada, não formando um anel fechado.
 2. O eléctrodo de terra será constituído por fita ou cabo de aço de aço galvanizado quando embebido no betão e por fita ou cabo de aço de aço inox 316 RD10 V4A (ref. 5021640), com 78mm2 quando à vista ou enterrado, a uma profundidade mínima de 0,80 m.

3. A união cabo/cabo será realizada ligador universal 252 8-10 V4A, (ref. 5312318).
4. Todos os pontos de conexão debaixo da terra, deverão ser protegidos contra a corrosão através da utilização da fita betuminosa modelo 356 50 (ref.2360055).
5. O valor da resistência de terra deverá ser controlado desde o início da obra a fim de permitir a utilização de técnicas de melhoramento, em caso de necessidade. O valor da resistência de terra não deverá ser superior a 10 ohms conforme indicado na norma NP62305-3. Em caso de necessidade de fazer um melhoramento de terra deverá ser utilizado o composto de argila especial em pó altamente dilatável OEC 25, testado de acordo com a norma EN62561-7.

B. Derivação

1. A derivação á terra deverá ser executada em cabo de aço galvanizado.
2. Atendendo ao tipo de equipamento a proteger e à altitude dos locais de instalação deve-se definir uma classe de proteção contra raios como classe III. Assim, para o equivalente a uma distância de separação (s) de 0,75m deve instalar um ou mais cabos dependendo do seu comprimento, conforme a seguinte tabela:

Classe de proteção contra raios	Número de derivações	Comprimento para s = 0,75 m
III + IV (100 KA)	1	18,75 m
	2	28,40 m
	3 e mais	42,61 m

3. Na colocação de cabos em paralelo, estes devem estar afastados cerca de 20 cm para minimizar os campos magnéticos.
4. O cabo vai ligar aos elementos de captação instalados na cobertura, tais como cabo de alumínio de 8mm de diâmetro ou hastes captoras.

C. Sistema de Captação

1. O sistema de captação dimensionado está de acordo com a norma NP 62305-3 e todo o dimensionamento está baseado no método da esfera fictícia e no método do ângulo, qualquer alteração feita em relação ao projeto deverá ser feito um estudo baseado nestes métodos de dimensionamento.
2. Será estabelecido ao longo do perímetro da cobertura um emalhado de condutor em alumínio RD8 (ref. 5021286) assente em abraçadeiras para telhas 157 I-VA (ref. 5215625) distanciadas no máximo 1,0m, e abraçadeiras do tipo 132 VA para as cumieiras.
3. Para união e derivação utilizar-se-á o ligador universal em aço galvanizado Vario 249/ST ou em alumínio 249/Alu.
4. Segundo a norma mais atual de Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas (NP 62305), qualquer equipamento na cobertura de edifícios que introduza cabos para dentro dos mesmos, deverá ser alvo de uma proteção isolada. (não se deve ligar a massa desses equipamentos ao sistema captor). Colocar-se-á, afastada, uma, ou mais hastes captoras cujo topo cubra a massa metálica a proteger, segundo o método do ângulo de proteção – o que definirá o número de hastes a empregar bem como o seu comprimento).

5. Para proteção de elementos da cobertura salientes, tais como chaminés, casa de máquinas, etc. serão instaladas pontas captoras definidas nas peças desenhadas. A localização e a quantidade de hastes captoras instaladas na cobertura poderão sofrer alterações em funções do equipamento elétrico/eletrónico (Cabos elétricos, Utas, Sistemas de avac, etc...) que será colocado na cobertura, ou outras estruturas que seja necessário proteger.
6. A distância de segurança calculada neste projeto para o pior caso foi de 90cm, o que quer dizer que todos os elementos captos devem estar afastados destes equipamentos (Cabos elétricos, Sistemas de avac, ou outros) 90 cm.

D. Proteção interna

Ligações Equipotenciais

1. A ligação equipotencial das massas é condição para o bom funcionamento dos equipamentos electrónicos. Divide as correntes induzidas de alta frequência e melhora a imunidade electromagnética.
2. Dever-se-á equipotencializar todos os elementos metálicos existentes no edifício, nomeadamente condutas, tubagens de água, gás e outros fluídos, por meio de condutores flexíveis de 6 mm² de secção, ligados através de braçadeiras, em paralelo com os elementos isolantes que eventualmente se encontrem intercalados nessas canalizações.
3. As abraçadeiras de equipotencialidade a escolher em função do diâmetro dos tubos metálicos, serão dos seguintes modelos:
 - a. Tubos 3/8 a 1 1/2" – modelo 927/1
 - b. Tubos 3/8 a 4" – modelo 927/2
 - c. Tubos 3/8 a 6" – modelo 927/3
4. Opcionalmente, ou para tubos de maior diâmetro, poderão as abraçadeiras de equipotencialidade ser compostas por cinta inox (rolo 40m) a cortar em função do diâmetro de cada tubo e grampo modelo 927/Sch-K-VA.
5. A ligação equipotencial de proteção contra raios e sobretensões de acordo com a norma EN IEC 62305-4, é complementada com a inserção de dispositivos de proteção contra sobretensões.
6. Estes dispositivos de proteção conhecidos como descarregadores de sobretensões protegem circuitos elétricos e circuitos de dados contra as correntes de sobretensões derivadas de descargas atmosféricas e operações de comutação da rede elétrica.

E. Proteção dos circuitos de energia

1. Todos os quadros elétricos gerais serão equipados com descarregadores de corrente de raio e os quadros parciais com descarregadores de sobretensões transitórias.
2. Esses equipamentos, segundo a norma EN 61643-11 são classificados como equipamentos de proteção do Tipo 1 – Proteção contra correntes parciais de raio; Tipo 2 – Proteção contra sobretensões e do Tipo 3 – Proteção de precisão ou fina.
3. Os descarregadores de sobretensões para aplicação nos quadros elétricos terão o invólucro em material plástico, isento de halogéneos

7.2.3 TERMINAL PRINCIPAL DE TERRA

- A. A instalação eléctrica deve ter um terminal principal de terra, ao qual devem ser ligados:
1. Os condutores de terra;
 2. Os condutores de protecção;
 3. Os condutores das ligações equipotenciais principais;
 4. Os condutores de ligação à terra funcional, se necessário.
- B. Em instalações complexas (em regra, com eléctrodo de terra em anel), pode ser conveniente, por questões funcionais, instalar mais do que um terminal principal de terra.
- C. Entre o terminal principal de terra e o condutor de ligação à terra, deve ser previsto um ligador amovível instalado em local acessível e que permita a medição do valor da resistência do eléctrodo de terra das massas, podendo esse dispositivo estar associado ao terminal principal de terra.

7.2.4 CONDUTORES DE TERRA

- A. A secção dos condutores de terra será como indicado nas peças desenhadas e em conformidade com as normas aplicáveis.
- B. Os condutores de terra deverão ser de cobre com isolamento em policloreto vinilo (PVC) de cor verde/amarela.
- C. O condutor de terra enfiado em condutas deve ser contínuo sem ligações e conectado ao barramento de terras do quadro eléctrico por aperto mecânico.

7.2.5 LIGADOR AMOVÍVEL

- A. O Terminal Principal de Terra faz a ligação entre o eléctrodo de terra e a instalação de terras do edifício.
- B. O terminal de terra deve possuir um ligador amovível, que permite a medição do valor de resistência do eléctrodo de terra das massas, conforme definido na parte 542.4.2 das RTIEBT. O ligador amovível apenas é desmontável por meio de uma ferramenta, e mecanicamente seguro para garantir a continuidade eléctrica das ligações à terra.
- C. O ligador quando instalado em caixa de medição de terra deverá possuir uma entrada e uma saída para ligação de condutores com secção de 35mm².
- D. As caixas de terra devem possuir identificação.

7.2.6 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

7.2.6.1 ELÉCTRODO DE TERRA

- A. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:


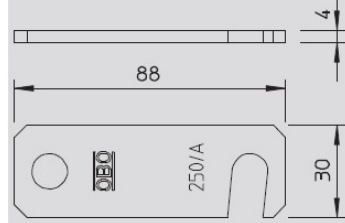
Principais:

Material	Aço Galvanizado 130µm
Tipo de perfil	Redondo
Tipo de ligação	Com fixador/abertura
Diâmetro	20,0 mm
Comprimento	1500 mm

Equipamento de referência: OBO Bettermann / 5000947 ou equivalente.

7.2.6.2 TERMINAL PRINCIPAL DE TERRA

A. Deverá estar conforme a VDE 0100 Parte 410 e Parte 540, VDE 0185-305 (IEC 62305) e deverão apresentar as seguintes características:

Principais:	
Pés isolantes	Sim
Conexão à barra	Montagem simples dos condutores usando parafusos fixação M10
Possibilidades de conexão	10
Âncoras e parafusos para montagem na parede	Sim
Com a anilha de segurança	(DIN 137) para o bloqueio parafuso contra afrouxamento
Ligador amovível.	Incluído
Dimensões	Espessura 6 mm; Altura 40 mm
	

Equipamento de referência: Obo Betterman / 1802 10 CU +1802/KL, ou equivalente.

7.2.6.3 CAIXA DE MEDIÇÃO DE TERRA

A. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

Principais:

Entrada	1x25mm ²
Saída	1x25mm ²
Dimensões	100x200x60mm
Índice de proteção	IP 43
Índice de protecção mecânica	IK 07
Temperatura de funcionamento	-5°C a +55°C
Temperatura de Armazenamento	-5°C a +55°C

Equipamento de referência: Quitérios / 00287, ou equivalente.

7.2.6.4 FITA DE AÇO GALVANIZADO

A. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

Conforme a norma DIN EN 50164-2 (VDE 0185 parte 202)

Corresponde aos requisitos da VDE 0185-305 (IEC 62305)

Revestimento de zinco: 500 g/m² (aprox. 70 µm)

Para sistemas de ligação à terra e ligações equipotenciais em anel

Equipamento de referência: Obo Betterman / 5052 DIN 30X3.5, ou equivalente.

7.2.6.5 CONDUTOR REDONDO DE AÇO GALVANIZADO

A. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

Conforme a norma DIN EN 50164-2 (VDE 0185 parte 202)

Corresponde aos requisitos da VDE 0185-305 (IEC 62305)

Revestimento de zinco: 350 g/m² (aprox. 50 µm)

Para sistemas de ligação à terra

Equipamento de referência: Obo Betterman / RD 8FT, ou equivalente.

7.2.6.6 BARRA COLETORA DE TERRAS COM ISOLADORES

A. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

Corresponde aos requisitos da IEC 60364-4-41/-5-54 e EN IEC 62305

Montagem simples e rápida dos cabos de ligação com parafusos de arreigada quadrada M10

Variantes em aço inoxidável (V2A) adequadas a aplicação em áreas exteriores

Completo com buchas e parafusos para montagem na parede

Com anilha de pressão (DIN 137) para bloqueio dos parafusos contra auto afrouxamento

Suportes isoladores

Número de ligações - 5

Dimensões: 246x40mm

Altura: 5mm

Peso

0.8Kg

Equipamento de referência: Obo Betterman / 5015830, ou equivalente.

7.2.6.7 PONTO FIXO DE TERRA

Equipamento de referência: Obo Betterman / 5420008, ou equivalente.

Obo Betterman / 5312906, ou equivalente.

Obo Betterman / 5304970, ou equivalente.

7.2.6.8 LIGADOR DIAGONAL

A. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

Para aços de armadura Ø 6-22 mm e condutor plano 50 x 4

Montado com parafusos M10 x 40

Versão ...-AS com parafusos M10 x 30

Montagem simples através de um furo oblongo rasgado

Equipamento de referência: Obo Bettermann / 5313017, ou equivalente.

7.2.6.9 ABRAÇADEIRA UNIVERSAL PARA ELÉTRODOS

A. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

Adequado para a ligação de condutores redondos Rd 8-10 ou condutores planos até FL 40

Com placa intermédia

Montado com 2 parafusos sextavados M10 x 30 e 2 porcas sextavadas M10

Equipamento de referência: Obo Bettermann / 5001641, ou equivalente.

7.2.6.10 LIGADOR UNIVERSAL EM AÇO GALVANIZADO CABO/CABO; CABO/FITA; FITA/FITA

A. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

Corresponde aos requisitos conforme a VDE 0185-305-3 (IEC/ EN 62305-3)

Com placa intermédia

Montada com 4 parafusos sextavados M8 x 25 e 4 porcas sextavadas M8

Peso 0,335Kg

Equipamento de referência: Obo Bettermann / 5312310, ou equivalente.

7.2.6.11 CRUZETA DIN PARA CONDUTOR PLANO COM PLACA INTERMÉDIA

A. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

Corresponde aos requisitos conforme a VDE 0185-305-3 (IEC/ EN 62305-3)

Ajuste: máx. FL 30 x FL 30 ou máx. FL 40 x FL 40

Com placa intermédia

Montada com 4 parafusos sextavados M8 x 25 e 4 porcas sextavadas M8

Equipamento de referência: Obo Bettermann / 5314615, ou equivalente.

7.2.6.12 CONDUTOR REDONDO DE AÇO GALVANIZADO

A. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

Conforme a norma DIN EN 50164-2 (VDE 0185 parte 202)

Corresponde aos requisitos da VDE 0185-305 (IEC 62305)

Revestimento de zinco: 350 g/m² (aprox. 50 µm)

Para sistemas de ligação à terra

Equipamento de referência: Obo Betterman / RD 8FT, ou equivalente.

7.2.6.13 CONDUTOR REDONDO DE AÇO INOXIDÁVEL

B. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

Utilizável como descarregador conforme a DIN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2)

Corresponde aos requisitos da VDE 0185-305 (IEC 62305)

RD 10-V4A para aplicações na terra

Conforme a norma para elétrodos de terra de fundações DIN 18014 solicitada por terra V4A

Equipamento de referência: Obo Betterman / RD 10-V4A, ou equivalente.

7.2.6.14 LIGADOR DE ESTRUTURAS

A. Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

Ligador em aço galvanizado a quente após maquinação, permitindo obter uma montagem do condutor redondo em paralelo ou perpendicularmente à estrutura.

Equipamento de referência: Obo Betterman / 5304520, ou equivalente.

7.2.6.15 CAIXA DE PAVIMENTO EM PVC PARA INSPEÇÃO

Os materiais a instalar deverão apresentar as seguintes características:

De plástico

Sem ligador de teste

De acordo com a VDE 0185-561-5 (IEC 62561-5)

Dimensões 300x300mm

Profundidade 213.5mm

Equipamento de referência: Obo Bettermann / 5106045, ou equivalente.

7.2.6.16 CONTADOR DE DESCARGAS

Para registo e controle de eventuais correntes de descargas atmosféricas no sistema de proteção exterior e também para registo da atuação do descarregador de sobretensões será instalado um controlador de descargas atmosféricas e sobretensões com IP65 sobre o cabo de ligação à terra do descarregador de sobretensões aplicado no Quadro Geral da Instalação.

O controlador permite abraçadeiras para condutores redondos ou planos, guarda e disponibiliza a informação da data e hora de cada descarga atmosférica ou sobretensão.



Equipamento de referência: Obo Betterman / LSC I+II Ref. 5091722, ou equivalente.~

7.3 EXECUÇÃO

7.3.1 INSPECÇÃO

- A. Examinar a área e condições em que os sistemas de ligação à terra vão ser instalados e corrigir quaisquer condições insatisfatórias prejudiciais para a conclusão atempada e adequada do trabalho. Não prosseguir com o trabalho até que as condições sejam satisfatórias para as pretensões do Dono de Obra.

7.3.2 INSTALAÇÃO

- A. A instalação deve ser realizada de acordo com as normas e regulamentos. A posição de todos os condutores, juntas e terminais devem ser aprovados pelo Dono de Obra antes de serem iniciados os trabalhos.
- B. Todos os equipamentos eléctricos devem estar ligados à terra por condutor de cobre. O termo "equipamento eléctrico" deve incluir todos os invólucros metálicos que contenham conexões eléctricas ou condutores nus. Os dispositivos individuais devem cumprir, a menos que o dispositivo requeira ligação à terra para uma operação adequada. Todas as superfícies de ligação à terra devem ser limpas imediatamente antes da conexão. Deverá ser fornecido todo o material de conexão que não está directamente associado ao equipamento.
- C. Todas as massas metálicas expostas de todas as instalações devem ser devidamente ligadas à terra em conformidade com os requisitos da IEC e RTIEBT. As condutas de aço, invólucros metálicos de equipamentos, luminárias metálicas, caminhos de cabos metálicos, e quaisquer outros equipamentos ou componentes do sistema eléctrico deverão ser ligados à terra devendo a ligação ser prolongada até ao barramento de terras do quadro eléctrico mais próximo ou barramento de terras mais próximo.
- D. Os cabos eléctricos com bainha condutora e armadura devem ser ligados à terra.

- E. Todas as conexões e junções do sistema de ligação à terra devem ser executadas por soldaduras aluminotérmicas. Este tipo de conexão excede os requisitos da norma IEEE Std 837-Std e permite fazer todo o tipo de ligações entre cobre, ferro, aço, bronze e latão. A capacidade de condução deverá ser igual ou superior à dos condutores e permitir obter uma ligação molecular que não quebra nem corrói.

7.3.2.1 CONDUTORES DE TERRA

- A. A secção dos condutores de protecção usados será de acordo com os requisitos das RTIEBT.
- B. As condutas metálicas não devem ser consideradas como contínuas para fins de ligação à terra. Um condutor de terra separado deve ser instalado na mesma conduta dos condutores de fase e neutro. Os condutores de terra separados devem ser dimensionados de acordo com exigências das RTIEBT.
- C. Não serão aceites condutores de ligação à terra de secção inferior a 2,5 mm², a menos que façam parte de um cabo multicondutor. Onde forem previstas ligações flexíveis ao equipamento, devem ser fornecidos shunts de ligação.
- D. Condutores expostos devem ser instalados discretamente em posições verticais ou horizontais em estruturas de apoio. Quando localizados em superfícies de apoio irregulares ou equipamentos, os condutores devem correr paralela ou perpendicularmente à superfície dominante.
- E. Condutores instalados sobre superfícies de betão, aço ou equipamentos, devem ser mantidos em contacto próximo com essas superfícies usando fixadores localizados em intervalos não superiores a 1 m.
- F. As soldaduras aluminotérmicas compreendem moldes, cartuchos, materiais e acessórios, como recomendado pelo fabricante.
- G. Os condutores de ligação à terra que entram no edifício devem ser instalados em uma conduta de PEAD. A impermeabilização deverá ser assegurada em todas as entradas de condutores de terra, cujos detalhes devem ser aprovados pelo engenheiro de estruturas.
- H. Excepto para as salas técnicas de electricidade, o condutor de terra exposto deve ser instalado no interior de condutas para distâncias inferiores a 900 mm a partir do nível do chão. A conduta também deverá ser considerada em locais onde é susceptível de ser sujeito a danos físicos.
- I. Devem ser fornecidas extensões de loop terra para conexão a equipamentos eléctricos.
- J. Quando um condutor de terra está incluído com os condutores de fase dos circuitos de potência, o condutor de terra deverá ser ligado entre o equipamento e o barramento de terra da origem da alimentação. Quando um condutor de terra não está incluído com os condutores de fase, o equipamento deve ser ligado à terra, ligando um cabo de terra separado ao condutor de ligação equipotencial mais próximo ou ao barramento de terra da alimentação. Excepto quando indicado nos desenhos, todos os trabalhos integrados de instalação dos cabos devem respeitar os requisitos de RTIEBT.
- K. Os condutores de terra para equipotencialização dos bastidores nas salas de bastidores serão instalados nos caminhos de cabos sobre os bastidores e derivam do condutor equipotencial principal para o borne de terra dos bastidores.

7.3.3 CONTROLO DE QUALIDADE

- A. Cumprir Secção de testes e comissionamento.
- B. Os testes de resistência de terra devem ser realizados após a instalação dos sistemas de individuais de ligação à terra de acordo com as especificações. Os testes de resistência de terra devem ser realizados em conformidade com a norma IEC 60335 e as leituras obtidas oficialmente, registradas por todas as entidades presentes.
- C. Antes de conexão dos eléctrodos de terra do sistema de ligação à terra, a resistência de terra de cada eléctrodo deve ser medida utilizando um equipamento de medição de resistência de terra aprovado.
- D. Após a conclusão de todas as conexões do sistema de ligação à terra, a resistência de terra deve ser medida a partir do ponto de teste de terra na presença do Dono de Obra.
- E. Todos os relatórios de teste da resistência de terra devem ser apresentados para aprovação do Dono de Obra.
- F. O valor máximo de resistência de Terra nunca deverá ser superior a 5 Ohm.

8 CAMINHOS DE CABOS E CANALIZAÇÕES

8.1 GERAL

A. Os caminhos de cabos incluem, mas não estão limitados aos seguintes:

1. Conduatas em PVC
2. Conduatas flexíveis.
3. Caminhos de cabos Superfície/chão
4. Caminhos de cabos
5. Caminhos de cabos em escada.

8.1.1 REFERÊNCIAS

- A. DIN 4102 parte 12 Sistema de caminho de cabos para a manutenção de funções.
B. DIN EN 10327 Aço galvanizado a quente em contínuo.
C. VDE Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
D. EN 61537:2007 Sistemas de Caminhos de cabos
E. EN 60695-2-11:2014 Ensaio em Condições de Incêndio
F. EN 50085-2-1:2006+EN 50085-2-1/A1:2011 Sistemas de Calhas e Sistemas de Conduatas

8.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Cumprir com a secção das submissões.
B. Submeter informação do fabricante para todos os tipos de caminhos de cabos, juntamente com amostras dos materiais propostos.

8.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. Fabricante: Identificação das empresas envolvidas na fabricação, e certificação do Fabricante, dos tipos, tamanhos envolvidos dos caminhos de cabos, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço semelhante por não menos de 10 anos. Será dada preferência aos fabricantes e fornecedores locais.
B. Instaladores: Empresas qualificadas com pelo menos 5 anos de experiência de instalação bem-sucedida em projetos com trabalhos de instalação elétrica, semelhante à preconizada no presente projeto.
C. Os caminhos de cabos elétricos devem ser geralmente de construção e materiais standard de acordo com as normas especificadas. Quando o material proposto contradisser as especificações, o empreiteiro deve informar o cliente antes da execução.

8.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. Cumprir com a secção dos materiais e equipamentos.
B. Fornecer protetores para as roscas com código de cores nas roscas expostas da conduta metálica, e manusear os caminhos de cabos cuidadosamente para evitar danos nas extremidades e no acabamento.

- C. Sempre que possível os caminhos de cabos devem ser armazenados no interior. Se for necessário armazenar ao ar livre, os caminhos de cabos devem ser elevados bem acima do solo e fechados com envolvimento impermeável durável.

8.2 PRODUTOS

8.2.1 CAMINHOS DE CABOS METÁLICOS

- A. Os caminhos de cabos devem ser de aço dos tipos especificados e instalados nos locais indicados nas peças desenhadas.
- B. Sistema de caminho de cabos testado de acordo com a VDE. Poderá ser utilizado em manutenção de funções (DIN 4102 parte 12).
- C. Os caminhos de cabos e acessórios devem ser de espessura igual ou superior a:
1. 0,75 mm até larguras de 300 mm.
 2. 0,9 mm para larguras acima dos 300 milímetros.
- D. Todos os acessórios e conexões, tais como uniões, curvas, derivações e ângulos devem ser da mesma especificação que a do acabamento do caminho de cabos e devem ser produtos padrão do mesmo fabricante do caminho de cabos. Não será permitida a fabricação local.
- E. Todos os suportes de fixação, porcas e parafusos devem ter um acabamento idêntico ao dos caminhos de cabos.
- F. A ligação potencial de todo o caminho de cabos será garantida primeiramente pela utilização de um condutor de cobre de 6mm² instalado a todo o comprimento do caminho de cabos. A ligação equipotencial contínua é garantida sem componentes adicionais.
- G. Onde o caminho de cabos cruza juntas de dilatação, o tabuleiro deve ser instalado adequadamente de forma a ser possível a expansão / contração com a expansão edifício.

8.2.2 TUBAGEM

- A. Todas as tubagens e acessórios devem ser de PVC de calibre pesado, rígido, tipo directo ou enterrado conforme o caso, em conformidade com as Normas em todos os aspectos, e podem ser utilizadas em temperaturas ambientes que não excedam 75°C.
- B. Todas as tubagens de PVC, conexões e acessórios devem ser do mesmo fabricante.
- C. Não serão aceites tubagens de diâmetro inferior a 20 mm.
- D. As conexões e acessórios para condutas de PVC incluem, mas não se limitam a, adaptadores, caixas de junção / tracção, buchas, uniões, cotovelos, bocais, tampões, selos, entre outros.
- E. Todas as conexões e terminações das condutas e acessórios deve ser feita por meio de adaptador padrão do fabricante.
- F. Todas as caixas devem ter inserções de rosca para a fixação de acessórios ou tampas.
- G. Toda a tubagem a utilizar nesta instalação deverá estar de acordo com o estabelecido na norma EN 61386. Deverão ser de boa qualidade, sendo privilegiado o tipo rígido (VD) para instalações à vista e do tipo Jotagris ERFE para instalações embebidas. A ligação dos tubos às caixas será feita por meio de boquilhas flexíveis ou rígidas adequadas.

8.2.3 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

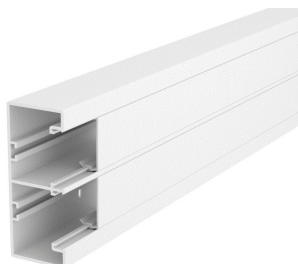
8.2.3.1 CALHAS TÉCNICAS EM PVC

A. Os caminhos de cabos serão em PVC rígido, com as seguintes características:

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Temperatura mínima de armazenagem e transporte: | -25 °C |
| 2. Temperatura mínima de instalação e utilização: | -30 °C |
| 3. Temperatura máxima de utilização: | +60 °C |
| 4. Resistência à propagação da chama: | Não propagador de chama |
| 5. Características de continuidade eléctrica: | Sem continuidade eléctrica |
| 6. Características de continuidade eléctrica: | Com isolamento eléctrico |
| 7. Grau de proteção dado pelo invólucro: | IP 40 |
| 8. Modo de abertura da tampa: | Com ferramenta |
| 9. Condições de instalação: | Saliente, fixa à parede ou tecto |
| 10. Funções propostas: | Tipo 3 |
| 11. Tensão estipulada | 500 V |
| 12. Protecção contra os impactos mecânicos | IK 08 |

B. Para a proteção da calha e tampa durante a instalação, estas devem ser fornecidas com película autocolante que se pode retirar após a montagem.

Calha técnica em PVC 130x53 com 2 canais



A. Calha técnica para instalação de aparelhagem em rodapé ou parapeito, com profundidade de 53mm e altura de 130mm, na cor branco puro RAL 9010, fornecida em comprimentos de 2000mm, equipada com duas tampas de 45mm, uma para cada canal fisicamente separados, para aplicação de aparelhagem Modul 45, por encaixe sem necessidade de acessórios de fixação e perfurada na base para montagem na parede, com possibilidade de colocação de um separador em cada canal.

B. Acessórios a considerar:

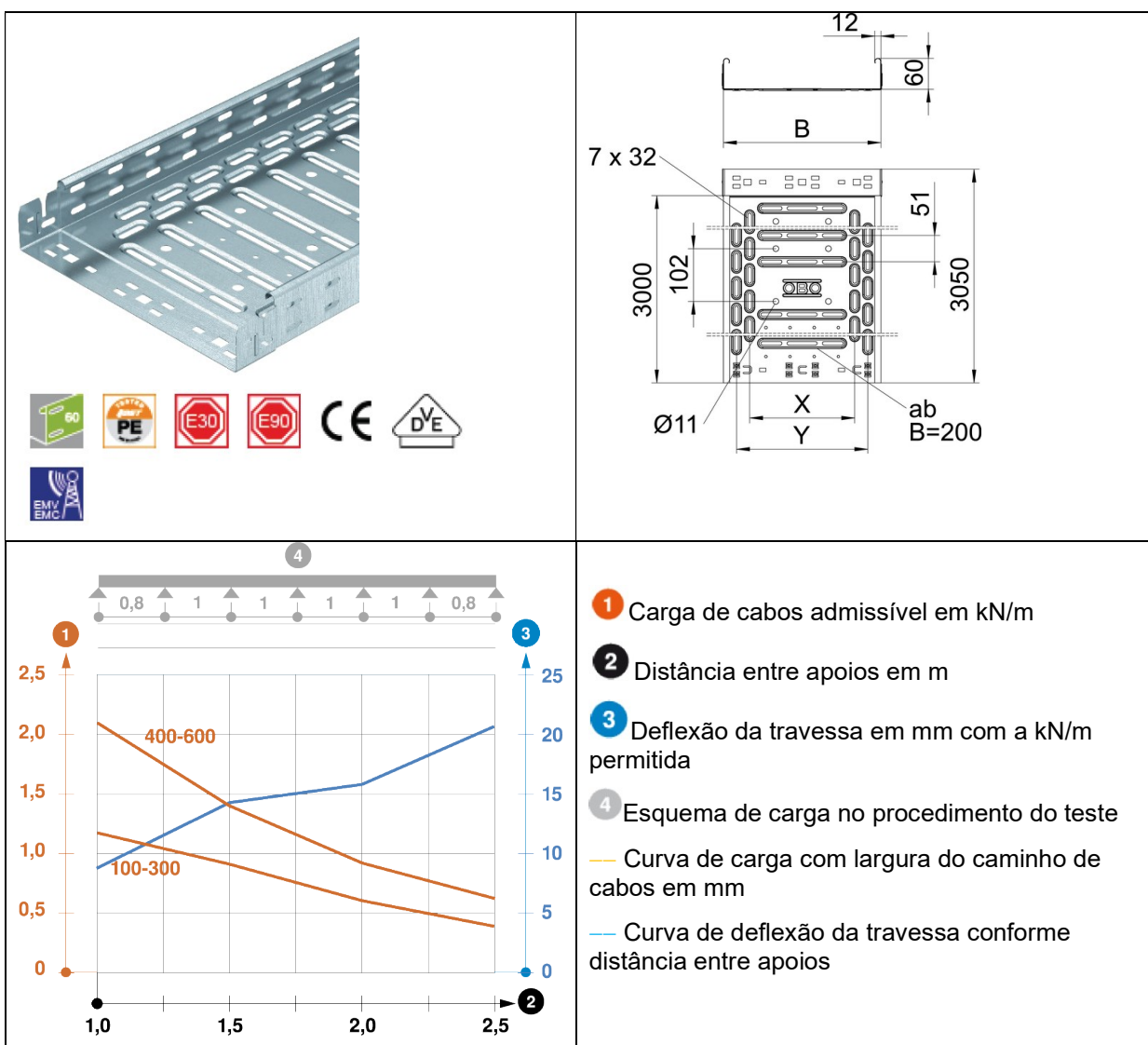
1. Topos;
2. Ângulo plano;
3. Ângulo interior rígido ou Ângulo interior variável de 83 a 97°;
4. Ângulo exterior rígido ou Ângulo exterior variável de 80 a 110°;
5. Adaptador Tê;

6. Tapa-juntas de calha e tapa-juntas da tampa;
7. Separador.

Material de Referência: OBO BETTERMANN / GK-53130 Ref. 6113200, ou equivalente

8.2.3.2 CAMINHOS DE CABOS METÁLICOS EM CHAPA DE AÇO

A. Caminho de cabos de união rápida em chapa de aço perfurada galvanizada pelo método Sendzimir, incluindo todos os componentes de ligação relevantes para uma instalação rápida, segura e económica, com perfuração estampada na base de 7 x 20 mm para a montagem de consolas e, a partir de uma largura de 200 mm, com perfuração transversal de 7 x 32 mm para a ventilação dos cabos e para a facilitação da montagem. Com orifício de 11 mm para a suspensão directa do varão roscado. Perfuração lateral contínua de 7 x 20 mm para aplicação de uniões.

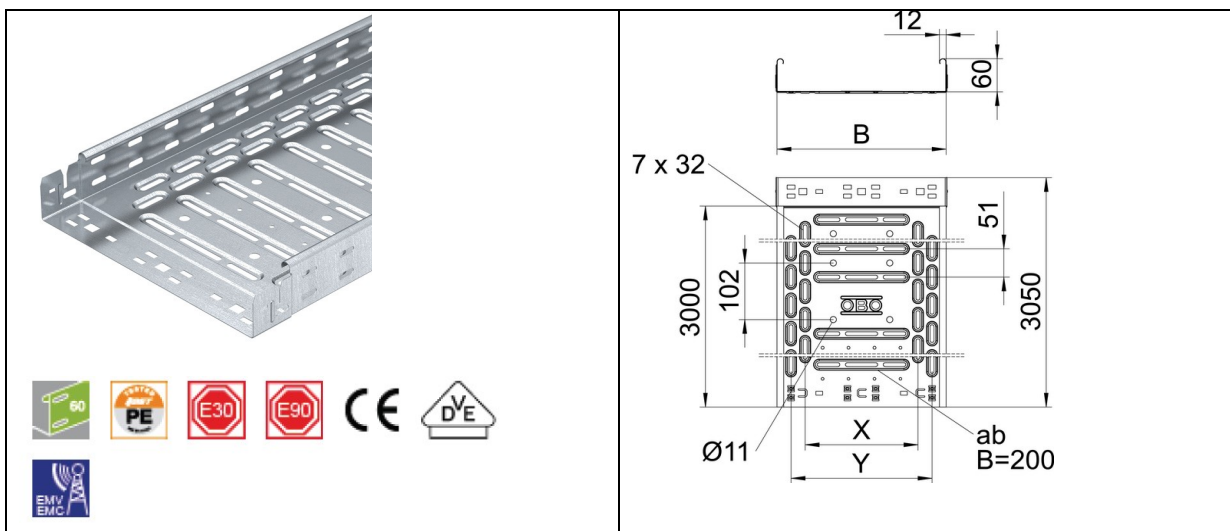


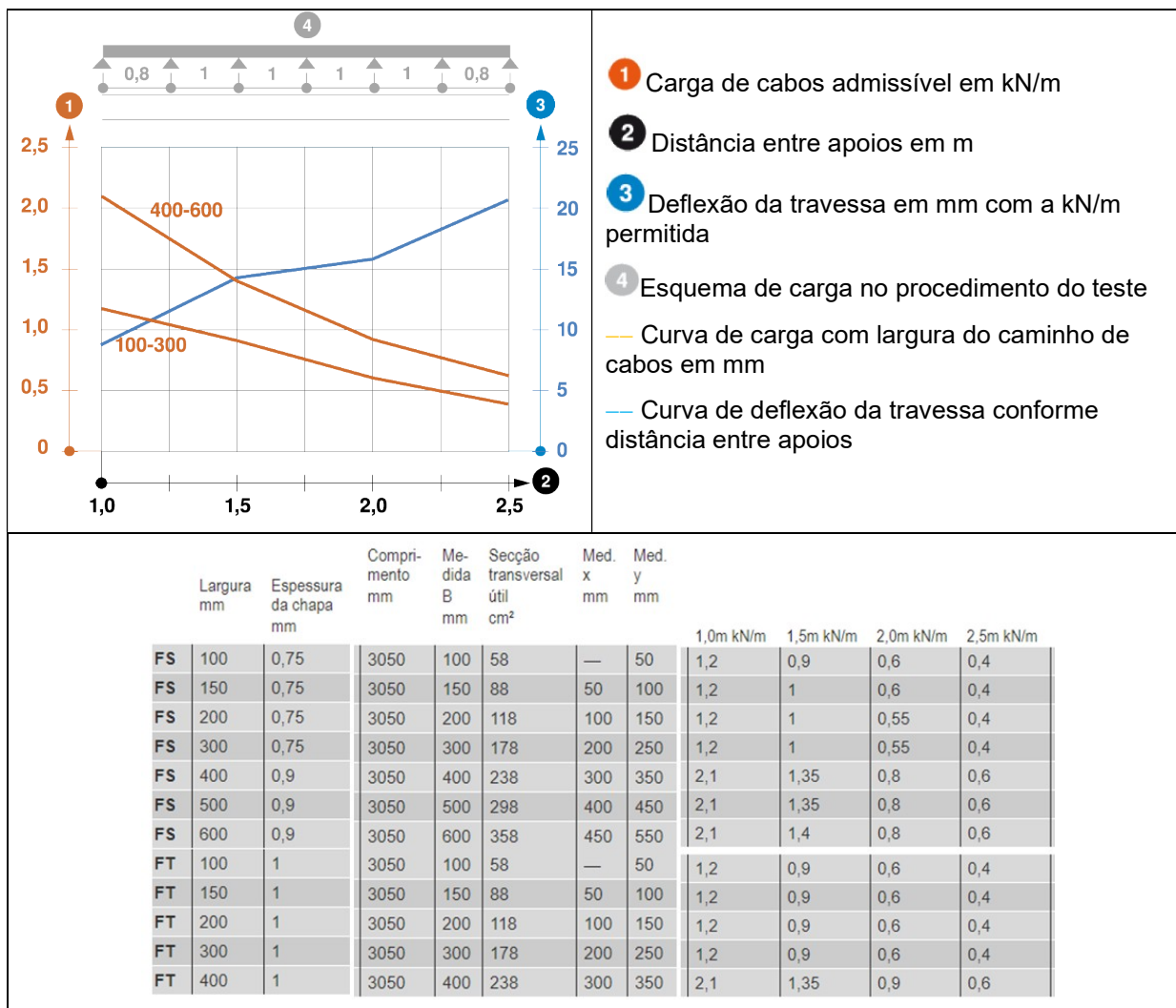
	Largura mm	Espessura da chapa mm	Comprimento mm	Medida B mm	Secção transversal útil cm ²	Med. x mm	Med. y mm	1,0m kN/m	1,5m kN/m	2,0m kN/m	2,5m kN/m
FS	100	0,75	3050	100	58	—	50	1,2	0,9	0,6	0,4
FS	150	0,75	3050	150	88	50	100	1,2	1	0,6	0,4
FS	200	0,75	3050	200	118	100	150	1,2	1	0,55	0,4
FS	300	0,75	3050	300	178	200	250	1,2	1	0,55	0,4
FS	400	0,9	3050	400	238	300	350	2,1	1,35	0,8	0,6
FS	500	0,9	3050	500	298	400	450	2,1	1,35	0,8	0,6
FS	600	0,9	3050	600	358	450	550	2,1	1,4	0,8	0,6
FT	100	1	3050	100	58	—	50	1,2	0,9	0,6	0,4
FT	150	1	3050	150	88	50	100	1,2	0,9	0,6	0,4
FT	200	1	3050	200	118	100	150	1,2	0,9	0,6	0,4
FT	300	1	3050	300	178	200	250	1,2	0,9	0,6	0,4
FT	400	1	3050	400	238	300	350	2,1	1,35	0,9	0,6

Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / RKS-Magic FS ou equivalente.

8.2.3.3 CAMINHOS DE CABOS METÁLICOS EM CHAPA DE AÇO

B. Caminho de cabos de união rápida em chapa de aço perfurada galvanizados por imersão a quente após maquinação, incluindo todos os componentes de ligação relevantes para uma instalação rápida, segura e económica, com perfuração estampada na base de 7 x 20 mm para a montagem de consolas e, a partir de uma largura de 200 mm, com perfuração transversal de 7 x 32 mm para a ventilação dos cabos e para a facilitação da montagem. Com orifício de 11 mm para a suspensão directa do varão roscado. Perfuração lateral contínua de 7 x 20 mm para aplicação de uniões.



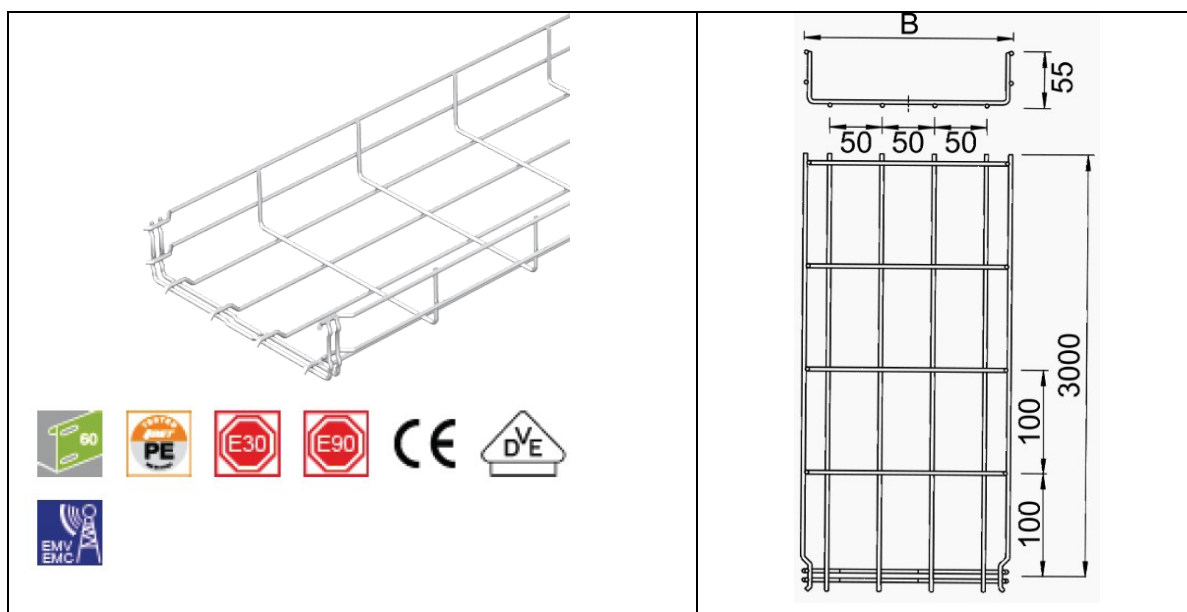


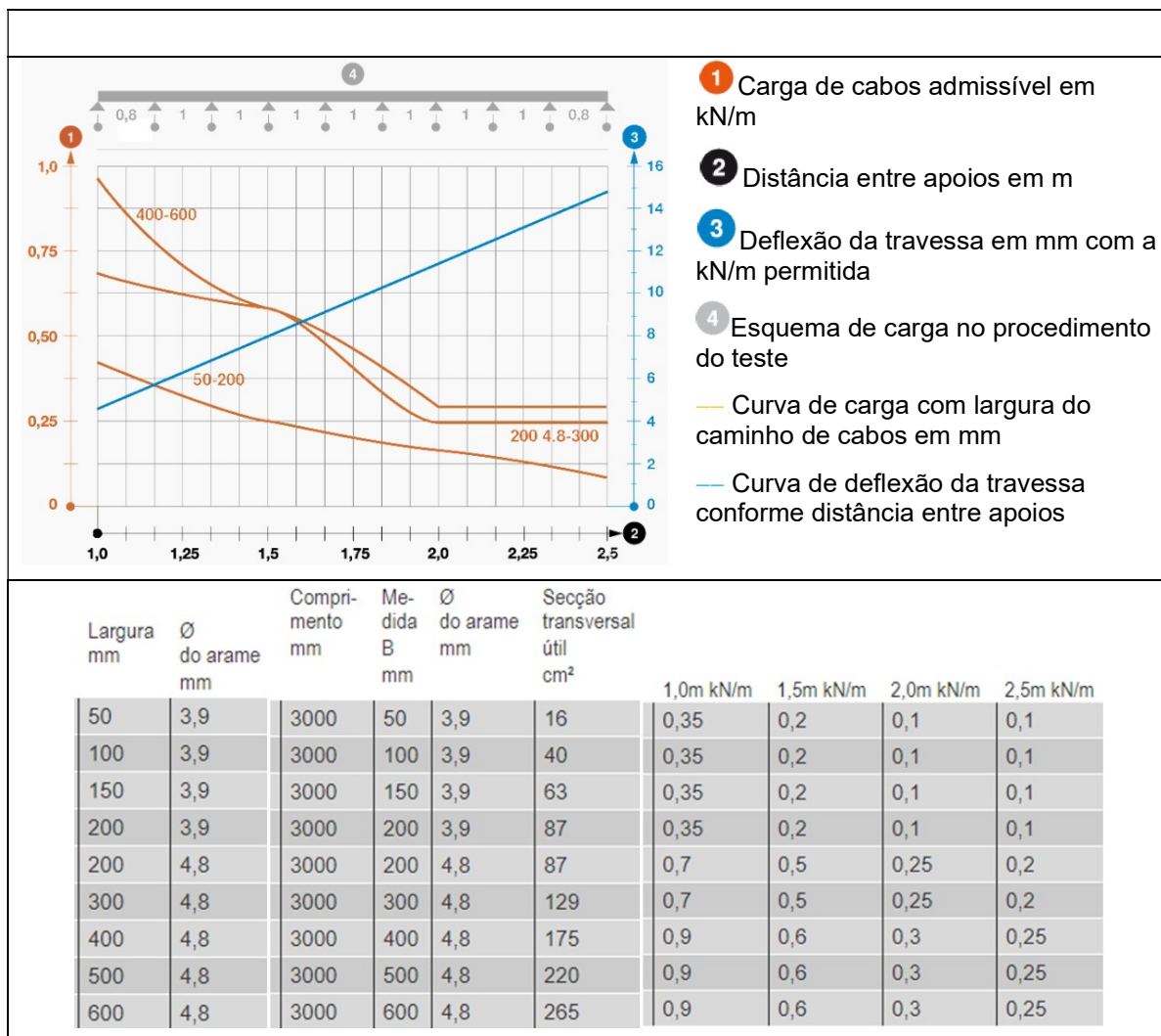
Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / RKS-Magic FT, ou equivalente.

8.2.3.4 CAMINHOS DE CABOS METÁLICOS EM VARÃO

- O sistema de Manutenção das funções de canalizações eléctricas em caso de incêndio, em conformidade com a norma DIN 4102 - Parte 12, deverá ser composto por caminhos de cabos construídos em varão electrosoldado de diâmetro variável entre 3,9 e 4,8 mm, com um comprimento útil de 3000mm e sistema de união sem acessórios nos troços contínuos, com acabamento galvanizado por imersão a quente após maquinação, instalados em conjunto com sistemas de suportagem especiais.
- Nas zonas de cortes poderão ser utilizadas uniões sem parafusos com acabamento Galfan.
- As suas dimensões deverão estar disponíveis em abas de altura de 55mm para larguras de 100mm, 200mm, 300mm e 400mm.
- Os materiais constituintes e o modo como serão estabelecidos deverão obedecer ao disposto nas "RTIEBT" publicado pela Direcção-Geral de Energia, em conformidade com as normas: DIN EN 61537 – "Caminhos de Cabos". Marcação CE de acordo com a Directiva de Baixa Tensão 2006/95.

- E. Os acessórios de suportes e fixação, serão do mesmo fabricante e com galvanização igual ou superior ao do caminho de cabos, e realizada ao tecto ou á parede, em função da localização e funcionalidade, com uma distância máxima de 1,5 m e combinado com um estudo do sistema de suportes específico, sendo necessária fixação suplementar ao tecto ou à parede com varão roscado.
- F. Os caminhos de cabos de 100, 200, 300 e 400 mm de largura deverão suportar 15 kg/m, utilizando consolas e fixação suplementar ao tecto com varão roscado, através de acessórios próprios que permitam a dilatação do sistema.
- G. Para suspensão ao tecto, deverá ser utilizado impreritavelmente pendurais de tecto e será necessária uma fixação suplementar ao tecto com varão roscado.
- H. Os acessórios de montagem, constituídos por perfis de aço com uma galvanização igual ou superior à do caminho de cabos, serão escolhidos tendo em conta o peso total que os diversos troços irão suportar, bem como a distância entre suportes. Em todo o caso devem ser consultadas as especificações do fabricante.
- I. A equipotencialidade do caminho de cabos é assegurada pelo sistema de encaixe, não necessitando de shunts auxiliares entre troços. O sistema de equipotencialização está de acordo com as normas VDE 0639 e CEI 61537 e comprovado pelo Relatório de Teste Nº BET/OBO 1-99-12-09 e.
- J. O estudo e planeamento do sistema de caminho de cabos satisfazendo a manutenção de funcionamento com classificações E30, E60 e E90, segundo a norma DIN 4102, Parte 12, edição de Novembro de 1998, tem de ser obrigatoriamente combinado com um estudo de um sistema de suportes específico e acompanhado de certificados de conformidade relativos a todos os artigos envolvidos na solução assim como um certificado que valide o sistema na sua totalidade (Caminho de cabos, acessórios de fixação e suportes)
- K. Junto a cada canalização resistente ao fogo, deverá ser afixada uma etiqueta do tipo KS-E, devidamente preenchida com os dados de instalação, conforme norma DIN 4102-12.


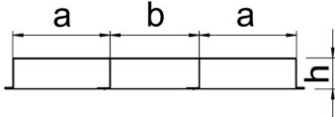

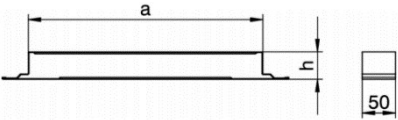

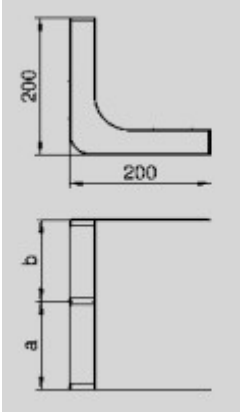

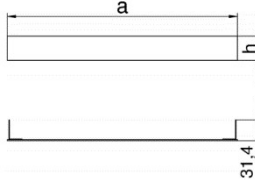





Equipamento de referência: OBO Bettermann / GR-Magic – FT, ou equivalente

8.2.3.5 CALHA DE PAVIMENTO 190x28 MM

- Será estabelecido um ramal de calhas metálicas de pavimento antes da betonagem em conjunto com as caixas de pavimento que servirão de base às caixas de aparelhagem ou caixas de visita que permitem a execução de curvas e derivações da canalização.
- As calhas são construídas em chapa de aço galvanizado, com as dimensões de 190x28mm, com 2m de comprimento e com dois compartimentos (80+110mm), para utilização em conjunto com as caixas de pavimento.
- O acessório de união entre calhas tem a dupla função de união e de fixador das calhas ao chão. As entradas de cabos quando derivadas de uma parede serão realizadas com curvas e o fecho de cada extremidade aberta da calha com um topo.

	 <p>$a=80\text{mm}, b=110\text{mm}, h=28\text{mm}$</p>
	 <p>$a=190\text{mm}$</p>
	 <p>$a=80\text{mm}, b=110\text{mm}$</p>
	 <p>$a=190\text{mm}, h=27\text{mm}$</p>
	

Equipamento de referência: OBO BETTERMANN/ S2/19028 ref 7400300 + VL19028E + KV2/19028+ SES190/27, ou equivalente.

8.2.3.6 TUBOS RÍGIDOS (VD/IRL)

- A. Não propagador de chama
- B. Resistência ao Impacto: IK07
- C. Resistência à Compressão Lateral: 750N
- D. Temperaturas de utilização: -5°C a 60°C (VD
- E. Normas aplicáveis: EN 61386; EN 61386-1; EN 61386-21

Equipamento de referência: JSL, ou equivalente.

8.2.3.7 TUBOS MALEÁVEIS (ERFE)

- A. Resistência ao Impacto: IK08
- B. Resistência à Compressão Lateral: 750N

C. Temperaturas de utilização: -15°C a 90°C

Equipamento de referência: JSL/ Jotagris ERFE, ou equivalente

8.2.3.8 TUBOS PEAD

- A. O tipo de tubo a usar será tubo corrugado de parede dupla, para aplicação em condutas subterrâneas. O tubo terá de ter interior liso e o exterior corrugado com uma resistência à compressão de 750Nt e uma resistência ao impacto normal fazendo com que a flexibilidade seja constante, facilitando assim a instalação dos cabos. O tubo será fabricado em polietileno de alta densidade (HDPE), livre de halogéneos, segundo a norma EN 61386-24. Com o intuito de distinguir as diversas infraestruturas, utilizar-se-ão tubos PEAD de cor vermelha.
- B. Todos os acessórios necessários para uma correta instalação terão de ser do mesmo fabricante do tubo e cumprir as mesmas características de composição.

Propriedades

Resistência à compressão	750 Nt (tipo 750)
Resistência ao impacto	Normal
Intervalo de temperatura inferior	-5 °C
Intervalo de temperatura superior	+90 °C
Resistência à flexão	Flexível
Características elétricas	Com características de isolamento elétrico
Índice de proteção IP	IP44 (com união) IP 68 (com união e com selante KOUVIDIS)
Resistência à propagação de chamas	Propaga a chama

Propriedades adicionais

Matéria-prima	HDPE termoplástico especialmente estabilizado, livre de halogéneos, sem metais pesados (RoHS)
Resistência ao desgaste	Estabilização UV (≥ 5 anos)
Baixa fricção (camada interna)	O material especial (deslizante) acelera a passagem de cabos
Repelente de roedores	Não atrativo para roedores (a camada interna incorpora repelente de animais)
Guia interna	Guia de cabos com resistência mínima à rutura de 650 Nt
Marcação por cores	Faixas longitudinais de cor indelével indicam a potência dos cabos protegidos

Equipamento de referência: Geonflex / Argon-Kouvidis, ou equivalente.

8.2.3.9 PROTEÇÃO DE CONDUTORES ELÉTRICOS ESTABELECIDOS EM CAMINHOS DE CABOS

- A. Os condutores elétricos estabelecidos em caminhos de cabos, serão protegidos por recobrimento intumescente a aplicar à pistola ou trinchã, numa extensão de 0,15 m medida a partir do elemento de construção civil delimitador de compartimentação CF; parede, divisória, etc., que se pretende atravessar ou em 1,0 m no caso de cruzamentos de esteiras com grande quantidade de cabos.
- B. Pretende-se assim evitar o contacto directo com as chamas, retardar o aquecimento dos cabos e neutralizar a formação de ácido clorídrico resultante da mistura dos vapores libertados pela chama e a água utilizada para o combate ao sinistro.
- C. Deverá ser aplicado segundo as recomendações do fabricante nos locais indicados nas peças desenhadas anexas.

Equipamento de referência: TRIA/ BWK-DMA COATING, ou equivalente

8.2.3.10 ATRAVESSAMENTOS POR CABOS ELÉTRICOS E TUBAGENS DE PEQUENO DIÂMETRO

- A. Os atravessamentos por cabos elétricos não suportados e tubagens de pequeno diâmetro, quando instalados em locais técnicos facilmente acessíveis, serão protegidos por elementos do tipo “almofada”, dado a grande flexibilidade desse sistema em permitir novos atravessamentos.
- B. Deverão se aplicadas almofadas intumescentes para obturação de negativos técnicos onde se prevejam reinstalações frequentes, nomeadamente na parte inferior das portas resistentes ao fogo, de modo a assegurar a classe de resistência ao fogo. Sistema constituído por material intumescente que se expande aos 150°C, selando as aberturas e retardando a passagem de fumos e fogo.
- C. A instalação deve ser efetuada com a direção da maior dimensão da almofada no sentido das instalações (cabos, tubos, etc.) As almofadas tipo TRIA AI L ou equivalente podem ser complementadas com as almofadas tipo TRIA AI S ou equivalente, pressionando o mais possível, de modo a efetuar o preenchimento da abertura. Na instalação em lajes, utilizar um suporte temporário para apoiar a instalação das almofadas
- D. Quando instalados em locais de difícil acesso serão utilizados sistemas de estrangulamento do tipo pré-fabricado, com aro metálico e revestidos interiormente por material intumescente, aplicado conforme as indicações do fabricante.

Equipamento de referência: TRIA/ AI L / S - ALMOFADAS INTUMESCENTES / FIRECABLE (do tipo “pré-fabricado”), ou equivalente

8.3 EXECUÇÃO

8.3.1 INSPEÇÃO

- A. Todos os caminhos de cabos elétricos, incluindo condutas e acessórios devem ser isentos de desalinhamentos, estrias, bolhas e outros defeitos de fabrico que possam prejudicar a instalação dos cabos. Os furos das condutas devem ser circulares em secção transversal, com superfícies interiores lisas livres de áreas rugosas e friáveis. Os caminhos de cabos e acessórios devem ser livres de todas as substâncias que possam danificar o isolamento dos fios ou cabos.
- B. Todos os caminhos de cabos, incluindo condutas são representados esquematicamente nos desenhos para delinear apenas o encaminhamento geral. Qualquer interferência com tubos, condutas de AVAC, elementos estruturais ou outros equipamentos devem ser inspecionados e bem coordenados antes do início da instalação dos caminhos de cabos. Os desvios devem ser feitos de acordo com a aprovação do cliente, sem custo adicional ao contrato.

8.3.2 INSTALAÇÃO

8.3.2.1 CAMINHOS DE CABOS METÁLICOS

- A. Quando possível, os caminhos de cabos devem ser instalados na horizontal ou na vertical e suportados na estrutura do edifício a distâncias não superiores a 1,5 m usando suportes de aço leve e assegurar que o esforço indevido e a deflexão não ocorrem. Esses suportes devem ser fixos à estrutura do edifício por meio de parafusos e arruelas expandidos ou construído na estrutura do edifício durante a construção.

- B. A reparação de um acabamento galvanizado deve ser feita de acordo com o BS EN ISO 1461, geralmente usando uma pintura rica em zinco. Outros revestimentos de proteção que sejam cortados ou danificadas devem ser reparados com revestimentos compatíveis.
- C. Caminhos de cabos a instalar paralelos com paredes não devem ser montados a menos de 75 mm para a parede.
- D. Prender todos os cabos ao caminho de cabos a distâncias de acordo com os requisitos da IEC 60364, ou outros requisitos nacionais, conforme aplicável.
- E. Não é permitido utilizar cabos de cobre ou alumínio nu em caminho de cabos metálicos.
- F. Todos os caminhos de cabos instalados no exterior devem possuir tampa.

8.3.2.2 TUBAGEM

- A. As tubagens devem ser utilizadas quando a instalação é embebida, ou saliente em paredes ou tetos.
- B. As tubagens não devem ser instaladas em locais expostos à luz solar direta.
- C. Nas zonas de teto falso, no percurso que o cabo elétrico deverá percorrer entre o caminho de cabos e o equipamento terminal, prever-se-á tubagem para encaminhamento e proteção mecânica do cabo elétrico.
- D. De um modo geral e em alternativa aos cabos fixos em abraçadeiras, estes poderão ser enfiados em tubos de diâmetro adequado, desde que as distâncias a vencer sejam apreciáveis.
- E. As tubagens a aplicar nas instalações salientes serão obrigatoriamente constituídas por material isento de halogéneos não propagador da chama e poderão ser de material termoplástico, do tipo VD quando embebidos em elementos da construção.
- F. A ligação dos tubos entre si será feita por uniões apropriadas, devidamente coladas por meio de cola do tipo celulósico.
- G. Os tubos quando instalados nos vazios de construção (tetos falsos), serão montados sobre abraçadeiras de plástico:
 - 1. 1 tuboabraçadeira simples
 - 2. 2 tubosabraçadeira dupla
 - 3. mais de 2 tubosabraçadeira de encosto montada em calha perfurada
- H. A distância máxima permitida, entre abraçadeiras será de:
 - 1. 0,50 m para tubo Ø 16 e Ø 20
 - 2. 1,00 m para tubo de diâmetro igual ou superior ao Ø 25
 - 3. Onde as temperaturas de trabalho forem altas, este espaçamento é reduzido em conformidade.
- I. Todos os parafusos de fixação das abraçadeiras deverão ser de ferro ou de latão cadmiado.
- J. Os tubos, quando embebidos em roço, deverão ficar recolhidos em relação à superfície das paredes cerca de 3 cm e ser envolvidos em argamassa de cimento da mesma composição do reboco.
- K. As tubagens de diâmetro até 25 mm podem ser dobradas a frio com a utilização de uma mola de flexão apropriada. Para condutas de maior dimensão, é necessário utilizar calor ou curvas padrão apropriadas feitas pelo fabricante.

- L. Todas as curvaturas devem ser feitas de modo a que as condutas não fiquem danificadas, e o diâmetro interno das condutas não fique reduzido.
- M. Não devem ser feitas mais do que quatro curvas de 90°, nem mais de um total de 360° de um troço de conduta entre equipamentos incluindo quaisquer curvas localizadas imediatamente no início ou no fim.
- N. Para maior facilidade de enfiamento de condutores, as canalizações levarão caixas de passagem sempre acessíveis com as dimensões adequadas ao número e diâmetro dos tubos, de 10 em 10 metros nos troços retos e em todos os pontos considerados fulcrais (mudanças de direção e curvas).
- O. Quando os cabos passam através de condutas ou mangas que entrem nos edifícios, devem ser seladas as extremidades das condutas ou mangas, utilizando um composto de calafetagem especial de massa de vidraceiro ou outro com uma consistência semelhante. Deverá ser maleável a temperaturas tão baixas como 1,7°C, e não deve cair até uma temperatura de 149°C. Não deve ser endurecido substancialmente quando exposto ao ar.
- P. Deve ser prevista uma margem adequada para a expansão e contração linear das condutas sob variações de temperatura de funcionamento normais, como se segue:
 - 1. Acopladores de expansão devem ser usados em todos os troços de tubagem superiores a 6 m de comprimento.
 - 2. As tubagens devem estar livres para deslizar dentro das abraçadeiras.
 - 3. Previsão de folgas normalmente só é necessário para compensar o movimento estrutural na construção nas juntas de dilatação.
- Q. Nas instalações embebidas todas as tubagens deverão intercalar as caixas de aparelhagem sempre pela vertical (ou por baixo ou por cima), não sendo permitido traçados oblíquos.
- R. Instalar condutas embebidas de forma que apenas sejam permitidas duas travessias em um determinado ponto dentro da laje ou parede, para evitar qualquer dano ou rachaduras destas.
- S. Não deve ser autorizado a instalação de condutas na betonilha de cozinhas, casas de banho ou qualquer outra área molhada.
- T. Devem ser tomadas precauções para evitar que entrada de água, sujeira, pó ou detritos nas tubagens.
- U. Não instalar as tubagens a menos de 75 milímetros de tubos de outras disciplinas.
- V. Não será permitida a utilização de cotovelos, curvas ou uniões para instalações embebidas.

9 CAIXAS E ACESSÓRIOS

9.1 GERAL

A. Todos os tipos e tamanhos das caixas e acessórios incluem, mas não estão limitados aos seguintes:

1. Caixa terminal interior
2. Caixa terminal estanque
3. Caixa de derivação e armários
4. Caixa de chão
5. Tampa de condutas
6. Acessórios
7. Caixas de visita

9.1.1 REFERÊNCIAS

- A. IEC 60529-2004 Graus de proteção para invólucros (código IP)
- B. IEC 62262-2015 Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK)
- C. IEC 60079-0-11 Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas

9.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Cumprir com a secção das submissões.
- B. Submeter catálogos do fabricante e dados técnicos, incluindo dimensões de todas as caixas elétricas e acessórios.
- C. Submeter amostras de cada tipo de caixa e acessórios propostos.

9.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. Fabricante: Identificação das empresas envolvidas na fabricação, e certificação do Fabricante, de todos os tipos e tamanhos de caixas e acessórios requeridos, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço semelhante por não menos de 10 anos. Será dada preferência aos fabricantes e fornecedores locais.
- B. Instaladores: Empresas qualificadas com pelo menos 5 anos de experiência de instalação bem-sucedida em projetos com trabalhos de instalação elétrica, semelhante à preconizada no presente projeto.
- C. Todas as caixas elétricas e acessórios devem possuir marcação CE e ser equivalente aos especificados.

9.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. Cumprir com a secção dos materiais e equipamentos.
- B. Armazenar as caixas elétricas e acessórios em ambientes fechados com uma proteção adequada contra a corrosão e danos.

9.2 PRODUTOS

9.2.1 CAIXA TERMINAL INTERIOR

- A. Todas as caixas terminais interiores devem ser fabricadas em conformidade com as normas IEC.
- B. Fornecer caixas terminais interiores de materiais dos tipos, formas, tamanhos e profundidades de acordo com a respetiva localização e instalação. Construir furos com rosca com parafusos resistentes à corrosão para proteger as tampas da caixa e os dispositivos de derivação.
- C. Acessórios para caixas terminais interiores, tais como suportes de montagem, anéis de extensão, rebites de fixação, ligação à terra, abraçadeiras de cabos, alças de metal para apoiar as caixas, entre outros, devem ser compatíveis com as caixas de aparelhagem utilizadas e cumprir as exigências de fiação individual.

9.2.2 CAIXA TERMINAL ESTANQUE

- A. Todas as caixas terminais estanques devem respeitar as normas IEC. As caixas de aparelhagem instaladas em locais perigosos (classificados) e ocupações especiais devem estar em conformidade com as normas IEC.
- B. Fornecer caixas terminais em material resistente à corrosão e estanque dos tipos, formas, tamanhos e profundidades adequados a cada localização e instalação, conforme peças desenhadas.
- C. As caixas terminais estanques devem ser fornecidas com uma conduta de rosca terminal, terminal com parafuso de ligação à terra, com tampa à prova d'água, configuração adequada para cada aplicação, incluindo as juntas de placas frontais e fixadores resistentes à corrosão.
- D. Todas as caixas terminais estanques devem ser dotadas de resistência à corrosão com junta adequada.

9.2.3 CAIXA DE DERIVAÇÃO E ARMÁRIOS

- A. Todas as caixas de derivação e passagem devem ser construídas em conformidade com as normas IEC. Todos os armários e caixas terminais devem estar em conformidade com as normas IEC.
- B. Fornecer caixas com parafusos na tampa, de tipos, formas, tamanhos e profundidades de acordo com a respetiva localização e instalação.
- C. As caixas e armários devem estar equipados com tampas apropriadas, buçins cónicos para tubos, ou buçim de rosca para cabos, régua de bornes e terminal com parafuso para ligação à terra.
- D. Os invólucros das caixas de derivação e armários devem estar equipados com tampas articuladas, sempre que necessário.

9.2.4 CAIXAS DE PAVIMENTO


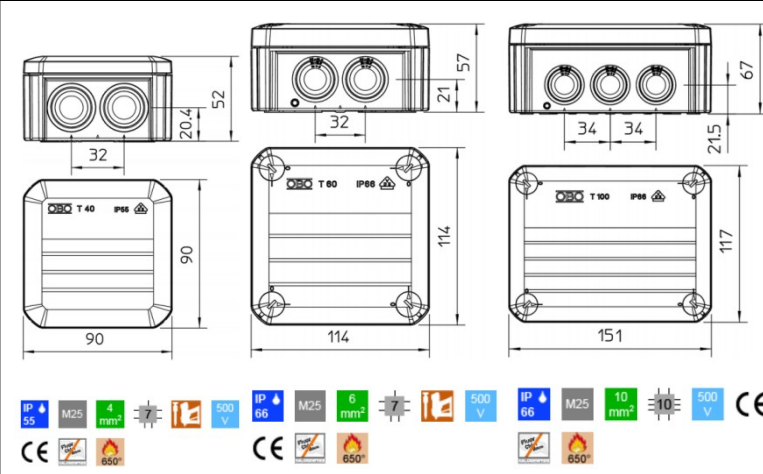
- A. Todas as caixas de pavimento devem ser construídas em conformidade com as IEC.
- B. Fornecer, caixas de pavimento de chapa de aço resistente à corrosão, galvanizadas dos tipos, formas, tamanhos e profundidades de acordo com cada localização e instalação respetiva.
- C. A profundidade das caixas de pavimento devem ser suficientes para acomodar a entrada de condutas pelos lados e todos os tipos de dispositivos de ligação com fichas a partir do topo.

- D. As caixas de pavimento devem ser impermeáveis quando totalmente fechadas. Deve estar disponível proteção apropriada de borracha para as saídas de cabos da base do chão.
- E. A tampa das caixas de pavimento deve possibilitar serem completamente fechadas após a instalação de fichas e dispositivos de conexão dentro da caixa. A tampa deve ser adequada para instalação de piso nivelado com possibilidade de fixação do tapete, folha de vinil, entre outros, acima da tampa para combinar com o acabamento do piso.

9.2.5 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

9.2.5.1 CAIXAS DE DERIVAÇÃO E PASSAGEM PARA MONTAGEM SALIENTE

- A. As caixas serão fabricadas em material isento de halogéneo deverão ser de boa qualidade.
- B. Deverão possuir as seguintes dimensões internas mínimas:
1. 77 x 77 x 46 mm - para tubos Ø 16 e Ø 20 até ao máximo de 5 entradas.
 2. 100 x 100 x 48 mm - para tubos Ø 25 até ao máximo de 5 entradas.
 3. 136 x 102 x 57 mm - para tubos até Ø 25.
 4. 176 x 135 x 67 mm - para tubos até Ø 32 até ao máximo de 5 entradas.
- C. Nas ligações das caixas aos tubos utilizar-se-ão boquilhas rígidas do mesmo material das caixas, com porca.
- D. Nas ligações de cabos às caixas utilizar-se-ão buçins de rosca métrica com as dimensões adequadas aos diâmetros dos cabos.
- E. As tampas serão fixadas por meio de parafusos de latão cromados ou cadmiados.
- F. Nas caixas de derivação, as ligações dos condutores deverão ser efetuadas por meio de placas terminais em latão niquelado, com base em porcelana.

	
Índice de Proteção	IP55 a IP66
Tensão nominal	400V
Secção transversal nominal	De 2,5 mm ² a 35 mm ²
Paredes laterais	Modelos abertos ou fechados
Bucins Cónicos	Para cabos de 0 a 34 mm
Entradas	De 4 a 24, também para buçins para cabos M25,M32 e M40

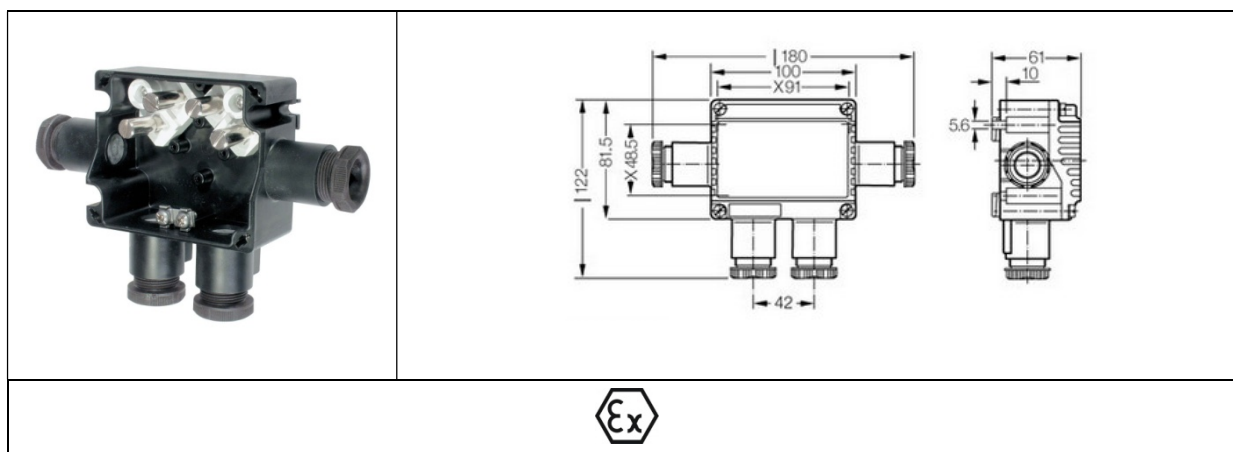
Livre de Halogéneo	Sem cloro, fluor e bromo
Resistência ao Fogo	De 650°C a 960 °C
Tampa de caixa	Tampa de aperto ou tampa com fechos rotativos

Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / série T, ou equivalente.

9.2.5.2 CAIXAS DE DERIVAÇÃO EM SEGURANÇA AUMENTADA

A. As caixas serão obrigatoriamente quadradas sem furos, constituídas por corpo em poliamida RAL 9005 (preto) resistente ao choque IK10, devendo apresentar as seguintes características:

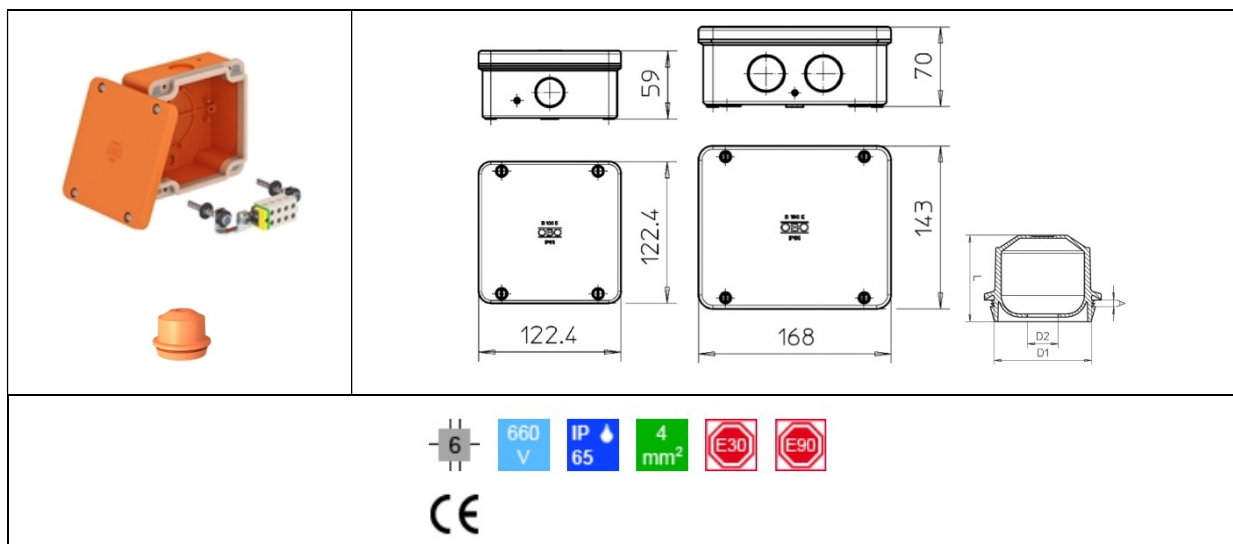
1. 4 Terminais Ex-E e 1 terminal terra PE
2. Máx. 4x4 mm²/PE 4x2,5 mm²
3. Máx. 2x6 mm²/PE 4x4 mm² ou 2x6 mm² + 1x2,5 mm²
4. 4 Bucins Plásticos M25 – Diâmetro exterior= 8-17mm e 2 Tampão pin M25
5. Dimensões da caixa sem bucins : 81,5 (A) x 100 (L) x 61 (P) mm.
6. Peso 0,3 Kg
7. Categoria: II 2 G Ex dem ia II, IIC T6/ II 2 D Ex tD A21 P66 T80 °C – IP66 – Classe I
8. Certificado ATEX



Equipamento de referência: CEAG/ GHG 791 0101 R0002, ou equivalente.

9.2.5.3 CAIXAS DE DERIVAÇÃO RESISTENTES AO FOGO

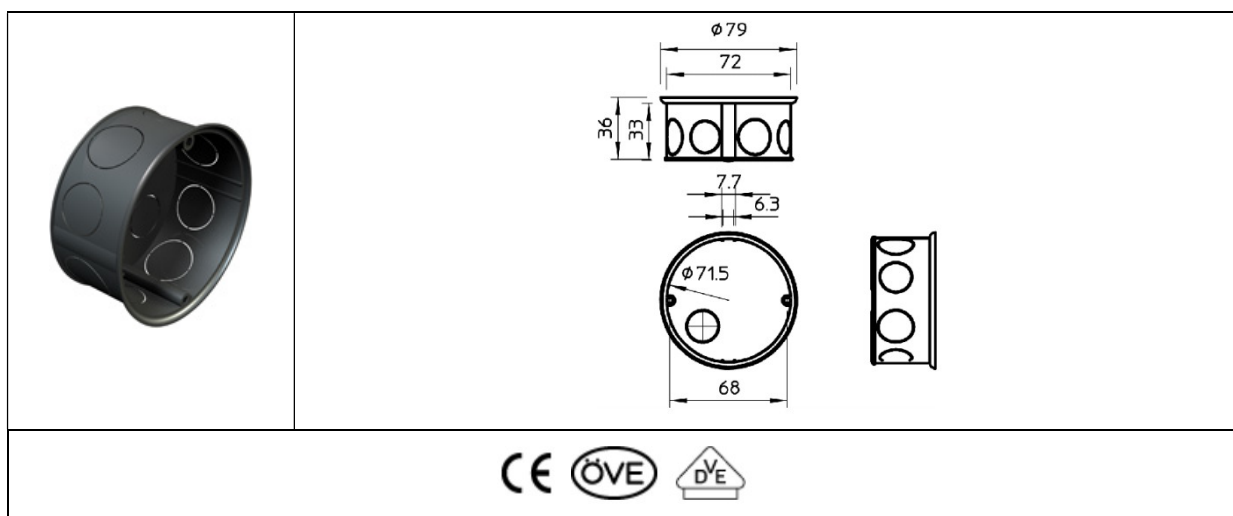
- A. Caixa em duroplast, aminoplástico, tipo 131.5, aprovado para manutenção função elétrica DIN 4102 parte 12.
- B. As classes de manutenção Função E30 a E90 de acordo com a AbP.
- C. Deverão possuir as seguintes dimensões internas mínimas:
1. 108 x 108 x 51 mm para cabos até 4mm², 5 terminais.
 2. 150 x 125 x 61 mm para cabos até 4mm², 7 terminais.
- D. Toda as entradas utilizadas devem possuir tampas de selagem com as mesmas características da caixa.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / B 100E, B160E, ou equivalente.

9.2.5.4 CAIXAS DE DERIVAÇÃO DE ENCASTRAR

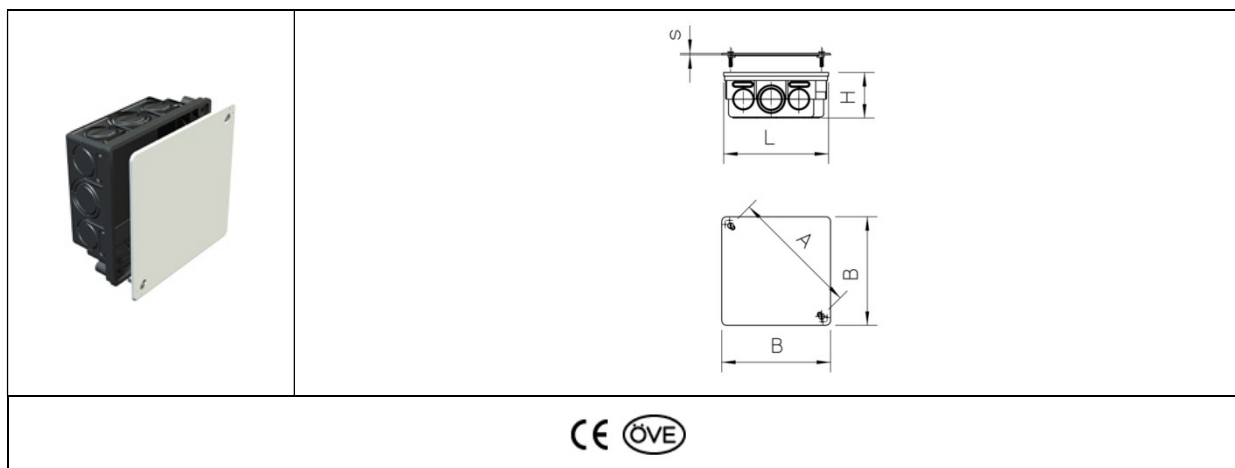
- A. Caixa em poliestireno de derivação para encastrar 6 bornes de 1,5 mm² ou 5 bornes de 2,5 mm². 9 Entradas destacáveis para tubos e cabos até Ø 21 mm, em conjunto com a tampa e os parafusos da tampa, as caixas de derivação alcançam o símbolo de verificação VDE conforme a VDE 0606 e tornam-se resistentes à chama conforme a VDE 0471/DIN 695 Parte 2-1, temperatura de teste de 750 °C, tipo de proteção IP20.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / UV, ou equivalente.

9.2.5.5 CAIXAS DE LIGAÇÃO DE ENCASTRAR

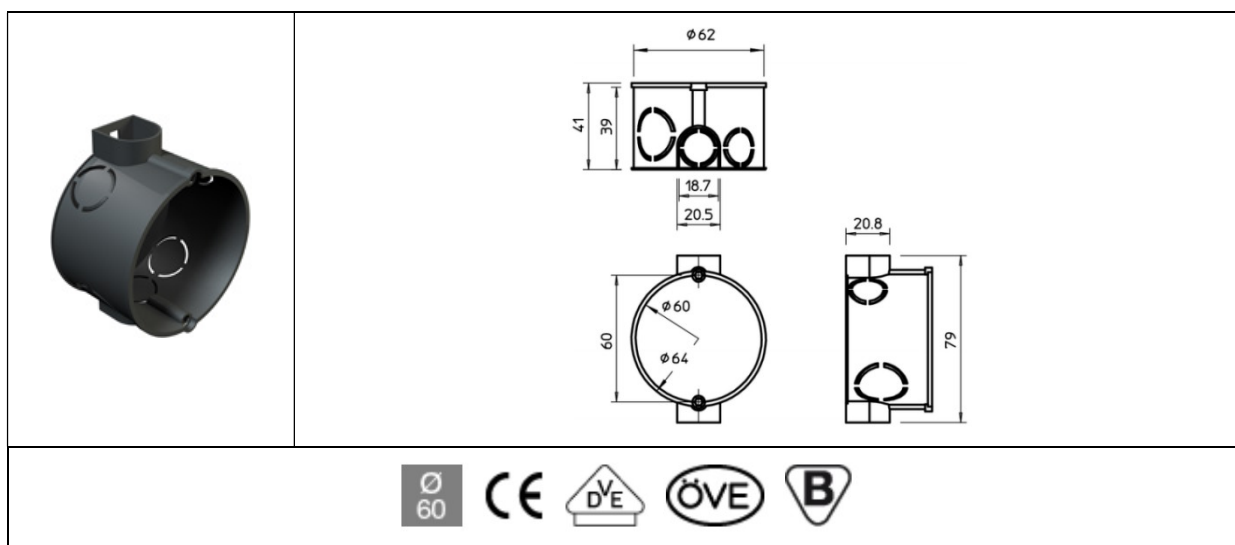
- A. Caixa em poliestireno de ligação para encaixar bornes, com tampa e parafusos de cobertura (15 mm), bordo da tampa plano, superfície com acabamento áspero, em ligação com a tampa e os parafusos de cobertura, as caixas de ligação atingem o símbolo de verificação VDE conforme a VDE 0606 e tornam-se resistentes ao fogo conforme a VDE 0471/DIN 695 Parte 2-1, temperatura de teste de 750 °C, tipo de proteção IP20.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / UV, ou equivalente.

9.2.5.6 CAIXAS DE APARELHAGEM DE ENCASTRAR

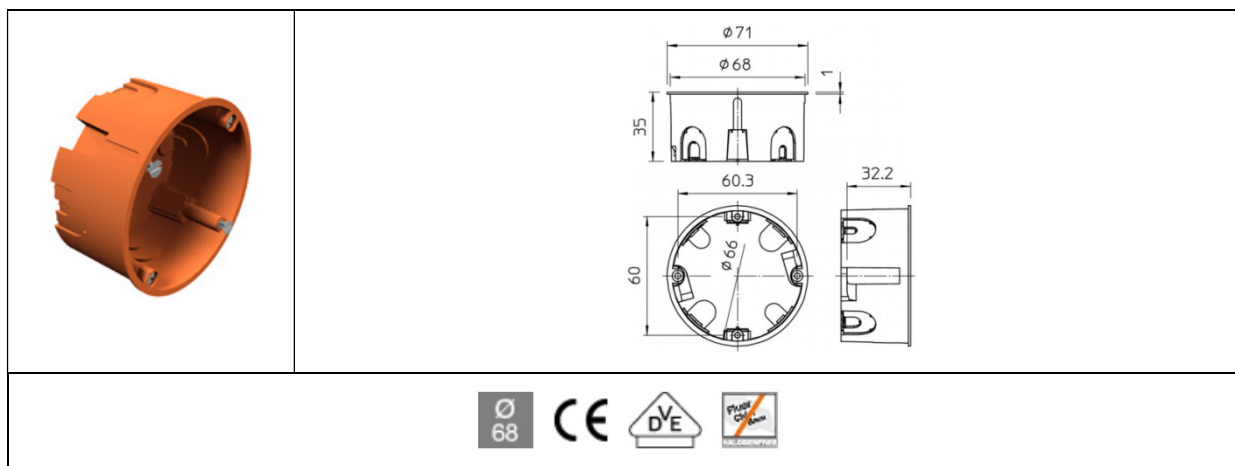
A. Caixa de aparelhagem em poliestireno com distância normalizada de combinação de 71 mm, garantida e à prova de rotação (conforme DIN 49 073-1) através de acoplamento de encaixe Snap. 7 Entradas destacáveis para tubos ou cabos de Ø 20 mm e Ø 25 mm. Combinável para fixação de expansão e de rosca, suportes fundos de reboco, distância entre parafusos da aparelhagem 60 mm, para fixação por rosca com parafusos auto-roscante 3,2 mm, com 2 cúpulas de rosca sem parafuso, tipo de proteção IP20.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / UG, ou equivalente.

9.2.5.7 CAIXAS DE APARELHAGEM PARA PAREDES OCAS

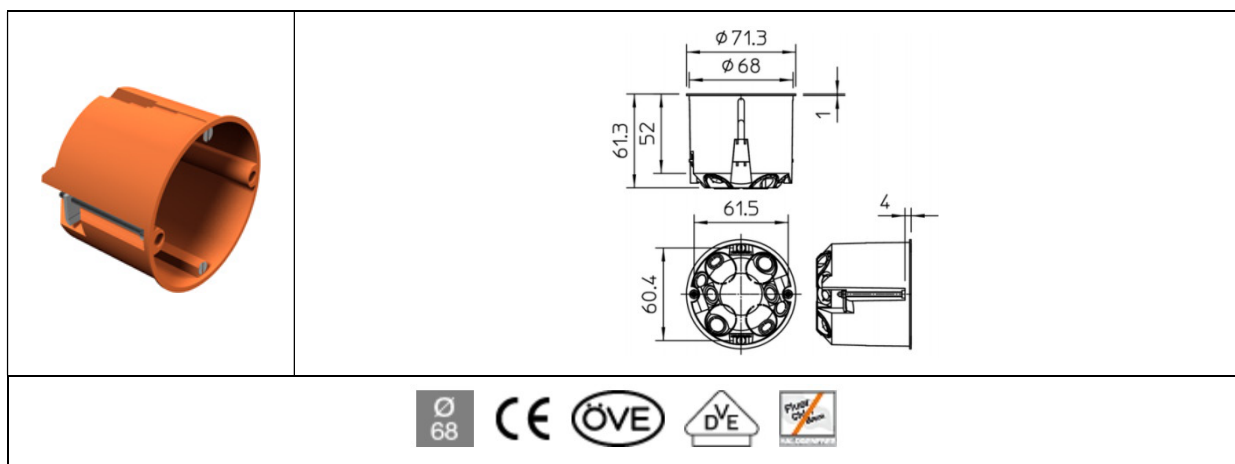
A. Caixa de aparelhagem em polipropileno para paredes ocas. Dimensões conforme DIN 49073-1, para espessura de placas de 7-35 mm. Distância normalizada de combinação de 71 mm, possibilidade de cablagem com auxílio dos suportes de ligação em combinações entre caixas de aparelhagem e caixas de derivação, 8 Entradas destacáveis para cabos NYM, cabos de dados e tubos Ø 20 mm. caixas de aparelhagem também podem ser aplicadas como caixas de derivação conforme VDE 0606-1 com fixação dupla de parafuso, grau de proteção IP20.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / HG 60-35, ou equivalente.

9.2.5.8 CAIXAS DE APARELHAGEM FUNDAS PARA PAREDES OCAS

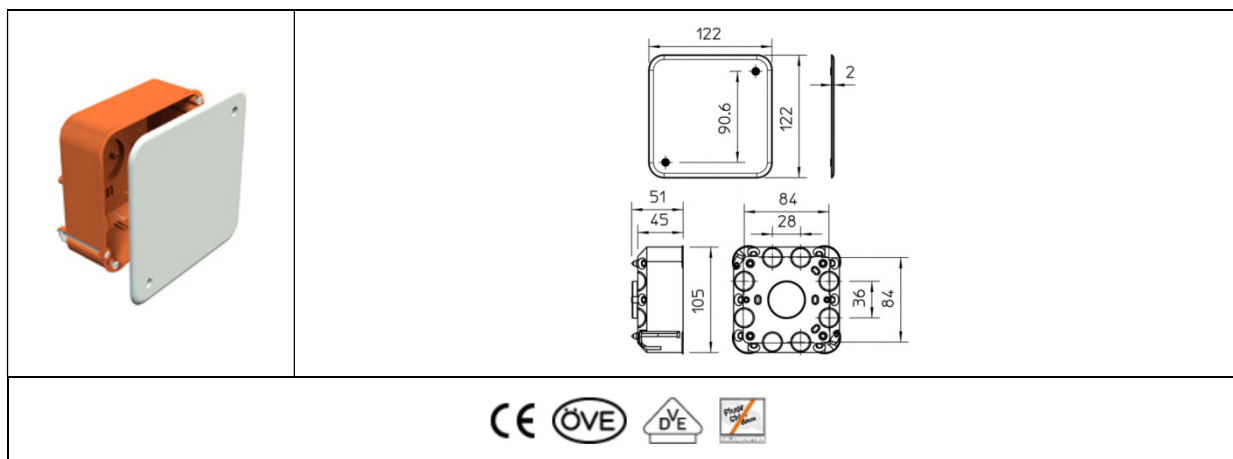
A. Caixa de aparelhagem/derivação em polipropileno para parede oca. Dimensões conforme DIN 49073-1, para espessura de placas de 7 - 35 mm. Distância normalizada combinada de 71 mm, possibilidade de cablagem com auxílio dos suportes de ligação para combinações entre caixas de aparelhagem e caixas de derivação, 8 Entradas destacáveis para cabos NYM, cabos de dados e tubos $\varnothing 20$ mm, caixas de aparelhagem também podem ser aplicadas como caixas de derivação conforme VDE 0606-1 com fixação roscada dupla e tampa de enroscar, tipo de proteção IP20.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / HV 60, ou equivalente.

9.2.5.9 CAIXAS DE DERIVAÇÃO PARA PAREDES OCAS

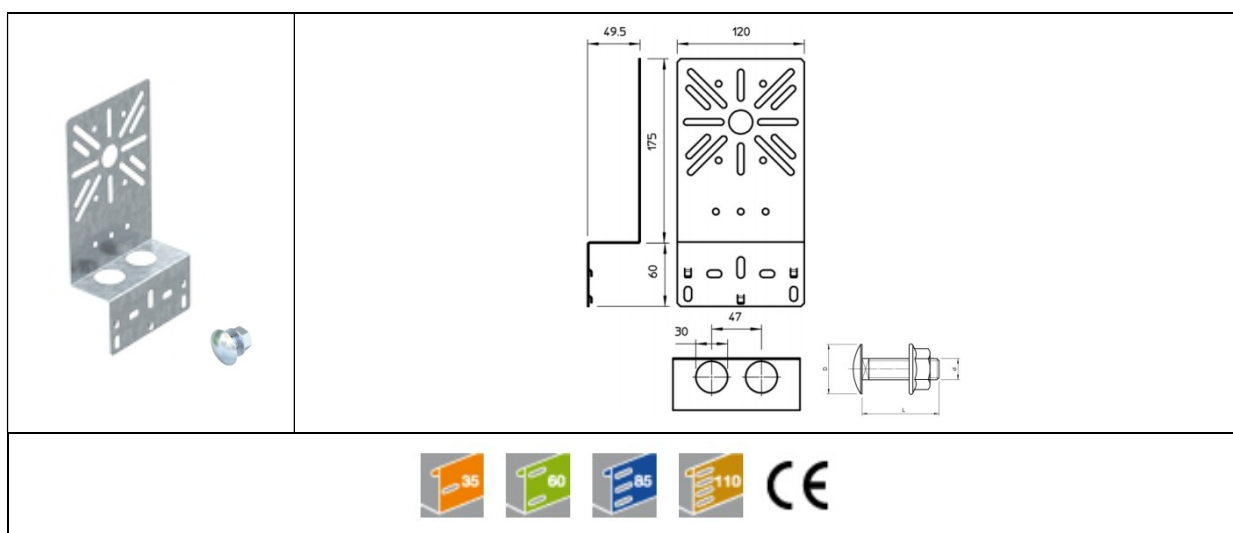
A. Caixa em polipropileno para paredes ocas, 20 Entradas destacáveis para cabos NYM, cabos de dados e tubos $\varnothing 20$ mm, com tampa branca e parafusos de tampa (resistente à chama conforme VDE 0471/DIN 695 Parte 2-1, temperatura de ensaio 750 °C), para placas com espessura de 7-35 mm. Adequada para a montagem de calhas normalizadas (calhas DIN e perfis) para régua de bornes, grau de proteção IP20.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / HV 100 KD, ou equivalente.

9.2.5.10 SUPORTE PARA CAIXA DE DERIVAÇÃO

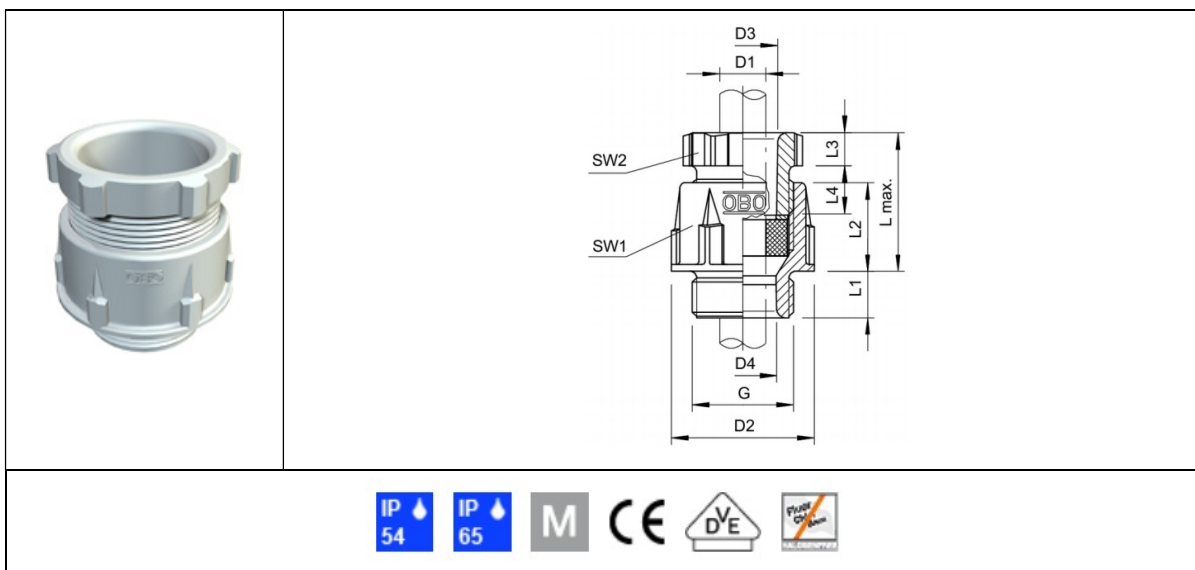
- A. Suporte de montagem angular galvanizado pelo método Sendzimir para fixação na aba do caminho de cabos em chapa, incluindo parafuso galvanizado a quente por centrifugação de cabeça boleada com arreigada quadrada, incluindo porca recartilhada.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / série T, ou equivalente.

9.2.5.11 BUCIM ROSCA MÉTRICA IP54/65

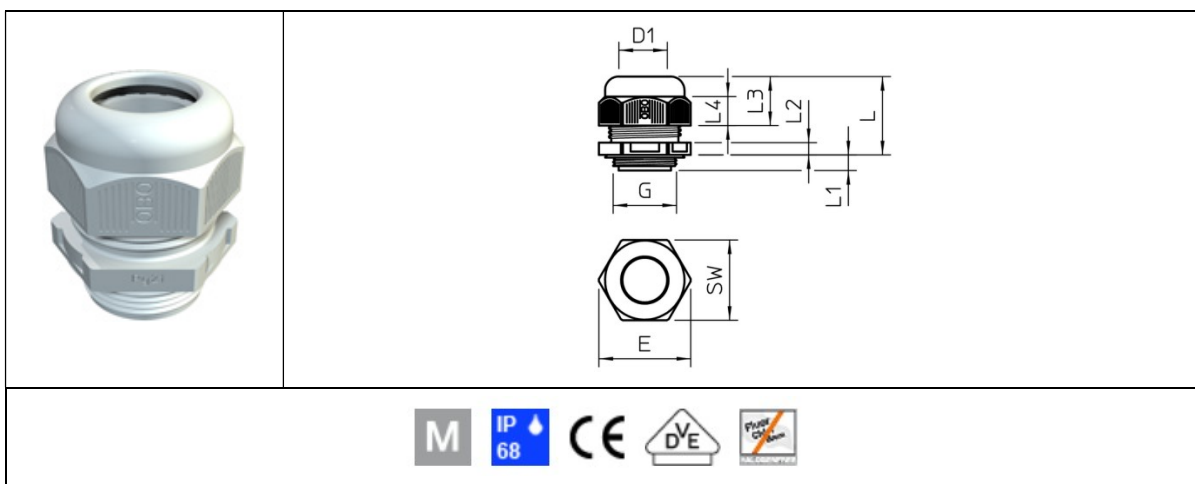
- A. Bucim standard, conforme DIN 46320 modelo A, com anel de vedação simples em NR/SBR, com rosca métrica conforme a IEC 423. Tipo de proteção: IP65 com anel de vedação para rosas, IP54 sem anel de vedação para rosas.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / série 106 M, ou equivalente.

9.2.5.12 BUCIM ROSCA MÉTRICA IP68

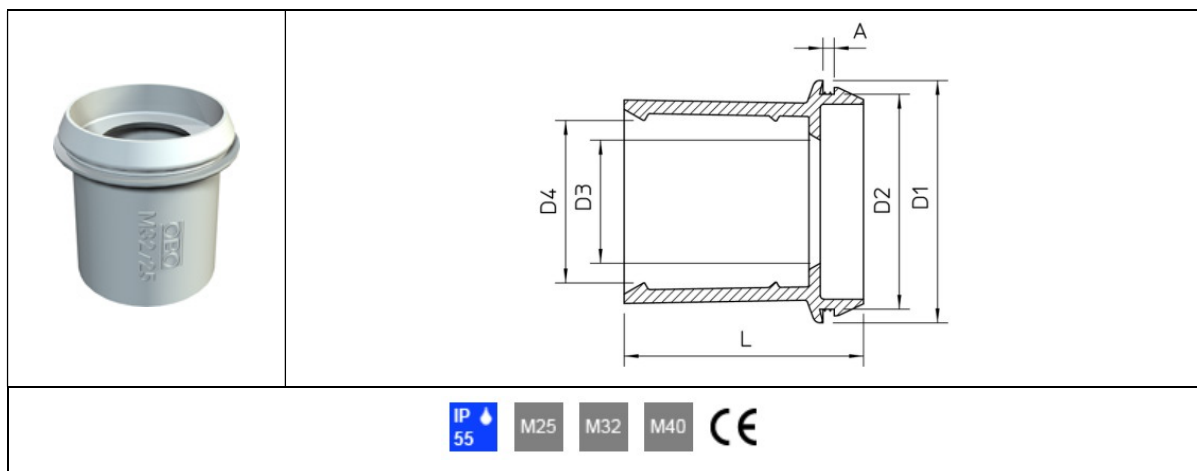
A. Com uma rosca métrica pequena conforme a IEC 423, especialmente adequada para caixas de derivação com rosca métrica. Bucim robusto com rosca curta de elevada capacidade de impermeabilidade. Descarga de compressão, proteção contra torção e impermeabilidade ao longo de toda a área de aperto. Anel de vedação em borracha de policloropreno/acrilonitrilo-butadieno. Peça intermédia com vedante, não sendo necessário um anel de vedação para roscas, certificação VDE conforme DIN EN 50262, tipo de proteção IP 68 com 5 bar 1 h. Temperaturas de utilização entre -20° C e +65° C.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / série V-TEC M, ou equivalente.

9.2.5.13 BUCIM ROSCA MÉTRICA IP68

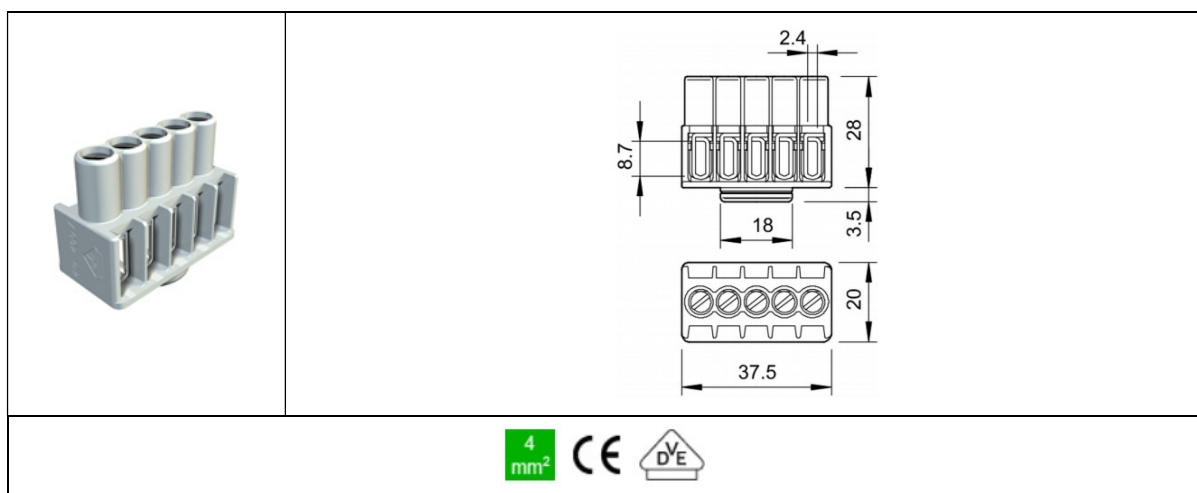
A. Os tubos são ligados à caixa de derivação e vedados com o bucim cónico.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / série T-BOX, ou equivalente.

9.2.5.14 RÉGUA DE BORNES

A. Régua de bornes em latão e parafusos em aço galvanizado a zinco e passivado de forma transparente, secção transversal nominal de $1 \div 4 \text{ mm}^2$, tensão nominal de 400 V, 5 pólos, Secção transversal máx. que pode ser ligada por cada ponto de aperto $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$, $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ou $6 \times 1 \text{ mm}^2$.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / série T, ou equivalente.

9.2.5.15 ABRAÇADEIRAS (RESISTENTES AO FOGO)

- A. A distância de fixação máxima admissível entre duas abraçadeiras deverá ser de 30 cm.
- B. A abraçadeira distanciadora de aparafusar terá na parte inferior uma rosca fêmea M6 que permitirá o seu aparafusamento direto numa bucha roscada previamente montada. A parte superior da abraçadeira deverá poder ser deslocada para a montagem do cabo.
- C. Para paredes e tetos de betão deverá ser utilizada a bucha Modelo FNA M6x30/5 da Obo Betterman) ou equivalente.
- D. Para paredes de alvenaria deverá ser utilizado a escora roscada Modelo BSSA-KS 5x50 (Obo Betterman) ou equivalente, que permite a introdução directa no furo para fixar as abraçadeiras (tamanhos 10,5 a 12). Em alternativa, estas também podem ser fixadas com escoras roscadas Modelo BSSA-ST M6x60 da Obo Betterman ou equivalente, que possuem uma rosca macho M6

onde a abraçadeira pode ser enroscada directamente. Este procedimento é possível para todos os tamanhos de abraçadeiras.

Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / Abraçadeira Modelo 732 e 733, ou equivalente.

9.2.5.16 CAIXAS DE PAVIMENTO PARA 6 OU 9 TOMADAS MODUL

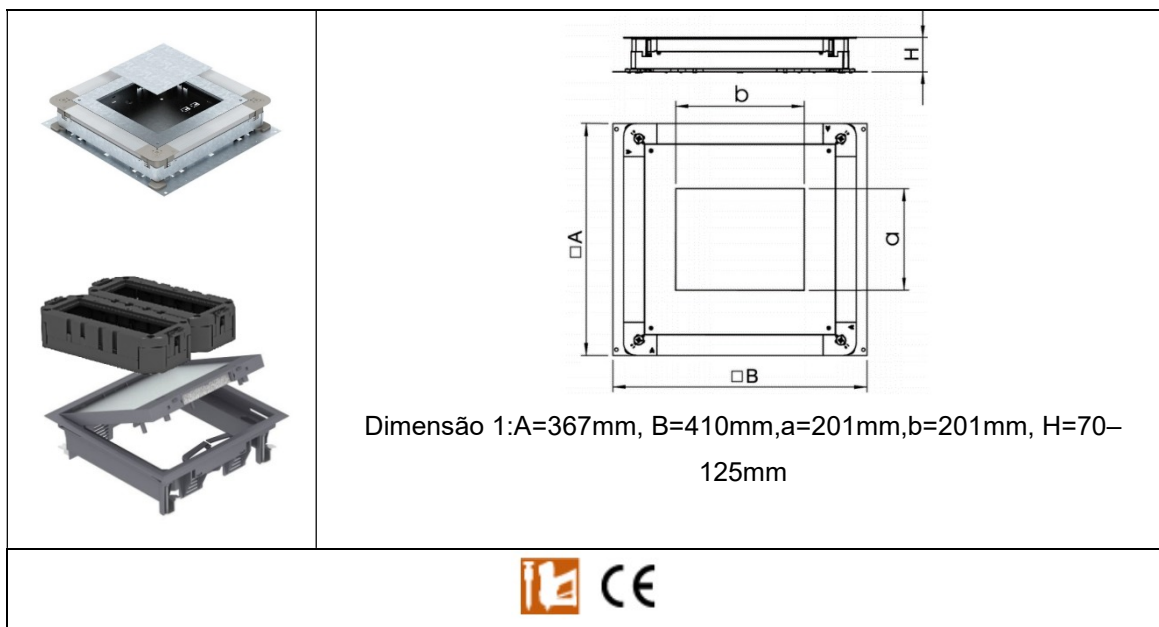
A. As caixas de chão terão capacidade para instalação de 6 ou 9 tomadas Modul45 e constituídas por:

1. 1 Caixa metálica para embeter na betonilha, regulável em altura de 70 a 125 mm, com entradas para calha de 250mm em cada um dos lados;
2. 1 Conjunto com tampa de encastramento, aro em poliamida na cor cinza e dois suportes de aparelhagem.

B. A caixa de ligação, construída em perfis de alumínio e em chapa de aço galvanizado a quente segundo DIN EN 10346, com amplitude de elevação de 70 a 125 mm, deve ser regulada em obra com o mínimo de altura 85mm para permitir o fecho da tampa com fichas angulares 230V inseridas nas tomadas. A tampa de encastramento terá aro de proteção em poliamida com as dimensões exteriores de 222x222 mm e recesso para permitir um revestimento ajustável de 3, 5, 8 ou 10mm.

C. A tampa de encastramento equipada com uma chapa de aço 3 mm de reforço e saída de cabos basculante com abertura através de molas deslizantes, é adequada para a instalação com revestimentos de limpeza a seco, cumprindo as seguintes classes de carga conforme norma EN 500085 2-2:

1. Até 2.000 N, teste com sonda, classificação 6.102.5
2. Até 3.000 N, teste com placa, classificação 6.103.2

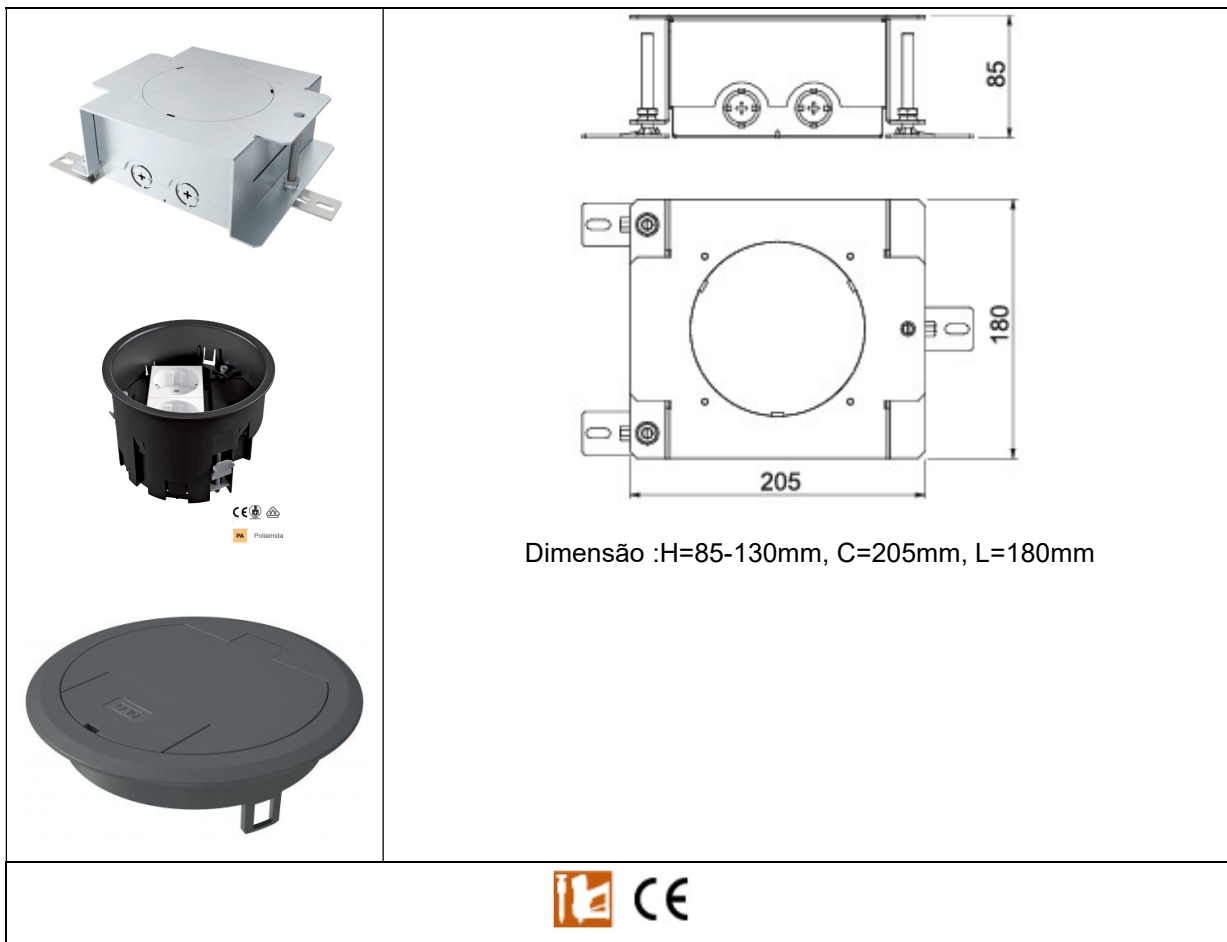


Equipamento de referência: OBO BETTERMANN/ UGD 250-3/4+Kit GES4-2 KU 7011, ou equivalente.

9.2.5.17 CAIXAS DE PAVIMENTO PARA 2 TOMADAS MODUL

A. As caixas de chão terão capacidade para instalação de 2 tomadas Modul45 e constituídas por:

1. 1 Caixa metálica para embeber na betonilha, regulável em altura de 80 a 130 mm, com entradas para 2x2 tubos de instalação M20/M25.
2. Suporte de aparelhos para tampa GES R2 para instalação em caixa de pavimento.
3. 1 tampa articulada com saída de cabos, para instalação direta no suporte de aparelhos MT R2.



Equipamento de referência: OBO BETTERMANN / Caixa de pavimento para GES R2 7428526 + GES4-2 com MT3 45 7429584 + Tampa basculante 7405082

9.3EXECUÇÃO

9.3.1 PREPARAÇÃO

- A. Determinar no local a localização exata para a instalação das tomadas após a coordenação com os layouts para arquitetura, mobiliário e outros equipamentos.
- B. A localização das caixas de derivação e passagem e acessórios em geral poderão não estar indicados nos desenhos nos locais mais apropriados, mas o empreiteiro deverá fornecer estes em conformidade com os requisitos aplicáveis das RTIEBT, facilidade de manutenção, instruções escritas do fabricante e boas práticas da execução.

9.3.2 INSTALAÇÃO

- A. Instalar todas as caixas elétricas e acessórios de acordo com as RTIEBT.
- B. Coordenar a instalação das caixas elétricas e fixação com os trabalhos de instalação dos caminhos de cabos e cablagens.

- C. Fornecer tampas para todos os tipos de caixas elétricas para tamponar os buracos não utilizados das entradas destacáveis.
- D. Instalar todos os tipos de caixas e condutas em locais acessíveis que garantam a fácil instalação e manutenção dos cabos elétricos.
- E. Fixar as caixas rigidamente a superfícies estruturais, ou embeber solidamente as caixas elétricas em betão ou alvenaria.
- F. Fornecer conexões elétricas e de terra para todos os tipos de caixas elétricas instaladas.
- G. A fixação de todos os tipos de caixas elétricas de montagem saliente não devem penetrar mais do que 30 mm em vigas estruturais de betão armado ou mais que 20 mm em vigas de betão armado e não devem entrar em contacto com o aço de reforço principal.
- H. Caixas instaladas ao ar livre em paredes de betão ou alvenaria, para servir luminárias, devem ser do tipo estanque.
- I. Fornecer tomadas estanques para locais interiores e exteriores expostas ao tempo ou à humidade ou onde assinalado nas peças desenhadas.
- J. Devem ser fornecidas caixas estanques para cada luminária, recetáculo, conexão de equipamento e outros pontos de terminação das condutas.
- K. As tampas das caixas de saída não devem ser utilizadas para suportar luminárias.
- L. Onde as caixas de passagem (novas e existentes), estiverem conectadas a condutas instaladas no subsolo, devem ser consideradas as provisões adequadas para a drenagem.

10 CABOS E CONDUTORES

10.1 GERAL

A. Os cabos multicondutores e monocondutores e condutores de baixa tensão incluem, mas não estão limitados aos seguintes:

1. Condutores unifilares.
2. Cabos flexíveis multifilares.
3. Cabos isolados a XLPE.
4. Cabos resistentes ao calor / fogo.
5. Emendas e terminações.
6. Marcação, suportes e apertos.

10.1.1 REFERÊNCIAS

- A. IEC 60228 Condutores para cabos isolados.
- B. EN 50575 Nível de desempenho (classes) dos cabos.
- C. IEC 60502 Cabos de potência com dielétrico sólido extrudido de polietileno reticulado.
- D. RTIEBT Secção 521 a 530

10.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Submeter amostras de todos os tipos de cabos propostos e outros acessórios se solicitado pelo Cliente.
- B. Submeter certificado de origem para cada lote de cabo, kits de terminação e todos os outros acessórios que indicam a origem, a data de fabrico, composição, as normas a que obedece e certificado de teste.
- C. Para todos os tipos e secções de cabos e condutores de baixa tensão, submeter os detalhes seguintes do fabricante:
 1. Dimensões.
 2. Peso.
 3. Construção.
 4. Corrente de serviço máxima.
 5. Métodos de instalação.
 6. Temperatura máxima de serviço.
 7. Queda de tensão A/m.
 8. Impedância: com valores de resistência e reactância separadas de cabos monopolares e de multipolares.
 9. Resistência de blindagem em ohms/1000 m de comprimento de cabo.
 10. Curvas características para as correntes de curto-circuito.
 11. Raio de curvatura mínimo e fatores de desclassificação.
- D. Submeter os resultados dos testes de fábrica mostrando tensões de teste, a duração dos testes e outros detalhes para cada teste de rotina, de acordo com os requisitos aplicáveis da norma IEC. O Fabricante aprovado deve apresentar os resultados de ensaios tipo, se exigido pelo Cliente.

- E. Submeter diagramas de terminação dos cabos e detalhes de juntas.
1. Submeter desenhos de preparação e de construção para aprovação, incluindo, mas não limitados ao seguinte:
 - a. Layouts de encaminhamento exatos com as secções necessárias que mostram a coordenação entre as várias infraestruturas.
 - b. Detalhes de suporte de cabo e detalhes de conexões e terminação de cabo.
 2. No período de entrega da obra enviar desenhos as-built (Telas Finais) da instalação dos cabos mostrando a localização final exata dos cabos, ductos, câmaras de visita em conformidade com os requisitos das Condições Técnicas Gerais.

10.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. Identificação das empresas envolvidas na fabricação, e certificação de cabos e condutores de baixa tensão, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço por não menos de 10 anos. Será dada preferência para aos fabricantes e fornecedores locais.
- B. Instaladores: Empresas qualificadas com pelo menos 5 anos de experiência de instalação bem-sucedida em projetos com trabalhos de instalação elétrica, semelhante à preconizada no presente projeto.
- C. Os cabos e condutores devem ser de materiais e de construção standard de acordo com as normas especificadas. Quando o material proposto contradisser qualquer parte das especificações, o empreiteiro deve informar o Cliente antes da execução.
- D. Todos os cabos elétricos de baixa tensão, condutores e acessórios fornecidos sob estas especificações devem estar em conformidade com as normas aplicáveis da IEE e IEC.

10.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. As pontas dos cabos devem ser seladas para evitar a entrada de humidade.
- B. Quando os cabos são transportados em bobinas, estes devem ter circunferências adequadas aos cabos. As bobinas não devem ser transportadas de lado. Cada bobina de cabo deve ser dotada de etiqueta metálica à prova de água indicando o nome do projeto, n.º de encomenda, tipo, secção e comprimento do cabo fornecido. As bobinas dos pequenos condutores devem estar equipadas com marcações apropriadas indicando pelo menos, o tipo, tamanho e comprimento dos condutores entregues.
- C. Depois do enrolamento na bateria, os cabos devem ser protegidos ficando completamente fechados.
- D. Devem ser tomados cuidados durante o transporte para evitar danos no cabo e na bobina. Antes de aceitação no local, as bobinas de cabos e os cabos devem ser inspecionados verificando:
 1. Danos.
 2. Conformidade com as especificações.
 3. Quantidade.
- E. Armazenar todos os cabos, condutores e acessórios em embalagens de fábrica num espaço interior limpo, seco, que forneça proteção contra o clima e a exposição direta à luz do sol.

- F. Na medida do possível, cada cabo de distribuição deve ser fornecido em um comprimento contínuo, sem qualquer junta. Quando o comprimento de execução desejado de qualquer cabo individual exceder o comprimento máximo padrão de uma bobina de cabo de fábrica, os cabos devem ser unidos com a aprovação prévia do Cliente usando uma junta de cabo aprovada.
- G. Os cabos devem ser manuseados com cuidado e com todos os esforços para evitar danos no cabo, outras instalações e na construção. Devem ser tidas em conta as recomendações ou instruções disponíveis dos fabricantes dos cabos aprovados relativas à instalação dos cabos. Qualquer dano deve ser imediatamente comunicado ao Cliente.
- H. As bobinas de cabos devem ser descarregadas com cuidado por meio um guindaste ou rampa e deve ser evitado o impacto com o chão. As bobinas devem ser apoiadas nos eixos e cavaletes enquanto o cabo vai sendo puxado; deve ser evitada a torção e abrasão do isolamento do cabo ou da bainha.

10.2 PRODUTOS

10.2.1 CONDUTORES UNIFILARES

- A. Os condutores unifilares devem ser de alta condutividade, lisos, circulares, encalhados, de cobre recozido de acordo com IEC 60228.
- B. O isolamento dos condutores deve ser de PVC resistente ao calor, para operação contínua a 85°C. O fabricante aprovado deve garantir que o isolamento não emite quaisquer gases tóxicos em caso de incêndio. Os condutores devem satisfazer o teste de chama de acordo com a IEC 60332-1.
- C. Os condutores do edifício devem cumprir com a NP 2356, NP 2357, IEC 60502 e IEC 60702, para utilização a tensões nominais não superiores ao gradiente nominal 600 / 1000V, onde a tensão de serviço da rede é de 400/230 V e 450 / 750V de tensão de serviço principal.
- D. Os condutores devem ser codificados por cores de acordo com a IEC 60446 da seguinte forma:

SISTEMAS 400/230 V			
FASE 1	FASE 2	FASE 3	NEUTRO
Preto	Castanho	Cinza	Azul claro

- E. Condutores de proteção PE serão identificados com a cor verde / amarelo para todos os sistemas.
- F. Os condutores PEN, quando forem isolados, devem ser identificados pela coloração verde amarela em todo o seu comprimento, devendo também, nas extremidades, ser colocadas marcas de cor azul clara.

10.2.2 CABOS FLEXÍVEIS MULTICONDUTORES

- A. Cabos flexíveis multicondutores devem ser utilizados para as conexões de iluminação suspensa, conexões de equipamentos finais, equipamentos portáteis ou qualquer outra finalidade, como representado nas peças desenhadas, ou aprovadas pelo Cliente.
- B. Os cabos flexíveis devem ser de construção circular, Classe 5 para uma tensão estipulada 300/500 V em conformidade com a IEC 50525-2-11.
- C. Os cabos flexíveis devem ser constituídos por condutores de cobre recozido de alta condutividade, circular, encalhado, em conformidade com a IEC 60 227 e IEC 60 228.

- D. A bainha global dos cabos flexíveis multicondutores deve ser de PVC, para a temperatura máxima de operação contínua de 70°C, em conformidade com a IEC 50363-3.
- E. O fabricante deve garantir que o isolamento e bainha total do cabo não emitem qualquer gás tóxico em caso de incêndio.
- F. Os núcleos de cabos flexíveis multicondutores são codificados de acordo com a IEC 60446.

10.2.3 CABOS ISOLADOS A XLPE

- A. Todos os cabos de distribuição de baixa tensão devem ser condutores de cobre, para a tensão estipulada de 600 / 1000V, isolados a polietileno reticulado (XLPE) e bainha de PVC, Poliolefina livre de halogéneos ou ignífuga conforme peças desenhadas e de acordo com a IEC 60502.
- B. Fornecer cabos de distribuição de baixa tensão monocondutores ou multicondutores e armados ou não armados.
- C. Condutores do cabo devem ser constituídos por condutores de cobre recozido de alta condutividade, circular, encalhado, em conformidade com a IEC 60 228 e isolados a polietileno reticulado (XLPE) para a temperatura máxima de operação contínua de 90°C.
- D. Onde mostrado nos desenhos, os cabos de baixa tensão monocondutores blindados devem ser constituídos por fio de armadura não-magnético. Os cabos monocondutores não podem ser instalados individualmente em invólucros ou tubos ferrosos, nem devem ser envolvidos por qualquer material ferroso.
- E. Os cabos multicondutores blindados devem ser compostos por uma única camada de fios de aço galvanizado aplicado sobre a cama de PVC.
- F. Ambos os cabos multicondutores de baixa tensão blindados e não-blindados devem ser revestidos na generalidade com PVC tipo ST2 de acordo com a IEC 60502, IEC 60331 e IEC 60332.
- G. O Fabricante deve garantir que o isolamento e bainha total do cabo não emitem quaisquer gases tóxicos em caso de incêndio.
- H. A blindagem de fio de aço dos cabos blindados multicondutores deve ser solidamente ligada à terra em cada terminação por meio de uma ligação metálica de tamanho adequado, que deve ser o mais curto e reto possível.
- I. Os condutores devem ser codificados por cores de acordo com a IEC 60446.
- J. As juntas não devem ser permitidas em qualquer cabo, sem uma aprovação prévia por escrito do Cliente.

10.2.4 CABOS RESISTENTES AO FOGO E AO CALOR

- A. Todos os cabos de distribuição de baixa tensão devem ser condutores de cobre, para a tensão estipulada de 600 / 1000V, isolados a polietileno reticulado (XLPE) e bainha de PVC, Poliolefina livre de halogéneos ou ignífuga conforme peças desenhadas e de acordo com a IEC 60502.
- B. Para situações, onde se espera que os cabos simples ou multicondutores possam estar em contacto com superfícies cuja temperatura normal de trabalho é superior a 85°C (como balastro ou refletor de luminárias), ou para qualquer outra aplicação quando especificada, devem ser utilizados cabos especiais resistentes ao calor / fogo.

- C. O isolamento PVC especial de cabos resistentes ao calor / fogo deve ser estipulado no mínimo de 150°C ou 10°C a mais do que a temperatura esperada do corpo da superfície onde o cabo poderá tocar. O maior dos dois valores deverá ser considerado para a classificação do isolamento do cabo quanto à temperatura.
- D. A cablagem da iluminação de segurança quando alimentada por fonte central e outros dispositivos elétricos de iluminação de emergência e dispositivos necessários para trabalhar continuamente no caso de incêndio devem ser realizadas por cabos resistentes ao fogo especiais, classificados para uma temperatura estipulada correspondente à classificação de outros produtos de construção, como paredes, teto falso, entre outros, na área.
- E. O Fabricante deve garantir de que o isolamento e bainha total do cabo não emitem quaisquer gases tóxicos em caso de incêndio.

10.2.5 CABOS DAS CORRENTES FRACAS

- A. Fornecer cabos para todos os sistemas de correntes fracas de acordo com os requisitos apresentados na secção correspondente de cada sistema, contidas em outra parte destas especificações. Todos esses cabos devem estar em conformidade com as normas internacionais aplicáveis.

10.2.6 EMENDAS E TERMINAÇÕES

- A. Não serão permitidas em nenhuma circunstância emendas ou juntas de cabo, exceto quando a extensão da execução requerida de qualquer cabo individual excede o comprimento máximo / padrão do fabricante. Deve ser obtida a aprovação por escrito do Cliente para qualquer emenda ou junta, antes de encomendar o cabo.
- B. As emendas e terminações de todos os cabos de baixa tensão para a tensão estipulada de 600/1000 V deve ser fornecida na forma de kit e ser conforme as recomendações do fabricante de cabos aprovado. Todo o material deve ser produzido em pacotes selados de fábrica e não deve ser aberto até à utilização.
- C. As emendas para todos os cabos de baixa tensão devem ser do tipo pré-moldada ou Termo retrátil e selecionada para trabalho contínuo nas condições de serviço a que serão ligadas. Devem ser adequados para a instalação subterrânea enterrada direta, ou montado em bandejas de cabos conforme as exigências no local.
- D. As terminações devem ser isoladas utilizando os materiais especificados e de acordo com os procedimentos recomendados pelo fabricante aprovado.
- E. A emenda dos condutores de terra deve ser feita exotermicamente, ou de acordo com as recomendações do Fabricante da emenda aprovada do cabo de baixa tensão.

10.2.7 MARCAÇÃO SUPORTE A AMARRAÇÃO DE CABOS

- A. A marcação de cabos e etiquetas para todos os cabos de baixa tensão deve ser fornecido em conformidade com os requisitos previstos no capítulo "Identificação Elétrica".
- B. As abraçadeiras do tipo clip, de prego, de aperto mecânico, ou agrupáveis utilizadas para fixação de cabos devem ser de material termoplástico ou não ferroso. Todas as abraçadeiras devem ser fixas com bucha e parafusos de aço zincado.

- C. Todos os cabos de baixa tensão devem ser fixos aos caminhos de cabos / escadas por abraçadeiras de aperto mecânico ou quaisquer outras abraçadeiras aprovadas.
- D. As abraçadeiras para cabos monopolares devem ser do tipo alumínio fundido ou de outro material equivalente não ferroso que seja aprovado.

10.2.8 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

10.2.8.1 TIPO RZ1, FXZ1 (FRT, ZH) (0,6/1kV)

A. Cabo de alta segurança, para transporte e distribuição de energia, de tensão estipulada 0,6/1kV em locais de risco de incêndio (BE2).



7. Condutores: Fios de cobre IEC 60 228

8. Isolamento: XLPE

9. Cobertura Exterior: Poliolefina livre de halogéneos

	≤ 5 Condutores: HD308 > 5: Código numérico		IEC 60.332-1-2 Não propagador da chama		Instalações industriais
	IEC 60228 ≤ 4 mm² - Classe 1 > 4 mm² - Classe 2		IEC 60.332-3 Não propagador do incêndio		Instalação em Edifícios
	Fixa: 12 x Diam.		IEC 60754-1 e EN 50267-2-1 Isento de halogéneo		Locais públicos
	Uo/U = 600/1000 V		IEC 61034 Baixa opacidade dos fumos emitidos		Entubado
	3500V		EN 50267-2-2 e -2-3 - IEC 60754 Baixa acidez e corrosividade dos gases emitidos		
	Fixa -40°C < Δt < +90°C		G - Com condutor V/A		

Fabricante de referência: General Cable, ou equivalente.

10.2.8.2 Tipo RZI-K(AS+), FXZ1 E FSZ1 (FRS, ZH) (0,6/1KV)

- A. Cabo ignífugo, de alta segurança, para transporte e distribuição de energia, de tensão estipulada 0,6/1kV. Especialmente indicado para alimentação de equipamentos prioritários que sejam necessários manter em funcionamento mesmo em condições de incêndio, em instalações fixas.



1. Condutores: Fios de cobre IEC 60.228
2. Isolamento: XLPE
3. Cobertura Exterior: Poliolefina ignífuga livre de halogéneos (cor laranja)

	≤ 5 Condutores: HD308 > 5: Código numérico		IEC 60.332-1-2 Não propagador da chama		Instalações industriais
	Classe 5		EN 50200 e IEC 60331 Resistente ao fogo		Instalação em Edifícios
	Fixa: 15 x Diam.		IEC 60.332-3 Não propagador do incêndio		Locais públicos
	U _o /U = 600/1000 V		IEC 60754-1 e EN 50267-2-1 Isento de halogéneo		Entubado
	3500V		IEC 61034 Baixa opacidade dos fumos emitidos		
	Fixa -40°C < Δt < +90°C		EN 50267-2-2 e -2-3 - IEC 60754 Baixa acidez e corrosividade dos gases emitidos		G - Com condutor V/A

Fabricante de referência: General Cable, ou equivalente.

10.2.8.3 TIPO H05VV-K

A. Instalação em canalizações embebidas ou à vista para alimentação de equipamentos finais.


















1. Condutores: Fios de cobre IEC 60.228 Cl.5 Classe 5

2. Isolamento: PVC

3. Cobertura exterior: PVC, preto ou creme

B. Para aplicações interiores indicado para ligação de equipamentos de baixa potência.

C. Elevada flexibilidade devida à torsão curta das camadas de condutores.

	> 5: Código numérico		IEC 60.332-1-2		Instalações industriais
	IEC 60228 Classe 5		Resistente à água: AD5		Instalação em Edifícios
	Fixa: 15 x Diam.		Resistente a químicos		Entubado
	$U_0/U = 300/500 \text{ V}$		Interiores húmidos ou secos		
	2000V		Resistente aos impactos: AG2		
	Fixa $-25^{\circ}\text{C} < \Delta t < +70^{\circ}\text{C}$ Flexível $-5^{\circ}\text{C} < \Delta t < +70^{\circ}\text{C}$		G - Com condutor V/A		

Fabricante de referência: General Cable, ou equivalente.

10.2.8.4 TIPO H07V-U/R

A. Instalação em canalizações embebidas ou assente em caminhos de cabos para alimentação de circuitos finais.



1. Condutores: Fios de cobre IEC 60.228

2. Isolamento: PVC

B. Para aplicações interiores, em tubos e condutas e para eletrificação de quadros elétricos.

	≤ 5 Condutores: HD308 > 5 : Código numérico		IEC 60.332-1-2		Instalação em Edifícios
	IEC 60228 $\leq 6 \text{ mm}^2$ - Classe 1 $> 6 \text{ mm}^2$ - Classe 2		Entubado		Quadros Elétricos
	$U_0/U = 450/750 \text{ V}$		$> 20 \text{ Gohm} \times \text{cm}$		
	2500V				
	Fixa $-30^\circ\text{C} < \Delta t < +80^\circ\text{C}$				

Fabricante de referência: General Cable, ou equivalente.

10.3 EXECUÇÃO

10.3.1 INSPEÇÃO

A. Examinar a área e condições em que os cabos vão ser instalados e corrigir quaisquer condições insatisfatórias prejudiciais para a conclusão atempada e adequada do trabalho. Não prosseguir com o trabalho até que as condições sejam satisfatórias para as pretensões do Cliente.

10.3.2 INSTALAÇÃO DOS CIRCUITOS FINAIS

- A. As cablagens dos sub-circuitos e dos circuitos finais para iluminação, equipamentos de pequena potência e instalações de energia devem assumir as seguintes formas:
1. Condutores com isolamento de PVC em tubos ou condutas em instalações interiores.
 2. Cabos multicondutores não blindados, isolados a XLPE / PVC, em caminhos de cabos, escadas ou condutas em instalações interiores.
 3. Cabos multicondutores blindados, isolados a XLPE / HR / PVC em condutas, caminhos de cabos, escadas, ductos ou diretamente enterrados em instalações exteriores.
- B. Os tipos de iluminação, e de pequenas instalações e equipamentos de energia e acessórios estão detalhados em outra parte das especificações e nos desenhos.
- C. Nas pequenas instalações, quando especificado, pode ser usado condutor de 1,5 mm² nas instalações de iluminação.
- D. Nas pequenas instalações, deve ser usado condutor de 2,5 mm² nas instalações de alimentação de equipamentos de pequena potência. O tamanho mínimo dos cabos diretamente enterrados quer seja usado para a iluminação exterior ou qualquer outro propósito será de 4,0 mm².
- E. Instalações de pequena potência devem ser conectadas de forma radial ou conforme representado nos desenhos.
- F. As instalações de alimentação de equipamentos devem geralmente ser ligadas numa única base de circuito (1 fase ou 3 fases), como mostrado nos desenhos e servirá itens fixos de equipamento.
- G. Cada circuito de alimentação de iluminação, equipamento e de potência reduzida deve ter um condutor de proteção separado ao longo de cada ponto de luz, tomada de energia ou equipamento fixo.
- H. Quando um circuito de iluminação, equipamento ou de potência reduzida for instalado em calha ou conduta em conjunto com qualquer outro circuito, o condutor do circuito deve ser desclassificado para o agrupamento de acordo com as RTIEBT. Isto normalmente resulta na necessidade de aumentar os tamanhos de condutores, como mostrado nos quadros elétricos ou nas peças desenhadas.
- I. Não mais do que 2 circuitos finais devem ser instalados em uma conduta.
- J. Os circuitos de iluminação, de alimentação de equipamentos de pequena potência, ou qualquer outra finalidade devem ser instalados em condutas separadas ou em compartimentos separados de calhas, ou caminhos de cabos / escadas separados.

10.3.3 INSTALAÇÃO DE CABOS FLEXÍVEIS

- A. Os cabos flexíveis não devem ser escondidos diretamente em qualquer parte da instalação, exceto em condutas ou mangas.
- B. Todos os cabos flexíveis devem ser de construção circular e conter um mínimo de três condutores.
- C. Nos aparelhos portáteis que excedam 200 W, os tamanhos dos condutores flexíveis do cabo não devem ser inferiores a 1,5 mm².
- D. Não serão permitidos cabos flexíveis de comprimento superior a 1,5 m. A cablagem rígida deve ser levada para próximo de todo o equipamento ou aparelho a ser fornecido, para que o cabo flexível de ligação não ultrapasse 1,5 m.

10.3.4 INSTALAÇÃO DE CABOS NO INTERIOR

- A. Quando os cabos são fechados em condutas a executar na vertical com comprimento superior a 5m, os cabos devem ser bloqueados para aliviar a tensão sobre estes, usando acessórios adequados aprovados de alívio de tensão.
- B. Quando múltiplos circuitos seguem uma rota comum, então a cablagem deve ser instalada em calhas em vez de várias condutas, sempre com a aprovação prévia do Cliente.
- C. Quando cabos e fios forem instalados em calhas, cada circuito ou grupo de circuitos deve ser fixo em conjunto, utilizando abraçadeiras de fivela de nylon ou outras abraçadeiras ou cliques adequados. Cabos fechados em calhas a executar na vertical com comprimento superior a 5m, devem ser fornecidos com porta-pinos para aliviar a pressão sobre os cabos. Os rácios de enchimento máximo das calhas, não devem exceder as recomendações do fabricante.
- D. Cabos de alimentação trifásicos não devem ser instalados no interior de calhas técnicas.
- E. Não serão permitidas em nenhuma circunstância emendas ou juntas de cabo, exceto quando a extensão da execução requerida de qualquer cabo individual excede o comprimento máximo padrão do fabricante. Deve ser obtida a aprovação por escrito do Cliente para qualquer emenda ou junta, antes de encomendar o cabo.
- F. Deve ser tomado cuidado extremo para evitar a tensão durante a flexão dos cabos de BT. O raio de curvatura permanente de cabos em qualquer local após a instalação não deve ser menor do que as recomendações do fabricante do cabo.
- G. Quando os cabos são suportados por caminho de cabos, estes devem ser fixos ao caminho de cabos do cabo usando abraçadeiras adequadas aprovadas. As abraçadeiras devem ser espaçadas a intervalos não superiores a 600 mm ao longo de cada cabo, e dentro de 100 mm de cada curva.
- H. Quando os cabos são suportados por caminho de cabos ou escadas em salas técnicas de instalações mecânicas, hidráulicas, elétricas, ou outra em que estão propensos a ser danificados, eles devem estar protegidos mecanicamente por uma tampa até uma altura não inferior a 2 m do nível do piso acabado.
- I. Ao instalar os cabos, deve-se tomar cuidado para assegurar que não terá lugar a ação eletrolítica entre metais dissimilares utilizados para caminhos de cabos, escadas, suportes, abraçadeiras, entre outros.
- J. Cada buçim de cabo deve ser do mesmo fabricante aprovado, bem como o cabo onde ele é usado e deve ser carimbado descrevendo o tamanho.
- K. Cabos de alimentação e de iluminação podem ser instalados em um caminho de cabos único. No entanto cabos de alimentação normais e de emergência (segurança) devem ser instalados em caminhos de cabos / escadas separadas ou separados por separadores mecânicos se combinados em um único caminho de cabos / escada.
- L. Cabos de correntes fracas devem ser instalados em caminhos de cabos separados. Os cabos de alarme de incêndio podem ser colocados neste caminho de cabos se separados por separadores mecânicos dos outros cabos e se o caminho de cabos puder ser utilizado em manutenção de funções (DIN 4102 parte 12).

10.3.5 EMENDAS E TERMINAÇÕES

- A. Com excepção da instalação do Posto de Transformação, não serão permitidas em nenhuma circunstância emendas ou juntas de cabo, exceto quando a extensão da execução requerida de qualquer cabo individual excede o comprimento máximo / padrão do fabricante. Deve ser obtida a aprovação por escrito do Cliente para qualquer emenda ou junta, antes de encomendar o cabo.
- B. Deve ser dada ao cliente evidência de que o fabricante da junta ou terminação garante que os materiais a serem aplicados são adequados para o tipo de cabo a ser unido ou terminado.
- C. Fornecer e instalar todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários para a junção adequada, terminação e ligação, pronto para o serviço, de todos os cabos incluídos nos trabalhos.
- D. Delegar este trabalho a profissionais totalmente qualificados e competentes para os tipos de juntas e terminações a serem feitas.
- E. Tomar todas as precauções necessárias para evitar danos, entrada de humidade e impurezas; As extremidades dos cabos deve estar livre de humidade antes da junção começar. Quando as circunstâncias impedirem a conclusão da junção ou terminação, as extremidades do cabo devem ser devidamente seladas.
- F. Todas as terminações e junções, uma vez iniciadas, devem decorrer sem interrupções até que seja concluída e selada no menor tempo possível. Não devem ser efetuadas terminações em condições molhadas ou de sujidade.
- G. Terminar todos os cabos em buçins de compressão e de um design apropriado para o tipo e tamanho do(s) cabo(s) a ser terminado. Bucins para cabos blindados devem estar equipados com um dispositivo de fixação adequadamente projetado para a blindagem ou bainha. Todos os buçins devem estar equipados com um pó e um anel de vedação à prova de água.
- H. Exceto nos casos em que é impraticável fazê-lo, os condutores do cabo devem ser enfiados através da caixa de terminação diretamente aos terminais do equipamento, sem cruzamentos, e deve ser feita fora com um tipo aprovado de conector.
- I. Os condutores de todos os cabos devem estar corretamente 'fasados' antes da junção final, terminações ou conexões serem feitas. A continuidade de condutores de reserva deve ser mantida nas juntas. Nas terminações, quaisquer condutores de reserva devem ser ligados a terminais de reserva.
- J. Em todas as terminações de cabos, a bainha dos cabos com armadura metálica, se existir, deve ser solidamente ligada ao terminal de terra do equipamento ou barra por meio de abraçadeiras de cobre adequadas e um condutor de cobre de secção não inferior ao exigido pelas RTIEBT, sujeito a uma secção mínima de 2,5 mm².
- K. A identificação dos condutores nas terminações deve ser feita por terminais de ligação com manga de plástico de cor ou numerada, de encolher ou expansível.
- L. Utilizar ferramentas de cravamento adequadas para junção e terminação de todos os cabos com guias para posicionar os conectores na ferramenta corretamente. Os conectores, terminais de ligação e fixadores associados para a ferramenta de compressão devem ser de tipo e tamanho correto. A ferramenta de compressão deve ser concebida com escalões para evitar o excesso de

- cravamento e deve ser de um tipo que permita impedir que a ferramenta abra antes que a ação cravação esteja concluída.
- M. Ferramentas para manipulação e terminação dos cabos devem ser de um design aprovado pelo fabricante do cabo aprovado. A corrugação da bainha de metal ou danos no revestimento externo não serão aceites.
- N. Reparação de um revestimento do cabo, independentemente da extensão dos danos, não serão aceites
- O. As junções não devem ser feitas em pequenos comprimentos de cabo. Quando os cabos estão a ser instalados em um sistema de condutas com caixas de visita, as junções só podem ser feitas dentro caixas de visita e nenhuma junção será permitida fora das caixas de visita.
- P. As juntas e terminações devem ser feitas de acordo com as instruções do fabricante.
- Q. As mangas usadas nas juntas e terminações serão do tipo termo retrátil. Elas devem apresentar uma espessura suficiente de isolamento para cada aplicação particular.
- R. As fitas de isolamento utilizadas nas juntas e terminações terão classificação de temperatura e propriedades de isolamento não inferiores ao isolamento do cabo. Elas devem ser totalmente compatíveis com o tipo e tamanho dos cabos e respeitar as normas e regulamentos aplicáveis.

10.3.6 CONTROLO DE QUALIDADE

- A. Depois de se completar a instalação cabos e fios de baixa tensão, devem ser realizados testes de resistência de isolamento durante 1 minuto a 500 V ou 1000 V, de acordo com a tensão nominal dos cabos / fios sob teste. A tensão de ensaio deve ser aplicada entre os condutores e entre cada condutor e terra / neutro e devem cumprir os requisitos dos Regulamentos sobre Fiação e outras normas aplicáveis.
- B. Todos os cabos BT e fios devem ser testados quando as junções e terminações estão totalmente preparadas e terminadas, com exceção das conexões finais de pontas de cabos / fios ao equipamento.

11 IDENTIFICAÇÃO ELÉCTRICA

11.1 GERAL

11.1.1 SECÇÕES INCLUÍDAS

- A. Identificação elétrica de modo a identificar todos os equipamentos elétricos para uma fácil operação e manutenção, incluindo, mas não se limitando a:
4. Placas de identificação e etiquetas;
 5. Marcação nos condutores elétricos;
 6. Código de cores dos caminhos de cabos;
 7. Tabelas de identificação de circuitos;
 8. Etiquetas de identificação por cabo;
 9. Etiquetas de aviso nos cabos;
 10. Marcações nos cabos;
 11. Equipamentos de aviso/sinais de perigo.

11.1.2 REFERÊNCIAS

- A. RTIEBT Regras técnicas de instalações elétricas de baixa tensão
- B. IEC 60391 Marcação de condutores isolados;
- C. IEC 60445 Equipamentos terminais (Identificação de equipamentos terminais e terminações de certos condutores).
- D. IEC 60446 Identificação de condutores por cores.

11.1.3 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Fornecer catálogos e amostras para placas de identificação, etiquetas, sinais de perigo, etc, antes do início da obra.
- B. Instruções do fabricante: Indicação das condições de instalação, armazenamento, uso, proteção e limitações.

11.1.4 GARANTIA DE QUALIDADE

- A. Fabricante: Empresas que exercem regularmente o fabrico dos equipamentos do tipo, tamanho e especificações necessárias, cujos produtos têm sido instalados em outras obras de referência de uma forma satisfatória e com uma experiência no sector superior a 5 anos. Será dada preferência aos fabricantes/representantes locais.
- B. Instalador: Empresas qualificadas, com pelo menos 5 anos de experiência, e com comprovada fiabilidade, com instalações bem-sucedidas em projetos similares.

11.2 PRODUTOS

11.2.1 ETIQUETAS E PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

- A. Etiquetas e placas de identificação deverão ser gravadas em placas de três camadas de trafilite, com uma espessura mínima de 2mm, aparafusados à caixa respetiva, ou colados abaixo dos equipamentos de proteção no quadro elétrico, e deverão ter letras pretas sobre fundo branco em língua portuguesa legível e indeletável.
- B. As etiquetas de identificação em trafilite serão obrigatórias em todos os quadros elétricos, quadros de comando, equipamentos de proteção, etc.
- C. As inscrições nas etiquetas deverão ser em letras maiúsculas:
- D. 6 mm de altura para identificação de equipamentos terminais e cargas;
- E. 10 mm de altura para identificação de grupos de equipamentos

11.2.2 MARCAÇÃO DE CONDUTORES

- A. A marcação dos condutores deve ser dividida por tipo de condutor;
- B. Os cabos e condutores deverão possuir marcação em ambas as extremidades, ou seja, deverão ser identificados tanto na régua de bornes do quadro elétrico, como junto ao equipamento terminal.
- C. Todos os circuitos de potência, tanto os circuitos alimentadores, como os circuitos finais (tomadas, iluminação, entre outros) deverão possuir marcação nos seus condutores/cabos em ambas as extremidades, marcação essa que deverá ser legível e indeletável.

11.2.3 CÓDIGO DE CORES DOS CAMINHOS DE CABOS

- A. Deverão ser fornecidos faixas de cores com a descrição impressa de cada sistema, com uma largura mínima de 75mm para todos os caminhos de cabos. Estas faixas deverão ser aplicadas em cada quadro elétrico de distribuição, em locais com caixas de derivação.
- B. Estas faixas de cor deverão ser impressas com a descrição de cada sistema, com uma largura mínima de 25 mm, para tubagens até 25 mm de diâmetro. Para tubagens maiores, estas faixas deverão ter uma dimensão que será metade do diâmetro das condutas. Deverão se aplicadas junto a locais com caixas de derivação/caixas terminais e quadros elétricos.
- C. Deverá ser usada uma sequência de cores nos caminhos de cabos para os vários sistemas elétricos, no entanto este sistema de cores está sujeito à aprovação final do cliente. O sistema de cores descrito aqui, estarão sujeitos à aprovação final do cliente:
1. Iluminação: Cinzento;
 2. Alimentação Normal: Castanho;
 3. Alimentação de Emergência: Preto
 4. Sistema de terras: Verde;
 5. Sistema de alarme e intrusão: Vermelho;
 6. Sistema telecomunicações: Azul;
 7. Sistema de som: Amarelo;
 8. Rede estruturada: Roxo
 9. Sistema de TV: Laranja

11.2.4 ESQUEMAS DE IDENTIFICAÇÃO DE CIRCUITOS

- A. Esquemas elétricos com a identificação dos circuitos deverá ser fornecido para cada quadro elétrico com as seguintes informações:
1. Número do circuito;
 2. Fase;
 3. Nome do circuito e localização;
 4. Número do terminal de saída;
 5. Calibre e tipo de dispositivo de proteção;
 6. Tamanho e tipo de cabo;
 7. Referência e localização de contactos de relés e outro tipo de controlo (caso exista).
- B. Os esquemas elétricos deverão ser impressos em folhas de tamanho A4. Deverão ser acondicionados em micas transparentes e deverão ser localizados no interior do quadro elétrico no porta-etiquetas. Deverão ser entregues também cópias adicionais dos esquemas elétricos incluídas nos manuais de operação e manutenção.

11.2.5 ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO DE CABOS

- A. Todos os cabos que saem a partir das caixas de visita, transformadores, dispositivos de proteção, entre outros, deverão ser devidamente etiquetados. Estas etiquetas deverão ser aplicadas de forma permanente, deverão ser resistentes à corrosão e aplicadas de forma legível e não apagável.

Estas etiquetas deverão incluir as informações listadas abaixo para as diversas categorias do circuito:

1. Cabo do circuito primário (tensão nominal da rede MT ou BT)
2. Nome do alimentador;
3. Tensão;
4. Fase (para condutores)

B. As etiquetas de identificação dos cabos e condutores deverão ser constituídas por material de nylon opaco dispostos a incluir uma placa de identificação. Esta marcação deverá ser permanente e à prova de água. O dispositivo de retenção deverá ser projetado para permitir que a cauda de fixação passe em volta do cabo através de um dispositivo de retenção e evitar a remoção deste sem cortá-lo.

11.2.6 ETIQUETAS SINALIZADORAS PARA CABOS

- A. Para os cabos de BT e MT enterrados, deverão ser usadas etiquetas de aviso de acordo com as boas praticas da empresa de fornecimento de energia elétrica e com as normas internacionais aplicáveis.
- B. As etiquetas de aviso dos cabos deverão fabricadas em polietileno, com uma dimensão não inferior a 150 mm de largura e pelo menos 0,25 mm de espessura. Deverão ser de cor amarela para cabos BT e ter a seguinte legenda repetida - " CUIDADO CABO ELÉTRICO ENTERRADO", em letras com uma altura nunca inferior a 30 mm.
- C. Para cabos enterrados de correntes fracas (ex.: rede estruturada) deverão ser usadas também etiquetas sinalizadoras de acordo com as boas práticas e com as normas internacionais aplicáveis.

11.2.7 MARCAÇÃO DE CABOS

- A. Áreas pavimentadas: Marcação de superfície

Os cabos enterrados deverão ser identificados de forma permanente por meio de etiquetas. Estas etiquetas deverão ter as seguintes dimensões:

1. 305 mm quadrados;
2. 76 mm de espessura

Estas etiquetas deverão conter o seguinte aviso: "CABO ELÉTRICO ENTERRADO".

Estas etiquetas deverão ser fabricadas em aço esmaltado com 90 mm x 279 mm, com letras pretas em fundo amarelo.

Sinais de aviso: deverão ser constituídos por seta única, seta dupla e seta oblíqua, fabricados em aço esmaltado.

- B. Áreas não pavimentadas: Marcações

Os cabos enterrados deverão ser identificados de forma permanente por meio de etiquetas.

Deverão ter as seguintes dimensões 1000mmx100mmx1370mm e deverão conter o seguinte aviso: "CABO ELÉTRICO ENTERRADO".

Estas etiquetas deverão ser fabricadas em aço esmaltado com 90 mm x 483 mm, com letras pretas em fundo amarelo.

Sinais de aviso: deverão ser constituídos por seta única, seta dupla e seta oblíqua, fabricados em aço esmaltado.

- C. Exceto o caso onde os cabos estejam enterrados, localizados em ductos ou espaços designados exclusivamente para serviços elétricos, ou terem isolamento suplementar laranja, estes deverão ser identificados por faixas adesivas de cor laranja, cumprindo com as normas e códigos internacionais. Estas faixas não deverão ter uma dimensão inferior a 100 mm de comprimento, localizadas pelo menos uma vez dentro de cada compartimento e em intervalos não superiores a 12 m.
- D. Exceto onde os cabos estejam enterrados ou entubados, estes devem ser identificados de forma permanente por etiquetas. Estas etiquetas deverão ser fabricadas em material plástico laminado com letras pretas em fundo branco e deverão ter uma altura nunca inferior a 3mm. A inscrição deverá indicar a tensão nominal da carga, designação da carga, o número e secção dos condutores e a voltagem nominal do cabo.
- E. Estas etiquetas de identificação deverão ser colocadas nos cabos através de abraçadeiras. Estas deverão estar localizadas a menos de 500 mm das caixas de derivação e pelo menos uma vez dentro de cada compartimento onde passe o cabo e deverão estar equidistantes com intervalos nunca superiores a 24 m. Estas etiquetas deverão coincidir com as cores dos sistemas elétricos descritos anteriormente.

11.2.8 EQUIPAMENTOS DE AVISO/SINAIS DE PERIGO

- A. Deverão ser usados sinais de perigo sensíveis à pressão para uso no exterior, estando a escolha deste tipo de sinais sujeita a aprovação por parte do cliente. Os sinais deverão ser fabricados em vinil com suporte autoadesivo que pode ser aplicado em superfícies curvas ou irregulares. Estes sinais de perigo deverão ser resistentes às intempéries e não deverão se deteriorar com a idade.
 - 1. Os sinais de perigo deverão conter a informação do nível de tensão do equipamento terminal e deverão ser reconhecidos internacionalmente.
 - 2. Para redes de MT e AT, estes sinais de perigo deverão ser fabricados em plástico vermelho (Vinil) com letras brancas, com pelo menos 25 mm de altura e contendo a seguinte informação: "Perigo Alta tensão" e deverá ser fixado nas portas de todos os compartimentos de MT e AT.
 - 3. Para redes de BT, estes sinais de perigo deverão ser fabricados em plástico vermelho (Vinil) com letras brancas, com pelo menos 15 mm de altura e contendo a seguinte informação: "Perigo 380V" ou "Perigo 230V", conforme os casos.

11.2.9 ETIQUETAS E IDENTIFICAÇÕES

- A. Todos os equipamentos elétricos, incluindo aparelhagem de manobra ou comando, entre outros, deverão estar munidos de um rótulo inalterável indicando claramente a sua função, e deverão conter no mínimo as seguintes informações:
 - 1. Nome do fabricante;
 - 2. Modelo/Código;
 - 3. Tensão, corrente e frequência;

4. Capacidade de curto-circuito;
 5. Marca de conformidade com as normas internacionais.
- B. Antes dos ensaios, deverá ser confirmado que todos os equipamentos possuem estes rótulos e que estes se encontram intactos.
- C. Todos os condutores deverão ter o seu revestimento externo de cor apropriada, de acordo com a norma internacional IEC 60445.
- D. Um aviso de instrução de primeiros socorros para choques elétricos deverá ser colocado em cada quadro elétrico.

11.3 EXECUÇÃO

11.3.1 PREPARAÇÃO

- A. Todas as superfícies deverão ser devidamente limpas para se colocarem as etiquetas e placas de identificação.

11.3.2 INSTALAÇÃO

- A. As etiquetas deverão ser instaladas da seguinte forma:
1. Em superfícies metálicas usando aço inoxidável com parafusos cromados e/ou parafusos de rosca;
 2. Superfícies de betão ou paredes de alvenaria, utilizando parafusos de latão
 3. Superfícies de madeira, utilizando parafusos de cabeça cónica em latão com dimensão mínima de 6 mm;
 4. Todos os compartimentos isolados, usando um adesivo de soldar plástico aprovado.
- B. Os sinais de perigo e os números de identificação deverão ser fixados nas portas de acesso de todos os transformadores e geradores quando estes existam. Para equipamentos com duas portas, o sinal de perigo deverá ser colocado na porta esquerda com o número de identificação montado na porta direita. Tanto o sinal de perigo como o número de identificação deverão estar centrados a 300 mm abaixo do topo das portas e na linha central vertical de cada porta.
- C. Para equipamentos com apenas uma porta de acesso, o sinal de perigo e o número de identificação deverão estar centrado na linha vertical da porta, com o eixo horizontal do sinal de perigo a 300 mm abaixo do topo da porta e o eixo horizontal do número de identificação 250 mm abaixo da linha central do sinal de perigo.
- D. Todos os cabos deverão ser marcados, para trajetos retos, com intervalos inferiores a 30m e em todas as mudanças de direção.

12 ILUMINAÇÃO

12.1 GERAL

A. Esta secção inclui, mas não está limitada ao seguinte:

1. Luminárias equipadas com lâmpadas de Led.
2. Acessórios para luminárias.

12.1.1 REFERÊNCIAS

- A. EN 60529 Índice de protecção dos invólucros [Código IP]
- B. EN 60598 Requisitos e testes para Luminárias
- C. EN 61140 Classe de Isolamento
- D. EN 62031 Prescrições de segurança para lâmpadas Led
- E. EN 62262 Resistência a impactos [Código IK]
- F. IEC 62471 Produtos de Iluminação Led.
- G. IEC 60695-2-11 Teste do fio incandescente
- H. IEC 62717 Módulos Led para Iluminação – Requisitos de Performance
- I. IEC 62722-2-1 Requisitos particulares para luminárias LED
- J. IEC 67004-21 Características das bases ou casquilhos para lâmpadas.
- K. DIN EN 1838

12.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Submeter folhetos ilustrados do fabricante, catálogos e dados técnicos / fotométricos dos equipamentos de iluminação propostos demonstrando que as luminárias são equivalentes ao equipamento de referência de projeto.
- B. Submeter desenhos de preparação da instalação da iluminação, incluindo, mas não limitado ao, layout e conexões aos quadros elétricos. Enviar desenhos das luminárias em forma de livro com folha separada para cada equipamento proposto, disposto por ordem alfabética.

12.1.3 GARANTIA DA QUALIDADE

- A. Identificação das empresas envolvidas na fabricação dos tipos e tamanhos de luminárias previstos, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço por não menos de 10 anos. Será dada preferência para aos fabricantes e fornecedores locais.
- B. Instaladores: Empresas qualificadas com pelo menos 5 anos de experiência de instalação bem-sucedida em projetos com trabalhos de instalação elétrica, semelhante à preconizada no presente projeto.
- C. Todos os equipamentos de iluminação deverão possuir marcação CE e cumprir com os requisitos da IEC 60598.

12.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO

- A. As luminárias, lâmpadas e acessórios devem ser entregues no local da obra embrulhados em coberturas protetoras e armazenados em um local seco e livre de poeira ou água, e de tal forma que seja permitido o fácil acesso para inspeção e manuseamento. As luminárias, lâmpadas e

acessórios devem ser manuseados com cuidado para evitar danos. Unidades danificadas devem ser substituídas, sem nenhum custo adicional para o Dono de Obra.

12.2 PRODUTOS

12.2.1 GERAL

A. Todos os materiais especificados devem ser de alta qualidade e de aptidão comprovada para as funções que irão desempenhar e nas condições que encontrarão em serviço.

12.2.2 LUMINÁRIAS EQUIPADAS COM LÂMPADAS LED

- A. Todos os componentes de controlo de luminária e cablagem devem ser encerrados em um invólucro de aço, protegido contra a corrosão.
- B. As luminárias de montagem encastrada, superfície e suspensas serão desenhadas, com componentes de controlo e invólucros adequados para uso nas temperaturas ambientes e condições em que vão ser instaladas.
- C. Todas as luminárias devem ser etiquetadas, em local visível com a tensão, frequência, potência incluindo componentes de controlo e lâmpada(s), o nome do fabricante e do tipo de fixação.
- D. Todos os módulos Led deverão respeitar a IEC 62031.
- E. Onde for especificado o refletor e difusor, o refletor deverá ser construído em alumínio anodizado altamente especular.
- F. Todas as cablagens dentro dos aparelhos de iluminação devem ser adequadas para a tensão, corrente e temperatura a que o isolamento será submetido.
- G. Os invólucros metálicos devem ter um acabamento de acordo com as especificações do equipamento de referência.

12.2.3 CLASSIFICAÇÃO

- A. Todas as luminárias devem ser classificadas de acordo com IEC 60529 Índice de proteção dos invólucros.
- B. Todos os equipamentos de iluminação para uso ao ar livre, ou em locais húmidos ou molhados, deverá ser resistente a poeiras e à água com uma classificação mínima IP 44.

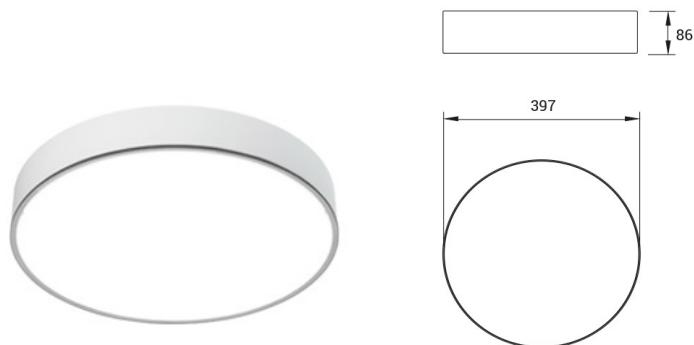
12.2.4 FONTE DE LUZ

- A. A cor padrão da fonte de luz deverá ser 4000K, salvo indicação em contrário. Cool white ou Warm white, conforme escolha do Dono de Obra.

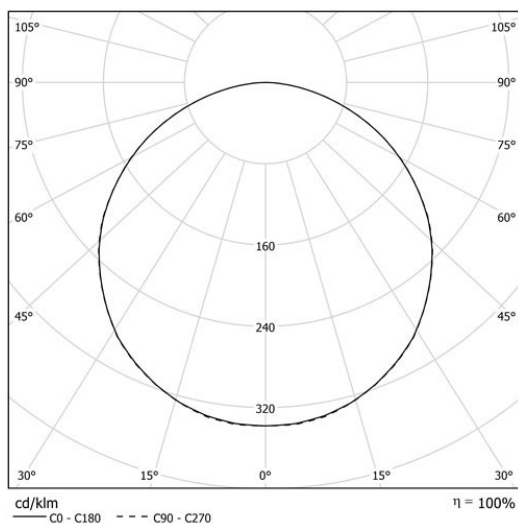
12.2.5 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

12.2.5.1 ILUMINAÇÃO NORMAL

L1

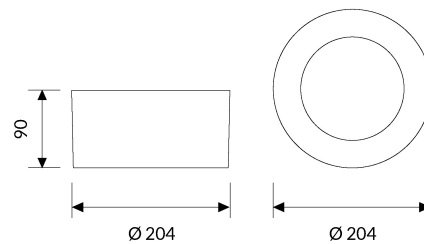


- A. Luminária LED para montagem saliente, com corpo em perfil de alumínio, com difusor opalino e resistente a impactos. Equipada com transformador eletrónico substituível.
- B. Parâmetros específicos de vida útil do LED:
1. Vida útil L80/B20 (tq 25 °C) > 80 000 h.
- C. Características Técnicas:
1. Dimensões de (Ø) 397 (A) 68mm.
 2. 15W, 1963 Lm nominal, 131Lm/W nominal, PF >0.97, 3.000K, Ra > 90, UGR<22
 3. IP40, 230V, 50Hz
 4. Resistência ao fio incandescente: 675°C



Equipamento de referência: Osvaldo Matos / Esse-ci / BEN MEDIUM IP40 PG, ou equivalente.

L2



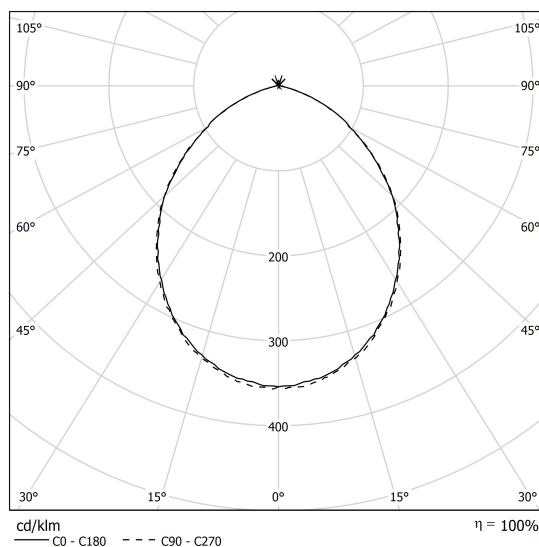
A. Luminária LED para montagem saliente, com corpo em perfil de alumínio, com difusor opalino policarbonato. Equipada com transformador eletrónico substituível.

B. Parâmetros específicos de vida útil do LED:

1. Vida útil L80/B10 (tq 25 °C) > 50 000 h.

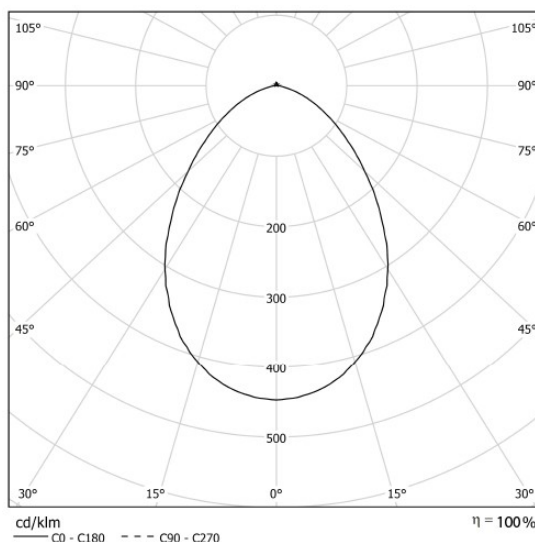
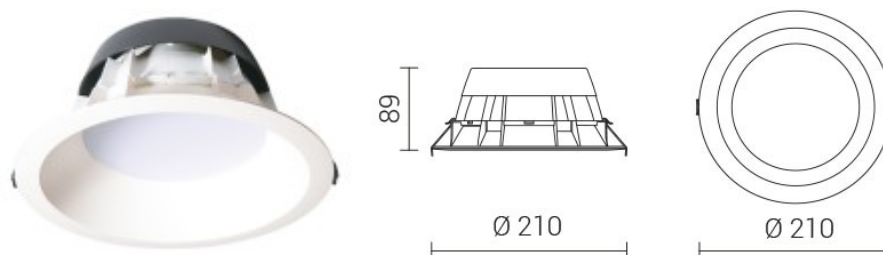
C. Características Técnicas:

1. Dimensões de (Ø) 204 (A) 90 mm.
2. 15W, 1757 Lm nominal, 117 Lm/W nominal, PF >0.97, 3.000K, Ra > 90
3. IP44, 230V, 50Hz
4. Ângulo de abertura: 90°
5. Resistência ao fio incandescente: 675°C

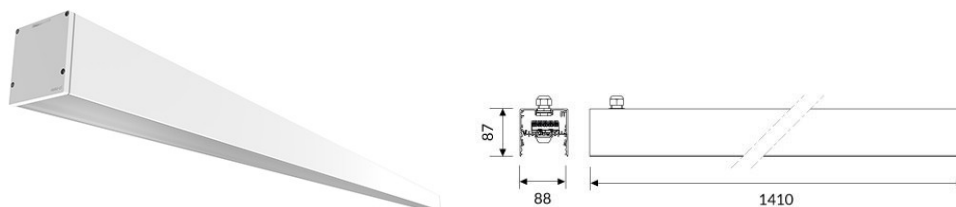


Equipamento de referência: Osvaldo Matos / Esse-ci / HALL LED ESSENTIAL CEILING, ou equivalente.

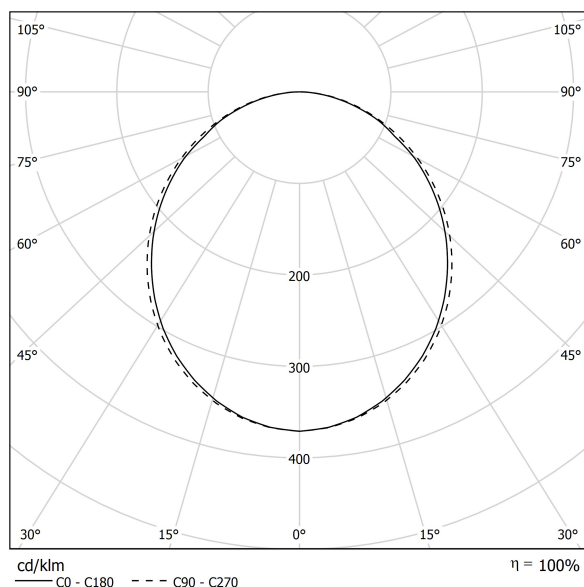
L3



L4

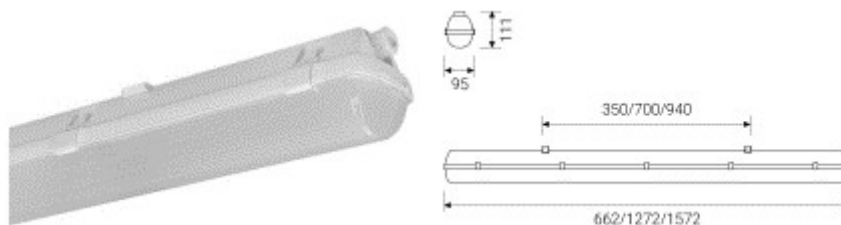


- A. Luminária com corpo em alumínio extrudado com revestimento em pó de epóxi. Luminária com tela difusora antiestática em metalcrlato acetinado. Equipada com transformador eletrónico substituível.
- B. Parâmetros específicos de vida útil do LED:
1. Vida útil L80/B20 (tq 25 °C) > 80 000 h.
- C. Características Técnicas:
1. Dimensões de (C) 1410 (L) 88 (A) 87 mm.
 2. 30W, 3197 Lm nominal, 107Lm/W nominal, PF >0.97, 3.000K, Ra>90
 3. IP54, 230V, 50Hz
 4. Resistência ao fio incandescente: 675°C

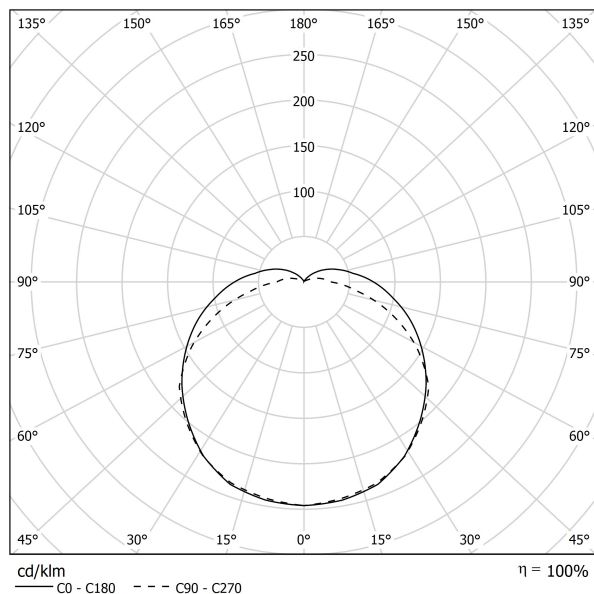


Equipamento de referência: Osvaldo Matos / Esse-ci / GROOVE IP54 Low Power, ou equivalente.

L5

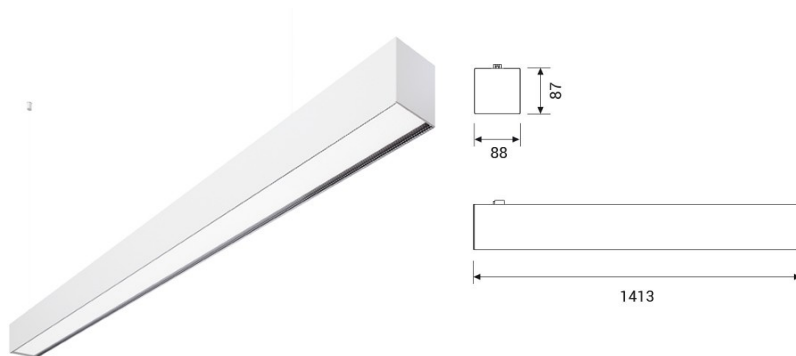


- A. Luminária com corpo em alumínio extrudado com revestimento em pó de epóxi. Luminária com tela difusora antiestática em metalcrlato acetinado. Equipada com transformador eletrónico substituível.
- B. Parâmetros específicos de vida útil do LED:
1. Vida útil L90/B10 (tq 25 °C) > 50 000 h.
- C. Características Técnicas:
1. Dimensões de (C) 662 (L) 95 (A) 111 mm
 2. 13W, 1990 Lm nominal, 153Lm/W nominal, PF >0.97, 4.000K, Ra>80
 3. IP66, 230V, 50Hz
 4. Resistência ao fio incandescente: 850°C



Equipamento de referência: Osvaldo Matos / Esse-ci / PCM LED EVO PC, ou equivalente.

L6



D. Luminária LED com corpo em alumínio extrudado com revestimento em pó de epóxi. Difusor em emissão direta com tecnologia DPL. Equipada com transformador eletrónico substituível.

E. Parâmetros específicos de vida útil do LED:

2. Vida útil L80/B20 (tq 25 °C) > 80 000 h.

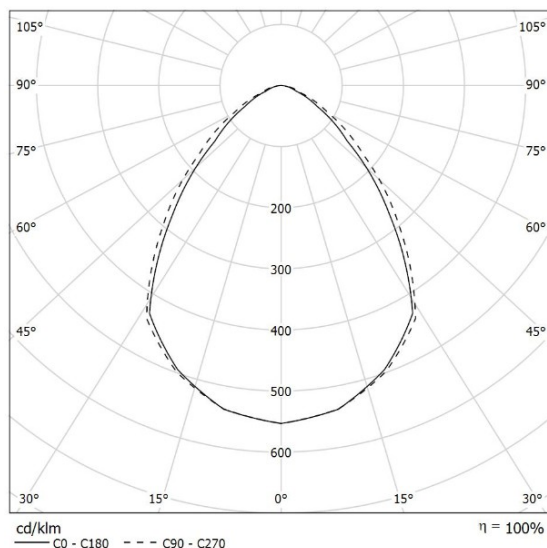
F. Características Técnicas:

5. Dimensões de (C) 1413 (L) 88 (A) 87 mm.

6. 30W, 3308 Lm nominal, 110Lm/W nominal, PF >0.97, 4.000K, Ra>90, UGR<19

7. IP40, 230V, 50Hz

8. Resistência ao fio incandescente: 675°C



Equipamento de referência: Osvaldo Matos / Esse-ci / GROOVE DPL Low Power, ou equivalente.

12.2.5.2 ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA

12.2.5.2.1 FONTE CENTRAL DE ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA

- A. A fonte central de iluminação de segurança que executa testes automáticos de acordo com a EN50171 e monitorização individual das luminárias equipadas com drivers eletrónicos endereçáveis, com a indicação do estado e localização no módulo de controlo. Não é necessária cablagem adicional para a comunicação.
- B. As luminárias endereçáveis permitem que modo de monitorização de cada armadura de iluminação de Ambiente ou de Circulação será programável no módulo de controlo da unidade, sem uma cablagem adicional para a comunicação entre a fonte central e as luminárias e sem intervenção nas luminárias.
- C. Combinação no mesmo circuito luminárias com modo mantido, não mantido e com comando.
- D. A procura e atribuição dos endereços das luminárias é efectuada de forma automática.
- E. O Sistema FIS.NET deve ser ligado à rede TCP/IP com apenas um cabo de uma das FIS.NET e derivação entre elas (crosslink).
- F. Este crosslink vai permitir que se possa activar um contacto para o inibidor FIS.NET e para a ligação da SADI.
- G. Desta forma, vai existir apenas um comando para cada função e todas as centrais serão programadas para activarem com o mesmo comando.
- H. É fundamental que a as centrais FIS atuem quando a CDI entre em alarme de incêndio, garantido deste modo a segurança das pessoas e o seu encaminhamento seguro para o exterior.
 - 1. Armário em chapa de aço cinzenta clara RAL 7035,
 - 2. Dimensões (Altura x Largura x Profundidade): 465x250x129 mm
 - 3. Classe de proteção: IP20 e classe de isolamento I.
 - 4. Entrada de cabos por cima, e dobradiças à esquerda.
 - 5. Alimentação Monofásica 230VAC, 50 Hz.
 - 6. Pré-cabeado e com terminais (L, N, PE), isolados para condutores de 4mm²,
- I. FIS equipada com:
 - 1. Módulo de controlo com tecnologia de BUS PLC24, que grava o histórico e a configuração da fonte central,
 - 2. Informações obtidas no display gráfico em língua PORTUGUESA:
 - 3. Sistema de carga composto por módulo de controlo e módulo de carga, com microprocessador que controla a característica de carga I/U em função da temperatura, Tempo de carga: Até 12h (80%).
 - 4. Alimentação das luminárias a 24 VDC (SELV).
 - 5. Módulos de circuitos.
 - a. 6 Circuitos de monitorização individual até 20 luminárias por circuito,
 - b. Protecção dos circuitos por fusíveis (dois pólos), facilmente substituídos pela frente,
 - c. Não é permitida instalação de protecção nem de corte nos circuitos a jusante da fonte central.

6. Baterias estacionárias de chumbo, tecnologia OGiV para 1 hora de autonomia, 10/12 anos de vida.
- J. A FIS deve estar instalada num compartimento técnico climatizado a 20°C.
- K. O dimensionamento da capacidade das baterias deve ter em conta uma reserva de 25% devido ao envelhecimento das baterias (de acordo com a EN50171) e uma reserva de capacidade superior a 25% para luminárias adicionais.
- L. Ligação por TCP/IP ao sistema de gestão centralizada FIS Control.
- M. Todo o sistema onde se incluem as fontes de iluminação de segurança, as luminárias, os módulos associados (excepto o PC) tem 50.000 de garantia, de acordo com os termos e condições aplicáveis.
- N. O sistema é composto por:
1. QES-1FIS - tipo FIS6.NET
 2. QES0FIS - tipo FIS6.NET
 3. QES2FIS - tipo FIS6.NET
 4. QES4FIS - tipo FIS6.NET
 5. MFF nos QE's (conecção direta e por crosslink)
 6. Módulo I/O
 7. Software FIS Control PRO
- O. Ligações efetuadas
1. Inibidor FIS (conecção direta e por crosslink)
 2. Ligação à CDI (conecção direta e por crosslink)
- Equipamento de Referência: AVV Aroeira/FIS.NET, ou equivalente

12.2.5.2.2 MFF – MONITOR DE FASES, INSTALADOS NOS QUADROS ELÉCTRICOS

- P. Para a monitorização da alimentação de um quadro eléctrico de instalação em calha DIN, que alimente circuitos de iluminação normal num local onde a iluminação de Segurança seja alimentada por uma fonte central de iluminação de Segurança alimentada por outro quadro eléctrico.
- Q. Quando falta uma fase nesse quadro eléctrico, o relé no MFF é activado e interrompe o circuito de 24 V em anel da fonte central de Iluminação de Segurança. Assim, as luminárias de iluminação de Segurança não permanentes, passam a ser permanentes. É possível sinalizar ao mesmo tempo, através de um contacto de livre potencial, qual a fase que falhou.
- R. O monitor de falta de fase está concebido para montagem em calha DIN.
- S. Dimensões 52.5x85x65 mm.

Equipamento de Referência: AVV Aroeira/MFF, ou equivalente.

12.2.5.2.3 INIBIDOR FIS

- A. Controlo Remoto com indicação de estado e comutação REPOUSO / VIGILÂNCIA em PORTUGUÊS.
- B. Para a indicação remota do estado de funcionamento da fonte central de iluminação de Segurança.

- C. O funcionamento também está garantido em caso de falha de rede.
- D. Permite passar a fonte central do modo de “repouso” para o modo de “vigilância” através de um comando com chave. A carga das baterias não é afectada com a fonte central no modo de repouso.
- E. Em caso de curto-circuito ou corte no cabo, o anel diferencial coloca o sistema no modo mantido.
- F. LED indicadores:
 - 1. Sistema em operação (verde),
 - 2. Baterias em operação (amarelo),
 - 3. Falha no sistema (vermelho).
- G. Terminais: 2.5 mm²
- H. Cor da placa frontal em cinzento claro, similar a RAL7035
- I. Dimensões:
 - 1. Encastrada: 80x80 mm e prever 1 caixa de aparelhagem com diâmetro de 68mm e 65mm de profundidade
 - 2. Saliente: 80x80x52 mm

Equipamento de Referência: AVV Aroeira/Inibidor FIS, ou equivalente.

12.2.5.2.4 MÓDULO I/O

- A. Instalado numa caixa TK para receber contactos de comandos e com relés que atuam as FIS por crosslink.

12.2.5.2.5 SOFTWARE DE GESTÃO

- A. Software Web para visualização e monitorização das fontes centrais de iluminação de segurança com tecnologia PLC24 por via de uma rede Ethernet local (LAN). O acesso ao Software Web pela internet deve ser administrado por um departamento TI no local!
- B. Caixas de correio electrónico cliente para uma informação confortável dos eventos e falhas. Acesso pela conta de administrador ou pela conta de utilizador, com protecção por palavra passe.
- C. Funcionalidades:
 - 1. Estrutura de menu facilitado
 - 2. Total visualização e monitorização das fontes centrais de iluminação de segurança com tecnologia PLC24 via Ethernet (LAN).
 - 3. Visualização de todos os modos de operação actuais;
 - 4. Informação local de falhas de cada circuito de emergência e luminárias com informação de destino em texto;
 - 5. Informação permanente do carregador e das baterias;
 - 6. Notificação confortável integrada, via correio electrónico;
 - 7. Selecção de diferentes falhas, para a transmissão por correio electrónico;
 - 8. Acesso autenticado pela conta do administrador com protecção por palavra-passe;
 - 9. Conta de cliente ajustável com acesso restrito com protecção por palavra-passe;
 - 10. Possível endereçamento estático ou dinâmico do IP (DHCP);

Equipamento de Referência: AVV Aroeira/FIS Control Basico, ou equivalente.

12.2.5.2.6 LUMINÁRIAS DE SEGURANÇA

E1



Luminária com base de montagem semi-encastada, driver instalado em caixa de aparelhagem funda na parede, com difusor de tamanho T2 com luz adicional para iluminação de ambiente e iluminação dos meios de combate a incêndios.

Luminária de LED de média potência e de baixo consumo, para iluminação de segurança de circulação e ambiente, alimentação e comunicação com fonte central.

Luminária composta por:

1. ARQ2 base CA, T2, PLC24 (prever uma caixa de aparelhagem Ø68mm, P=60mm)
2. ARQ2 difusor LED CA la T2, pictograma ISO7010 serigrafado SD, SE, SB ou outro especial a definir conforme o sentido de evacuação, para iluminação de segurança de circulação com elevada uniformidade e saída de luz adicional para iluminação ambiente (programado no modo permanente).

A. Características:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. Índice de Proteção | IP40 |
| 2. Distância Visibilidade | 22m |
| 3. Classe | III |
| 4. Lumens | 125 lm |
| 5. Pictograma | De acordo com as peças desenhadas |
| 6. Cor | Branco RAL 9003 |
| 7. Temperatura | 4000K |
| 8. Vida útil | 50.000 horas |

Equipamento de referência: AVV Aroeira/ ARQ2 CA la T2 PLC24, ou equivalente

E2



Luminária de LED baixo consumo, para iluminação de segurança de circulação e ambiente simétrica, alimentação e comunicação com fonte central de tecnologia PLC24.

Para montagem encastrada no teto falso, com caixa FLEX CF e com difusor T2 de distância de visibilidade de 20 m, com pictograma ISO7010 serigrafado SD, SE, SB, SE/SD ou outro especial a definir conforme o sentido de evacuação.

Luminária de montagem saliente, com 1 driver endereçável com tecnologia PLC24.

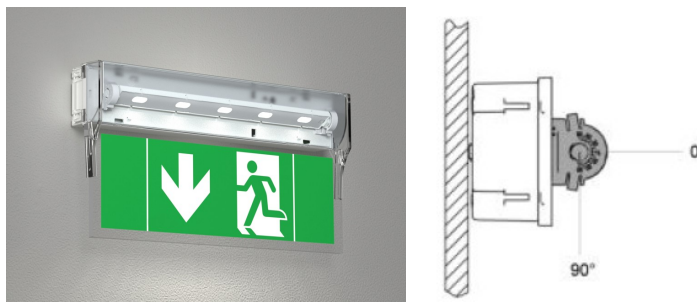
Com 15 LEDs de média potência e de baixo consumo, 5000K, com ótica simétrica que expande a luz, apropriada para aplicação em corredores, alimentação e comunicação com fonte central.

A. Características:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Distância Visibilidade | 22m |
| 2. Classe | III |
| 3. Lumens | 187,5 lm |
| 4. Cor | Branco RAL 9003 |
| 5. Pictograma | De acordo com as peças desenhadas |
| 6. Temperatura | 5000K |
| 7. Vida útil | 50.000 horas |
| 8. Potência Nominal LEDs 1W | |

Equipamento de referência: AVV Aroeira/ FLEX2 AP3 PLC24 + FLEX CF + DIFUSOR T2, ou equivalente

E3



Luminária de LED baixo consumo, para iluminação de segurança de ambiente simétrica, alimentação e comunicação com fonte central de tecnologia PLC24 com ótica orientável.

Para montagem saliente na parede com regulação do bloco dos LEDs de 0° a 90° em passos de 15°, por forma a iluminar o solo e o pictograma de forma eficiente consoante a aplicação, sem provocar encandeamentos.

Com difusor T2 de distância de visibilidade de 20 m, com pictograma ISO7010 serigrafado SD, SE, SB ou outro especial a definir conforme o sentido de evacuação.

Luminária de montagem saliente, com 1 driver endereçável com tecnologia PLC24.

Com 15 LED de média potência e de baixo consumo, 5000K, para iluminação de segurança de ambiente e circulação (programado no modo permanente) e com alimentação e comunicação com fonte central.

A. Características:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Índice de Proteção | IP65 |
| 2. Regulação do bloco dos LEDs | 60° |
| 3. Classe | III |
| 4. Lumens | 540 lm |
| 5. Pictograma | De acordo com as peças desenhadas |
| 6. Cor: | Branco RAL 9003 |
| 7. Temperatura | 5000K |
| 8. Vida útil | 50.000 horas |

Equipamento de referência: AVV Aroeira/ FLEX2 SP AP5 PLC4 + DIFUSOR T2, ou equivalente.

E4



- A. Luminária de LED baixo consumo, para iluminação de segurança de ambiente simétrica, alimentação e comunicação com fonte central de tecnologia PLC24 com ótica orientável.
- B. Para montagem saliente na parede com regulação do bloco dos LEDs de 0° a 90° em passos de 15°, por forma a iluminar o solo e o pictograma de forma eficiente consoante a aplicação, sem provocar encandeamentos e equipada com grelha metálica para proteção contra impactos. C
- C. Com difusor T3 de distância de visibilidade de 32 m, com pictograma ISO7010 serigrafado SD, SE, SB ou outro especial a definir conforme o sentido de evacuação.
- D. Luminária de montagem saliente, com 1 driver endereçável com tecnologia PLC24.
- E. Com 15 LED de média potência e de baixo consumo, 5000K, para iluminação de segurança de ambiente e circulação (programado no modo permanente) e com alimentação e comunicação com fonte central.
- F. Características:
- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Índice de Proteção | IP65 |
| 2. Classe | III |
| 3. Lumens | 187.5 lm |
| 4. Pictograma | De acordo com as peças desenhadas |
| 5. Cor: | Braco RAL 9003 |
| 6. Temperatura | 5000K |
| 7. Vida útil | 50.000 horas |

Equipamento de referência: AVV Aroeira/ FLEX2 SP AP3 PLC24 + DIFUSOR T3 + GRELHA,

12.3 EXECUÇÃO

12.3.1 INSPECÇÃO

- A. Examine as áreas e as condições em que as luminárias serão instaladas. Existindo Condições não adequadas ao desenvolvimento dos trabalhos ou que possam prejudicar a realização destes,

devem ser previamente corrigidas antes da execução dos trabalhos. Só depois de estabelecidas as condições adequadas, devem ser iniciados os trabalhos.

- B. Coordenar e compatibilizar a instalação das luminárias com a execução dos tectos, tendo em conta os tipos de acabamentos, de forma a não prejudicar o desenvolvimento dos restantes trabalhos das outras especialidades.
- C. Devem ser analisados os projectos das restantes especialidades, nomeadamente arquitectura, estruturas e instalações mecânicas e hidráulicas, de forma a identificar eventuais condicionantes susceptíveis de alterar a localização ou o espaçamento das luminárias. Deve ser preparada e remetido à fiscalização desenho de preparação da planta de tectos. É responsabilidade do instalador o reforço adequado de qualquer canalização necessária para suportar o peso adicional de equipamentos de iluminação.

12.3.2 INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO - GERAL

- A. Instalar os equipamentos de iluminação nos locais indicados de acordo com as instruções do fabricante da luminária e requisitos aplicáveis das RTIEBT.
- B. Fornecer todos os equipamentos completos com lâmpadas. Instalar as luminárias permanentes de segurança, após a conclusão de todos os trabalhos de construção civil, para que não possam ser utilizadas para fins de iluminação durante a obra.

12.3.3 INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO INTERIOR

- A. As luminárias devem ser organizadas de acordo com o tipo de montagem. Para as situações de tecto falso e montagem encastrada, deve ser definido e marcado o negativo a abrir.

12.3.4 INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO SUSPensa

- A. As luminárias de montagem suspensa serão fixas a uma superfície que garanta estabilidade na sua fixação.

12.3.5 INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO ENCASTRADA

- A. Todas as luminárias encastradas, devem ser montadas com acessório de suspensão independentemente do tecto em que estão instaladas. As luminárias poderão ficar apenas fixas ao tecto falso exclusivamente nos casos em que não seja possível a sua suspensão ou nos casos em que o fabricante garanta sistemas de fixação autónomos ao tecto falso. É responsabilidade do instalador apurar que o tecto falso é adequado para suportar o peso adicional.

12.3.6 PROTECÇÃO

- A. As luminárias depois de montadas e de genericamente serem realizados os principais trabalhos das restantes especialidades, devem ser limpas de poeiras e protegidas mecanicamente de eventuais danos até ao final da obra.

12.3.7 CONTROLO DA QUALIDADE

- A. Após a conclusão da instalação dos equipamentos de iluminação, deverá ser feito o comissionamento destas, de modo a comprovar o cumprimento dos requisitos necessários ao seu correcto funcionamento.

- B. Sempre que possível, quando existam luminárias danificadas, estas deverão ser reparadas no local e ser realizado novamente os respectivos ensaios, caso contrários, estas luminárias danificadas deverão ser substituídas por novas unidades e deverá proceder-se novamente aos respectivos ensaios.
- C. Após a conclusão dos trabalhos, substituir todas as lâmpadas nas luminárias em que é visivelmente notório a sua quebra de intensidade luminosa.
- D. Testar todas as luminárias para provar o seu correcto funcionamento
- E. Verificar e registar os níveis de iluminação reais e compará-los com as exigências de projecto, conforme as normas aplicáveis.

12.4 GESTÃO DE ILUMINAÇÃO

12.4.1 GERAL

- A. Esta secção inclui, mas não está limitada ao seguinte:

- 1. Detectores de presença e de movimento

12.4.1.1 DOCUMENTOS A SUBMETER

- A. Submeter catálogos e dados técnicos relativos aos equipamentos preconizados, que devem incluir, mas não limitado ao seguinte:

- 1. Submeter desenhos de preparação da instalação.
- 2. Desempenho técnico do equipamento selecionado.
- 3. Detalhes e dimensões necessários para a instalação e manutenção.

12.4.1.2 GARANTIA DE QUALIDADE

- A. Identificação das empresas envolvidas na fabricação dos equipamentos preconizados, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço por um tempo não inferior a 5 anos.

12.4.1.3 ENTREGA E ARMAZENAMENTO

- A. Os equipamentos devem ser entregues no local de obra embrulhados e armazenadas em local seco e livre de poeiras ou água. Os equipamentos devem ser manuseados com cuidado para evitar danos. Unidades danificadas devem ser substituídas, sem nenhum custo adicional para o Dono de Obra.

12.4.2 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

12.4.2.1 DETETOR DE PRESENÇA ALTA FREQUÊNCIA 360° DALI



- A. Para aplicação em instalações sanitárias onde não seja possível linha de vista com o detetor, está prevista a instalação de detetores de presença DALI2 com sensor de alta frequência. Programável por Bluetooth através de aplicação móvel. Para instalação embutida em teto falso ou saliente, deverão ter as seguintes características:
- B. Tipo: Detetor de presença; Dimensões (L x C x A): 61 x 103 x 103 mm; Tensão: 12 – 22,5 V; Tecnologia do sensor: Alta frequência (HF); Aplicação: Interior; Tipo de instalação: Embutido; Sistema HF: 5,8 GHz; Altura de instalação: 2,50 – 3,50 m;
- C. Altura ótima de instalação: 2,8 m; Detecção: através de paredes de vidro, madeira e pladur; Ângulo de deteção: 360 °; Ângulo de abertura: 160 °; Temporização: 10 s – 60 Min.; Alcance, radial: Ø 12 m (113 m²), tangencial: Ø 12 m (113 m²); Regulação crepuscular TEACH: Sim; Regulação crepuscular: 10 – 2000 lx; Luz de presença: 10 – 50 %; Tempo de luz de presença: 1-60 min, toda a noite; Saída DALI: endereçável/ broadcast 64 balastros; Funções Semi/automático; Regulação constante de iluminação, Manual ON-OFF; Função de ativação de grupos vizinhos; Classe de proteção: IP20; Material: Plástico; Temperatura de funcionamento: -25 – 55 °C; Cor: branco, RAL: 9003; Garantia: 5 anos.

Equipamentos de Referência: Steinel / HF 360-2 DALI-2 APC– embutido (Ref.^a 064266), saliente (Ref.^a 064273)+ Caixa de junção IP54 Ref.^a 000363;

12.4.2.2 DETECTOR DE PRESENÇA DALI 6M

- A. Para escritórios, salas de reuniões e gabinetes com iluminação DALI, está prevista a instalação de um mini detetor de presença de reduzidas dimensões com um canal DALI broadcast para controlo de luminárias DALI como um grupo. Com função de regulação constante da iluminação artificial em função da contribuição da iluminação natural e com entrada para 1 contato livre de potencial que permite o comando manual por intermédio de botão de pressão convencional. Os parâmetros serão ajustados através de aplicação móvel por Bluetooth. Para instalação saliente ou embebida em teto, terão as seguintes características:
- B. Tipo: Detetor de Presença; Dimensões (Ø x A): 106 x 45 mm; Configurações via: Bluetooth; Alimentação: 220 – 240 V / 50 – 60 Hz; Saída, Dali: Broadcast 1x20 balastros;
- C. Altura de instalação: 2 – 5 m; Ângulo de deteção: 360 °; Alcance, radial: 4 x 4 m (16 m²), tangencial: 6 x 6 m (36 m²), presença: 4 x 4 m (16 m²); Zonas de comutação: 168; Funções: Semi-/automático, Manual ON / ON-OFF, Modo Normal / teste, Função de ativação de grupos vizinhos, TouchDIM, iluminação constante; Regulação crepuscular: 2 – 1000 lx; Temporização: 5 seg – 60 min; Iluminação de presença: Sim; Temporização de iluminação de presença: 10s-60 min, toda a noite; Grau de proteção IP: IP20; Temperatura de funcionamento: -25 – 55°C; Cor: Branco, RAL: 9003; Garantia: 5 anos.



Steinel / IR Micro Office 6m DALI-2 APC – embutido (Ref.^a 067144), / Ref.^a 053789, saliente (Ref.^a 067137), ou equivalente.

12.4.2.3 DETECTOR DE PRESENÇA 360° DALI 8M

- A. Para os gabinetes/salas de reunião ou salas de aulas, e em todas as áreas onde seja necessário controlar 3 áreas de iluminação de acordo com contribuição da iluminação natural, com a capacidade de controlar individualmente cada grupo, está prevista a instalação de um detetor de presença para controlo de 3 grupos de iluminação DALI. Com um relé adicional para controlo do sistema de AVAC ou para controlo dum circuito de iluminação ON/OFF adicional. Com entradas para 4 contatos livres de potencial que permitem o comando manual de cada um dos grupos (3xDALI + relé) por intermédio de botões de pressão convencionais. Programável por comando remoto de IV's. Para instalação em saliente ou embutada em teto, terão as seguintes características:
- B. Tipo: Detetor de presença; Dimensões (C x L x A): 120 x 120 x 124 mm; Tecnologia do Sensor: infravermelho; Zonas de comutação: 4800; Angulo de deteção: 360 °; Alcance, radial: 8 x 8 m (64 m²), tangencial: 20 x 20 m (400 m²), presença: 8 x 8 m (64 m²); Regulação crepuscular: 10 – 1000 lx; Temporização: 5 s – 60 Min.; Saída, Dali: Endereçável / broadcast 64 balastros eletrónicos; Luz de presença: 10 – 60 %; Tempo de luz de presença: 1-60 min, toda a noite; Funções: 3 inputs para botões de pressão, Semi-/totalmente automatico, luz constante; Master/slave, Ativação de grupos vizinhos; IP: IP20 (IP54 saliente); Cor, RAL:branco, 9010; Garantia: 5 anos.



Equipamentos de Referência:

Steinel / IR Quattro HD DALI plus – embutido (Ref.^a 035204), ou equivalente.

Steinel / IR Quattro HD DALI plus – saliente (Ref.^a 035273), ou equivalente.

12.4.2.4 DETECTOR DE PRESENÇA 360° COM1 8M

- A. Para instalação em gabinetes de média e grande dimensão, salas de reuniões, salas de conferência, salas de aula ou armazéns está prevista a instalação de um detetor de
- B. presença com área de deteção quadrada de 64m² de 1 canal, com entrada para 1 contato livre de potencial que permite o comando manual por intermédio de botões de pressão convencionais. Programável por comando remoto de IV's. Para instalação saliente ou embecida em teto, terão as seguintes características:
- C. Tipo: Detetor de Presença; Dimensões (L x C x A): 120 x 120 x 70 mm; Tensão: 230 V, 50 / 60 Hz; Tecnologia do Sensor: infravermelho; Aplicação: Interior; Instalação: teto; Zonas de comutação: 4800; Altura de instalação: 2,50 – 10,00 m; Angulo de deteção: 360 °; Alcance, radial: 8 x 8 m (64 m²), tangencial: 20 x 20 m (400 m²), presença: 8 x 8 m (64 m²); Regulação crepuscular TEACH: Sim; Regulação crepuscular: 10 – 1000 lx; Temporização: 30 seg – 30 min; Potência de comutação, resistiva: 2000 W, n.º de LEDs: 8 pcs.; Funções: Normal / teste, Semi-/totalmente automático, Botão de pressão / interruptor, Manual ON / ON-OFF, Configurações via: Controlo Remoto, DIP switches, Potenciómetros; Com comando remoto: Não; Interligação: Sim; Tipo de interligação: Master/slave; Classe de proteção : IP20 (IP54 saliente); Material: Plástico; Temperatura de funcionamento: -25 – 55 °C; Cor: branco, RAL: 9010; Garantia: 5 anos.



Equipamentos de Referência:

Steinel / IR Quattro HD COM1– embutido (Ref.^a 002794), ou equivalente.

Steinel / IR Quattro HD COM1– saliente(Ref.^a 592400), equivalente.

12.4.2.5 DETECTOR DE MOVIMENTO 360 ° 4,5M

- A. Para instalação em halls, corredores ou outros locais onde as pessoas estão apenas de passagem, está prevista a instalação de detetores de movimento de 1 canal, com entrada para 1 contato livre de potencial que permite o comando manual por intermédio de botões de pressão convencionais. Programável por comando remoto de IV's.

B. Para instalação saliente em teto ou embebida em teto falso, deverão ter as seguintes características:

1. Tipo: Detetor de movimento;
2. Dimensões (\varnothing x A): 109 x 69 mm;
3. Cor: branco;
4. Classe de proteção: IP20 (IP54 saliente);
5. Temperatura de funcionamento: -20 – 50 °C;
6. Saída, resistiva: 2000 W; balastros eletrónicos: 500 W;
7. Tecnologia do sensor: infravermelho;
8. Altura de instalação: 2 – 4 m;
9. Ângulo de deteção: 360 °;
10. Zonas de comutação: 492;
11. Alcance, radial: \varnothing 4.5 m (16 m²), tangencial: \varnothing 8.5 m (57 m²);
12. Regulação crepuscular: 2 – 1000 lx;
13. Temporização: 5 seg. – 60 min;
14. Tipo de interligação: Master/master;
15. Garantia: 5 anos.



Equipamento de Referência:

Steinel / MD-8 ECO COM1 UP, – embutido Ref.^a 087807, ou equivalente

Steinel / MD-8 ECO COM1 AP, – saliente Ref.^a 087791, ou equivalente

12.4.2.6 DETECTOR DE MOVIMENTO 360 ° 14M

A. Detetor de movimento para instalação em tetos altos para monitorização de edifícios industriais ou espaços comerciais. Para alturas de instalação até 14 m, o detetor por infravermelhos de 360° tem alcance máximo de 18m que permite monitorizar até 1000 m². Disponível em versão quadrada, tanto para instalação embutida como saliente.

B. Para instalação saliente em teto ou embebida em teto falso, deverão ter as seguintes características:

1. Instalação saliente/quadrado (65 x 95 x 95 mm)
2. Instalação para encastrar/quadrado (78 x 94 x 94 mm)
3. Tensão da rede, COM1 / PF / DALI 220 – 240 V, 50 / 60 Hz

4. Tipo de sensor infravermelhos passivo Instalação interior/teto
5. Altura recomendada de instalação 4.00 - 14.00 m
6. Potência, COM1 max. 2000 W Potência, PF no SELV, max. 10 A, 240 V AC / 24 V DC, min. 100 mA, 12 V AC/DC
7. Potência, DALI 2 circuitos de controlo DALI/broadcast para 30 balastros eletrónicos Ângulo de deteção 360° com 180° angulo de abertura Alcance max. 18 m tangencial Sistema de sensor 11 níveis de deteção, 1416 zonas de deteção
8. Regulação crepuscular 2 – 1000 lx
9. Função Teach para regulação crepuscular Sim
10. Ajuste de tempo COM1 / PF 5 seg - 15 min, modo pulso (aprox. 2 seg)
11. Função manual seleccionável, 4 h
12. Índice de proteção: Instalação de encastrar/instalação à superfície IP54



Equipamento de Referência:

Steinel IS 3360 MX Highbay DALI – embutido Ref.ª 033606, ou equivalente

Steinel / IS 3360 MX Highbay DALI, – saliente Ref.ª 010577, ou equivalente

12.4.3 EXECUÇÃO

12.4.3.1 INSPEÇÃO

- A. Examinar a área e condições em que a instalação dos equipamentos preconizados vão ser instalados e corrigir quaisquer condições insatisfatórias prejudiciais para a conclusão atempada e adequada do trabalho. Não prosseguir com o trabalho até que as condições sejam satisfatórias para as pretensões do Dono de Obra.
- B. Coordenar a localização exata e alturas de todos os equipamentos com a arquitetura e layout de interiores. Quaisquer discrepâncias entre desenhos elétricos e outras especialidades/detalhes deverão ser levados ao conhecimento do Cliente.

12.4.3.2 INSTALAÇÃO

- A. Instalar os equipamentos quando indicado, de acordo com as instruções escritas do fabricante, requisitos aplicáveis, e de acordo com as boas práticas, para garantir que os equipamentos servem a sua função pretendida.
- B. Instalar os equipamentos apenas em caixas elétricas livres de quaisquer materiais de construção externos, detritos, entre outros.
- C. As superfícies ao redor das caixas de aparelhagem ou de tomadas que estão quebradas ou incompletas, deverão ser rematadas de modo a não haver lacunas ou espaços abertos na borda da caixa ou acessórios.

12.5 APARELHAGEM DE MANOBRA

12.5.1 GERAL

A. Esta secção inclui, mas não está limitada ao seguinte:

1. Aparelhagem de manobra para montagem encastrada.
2. Aparelhagem de manobra para montagem saliente.

12.5.2 REFERÊNCIAS

A. IEC 60884-1

12.5.2.1 DOCUMENTOS A SUBMETER

A. Submeter catálogos e dados técnicos relativos aos equipamentos preconizados, que devem incluir, mas não limitado ao seguinte:

1. Submeter desenhos de preparação da instalação.
2. Desempenho técnico do equipamento selecionado.
3. Detalhes e dimensões necessários para a instalação e manutenção.

12.5.2.2 GARANTIA DE QUALIDADE

A. Identificação das empresas envolvidas na fabricação dos equipamentos preconizados, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço por um tempo não inferior a 5 anos.

12.5.2.3 ENTREGA E ARMAZENAMENTO

A. As aparelhagens de manobra e acessórios devem ser entregues no local de obra embrulhados e armazenadas em local seco e livre de poeiras ou água. As aparelhagens de manobra e acessórios devem ser manuseadas com cuidado para evitar danos. Unidades danificadas devem ser substituídas, sem nenhum custo adicional para o Dono de Obra.

12.5.3 PRODUTOS

12.5.3.1 GERAL

A. Toda a aparelhagem de manobra a intercalar nas canalizações, será para a intensidade nominal de 10 A, 250 V, 50 Hz.

12.5.4 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

12.5.4.1 MONTAGEM ENCASTRADA ESTANQUE


- A. A aparelhagem para montagem embebida é fixa a caixas de aparelhagem por encaixe através de suportes apropriados. Os diversos aparelhos quando instalados em grupo levarão sempre espelhos individuais.
- B. A aparelhagem deve apresentar alta resistência à quebra.
- C. Base interior resistente;
- D. Suporte metálico resistente à torção;
- E. Garras de fixação embutidas;
- F. Técnica de ligação rápida;

	
Tensão nominal	250V
Corrente	10A
Terminais	Ligação rápida de acordo com IEC 60669-1 para condutores até 2,5 mm ²
Material	ABS livre de halogeneos
Cor	Branco RAL 9010
Índice de protecção	IP44(com junta de estanquicidade)
Protecção mecânica	IK04

Equipamento de referência: LEGRAND/Niloé Step, ou equivalente.

12.5.4.2 MONTAGEM SALIENTE

- A. A aparelhagem para montagem saliente será do tipo estanque, própria para montagem saliente em todos os locais onde a instalação ande à vista.

	
Tensão nominal	250V
Corrente	10A
Terminais	Ligadores automáticos
Material	Plástico, lacado mate
Cor	Cinza
Índice de protecção	IP55 ou IK07

Equipamento de referência: LEGRAND/ Plexo IP55, ou equivalente.

12.5.5 EXECUÇÃO

12.5.5.1 INSPECÇÃO

- A. Examinar a área e condições em que a instalação dos equipamentos preconizados vão ser instalados e corrigir quaisquer condições insatisfatórias prejudiciais para a conclusão atempada e

adequada do trabalho. Não prosseguir com o trabalho até que as condições sejam satisfatórias para as pretensões do Dono de Obra.

- B. Coordenar a localização exacta e alturas de todos os equipamentos com a arquitectura e layout de interiores. Quaisquer discrepâncias entre desenhos eléctricos e outras especialidades/detalhes deverão ser levados ao conhecimento do Dono de Obra.

12.5.5.2 INSTALAÇÃO

- A. Instalar os equipamentos quando indicado, de acordo com as instruções escritas do fabricante, requisitos aplicáveis, e de acordo com as boas práticas, para garantir que os equipamentos servem a sua função pretendida.
- B. Instalar os equipamentos apenas em caixas eléctricas livres de quaisquer materiais de construção externos, detritos, entre outros.
- C. As superfícies ao redor das caixas de aparelhagem ou de tomadas que estão quebradas ou incompletas, deverão ser rematadas de modo a não haver lacunas ou espaços abertos na borda da caixa ou acessórios.

13 TOMADAS

13.1 GERAL

A. Esta secção inclui, mas não está limitada ao seguinte:

1. Tomadas para montagem encastrada.
2. Tomadas para montagem saliente

13.1.1 DOCUMENTOS A SUBMETER

A. Submeter catálogos e dados técnicos relativos aos equipamentos preconizados, que devem incluir, mas não estão limitados ao seguinte:

1. Submeter desenhos de preparação da instalação
2. Desempenho técnico do equipamento selecionado.
3. Detalhes e dimensões necessários para a instalação e manutenção.
4. As cópias dos relatórios de ensaio ou certificados.

13.1.2 GARANTIA DE QUALIDADE

A. Identificação das empresas envolvidas na fabricação dos equipamentos preconizados, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço por um tempo não inferior a 5 anos.

13.1.3 ENTREGA E ARMAZENAMENTO

A. As tomadas e acessórios devem ser entregues no local de obra embrulhados e armazenadas em local seco e livre de poeiras ou água. As tomadas e acessórios devem ser manuseados com cuidado para evitar danos. Unidades danificadas devem ser substituídas, sem nenhum custo adicional para o Dono de Obra.

13.2 PRODUTOS

13.2.1 GERAL


- A. As tomadas de corrente a utilizar serão sempre providas de contacto de terra, nas versões para montagem saliente, montagem embebida e montagem no interior de calha de rodapé.
- B. As tomadas de corrente monofásicas com borne de terra, serão do tipo Schuko, para a intensidade nominal de 16 A, 250 V, 50 Hz, concebidas sem partes ativas acessíveis ao utilizador.
- C. As tomadas de corrente a instalar nos locais técnicos são próprias para montagem saliente. Nos restantes locais são próprias para montagem encastrada.
- D. Os espelhos das tomadas deverão ser de estilo e acabamento semelhante aos restantes equipamentos preconizados, tal como interruptores de iluminação e deverão ser adequados para montagem saliente ou embebida conforme o exigido no local.

13.2.2 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

13.2.2.1 MONTAGEM ENCASTRADA

- A. As tomadas de corrente para montagem encastrada, são alojadas no interior de caixa de aparelhagem, à qual se fixarão por meio de parafusos.
- B. As tomadas de corrente quando instaladas em conjunto, possuirão sempre espelhos individuais.


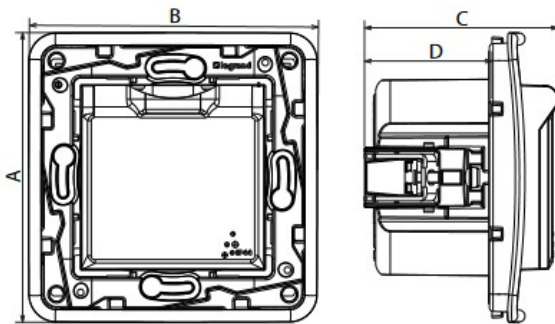
- C. A aparelhagem deve apresentar alta resistência à quebra e protecção contra contactos melhorada de acordo com a IEC 60884-1.

	
Tensão nominal	250V
Corrente	16A
Terminais	Ligação rápida de acordo com IEC 60669-1 para condutores até 2,5 mm ²
Material	PC livre de halogeneos
Cor	Branco RAL 9010
Índice de protecção	IP20
Protecção mecânica	IK04

Equipamento de referência: LEGRAND/Niloé Step, ou equivalente.

13.2.2.2 MONTAGEM ENCASTRADA ESTANQUE

- A. As tomadas de corrente para montagem encastrada estanques, são alojadas no interior de caixa de aparelhagem, à qual se fixarão por meio de parafusos.
- B. As tomadas de corrente quando instaladas em conjunto, possuirão sempre espelhos individuais.
- C. A aparelhagem deve apresentar alta resistência à quebra e protecção contra contactos melhorada de acordo com a IEC 60884-1.


	 <table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr><tr><td>78.5</td><td>78.5</td><td>52.4</td><td>34.5</td></tr></table> <p>Dimensões em mm</p>	A	B	C	D	78.5	78.5	52.4	34.5
A	B	C	D						
78.5	78.5	52.4	34.5						
Tensão nominal	250V								
Corrente	16A								
Terminais	Ligação rápida de acordo com IEC 60884-1								

Material	PC, livre de halogeneos
Cor	Branco RAL 9010
Índice de protecção	IP44 (com junta de estanquicidade)
Impactos mecânicos	IK04
Autoextinguível	+ 850° C / 30s para as partes isolantes que prendem as partes activas

Equipamento de referência: LEGRAND / Niloé Step, ou equivalente.

13.2.2.3 MONTAGEM EM CALHA TÉCNICA OU COLUNA DE DISTRIBUIÇÃO


A. As tomadas monofásicas são do tipo Schuko com alvéolos protegidos, para uma intensidade nominal de 16 A/250V e bornes de ligação rápida conforme IEC 60884-1.

	
Tensão nominal	250V
Corrente	16A
Terminais	bornes de ligação rápida
Material	Plástico
Cor	Branco ou verde
Índice de protecção	IP20

Equipamentos de referência: LEGRAND / MOSAIC, ou equivalente.

13.2.2.4 MONTAGEM SALIENTE

A. As tomadas de corrente para montagem saliente serão do tipo estanque em caixa moldada em material autoextinguível, e provida de tampa com mola.

	
Tensão nominal	250V
Corrente	16A
Terminais	Ligadores automáticos
Material	Plástico
Cor	Cinza
Índice de protecção	IP55 ou IK07

Equipamento de referência: LEGRAND / Plexo, ou equivalente.

13.3 EXECUÇÃO

13.3.1 INSPEÇÃO

- A. Examinar a área e condições em que a instalação dos equipamentos preconizados vão ser instalados e corrigir quaisquer condições insatisfatórias prejudiciais para a conclusão atempada e adequada do trabalho. Não prosseguir com o trabalho até que as condições sejam satisfatórias para as pretensões do Dono de Obra.
- B. Coordenar a localização exata e alturas de todos os equipamentos com a arquitetura e layout de interiores.

Quaisquer discrepâncias entre desenhos elétricos e outras especialidades/detalhes deverão ser levados ao conhecimento do Dono de Obra.

13.3.2 INSTALAÇÃO

- A. Instalar os equipamentos quando indicado, de acordo com as instruções escritas do fabricante, requisitos aplicáveis, e de acordo com as boas práticas, para garantir que os equipamentos servem a sua função pretendida.
- B. Instalar os equipamentos apenas em caixas elétricas livres de quaisquer materiais de construção externos, detritos, etc.
- C. As superfícies ao redor das caixas de aparelhagem das tomadas que estão quebradas ou incompletas, deverão ser rematadas de modo a não haver lacunas ou espaços abertos na borda da caixa ou acessórios.

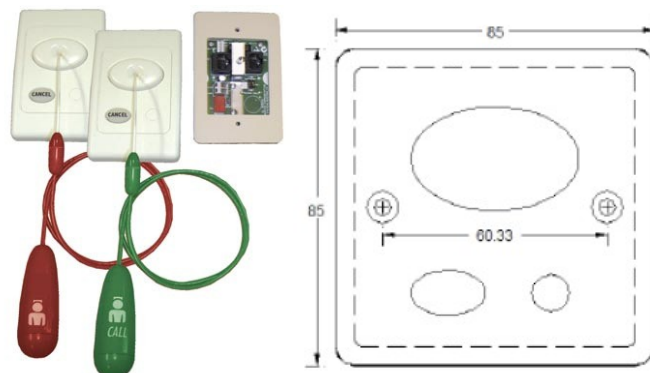
13.4 PRODUTOS

13.4.1 GERAL

- A. A solução de comunicação preconizada permite a resposta a um pedido de auxílio, em tempo útil, de modo a garantir sem falhas as necessidades operacionais do estabelecimento de prestação de auxílio.
- B. O equipamento de alarme das instalações sanitárias acessíveis deve satisfazer as seguintes condições:
 - 1. Deve disparar um alerta luminoso e sonoro;
 - 2. Os terminais do equipamento de alarme devem estar indicados para utilização com luz e auto-iluminados para serem vistos no escuro;
 - 3. Os terminais do sistema de aviso podem ser botões de carregar, botões de puxar ou cabos de puxar;
 - 4. Os terminais do sistema de aviso ou ou cabos de puxar devem estar colocados a uma altura do piso compreendida entre 0,4 m e 0,6 m, e de modo a que possam ser alcançados por uma pessoa na posição deitada no chão após uma queda ou por uma pessoa em cadeira de rodas.

13.4.2 EQUIPAMENTOS DE REFERÊNCIA

13.4.2.1 BOTÃO DE CHAMADA WC



- A. O ponto de chamada será estanque para montagem em parede ou teto de casa de banho.
- B. A chamada poderá ser efetuada a qualquer altura do chão bastando puxar o fio fornecido.
- C. Será tipicamente instalado em casas de banho de pessoas com mobilidade reduzida.
- D. O fio incluirá um ponto de quebra intermédio, como medida de segurança, para evitar aplicações de massa superiores a 10 kg.
- E. A confirmação sonora de chamada, através de sinalização sonora, estará disponível como opcional.
- F. O ponto de chamada incorporará uma tecla de cancelamento ("C") que fica da cor vermelha quando uma chamada é efetuada.
- G. A tecla de cancelamento será uma tecla de impulso caracterizada por toque macio e fabricada em borracha de silicone com aditivo antibacteriano, como medida de controlo de infeções.
- H. Serão disponíveis em versão de parede, com 1 metro de fio, ou em versão de teto, com fio de 3 metros, na cor vermelha ou verde.
- I. Características:

Características
Cores e símbolos distintos e concisos
Força de ativação mínima.
Iluminação de confirmação.
Em plástico inquebrável e silicone inerte.
Ponto de quebra intermédio.

DIMENSÕES E ESPECIFICAÇÕES			
ALTURA:	85 mm (simples)	ESPESSURA:	30 mm (simples)
	90 mm (incluindo isolamento)		40 mm (incluindo isolamento)
LARGURA:	85 mm (simples)	PESO:	90 gr
	90 mm (incluindo isolamento)		
MONTAGEM:	Montagem em caixa de aparelhagem JSL 316 (ou equivalente) embutida a uma altura de 110 – 180 cm do chão. Ter em atenção que a tecla de cancelamento deverá ser de fácil acesso.		
CABLAGEM:	UTP cat5 ou cat6	TEMPERATURA:	-20°...50° C
		HUMIDADE:	0...95 %

Equipamento de referência: SAFESIS / CPS-TBPC/R/BS5 + ZA5598 + PC-Cord, ou equivalente.

13.4.2.2 FONTE DE ALIMENTAÇÃO 12V DC / 3A



Technical specifications

Input voltage	90-264 VAC
Line frequency	47-63 Hz
Min. output current	0A
Load regulation	< 1%
Mains regulation	< 0,5%
Switch frequency approx.	40 kHz
Overshoot (90-10% load variation)	< 300 mV
Undershoot (10-90% load variation)	< 300 mV
Hold up time	> 20 ms
Temperature range	
• Operating	-20 - +40°C
• With derating	+60°C
• Storage	-25 - +85°C
Derating	1W/°C over 40°C
Derating UL-version	TA from 30 to 40°C : 32W
Ripple	50 mV p-p
Efficiency (at 100% load, 230 V)	ca 85 %
Current limiting:	Ja / Yes
Insulation class	Class I
Insulation voltage	
• Primary - secondary	4000 VAC / 5640 VDC
Safety	EN 60601-1, EN 60950, UL 2601-1
EMC standards	
• Medical	EN 60601-1-2
• Emission	EN 61000-6-3
• Immunity	EN 61000-6-1
Output terminal	Cable with / without plug
Dimensions (LxWxH)	107 x 67 x 36,5mm
Weight	250g (450g IP67 vers.)

Equipamento de referência: SAFESIS / ZB3010, ou equivalente.

13.4.2.3 LED UNICOLOR VERMELHO COM BESOIRO

A. Indicador luminoso com alerta luminoso e sonoro



Equipamento de referência: SAFESIS / CM-LBC/Y, ou equivalente.

13.4.2.4 CONTROLADOR DE CHAMADAS

A. Controlador eletrónico de oito entradas, que liga fisicamente os pontos de chamada e as luzes de alerta do Sistema de Chamada de Auxílio.

B. Equipado com base metálica e com cobertura em plástico de acabamento fino.

Características	Vantagens
Controlador automatizado, discreto e simples	Instalação independente que não exige nenhum operador, nem qualquer operação ou intervenção.
Configuração na placa do funcionamento das luzes indicadoras	Seleção local fácil do modo de operação das luzes indicadoras (intermitente/contínuo)
Uso opcional de circuito externo de intermitência ou de circuito de intermitência aplicado na placa ("on board")	As taxas de intermitência podem ser ajustadas de forma a se adequar a qualquer sistema existente.
Múltiplos níveis de alarme/chamada	O nível da chamada (cama, casa de banho, presença de staff, emergência, etc.) pode ser programado de forma independente para cada ponto de chamada.
Compatível com todos os controladores Austco existentes	Custo reduzido, equipamento compatível com todas as instalações existentes. Permite melhorias e apoio em instalações com mais de dez anos.
Capacidade de detecção de falhas na instalação	Detecta e reporta automaticamente as falhas no barramento de dados
Compatível com cablagem categoria 3 e categoria 5	Em conformidade com as instalações de cabo estruturado
Unidade integrada com encapsulamento em plástico e de aspecto moderno	Longa durabilidade, manutenção inexistente.

DIMENSÕES E ESPECIFICAÇÕES			
ALTURA:	195 mm	ESPESSURA:	55 mm
LARGURA:	135 mm	PESO:	250 gr
MONTAGEM:	Montagem saliente em bastidor, tecto falso ou esteira.	COBERTURA:	Base em aço galvanizado. Tampa em plástico resistente.
CABLAGEM:	BELDEN 8723 FVV (2x1.5) UTP cat5/6	TEMPERATURA:	-20°...50° C
		HUMIDADE:	0...95 %

Equipamento de referência: SAFESIS / CCT-8, ou equivalente.

13.4.2.5 CONSOLA DE CHAMADA

- A. A consola central de parede ou secretária que disponibiliza a informação visual e sonora recebida a partir de qualquer ponto de alarme/chamada do sistema de chamada de enfermeira.
- B. O teclado fácil de usar e de linguagem universal permite ao staff interno, o controlo dos tons de aviso, o envio de mensagens de "paging" e a localização de outros elementos do staff aquando do funcionamento em modo de presença (Staff Presence mode).
- C. Suporta até 256 entradas digitais a partir de pontos de chamada fixos.
- D. As configurações da MC-4120i são programadas localmente (stand alone) ou remotamente (Ethernet) e são guardadas em memória não volátil para estabelecer os tipos de tons de alarme/chamada, níveis de prioridade, cores de alerta, as mensagens de notificação, o escalamento, etc., de forma a seguir as especificações e as necessidades da instalação local.

Características	Vantagens
Display brilhante em azul acompanhado de tons de alerta distintos	Simples, de fácil leitura e compreensão da informação audiovisual dos alarmes/chamadas, indicando imediatamente a localização e a prioridade
Teclado "user friendly" e botões de toque simples de operar	Fácil de identificar e operar em todas as funções.
Suporta pagers standard (rádio alpha) e/ou telefones sem-fios (DECT)	Permite completa mobilidade ao staff, que mesmo assim recebe os alarmes/chamadas dos seus pacientes
Rede RS485	Rede básica para partilha da base de dados paging e para registo central da data e hora dos alarmes/chamadas.
Rede Ethernet	Interligação através de rede LAN de baixo custo
Sistema flexível de configuração local, guardado em memória não volátil	Permite configurar localmente os tons de alarme/chamada, os níveis de prioridade, as cores, operações, etc, de forma a seguir as necessidades dos utilizadores
Monitorização interna de avaria	Detecta e reporta de forma automática as falhas do sistema

Equipamento de referência: SAFESIS / MC-4120i, ou equivalente.

13.5 EXECUÇÃO

13.5.1 INSPEÇÃO

- A. Examinar a área e condições em que a instalação dos equipamentos preconizados vai ser realizada e corrigir quaisquer condições insatisfatórias prejudiciais à conclusão atempada e adequada do trabalho. Não prosseguir com o trabalho até que as condições sejam satisfatórias para as pretensões do Dono de Obra.
- B. Coordenar a localização exata e alturas de todos os equipamentos com a arquitetura e layout de interiores.
- C. Quaisquer discrepâncias entre desenhos elétricos e outras especialidades/detalhes deverão ser levados ao conhecimento do Dono de Obra.

13.5.2 INSTALAÇÃO

- A. Instalar os equipamentos quando indicado, de acordo com as instruções escritas do fabricante, requisitos aplicáveis, e de acordo com as boas práticas, para garantir que os equipamentos servem a sua função pretendida.
- B. Instalar os equipamentos apenas em caixas elétricas livres de quaisquer materiais de construção externos, detritos, etc.
- C. As superfícies ao redor das caixas de aparelhagem dos equipamentos a instalar que estão quebradas ou incompletas, deverão ser rematadas de modo a não haver lacunas ou espaços abertos na borda da caixa ou acessórios.

13.5.3 CONTROLO DE QUALIDADE

- A. Após a conclusão da instalação dos equipamentos do sistema de pedido chamada de enfermeira, deverá ser feito o comissionamento destas, de modo a comprovar o cumprimento dos requisitos necessários ao seu correto funcionamento.
- B. Sempre que possível, quando existam equipamentos danificados, estes deverão ser reparados no local e ser realizado novamente os respetivos ensaios, caso contrários, estes equipamentos danificados deverão ser substituídos por novas unidades e deverá proceder-se novamente aos respetivos ensaios.

14 DIFUSÃO DE SOM

14.1 Geral

14.1.1 Descrição

- A. A presente especificação define o tipo de sistema de som a fornecer, assim como as normas técnicas necessárias para cumprir as exigências do projecto.
- B. Esta secção abrange o fabrico, teste, acondicionamento e transporte de todos os equipamentos necessários ao correcto funcionamento de um sistema de difusão sonoro.
- C. Deverá ser fornecida toda a mão-de-obra, materiais, ferramentas, equipamentos e serviços correspondentes às necessidades de um sistema de difusão sonoro.
- D. Coordenar e compatibilizar todos os trabalhos com as restantes especialidades.

- E. Fornecer e instalar todos os itens suplementares e fundamentais necessários ao correcto funcionamento de um sistema de difusão sonoro, ainda que os mesmos não tenham sido especificados no presente trabalho.

14.1.2 Garantia de Qualidade

- A. As normas seguintes destinam-se a providenciar um aceitável nível de qualidade ou materiais e produtos:
1. IEC 60189: Cabos de baixas frequências com isolamento e bainha em PVC
 2. IEC 60189-1:86 Parte 1: Ensaio geral e métodos de medição (Adenda 3, 1992)
 3. IEC 60189-2:81 Parte 2: Cabos em pares, triplos, quádruplos e quántuplos para instalações no interior (Adenda 1, 1989)
 4. IEC 60189-3:90 Parte 3: Fios de equipamentos com condutor unifilar ou multifilar, isolados a PVC, individuais, aos pares e triplos; Terceira edição (Adenda 1, 1989)
 5. IEC 60268: Equipamentos de sistema de som; Parte 1, Parte 14 e Parte 16
 6. IEC 60581: Equipamentos de áudio de alta-fidelidade e sistemas: normas mínimas de desempenho
 7. IEC 60581-1:77 Parte 1: Geral
 8. IEC 60581-3:78 Parte 3: Equipamentos de gravação e cartuchos
 9. IEC 60581-4:79 Parte 4: Gravação magnética e equipamentos de reprodução
 10. IEC 60581-5:81 Parte 5: Microfones
 11. IEC 60581-7:86 Parte 7: Altifalantes
 12. IEC 60581-8:86 Parte 8: Equipamentos combinados
 13. IEC 60581-10:86 Parte 10: Auscultadores
 14. IEC 60581-12:88 Parte 12: Saída de som de sintonizadores de televisão
 15. IEC 60574: Equipamentos e sistemas audiovisuais, vídeo e de televisão
- B. Não deverão ser operados transístores, condensadores, reóstatos entre outros componentes acima dos seus valores nominais. O sistema deverá ser projectado para operar 24h de forma contínua.
- C. O Empreiteiro será o responsável pela qualidade de todos os materiais adquiridos e fabricados e deverá submeter, se for caso disso, a proposta para inspecção e ensaios.

14.1.3 Entrega e armazenamento

- A. Cumprir com a secção referente aos materiais e equipamentos.
- B. Os equipamentos e acessórios devem ser entregues no local da obra devidamente acondicionados e deverão ser armazenados em local seco e livre de poeiras ou água, e de tal forma que seja permitido o fácil acesso para inspecção e manuseamento.
- C. Todos os equipamentos e acessórios devem ser manuseados com cuidado para evitar danos.
- D. Unidades danificadas devem ser substituídas, sem nenhum custo adicional para o Dono de Obra.

14.2 Produtos

14.2.1 Geral

- A. Um sistema de som típico é composto por um amplificador de potência, um pré-amplificador (se necessário), microfones e altifalantes apropriados, localizados de acordo com as peças desenhadas.
- B. Os equipamentos principais do sistema de som (central de difusão sonora) devem estar localizados nas peças desenhadas. Estes sistemas são interligados através de um sistema de telefonia. Estes equipamentos e seus componentes devem atender às necessidades de difusão sonora exigidas pelo presente projecto.
- C. Todos os altifalantes devem receber energia suficiente para fornecerem 85 dB (± 5 dB) a 1,25 metros acima do nível do chão, por todo o edifício.
- D. Deverá ser possível fazer comunicados através da central de difusão sonora, assim como dos equipamentos terminais distribuídos pelo edifício.
- E. O sistema deve permitir o isolamento automático dos microfones restantes quando um destes é activado. Cada posto de microfone deve ser activado através de interruptores do tipo “pressionar para falar” (“*press-to-talk*”). Cada posto de microfone deve ter um indicador que mostra quando o mesmo está disponível para funcionamento. Em caso de grande actividade, o sistema deve permitir a criação de filas de espera electrónicas, onde apenas um microfone terá acesso ao amplificador de chamada de pessoas em qualquer momento e os pedidos de acesso são tratados sequencialmente. A única excepção ao referido anteriormente é a central de difusão sonora que deve ter controlo e acesso totais em qualquer momento.
- F. O sistema deve ser equipado com a impedância e equipamentos necessários que permitam o acesso mediante um sistema de telefonia digital.
- G. O sistema deve permitir a chamada de pessoas de forma selectiva permitindo fazer comunicações a ser transmitidas em áreas diferentes (zonas) dentro das áreas globais do edifício.
- H. O sistema deve possibilitar a difusão sonora a partir de suportes físicos (por exemplo, CD) e/ou transmissões de rádio FM/AM. As várias entradas de fontes de sinal devem ser combinadas e acondicionadas através de um pré-amplificador. O som das fontes referidas anteriormente deve ser interrompido durante a realização de comunicações.
- I. O Empreiteiro deverá fornecer equipamentos que permitam pré-fixar com um sinal sonoro (único ou sequencial) a totalidade ou parcialidade dos anúncios efectuados (comunicações). Este equipamento ou funcionalidade deve estar contido na central de difusão sonora.
- J. A alimentação deste sistema deve ser aproximadamente 230V, 50Hz, em corrente alternada (AC).
- K. O sistema de difusão sonora deve proporcionar a facilidade de transmissão de alarme de incêndio, ou outros anúncios importantes, para todos os locais públicos (corredores, halls, entre outros) desde a consola de chamada principal ou de uma localização remota seleccionada.

14.2.2 Equipamentos de referência

14.2.2.1 Matriz Áudio

- A. Matriz de 8 zonas que faz o encaminhamento do sinal consoante a zona previamente definida.



SYSTEM SPECIFICATIONS				
Inputs			2 x Balanced Microphone (XLR)	
			4 x Stereo Unbalanced Line (RCA)	
			8 x Wall panel input (RJ45)	
			Priority mute contact	
Outputs			8 x Stereo Balanced Line (3-pin Euro Terminal Block - 3.81 mm)	
Input sensitivity mic			0 dB ~ -50 dB	
EQ Input Mic 1-2	High	12.5 kHz	±15 dB	
	Mid	2.5 kHz	±15 dB	
	Low	80 Hz	±15 dB	
Phantom power mic			15 V DC	
Input sensitivity line			-14 dB ~ +9 dB	
Output impedance			51 Ohm	
Output level			-70 dB ~ 0 dB	
EQ output	Treble	2.5~20 kHz	±14 dB	
	Bass	100 Hz	±14 dB	
Frequency response			20 Hz - 20 kHz	
Signal / Noise ratio	Mic	> 80 dB		
	Line	> 100 dB		
THD + N	Mic	< 0.05 dB		
	Line	< 0.01 dB		
Crosstalk			-85 dB	
Control possibilities			Front panel	
			RS232 / TCP/IP	
			Wall panel (RS485)	
			iPhone / iPad / Integrated website	
Power supply			100 ~ 240 V AC / 50 ~ 60 Hz	
			24 V DC (emergency power)	
Power consumption			12 Watt	
PRODUCT FEATURES				
Dimensions (Width x Height x Depth)			482 x 88 x 335 mm	
Weight net			4.84 Kg	
Unit height			2 HE	

Equipamento de referência: Audac / MTX88, ou equivalente.

14.2.2.2 Amplificador 4x120W

- Devem ser Amplificadores Multi-Canal 100V profissional, contendo vários modelos com diferentes canais e configuração de potência de saída diferente.
- As especificações técnicas pretendidas são as seguintes:

SYSTEM SPECIFICATIONS		
RMS Power	2 x 480 Watt	
Frequency response	50 Hz - 22 kHz	
Signal to noise ratio	> 100 dB	
THD+N by 1 kHz (1/2 Rated Power)	< 0.3%	
Crosstalk	< 80 dB	
Technology	Class-D	
Power supply	Switching mode	
Power supply range	230 ~ 240 V AC / 50 Hz	
Input Sensitivity	-0.5 dB ~ 10.5 dB	
Input Impedance	10 k Ohm balanced	
Output Voltage / Impedance	100 V (21 Ohm)	
Common mode rejection ratio	70 dB	
Protection	DC Short-circuit	
	Over heating	
	Over load	
	Signal limiting	
Cooling system	Temperature controlled FAN	
Operating temperature	0° ~ 40° at 95% Humidity	
Connectors	Input	Female XLR with Male Linkthrough
	Output	4-Pin Terminal block (5.08 mm pitch)
PRODUCT FEATURES		
Dimensions (Width x Height x Depth)	482 x 88 x 420 mm	
Weight net	7.5 Kg	
Mounting	19"	
Unit height	2 HE	
Construction	Steel	
Colour	Black	

Equipamento de referência: Audac / CAP248, ou equivalente.

14.2.2.3 Amplificador 4x240W

- A. Devem ser Amplificadores Multi-Canal 100V profissional, contendo vários modelos com diferentes canais e configuração de potência de saída diferente.
- B. As especificações técnicas pretendidas são as seguintes:

SYSTEM SPECIFICATIONS		
RMS Power	4 x 240 Watt	
Frequency response	50 Hz - 22 kHz	
Signal to noise ratio	> 100 dB	
THD+N by 1 kHz (1/2 Rated Power)	< 0.3%	
Crosstalk	< 80 dB	
Technology	Class-D	
Power supply	Switching mode	
Power supply range	230 ~ 240 V AC / 50 Hz	
Input Sensitivity	-0.5 dB ~ 10.5 dB	
Input Impedance	10 k Ohm balanced	
Output Voltage / Impedance	100 V (42 Ohm)	
Common mode rejection ratio	70 dB	
Protection	DC Short-circuit	
	Over heating	
	Over load	
	Signal limiting	
Cooling system	Temperature controlled FAN	
Operating temperature	0° ~ 40° at 95% Humidity	
Connectors	Input	Female XLR with Male Linkthrough
	Output	4-Pin Terminal block (5.08 mm pitch)
PRODUCT FEATURES		
Dimensions (Width x Height x Depth)	482 x 88 x 420 mm	
Weight net	8.35 Kg	
Mounting	19"	
Unit height	2 HE	
Construction	Steel	
Colour	Black	

Equipamento de referência: Audac / CAP424, ou equivalente.

14.2.2.4 Amplificador 8x300W

A. Para a amplificação deverá ser previsto equipamento com 8 canais de 300W a 8ohms

Power Rating					
	2 Ω	4 Ω	8 Ω	70 V	100 V
THD for Power Rating	< 0.1 %	< 0.1 %	< 0.1 %	1 %	1 %
Mono Mode	450 W	500 W	300 W	See footnote 3	See footnote 3
V-Bridge Mode	450 W ²	1000 W	1000 W	800 W	1000 W
I-Share Mode	1000 W	500 W ²	300 W ²	Not available	Not available
Quad Mode	1000 W ²	2000 W	1000 W ²	1600 W	2000 W
Maximum Rated Power	4000 W (500 W x 8 channels at 4 ohms)				
Peak Output Voltage	71 / 142 V (Mono / V-Bridge, I-Share, and Quad modes)				
Voltage Gain	33 / 36 / 33 / 36 dB (Mono / V-Bridge / I-Share / Quad modes)				
Audio Performance Specifications					
Frequency Response	20 Hz - 20 kHz (at 1 W and +/- 0.5 dB)				
Signal-to-Noise Ratio, Analog Input	> 102 dB (1 dB below rated power, A-weighted)				
THD	< 0.4 % (at 1 W, 20 Hz to 20 kHz)				
Intermod Distortion - SMPTE	< 0.4 % (60 Hz, 7 kHz)				
Channel Separation (Crosstalk)	> 65 dB (adjacent channels, at 1 kHz)				
Damping Factor	> 1000 (10-1000 Hz, 4 ohms, at amplifier output)				
Integrated DSP					
A/D and D/A Converters	48 kHz / 24-bit				
Total Latency (Analog In - Amp Out)	< 0.95 ms				
Input to Output Signal Routing	8 x 8 matrix				
Loudspeaker Presets	Bose Professional				
Input EQ	5-band PEQ (+/- 20 dB), notch, shelving, high pass, low pass				
Bandpass Filters (Crossover)	Butterworth, Bessel, or Linkwitz-Riley, up to 48 dB/octave				
Loudspeaker EQ	9-band PEQ (+/- 20 dB), shelving, high pass, low pass, 2-band RoomMatch® array EQ				
Maximum Output Delay	3 s				
Output Limiter	Peak and RMS voltage				
Audio Inputs					
	Analog	Digital (Optional Card)			
Input Channels	8 (balanced line level)	8			
Input Impedance	> 100 k Ω	N/A			
Sensitivity	0, +4, +12, +24 dBu, selectable	Digital: 0, -12, -20, -24 dBFS, selectable			
Maximum Input Level	+24 dBu (at 24 dBu sensitivity setting)	N/A			
Connectors, Input	3-pin Phoenix Contact® (green color; part # 1776168)	Card Dependent			
Audio Outputs					
Output Channels	2 to 8 (configurable)				
Connectors, Output	8-pin Phoenix Contact® connectors (part # 1778120), supports 10-24 AWG wire				
Indicators and Controls					
LED Status Indicators	Signal, limit, clip, fault				
User Interface Controls	Mute, input sensitivity, output configuration, output attenuation, EQ on/off, preset select. 240 x 64 LCD. Additional controls available w/ ControlSpace® Designer™ software				
Electrical Specifications					
Mains Voltage	100-240 V (50/60 Hz)				
Mains Circuit Recommendation	20A (120 V) or 16A (230 V)				
Mains Connector	IEC 60320-C20 (Inlet)				
Minimum AC Line Voltage	80 V (reduced output power)				
Maximum Inrush Current	15.4 A (230 VAC, 50 Hz)				
Maximum RMS Current Draw	15 A				
Efficiency, 1/3 Rated Power	> 75 % (pink noise input signal)				
Output Stage Topology	Class-D				
Overload Protection	High temperature, DC, HF, short, voltage limiter, current limiter, inrush current, mains circuit breaker protection				
Physical					
Dimensions	3.5" H x 19" W x 20.7" D (88 mm x 483 mm x 525 mm) - 2 rack space				
Net Weight	28.4 lb (12.9 kg)		Shipping Weight: 34.5 lb (15.7 kg)		
Mounting Depth	21" (533 mm)				
Operating Temperature	32 °F - 104 °F (0 °C - 40 °C)				
Cooling System	Microprocessor-controlled, variable-speed fans, front to rear airflow				

Equipamento de referência: Bose / PM8500, ou equivalente.



14.2.2.5 Processamento de Áudio

A. Processador áudio com dois canais de entrada e 4 canais de saída.

	Audio Performance Specifications	
	Frequency Response	20 Hz - 20 kHz (+0/-1 dB)
	THD+N	0.015 % (typical)
	Channel Separation (Crosstalk)	100 dB (typical)
	Dynamic Range	107 dB (typical)
	Integrated DSP	
	Audio Latency	1.52 ms
	A/D and D/A Converters	24-bit
	Sample Rate	48 kHz
	Maximum Output Delay	170 ms
	Audio Inputs	
	Input Channels	2 channels
	Inputs	2 analog, balanced, differential
	Maximum Input Level	+18 dBu
	Connectors, Input	XLR
	Input Impedance	Differential 2.2 kΩ @ 1 kHz
	Sensitivity	Selectable: 0/+6/+18 dBu
	Audio Outputs	
	Outputs	4 analog, balanced, differential
	Connectors, Output	XLR
	Output Impedance	Differential 200 Ω
	Maximum Output Level	+18 dBu
	Indicators and Controls	
	Audio Indicators	Input signal present (Green LED) Input signal clip at 0 dBFS (Red LED)
	Electrical Specifications	
	Mains Voltage	100 VAC - 240 VAC (+/- 10%, 50/60 Hz)
	AC Power Consumption	15 W
	AC Mains	Standard IEC (C14)
	Power Dissipation	52 BTU (13.1 kcal)
	Physical	
	Rack Space Units	1RU
	Dimensions	1.8" H x 19" W x 8.6" D (45 mm x 483 mm x 218 mm)
	Net Weight	5.9 lb (2.7 kg)
	Shipping Weight	8.6 lb (3.9 kg)
	Operating Temperature	32 °F - 113 °F (0 °C - 45 °C)
	Storage Temperature	-40 °F - 158 °F (-40 °C - 70 °C)
	Humidity	95% relative humidity, maximum
	General	
	Communication Port	USB Type B (rear panel), PC interface


Equipamento de referência: Bose / SP-24, ou equivalente.

14.2.2.6 Leitor de Fontes

 	SYSTEM SPECIFICATIONS	
	Inputs	Slot in CD loader (12 cm CD) USB memory drive input SD/MMC memory card input
	Control	Front Panel RS232
	Outputs	Tuner audio output (fixed level) CD/MP3 audio output (fixed level) Selectable audio output (variable level)
	Frequency response	20 Hz ~ 20 kHz
	Output level	Fixed output - 10 dB Variable output - ∞ ~ 0 dB
	Tuning range	FM 87.5 ~ 108 MHz MW 522 ~ 1620 kHz
	Compatible filesystems playback	FAT16 / FAT32 up to 16 GB
	Supported filetypes playback	WAV, MP3 MPEG 1/2/5 Layer 2/3 WMA V4, V7, V8, V9 (L1, L2)
	Power supply	Switching mode
	Power source	110 ~ 240V AC / 50 ~ 60 Hz
	Operating temperature	0° ~ 40° C at 95% humidity
	Power consumption	10 Watt
	PRODUCT FEATURES	
	Dimensions (Width x Height x Depth)	482 x 44 x 330 mm
	Weight net	3.82 Kg
	Mounting	19"
	Unit height	1 HE
	Construction	Steel
	Colour	Black

Equipamento de referência: Audac / CMP30, ou equivalente

14.2.2.7 Painel de Controlo de Fonte e Volume

	SYSTEM SPECIFICATIONS	
	Digital control	RS485
	Audio transfer	Analogue differential (Dual mono)
	Inputs	Line level (RCA) Microphone level (Female XLR)
	Phantom power	15 V DC (software enabling)
	Microphone Sensitivity	-50 dB ~ -15 dB
	Microphone THD+N	< 0.1%
	Microphone Signal / Noise	75 dB
	Line Sensitivity	-12 dB ~ +12 dB
	Line THD+N	< 0.05%
	Line Signal / Noise	85 dB
	Cabling	UTP CAT 5 (Up to 500 meter)
	Display	2.5" Graphical Full colour
	Power consumption	1.8 Watt - 75 mA / 24 V
	PRODUCT FEATURES	
	Dimensions (Width x Height x Depth)	153 x 94 x 45 mm
	Built-in Depth	37 mm
	Weight net	0.21 Kg
	Construction	ABS
	Connector	8-pin Euro-Terminal Block
	Colour	White (RAL9010) MWX65/W Black (RAL9005) MWX65/B

Equipamento de referência: Audac / MWX65 , ou equivalente

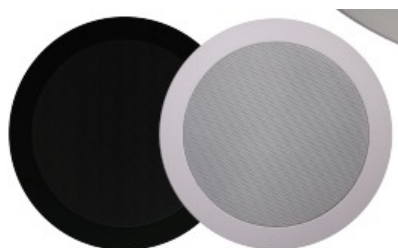
14.2.2.8 Microfone Wireless



Equipamento de referência: AKG / WMS420 VOCAL SET, ou equivalente

14.2.2.9 Coluna de encastrar 6W/100V


A. As especificações técnicas pretendidas são as seguintes:

	Resposta em frequência	60HZ-20,000Hz
	Potência Nominal	6 W
	Dispersão (HxV)	135° cónico
	Sensibilidade 1W/1m	90 dB
	Montagem	Embutida em tecto
	Dimensões (Diam x Prof.)	Ø 202.5 x 72 mm
	Peso	1,37 Kg

Equipamento de referência: AUDAC/ CS74, ou equivalente.

14.2.2.10 Coluna de encastrar 24W/100V


A. As especificações técnicas pretendidas são as seguintes:

	Resposta em frequência	60HZ-20,000Hz
	Potência Nominal	24 W
	Dispersão (HxV)	135° cónico
	Sensibilidade 1W/1m	
	90 dB	
	Montagem	Embutida em tecto
	Dimensões (Diam x Prof.)	Ø 202.5 x 82 mm

Equipamento de referência: AUDAC/ CS75, ou equivalente.


14.2.2.11 Coluna de Parede 20W/100V

A. As especificações técnicas pretendidas são as seguintes:

	Resposta em frequência	90HZ-18,000Hz
	Potência Nominal	20 W
	Dispersão (HxV)	100° vertical e horizontal
	Sensibilidade 1W/1m	85 dB
	Montagem	saliente na pared
	Dimensões (Larg x alt. x Prof.)	199 x 129 x 120 mm
	Peso	1,66 Kg

Equipamento de referência: AUDAC/ WX302, ou equivalente.

14.2.2.12 Coluna de Bancada 300W/100V

	Resposta em frequência:	80HZ-16,000Hz
	Potência Nominal:	300 W
	Sensibilidade 1W/1m :	94 dB
	Montagem:	Embutida em teto
	Impedância nominal	8 Ω

Equipamento de referência: Bose / RMU802, ou equivalente.

14.3 Execução

14.3.1 Instalação

- A instalação de todos os componentes deve ser feita de acordo com as instruções dos fabricantes.
- A instalação de todos os condutores deve ser feita em condutas.
- Todas as linhas de entrada de sinal devem ser protegidas.
- Todos os equipamentos principais do sistema devem ser ligados à terra.
- Os cabos dos altifalantes devem ser constituídos por dois condutores protegidos por um revestimento externo. A secção mínima deve ser de 1,5 mm² para a distribuição horizontal e 2,5 mm² para a distribuição vertical.
- Para outros materiais a utilizar como caixas, condutas, entre outros deve ser consultado o capítulo correspondente no presente documento.

14.3.2 Ensaios

- Devem ser efectuados testes e ajustes em cada componente e na totalidade do sistema para assegurar a sua correcta operação, incluindo vários modos de operação.
- Devem ser executadas correcções no decorrer dos trabalhos quando solicitado pelo Dono de Obra, de modo a atender às necessidades deste.

14.3.3 Instruções ao pessoal do Dono de Obra

- A. Devem ser instruídos tanto o pessoal administrativo como da manutenção do edifício em modo de operação completa. Esta instrução deve incluir a utilização do sistema em modo real e deve ser assegurada por pessoal autorizado.
- B. Deve ser proporcionada uma formação técnica do pessoal da manutenção para satisfação do Dono de Obra.

15 TESTES E COMISSIONAMENTO

15.1 GERAL

Esta secção inclui, mas não está limitada ao seguinte:

- A. Testes e comissionamento dos sistemas e equipamentos elétricos.
- B. O acesso será, em todos os momentos, garantido ao cliente para que ele possa inspecionar os equipamentos elétricos.
 - 1. Após a conclusão da instalação de equipamentos elétricos ou parte da instalação, fica a cargo do Empreiteiro a realização e responsabilidade por testes e comissionamento, em etapas, se necessário, para garantir que a instalação está em boas condições de funcionamento e capaz de realizar todas as suas funções de acordo com o especificação e satisfação do cliente. Qualquer equipamento elétrico danificado durante o comissionamento será substituído e testado pelo Empreiteiro às suas próprias custas para a satisfação do cliente.
 - 2. Todos os testes devem ser realizados de acordo com os requisitos das normas e regulamentos aplicáveis, ou os implícitos nas especificações ou de outro modo acordado pelo cliente por escrito.
 - 3. Submeter à aprovação do cliente, no prazo máximo de seis semanas antes do início dos testes e comissionamento, um cronograma de todos os testes de comissionamento de equipamentos elétricos e procedimentos a serem realizados para comprovar que o material elétrico está em conformidade com os requisitos da especificação em conjunto com o programa proposto para tais testes e comissionamento.
 - 4. Os testes não terão início antes de o cronograma dos testes ser aprovado e outros testes, que possam ser exigidos pelo cliente devem ser incluídos dentro do cronograma de testes.
 - 5. Submeter ao cliente, por escrito, pelo menos, com pelo menos dez dias uma notificação da data em que estará pronto para fazer os ensaios especificados na conclusão da instalação. Salvo acordo em contrário, os ensaios devem ter lugar no prazo de sete dias a contar da referida data no dia ou dias, de acordo com a notificação que o Cliente enviará ao Empreiteiro por escrito.
 - 6. Os ensaios devem, na medida do possível, ser realizados em condições normais de trabalho para a satisfação do cliente e deverá se estender por períodos que ele pode estar presente.
 - 7. Oferecer mão-de-obra qualificada, supervisão, consumíveis, aparelhos e instrumentos necessários para comissionamento e testes e dentro de um prazo razoável, posteriormente, fornecer ao cliente um total de seis certificados de todos os testes realizados e aceites, assinada pelo Empreiteiro, ou uma pessoa autorizada agindo em seu nome, conforme previsto nos regulamentos e especificações apropriadas.
 - 8. Quando qualquer componente do material elétrico não for aprovado nos testes previstos, mais testes devem ser repetidos, se exigido pelo cliente. O Empreiteiro deve, sem adiamentos, colocar em prática as modificações que forem necessárias para atender aos

requisitos descritos no Contrato e qualquer despesa que o Cliente possa ter incorrido resultantes desses testes adicionais podem ser deduzidos do preço do contrato.

9. A aceitação não deve de forma alguma absolver o Empreiteiro de sua responsabilidade para o desempenho do equipamento elétrico depois da montagem como um sistema completo de trabalho em todos os aspetos.
10. Cada sistema concluído deve ser testado como um todo, em condições normais de funcionamento do local para garantir que cada componente funciona corretamente em conjunto com o resto do sistema.
11. Programação e procedimentos para testes e comissionamento devem ser encaminhados para o cliente, com um mínimo de 5 semanas antes da data do cronograma. Esse calendário deve estar em consonância com cronograma geral de trabalhos.

15.1.1 SECÇÕES RELACIONADAS

- A. Posto de Transformação
- B. Canalizações
- C. Caminhos de Cabos
- D. Iluminação
- E. Tomadas
- F. Quadros Elétricos
- G. Equipamento de Protecção
- H. Ligação à Terra
- I. Protecção Contra Descargas Atmosféricas

15.1.2 REQUISITOS GERAIS

- A. Cumprir com os requisitos estabelecidos nas secções das especificações.

15.1.3 GARANTIA DE QUALIDADE

- A. Ensaios dos vários equipamentos e instalações elétricas devem ser realizados em conformidade com as normas aplicáveis.

15.2 TESTES

15.2.1 GERAL

- A. Programar, supervisionar, coordenar e gravar todos os testes e comissionamento dos sistemas elétricos em coordenação com esses elementos empreendidos pelo Empreiteiro dos serviços mecânicos. O Empreiteiro elétrico deve permitir contactos e atendimento e fornecimento de todos os testes necessários e informações de dados gerais nos horários corretos.
- B. Para controlos remotos / monitorização, deve estar em conformidade com os requisitos definidos na secção respetiva.
- C. Os sistemas devem ser submetidos a fases de testes e comissionamento, de acordo com o seguinte:
 1. Fase 1. Trabalhos de testes e garantia de qualidade de elementos;

2. Fase 2. Instalação no local, cablagem, verificação, testes de desempenho e operacionais para todos os elementos;
 3. Fase 3. Testes de grupo do desempenho operacional de Subsistemas;
 4. Fase 4. Testes completos operacionais e de desempenho a todo o sistema com cargas fictícias;
 5. Fase 5. Testes completos operacionais e de desempenho a todo o sistema com cargas reais.
- D. Todos os sistemas elétricos, seja mencionado nesta seção ou não, devem ser sujeitos a testes e comissionamento.
- E. Todos os testes listados sob o título de "Controle de Qualidade de Campo" nas várias secções das especificações devem ser realizados na presença de e realizada até a plena satisfação do cliente. Todos os resultados / relatórios de ensaios serão apresentados na forma conjunta para aprovação do cliente.

15.2.2 TESTES ELÉTRICOS

- A. Os testes da instalação devem ser realizados na seguinte sequência:
1. Continuidade do anel de terras.
 2. Continuidade do condutor de proteção, incluindo a ligação equipotencial principal e suplementar.
 3. Resistência do eletrodo de terra.
 4. A medição da resistência de isolamento, incluindo montagens no local e cabos de distribuição.
 5. Verificação da proteção por separação elétrica, barreiras e invólucros.
 6. Medição do isolamento em pisos não-condutores e paredes.
 7. Verificação da sequência de fases.
 8. Verificação da polaridade.
 9. Verificação da malha de defeito
 10. Teste operacional dos dispositivos de proteção diferencial.
 11. Todos os cabos de distribuição externos, tanto de alta e baixa tensão, de acordo com as normas relevantes.
 12. Simulação de falha em dispositivos de proteção ou sistema de controlo de geradores, transformadores, quadros de distribuição de energia, entre outros.
 13. Ensaio em carga dos geradores, posto de transformação, quadros de distribuição de energia, entre outros.
 14. Todos os cabos e equipamentos de alta tensão devem ser testados sob pressão. Deverá ser enviada uma explicação do método, para o procedimento de teste, os níveis de tensão e precauções de segurança.

15.2.3 TESTES DOS SISTEMAS DE CORRENTES FRACAS

- A. Todos os sistemas de correntes fracas, tais como telecomunicações, intercomunicação, sonorização, deteção de incêndio e alarme, telecomunicações, CCTV, segurança, entre outros,

devem ser testados como aqui especificados ou de acordo com as recomendações dos fabricantes, aprovado e igual aos equipamentos de referência de projeto.

- B. Enviar para o cliente, por escrito, o procedimento para testar em obra esses sistemas em conjunto.
- C. Após a conclusão destes sistemas especiais para cada instalação, estes devem ser testados individualmente e, em seguida, devem ser testados com o seu painel de controlo principal, tais como deteção de incêndio e alarme, telefone, TV entre outros, de modo que se possa avaliar o bom desempenho desses sistemas em conjunto.

15.3 COMISSIONAMENTO

15.3.1 GERAL

- A. Cumprir com os requisitos estabelecidos nas secções relacionadas das especificações.
- B. Todos os equipamentos e sistemas deverão ser comissionados de acordo com as normas e regulamentos relevantes indicadas nas especificações e com as recomendações fornecidas pelos fabricantes (por exemplo, quadros de distribuição de energia BT/ deteção de incêndio, sistema de alarme, sistema de sonorização, entre outros).
- C. Testes operacionais deverão ser realizados em todos os sistemas por forma a demonstrar que estes operam em conformidade com os requisitos das especificações.

15.3.2 QUADROS ELÉTRICOS

- | | |
|-----------------------------|--|
| A. Testes de projeto | Corrente contínua nominal
Corrente de curto-circuito
Dielétrico do invólucro |
| B. Testes de funcionamento: | Dielétrico.
Operação mecânica
Ligação à terra
Cablagem de controlo
Operação elétrica |

15.3.3 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

- A. Desenvolver e submeter à aprovação do cliente antes da implementação, um procedimento de sinalização de segurança para quando se trabalha em sistemas energizados ou para identificar os sistemas que foram entregues ao cliente e que se encontram em operação.
- B. Fornecer marcas de plástico com as dimensões mínimas de 300x200x3 mm, com símbolos apropriados reconhecidos internacionalmente e instruções em etiquetas para uso como etiquetas de segurança. As letras deverão ter pelo menos 20 mm de altura, ou mais, conforme necessário. As marcas de segurança deverão ser fornecidas com cordas resistentes ao fogo para suspensão.
- C. Os tipos de sinalização de segurança devem incluir, mas não se limitam a:
 - 1. Consulte as instruções do equipamento/ manual para obter informações importantes antes de prosseguir
 - 2. Apenas permitida a entrada a pessoal qualificado.
 - 3. Não ligar. Trabalho em execução na outra extremidade.
 - 4. Perigo - Tensão AC (ou DC) perigosa.

5. Perigo - Tensão de rede principal.
 6. Perigo - Superfície quente. Tome precauções.
 7. Risco de lesões devido a correntes elevadas.
 8. Evite contacto com condutores nus, ou com o isolamento defeituoso. Siga as precauções de segurança. Certifique-se de desligar a alimentação antes de realização de quaisquer trabalhos.
 9. Perigo - Formações de arcos/ faíscas pode acontecer. Risco de lesão ocular. Use sempre óculos de segurança.
 10. Verifique se o equipamento está ligado à terra antes de o colocar em serviço.
- D. A instalação e remoção da sinalização de segurança deverão ser feitas sempre com a permissão do cliente.
- E. Tipos aprovados de cadeados deverão ser fornecidos para bloquear disjuntor, seccionadores fusíveis, entre outros, de modo a assegurar que ninguém poderá ligar esse dispositivo acidentalmente. Estes cadeados deverão estar sob a custódia de uma pessoa da manutenção autorizada.

16 MANUAIS E INSTRUÇÃO DE PESSOAL

- A. Faz parte da presente empreitada o fornecimento de três manuais de condução e exploração da instalação, redigidos em língua Portuguesa, bem como a formação teórico-prática sobre a operação, exploração e manutenção das instalações executadas em Obra.

17 TELAS FINAIS

- A. Previamente à realização de ensaios e à Receção Provisória da Obra serão fornecidos pelo empreiteiro 3 exemplares em papel e um suporte informático das Telas Finais.

18 DÚVIDAS E CASOS OMISSOS

- A. Em todos os casos omissos ou não especificados, serão observados os regulamentos e normas em vigor, bem como as boas regras de arte, na execução dos trabalhos a que se refere o presente projeto.
- B. Deverá o empreiteiro ser o responsável perante o Cliente do perfeito funcionamento das instalações elétricas pelo que não poderá alegar responsabilidade de terceiros.
- C. O empreiteiro deverá elaborar todos os desenhos adicionais aos constantes no projeto, que sejam considerados necessários à realização da empreitada, especialmente os de construção, integração e de pormenorização. Deverá ainda obter da Fiscalização todas as informações complementares que necessite, sobre a alteração ou confirmação de elementos de construção civil, antes de iniciar os seus desenhos definitivos de execução que terão de contemplar todas essas alterações.
- D. Deverão ser cumpridos os regulamentos em vigor e os trabalhos executados de acordo com as boas regras da arte.
- E. Reserva-se o direito ao Cliente de excluir da empreitada qualquer um dos trabalhos preconizados.
- F. Qualquer dúvida, levantada no âmbito do presente projeto, deverá ser colocada ao técnico responsável pelo mesmo.

19 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A. Os materiais a empregar deverão obedecer rigorosamente às características definidas nestas especificações. Os eventualmente omissos não poderão ter qualidades inferiores às especificadas na legislação e normalização em vigor.

Serão, ainda, observados os preceitos da arte e estética na execução de todos os trabalhos a que se refere o presente projeto.

Porto, janeiro de 2025

Os Técnicos Responsáveis,



(Miguel Jorge Magalhães Martins)

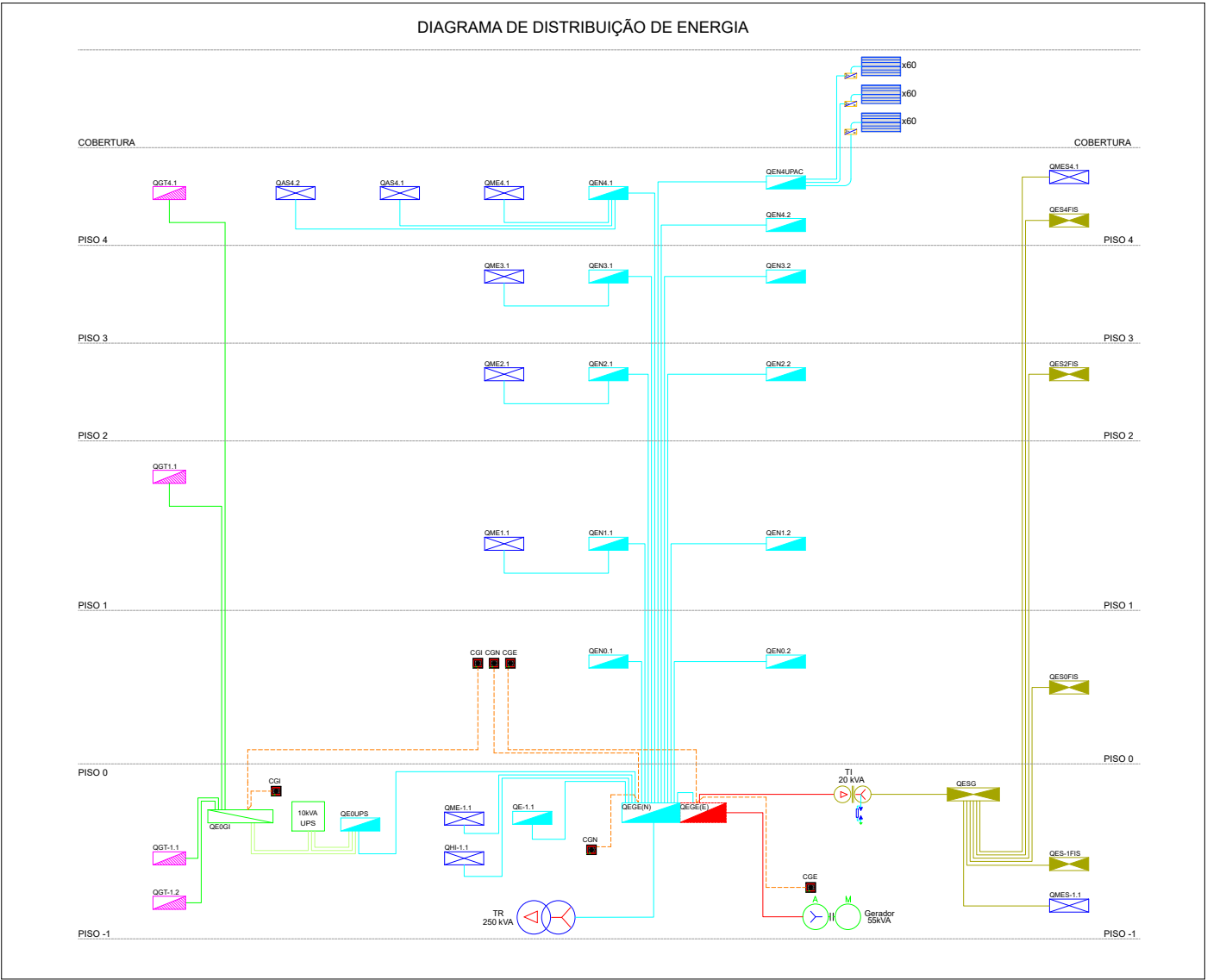
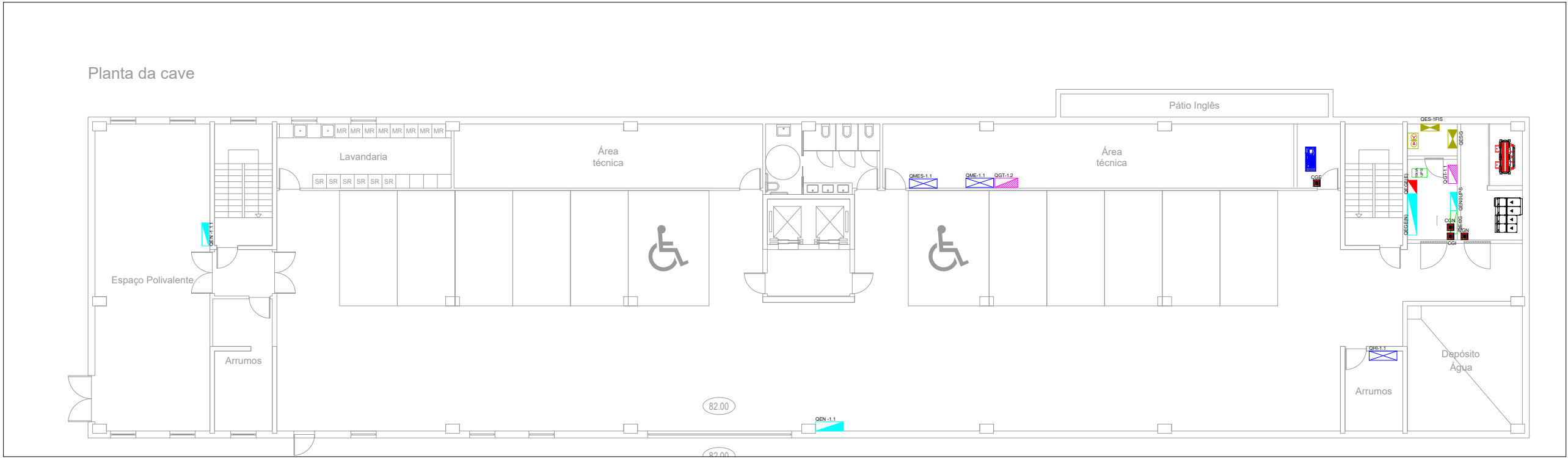
Engenheiro Eletrotécnico

(O.E.T. n.º 13745)

NOVA FCT Residence Hub
Projecto de Instalações e equipamentos elétricos -
Anteprojecto

LISTA das PEÇAS DESENHADAS

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS			
N.º	Identificação da Peça Desenhada	Formato	Escala
01.01.01	Planta de distribuição de energia do piso cave e diagrama	A3+	1/200; s/esc
01.01.02	Planta de distribuição de energia dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4	A3+	1/200
01.02.01	Planta, Troços MT, Esquemas e Diagrama da distribuição Energia MT	A0+	1:1000
02.01.01	Planta de iluminação normal e iluminação segurança dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4	A3+	1:200
03.01.01	Planta de tomadas usos gerais dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4	A3+	1:200
04.01.01	Plantas de controlo acessos dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4	A3+	1:200
05.01.01	Planta sistema de som dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4 e diagrama esquemático	A3+ +	1/200; s/esc



SIMBOLOGIA - DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	
	Quadro eléctrico (rede normal)
	Quadro eléctrico (rede socorro/emergência)
	Quadro eléctrico previsto em outra empreitada
	Quadro eléctrico (rede segurança)
	Quadro elétrico (rede UPS)
	Quadro elétrico GTC (rede UPS) - previsto na empreitada de GTC
	Transformador de Isolamento
	Botoneira de corte geral de energia

CONSTITUIÇÃO DAS CANALIZAÇÕES	
	Cabo enfiado em tubo, fixo por abraçadeira
	Cabo instalado em caminho de cabos
	Cabo enfiado em tubo, embestado
	Cabo enfiado em tubo, enterrado



edifício park; rua da paz, 66 - sala 36
4050-461 Porto - Portugal
tel: +351. 22. 605 4222
fax: +351. 22. 605 4224
e-mail: info@layout.pt

Equipa Técnica
Miguel Martins, Eng.º
Rafael Nunes, Eng.º
Isabel Santos, Des.ª



NOVA SCHOOL OF SCIENCE &
TECHNOLOGY
Residência de Estudantes

Desenho
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS
Distribuição de Energia
Planta do piso cave e Diagrama

Escala
1:200; s:esc

Data
janeiro 2025

Fase de projecto
ANTEPROJECTO

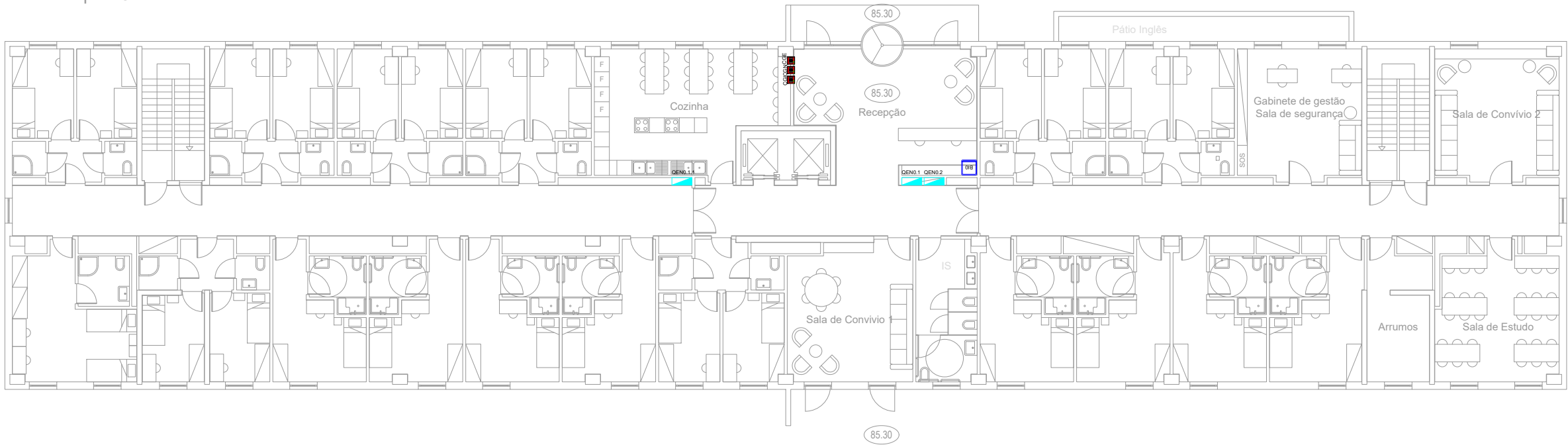
n.º de processo
570.24

esp.
EL

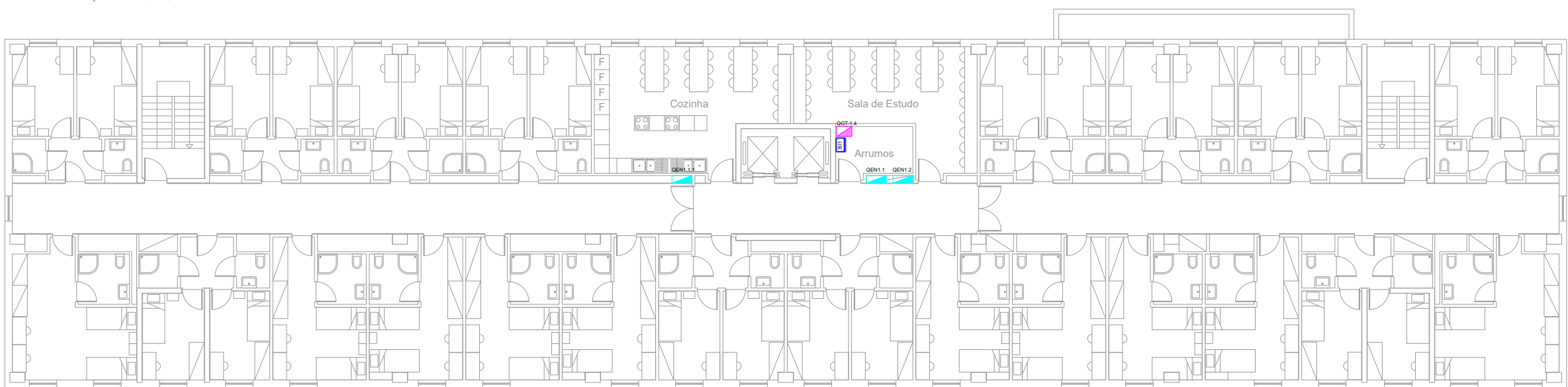
n.º de ordem
01.01.01

revisão
-

Planta do piso 0



Planta dos pisos 1, 2, 3 e 4



SIMBOLOGIA - DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

	Quadro eléctrico (rede normal)
	Quadro eléctrico (rede socorro/emergência)
	Quadro eléctrico previsto em outra empreitada
	Quadro eléctrico (rede segurança)
	Quadro eléctrico (rede UPS)
	Quadro eléctrico GTC (rede UPS) - previsto na empreitada de GTC
	Transformador de Isolamento
	Botoneira de corte geral de energia

CONSTITUIÇÃO DAS CANALIZAÇÕES

	Cabo enfiado em tubo, fixo por abraçadeira
	Cabo instalado em caminho de cabos
	Cabo enfiado em tubo, embebido
	Cabo enfiado em tubo, enterrado



edifício park; rua da paz, 66 - sala 36
4050-461 Porto - Portugal
tel: +351. 22. 605 4222
fax: +351. 22. 605 4224
e-mail: info@layout.pt

Equipa Técnica

Miguel Martins, Eng.º
Rafael Nunes, Eng.º
Isabel Santos, Des.ª



NOVA SCHOOL OF SCIENCE &
TECHNOLOGY
Residência de Estudantes

Desenho

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS
Distribuição de Energia
Plantas dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4

Escala

1:200

Data

janeiro 2025

Fase de projecto

ANTEPROJECTO

n.º de processo

570.24

esp.

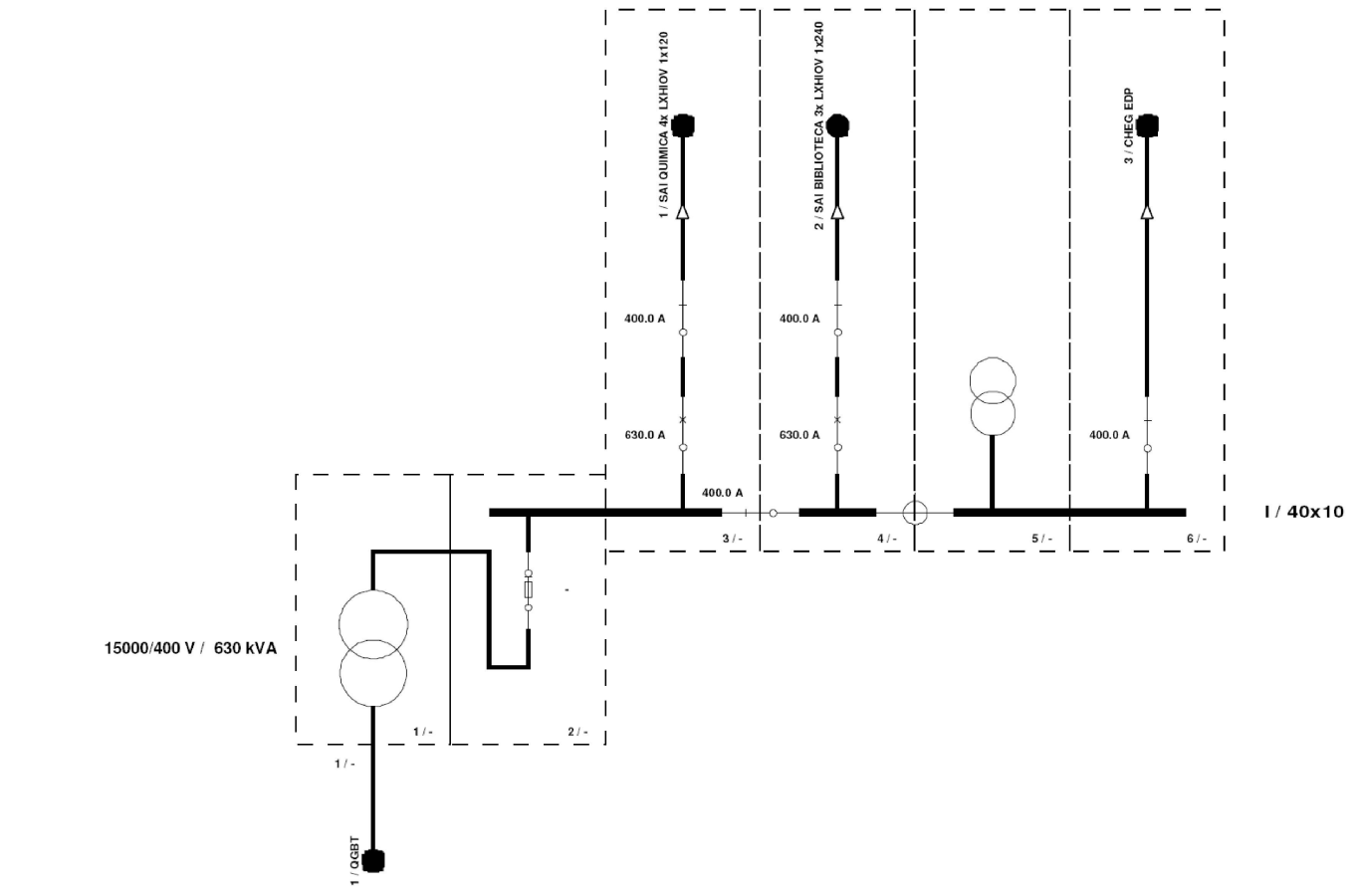
EL

n.º de ordem

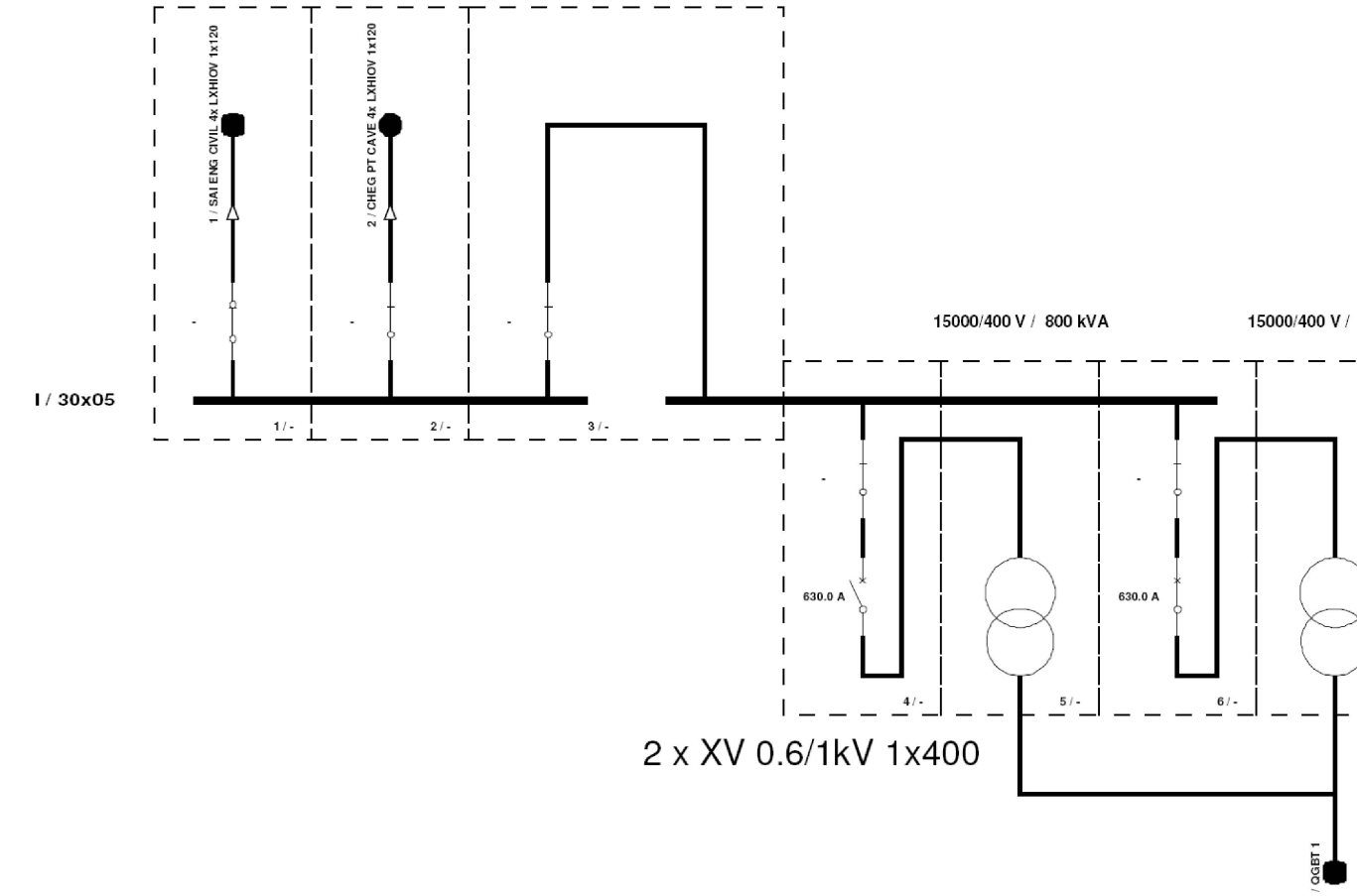
01.01.02

revisão

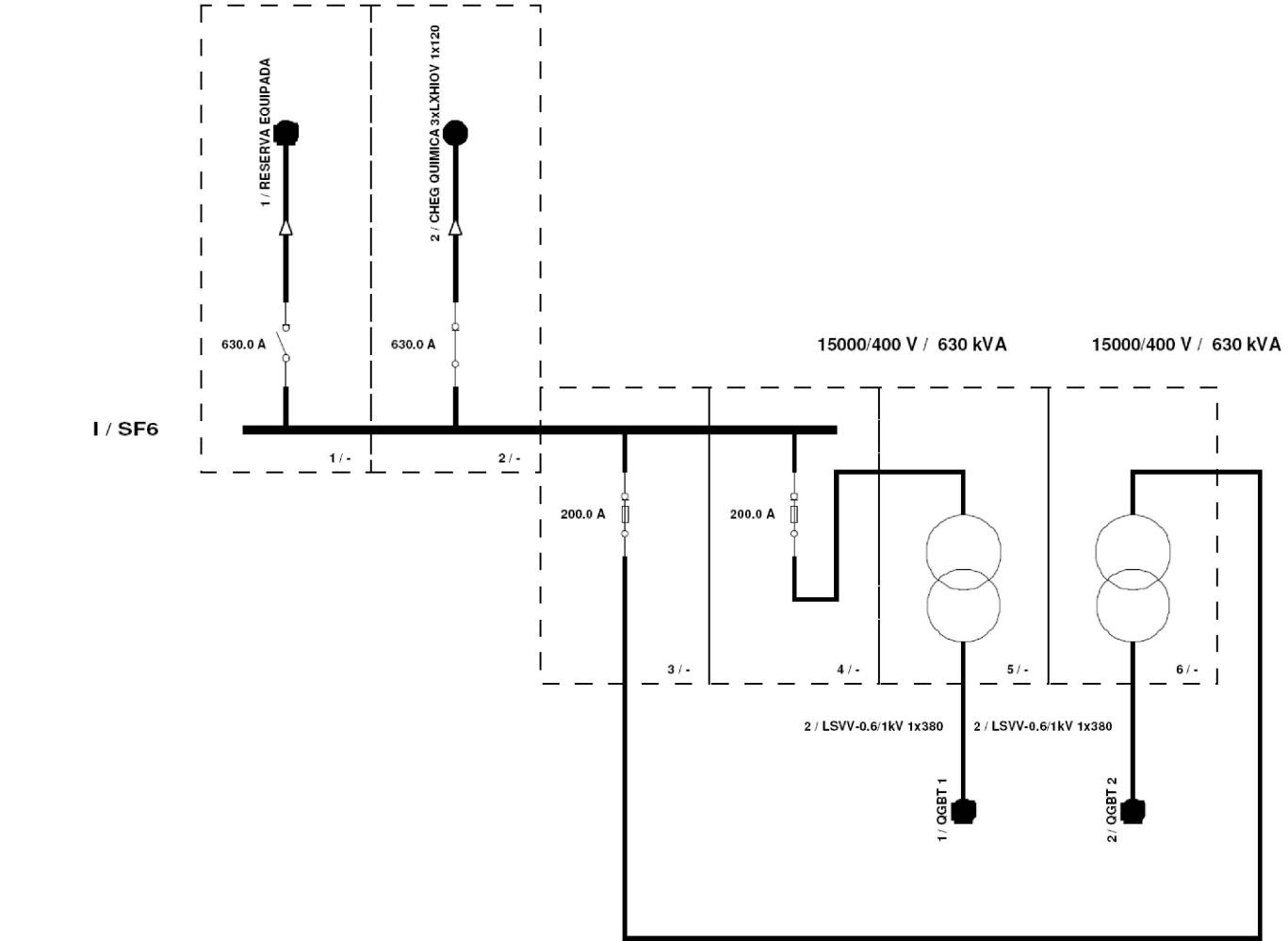
-



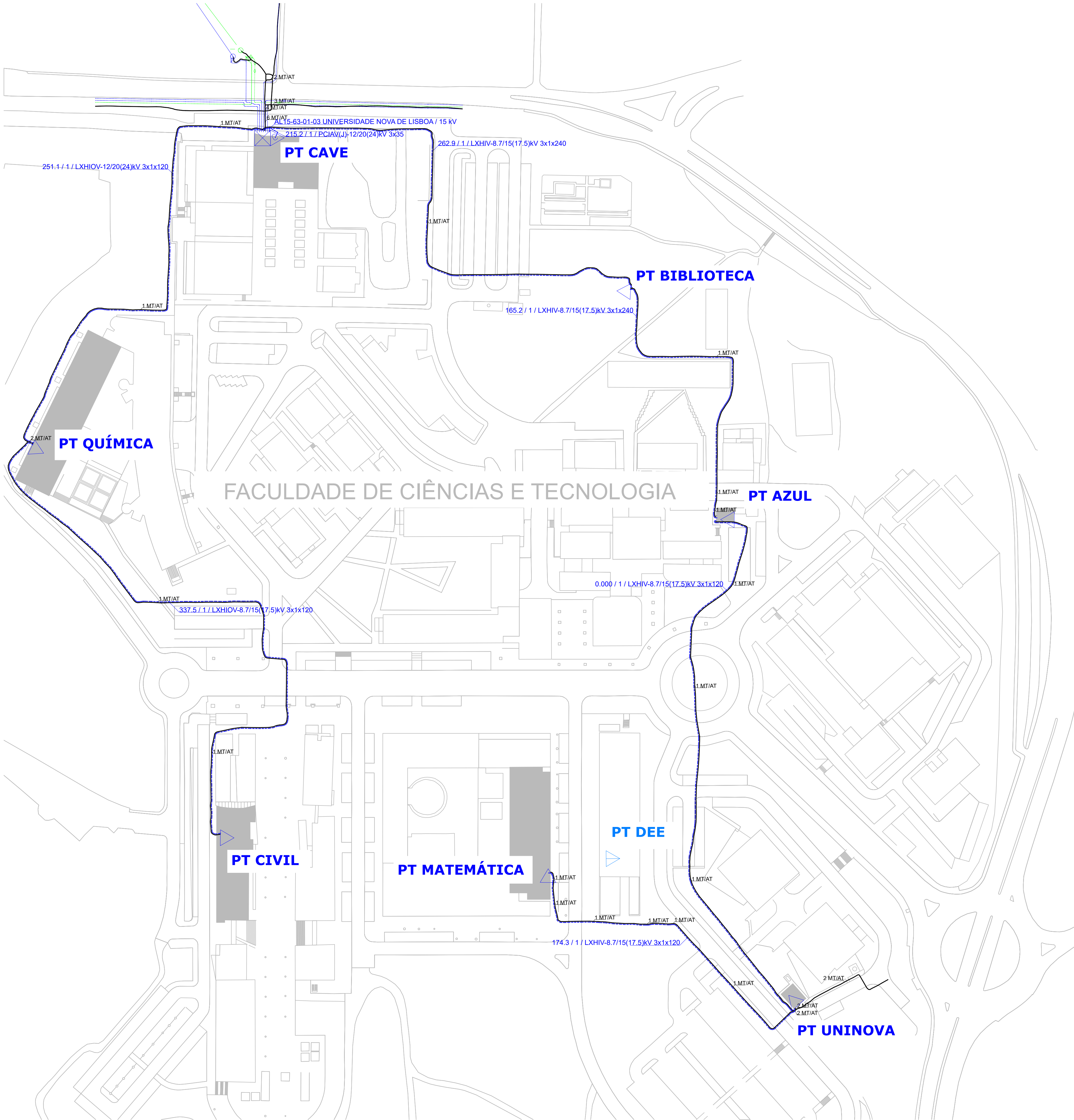
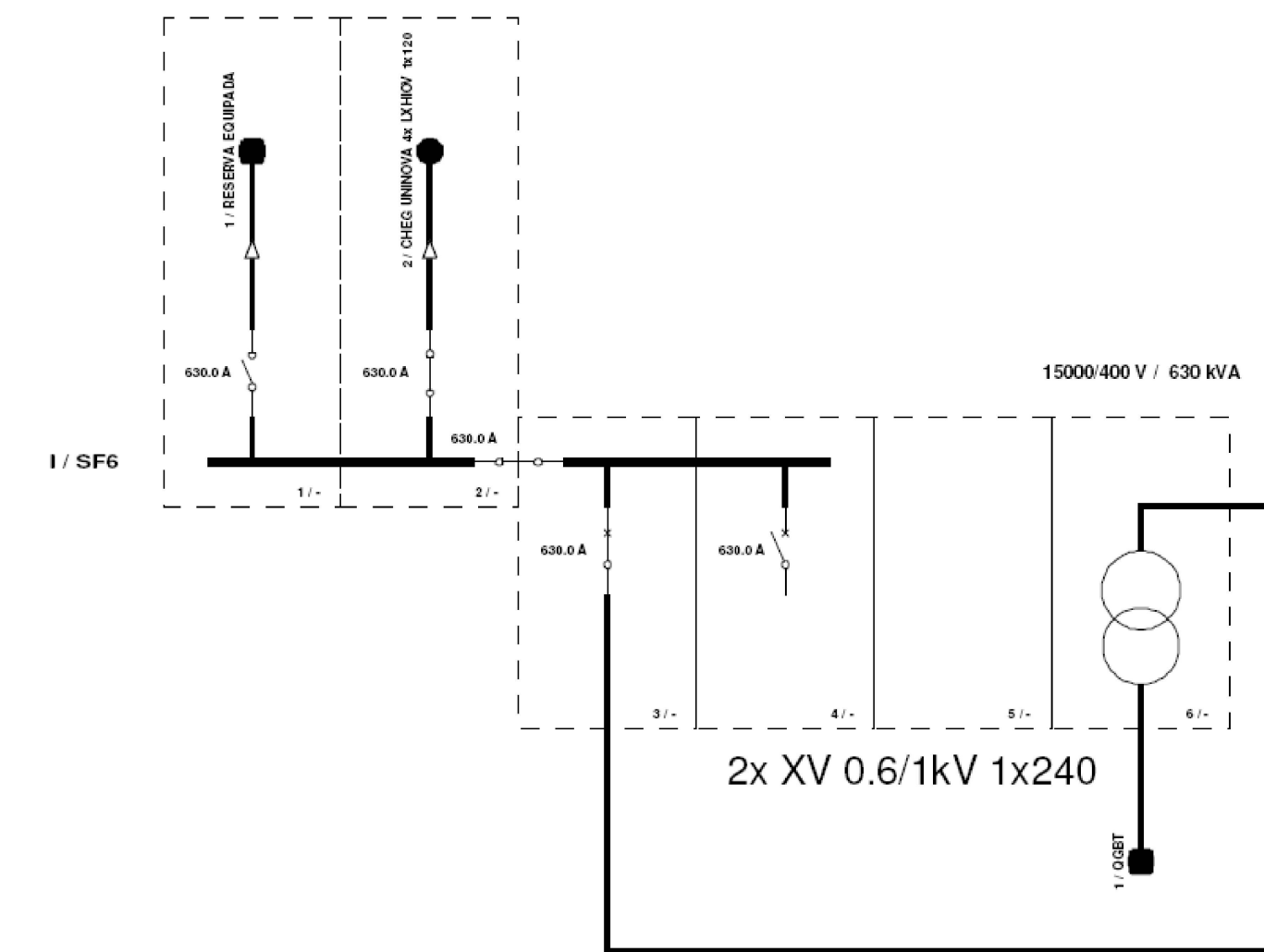
PT QUÍMICA



PT CIVIL



PT MATEMÁTICA

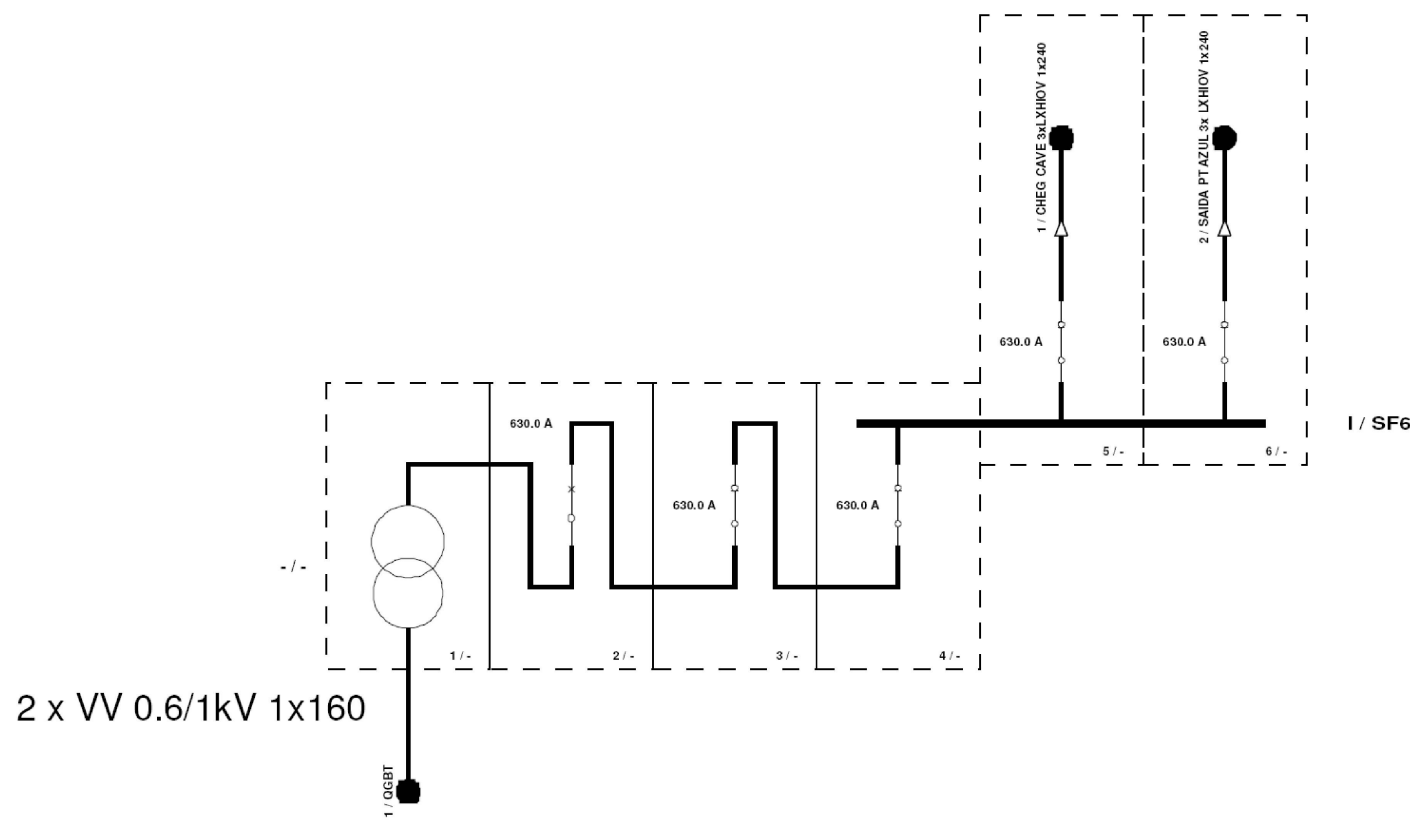


LEVANTAMENTO GEOREFERENCIADO
TROÇOS MT + UNIFILARES

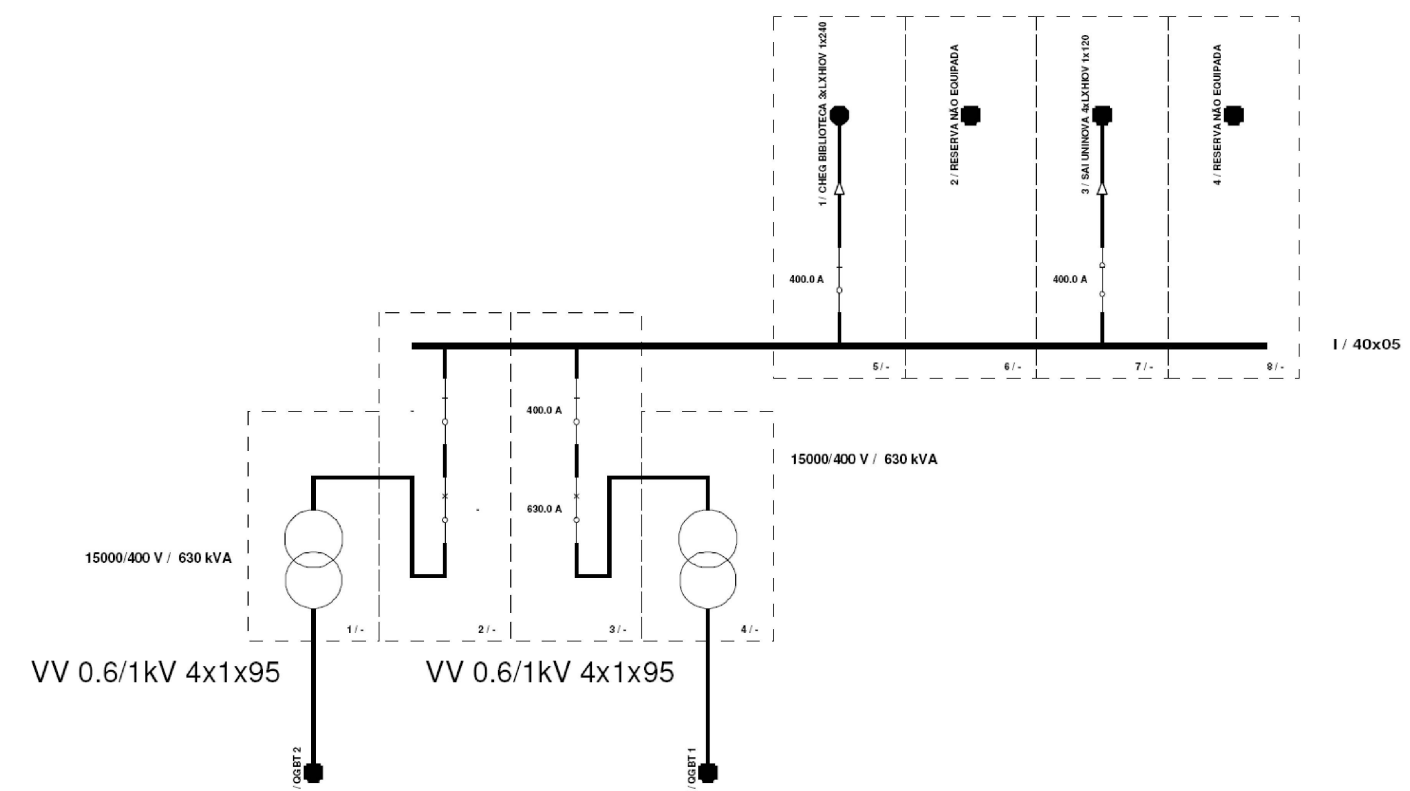
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade Nova de Lisboa

Escala 1:1000

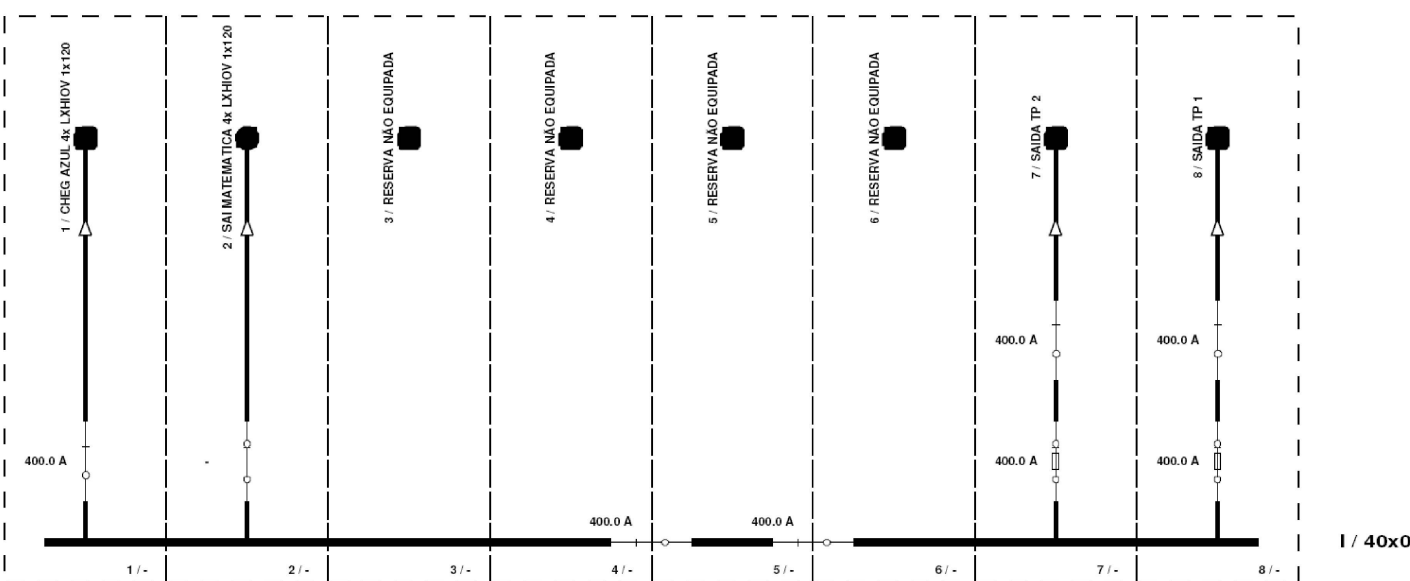
Sistema de Coordenadas
Hayford - Gauss
DATUM 73



PT AZUL

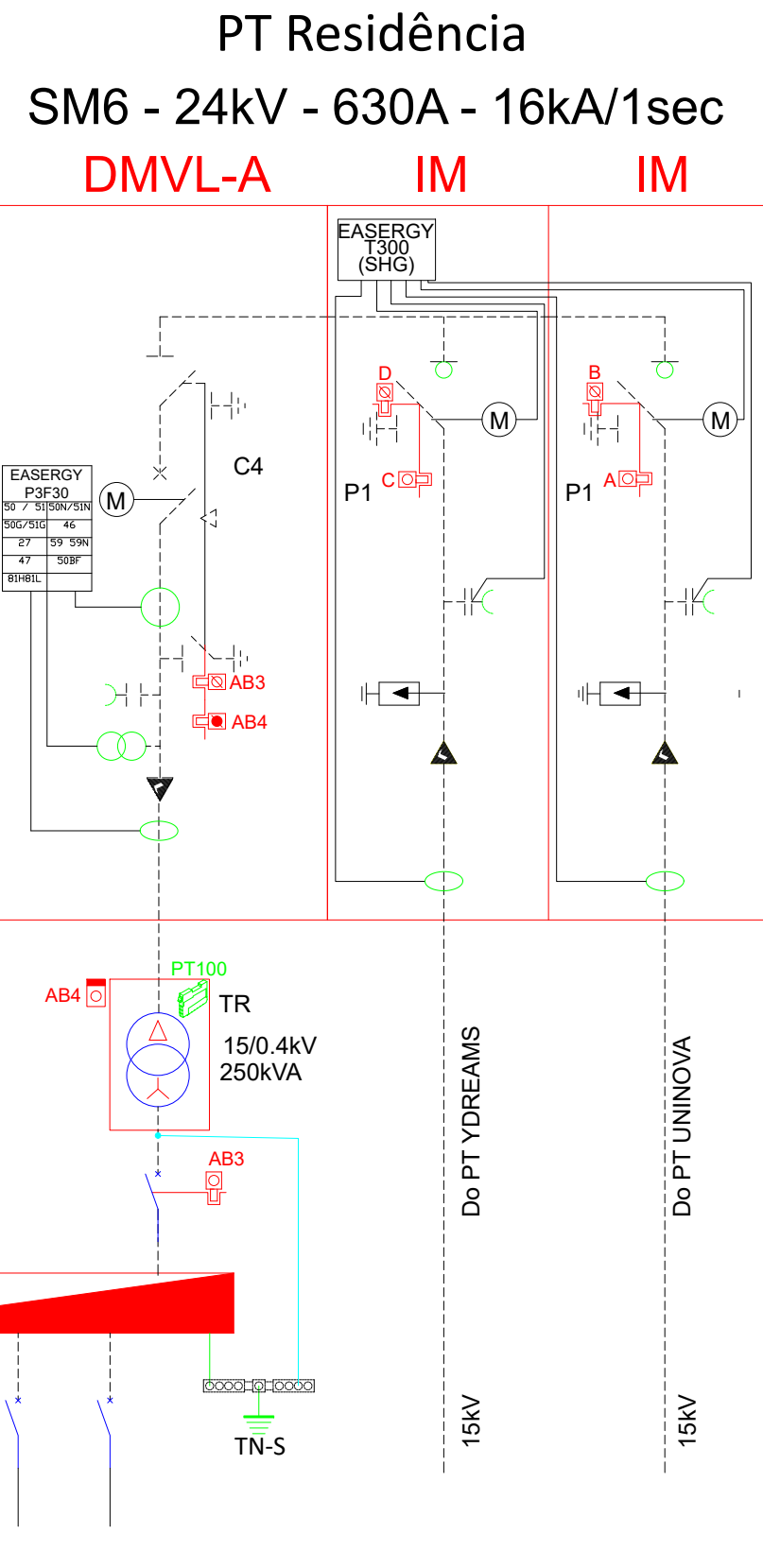


PT UNINOVA

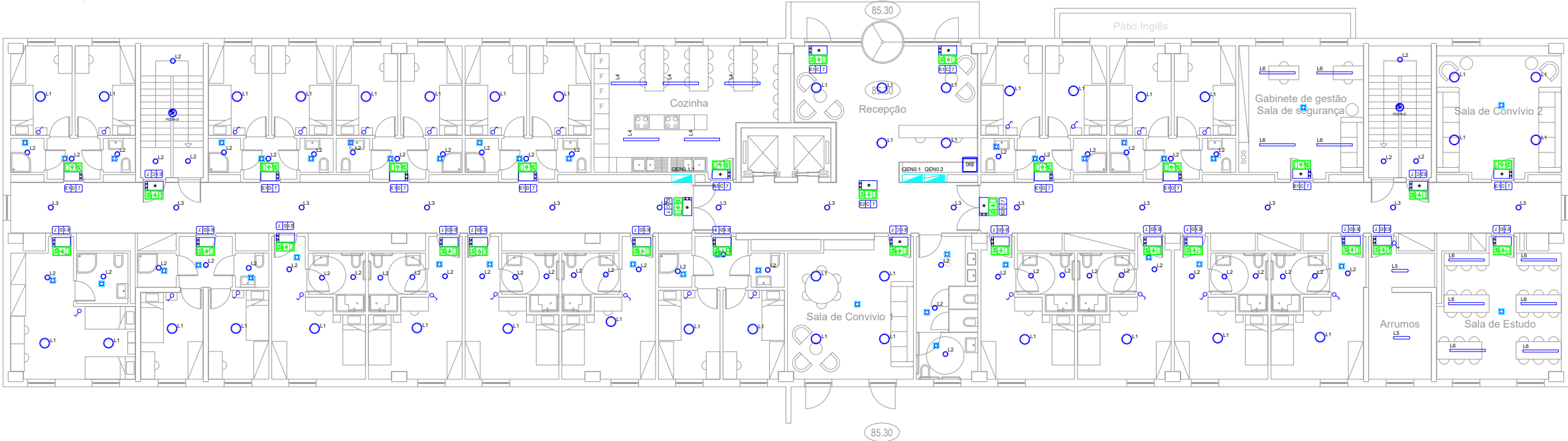


LEGENDA

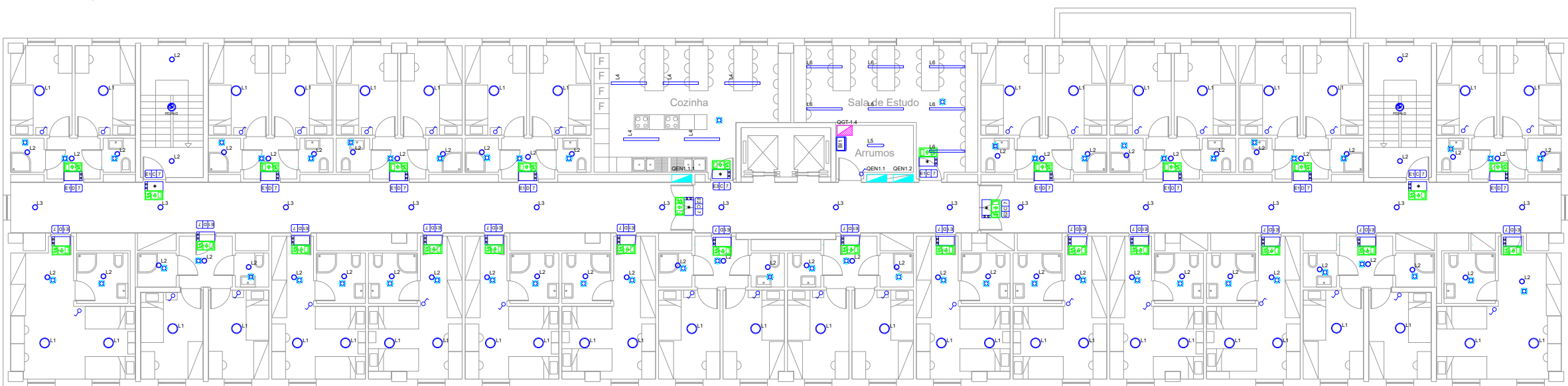
- Troço MT
- Vala
- Rede
- Barramento
- Cabo / Barramento de ligação - Sim
- Cabo / Barramento de ligação - Não
- Cabo / Barramento de ligação - Indefinido
- Cela / Bloco
- Disjuntor
- Entrada / Saída
- Extremidade / Caixa terminal
- Interruptor
- Seccionador
- Transformador MT/BT
- Transformador de Corrente (TC)
- Transformador de Tensão (TT)



Planta do piso 0



Planta dos pisos 1, 2, 3 e 4



SIMBOLOGIA - LUMINÁRIAS

L1	Luminária LED, montagem saliente, 15W, 1963lm, 131lm/W, 3000K, IP40, UGR<22
L2	Luminária LED, montagem saliente, 15W, 1757lm, 117 lm/W, 3000K, IP44
L3	Luminária LED, montagem encastrada, 9W, 1423lm, 158 lm/W, 3000K, IP54, UGR<19
L4	Luminária LED, montagem saliente, 30W, 3197lm, 107lm/W, 4000K, IP54
L5	Luminária LED, montagem saliente, 13W, 1990lm, 153lm/W, 4000K, IP66
L6	Luminária LED, montagem saliente, 30W, 3308lm, 110m/W, 4000K, IP40, UGR<19

SIMBOLOGIA - APARELHAGEM

	Detector de movimento/presença
	Caixa de derivação, montagem saliente
	Caixa de derivação, montagem embecida



edifício park; rua da paz, 66 - sala 36
4050-461 Porto - Portugal
tel: +351. 22. 605 4222
fax: +351. 22. 605 4224
e-mail: info@layout.pt

Equipa Técnica
Miguel Martins, Eng.º
Rafael Nunes, Eng.º
Isabel Santos, Des.ª



NOVA SCHOOL OF SCIENCE & TECHNOLOGY
Residência de Estudantes

Desenho
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS
Iluminação Normal e Iluminação Segurança
Plantas dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4

Escala
1:200

Data
janeiro 2025

Fase de projecto
ANTEPROJECTO

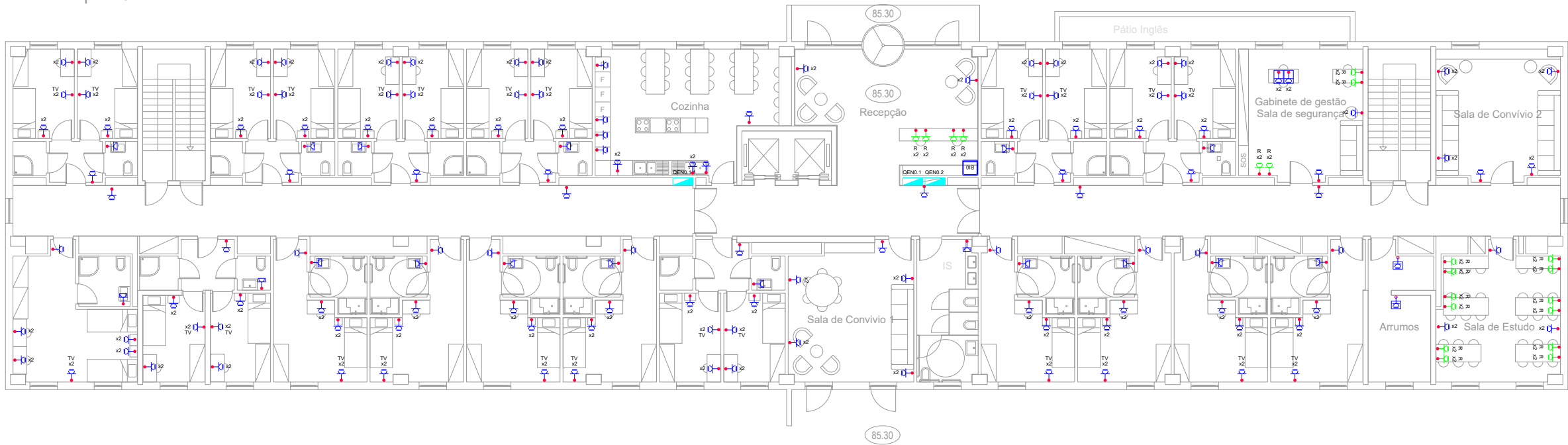
n.º de processo
570.24

esp.
EL

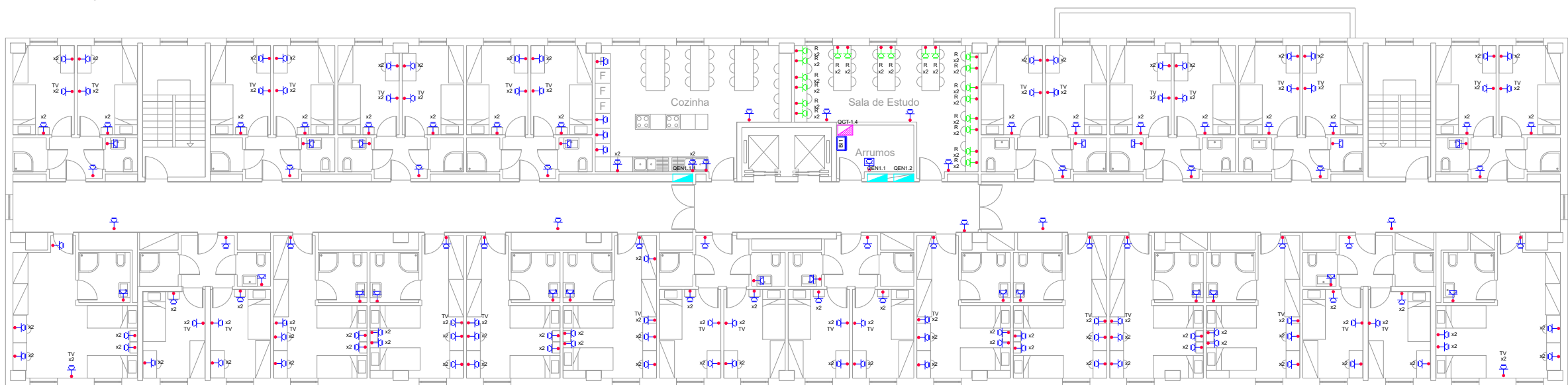
n.º de ordem
02.01.01

revisão
-

Planta do piso 0



Planta dos pisos 1, 2, 3 e 4



SIMBOLOGIA - TUG

	Tomada monofásica com obturadores, montagem embebida
	Tomada monofásica com obturadores, montagem saliente
	Tomada monofásica dupla com obturadores, montagem embebida
	Tomada monofásica dupla com obturadores, montagem em calha técnica
	Tomada monofásica dupla com obturadores, montagem em caixa de pavimento



edifício park; rua da paz, 66 - sala 36
4050-461 Porto - Portugal
tel: +351. 22. 605 4222
fax: +351. 22. 605 4224
e-mail: info@layout.pt

Equipa Técnica

Miguel Martins, Eng.º
Rafael Nunes, Eng.º
Isabel Santos, Des.ª



NOVA SCHOOL OF SCIENCE & TECHNOLOGY Residência de Estudantes

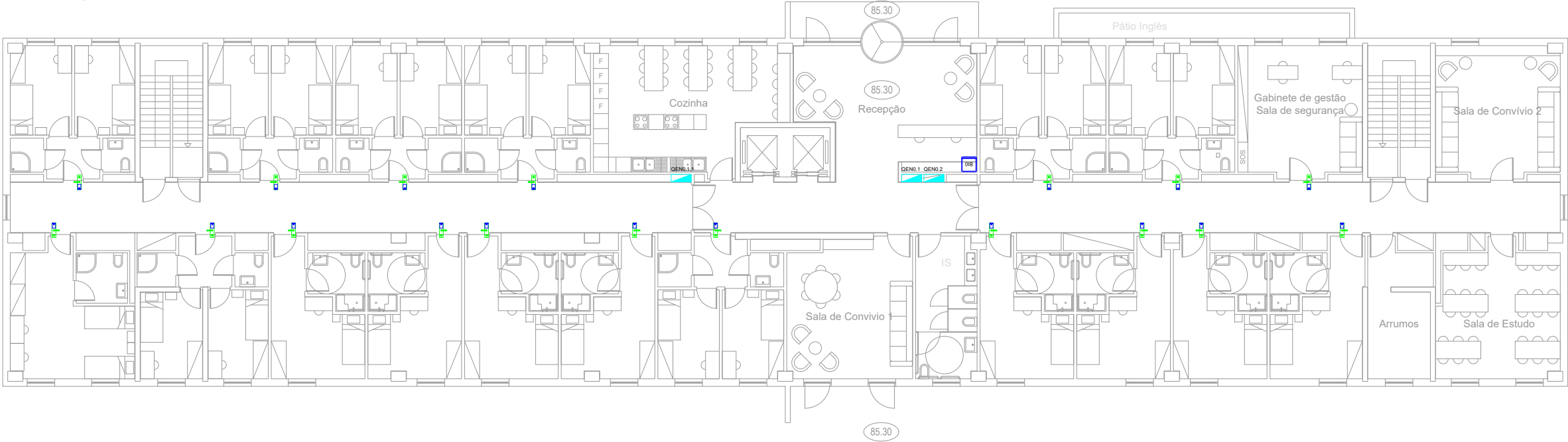
Desenho
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS
Tomadas Usos Gerais
Plantas dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4

Escala
1:200

Data	Fase do projecto	n.º de processo	esp.	n.º de ordem	revisão
janeiro 2025	ANTEPROJECTO	570.24	EL	03.01.01	-

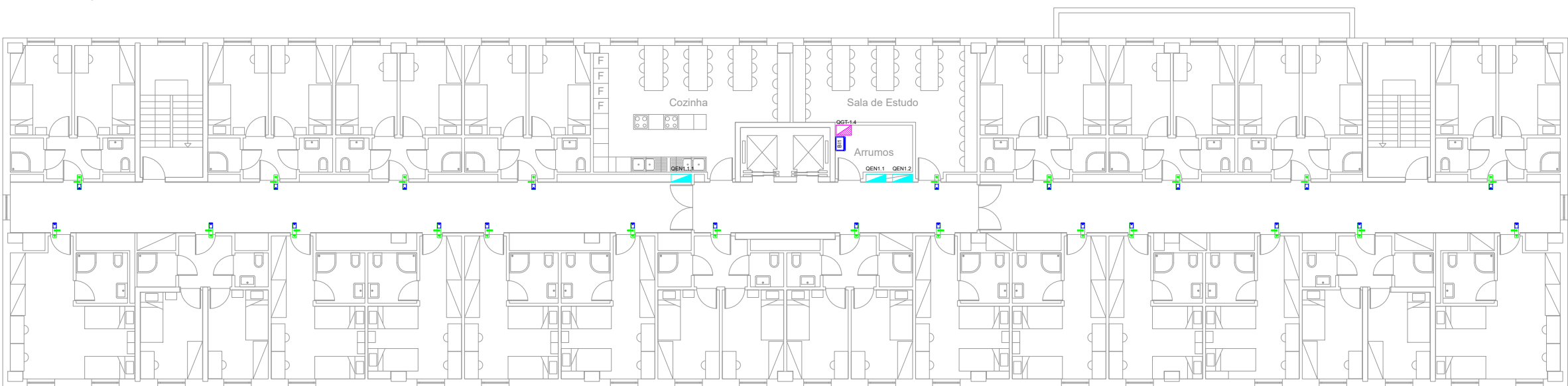
RESERVAÇÃO TODOS OS DIREITOS DE 2025 14 DE MARÇO. TODAS AS COZAS INDICADAS NESTE DESENHO DEVERÃO SER ORDENAMENTE VERIFICADAS ANTES DA EXECUÇÃO DO TRABALHO
É PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL OU INTEGRAL EM QUAL QUER TIPO DE SUPORTE SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO

Planta do piso 0



SIMBOLOGIA	
	Fechadura eletrónica com RFID

Planta dos pisos 1, 2, 3 e 4



edifício park; rua da paz, 66 - sala 36
4050-461 Porto - Portugal
tel: +351. 22. 605 4222
fax: +351. 22. 605 4224
e-mail: info@layout.pt

Equipa Técnica

Miguel Martins, Eng.º
Rafael Nunes, Eng.º
Isabel Santos, Des.ª



NOVA SCHOOL OF SCIENCE &
TECHNOLOGY
Residência de Estudantes

Desenho

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS
Controlo Acessos
Plantas dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4

Escala

1:200

Data

janeiro 2025

Fase de projecto

ANTEPROJECTO

n.º de processo

570.24

esp.

EL

n.º de ordem

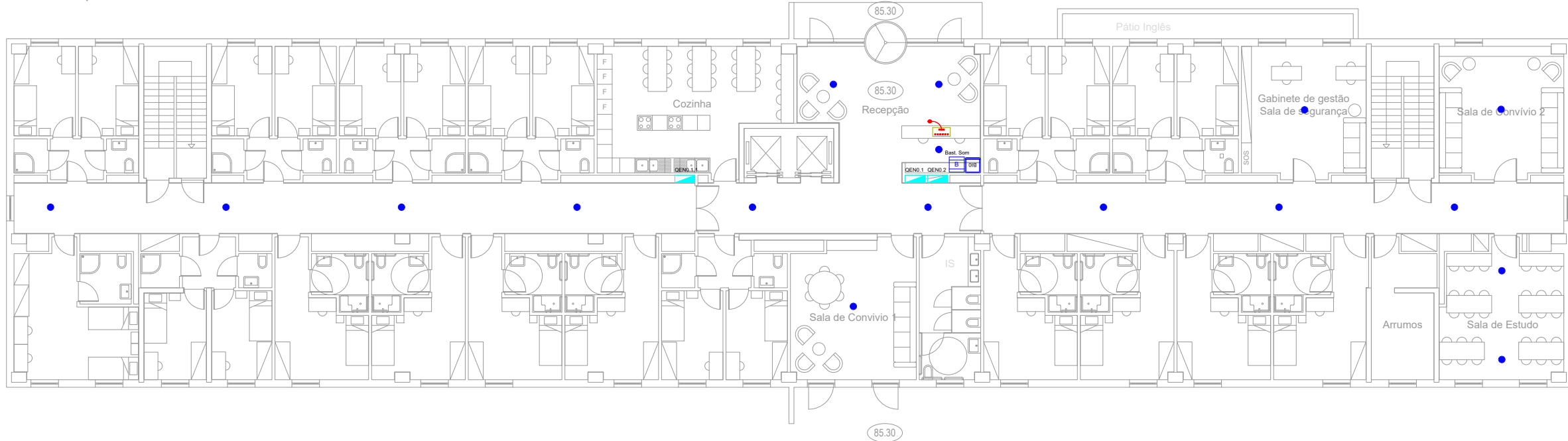
04.01.01

revisão

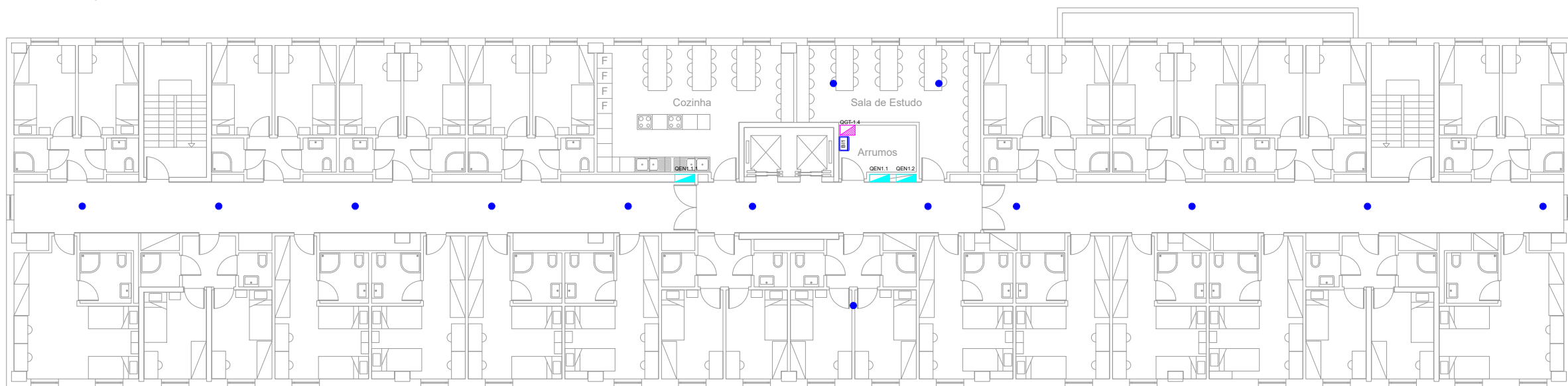
-

RESERVADOS TODOS OS DIREITOS DE 2025 14 DE MARÇO - TODAS AS COTAS INDICADAS NESTE DESENHO DEVERÃO SER DEVIDAMENTE VERIFICADAS ANTES DA EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
É PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL OU INTEGRAL EM QUALQUER TIPO DE SUPORTE SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO

Planta do piso 0



Planta dos pisos 1, 2, 3 e 4



SIMBOLOGIA	
	Coluna de Som, montagem encastrada, IP44
	Coluna de Som, montagem encastrada
	Controlador de fonte e volume
	Central de Som - instalada em rack no Bastidor
	Coluna de Som, montagem suspensa
	Coluna de Som, montagem saliente em parede
Microfone de chamada, montagem saliente	
	Caixa de Derivação, montagem saliente
	Cabo XZ1-K(fr t zh) 2x2,5 em tubo embecido ou à vista em abraçadeiras
	Cabo XZ1-K(fr t zh) 2x2,5 instalado em caminho de cabos
	Cabo XZ1-K(fr t zh) 4x2,5 em tubo embecido ou à vista em abraçadeiras
	Cabo XZ1-K(fr t zh) 4x2,5 instalado em caminho de cabos

edifício park; rua da paz, 66 - sala 36
4050-461 Porto - Portugal
tel: +351. 22. 605 4222
fax: +351. 22. 605 4224
e-mail: info@layout.pt

Equipa Técnica
Miguel Martins, Eng.º
Rafael Nunes, Eng.º
Isabel Santos, Des.ª

NOVA SCHOOL OF SCIENCE & TECHNOLOGY
Residência de Estudantes

Desenho

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS
Sistema de Som
Plantas dos pisos 0, 1, 2, 3 e 4 e Diagrama Esquemático

Escalas

1:200; s:esc

Data

janeiro 2025

Fase de projecto

ANTEPROJECTO

n.º de processo

570.24

esp.

EL

n.º de ordem

05.01.01

revisão

-