

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO LEGISLAÇÃO E NORMAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 010

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define a legislação e as normas a seguir na execução dos trabalhos.

Na execução das instalações elétricas, das instalações de telecomunicações, das instalações de segurança e das instalações de automação e instrumentação será aplicada a legislação portuguesa em vigor, as normas portuguesas (NP), as normas do comité europeu de normalização eletrotécnica (CENELEC), as normas da comissão eletrotécnica internacional (IEC), as normas da associação para tecnologias elétricas, eletrónicas e de informação (VDE), as normas da união técnica de eletricidade (UTE), as normas britânicas (BS), as normas alemãs (DIN) e as normas da organização internacional de normalização (ISO), bem como os termos contidos no vocabulário eletrotécnico internacional (VEI).

Todos os equipamentos e materiais deverão ter um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001.

Outra legislação e normas poderão ser definidas nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

I.1. Instalações elétricas

Para além da legislação e das normas acima indicadas aplica-se às instalações elétricas a seguinte legislação específica ou equivalente:

- Decreto-lei n° 446/76- Licenciamento das instalações elétricas;
- Decretos regulamentares n° 14/77 e n° 56/85 - Segurança de subestações e postos de transformação e de seccionamento;
- Decreto-lei n° 517/80, alterado e revogado pelo decreto-lei n° 101/2007, pela lei n° 30/2006, pelo decreto-lei n° 315/95 e pelo decreto-lei n° 272/92 - Elaboração dos projetos das instalações elétricas de serviço particular;
- Decreto regulamentar n° 31/83, alterado e revogado pelo decreto-lei n° 229/2006 - Técnico responsável por instalações elétricas de serviço particular;
- Decreto-lei n° 90/84 - Segurança de redes de distribuição de energia elétrica em baixa tensão
- Decreto regulamentar n° 56/85 - Estabelecimento e exploração das redes de distribuição de energia elétrica em baixa tensão;
- Decreto-lei n° 117/88 (diretiva BT: 73/23/CEE) - Condições de segurança a que deve obedecer o equipamento elétrico;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO LEGISLAÇÃO E NORMAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 010

- Decreto-lei nº 189/88, alterado, aditado e revogado pela declaração de retificação nº 71/2007, pelo decreto-lei nº 225/2007, pelo decreto-lei nº 33-A/2005, pelo decreto-lei nº 339-C/2001, pelo decreto-lei nº 168/99, pelo decreto-lei nº 56/97, pelo decreto-lei nº 313/95, pelo decreto-lei nº 312/2001 e pelo decreto-lei nº 313/95 - Atividade de produção de energia elétrica por pessoas singulares ou por pessoas coletivas de direito público ou privado;
- Decreto regulamentar nº 1/92 - Segurança de linhas elétricas de alta tensão;
- Decreto-lei nº 272/92 - Associações inspetoras de instalações elétricas;
- Portaria nº 1456A/95 - Prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho;
- Decreto-lei nº 112/96 - Aparelhos e sistemas de proteção destinados a atmosferas potencialmente explosivas;
- Portaria nº 341/97 - Aparelhos usados em atmosferas explosivas;
- Decreto-lei nº 374/98 revogado pelo decreto-lei nº 320/2001 - Máquinas e de equipamentos de proteção individual;
- Decreto-lei nº 236/2003 - Proteção contra os riscos de exposição em atmosferas explosivas;
- Decreto-lei nº 229/2006 - Técnico responsável por instalações elétricas de serviço particular;
- Portaria nº 949A/2006 - Regras técnicas das instalações elétricas;
- Decreto-lei nº 6/2008 - Condições de segurança a que deve obedecer o equipamento elétrico;
- NP 665 e NP 917 - Cabos elétricos;
- CEI 228, CEI 331, CEI 332, CEI 502, CEI 540 e UTEC NC C 32-070 - Cabos elétricos;
- IEC 269-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 669-1 e IEC 669-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 947-1, IEC 947-2, IEC 947-3 e IEC 947-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 1008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 600071 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60044 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60051 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60076 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60099 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60146 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO LEGISLAÇÃO E NORMAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 010

- IEC 60227 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60265 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60292 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60354 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60364-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60439-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60502 - Cabos elétricos;
- IEC 60529 - Índice de proteção;
- IEC 60598 - Iluminação;
- IEC 60695-2-11 - Material elétrico;
- IEC 60811 - Material elétrico;
- IEC 60831-1 e IEC 60831-2 - Condensadores;
- IEC 60885 - Cabos elétricos;
- IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1, IEC 60947-5-1, IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2 e IEC 60947-7-3 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60950 - Material elétrico;
- IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico;
- IEC 62040-1, IEC 62040-2 e IEC 62040-3 - UPS;
- IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 62271-105 e IEC 62271-200 - Posto de transformação;
- EN 50086-2-4 - Cabos elétricos;
- EN 50091-1, EN 50091-2 e EN 50091-3 - UPS;
- EN60439 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60898 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60947-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61558-2-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EC n° 640/2009 e diretiva 2005/32/EC - Motores elétricos.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO LEGISLAÇÃO E NORMAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 010

1.2. Instalações de telecomunicações

Para além da legislação e das normas acima indicadas aplica-se às instalações de telecomunicações a seguinte legislação específica :

- Decreto-lei n° 123/2009, retificado pela declaração de retificação n° 43/2009 e alterado e revogado pelo decreto-lei n° 258/2009 - Construção, acesso e instalação de redes e infraestruturas de comunicações eletrónicas;
- Manual ITED (versão 2) - Infraestruturas de telecomunicações em edifícios;
- Manual ITUR - Infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações e conjunto de edifícios;
- EN50086 - Cabos de telecomunicações;
- EN 50288-5-1, EN 50288-6-1, EN 50288-5-2, EN 50288-6-2, EN 50288-X1, EN 50288-X2, EN 60794-1-1 e EN60793-2-50 - Cabos de telecomunicações;
- EN 60811-1-1 - Cabos de telecomunicações.

1.3. Instalações de segurança

Para além da legislação e das normas acima indicadas aplica-se às instalações de segurança a seguinte legislação específica :

- Portaria n° 135/99 - Sistemas de segurança;
- Decreto-lei n° 297/99 - Segurança contra roubo e intrusão;
- Portaria n° 1299/2001- Segurança contra riscos de incêndios;
- Portaria n° 1276/2002 - Segurança contra Incêndio;
- Decreto-lei n° 220/2008 - Segurança contra Incêndio;
- Portaria n° 1532/2008 - Segurança contra Incêndio;
- Portaria n° 64/2009 - Segurança contra Incêndio;
- Portaria n° 773/2009 - Segurança contra Incêndio;
- NP-EN 54 - Segurança contra Incêndio;
- NP 4426 - Para-raios;
- EN 12845 - Segurança contra Incêndio;
- NFC 17102 - Para-raios;
- UNE 21186 - Para-raios;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO LEGISLAÇÃO E NORMAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 010

- NFA2P - Sistemas de segurança.

I.4. Instalações de instrumentação e automação

Para além da legislação e das normas acima indicadas aplica-se às instalações de instrumentação e automação a seguinte legislação específica ou equivalente:

- IEC 60068-2-6 e IEC 60068-2-27 - Ensaio e testes;
- IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11 e IEC 61000-4-12 - Compatibilidade eletromagnética;
- IEC 61131-2 - Autómatos;
- EN 50178 - Equipamentos eletrónicos;
- EN 61131-2, EN 61131-3 e EN 61131-4 - “Software” de programação dos autómatos;
- ISO 9000-13 - Sistema de supervisão e “software”;
- BS 5750-13 - Sistema de supervisão e “software”;
- ISA 5.1 - Identificação de equipamentos e instrumentação;
- ISBN 086341064 - Documentação sobre o “software”.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO CODIFICAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 050

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define os requisitos a que deverá obedecer a codificação dos equipamentos eletromecânicos, dos instrumentos, dos circuitos e dos sistemas.

A codificação adotada é a indicada nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Caraterísticas mínimas obrigatórias:

- Todos os equipamentos eletromecânicos, instrumentos, circuitos e sistemas deverão ser referenciados de acordo o indicado nas normas mencionadas na presente especificação. Estas referências deverão ser uniformizadas e constar em todos os documentos que fazem parte da instalação (peças escritas, peças desenhadas, listagens, diagramas, esquemas, especificações, etc.);
- Os equipamentos eletromecânicos, instrumentos, circuitos ou sistemas serão identificados por um conjunto de caracteres alfanuméricos;
- Deverão ser deixados números de reserva para utilização de novos equipamentos no futuro;
- Nas peças de projeto/nota técnica, todos os equipamentos eletromecânicos, os instrumentos, os circuitos e os sistemas serão representados por meio de símbolos;
- Os equipamentos eletromecânicos, os instrumentos, os circuitos e os sistemas do mesmo tipo terão uma representação gráfica idêntica;
- Os circuitos elétricos serão representados de uma forma clara e uniforme por forma a assegurar uma leitura mais rápida e acessível;
- As peças de projeto/nota técnica deverão, de forma inequívoca, conter a numeração de todos os equipamentos eletromecânicos, instrumentos e circuitos de potência, comando e sinalização;
- Todas os equipamentos elétricos (quadros elétricos de MT e BT, transformadores, ups, grupos de emergência, botoneiras e comutadores, equipamentos eletromecânicos, postes de iluminação exterior, câmaras de cctv, para-raios, instrumentação, etc.) deverão ser adequada e claramente etiquetados de acordo com o plano de numeração;
- Se não houver uma codificação “tipo” implementada, o primeiro carácter ou conjunto de caracteres identificará o tipo de equipamento, sendo comum para todos os equipamentos do mesmo tipo;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO CODIFICAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 050

- Os restantes caracteres poderão corresponder à numeração da área do processo (enquadramento do equipamento numa fase do processo) e/ou à identificação de equipamentos do mesmo tipo (quando exista mais do que um equipamento do mesmo tipo) ou às funções associadas ao equipamento (nível alto, nível baixo e nível alto e baixo de alarme);
- Poderão ser utilizados outros símbolos desde que devidamente legendados;
- A sequência de representação deverá traduzir sempre que possível a lógica funcional ou o fluxo de informação;
- A etiquetagem deverá realizar-se por meio de etiquetas em “traffolite” ou equivalente e em harmonia com o indicado nas peças de projeto/nota técnica.

3. NORMAS

A codificação obedecerá ainda às seguintes normas específicas ou equivalente:

- BS 1646 - Representação simbólica;
- ISO 3511 - Representação simbólica;
- ISA 5.1 - Identificação de equipamentos e instrumentação.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REQUISITOS E EXIGÊNCIAS ELÉTRICAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 051

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define os requisitos e as exigências elétricas a seguir no fornecimento dos equipamentos e na execução dos trabalhos.

Os equipamentos e as instalações elétricas serão selecionados e instalados em conformidade com as regras indicadas no quadro 51A (temperatura ambiente, condições climáticas, altitude, presença de água, presença de corpos sólidos estranhos, presença de substâncias corrosivas ou poluentes, em função dos impactos, em função das vibrações, em função de outras ações mecânicas e em função das radiações solares a que podem ficar submetidos) das RTIEBT, onde são referidas as características dos equipamentos em função das influências externas a que possam ficar submetidos e que estão também indicadas na secção 32 dessas regras técnicas.

Os requisitos e as exigências elétricas dos equipamentos e das instalações elétricas encontram-se definidos nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

I.1. Temperatura ambiente

Os equipamentos e as instalações elétricas deverão estar preparados para funcionar entre os -5 °C e os + 40 °C, salvos situações especiais.

De acordo com as RTIEBT, estes valores de temperatura ambiente correspondem à codificação AA4.

Para as codificações AA1, AA2, AA3, AA6, AA7 e AA8, os equipamentos e as instalações elétricas deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

I.2. Condições climáticas (AB4)

Os equipamentos e as instalações elétricas deverão estar preparados para funcionar nas seguintes condições climáticas :

- Temperatura do ar : -5 °C e os + 40 °C;
- Humidade relativa : 5 % (limite inferior) a 95 % (limite superior);
- Humidade absoluta : 1 g/m³ (limite inferior) a 29 g/m³ (limite superior).

De acordo com as RTIEBT, estes valores de condições climáticas correspondem à codificação AB4.

Para as codificações AB1, AB2, AB3, AB6, AB7 e AB8, os equipamentos e as instalações elétricas deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REQUISITOS E EXIGÊNCIAS ELÉTRICAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 05 I

1.3. Altitude

Os equipamentos e as instalações elétricas deverão estar preparados para funcionar a menos de 2000 m.

De acordo com as RTIEBT, estes valores de altitude correspondem à codificação AC1.

Para a codificação AC2, os equipamentos e as instalações elétricas deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.4. Presença de água

A codificação quanto à presença de água encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações :

- AD1 – Presença de água desprezável;
- AD2 – Presença de água sob a forma de gotas de água;
- AD3 – Presença de água sob a forma de chuva;
- AD4 – Presença de água sob a forma de projeção de água;
- AD5 – Presença de água sob a forma de jatos de água;
- AD6 – Presença de água sob a forma de jatos de água fortes ou massas de água;
- AD7 – Presença de água sob a forma de imersão temporária;
- AD8 – Presença de água sob a forma de imersão prolongada.

Para as codificações AD1, AD2, AD3, AD4, AD5, AD6, AD7 e AD8, o índice de proteção dos equipamentos e das instalações elétricas será, respetivamente, IPX0, IPX1, IPX3, IPX4, IPX5, IPX6, IPX7 e IPX8.

Salvo os equipamentos e as instalações elétricas destinados a locais com codificação AD1, todos os outros deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.5. Presença de sólidos

A codificação quanto à presença de sólidos encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações :

- AE1 – Presença de sólidos desprezável;
- AE2 – Presença de objetos pequenos (< 2,5 mm);

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REQUISITOS E EXIGÊNCIAS ELÉTRICAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 05 I

- AE3 – Presença de objetos muito pequenos (< 1 mm);
- AE4 – Presença de poeiras ligeiras;
- AE5 – Presença de poeiras médias ($10 < q \leq 35 \text{ mg/m}^2$);
- AE6 – Presença de poeiras abundantes ($350 < q \leq 1000 \text{ mg/m}^2$).

Para as codificações AE1, AE2, AE3, AE4, AE5, AE6, AE7 e AE8, o índice de proteção dos equipamentos e das instalações elétricas será, respetivamente, IP0X, IP3X, IP4X, IP6X, IP6X e IP6X.

Salvo os equipamentos e as instalações elétricas destinados a locais com codificação AE1, todos os outros deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.6. Presença de substâncias corrosivas ou poluentes

A codificação quanto à presença de substâncias corrosivas ou poluentes encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações:

- AF1 – Presença de substâncias corrosivas ou poluentes desprezável;
- AF2 – Presença atmosférica de substâncias corrosivas ou poluentes;
- AF3 – Presença intermitente ou acidental de substâncias corrosivas ou poluentes;
- AF4 – Presença permanente de substâncias corrosivas ou poluentes.

Salvo os equipamentos e as instalações elétricas destinados a locais com codificação AF1, todos os outros deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.7. Impactos das ações mecânicas

A codificação quanto ao impacto das ações mecânicas encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações:

- AG1 – Impacto fraco;
- AG2 – Impacto médio;
- AG3 – Impacto forte.

Salvo os equipamentos e as instalações elétricas destinados a locais com codificação AG1, todos os outros deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REQUISITOS E EXIGÊNCIAS ELÉTRICAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 051

1.8. Vibrações das ações mecânicas

A codificação quanto às vibrações das ações mecânicas encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações:

- AH1 – Vibrações fracas;
- AH2 – Vibrações médias;
- AH3 – Vibrações fortes.

Salvo os equipamentos e as instalações elétricas destinados a locais com codificação AH1, todos os outros deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

Os equipamentos deverão suportar vibrações ou choques dentro dos limites estabelecidos nas normas referenciadas na presente especificação.

1.9. Radiações solares

A codificação quanto às radiações solares encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações:

- AN1 – Radiação solar fraca ($r \leq 500 \text{ W/m}^2$);
- AN2 – Radiação solar médias ($500 \text{ W/m}^2 < r \leq 700 \text{ W/m}^2$);
- AN3 – Radiação solar fortes ($700 \text{ W/m}^2 < r \leq 1120 \text{ W/m}^2$).

Todos os equipamentos e todas as instalações elétricas deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.10. Natureza dos produtos tratados ou armazenados

A codificação quanto à natureza dos produtos tratados ou armazenados encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações:

- BE1 – Riscos desprezáveis;
- BE2 – Riscos de incêndio;
- BE3 – Riscos de explosão;
- BE4 – Riscos de contaminação.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REQUISITOS E EXIGÊNCIAS ELÉTRICAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 051

Todos os equipamentos e todas as instalações elétricas destinados a locais com a codificação BE2 deverão ser concebidos para retardarem a propagação da chama e não poderão propagar o fogo ao exterior em situações de uma grande elevação da sua temperatura.

Todos os equipamentos e todas as instalações elétricas destinados a locais com a codificação BE3 deverão ser concebidos para satisfazer a um dos modos de proteção indicados para este efeito nas respetivas normas de fabrico.

Todos os equipamentos ou instrumentos a instalar em atmosferas explosivas estarão de acordo com as especificações das normas referenciadas na presente especificação.

Todos os equipamentos e todas as instalações elétricas destinados a locais com a codificação BE4 deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.11. Pressão atmosférica

Os equipamentos e as instalações elétricas deverão estar preparados para funcionar entre os – 70 a 106 kPa \pm 5%.

1.12. Materiais constituintes

O equipamento eletrónico será de construção modular. Todos os módulos serão facilmente acessíveis, rapidamente removíveis, com disposição construtiva concebida de forma a impedir a inserção incorreta no conjunto do sistema.

A eletrificação dos painéis será executada em conformidade com as normas referenciadas na presente especificação e protegidos contra agentes externos não compatíveis.

Deverá existir uma compatibilidade entre os materiais dos sensores e o meio onde se encontram inseridos.

1.13. Interferências de campos magnéticos e rádio frequência

Os requisitos mínimos das interferências de campos magnéticos será de 400 A/m a 50 Hz de acordo com as normas referenciadas na presente especificação.

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

- 10 V/m na gama de frequência 10 MHz a 1 GHz;
- 10 V/m na gama de frequência 10 MHz a 2 GHz.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REQUISITOS E EXIGÊNCIAS ELÉTRICAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 051

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

1.14. Som

As ondas sonoras na gama de 0 a 100 KHz para uma intensidade de 100 dB LIN abaixo do nível de ressonância, 2×10^{-5} N/m², tal como definido nas normas referenciadas na presente especificação e não afetarão o funcionamento do equipamento.

2. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Os requisitos e exigências elétricas obedecerão ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- NP 665 e NP 917 - Cabos elétricos;
- NP-1108 - Cabos elétricos;
- NP-2356 - Cabos elétricos;
- NP-2358 - Cabos elétricos;
- NP-3325 - Cabos elétricos;
- IEC 79 (BS 5345) - Equipamentos ou instrumentos a instalar em atmosferas explosivas;
- IEC 269-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 326 (BS 6221) - Eletrificação dos painéis elétricos;
- IEC 651 (BS 5989) - Ondas sonoras;
- IEC 669-1 e IEC 669-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 770 (BS 4509) - Interferências de campos magnéticos;
- IEC 947-1, IEC 947-2, IEC 947-3 e IEC 947-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 1008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 600071 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60044 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60051 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60076 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REQUISITOS E EXIGÊNCIAS ELÉTRICAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 051

- IEC 60099 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60146 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60227 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60265 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60292 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60354 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60364-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60439-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60502 - Cabos elétricos;
- IEC 60598 - Iluminação;
- IEC 60695-2-11 - Material elétrico;
- IEC 60811 - Material elétrico;
- IEC 60831-1 e IEC 60831-2 - Condensadores;
- IEC 60885 - Cabos elétricos;
- IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1, IEC 60947-5-1, IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2 e IEC 60947-7-3 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60950 - Material elétrico;
- IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico;
- IEC 62040-1, IEC 62040-2 e IEC 62040-3 - UPS;
- IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 62271-105 e IEC 62271-200 - Posto de transformação;
- EN 50086-2-4 - Cabos elétricos;
- EN 50091-1, EN 50091-2 e EN 50091-3 - UPS;
- EN60439 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60898 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60947-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61558-2-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REQUISITOS E EXIGÊNCIAS ELÉTRICAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 051

- EC n° 640/2009 e diretiva 2005/32/EC - Motores elétricos.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO ENTRADA DA INSTALAÇÃO EM BT		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 110

I. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais dos equipamentos que constituem a entrada da instalação em BT.

Os equipamentos que constituem a entrada da instalação em BT são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Também a potência a contratar, o tipo e a constituição da portinhola e o calibre das proteções são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Características mínimas obrigatórias:

- Os materiais e os equipamentos a usar nas ligações à rede BT deverão obedecer às especificações em vigor na empresa distribuidora;
- As portinholas deverão possuir características de acordo com o estabelecido nas normas referenciadas na presente especificação;
- As portinholas deverão assegurar a proteção das pessoas contra os contactos indiretos por meio da proteção por isolamento total definida nas normas referenciadas na presente especificação (esta medida de proteção, aplicável aos conjuntos de equipamentos elétricos montados em fábrica, é equivalente à classe II de isolamento definida para os equipamentos elétricos);
- As portinholas deverão ter um sistema de fecho normalizado de acordo com as indicações da empresa distribuidora;
- As portinholas deverão ser dos tipos normalizados indicados no Quadro I;
- As portinholas deverão ter as características dimensionais indicadas no Quadro 2;
- As portinholas deverão garantir os graus de proteção mínimos IP45 e IK10 para as portinholas dos tipos P50, P100 e P400, e IP32 e IK09 para a portinhola P25;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO ENTRADA DA INSTALAÇÃO EM BT		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-IE 110
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	

Quadro I – Tipo de Portinholas

Designação	Corrente nominal (estipulada) (A)	Cabos de entrada (a usar nos ramais)		Fusíveis			Capacidade de ligação (mm ²)	
		Derivação	Designação	Nº	Tamanho	In (A) ¹⁾	Fases	Neutro
P25	25	Subterrânea	LSVAV 2x16	1	10x38	25	1,5 a 16 ²⁾	1,5 a 16 ²⁾
P50	50	Aérea	LXS 2x16	1	14x51	50	2,5 a 16 ²⁾	1,5 a 16 ²⁾
		Subterrânea	LSVAV 2x16			50		
P100	100	Aérea	LXS 2x16	3	22x58	63	4 a 50 ²⁾	4 a 50 ²⁾
			LXS 4x16			63		
			LXS 2x25			80		
		Subterrânea	LSVAV 2x16			80		
			LSVAV 4x16			80		
			LSVAV 4x35			100		
P400	400	Subterrânea	LSVAV 4x95	3	2	200	Al:70 a 300	Al:70 a 150
			LVAV 3x185+95			315	Cu:50 a 240	Cu:50 a 120

(1) Calibre (corrente estipulada) do fusível (elemento de substituição) a usar na proteção do cabo de entrada contra as sobrecargas.

Para as portinholas P25 e P50, os valores indicados correspondem aos valores da corrente nominal (estipulada) das bases de fusíveis.

Os fusíveis (elementos de substituição) deverão ser da categoria de utilização gG.

(2) Aplicável a condutores rígidos (de cobre ou de alumínio).

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO ENTRADA DA INSTALAÇÃO EM BT		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 110

Quadro 2 – Dimensões úteis dos invólucros

Tipo de Portinhola			P25	P50	P100	P400
Dimensões (mm)	Altura	Ext Max	210	240	315	620
		Int Min	150	220	285	600
	Largura	Ext Max	85	170	275	415
		Int Min	45	150	235	380
	Profundidade	Ext Max	100	110	140	230
		Int Min	60	80	115	180

- As bases que equipam as portinholas P25, P50 e P100 deverão ser adequadas à colocação de fusíveis cilíndricos e obedecer ao definido nas normas referenciadas na presente especificação. Os terminais destas bases devem ser concebidos de forma a permitir a ligação direta de condutores não preparados (ver a nota nº 2 do Quadro 1);
- As bases que equipam a portinhola P400 devem ser adequadas à colocação de fusíveis de facas e obedecer ao especificado nas normas referenciadas na presente especificação. Os terminais destas bases devem ser concebidos de forma a permitir a ligação de condutores preparados. Os condutores de entrada desta portinhola serão munidos de ligadores (terminais) bimetálicos, no relativo aos requisitos exigidos para os ligadores bimetálicos), usando o método de compressão (punçõnagem profunda) e os acessórios (matrizes e punções) definidos nesse mesmo documento;
- Os fusíveis de facas e os fusíveis cilíndricos a usar na proteção dos ramais deverão ter os calibres indicados no Quadro 1 (In fus.) e respeitar as normas referenciadas na presente especificação;
- O dispositivo de neutro das portinholas P50, P100 e P400 deverá ser constituído por uma barra amovível de cobre eletrolítico, assente sobre uma base isolante. Esta barra deve dispor de terminais concebidos de forma a permitir a ligação de condutores não preparados, no caso das portinholas P50 e P100, e a ligação de condutores preparados (com terminais) para o caso da portinhola P400. A barra de neutro só deve poder ser manobrada por meio de uma ferramenta. Na portinhola P25, o seccionamento do neutro é feito na própria base de fusíveis e em simultâneo com a fase. O pólo de neutro desta base deve ser equipado com um “shunt” tubular de cobre;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO ENTRADA DA INSTALAÇÃO EM BT		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 110

- As caixas de contagem serão para colocação encastrada no muro exterior ou, na ausência destes, nas fachadas das construções;
- As caixas de contagem serão construídas de modo a garantir a classe II de isolamento (equivalente à proteção por isolamento total), de acordo com o estipulado na especificação da empresa distribuidora;
- As caixas de contagem deverão obedecer às regras indicadas nas normas referenciadas na presente especificação, tendo em atenção as condições de funcionamento em serviço afetas às situações normais de colocação no exterior;
- As caixas de contagem serão quando instalados na sua posição normal de serviço, de acordo com as instruções do fabricante, devem ter graus de proteção adequados ao local de estabelecimento, com o mínimo IP44 e IK07, e devem ser dotados de sistema de fecho que possibilite apenas o acesso ao seu interior com a ajuda de uma ferramenta ou chave de uso corrente;
- As caixas de contagem deverão possuir uma tensão estipulada de isolamento não inferior a 400 V;
- As caixas de contagem deverão ser dotadas de bastidor fixo a insertos metálicos roscados ou, em alternativa, de calhas metálicas para fixação do contador devem ser providos de tampa com visor, tampa transparente e porta ou tampa com visor e porta opaca. O visor deve estar localizado de modo a permitir a realização de leituras sem necessidade de abertura da tampa; os parafusos de fecho da tampa devem permitir a selagem e a porta deve ser dotada de um sistema de fecho que atue sobre pressão ou por meio de uma fechadura;
- As caixas de contagem deverão ter como dimensões interiores mínimas 400 mm de altura, 230 mm de largura e 180 mm de profundidade, a fim de comportarem e permitirem a ligação de um qualquer contador trifásico de ligação direta, disponibilizado no mercado;
- Os cabos a usar nas ligações entre a rede existente e a portinhola (ramais) são os normalizados pela empresa distribuidora;
- Uma vez que a entrada dos cabos (ramais) é sempre feita pela parte inferior da portinhola, os condutores desses cabos devem ser ligados aos terminais inferiores do dispositivo de neutro e/ou das bases de fusíveis;
- A ligação entre a portinhola e a caixa de contagem deve ser feita por meio de condutores H07V-R ou H07V-U, com a secção e o número de condutores adequados à potência de dimensionamento da instalação, com um mínimo de 6 mm² nos ramais monofásicos para potências até 6,90 kVA (30 A) ou nos trifásicos até 20,70 kVA (30 A);

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO ENTRADA DA INSTALAÇÃO EM BT		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 110

- As derivações a partir de redes aéreas, as derivações a partir de redes subterrâneas e as derivações subterrâneas a partir de redes aéreas serão executadas de acordo com as normas em vigor na empresa distribuidora.

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados na especificação técnica ET-IE 020.

4. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Na ausência das especificações referidas, os materiais e os equipamentos devem obedecer às normas em vigor (normas portuguesas, norma europeias e documentos de harmonização da CENELEC e normas da IEC, ou, na ausência destas, normas de países de reconhecida idoneidade tecnológica, a indicar pela empresa distribuidora) e devem ter características adequadas ao local onde forem instalados e ao fim a que se destinam.

A entrada da instalação em BT obedecerá ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- IEC 669-1 e IEC 669-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 947-1, IEC 947-2, IEC 947-3 e IEC 947-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 1008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 600071 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60044 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60051 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60076 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60099 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60146 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60227 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60265 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60269-2-1 - Portinholas e fusíveis;
- IEC 60292 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO ENTRADA DA INSTALAÇÃO EM BT		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 110

- IEC 60354 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60364-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60439 - Portinholas;
- IEC 60439-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1, IEC 60947-5-1, IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2 e IEC 60947-7-3 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN60439 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60898 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60947-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61558-2-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 62208 - Caixas de contagem.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REDE DE LIGAÇÃO À TERRA		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 160

1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define os requisitos mínimos a seguir na instalação da rede de ligação à terra.

O esquema adotado e os elementos que constituem a rede de ligação à terra são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Caraterísticas mínimas obrigatórias:

- Na execução da rede de ligação à terra serão adotadas as recomendações mencionadas nas RTIEBT;
- Em cada edifício devem ser ligados à ligação equipotencial principal : o condutor principal de proteção, o condutor principal de terra ou o terminal principal de terra, as canalizações metálicas de alimentação do edifício e situadas no interior (por exemplo, de água e gás), os elementos metálicos da construção e as canalizações metálicas de aquecimento central e de ar condicionado (sempre que possível);
- Quando estes elementos condutores tiverem a sua origem no exterior do edifício, esta ligação deverá ser feita tão perto quanto possível do seu ponto de entrada no edifício;
- Os condutores da ligação equipotencial principal deverão satisfazer as regras indicadas no artigo 54 e subartigos das RTIEBT;
- Os elétrodos de terra serão dos seguintes tipos : tubos, varetas ou perfilados, fitas, varões ou cabos nus, chapas, anéis (de fitas ou de cabos nus) colocados nas fundações dos edifícios, armaduras do betão imerso no solo, canalizações (metálicas de água, desde que satisfaçam o indicado na secção 542.2.5 das RTIEBT) e outras estruturas enterradas apropriadas (veja-se 542.2.6 das RTIEBT);
- O tipo e a profundidade de enterramento dos elétrodos de terra deverão ser tais que a secagem do terreno e o gelo não provoquem o aumento do valor da resistência de terra para além do valor prescrito;
- Os materiais usados e a execução dos elétrodos de terra deverão ser tais que estes suportem os danos mecânicos resultantes da corrosão;
- Na conceção da ligação à terra dever-se-á atender ao eventual aumento da resistência devido a fenómenos de corrosão;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REDE DE LIGAÇÃO À TERRA		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 160

- As canalizações metálicas de distribuição de água apenas podem ser usadas como elétrodos de terra desde que haja acordo prévio com o distribuidor de água e sejam tomadas as medidas adequadas para que o responsável pela exploração da instalação elétrica seja informado de quaisquer modificações introduzidas nessas canalizações de água;
- Não deverão ser usadas como elétrodos de terra com fins de proteção as canalizações metálicas afetas a outros usos que não o indicado na secção 542.2.5 das RTIEBT (tais como, as canalizações afetas a líquidos ou a gases inflamáveis, ao aquecimento central, etc.);
- A ligação entre o condutor de terra e o eléctrodo de terra deverá ser cuidadosamente executada e deverá ser eletricamente adequada. Quando forem utilizados ligadores, estes não devem danificar os elementos constituintes do eléctrodo de terra (por exemplo, os tubos) nem os condutores de terra;
- Todas as instalações elétricas deverão ter um terminal principal de terra, ao qual devem ser ligados: os condutores de terra, os condutores de proteção, os condutores das ligações equipotenciais principais e os condutores de ligação à terra funcional (se necessário);
- Nos condutores de terra, deverá ser previsto um dispositivo 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. Este dispositivo deverá ser, apenas, desmontável por meio de ferramenta e deverá ser mecanicamente seguro e garantir a continuidade elétrica das ligações à terra;
- Os condutores de terra deverão satisfazer o indicado na secção 543.1 das RTIEBT e, no caso de serem enterrados, a sua secção deve ter o valor mínimo indicado no Quadro 54A das RTIEBT;
- A secção mínima dos condutores de proteção deverá satisfazer o indicado nas secções 543.1.1 a 543.1.3 das RTIEBT.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INTRUSÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 200

1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define os requisitos mínimos a seguir na instalação do sistema automático de deteção de intrusão.

O tipo de sistema (convencional ou endereçável), o número de “loops”/zonas e o tipo de dispositivos que constituem o sistema automático de deteção de intrusão são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Caraterísticas mínimas obrigatórias:

- A central de deteção de intrusão deverá possuir as seguintes caraterísticas e facilidades : construção modular e expansível; operação e programação via teclado, “lcd” alfanumérico; 16 códigos de 4-6 dígitos; registo de 50 eventos em memória com hora e data; módulo de comunicação telefónica e baterias com a autonomia para 48 horas;
- A central de deteção de intrusão deverá permitir a desativação total ou parcial do alarme de intrusão, mediante a introdução de código, bem como a ligação dos vários tipos de sensores;
- A consola numérica deverá possuir as seguintes caraterísticas : indicação de alimentação, pronto para armar, fogo e zonas ativas; “display” tipo “lcd” com 2 linhas de 16 caracteres por linha; ligação tipo multiponto e/ou estrela (apenas no sistema endereçável) e ligação a “bus” a 3 fios (apenas no sistema endereçável);
- Os detetores volumétricos deverão possuir as seguintes caraterísticas e facilidades : dupla tecnologia (infravermelhos + micro-ondas) microprocessado; alcance de 15 m a 104°; ótica selada; funcionamento na banda S a 2,450 GHz com filtro de luz branca; campos visuais (PIR) (9 de longo alcance, 8 intermédios, 5 inferiores e 3 baixos); sensibilidade de 2 a 4 passos dentro do campo de visão; contador de impulsos; imunidade RFI (suportar 100 W a uma distância de 3 m de todas as bandas móveis entre um intervalo de frequência compreendido entre 27 e 1000 MHz); compensação automática de temperatura e imunidade a insetos;
- Os contactos magnéticos serão selados, próprios para montagem saliente e com saída de 4 fios para circuito NF e “tamper”;
- As sirenes de alarme deverão possuir as seguintes caraterísticas : autoalimentada; cobertura sintética anticorrosão; estanque, IP64; saída sonora de 110 dB a 1 m; temporizador programável (3, 5, 10 e 20 s); saída de luz de 100.000 “peak lumens” e flash rate de 60/minuto;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INTRUSÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 200

- O transmissor de sinal de alarme deverá possuir as seguintes características : transmissão de 8 informações para 6 números de telefone de 16 dígitos; dispor de protocolos múltiplos (voz, “pager”, “fast format” e SIA); capacidade para transmissão de mensagens através do modulo de voz; com marcação DTMF/PULSE e programável através do teclado;
- Disponibilização do “software” de programação da central de deteção de intrusão devidamente licenciado.

2.2. Outras características consideradas relevantes:

- A central poderá ser interligada ao PLC da instalação, através dos contactos secos, ou relés, disponíveis para sinalização de alarmes por zona ou “loop”. As saídas de alarme para PLC deverão ser diferenciadas por zona e por tipo de alarme;
- Possibilidade de programação da central de deteção de intrusão via PC.

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados na especificação técnica ET-IE 020.

4. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

O sistema automático de deteção de intrusão obedecerá ainda à seguinte norma específica ou equivalente:

- NFA2P - Sistemas de segurança.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REDE DE TELECOMUNICAÇÕES		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 240

1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define os requisitos mínimos a seguir na instalação da rede de telecomunicações.

As infraestruturas e todos os equipamentos que constituem a rede de telecomunicações são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Caraterísticas mínimas obrigatórias:

- As infraestruturas e todos os equipamentos que constituem a rede de telecomunicações deverão obedecer ao indicado nas prescrições e especificações técnicas das infraestruturas de telecomunicações em edifícios (ITED 2) e das infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações e conjunto de edifícios (ITUR);
- A rede em par de cobre será da classe de ligação E e os materiais a utilizar serão da categoria 6;
- Os conectores utilizados serão do tipo RJ45, com 4 pares de cobre e do tipo macho ou fêmea;
- O cordão (patch cord) e conectores utilizados na rede serão também da categoria 6;
- Na conectorização de ligação dos 4 pares será adotado o método B;
- A rede em cabo coaxial será executada com a categoria TCD-C-H;
- Os cabos coaxiais, a utilizar na rede em cabo coaxial, deverão obedecer às caraterísticas indicadas no Quadro I:

Quadro I – Caraterísticas do Cabo Coaxial

CARATERÍSTICAS ELÉTRICAS	FREQUÊNCIA (MHz)	VALOR
Impedância	F=100	75Ω ±3 Ω
Perdas por retorno	5 ≤ f < 470	20dB
	470 ≤ f < 1000	18dB
	1000 ≤ f < 3000	12dB

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REDE DE TELECOMUNICAÇÕES		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 240

CARATERÍSTICAS ELÉTRICAS	FREQUÊNCIA (MHz)	VALOR
Atenuação em 100 metros (dB)	10	1,98
	47	4,29
	100	6,26
	200	8,96
	300	11,12
	400	12,98
	500	14,65
	600	16,18
	700	17,62
	800	18,97
	860	19,74
	900	20,25
	1000	21,48
	1200	23,77
	1400	25,68
	1600	27,45
	1900	29,91
	2150	31,82
	2300	32,91
2500	34,31	
2700	35,66	
3000	37,59	
Resistência máxima : condutor central + condutor externo	CC	9 Ω / 100 m

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REDE DE TELECOMUNICAÇÕES		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 240

CARATERÍSTICAS ELÉTRICAS	FREQUÊNCIA (MHz)	VALOR
Mínima passagem de corrente admissível	CC	0,5 A
Atenuação de blindagem (EMC Classe A)	$30 \leq f < 1000$	≥ 85 dB
	$1000 \leq f < 2000$	≥ 75 dB
	$2000 \leq f < 3000$	≥ 65 dB
Cobertura do dielétrico		≥ 70 %
Velocidade de propagação		82 %
Diâmetro condutor central		0,6 mm a 1,7 mm
Total de elementos coaxiais num cabo		≥ 1
Diâmetro exterior do cabo		≤ 12 mm
Gama de temperatura		Instalação: 0°C a +50°C Funcionamento: -20° C a +60° C
Mínimo raio de curvatura durante a instalação		10 vezes o diâmetro externo
Mínimo raio de curvatura instalado		5 vezes o diâmetro externo
Marcação		Indelével, metro a metro, indicação do fabricante e n.º do lote ou data de fabrico (semana e ano)

- Todos os cabos de fibra ótica serão monomodo;
- Os cabos de fibra ótica para instalação no interior (indoor) serão : desenvolvidos para interior, apropriados à interligação de equipamentos, elevada flexibilidade, totalmente dielétricos, com pouca resistência mecânica à compressão, revestidos com material termoplástico retardante à chama, sem halogéneos e com reduzida opacidade de fumos;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REDE DE TELECOMUNICAÇÕES		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 240

- Os cabos de fibra ótica para instalação no exterior em conduta serão : com proteção antirrodedores, com proteção anti-humidade, totalmente dielétricos, instalados pelo método de tração ou sopragem, com boa resistência mecânica à tração;
- Os materiais a utilizar na rede de tubagem não deverão ser propagadores de chama;
- Na passagem aérea de topo (PAT), os tubos serão em material isolante, não propagador de chama, rígidos ou maleáveis, com paredes interiores lisas e classificação 3332. Os tubos deverão estar protegidos relativamente à penetração de corpos sólidos inferiores a 1 mm e inserção de líquidos limitada a “projeção de água”;
- Na entrada subterrânea, os tubos serão em material não-metálico, não propagador de chama, rígidos ou maleáveis, com paredes interiores lisas, com proteção relativamente à penetração de corpos sólidos e líquidos correspondentes ao grau IP55 e classificação 4432;
- Nas redes coletivas e individuais de tubagem, os tubos serão em material isolante e não propagador de chama, rígidos ou maleáveis, com paredes interiores lisas para instalações embecidas, com classificação 3321, e rígidos para instalações à vista com classificação 4332;
- Os caminhos de cabos serão em PVC e obedecerão aos requisitos indicados na especificação técnica ET-IE 150. A utilização de caminhos de cabos está limitada a zonas não acessíveis ao público;
- As caixas deverão obedecer aos requisitos indicados no Quadro 2:

Quadro 2 – Requisitos mecânicos das caixas das redes coletivas e individuais

	Rede Coletiva de Tubagens	Rede Individual de Tubagens
Material	Metálico ou não metálico	Material não metálico (exceto em situações justificadas)
Temperatura de instalação e utilização	entre -10°C e 60°C	
Marcação para identificação (de forma indelével)	Palavra “Telecomunicações” na face exterior da porta	Palavra “Telecomunicações” na face exterior da tampa ou em alternativa a letra “T”, exceto caixas de aparelhagem
Proteção contra impactos mecânicos	2 J	Montagem embecida: 0,5 J Montagem à vista: 2 J

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REDE DE TELECOMUNICAÇÕES		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 240

	Rede Coletiva de Tubagens	Rede Individual de Tubagens
Penetração contra corpos sólidos estranhos e água	Objetos muito pequenos (< 1 mm)	
Preparadas para montagem de dispositivos de ligação e distribuição	Sim	Não
Proteção contra propagação de chama	Sim	

- As dimensões mínimas das caixas da rede individual são, respetivamente, 53 x 53 x 55 mm e 60 x 80 x 55 mm (L x A x P), para caixas de aparelhagem e para caixas de passagem;
- As caixas de passagem deverão ser equipadas com tampas adequadas;
- As caixas de aparelhagem devem estar preparadas para receber tubo de diâmetro externo de 20 mm, e dispor de pelo menos duas entradas para tubo de 25 mm;
- As dimensões mínimas das caixas da rede coletiva são os seguintes: 150 x 200 x 100 mm, 250 x 300 x 120 mm, 400 x 420 x 150 mm, 500 x 600 x 160 mm, 700 x 900 x 160 mm, 830 x 900 x 200 mm, 830 x 1070 x 200 mm, 830 x 1240 x 200 mm (L x A x P);
- Visando assegurar a segurança e o sigilo das comunicações, e em função do local e tipo de acessibilidade, será adotado um dos seguintes tipos de fechadura: fechadura normalizada do tipo RITA, fecho de chave triangular ou outro tipo de dispositivo ou fechadura, adequado ao compartimento a isolar;
- Os armários deverão ser providos de legendas indeléveis, escritas nas estruturas convenientes, de modo a que os trabalhos de execução das ligações e posterior exploração e conservação sejam feitas de forma fácil e inequívoca;
- A rede de telecomunicações deverá ser dotada de um ATE, próprio para montagem no exterior, com índice de proteção adequado às condições a que possa estar sujeito;
- O ATE deverá disponibilizar, ainda, espaço suficiente para o acesso de, no mínimo, duas redes de operadores de comunicações eletrónicas, por cada uma das três tecnologias referidas, ou seja, 2 operadores em par de cobre, 2 operadores em cabo coaxial e 2 operadores em fibra ótica;
- O ATE superior conterá pelo menos um RG-CC, que garantirá a receção e distribuição de sinais de radiodifusão sonora e televisiva. Neste caso deverá ser previsto a existência de um

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REDE DE TELECOMUNICAÇÕES		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 240

barramento suplementar de terras, que será interligado ao barramento geral de terras das ITED (BGT). Será obrigatória a existência de energia elétrica no ATE superior;

- Os ATE serão considerados de acesso restrito, pelo que devem estar dotados de sistema de fecho apropriado, nomeadamente com recurso a uma fechadura do tipo RITA;
- O ATE conterà obrigatoriamente o barramento geral de terras das ITED (BGT). As ligações das terras de proteção das infraestruturas são efetuadas no BGT. O BGT é por sua vez interligado ao barramento geral de terras do edifício;
- Cada um dos ATE deverá disponibilizar circuitos de energia 230 VAC, 50 Hz, para fazer face às necessidades de alimentação elétrica. Deverá ser disponibilizado, no mínimo, um circuito com 4 tomadas elétricas com terra. Os circuitos de tomadas deverão estar protegidos por um aparelho de corte automático (sensível à corrente diferencial residual de elevada sensibilidade (30mA, por exemplo), imunizado de forma a evitar disparos intempestivos), localizado no quadro elétrico de origem do circuito;
- Será obrigatória a criação de condições de ventilação por convecção dos ATE. Em qualquer situação, os ATE deverão prever espaço para a colocação de uma eventual ventilação forçada;
- O ATE deverá conter os repartidores gerais de pares de cobre, de cabos coaxiais e de fibra ótica que deverão cumprir o indicado no manual ITED;
- A rede de telecomunicações deverá ser dotada de um ATI constituído por uma ou duas caixas e pelos dispositivos (ativos e passivos), de interligação entre a rede coletiva e a rede individual de cabos;
- O ATI deverá ter capacidade para albergar todos os equipamentos ativos, que façam o interface com as redes de acesso e a gestão interna de serviços;
- O ATI deverá ter espaço para alojar, no seu interior, no mínimo, 2 equipamentos ativos. Esse espaço poderá fazer parte integrante do corpo do ATI ou ser independente. Neste último caso, deverá ser previsto a existência da designada caixa de apoio ao ATI (CATI), para colocação dos equipamentos ativos e interligada com a primeira;
- O ATI deverá ser facilmente acessível (altura de colocação não inferior a 1,5 m a contar da sua base em relação ao pavimento) e deverá ser garantida a adequada ventilação do ATI. A criação de condições de ventilação deste espaço, por convecção, será obrigatória;
- O ATI deverá estar equipado, no mínimo, com uma tomada elétrica com terra e um barramento de ligações de terra;
- O ATI deve conter os repartidores de pares de cobre, de cabos coaxiais e de fibra ótica que deverão cumprir o indicado no manual ITED;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REDE DE TELECOMUNICAÇÕES		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 240

- O armário bastidor de cablagem estruturada terá as dimensões adequadas, será dotado de perfis ajustáveis, porta com fechadura e equipado com prateleiras de apoio para “hub/router/switch”;
- O armário bastidor de cablagem estruturada possuirá alimentação elétrica, fornecida através de circuitos devidamente protegidos com disjuntores diferenciais, ligados a régua de tomadas com terra, equipadas com interruptor ligar/desligar e filtro de rede. Deverá ser equipado de régua em perfis de alumínio e tampas terminais em pvc, com o mínimo de quatro tomadas com terra e interruptor luminoso;
- A ventilação, no armário bastidor de cablagem estruturada, será obrigatória e deverá estar em conformidade com os equipamentos instalados;
- O armário bastidor de cablagem estruturada possuirá guias para acondicionamento da cablagem fixa, bem como guias para arrumação dos cordões de interligação. Entre cada 2 painéis de interligação deverá ser colocado um guia;
- O armário bastidor de cablagem estruturada será equipado com painéis passivos com fichas fêmea RJ45, blindadas, destinadas à ligação dos cabos de categoria 6;
- No armário bastidor de cablagem estruturada, as TT em par de cobre, distribuídas pelos diversos compartimentos do edifício, serão servidas a partir do bastidor de telecomunicações, equipado com painéis passivos, dotados com régua de tomadas RJ45 categoria 6. Os equipamentos ativos de gestão da rede serão também ligados à rede de tomadas RJ45 ou a ligadores onde estão ligadas as extensões provenientes da central;
- Os painéis passivos do armário bastidor de cablagem estruturada deverão suportar a identificação das tomadas RJ45, sendo equipados com guias de “patch”, em quantidade suficiente para o encaminhamento dos cordões de ligação entre os equipamentos ativos e os painéis passivos (patch core);
- Os cabos de pares de cobre a instalar deverão ser ligados sem emendas, interrupções ou derivações, às tomadas RJ45 e aos painéis passivos existentes no armário bastidor de cablagem estruturada;
- No armário bastidor de cablagem estruturada, será feita a ligação do tensor metálico a contactos de terra, existentes para o efeito nos painéis passivos;
- Deverá ser garantido o isolamento por separação física dos cabos UTP, FTP ou STP, em relação a cabos de energia no armário bastidor de cablagem estruturada;
- No armário bastidor de cablagem estruturada, os cabos serão identificados de forma clara e indelével, com o número de tomada a que correspondem, nas extremidades e nos pontos de derivação. Os cabos devem ser agarrados a intervalos regulares, com a finalidade de diminuir o

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REDE DE TELECOMUNICAÇÕES		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 240

esforço de tração. A passagem dos cabos deve ser feita com muito cuidado, de forma a serem evitadas as dobras que poderão causar a diminuição das propriedades elétricas dos cabos;

- O armário bastidor de cablagem estruturada deverá dispor de boas características mecânicas que lhes confirmem durabilidade e resistência a múltiplas utilizações, sendo a ligação, entre a ficha RJ45 e o cabo, corretamente vulcanizada;
- Nas caixas de passagem ou repartição do armário bastidor de cablagem estruturada, os cabos deverão formar um seio, sendo o raio de curvatura igual ou superior a 5 vezes o diâmetro do cabo;
- No armário bastidor de cablagem estruturada, as blindagens dos cabos deverão ser interligadas, ligando-se depois ao terminal de terra do RG-PC ou ao bastidor de telecomunicações.

2.2. Outras características consideradas relevantes:

- Para efeitos de telecontagem, recomenda-se a interligação do ATE aos armários dos contadores de água, gás e eletricidade;
- O ATI será, preferencialmente, constituído por um armário bastidor;
- O ATI conterà os denominados repartidores de cliente (RC). Existirão assim 3 RC: o RC-PC (par de cobre), o RC-CC (cabo coaxial) e o RC-FO (fibra ótica);
- Os cabos UTP, FTP ou STP, deverão ter comprimentos: de 1 m, somente para ligação do bastidor; de 2 m, para ligação no bastidor ou ainda para ligação de equipamentos às tomadas RJ45; de 3 m, para ligação dos equipamentos às tomadas RJ45, ou eventualmente, para ligações nos bastidores; de 5 m, exclusivamente para eventual ligação dos equipamentos às tomadas RJ45;
- O cabo a utilizar deverá ser do tipo UTP, categoria 6, cumprindo os requisitos da classe E, para os pares de cobre. Na utilização de cabos coaxiais deve estar preparado para frequências de trabalho, no mínimo, até 2400 MHz;
- O BGT ficará, preferencialmente, instalado dentro do bastidor com funções de ATE.

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os seguintes ensaios :

- Ensaio da rede de pares de cobre;
- Ensaio em rede de cabos coaxiais;

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO REDE DE TELECOMUNICAÇÕES		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 240

- Ensaio em cabos de fibras óticas;
- Ensaio da rede de tubagens.

O resultado dos ensaios exigidos no Manual ITED2 para os vários tipos de cablagem e redes será apresentado no relatório de ensaios de funcionalidade – REF.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados na especificação técnica ET-IE 020.

4. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

A rede de telecomunicações obedecerá ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- EN50086 - Cabos de telecomunicações;
- EN 50288-5-1, EN 50288-6-1, EN 50288-5-2, EN 50288-6-2, EN 50288-X1, EN 50288-X2, EN 60794-1-1 e EN60793-2-50 - Cabos de telecomunicações;
- EN 60811-1-1 - Cabos de telecomunicações.

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO COMANDOS E INTERFACES		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 253

1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais dos comandos e interfaces.

O tipo comando e interfaces são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Características mínimas obrigatórias:

- Localmente, o comando e o interface será feito por meio de comutadores rotativos, botões de pressão e sinalizadores que deverão obedecer ao descrito na especificação técnica ET-IE 130. Estes poderão ser instalados no respetivo quadro elétrico (quando o equipamento é visível a partir deste) ou em caixa, estanque, IP65 e instalada junto ao equipamento;
- Em locais com risco de explosão, os comutadores rotativos, botões de pressão e sinalizadores deverá possuir características EEx IIC T4/T6;
- Em modo local automático, a operação é automática e efetuada pelo autómato através do algoritmo e parâmetros nele inseridos;
- Em modo manual remoto, a operação é manual e efetuada pelo autómato através de ordens dadas pelo o operador à distância, através do sistema de supervisão;
- Para cada equipamento deverão ser disponibilizados no autómato, no mínimo, os seguintes sinais: marcha/paragem; avaria; disponível para operar; válvula/comporta toda aberta; válvula/comporta toda fechada e posição da válvula/comporta;
- Por sua vez o autómato deverá gerar os seguintes sinais: arranque/paragem e abertura/fecho da válvula/comporta;
- Os dispositivos de proteção, a salvaguarda de interligações, os botões de emergência, os detetores de sobrecarga, os níveis críticos, as temperaturas ou outros sinais de encravamento serão ativados autonomamente e independentemente do autómato, de forma a imobilizar o respetivo equipamento, mantendo-se os restantes equipamentos disponíveis;
- As instalações serão dotadas de todos os instrumentos, sensores e equipamentos de deteção necessários, para assegurar, satisfatoriamente, a operação e a monitorização da instalação por meio de sinais analógicos e digitais;
- Para cada equipamento eletromecânico será previsto a instalação de um comutador rotativo de 3 posições, com chave e com a designação de local manual / desligado / automático. Na

AdP - ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO COMANDOS E INTERFACES		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	VERSÃO: 01_2012	ET-IE 253

posição local manual, os equipamentos operam de acordo com as ordens recebidas pelo operador que se encontra no local; na posição desligado, os equipamentos ficam desligados; na posição automático, os equipamentos operam de acordo com as ordens emitidas pelo autómato, a partir de valores previamente parametrizados localmente ou obedecem a ordens enviadas a partir do sistema de supervisão.

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados na especificação técnica ET-IE 020.

4. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Os comandos e interfaces obedecerão ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- IEC 60695-2-11 - Material elétrico;
- IEC 60811 - Material elétrico;
- IEC 60950 - Material elétrico;
- IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

I. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define os requisitos a que deverão obedecer os ensaios, as inspeções e a receção dos equipamentos das instalações elétricas, das instalações de telecomunicações, das instalações de segurança e das instalações de automação e instrumentação.

Os equipamentos que revelarem defeitos irremediáveis ou graves, forem de fabricação inadequada, tiverem excessivas reparações ou não estiverem de acordo com os requisitos do projeto/nota técnica serão rejeitados.

O dono da obra deverá ser informado com uma antecedência não inferior a 30 dias, da data de realização dos ensaios, de molde a permitir-lhe, se assim o entender, enviar os seus representantes para assistir aos mesmos.

Independentemente da presença dos representantes do dono da obra, dever-lhe-ão ser remetidos, em triplicado, os resultados de todos os ensaios efetuados, devidamente autenticados pelo respetivo fabricante.

Os ensaios a que obriga o projeto/nota técnica e prescritos nas cláusulas seguintes e que se consideram incluídos nos preços não dispensam os ensaios de rotina a que todos os equipamentos deverão ser submetidos como prova da sua boa qualidade.

Outros ensaios, inspeções e receção poderão ser definidos nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. ENSAIOS EM FÁBRICA

2.1. EQUIPAMENTOS E QUADROS DE MÉDIA TENSÃO

Para efeitos de receção os equipamentos e os quadros elétricos de média tensão serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

- Inspeção visual, verificação de carácter mecânico e dimensional;
- Verificação da resistência mecânica e de acessibilidade;
- Prova de continuidade;
- Medidas de isolamento;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- Provas de rigidez dielétrica;
- Provas de funcionamento mecânico;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações;
- Verificação dos sistemas de segurança e encravamentos;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Cópia do boletim de ensaio de choque sobre protótipo.

2.2. TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

Para efeitos de receção os transformadores de potência serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

- Ensaio em vazio, com medição da corrente e perdas, à tensão nominal e a 105 % da tensão nominal;
- Ensaio em curto-circuito, com medição das perdas e da tensão de curto-circuito;
- Medição das relações de transformação;
- Medição das resistências de isolamento;
- Medição das resistências do enrolamento;
- Medição da elevação da temperatura e da capacitância;
- Medição de harmónico das correntes sem carga;
- Medição da tensão de impedância, impedância de curto-circuito e perda de carga;
- Medição de perda em vazio e corrente de vazio com medição de harmónicos;
- Medição do nível de ruído;
- Ensaio dielétricos por tensão aplicada entre o enrolamento de AT e o de BT ligado à massa;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- Ensaio dielétricos por tensão aplicada entre o enrolamento de BT e a massa;
- Ensaio dielétrico por tensão induzida;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Verificação do grupo de ligações.

2.3. QUADROS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA, COMANDO E MEDIDA

Deverão ser realizados todos os ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

- Inspeção visual, verificação de caráter mecânico e dimensional;
- Verificação da resistência mecânica e de acessibilidade;
- Prova de continuidade;
- Medidas de isolamento;
- Provas de rigidez dielétrica;
- Provas de funcionamento mecânico;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações;
- Ensaio funcionais;
- Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações;
- Cópia do boletim de ensaio de choque sobre protótipo.

2.4. GRUPOS ELETROGÉNEOS - EMERGÊNCIA



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

Para efeitos de receção os grupos de emergência serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

- Inspeção visual, verificação de carácter mecânico e dimensional;
- Verificação da resistência mecânica e de acessibilidade;
- Medidas de isolamento;
- Teste a plena carga com duração de 12 horas contínuas, imediatamente seguido de um teste de sobrecarga a 10% sem interrupção, com medição das tensões, das correntes e da frequência;
- Testes funcionais para deteção de tensão, arranque automático e sincronização, transferência e distribuição de carga;
- Operação de desconexão da máquina, sinalização e indicação de alarme sob condições simuladas de falhas (falta de gásóleo, falta de óleo, temperatura elevada, etc.);
- Medição das tensões;
- Provas de rigidez dielétrica;
- Provas de funcionamento mecânico;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Verificação.

2.5. UPS

Para efeitos de receção as UPS serão submetidas aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

- Inspeção visual, verificação de carácter mecânico e dimensional;
- Medidas de isolamento;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- Teste a plena carga com duração de 30 minutos contínuos, com medição das tensões, das correntes e da frequência;
- Operação de ativação do equipamento, sinalização e indicação de alarme sob condições simuladas de falhas (falha de energia, falha das baterias, sobrecarga, etc.);
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares.
- Verificação de sinais auxiliares. Ex: grupo eletrogéneo em stand-by, grupo eletrogéneo em avaria, grupo eletrogéneo em funcionamento, falta de combustível, etc.

2.6. BATERIAS DE COMPENSAÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

Para efeitos de receção das baterias de compensação do fator de potência serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

- Inspeção visual, verificação de carácter mecânico e dimensional;
- Verificação da resistência mecânica e de acessibilidade;
- Prova de continuidade;
- Medidas de isolamento;
- Provas de rigidez dielétrica;
- Medição da capacidade dos condensadores e resistências de descarga;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações.

2.7. MOTORES ELÉTRICOS



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

Para efeitos de receção os motores elétricos serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

- Ensaio em vazio, à tensão nominal;
- Ensaio em curto-circuito a tensão reduzida;
- Ensaio de rigidez dielétrica;
- Medição da resistência de isolamento;
- Medição das resistências de isolamento, a frio e a quente;
- Verificação da sequência de fases e sentido de rotação;
- Medição da corrente e fator de potência de arranque;
- Traçado oscilográfico da curva binário-velocidade, com avaliação dos binários de arranque, máximo e nominal;
- Verificação das características a 4/4, 3/4 e 1/2 carga;
- Medição das vibrações;
- Medição do nível de ruído;
- Ensaio de sobrevelocidade.

2.8. OUTROS EQUIPAMENTOS

Para efeitos de receção de outros equipamentos serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes quando aplicáveis:

- Inspeção visual, verificação de carácter mecânico e dimensional;
- Potências absorvidas;
- Temperatura de serviço;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- Rendimento;
- Prova de continuidade;
- Medidas de isolamento;
- Provas de rigidez dielétrica;
- Níveis de ruído;
- Estanquicidade;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações.

2.9. CABOS ELÉTRICOS

Para efeitos de receção os cabos elétricos serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, sendo submetidos aos ensaios especificados nas normas portuguesas referenciadas na presente especificação.

2.10. ENSAIOS COMPLEMENTARES

Se o resultado de qualquer ensaio suscitar dúvidas, poderá o dono da obra, exigir outros ensaios complementares de verificação, sobre a unidade em causa ou outra idêntica e compreendida no mesmo fornecimento, a expensas do adjudicatário.

3. ACEITAÇÃO DE EQUIPAMENTO EM ESTALEIRO

Os equipamentos só poderão dar entrada no estaleiro acompanhado da respetiva guia de remessa devidamente detalhada, bem como dos documentos comprovativos da sua aceitação na fábrica, tendo em atenção os respetivos ensaios e as condições de embalagem e transporte.

4. ENSAIOS NO LOCAL DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

Por período experimental entende-se aquele espaço de tempo, em princípio, não superior a 30 dias, que terá lugar imediatamente a seguir à conclusão das montagens, e, durante o qual, serão realizadas as formalidades a seguir especificadas.

Durante este período proceder-se-á à afinação de todo o equipamento, nomeadamente dos dispositivos de regulação e controle e outros, que não poderia ter sido efetuada antes do termo da sua montagem.

Após instalação, todos os equipamentos deverão ser ensaiados nas suas condições reais de funcionamento, para ratificação das características obtidas durante os ensaios de fábrica.

Deverão ser claramente indicadas quaisquer limitações à condução de qualquer ensaio.

O programa de ensaios da instalação completa será estabelecido pelo adjudicatário da presente empreitada em colaboração com o dono da obra.

O adjudicatário deverá entregar para prévia aprovação por parte do dono de obra, folhas de inspeção e ensaios para a totalidade dos equipamentos elétricos instalados, que serão preenchidas no decorrer dos ensaios e verificações a realizar na instalação, onde todas as observações e deficiências serão anotadas para posteriormente serem corrigidas pela entidade executante e validadas como conformes por parte do dono de obra.

No mínimo serão executados os seguintes ensaios e verificações:

- Verificação visual das condições de montagem, eletrificação e identificações;
- Ensaios ao isolamento do material elétrico, exceto para a iluminação;
- Ensaios do isolamento dos enrolamentos dos motores entre fases, e entre fases e a massa;
- Ensaios ao isolamento dos circuitos;
- Ensaios de resistência de terras;
- Verificação da continuidade das ligações;
- Ensaios e ajustamentos em todos os equipamentos e proteções;
- Ensaios dos relés para uma boa coordenação do funcionamento;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- Simulação do comportamento dos equipamentos para situações anómalas (avaria, falha de rede, falta de combustível, falta de óleo, etc.);
- Verificação da sequência e polaridade;
- Verificação de todos os circuitos para um funcionamento correto;
- Verificação das referências dos equipamentos e cabos;
- Verificação das chapas de características dos equipamentos;
- Regulação de tensão dos transformadores.

Após a realização dos ensaios constantes da cláusula anterior será feito o ensaio do funcionamento global da instalação.

Quando o dono da obra o solicitar, deverá o adjudicatário instruir o pessoal de exploração do dono da obra, assim como esclarecer todos os pontos essenciais com a sua equipa de manutenção.

4.1. AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO

A receção, os ensaios e as inspeções ao sistema de automação deverão ser delimitados por fases, sendo dividido em “hardware” e em “software”.

Para o “hardware” será realizada uma inspeção visual e testes funcionais, enquanto que para o “software” serão realizados testes dos métodos de incremento e testes integrados.

A inspeção visual do “hardware” consistirá em:

- Conformidade com os desenhos aprovados;
- Verificação da qualidade de acabamento de fabricação;
- Verificação do equipamento e respetiva montagem;
- Verificação da etiquetagem e codificação com anéis pintados a codificar os circuitos;
- Escolher e efetuar os testes em terminais;
- Dimensionamento do cablamento;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- Ligações à terra e limitações.

Os testes funcionais do “hardware” consistirão em:

- Medição dos níveis de tensão e potência nas alimentações;
- Verificação de todos os sinais de entrada dos terminais dos campos de medida, entradas, registos e informação base;
- Verificação de todos os sinais de saída a partir do “byte”/palavra aos terminais dos campos de medida;
- Verificação dos estados “on/off” de montagem das entradas digitais;
- Calibração e linearização de 5 pontos (mínimo) de escala dos sinais de entrada e saída analógicos selecionados;
- Confirmação dos modos de programação das operações;
- Interface (“hardware”) de diagnóstico pelo operador e modos de operação;
- Diagnósticos de “hardware”;
- Verificação do funcionamento das portas de comunicação (série, paralela e outras);
- Modos operativos das impressoras;
- Comunicações locais (se aplicável) e ligação a outros sistemas no mesmo local ou remotos.

Os testes parciais do “software” consistirão em:

- Inspeção dos indicadores estáticos;
- Testes de inspeção dinâmica dos indicadores;
- Testes módulo a módulo;
- Testes de interligação dos métodos e sistemas;
- Testes de cada tipo de ocorrência de alarme;
- Testes de emissão para a impressora;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- Testes de comunicação.

Os testes integrados do “software” consistirão em:

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

Cada um destes testes será controlado pelo instalador, e pelo responsável de engenharia do adjudicatário, ou seus responsáveis devidamente credenciados.

A engenharia do dono da obra deverá receber, com prioridade a informação sobre todos os testes, para posteriores comentários ou informações prévias no arranque da instalação.

Os testes de receção no local, farão parte da receção provisória da instalação, e deverão incluir sem limitações o seguinte:

- Testes I/O, de e para o instrumento de campo (simulando se necessário) de forma a satisfazer em pleno, os ensaios de cablagem e calibração;
- Conexões e ensaios somente das entradas dos monitores;
- Controlo de entradas e saídas, nas ligações “loop-by-loop”, ciclo de leitura por ciclo de leitura;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- Controlo automático dos sistemas programados;
- Queda (falha) do modo operatório;
- Acessório de todas as linhas de comunicação.

Após os ensaios e desde que estes satisfaçam completamente, os ensaios seguintes deverão ser preparados para operarem em modo automático durante 4 semanas (28 dias \times 24 horas). No caso de avaria nos instrumentos, sensores, equipamento de comunicação ou nos sistemas de controlo durante este período, a falha ou defeito deverá ser diagnosticada e retificada e um novo período de ensaios com igual duração (28 dias \times 24 horas) será recomeçada. Este procedimento manter-se-á sempre por períodos de tempo idênticos aos preconizados anteriormente, sempre que detetadas falhas ou avarias, não as havendo o equipamento e sistemas de ligações considerar-se-á em condições de ser recebido.

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

O Adjudicatário promoverá ainda os seguintes testes na presença do dono da obra, e designadamente do seu corpo técnico de engenharia, a fim de demonstrar o correto funcionamento:

- Todo o equipamento de controlo;
- Todos os painéis de controlo;
- Instrumentos e sua calibração nos pontos (0 %, 25 %, 50 % e 100%) dos mostradores com a utilização de métodos normalizados, e por comparação com instrumentos “standard” ou outros meios aprovados pela comissão de receção por parte do dono da obra;
- Todos os botões de pressão (emergência), interruptores de teste de lâmpadas sinalizadoras indicadoras de estado de funcionamento dos equipamentos, deverão demonstrar o seu correto funcionamento;
- Todos os alarmes e interruptores acústicos serão testados pela operação direta, no instante da colocação em funcionamento dos equipamentos respetivos;
- As proteções dos sistemas de interligação serão demonstradas por simulação de cada condição, sendo verificado o correto funcionamento de cada circuito;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- Os sinais de entrada e de saída serão testados, e comprovada a informação correta nos indicadores dos equipamentos;
- Linhas de comunicação e sistemas de tempos de resposta;
- Mostrador com última informação por linha;
- Armazenamento de dados e processos de restituição;
- Operação do sistema em conjugação com equipamentos exteriores.

O sistema completo, e em operação, será demonstrado na presença do corpo técnico do adjudicatário.

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

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

5. RECEÇÃO

O adjudicatário disponibilizará o pessoal especializado necessário para a receção dos equipamentos da sua empreitada e extensões respetivas.

O adjudicatário providenciará sempre a supervisão do seu próprio pessoal, e do pessoal dos sub-empregados.

O adjudicatário assegurará sempre que o seu pessoal ou dos seus sub-empregados cumpram as regras gerais aplicáveis no trabalho por parte da entidade adjudicatária, bem como as regras aplicáveis, para além das atrás referidas.

O adjudicatário assegurará que o seu pessoal esteja sempre equipado com as ferramentas necessárias, e equipamentos de ensaio aprovados para a instalação e ensaios de receção do equipamento.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

O adjudicatário planeará o seu trabalho de acordo com os requisitos de engenharia, em concordância com o dono da obra, de forma a coordenar as atividades com outros trabalhos em curso de outros adjudicatários no mesmo local.

Os atos de receção podem ser interrompidos dentro das seguintes atividades da:

- Instalação de sinalização se em desacordo com a lista aprovada;
- Sistema de potência acionada;
- Testes de receção em cada local;
- Nos testes finais.

As atividades “instalação de sinalização se em desacordo com a lista aprovada” e “sistema de potência acionada” são instantâneas, podendo ser retomados tão breve quanto possível, se as instalações estiverem completamente em condições.

Deverão ser entregues na fase de receção, as telas finais em formato papel (3 conjuntos) e em formato digital (PEN USB) de todas os desenhos e esquemas elétricos produzidos, assim como a entrega de todo o software de automação, consolas HMI, equipamento ativo de comunicações, sistemas de supervisão ou outros. Esse software deverá ser entregue livre de passwords, através de código fonte, devidamente comentado e com toda a identificação de tags.

6. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

No ensaios, inspeções e receção aplicar-se-ão as normas e os regulamentos em vigor, nomeadamente, as RTIEBT.

Os ensaios, inspeções e receção obedecerão ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- NP 665 e NP 917 - Cabos elétricos;
- NP-917 - Cabos elétricos;
- NP-1108 - Cabos elétricos;
- NP-2356 - Cabos elétricos;
- NP-2358 - Cabos elétricos;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- NP-3325 - Cabos elétricos;
- IEC 269-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 669-1 e IEC 669-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 947-1, IEC 947-2, IEC 947-3 e IEC 947-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 1008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 600071 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60044 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60051 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60076 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60099 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60146 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60227 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60265 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60292 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60354 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60364-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60439-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60502 - Cabos elétricos;
- IEC 60598 - Iluminação;
- IEC 60695-2-11 - Material elétrico;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- IEC 60811 - Material elétrico;
- IEC 60831-1 e IEC 60831-2 - Condensadores;
- IEC 60885 - Cabos elétricos;
- IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1, IEC 60947-5-1, IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2 e IEC 60947-7-3 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60950 - Material elétrico;
- IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico;
- IEC 62040-1, IEC 62040-2 e IEC 62040-3 - UPS;
- IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 62271-105 e IEC 62271-200 - Posto de transformação;
- EN 50086-2-4 - Cabos elétricos;
- EN 50091-1, EN 50091-2 e EN 50091-3 - UPS;
- EN60439 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60898 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60947-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61558-2-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EC n° 640/2009 e diretiva 2005/32/EC - Motores elétricos;
- EN50086 - Cabos de telecomunicações;
- EN 50288-5-1, EN 50288-6-1, EN 50288-5-2, EN 50288-6-2, EN 50288-X1, EN 50288-X2, EN 60794-1-1 e EN60793-2-50 - Cabos de telecomunicações;
- EN 60811-1-1 - Cabos de telecomunicações;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 020
	ENSAIOS, INSPEÇÕES E RECEÇÃO	2022

- NP-EN 54 - Segurança contra Incêndio;
- NP 4426:2003 – Para-raios;
- EN 12845 - Segurança contra Incêndio;
- NFC 17102 - Para-raios;
- UNE 21186 ANPI - Para-raios;
- IEC 60068-2-6 e IEC 60068-2-27 - Ensaio e testes;
- IEC 61131-2 - Autómatos;
- EN 50178 - Equipamentos eletrónicos;
- EN 61131-2, EN 61131-3 e EN 61131-4 - Autómatos.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 030
	FORMAÇÃO E ADESTRAMENTO DE PESSOAL	2022

I. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define os requisitos a que deverão obedecer a formação e o adestramento dos técnicos de exploração e de manutenção referentes aos equipamentos das instalações elétricas, das instalações de telecomunicações, das instalações de segurança e das instalações de automação, supervisão e instrumentação.

O adjudicatário obriga-se a adestrar o pessoal de operação e de manutenção que for designado pelo dono da obra, em todas as operações constantes do manual de operação e de manutenção, desde que tal pessoal lhe seja apresentado durante a fase de montagem e afinação do equipamento e dos sistemas elétricos (“comissionamento”) e durante o período de “pré-arranque”.

I.1. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

- Apresentação, até 2 (duas) semanas antes do “pronta para pré-arranque” e com uma antecedência mínima de 10 (dez) dias do início da formação, uma proposta para o curso de formação do pessoal de exploração e manutenção da instalação que incluirá : objetivos, conteúdos curriculares, meios pedagógicos (textos de apoio, etc.), curricula dos formadores, duração da instrução, locais onde a instrução terá lugar, preço das deslocações e alojamento, por cada trabalhador a ser instruído (se aplicável);
- A parte teórico-prática terá por base a versão preliminar do manual de operação e de manutenção;
- Realização de sessões separadas para os quadros técnicos (operação e manutenção) e para os operadores, que deverão ser realizadas antes do início do período de “arranque”;
- A parte prática será consubstanciada no acompanhamento das fases de “comissionamento”, “pré-arranque” e “arranque” da instalação.

2. ENQUADRAMENTO DE FORMAÇÃO

2.1. TEMÁTICAS DE FORMAÇÃO

A formação e conforme deverá estar definido no manual de operação e manutenção deverão abranger as seguintes temáticas conforme destinatários – operação, manutenção ou ambos:



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 030
	FORMAÇÃO E ADESTRAMENTO DE PESSOAL	2022

- Explicação detalhada do modo de operacionalidade do sistema:
 1. Descrição dos princípios gerais de funcionamento, comando, controlo, monitorização e supervisão de todos os elementos que compõem o sistema;
 2. Descrição geral de todos os equipamentos que constituem o sistema, especificando a sua função e modo de funcionamento e comando, instrumentação associada, encravamentos, set-points de funcionamento;
 3. Descrição de modo de operação, controlo, monitorização e supervisão de consolas de visualização locais (HMI) e sistemas de supervisão;
 4. Definição de como proceder ao arranque e paragem da instalação.
 5. Procedimentos a adotar em situações de alarme/avaria;
 6. Procedimentos a adotar em caso de avaria de autómato programável, controlador local, RTU ou outro equipamento que permita o controlo automático do sistema;
 7. Procedimentos para situações em caso de falha de energia;
 8. Procedimentos de avaliação de riscos e segurança na operacionalidade do sistema.
 9. Procedimentos que permitam avaliar e ajustar os diversos equipamentos para melhor eficiência energética do sistema.
- Explicação detalhada do modo de manutenção do sistema:
 1. Definição das atividades obrigatórias referentes à manutenção preventiva e corretiva, conforme recomendações de fabricante ou instalador;
 2. Definição das atividades facultativas referentes à manutenção preventiva e corretiva, conforme recomendações de fabricante ou instalador;
 3. Definição de testes de rotina a serem efetuados;
 4. Descrição dos tipos de manutenção e níveis de intervenção;
 5. Definição do plano de manutenção preventiva a implementar, definido as tarefas a desenvolver e as periodicidades das intervenções por equipamento;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 030
	FORMAÇÃO E ADESTRAMENTO DE PESSOAL	2022

6. Descrição dos cuidados periódicos de conservação/limpeza, engobando a forma de isolamento dos diversos equipamentos para reparação ou limpeza, a limpeza dos equipamentos, mapa de inspeções e conservação;
7. Descrição de pequenas reparações e afinações, indicando lista de avarias mais prováveis ou mais correntes, procedimentos de diagnóstico e atuações corretivas preconizadas, substituição de peças sobresselentes, indicação de stocks e peças de reserva aconselháveis, ajustamentos dos equipamentos e instrumentação, lista de fornecedores de sobresselentes e de peças de reserva.

3. EQUIPAMENTOS

Quando aplicável a formação e adestramento de pessoa incluirá:

- Alimentação elétrica:
 1. Posto de seccionamento e o posto de transformação;
 2. Entrada de energia em regime de baixa tensão (BT) ou baixa tensão especial (BTE);
 3. Grupo eletrogéneo;
 4. UPAC ou outras fontes de energia renováveis;
- Fontes de alimentação:
 1. Unidade de alimentação ininterrupta (UPS);
 2. Fontes de alimentação;
- Qualidade de energia:
 1. Compensação de fator de potência;
- Quadros elétricos:
 1. Quadros elétricos;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 030
	FORMAÇÃO E ADESTRAMENTO DE PESSOAL	2022

2. Analisadores de energia;
 3. Contadores de energia;
 4. Variadores de velocidade;
 5. Arrancadores suaves;
 6. Descarregadores de sobretensão;
- Iluminação/tomadas:
1. Iluminação interior;
 2. Iluminação exteriores;
 3. Iluminação de emergência;
 4. Tomadas monofásicas, trifásicas e tensão reduzida;
 5. Acionamento
- SADI/SADIR/CCTV/Telecomunicações:
1. Sistema automático de deteção de intrusão;
 2. Sistema automático de deteção de incêndio;
 3. Sistema de CCTV e videoproteiro
 4. Sistema de telecomunicações e central telefónica;
 5. Equipamentos ativos de comunicação: modem, router, switch, rádios, outros.
- Automação:
1. Sistema de automação e autómatos programáveis ou RTU;
 2. Dataloggers;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 030
	FORMAÇÃO E ADESTRAMENTO DE PESSOAL	2022

3. Gateways
4. Consola de visualização local HMI;
- Sistema de supervisão/telegestão:
 1. Software SCADA;
 2. Software storage-históricos;
 3. Software de gestão de alarmes;
 4. Software de criação e gestão de relatórios;
 5. Hardware: Servidores, posto de trabalho, Switch LAN, Switch WAN, Firewall
- Instrumentação:
 1. Medidor de caudal eletromagnético;
 2. Medidor de caudal ultrassónico;
 3. Contadores de caudal mecânicos;
 4. Contadores de caudal ultrassónicos;
 5. Medidor de nível ultrassónico;
 6. Medidor de nível tipo radar;
 7. Medidor de nível do manto de lamas;
 8. Medidor de nível tipo hidrostático;
 9. Indicador de nível tipo magnético;
 10. Sondas de nível – Boias;
 11. Sondas de nível - Palhetas vibrantes;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 030
	FORMAÇÃO E ADESTRAMENTO DE PESSOAL	2022

12. Sondas de nível – Eléktrodos;
13. Medidor de oxigénio dissolvido;
14. Medidor de pH;
15. Medidor de potencial redox;
16. Medidor de cloro residual;
17. Medidor de condutividade;
18. Medidor de turvação;
19. Medidor de pressão;
20. Medidor de sólidos em suspensão;
21. Medidor de H₂S, O₂, CO ou CH₄;
22. Analisador de Biogás;
23. Sonda PT100;
24. Sonda Termopar;
25. Celas de carga;
26. Acelerómetro;
- Outros:
 1. Estação meteorológica;
 2. Aquecimento, ventilação e ar condicionado;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 122
	UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA (UPS)	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define as características gerais da unidade de alimentação ininterrupta (UPS).

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O tipo, a potência, a tensão e a autonomia da UPS são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

3.1.1. Características mínimas obrigatórias

- Tipo: on-line, dupla conversão;
- Frequência de entrada: 50 Hz \pm 5 Hz;
- Frequência de saída: 50 Hz \pm 3 Hz ajustável pelo utilizador 0,1 Hz;
- Rendimento a plena carga: > 92 %;
- Distorção da tensão de saída: < 3 %;
- Bypass: bypass interno (automático e manual);
- Entrada da distorção harmónica total: < 7 % a plena carga;
- Nível de ruído: < 55 dBA;
- Temperatura de funcionamento: 0° a 40° C;
- Alarme audível: bateria em uso, bateria baixa e sobrecarga;
- Painel de controle, constituído por leds, com indicação de funcionamento normal, funcionamento com baterias, bateria avariada, sobrecarga, by-pass, nível de carga e autonomia;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 122
	UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA (UPS)	2022

- Autonomia mínima à plena carga de 30 m.

3.1.2 Outras características consideradas relevantes:

- Interfaces: RS-232 e RJ45 10/100 Base-T e Ethernet;
- Instalação: Rack;
- Placa de gestão: Web/SNMP;
- Baterias em chumbo, seladas, sem manutenção com eletrólito suspenso à prova de fuga e com um período de vida de 10 anos de serviço à temperatura de 20° C;
- Carregamento das baterias feito com compensação de temperatura para prolongar a sua vida útil;
- Painel de controle, constituído por um display, com indicação de tensões de entrada e saída em cada fase, correntes de entrada e saída em cada fase, potência de entrada e saída em cada fase, rendimento, autonomia das baterias e da UPS, estado de funcionamento, bateria avariada, sobrecarga, by-pass e lista de eventos;
- Software de diagnóstico e monitorização do estado da UPS e das baterias e um software para uma gestão centralizada e monitorização remota da mesma;
- Disponibilização de contactos secos para, pelo menos, tensão rede/inversor, bateria baixa e avaria da UPS.

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Não aplicável.

3.3. MATERIAIS

Não aplicável.

3.4. MARCAÇÃO



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 122
	UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA (UPS)	2022

O equipamento deve obedecer às especificações europeias e o fabricante deve confirmar que o mesmo foi testado com sucesso com base na identificação **CE** fixada no produto.

3.5. CHAPA DE CARACTERÍSTICAS

O equipamento, deverá ser fornecido com chapa de características, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os dados característicos do mesmo.

3.6. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Não aplicável.

3.7. DIGITALIZAÇÃO

Nos autômatos, RTU, Datalogger, consolas HMI, sistemas de supervisão, comunicações, etc, será necessário contemplar as UPS com:

- o Contactos livre de potencial;
- o Comunicações: Ethernet IP;
- o Para transmissão do valor da leitura poderá ser utilizado o protocolo MODBUS TCP/IP, OPC-UA, Ethernet IP ou outro similar;
- o O equipamento deverá permitir avaliar o seu funcionamento, local e remotamente. A avaliação remota deverá ser realizada através de protocolo TCP/IP.

Variáveis a contemplar:



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 122
	UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA (UPS)	2022

Designação	Tipo de Variável (I/O)	Condição	Obtenção via Módulo de Comunicação (Aquisição/Envio)
Funcionamento em modo normal	Digital	Estado	Sim
Funcionamento em modo baterias	Digital	Estado	Sim
Avaria de equipamento	Digital	Estado	Sim
Outros: bateria avariada, sobrecarga, by-pass, nível da carga, autonomia, tensões de entrada e saída em cada fase, correntes de entrada e saída em cada fase, potência de entrada e saída em cada fase, rendimento, outros eventos	NA	Valores	Sim

4. TESTES EM FABRICA

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados no Caderno de Encargos, Programa Preliminar e Especificações Técnicas ET-IEA-020.

Será emitido certificado de calibração ou programação/colocação em serviço

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 122
	UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA (UPS)	2022

Podendo cada entidade definir quais os critérios dos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que poderão ser efetuados.

Componente de Montagem:

- Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
- Ventilação local natural.
- Ventilação natural forçada.
- Facilidade de remoção do equipamento.
- Facilidade de assistência técnica no local.
- Ligação dos cabos de alimentação, comando, controlo e comunicações.
- Ligação à terra do equipamento, cabos e blindagens.
- Identificação de equipamento, aparelhagem e cabos.
- Identificação de riscos elétricos.
- Compabilidade eletromagnética (EMC).

Ensaio funcionais:

- Colocação em serviço (conforme/não conforme).
- Teste a plena carga com duração da autonomia mínima de 30 minutos, com medição das tensões e das correntes.
- Sinalização e indicação de alarmes sob condições simuladas de falhas (falha de energia, falha das baterias, sobrecargas)
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 122
	UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA (UPS)	2022

6. NORMAS APLICAVEIS E CERTIFICAÇÃO

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

A UPS obedecerá ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- IEC 60950 - Material elétrico;
- IEC 60146 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 62040-1, IEC 62040-2 e IEC 62040-3 - UPS;
- IEC 61000-3-2/4 - Compatibilidade eletromagnética;
- IEC 61000-4-2/3/4/5 - Compatibilidade eletromagnética;
- EN 50091-1, EN 50091-2 e EN 50091-3 - UPS;
- EN 55011/022 - UPS.

7. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei nº102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei nº50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.

Será liminarmente cumprido o estipulado nas Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) – Regulamento e Licenças para Instalações Elétricas.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 124
	FONTES DE ALIMENTAÇÃO 230V AC / 24V DC (COM UPS)	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define as características gerais das fontes de alimentação de 24V DC com opção de capacidade de UPS.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O tipo, a potência e a autonomia da UPS (24V DC) são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

3.1.1. Características mínimas obrigatórias

Fonte de Alimentação 230V AC/24V DC.

- Tipo: comutada/chaveada.
- Entrada:
 - o Gama de tensão de entrada: 100V AC ...240V AC -15%...+10%.
 - o Inrush current: pelo menos 10A.
 - o Valores de frequência entrada: 47 a 63Hz.
 - o Circuito de proteção: fusível e varistor.
- Saída:
 - o Tensão nominal: 24V DC.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 124
	FONTES DE ALIMENTAÇÃO 230V AC / 24V DC (COM UPS)	2022

- Gama de tensão de saída: 24V DC...28V DC.
- Corrente nominal (In): 10 A.
- Potência (Pn): 240 W.

Módulo UPS 24V/24V DC.

- Tipo: UPS 24VDC/24VDC.
- Entrada:
 - Gama de tensão de entrada: 18V DC...30V DC.
 - Tensão nominal: 24V DC.
 - Inrush current: máximo 15A.
 - Circuito de proteção: fusível
- Saída:
 - Tensão nominal: 24VDC.
 - Gama de tensão de saída: 22.5V DC...29.5V DC.
 - Corrente nominal (In): 10 A.
 - Potência: 240 W.
 - Conexão paralela: Sim.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 124
	FONTES DE ALIMENTAÇÃO 230V AC / 24V DC (COM UPS)	2022

3.1.2. Outras características consideradas relevantes

Fonte de Alimentação 230VAC/24VDC.

- Gerais:
 - Fator de potência aproximado: >0.94 (230 V AC).
 - Indicação: led- estado de ok.
 - Potência (loss)- carga nominal máxima: $<24W$.
- Grau de Proteção IP
 - Índice de proteção: pelo menos IP20 (montagem interior em armário).
 - Placas eletrónicas: tropicalizadas se necessário e conforme condições ambientais.
- Ambiente:
 - Temperatura ambiente: $-25^{\circ}C \dots 70^{\circ}C$.
 - Altitude máxima \leq : 3000 m.
 - Humidade: 5% ... 95% RH.

Módulo UPS 24V/24V DC.

- Gerais:
 - Tempo de buffering: dependente das baterias selecionadas.
 - Baterias associadas: selecionada por switch: 1.3 Ah, 3.4 Ah, 7.2 Ah, 12 Ah e 17Ah.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 124
	FONTES DE ALIMENTAÇÃO 230V AC / 24V DC (COM UPS)	2022

- Indicação: led- estado de normal/carga de bateria/falha-alarme.
- Relés de saída: contactos livre potencial- falha-alarme/funcionamento por bateria/bateria em carga.
- Baterias associadas: Secas, com capacidade nominal de 7 Ah, tensão de entrada de 24V DC.
- Grau de Proteção IP
 - Índice de proteção: pelo menos IP20 (montagem interior em armário).
 - Placas eletrónicas: tropicalizadas se necessário e conforme condições ambientais.
- Ambiente:
 - Temperatura ambiente: -25°C...70°C.
 - Altitude máxima≤: 3000 m.
 - Humidade: 5% ...95% RH.

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Fonte de Alimentação 230V AC/24V DC.

- Modo de instalação: Calha DIN.

Módulo UPS 24V/24V DC.

- Modo de instalação: Calha DIN

3.3. MATERIAIS



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 124
	FONTES DE ALIMENTAÇÃO 230V AC / 24V DC (COM UPS)	2022

Fonte de Alimentação 230V AC/24V DC.

- o Material (invólucro): metálico- resistente a corrosão.

Módulo UPS 24V/24V DC.

- o Material (invólucro): metálico- resistente a corrosão.

3.4. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

A definir quando aplicável.

3.5. DIGITALIZAÇÃO

De modo a permitir a monitorização de estados da fonte de alimentação com funcionalidade de UPS e os diversos equipamentos associados ao Sistema de Digitalização (autómatos, RTU, Datalogger, consolas HMI, sistemas de supervisão, comunicações, etc) será necessário contemplar a fonte de alimentação com funcionalidade de UPS com:

- o Relés livre de potencial.

Variáveis a contemplar:

Designação	Tipo de Variável (I/O)	Condição	Obtenção via Módulo de Comunicação (Aquisição/Envio)
Alarme-Falha	Digital	Estado	Não
Em modo bateria	Digital	Estado	Não
Bateria em carga	Digital	Estado	Não



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 124
	FONTES DE ALIMENTAÇÃO 230V AC / 24V DC (COM UPS)	2022

3.6. MARCAÇÃO

O equipamento deve obedecer às especificações europeias e o fabricante deve confirmar que o mesmo foi testado com sucesso com base na identificação **CE** fixada no produto.

4. TESTES EM FABRICA

A definir quando aplicável.

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO

Podendo cada entidade definir quais os critérios dos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que poderão ser efetuados.

Componente de Montagem:

- Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
- Ventilação local natural.
- Ventilação natural forçada.
- Facilidade de remoção do equipamento.
- Facilidade de assistência técnica no local.
- Ligação dos cabos de alimentação, comando, controlo e comunicações.
- Ligação à terra do equipamento, cabos e blindagens.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 124
	FONTES DE ALIMENTAÇÃO 230V AC / 24V DC (COM UPS)	2022

- Identificação de equipamento, aparelhagem e cabos.
- Identificação de riscos elétricos.
- Compabilidade eletromagnética (EMC).

Ensaio funcionais:

- Colocação em serviço (conforme/não conforme).
- Medidas de isolamento.
- Teste a plena carga com duração de 30 minutos contínuos, em modo normal e modo UPS, com medição das tensões e das correntes.
- Sinalização e indicação de alarmes sob condições simuladas de falhas (falha de energia, falha das baterias, sobrecargas)
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares.

6. NORMAS APLICAVEIS E CERTIFICAÇÃO

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Será emitido um certificado de conformidade (marcação) CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o Sistema de qualidade EN ISO 9001 ou similar.

Certificações / Normas:

- EN 50178/VDE 0160 (PELV)- Equipamento eletrónicos.
- EN 60950-1/VDE 0805 (SELV) – segurança elétrica.
- Conformidade com diretiva de baixa tensão 2014/35/EC.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 124
	FONTES DE ALIMENTAÇÃO 230V AC / 24V DC (COM UPS)	2022

- Compatibilidade eletromagnética: conformidade com diretiva EMC 2014/30/EU.
- EN61000-6-1 -EMC Requisitos de imunidade ao ruído.
- EN61000-6-2 EMC – EMC Requisitos de imunidade ao ruído.
- EN 61000-6-3- EMC Requisitos de emissão de ruído.
- EN 61000-6-4. – EMC Requisitos de emissão de ruído.
- EN 61000-6-2:2005- Imunidade de ruído.
- EN61000-3-2 - Correntes harmonicas.
- EN 61000-4-2 - Descargas eletroestáticas.
- EN 61000-4-3 – Campo eletromagnético (HF).
- EN 61000-4-4 – Transientes (Burst).
- EN 61000-4-5- Surge.
- EN 61000-4-6- Conducted.
- EN 61000-4-11 – Dips.
- Outras normas:
 - CE.
 - UL.
 - EAC.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 124
	FONTES DE ALIMENTAÇÃO 230V AC / 24V DC (COM UPS)	2022

7. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.

Será liminarmente cumprido o estipulado nas Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) – Regulamento e Licenças para Instalações Elétricas.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define as características gerais dos quadros elétricos.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

A presente especificação define as características gerais dos quadros elétricos de instalação exterior (à intempérie) e instalação interior.

Os equipamentos a instalar nos quadros elétricos deverão respeitar a legislação nacional e europeia relativa à compatibilidade eletromagnética.

O tipo e dimensão do armário, os equipamentos a contemplar, assim como o calibre do corte e proteção a equipamentos os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

3.1.1. Características mínimas obrigatórias

3.1.1.1. Solução Construtiva:

Tipo de Armário Quadro elétrico para instalação à intempérie

Painéis constituintes dos quadros elétricos	Na parte aplicável, os painéis constituintes dos quadros deverão ser fechados, com acesso frontal, com dimensões mínimas de 1 570 x 820 x 355 mm, IP (559), afastados uns dos outros no máximo 6 mm. As portas permitirão um ângulo de abertura mínimo de 95º
--	---



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

Material	Armário executado em poliéster prensado reforçado com fibra de vidro de cor cinzenta (RAL-7032), munidos por tejadilho e base também em poliéster prensado reforçado com fibra de vidro de cor cinzenta (RAL-7032) resistente a UV.
Fixação ao solo	Assente sobre pavimento, em soco de betão ou em pedestal em poliéster prensado reforçado em fibra de vidro ou em alternativa em base em alvenaria com rebordo, com altura que permitirá o encaminhamento dos cabos de saída e de entrada. A parte inferior do painel será fechada e as entradas e saídas dos cabos protegidas por buçins metálicos estanques.
Tipo de porta	Opaca ou transparente com fechadura normalizada.
Índice de proteção mínimo	IP55 segundo IEC 60529, IK 08 segundo IEC 62262.
Classe de Isolamento	Classe II ou equivalência a classe II.
Corrente de curto circuito	Conforme indicada nas peças de projeto/nota técnica.
Contagem de energia	Caso exista- deverá apresentar um visor de forma a permitir a leitura de energia sem necessidade de abertura previa.
Reserva de espaço disponível	30% de área util, para montagem de futuro equipamento.
Outros requisitos	<p>Sempre que coexistam quadros elétricos com barramento normal e barramento socorrido, estes serão formados por painéis distintos não podendo haver coexistência de circuitos. Este condicionalismo não invalida que exista um dispositivo de corte único para a instalação, nos termos do RSIUEE.</p> <p>A estrutura interior e as dimensões dos quadros deverão permitir alojar a aparelhagem, e as reservas indicadas nos respetivos esquemas bem como protegê-la contra contactos diretos ou outras ações por todas as faces. A construção destes quadros deverá obedecer às normas CEI439-1, CEI 158-1 e CEI 529 e dispor de ensaios tipo de acordo com as referidas especificações e certificados por laboratórios qualificados.</p>



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

A construção dos quadros será feita recorrendo a estruturas normalizadas como sejam envolventes, perfis intermédios verticais, perfis intermédios horizontais, painéis de separação entre compartimentos, peças estas que contribuem para uma perfeita rigidez do conjunto. Serão dotados de portas e de tampas amovíveis fixas por dobradiças e munidas de fechaduras. As tampas apresentarão as furações correspondentes aos comandos dos disjuntores (incluindo as reservas), interruptores rotativos, visores de sinalização e aparelhagem de medida.

O isolamento das peças sob tensão será obtido por placas de baquelite de 10 mm de espessura mínima, isoladores de araldite ou porcelana, ou outros materiais de alto poder dieléctrico e de comprovada resistência mecânica. Todos os parafusos e demais acessórios metálicos serão sempre cadmiados ou de material não oxidável ou facilmente corrosível.

O quadro eléctrico disporá de uma placa de identificação que incluirá a designação do quadro eléctrico, o nome do fabricante, a tensão de serviço, a frequência nominal, a corrente nominal, corrente de curto-circuito, a conformidade com CEI 439-I, IP e regime de neutro.

Tipo de Armário Quadro eléctrico para instalação interior

Painéis constituintes dos quadros eléctricos	Será de construção modular, do tipo armário e com estruturas suficientemente rígidas, de forma a serem insensíveis às deformações provocadas pelas manobras da aparelhagem.
Material	O quadro eléctrico quando do tipo metálico será construído em chapa de aço electrogalvanizada de espessura não inferior a 2 mm, fosfatada, com primeira demão de antiferrugem e uma segunda demão de pó epóxico e polimerizado a poliéster texturado (espessura 60 µm). Também as portas e os painéis serão construídos em chapa de aço electrogalvanizada de espessura não inferior a 2 mm, fosfatada, com primeira demão de antiferrugem e uma segunda demão de pó epóxico e polimerizado a poliéster texturado (espessura 60 µm)
Fixação ao solo	Assente sobre pavimento, em soco de betão ou em pedestal metálico base em alvenaria com rebordo, com altura que permitirá o encaminhamento dos cabos de saída e de



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

	entrada. A parte inferior do painel será fechada e as entradas e saídas dos cabos protegidas por buçins metálicos estanques.
Tipo de porta	Opaca ou transparente com fechadura normalizada
Índice de proteção mínimo	IP55 segundo IEC 60529, IK 08 segundo IEC 62262
Classe de Isolamento	Classe II ou equivalência a classe II.
Corrente de curto circuito	Conforme indicada nas peças de projeto/nota técnica.
Reserva de espaço disponível	30% de área útil, para montagem de futuro equipamento
Outros requisitos	<p>Sempre que coexistam quadros elétricos com barramento normal e barramento socorrido, estes serão formados por painéis distintos não podendo haver coexistência de circuitos. Este condicionalismo não invalida que exista um dispositivo de corte único para a instalação, nos termos do RSIUEE.</p> <p>A estrutura interior e as dimensões dos quadros deverão permitir alojar a aparelhagem, e as reservas indicadas nos respetivos esquemas bem como protegê-la contra contactos diretos ou outras ações por todas as faces. A construção destes quadros deverá obedecer às normas CEI439-1, CEI 158-1 e CEI 529 e dispor de ensaios tipo de acordo com as referidas especificações e certificados por laboratórios qualificados.</p> <p>A construção dos quadros será feita recorrendo a estruturas normalizadas como sejam envolventes, perfis intermédios verticais, perfis intermédios horizontais, painéis de separação entre compartimentos, peças estas que contribuem para uma perfeita rigidez do conjunto. Serão dotados de portas e de tampas amovíveis fixas por dobradiças e munidas de fechaduras. As tampas apresentarão as furações correspondentes aos comandos dos disjuntores (incluindo as reservas), interruptores rotativos, visores de sinalização e aparelhagem de medida.</p> <p>O isolamento das peças sob tensão será obtido por placas de baquelite de 10 mm de espessura mínima, isoladores de araldite ou porcelana, ou outros materiais de alto poder</p>



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

dielétrico e de comprovada resistência mecânica. Todos os parafusos e demais acessórios metálicos serão sempre cadmiados ou de material não oxidável ou facilmente corrosível.

O quadro elétrico disporá de uma placa de identificação que incluirá a designação do quadro elétrico, o nome do fabricante, a tensão de serviço, a frequência nominal, a corrente nominal, corrente de curto-circuito, a conformidade com CEI 439-I, IP e regime de neutro.

A construção do quadro elétrico deverá ter em vista a proteção eficiente contra a humidade e as poeiras de acordo com o local de instalação.

A ventilação do quadro elétrico deverá ser assegurada sem perder o seu grau de estanquicidade.

Sempre que aplicável a entrada de cabos será feita por meio de buçins.

A disposição da aparelhagem no interior do quadro elétrico deverá respeitar os seguintes critérios: qualquer aparelho deverá ser facilmente acessível, de modo a permitir a sua inspeção visual, conservação e regulação; qualquer aparelho deverá poder ser retirado sem que seja necessário desmontar qualquer peça além das ligações elétricas e mecânicas próprias e deverá ser garantida a ventilação necessária face às condições de funcionamento e do ambiente.

Os sinalizadores, os manípulos, as botoneiras e a aparelhagem de medida serão instalados nos painéis frontais.

Será prevista uma bolsa plástica no interior do quadro elétrico para colocação do esquema unifilar e multifilar conforme foi executado.

3.1.1.2. Barramentos, eletrificação, cabos, régua de terminais e ligações:

Ligação a portas – armário metálico – As portas serão ligadas à sua estrutura fixa através de tranças de cobre flexíveis, que por sua vez estará ligada ao barramento de terra de proteção por forma a garantir a sua continuidade elétrica.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

Barramentos	<p>O quadro elétrico disporá de barramento constituído por três barras de fase e uma de neutro, dimensionadas para a corrente indicada nas peças de projeto/nota técnica, tendo em conta uma elevação de temperatura de 30 °C em relação a uma temperatura ambiente de 35 °C.</p> <p>Haverá também uma barra de terra, soldada à estrutura e de secção idêntica à barra de neutro.</p> <p>O barramento será executado em barra de cobre eletrolítico, tratado quimicamente contra a corrosão, pintados nas cores convencionais e a sua secção será dimensionada por forma a que a densidade da corrente não exceda 1,5 A/mm² a 40 °C.</p> <p>Os apoios dos barramentos serão constituídos por isoladores de boa qualidade, de preferência araldite ou baquelite moldada. Os barramentos e seus apoios serão dimensionados tendo em atenção os esforços eletrodinâmicos e térmicos resultantes da passagem de uma corrente de curto-circuito de 100 kA durante 10 ms.</p> <p>As ligações entre barras serão feitas, por aperto mecânico por intermédio de parafusos com porca e anilha de mola.</p>
Eletrificação – cabos e ligações	<p>A eletrificação do quadro elétrico obedecerá a um esquema de fácil interpretação, correndo os condutores em caleiras de material plástico ou em esteiras, convenientemente arrumadas e fixos por intermédio de braçadeiras de fivela.</p> <p>Na eletrificação de circuitos auxiliares de comando e sinalização serão usados condutores flexíveis do tipo H07V-K, com secção não inferior a 1,5 mm² para comando e a 1 mm² para sinalização.</p> <p>Os condutores isolados utilizados na eletrificação terão, no mínimo, tensão de isolamento de 500 V.</p> <p>A ligação da aparelhagem aos barramentos será obrigatoriamente executada em barra, para correntes acima dos 100 A. Para correntes inferiores poderá ser usado condutor do tipo H07V-U, dimensionado para as correntes previstas, com secção nunca inferior a 4 mm².</p> <p>As entradas e as saídas dos cabos far-se-ão, sempre através de dispositivos que assegurem a classe de proteção prevista para o quadro elétrico, sendo as ligações, no seu interior,</p>



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

feitas através de réguas de bornes, devidamente identificadas por circuito, e de acordo com a VDE0110. Exceto a ligação de condutores com mais de 10 mm² de secção, os quais ligarão diretamente à aparelhagem.

Todas as ligações serão efetuadas por aperto mecânico, sendo usados terminais prensados, quando se trate da ligação de condutores;

Os parafusos, porcas e anilhas a utilizar, serão sempre cadmiados, ou protegidos contra a corrosão por processo semelhante.

Todos os condutores internos de ligação serão referenciados por etiquetas plásticas.

A cablagem interior será realizada em calha e ligada a um conjunto de bornes devidamente referenciados por algarismos e letras.

As ligações entre os aparelhos e os barramentos serão executadas por condutores de cobre rígido isolados nas cores regulamentares, levando as pontas terminais, cravados e fechados. Nos casos em que haja necessidade de executar ligações de comando a relés e terminais em régua, poderão executar-se ligações com fio H07V-K de 1,5 mm², sendo encaminhados nos percursos principais em calhas plásticas com rasgos e tampas.

Régua de bornes

As réguas de terminais serão próprias para montagem em calhas TS. Estas serão localizadas e montadas de forma a permitir um fácil acesso e a ficar o espaço suficiente para a execução e ligação das pontas de condutores ou cabos. A substituição de um qualquer terminal instalado deverá ser possível sem obrigar a desmontagem dos restantes terminais.

Todas as réguas de terminais serão identificadas por circuito, e de acordo com a VDE0110, com etiquetas adequadas. As réguas terminais terão uma reserva de 30 %. Existirão terminais de terra nas réguas de terminais dos circuitos de potência e de controlo, para ligação à terra do condutor de terra dos cabos;

As entradas e as saídas digitais, ligarão a réguas de bornes instaladas no interior do quadro elétrico. No interior, estes serão encaminhados diretamente para o autómato ou indiretamente através de relés de interface de entradas/saídas digitais com a função de proteger as cartas dos autómatos e adaptar/compatibilizar tensões de comando.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

Para identificação dos circuitos, o quadro terá porta-etiquetas em plástico, fixas por meio de molas com a identificação do circuito ou por etiqueta em trafolite gravada com inscrições feitas a branco em fundo negro (normal) ou vermelho (socorrido).

Deverá ser deixada uma volta de cabo com comprimento de reserva, junto á régua de bornes.

Todos os terminais e bornes serão de aperto mecânico, para montagem em calha DIN 46277, na cor adequada ao circuito ligação, com corpo isolante não inflamável e insensíveis às variações de clima e térmica, com contacto de alta pressão por sistema estribo/barra, com parafuso imperdível, com tratamento de superfície dos contactos, com barra em latão estanhado, todos eles referenciados por etiquetas duráveis.

Cores do Condutores

Salvo indicação contrária do dono de obra, o código de cores a adoptar será:

- Rede e alimentações 400/230 VAC.
 - Fase R – Castanho
 - Fase S – Preto
 - Fase T – Cinzento
 - Neutro – Azul
 - Protecção – Amarelo/Verde
- Circuito UPS – 230 VAC
 - Fase – Preto
 - Neutro – Azul
 - Protecção – Amarelo/Verde
- Alimentações 24 VAC
 - Fase – Preto
 - Neutro - Azul
- Alimentações e circuitos DC (24 V ou 12 V)
 - Pólo (+) – Vermelho



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

- Pólo (-) – Castanho
- Entradas e saídas do autómato
 - EA – Branco
 - SA – Cinzento
 - ED – Amarelo
 - SD – Verde

3.1.1.3. EQUIPAMENTO:

Considerações gerais

A aparelhagem de medida, comando (comutadores) e sinalização será instalada nas portas, na parte frontal do quadro, sendo a restante aparelhagem instalada no interior do quadro e, portanto, só acessível depois de abertas as portas. A aparelhagem de medida e respetivos comutadores serão instalados na parte superior, nunca a menos de 1 m do pavimento, enquanto que a aparelhagem de comando será agrupada por consumidor e instalada nunca a menos de 0,5 m do pavimento.

Os aparelhos serão dispostos de forma lógica e regular. Os aparelhos do mesmo tipo e com funções idênticas serão alinhados horizontalmente ou verticalmente e o agrupamento de aparelhos obedecerá a subdivisões lógicas correspondentes às suas funções.

Em volta de cada aparelho, existirá espaço suficiente para a execução da cablagem, de desmontagem, do controlo e da manutenção do Quadro nas melhores condições.

Interruptores

Os interruptores serão bipolares ou tetrapolar, com seccionamento, com corte plenamente aparente, classe AC22, com resistência a curto-circuitos igual a 20 In durante 1 s, com comando manual de fecho e abertura, bruscos e independente do tempo de manobra. Para correntes superiores a 40 A, os interruptores serão dotados de comando frontal e ângulo de manobra de 90°.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

	Nos interruptores deverão ser associados contactos auxiliares por forma a sinalizar o respetivo estado – ligado/desligado.
Disjuntores	<p>Os disjuntores serão bipolares ou tetrapolares, equipados com relés térmicos e eletromagnéticos, com as correntes nominais e poder de corte indicadas nas peças de projeto/nota técnica.</p> <p>Para correntes superiores a 100 A, os disjuntores serão equipados com disparadores eletrónicos encaixáveis, permutáveis e reguláveis.</p> <p>Nos disjuntores deverão ser associados contactos auxiliares por forma a sinalizar os respetivos disparos.</p>
Proteção diferencial	<p>Os interruptores diferenciais serão bipolares ou tetrapolares, com corte omipolar, com sensibilidade indicada nas peças de projeto/nota técnica, imunes a disparos intempestivos (250 A crista para os instantâneos e 3 kA crista para os seletivos, onda de 8 / 20 μs), com indicador vermelho de defeito diferencial e botão de teste incorporado.</p> <p>Os disjuntores diferenciais serão bipolares ou tetrapolares, de corte omipolar, com sensibilidade indicada nas peças de projeto/nota técnica, imunes a disparos intempestivos, para fixação direta por parafusos ou montados através dos entalhes de fixação em calha normalizada.</p> <p>As proteções diferenciais serão bipolares ou tetrapolares, com sensibilidade indicada nas peças de projeto/nota técnica, imunes a disparos intempestivos (250 A crista para os instantâneos e 3 kA crista para os seletivos, onda de 8/ 20 μs), com indicador vermelho de defeito diferencial e botão de teste incorporado.</p> <p>Nas proteções diferenciais deverão ser associados contactos auxiliares por forma a sinalizar os respetivos disparos.</p>
Disjuntor Motor	Os disjuntores-motor serão do tipo magnetotérmico, classe AC3, com função de seccionamento, com comando manual ou telecomandado, com tensão de emprego e isolamento igual a 690 V, com tensão de choque de 6 kV, com um poder de corte superior a 15 kA e com dispositivo de encravamento na face frontal.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

	<p>Aos disjuntores-motores deverão ser associados contactos auxiliares por forma a sinalizar os disparos térmicos.</p>
Fusíveis	<p>Os seccionadores fusíveis serão unipolares ou tripolares, de alto poder de corte, com compartimento suplementar para colocação de um fusível de reserva, com seccionamento omnipolar, com corte plenamente aparente e com cartuchos fusíveis com indicador de fusão e de ação retardada para motores e condensadores (tipo aM) ou do (tipo gL) para os circuitos de distribuição.</p> <p>Os porta fusível serão unipolares ou tripolares, de alto poder de corte, com compartimento suplementar para colocação de um fusível de reserva, com seccionamento por basculamento da gaveta, e com cartuchos fusíveis com indicador de fusão e de ação retardada para motores e condensadores (tipo aM) ou do (tipo gL) para os circuitos de distribuição.</p>
Relés multifunções	<p>Os relés multifunções deverão proteger os motores elétricos contra correntes de sobrecargas, correntes de arranque, correntes de subcarga, desequilíbrios de fase, falta de tensão, falta de sequência de fase, falta de terra, falta de alimentação e possuir auto supervisão.</p>
Descarregadores de sobretensões	<p>As proteções contra sobretensões e descargas atmosféricas será realizada por descarregadores de superfície, descarregadores de gás, varistores e sopressores, com módulos descartáveis. Os descarregadores de sobretensão transitórias poderão ser da classe I ou classe II. Os dispositivos de classe I serão utilizados quando exista uma grande probabilidade de descargas atmosféricas extremamente fortes e serão colocados no quadro geral, devendo existir dispositivos da classe II nos quadros parciais para garantir a proteção dos equipamentos. Deverá existir uma coordenação entre os dispositivos de classe I e classe II.</p> <p>Os descarregadores de sobretensão poderão ser bipolares ou tetrapolares com contacto de sinalização. Serão instalados nas 3 fases e neutro do barramento dos quadros elétricos. Este sistema deverá ser instalado de modo a que quando atuado não dê origem a disparos nos disjuntores diferenciais</p>
Analisadores de rede	<p>Os analisadores de rede deverão mostrar as seguintes grandezas da rede elétrica: valor eficaz e valor máximo da corrente nas três fases, tensões simples e tensões compostas,</p>



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

	<p>fator de potência, potência ativa, aparente e reativa, energia ativa e reativa, frequência, harmónicas e distorção harmónica.</p> <p>Os analisadores de rede apresentem ainda as seguintes características: precisão de 0,2 % para a corrente e tensão; indicador local das grandezas medidas por display LCD, retroiluminado, com 80x80 mm e com leitura simultânea de, pelo menos, 4 grandezas; possibilidade de gerar alarmes; 1 entrada e 1 saída digital; porta RS485 e porta ethernet (RJ45) ou profibus; data logger para gravação de, pelo menos, 12 grandezas (a gravação das grandezas poderá efetuar-se de uma forma contínua ou mediante um acontecimento durante um período de tempo pré-definido); sincronização tarifária através de quatro entradas digitais e alimentação a 230 VAC ou 20 - 72 VDC</p>
Amperímetros e Voltímetros	<p>Os amperímetros e os voltímetros a instalar, serão próprios para montagem embebida na porta. Estes serão do tipo eletromagnético de quadro móvel, quadrados, de embeber, com escalas adequadas à ordem de grandeza dos valores a medir, nomeadamente 0-500 V para o voltímetro, e para os amperímetros com escalas de sobrecarga, que permitam suportar as intensidades de arranque, dimensões 96 x 96 mm, classe 1,5. Os comutadores dos voltímetros serão do tipo rotativo, multicelular, para 3 tensões compostas, 3 tensões simples e desligado, com espelho.</p>
Conta-horas	<p>O contador de horas de funcionamento será mecânico, alimentado a 230 VAC, com precisão de leitura de $\pm 0,1$ %, com leitura de 9999,99 horas e não permitirá o retorno da contagem a zero.</p>
Transformadores	<p>Os transformadores de intensidade serão circulares ou retangulares, unipolares, de isolamento seco, corrente nominal no primário de 40-6000 A e no secundário de 5 A, tensão de 660V, com potência e classe de precisão adequada aos aparelhos de medida.</p> <p>Os transformadores de isolamento terão duplo isolamento, tipo seco, com uma tensão primária de 230 VAC, 50 Hz ou 3 x 400 VAC, 50 Hz e tensão secundária de 230 VAC, 50 Hz.</p>
Arranadores suaves	<p>Quando prevista a instalação de arranadores suaves ou variadores de frequência, deverá ser previsto o fornecimento de filtros adequados com vista a minimizar a exportação de harmónicas para a rede pública.</p> <p>Os arranadores suaves serão trifásicos, do tipo eletrónico, com tensão nominal de entrada de 400 V, 50 Hz, com possibilidade de variação da tensão de saída entre 10 % e 100 % da tensão de entrada, equipados com proteções internas contra falta de fase e sobrecargas,</p>



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

		<p>com filtros para evitar a exportação de harmónicas para a rede pública e dotada de sinalização luminosa local de estado e de avaria e sinalização de avaria por contacto livre de tensão. A rampa de tensão e a limitação de corrente será regulada por potenciómetro, respetivamente de 1 a 30 s e de 2 a 5 Ir. Os Arrançadores Suaves serão dotados de proteção de pré-alarme térmico ($I \geq 1,05 I_r$), proteção contra defeito térmico ($I \geq 1,11 I_r$ ou $I \geq 1,4 I_r$) e contra falta e desequilíbrio de fases- ver especificação técnica ET-EIA 133.</p>
Variadores velocidade	de	<p>Quando prevista a instalação de arrançadores suaves ou variadores de frequência, deverá ser previsto o fornecimento de filtros adequados com vista a minimizar a exportação de harmónicas para a rede pública.</p> <p>Os variadores de frequência serão monofásicos ou trifásicos, do tipo eletrónico, com uma gama de frequências compreendida entre 0,1 e 50 Hz e dimensionados em função da potência do respetivo equipamento. Estes serão equipados com proteções internas contra falta de fase, sobretensão, sobrecargas e curto-circuitos (fontes internas, entre fases de saída e entre fases de saída e a terra). Os variadores de frequência serão dotados de filtros para evitar a exportação de harmónicas para a rede pública e dotada de uma entrada analógica para regulação da frequência via autómato e uma entrada digital para arranque/paragem do equipamento associado. No arranque, o variador de frequência permitirá um binário de 200 % do binário nominal durante 0,2 s. As rampas de aceleração e de desaceleração serão reguláveis- ver especificação técnica ET-IEA 132.</p>
Telerruptor		<p>Os telerruptores terão comando manual ou remoto, com a possibilidade de 5 manobras/minuto, com sinalização mecânica na face frontal do seu estado, com nível de ruído inferior a 60 dBA a 1 m e da classe AC22.</p>
Contactores		<p>Os contactores serão bipolares nos circuitos monofásicos e tripolares/tetrapolares nos circuitos trifásicos. Estes serão silenciosos e robustos, previstos para serviço AC3, com uma duração de vida não inferior a um milhão de manobras. Os contactores terão os contactos auxiliares, necessários, para comando, encravamento e sinalização, em número nunca inferior a 4.</p>
Interruptor Crepuscular		<p>Os interruptores crepusculares serão dotados de célula fotoelétrica e comandados em função do nível de luminosidade. Estes deverão ser constituídos por 2 partes distintas (célula fotoelétrica para instalação exterior, IP54, e bloco contendo o aparelho de corte e os mecanismos de regulação que deverão ser próprios para montagem em calha DIN).</p>



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

	Estes deverão permitir a regulação da luminosidade de 2 a 35 lux e de 35 a 2000 lux. Deverão ainda ter temporização de encravamento e de corte.
Interruptor horário	Os interruptores horários serão do tipo digital, com 2 ou mais canais, com visualização permanente em display de cristais líquidos, com programação em intervalos mínimos de 1 minuto, com programação por bloco para comutações repetitivas na semana, com passagem automática da hora “inverno/verão”, com possibilidade de marcha e de paragem forçada e com contactos inversores e destinado à programação semanal.
Sinalizadores	<p>Os sinalizadores de tensão serão equipados com indicador luminoso com tecnologia LED, nas cores (vermelho, verde e amarelo), com uma vida útil de 100.000 horas e com eficiência de luminosidade constante. Estes serão protegidos por protegidas por meio de fusíveis de 2 A, do tipo cilíndrico, com grande poder de corte.</p> <p>Os sinalizadores luminosos serão estanques, IP66, IK03, com a dimensão Ø 22 mm, com a classe II de isolamento, equipados com indicador luminoso com tecnologia LED nas cores (vermelho, verde, amarelo e branco), com uma vida útil de 100.000 horas e com eficiência de luminosidade constante e adequados para um nível de tensão de 24 VDC ou 230 VAC.</p>
Comutadores	Os comutadores rotativos de 2 (on-off) ou 3 (manual-desligado-automático) posições, dotados de chave para encravamento nas 2/3 posições, estanques, IP66, IK03, com a dimensão Ø 22 mm, com a classe II de isolamento e adequados para um nível de tensão de 24 VDC ou 230 VAC.
Botoneiras	<p>Em locais com risco de explosão, o comando dos equipamentos (botoneira de arranque/paragem e botoneira de paragem de emergência) será instalado em caixa própria construída em plástico, própria para montagem saliente e para ambientes com risco de explosão EEx ed IIC T6.</p> <p>As botoneiras de paragem de emergência serão do tipo cabeça de cogumelo, com retenção, estanques, IP66, IK03, com a dimensão Ø 40 mm com a classe II de isolamento, adequados para um nível de tensão de 24 VDC ou 230 VAC e na cor vermelho. Quando necessário estas deverão ser dotadas de encravamento por meio de chave.</p> <p>As botoneiras de arranque e de paragem ou abertura e fecho serão estanques, IP66, IK03, com a dimensão Ø 22 mm, com a classe II de isolamento, adequados para um nível de tensão de 24 VDC ou 230 VAC e na cor normalizada</p>



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

Isoladores galvânicos	O isolador galvânico será construído em caixa plástica em ABS, próprio para montagem em calha DIN, autoalimentado, com programação via chave, com entrada a 4/20 mA e a tensão mínima de 16 VDC, com saída a 4/20 mA, com impedância de saída 250 Ohms e resistência máxima do loop 500 Ohms, com ripple de 10%, com classe de precisão de 0,15 e com rigidez dielétrica de 2 kV/ 50 Hz / 1min.
Fontes de alimentação comutadas	As fontes de alimentação serão comutadas de 230 VAC / 24 VDC, próprias para montagem em calha DIN por intermédio de suporte adequado, com ajuste da tensão de saída de $\pm 10\%$, com ligação de terminal de terra, com proteção contra sobretensões por meio de um diodo de Zener, com proteção contra sobrecargas e curto-circuitos com autorreset e com correção de fator de potência para minimizar a distorção harmónica - ver especificação técnica ET-IEA 124.
Relés	Os relés auxiliares serão extraíveis, tipo miniatura, com base para montagem em calha DIN, com bobina AC ou DC, adequada para as tensões de comando (24 VDC, 24 VAC e 230 VAC), com pelo menos quatro contactos (2NA + 2 NF), com tensão de isolamento entre a bobina e os contactos de 6 kV (1,2/50 μ s), com Rigidez dielétrica entre contactos aberto de 1000 V, com vida mecânica AC/DC, respetivamente, de 10 e 20 milhões de ciclos e com vida elétrica à carga nominal em AC1 ciclos 100 mil ciclos.
Sinalizador acústico	O sinalizador acústico será do tipo corneta, para funcionamento contínuo a 230 VAC, 50 Hz, audível a 25 m, com a intensidade mínima de 100 dB e Índice de Proteção adequado ao local de instalação

3.1.2. Outras características consideradas relevantes

O quadro elétrico será, preferencialmente, constituído por duas partes distintas e devidamente compartimentadas e isoladas - potência e automação;

O quadro elétrico será equipado com resistências de aquecimento e ventiladores comandados por um termóstato;

Os aparelhos de medida e os respetivos comandos ficarão montados na zona superior do quadro elétrico e nunca a menos de 1,5 m do pavimento, enquanto que a aparelhagem deverá ser montada no mínimo de 0,5 m do pavimento;

Para iluminação do quadro elétrico recorrer-se-á a armadura tipo régua, equipada com uma lâmpada fluorescente tipo T5 com a dimensão adequada à porta e dotada de difusor em policarbonato e comandada por um micro-switch instalado na respetiva porta.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

Os quadros elétricos quando tal se justifique dada a sua dimensão e importância, deverão estar equipados com sistema de proteção e extinção de incêndio com tecnologia baseada em aerossóis sólidos baseado num composto sólido rico em sais de potássio (K) que quando ativado desencadeia uma reação química (exotérmica), transformando-se em aerossol.

De modo a seguir as orientações do “Plano de Eficiência de Energia” da AdP, será necessário que os métodos construtivos dos quadros elétricos de potência e comando associados às instalações de tratamento de água (ETA e ETAR) permitam a separação das diversas etapas do processo de modo a ser possível a leitura, o registo e armazenamento das diversas variáveis energéticas por etapa. Como exemplo as etapas consideradas poderão ser: pré-oxidação e oxidação intermédia, coagulação-floculação, decantação-flotação, elevações intermédias, unidade de tratamento biológico, equipamentos de lavagem de filtros, equalização-elevação-espessamento de lamas, elevação-desidratação de lamas. De modo a cumprir com o objetivo definido será necessário que o quadro elétrico de potência e comando possua um analisador de energia no barramento geral e nos sub-barramentos /quadros parciais sejam instalados igualmente analisadores de energia.

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

- Modo de instalação:
 - Mural, solo ou outro a definir.

3.3. MATERIAIS

Ver características supra.

3.4. MARCAÇÃO

O equipamento deve obedecer às especificações europeias e o fabricante deve confirmar que o mesmo foi testado com sucesso com base na identificação **CE** fixada no produto.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

3.5. CHAPA DE CARACTERÍSTICAS

O quadro elétrico, deverá ser fornecido com chapa de caraterísticas, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os dados característicos do mesmo.

3.6. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Não aplicável.

3.7. DIGITALIZAÇÃO

Deverão ser integrados no sistema de controlo e gestão todos os sinais associados a alguns equipamentos. Ex: variadores de velocidade, arrancadores suaves, analisadores de energia.

4. TESTES EM FÁBRICA

O quadro elétrico, depois de eletrificado, deverá poder suportar uma tensão de 2000 V, aplicada entre condutores e entre estes e a estrutura metálica, durante 1 minuto de cada vez, sem que se danifique o isolamento dos condutores. A resistência de isolamento, medida a 500 V, entre condutores, e entre estes e a terra, não deverá ser inferior a 20 MOhm. Para cada um dos circuitos de utilização, a resistência de isolamento medida nestas condições, com a aparelhagem ligada, mas sem lâmpadas, não deverá ser inferior a 5 MOhm.

Deverão igualmente ser realizados ensaios de continuidade e funcionalidade.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados na especificação técnica ET-IE 020.

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

Podendo cada entidade definir quais os critérios dos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, segue sugestão de critérios de verificação referentes a ensaios/comissionamento que poderão ser efetuados.

Componente de Montagem:

- Inspeção visual do Quadro Elétrico(conforme/não conforme):
 - Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
 - Ventilação local natural.
 - Ventilação natural forçada.
 - Facilidade de remoção do equipamento.
 - Facilidade de assistência técnica no local.
- Ligação dos cabos de potência, comando, controlo e comunicações:
- Ligação à terra do equipamento, cabos e blindagens;
- Identificação de equipamento, aparelhagem e cabos.
- Identificação de riscos elétricos.
- Compabilidade eletromagnética (EMC).
- Funcionamento de portas, dobradiças e partes móveis.

Ensaio funcionais:

- Ensaio funcional dos circuitos de aquecimento e iluminação do Quadro.
- Calibres e regulação das proteções.
- Ensaio funcionais dos disjuntores, contactores e arrancadores.
- Verificação da sequência de fases.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

- Colocação em serviço (conforme/não conforme):
 - Medição e registo de grandezas elétricas.
 - Ordem de accionamento em modo local/remoto.
 - Paragem forçada por condição externa.
 - Accionamento de proteções a montante (Ex: proteção diferencial)

6. NORMAS APLICAVEIS E CERTIFICAÇÃO

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Na construção do quadro elétrico aplicar-se-ão as normas e os regulamentos em vigor, nomeadamente, as RTIEBT.

O quadro elétrico obedecerá ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- IEC 269-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 669-1 e IEC 669-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 947-1, IEC 947-2, IEC 947-3 e IEC 947-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 1008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 600071 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60044 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60051- Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60076 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

- IEC 60099 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60146 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60227 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60265 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60292 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60354 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60364-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60439-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1, IEC 60947-5-1, IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2 e IEC 60947-7-3 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN60439 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60695-2-1 - Componentes em plástico do quadro elétrico;
- EN 60898 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60947-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61558-2-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.

7. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei nº102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei nº50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 130
	QUADROS ELÉTRICOS	2022

Será liminarmente cumprido o estipulado nas Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) – Regulamento e Licenças para Instalações Elétricas.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 131
	DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define as características gerais dos descarregadores de sobretensões.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O tipo de montagem e a definição do tipo de proteção mais adequada são os indicados nas peças de projeto de execução/programa preliminar/notas técnicas.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

3.1.1. Características mínimas obrigatórias

3.1.1.1 Descarregadores de sobretensão

- Serão instalados nas 3 Fases e Neutro, dos barramentos dos quadros elétricos conforme se indica na memória descritiva e peças desenhadas do projeto.
- As entradas serão protegidas simultaneamente por disjuntor tetrapolar curva C.
- As saídas serão ligadas à terra de proteção.
- Serão constituídos por uma proteção grossa e por uma proteção fina. Este sistema deverá ser instalado de modo a que quando atuado não dê origem a disparos nos disjuntores diferenciais.
 - Proteção grossa (Classe B - Tipo 1 + 2) para o escorvamento de correntes de choque de 100 kA para a forma de onda de corrente 10/350 μ s - nos painéis de serviços gerais.
 - Proteção média (Classe C - Tipo 2) para o escorvamento de correntes de choque de 40 kA para a forma de onda de corrente 8/20 μ s - nos painéis de serviços essenciais.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 131
	DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES	2022

3.1.1.2 Descarregadores de sobretensão (Tipo 1 +2)

- No caso do barramento geral do quadro eléctrico principal preconiza-se a instalação de descarregadores de sobretensão do tipo 1 + 2 para utilização nos sistemas de ligação à terra TT e TN, utilizados num nível de risco elevado ou quando da existência de pára-raios no edifício ou imediações.
- Em conformidade com as normas IEC 61643-1/EN 61643-11.
- Descarregador Tipo 1 + Tipo 2 (tipo 1 para descargas atmosféricas e tipo 2 para protecção fina e sobretensões internas da instalação).
- Poder de escoamento:
 - I imp.: 100 kA (N/PE), para onda 10/350 μ s (Tipo 1)
 - I nom.: 25 kA, para onda 8/20 μ s (Tipo 2)
- Nível de protecção: $U_p = 1,5kV$
- Tempo de resposta dos componentes activos: $<25ns$
- Será associado a um disjuntor de desconexão de calibre adequado de acordo com as normas 61643-1/EN 61643-11.

3.1.1.3 Descarregadores de sobretensão (Tipo 2)

- No caso do barramento socorrido do quadro eléctrico principal preconiza-se a instalação de descarregadores de sobretensão do tipo 2 para utilização nos sistemas de ligação à terra TT e TN, utilizados num nível de risco moderado (quando não existe pára-raios no edifício ou imediações).
- Em conformidade com as normas IEC 61643-1/EN 61643-11.
- Descarregador combinado Tipo 2 (para sobretensões internas da instalação).
- Cartuchos extraíveis para uma fácil substituição.
- Com disjuntor de desconexão incorporado.
- Poder de escoamento:
 - I max.: 40 kA, para onda 8/20 μ s



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 131
	DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES	2022

- I nom.: 15 kA, para onda 8/20 μ s
- I_c corrente de funcionamento permanente < 1 mA
- Sinalização através de indicação mecânica na face frontal:
 - Branco - em funcionamento normal
 - Vermelho - fim de vida, substituir cartucho
- Indicador à distância de fim de vida por contacto NA/NF
- Nível de protecção: U_p = 1,5kV
- Tempo de resposta dos componentes activos: < 25ns

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Não aplicável.

3.3. MATERIAIS

Não aplicável.

3.4. MARCAÇÃO

O equipamento deve obedecer às especificações europeias e o fabricante deve confirmar que o mesmo foi testado com sucesso com base na identificação **CE** fixada no produto.

3.5. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Não aplicável.

3.6. DIGITALIZAÇÃO

Nos autómatos, RTU, Datalogger, consolas HMI, sistemas de supervisão, comunicações, etc, será necessário contemplar os instrumentos indicadores:

- Contactos livre de potencial para Informação de avaria ou fim de vida de cartuchos



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 131
	DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES	2022

Variáveis a contemplar:

Designação	Tipo de Variável (I/O)	Condição	Obtenção via Módulo de Comunicação (Aquisição/Envio)
Informação de fim de vida e avaria	Digital	Estado	Não

4. TESTES EM FABRICA

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados no Caderno de Encargos, Programa Preliminar e Especificações Técnicas ET-IEA 020.

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO

Podendo cada entidade definir quais os critérios dos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que poderão ser efetuados.

Componente de Montagem:

- Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
- Facilidade de remoção do equipamento.
- Facilidade de assistência técnica no local.
- Ligação dos cabos de alimentação e terra.
- Identificação de equipamento.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 131
	DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES	2022

Verificações:

- o Sinais digitais.

Ensaio funcionais:

- o Colocação em serviço (conforme/não conforme).

6. NORMAS APLICAVEIS E CERTIFICAÇÃO

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Os descarregadores de sobretensões obedecerão ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- o EN 61643-11:2012
- o IEC 61643-11:2011

7. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei nº102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei nº50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.

Será liminarmente cumprido o estipulado nas Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) – Regulamento e Licenças para Instalações Elétricas.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 140
	ILUMINAÇÃO INTERIOR, EMERGÊNCIA E ACIONAMENTO	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define as características gerais da iluminação interior, emergência e acionamento.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O tipo de montagem e a tensão de alimentação a cada tomada são os indicados nas peças de projeto de execução/programa preliminar/notas técnicas.

O tipo de armadura, o tipo de montagem, o tipo e a potência das lâmpadas, assim como modo de acionamento são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

3.1.1. Características mínimas obrigatórias

3.1.1.1 Iluminação interior

- Os aparelhos de iluminação a instalar, terão todos os acessórios necessários à otimização do seu funcionamento.
- Deverão ser apresentados soluções luminotécnicas conforme zona de implementação, desenhos de arquitetura, assim como a função a que se destinam as luminárias respeitando os parâmetros de luminosidade recomendados pela comissão internacional de iluminação (CIE 143-2001) e EN12464-1.
- Os difusores utilizados nas armaduras, deverão possuir os seguintes requisitos técnicos:
 - fator de transmissão elevado.
 - indeformabilidade pelo calor e pelos agentes atmosféricos.
 - polarização vertical da luz
 - luminância uniforme e reduzida.
 - incombustibilidade e elevada rigidez



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 140
	ILUMINAÇÃO INTERIOR, EMERGÊNCIA E ACIONAMENTO	2022

- tratamento antipoeiras.
- Os difusores serão fixos às armaduras por processo seguro, por forma a se evitar a queda acidental, mas de fácil desmontagem, para facilitar a manutenção. O grau de estanquicidade especificado para cada armadura deverá ser assegurado permanentemente, pelo modo de adaptação do difusor à armadura.
- A capacidade interna dos aparelhos, quando fechados, deverá ser adequada ao bom ordenamento dos acessórios necessários, e à boa dissipação do calor gerado, de modo a não afetar o rendimento da fonte luminosa, nem diminuir a vida desta.
- Preferencialmente e para garantir poupanças de energia assim como a máxima eficiência energética deverão ser consideradas preferencialmente:
 - As lâmpadas tubulares em Led, serão em modelo T5 com restituição cromática superior a 80 Ra, com temperatura de cor 4000 °K, com casquilho G5, duração média de 50000 horas e classificação energética A, com alimentação direta a 230Vac.
 - As lâmpadas tubulares em Led, serão em modelo T5 com restituição cromática superior a 80 Ra, com temperatura de cor 4000 °K, com casquilho G5, duração média de 50000 horas e classificação energética A, para balastros eletrónicos.
- Em alternativa e caso o projeto/técnica assim o defina poderão ser utilizadas:
 - As lâmpadas fluorescentes, serão modelo T5, com restituição cromática superior a 80 Ra, com temperatura de cor 4000 °K, com casquilho G5, duração média de 16000 horas e classificação energética A.
 - As lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão terão restituição cromática superior a 22 Ra, com temperatura de cor 2000 °K e duração média de 28000 horas.
 - As lâmpadas de iodetos metálicos, terão restituição cromática superior a 75 Ra, com temperatura de cor 3100 °K e duração média de 18000 horas.
- Os balastros serão do tipo eletrónico ou em situações que tal não seja possível do tipo ferromagnético de perdas reduzidas classe B1. Neste último caso, cada aparelho de iluminação deverá apresentar, isoladamente, um fator de potência não inferior a 0,96, não se devendo atingir, de modo algum, fatores capacitivos, serão privilegiadas armaduras equipadas com lâmpadas T5.
- Em locais técnicos, a armadura será do tipo retangular, estanque, IP65, equipada com um ou dois tubos led equivalentes a lâmpadas fluorescentes de 14, 28, 35, 49 ou 80 W, com balastro eletrónico, constituída por corpo moldado em polyester, refletor em chapa de aço pré-lacada e difusor em policarbonato fixado por molas;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 140
	ILUMINAÇÃO INTERIOR, EMERGÊNCIA E ACIONAMENTO	2022

- Em locais técnicos, com pé direito superior a 4 m, a armadura será do tipo campânula, estanque, IP54, equipada com uma lâmpada de iodetos metálicos de 150, 250 ou 400 W, constituída por corpo em alumínio com refletor especular facetado, própria para montagem suspensa e devidamente compensada;
- Nos postos de trabalho com computadores, a armadura será equipada com um, dois, três ou quatro tubos led equivalentes a lâmpadas fluorescentes de 14, 28, 35, 49 ou 80 W, com balastro eletrónico, dotada de difusor cóptico em alumínio especular de baixa luminância e alto rendimento, com aro em alumínio extrudido e anodizado e com tratamento anticorrosivo;
- Em locais com risco de explosão, a armadura será estanque, IP66, equipada com um ou dois tubos led equivalentes a lâmpadas fluorescentes de 36 ou 58 W, constituída por corpo em fibra de vidro reforçado com poliéster e difusor em policarbonato fixado por molas, própria para ambientes com risco de explosão EEx ed IIC T4 e devidamente compensada;

3.1.1.2 Iluminação de emergência

- A armadura tipo bloco autónomo, para iluminação de emergência, será do tipo não mantido (zonas de circulação) ou do tipo mantido (saídas), equipada com uma lâmpada fluorescente compacta de 8 W, com autonomia para 1 horas assegurada por bateria de Ni Cd 4,8 V/1,2 Ah, própria para montagem saliente na parede e devidamente compensada. Esta armadura será complementada com sinalética fotoluminescente, colocada abaixo da mesma, com indicação adequada e as dimensões de 300x150 mm e conforme o plano de segurança aprovado;
- Em locais com risco de explosão, a armadura tipo bloco autónomo será estanque, IP67, do tipo não mantido, equipada com uma lâmpada fluorescente compacta de 11 W, constituída por corpo em alumínio sem cobre e difusor em vidro de borossilicato, com autonomia para 1 hora assegurada por bateria de Ni Cd, para montagem saliente, própria para ambientes com risco de explosão EEx ed IIC T6 e devidamente compensada. Esta armadura será complementada com sinalética fotoluminescente, colocada abaixo da mesma, com indicação adequada e as dimensões de 300x150 mm e conforme o plano de segurança aprovado;
- A armadura tipo bloco autónomo, para iluminação de emergência, poderá ser equipada com duas lâmpadas fluorescentes compactas de 8 W, com autonomia para 3 horas assegurada por bateria de Ni Cd 4,8 V/1,2 Ah, para montagem encastrada e devidamente compensada. Esta armadura será complementada com sinalética fotoluminescente, colocada abaixo da mesma, com indicação adequada e as dimensões de 300x150 mm

3.1.1.3 Iluminação especial



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 140
	ILUMINAÇÃO INTERIOR, EMERGÊNCIA E ACIONAMENTO	2022

- A lanterna portátil será equipada com uma lâmpada fluorescente de 6 W, com bateria hermética recarregável e respetivo carregador, com autonomia de 5 horas e 30 minutos, suporte de fixação à parede;
- A gambiarra será do tipo fluorescente profissional equipada com balastro eletrónico e uma lâmpada fluorescente 11 W, com gancho de suspensão, cabo HO5 RN-F 2 x 1 mm² com comprimento 25 m e própria para a tensão de 24 V.

3.1.1.4 Acionamento

- A aparelhagem a utilizar nos circuitos de iluminação, será de instalação embebida ou saliente "à vista" conforme indicado nos respetivos desenhos, será prevista para a intensidade nominal de 10 A, e para 250 V/50 Hz. A aparelhagem instalada será estanque com um grau de proteção não inferior a IP 55 e munida de tampa com mola.
- Os interruptores e comutadores serão dimensionados para 250 V/50 Hz - 10 A, e terão comando basculante, de rutura brusca, com dispositivo de corte independentemente da posição dos manípulos e serão providos de contactos de pressão em prata.
- Toda a aparelhagem de comando da iluminação deverá ficar a uma altura uniforme dos 0,9 m (desde o chão até ao bordo inferior da caixa de aparelhagem respetiva), e instalada de modo a haver corte da fase, na posição de desligada.

3.1.2 Outras características consideradas relevantes:

- Em locais com risco de explosão, as armaduras, a aparelhagem de comando e o tipo de canalização deverá possuir características EEx IIC T4/T6
- Em zonas nobres recomenda-se que as armaduras, a aparelhagem e as canalizações sejam próprias para montagem embebida na construção ou instaladas em tetos falsos.
- Na impossibilidade das armaduras serem equipadas com lâmpadas T5, poderão ser usadas, a título excecional, lâmpadas fluorescentes modelo T8, com restituição cromática superior a 80 Ra, com temperatura de cor 4000 °K, com casquilho G13, duração média de 20000 horas e classificação energética A;
- Em ambientes agressivos os postos de trabalho deverão ser iluminados com armaduras próprias para ambientes assépticos, estanque, IP65, equipadas com uma, duas ou quatro lâmpadas fluorescentes de 14, 28, 35, 49 ou 80 W, com balastro eletrónico, dotada de difusor cóptico em alumínio especular de baixa



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 140
	ILUMINAÇÃO INTERIOR, EMERGÊNCIA E ACIONAMENTO	2022

luminância e alto rendimento e proteção em vidro, com aro em alumínio extrudido e anodizado e com tratamento anticorrosivo.

- Nos casos aplicáveis, a estrutura metálica dos aparelhos, de conceção adaptável às exigências da moderna arquitetura, deverá ser convenientemente tratada contra a corrosão devendo a pintura final ser a mais aconselhável para o fim em vista, seca em estufa.
- Quando aplicável a chapa das partes metálicas das luminárias terá obrigatoriamente a estrutura mínima de 0,8 mm e além disso será contraventada com nervuras ou com abas. A chapa a utilizar deverá ser a que existe no mercado já tratada e conhecida por chapa de aço galvanizado, com acabamento interior no refletor a esmalte de estufa branco.
- Em cada extremidade da estrutura ou na face superior desta existirá uma junta estanque, para entrada e saída dos condutores de alimentação e de proteção.
- Todos os materiais plásticos empregues na confeção das luminárias a montar na presente instalação, nomeadamente nos difusores, deverão ter características adequadas ao fim a que se destinam, apresentarem um elevado rendimento luminoso e com as lâmpadas ligadas ou desligadas não mostrarem, do exterior, os seus contornos. A sua modelação deverá ser realizada de forma a não verificarem, ao longo das quinagens e nos cantos, pontos ou zonas de menor resistência mecânica ou diminuição sensível da espessura da chapa motivada por esta operação.
- A fixação das luminárias deverá efetuar-se através de pernes do tipo HILTI se a estrutura for de betão, ou de buchas e parafusos de dimensões adequadas, se a sua fixação se efectuar em alvenaria normal, e ainda por um sistema de duas barras para fixação às paredes laterais, ou por pendurais adequados. O Adjudicatário responsabilizar-se-á pela solidez destas fixações que só serão realizadas em cada caso, depois de definidas pela Fiscalização o tipo de montagem a empregar.
- O Adjudicatário obriga-se a distribuir convenientemente as luminárias pelas diferentes fases, de forma a obter-se no final da instalação o equilíbrio geral das fases, obrigando-se a proceder às alterações que se imponham, até se obter o desejado equilíbrio de fases em cada um dos quadros elétricos. Esta condição é válida e exigida para as restantes instalações que constituem esta empreitada.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 140
	ILUMINAÇÃO INTERIOR, EMERGÊNCIA E ACIONAMENTO	2022

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Ver características supra.

3.3. MATERIAIS

Ver características supra.

3.4. MARCAÇÃO

O equipamento deve obedecer às especificações europeias e o fabricante deve confirmar que o mesmo foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.

3.5. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Não aplicável.

3.6. DIGITALIZAÇÃO

Não aplicável.

4. TESTES EM FABRICA

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados no Caderno de Encargos, Programa Preliminar e Especificações Técnicas ET-IEA 020.

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO

Ainda que cada entidade possa definir critérios adicionais aos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que deverão ser efetuados.

Componente de Montagem:



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 140
	ILUMINAÇÃO INTERIOR, EMERGÊNCIA E ACIONAMENTO	2022

- Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
- Facilidade de remoção do equipamento.
- Facilidade de assistência técnica no local.
- Ligação dos cabos de alimentação.
- Identificação de equipamento.

Verificações:

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

Ensaio funcionais:

- Colocação em serviço (conforme/não conforme).

6. NORMAS APLICÁVEIS E CERTIFICAÇÃO

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

A iluminação interior, emergência e acionamento obedecerá ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- IEC 60598 - Iluminação;
- IEC 60695-2-11 - Material elétrico;
- IEC 60811 - Material elétrico;
- IEC 60950 - Material elétrico;
- IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico.
- CIE 143-2001



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 140
	ILUMINAÇÃO INTERIOR, EMERGÊNCIA E ACIONAMENTO	2022

- o EN12464-1

7. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei nº102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei nº50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.

Será liminarmente cumprido o estipulado nas Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) – Regulamento e Licenças para Instalações Elétricas.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 151
	INSTALAÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS NO EXTERIOR	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define os requisitos mínimos a seguir na instalação de cabos elétricos.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

- Na instalação de cabos elétricos no exterior dever-se-á ter em conta os princípios fundamentais enunciados na secção 26/33 das RTIEBT, no que respeita aos condutores e aos cabos, às suas ligações, às suas extremidades, às suas fixações e aos seus invólucros ou aos métodos de proteção contra as influências externas;
- O tipo de canalização elétrica a utilizar, irá depender das condições específicas de cada local e da função dos circuitos de utilização indicadas no projeto/nota técnica;
- A instalação dos cabos em braçadeiras obedecerá ao previsto no RTIEBT. Os cabos e tubos instalados em esteira, serão distanciados pelos menos 2 cm das paredes ou rebordos de caleiras ou prateleiras e uma distância equivalente ao seu diâmetro (De) entre si;
- Nas zonas de maior densidade de canalizações elétricas instaladas à vista e/ou quando estas transitarem suspensas na face inferior da laje de cobertura serão instalados em esteira, em caminhos de cabos constituídos por prateleiras em material plástico não propagador de chama, ou metálicas com proteção anti corrosão, leves e perfuradas, dimensionadas de modo a suportar canalizações elétrica de acordo com o RTIEBT, com reserva de espaço de 30%. Serão galvanizadas a quente e construídas em chapa perfurada de 1,5 mm² ou do tipo escada e os apoios serão distanciados no máximo 1,5 m. A pintura de acabamento será a escolher pela Arquitetura. O padrão de qualidade será não inferior ao equipamento da UNEX, ou "Sendzimir da AEMSA, do Grupo Schneider Electric", ou equivalentes;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 151
	INSTALAÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS NO EXTERIOR	2022

- Caso seja necessário serão utilizadas duas ou mais calhas instaladas lado a lado ou uma por cima da outra, ou na vertical, conforme o local e o número de cabos. As uniões serão efetuadas a uma distância igual ou inferior a 1/5 do respetivo vão. Estas prateleiras serão fixadas às paredes ou suspensas dos tetos, por meio de suportes do mesmo material, de molde a permitir a fácil e expedita manutenção das canalizações. As prateleiras devem ser convenientemente ligadas equipotencialmente à terra de proteção;
- Quando aplicada a calha plástica será fechada com tampa e terá o número de vias (canais) necessárias, com separação em toda a sua extensão. Será em material plástico não propagador de chama e livre de halogéneo. Os cabos serão adequadamente cintados por braçadeiras de fivelas. Como padrão de qualidade indicam-se as calhas da "UNEX", ou equivalente;
- Os acessórios utilizados nos caminhos de cabos serão fabricados em PVC, já cortados na forma em que serão instalados;
- Quando suportada por consola mural, esta será instalada em perfil PVC e fixa a este por meio de parafusos corrediços. O perfil de suporte será fixo à parede por meio de bucha metálica e parafuso M10;
- Quando suspensa ao teto, a esteira será apoiada numa suspensão central. Esta será suportada por meio de varão roscado zincado M10. O varão será fixo por meio de bucha metálica M10;
- Os acessórios a utilizar na montagem dos caminhos de cabos serão do mesmo fabricante do caminho de cabos, devendo ser fornecidos todos os acessórios necessários à boa execução dos trabalhos;
- A rede de tubagem deverá ser executada em tubo em polietileno, tipo corrugado exterior, com alma lisa, parede dupla, com os diâmetros indicados nas peças de projeto/nota técnica;
- Na união de acoplamento entre as tubagens serão utilizadas uniões duplas, do mesmo fabricante, com juntas elásticas, que asseguram o isolamento da tubagem;
- Após a abertura e regularização das valas, os tubos serão instalados em uma ou mais camadas;
- Nos cruzamentos dos tubos com condutas metálicas enterradas, estas serão separadas dos primeiros por lajes ou lajetas de betão armado, que deverão constituir uma superfície de separação retangular excedendo de, pelo menos 1 metro para cada lado a área de sobreposição entre as tubagens e os tubos;
- Os cabos só deverão ser enfiados nos tubos após a colocação dos mesmos;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 151
	INSTALAÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS NO EXTERIOR	2022

- Numa canalização elétrica não poderá, em regra, existir mais de um condutor da mesma fase protegido por disjuntores diferentes. Nas canalizações de telecomunicações será permitida, na mesma canalização a existência de mais de um condutor da mesma polaridade;
- Nas zonas técnicas as canalizações elétricas serão efetuadas normalmente à vista ainda que protegidas por tubo IRL 3221 (VD) ou ICA 3421 (ERM) nas travessias de paredes e tetos;
- As caleiras serão pré-fabricadas em betão, tipo "U", com tampa em betão ou em ferro fundido, com um ou mais canais, para separação dos cabos com potências distintas (correntes fortes e correntes fracas) e com a face superior nivelada com os arruamentos. Os caminhos de cabos serão montados de modo a proporcionarem um afastamento mínimo de 50 mm do fundo da caleira;
- Os canais serão dimensionados em função do número de cabos a instalar, deixando uma reserva de 30 %;
- Quando instalados em vala os cabos deverão possuir uma armadura metálica em aço (não magnética no caso dos cabos monopolares) e uma bainha estanque colocada sob essa armadura para resistir aos esforços mecânicos e serão instalados em vala à profundidade mínima de 80 cm da superfície do solo ou 100cm em travessias sujeitas a cargas (Ex: estrada);
- Nas travessias, os cabos deverão ser protegidos por manilhas do tipo CAVAN, ou equivalente;
- Após a abertura e regularização das valas, os cabos poderão ser instalados em uma ou mais camadas;
- Nas travessias, os cabos enterrados diretamente em vala serão protegidos por tubos de polietileno instalados de acordo com o acima indicado. Existirá sempre uma caixa de visita em ambas as extremidades da travessia para facilitar o enfiamento dos cabos. Também existirão caixas de visita junto aos edifícios para facilitar a passagem de cabos para o seu interior;
- Nos cruzamentos dos cabos enterrados diretamente em vala com condutas metálicas enterradas, estas serão separadas dos primeiros por lajes ou lajetas de betão armado, que deverão constituir uma superfície de separação retangular excedendo de, pelo menos 1 metro para cada lado a área de sobreposição entre as tubagens e os tubos;
- As valas serão escavadas até às profundidades indicadas nas peças de projeto (mínimo 80 cm da superfície do solo) e aprofundadas o suficiente para comportarem a almofada de areia que a natureza do terreno requer;
- Em situações aonde já existam cabos enterrados em vala proceder-se-á escavação manual;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 151
	INSTALAÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS NO EXTERIOR	2022

- Na travessia das zonas pavimentadas e arruamento os cabos serão protegidos individualmente por tubo de PEAD ou MC-M DN 110mm, devendo sempre instalar-se pelo menos duas passagens de reserva, que ficarão disponíveis. Admite-se em alternativa blocos de betão perfurado $D = 100$ mm.
- As valas terão a largura necessária ao estabelecimento dos cabos em esteira com uma distância mínima entre os eixos de dois cabos vizinhos bem como entre eixos dos cabos extremos e as paredes da vala de 0,10 m do mínimo. Todavia a menor largura admitida para as valas será de 0,40 metros, correspondentes à instalação até três cabos no máximo. O preenchimento das valas e sua compactação deverá efetuar-se de modo a não dar lugar a assentamentos;
- O Adjudicatário obriga-se a fazer a reposição dos pavimentos nas condições existentes à data da abertura da vala, bem como remover as terras sobrantes. Antes da execução o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização os traçados previstos;
- Para facilitar a chegada dos cabos de comunicação e de sinalização a partir da rede exterior serão previstas caixas de visita subterrâneas com as seguintes dimensões gerais $0,65 \times 0,65 \times 0,65$ m, em alvenaria simples, esboçada, rebocada e queimada interiormente à colher. A tampa será igualmente executada, em betão armado, ou chapa xadrez. Estas caixas serão ligadas ao interior dos edifícios respetivos por tubos IRL 3221 (VD) ou ICA 3421 (ERM) de diâmetro adequado;
- Igualmente, para facilitar as entradas e saídas de cabos de energia do edifício, serão instaladas caixas idênticas às descritas no ponto anterior com as dimensões necessárias, mas nunca inferiores a $0,65 \times 0,65 \times 0,65$ m;
- Em caso algum deverão coexistir nas mesmas caixas de visita, cabos de potência com cabos de tensão reduzida, sem que sejam salvaguardadas as distâncias regulamentares;
- Sempre que a densidade/secção de cabos o justifique, serão instaladas contiguamente tantas caixas de visita quantas as necessárias;
- Os cabodutos de fibras óticas serão constituídos por tritubo, enterrado em vala, com caixas de visita permanente, com a tipologia indicada nos respetivos desenhos;

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Ver características supra.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 151
	INSTALAÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS NO EXTERIOR	2022

3.3. MATERIAIS

Ver características supra.

3.4. MARCAÇÃO

O equipamento deve obedecer às especificações europeias e o fabricante deve confirmar que o mesmo foi testado com sucesso com base na identificação **CE** fixada no produto.

3.5. CHAPA DE CARACTERÍSTICAS

Não aplicável.

3.6. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Não aplicável.

3.7. DIGITALIZAÇÃO

Não aplicável.

4. TESTES EM FABRICA

Não aplicável.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 151
	INSTALAÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS NO EXTERIOR	2022

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO

Ainda que cada entidade possa definir critérios adicionais aos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que deverão ser efetuados.

Componente de Montagem:

- Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
- Facilidade de assistência técnica no local.

6. NORMAS APLICAVEIS E CERTIFICAÇÃO

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Será emitido um certificado de conformidade (marcação) CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o Sistema de qualidade EN ISO 9001 ou similar.

A instalação de cabos elétricos no exterior obedecerá ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- NP 665 e NP 917 - Cabos elétricos;
- CEI 228, CEI 331, CEI 332, CEI 502, CEI 540 e UTEC NC C 32-070 - Cabos elétricos;
- IEC 60502 - Cabos elétricos;
- IEC 60885 - Cabos elétricos;
- EN 50086-2-4 - Cabos elétricos;
- EN 60811-1-1 - Cabos de telecomunicações.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 151
	INSTALAÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS NO EXTERIOR	2022

- RTIEBT -Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

7. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei n°102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei n°50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.

Será liminarmente cumprido o estipulado nas Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) – Regulamento e Licenças para Instalações Elétricas.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 152
	TOMADAS MONOFÁSICAS, TRIFÁSICAS E TENSÃO REDUZIDA	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define as características gerais das tomadas monofásicas, trifásicas e tensão reduzida.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O tipo de montagem e a tensão de alimentação a cada tomada são os indicados nas peças de projeto de execução/programa preliminar/notas técnicas.

Deverá ser considerado na obra que a montagem será efetuada pelo Adjudicatário, devendo para tal, considerar na sua proposta a inclusão de todos os acessórios, meios humanos e materiais necessários à montagem dos equipamentos.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

3.1.1. Caraterísticas mínimas obrigatórias

3.1.1.1 Tomadas Monofásicas

- As tomadas monofásicas a 230Vac para montagem interior serão do tipo Schuko, com modo de fixação à parede, com índice de proteção mínimo de IP55 com tampa, para corrente nominal de 16 A, cujo material construtivo será em fibra de vidro.

3.1.1.2 Tomadas Tensão Reduzida

- As tomadas de tensão reduzida a 20/25Vac para montagem interior/exterior serão do tipo CEE, com modo de fixação à parede, com índice de proteção mínimo de IP44 com tampa, para corrente nominal de 16 A, sem pólo de terra cujo material construtivo será em plástico, devidamente identificada com cor normativa, normalmente violeta. Associada a essa tomada de tensão reduzida deverá ser fornecida gambiarra para a tensão de 24V equipada com lâmpada de 60W, 12 m de cabo FBBN e ficha que não sirva nas tomadas a 230V.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 152
	TOMADAS MONOFÁSICAS, TRIFÁSICAS E TENSÃO REDUZIDA	2022

3.1.1.3 Tomadas Trifásicas

- As tomadas trifásicas a 380/415 Vac para montagem interior/exterior serão do tipo CEE, com modo de fixação à parede, com índice de proteção mínimo de IP44 com tampa, para corrente nominal de 16 A, (pólos+neutro+terra) cujo material construtivo será em plástico, devidamente identificada com cor normativa, normalmente vermelha,

3.1.2 Outras características consideradas relevantes:

- Todas as tomadas monofásicas, trifásicas e tensão reduzida terão que ser da mesma série e marca da restante aparelhagem de manobra estanque.
- Quando forem utilizadas tensões ou correntes de natureza diferente devem ser instaladas tomadas e fichas de modelos diferenciados e que não permitam a intermutabilidade entre fichas de tensões diferentes (RTIEBT).
- Nos locais que apresentem riscos de explosão (condição de influência externa BE3), as fichas e as tomadas que tenham partes condutoras não colocadas permanentemente num invólucro antideflagrante, devem ser dotadas de um dispositivo de encravamento (elétrico ou mecânico) que coloque fora de tensão os contactos que não pertençam a circuitos de segurança intrínseca (veja-se a condição BE3 do quadro 51A) antes de se desligar a ficha da tomada (RTIEBT).
- As tomadas instaladas nos elementos de construção verticais dos diferentes locais devem ser fixadas a esses elementos da construção, por forma a que o eixo dos seus alvéolos se encontre a uma distância, medida em relação ao pavimento acabado, não inferior a: 50 mm, para as de corrente estipulada inferior a 32 A e 120 mm, para as de corrente estipulada não inferior a 32 A (RTIEBT).
- Quando existirem bancadas de trabalho, as tomadas quando indicado nos desenhos, poderão ficar na generalidade a 0,5 m acima destas.
- Todas as baixadas de instalação não embebida quando realizadas a cabo, serão protegidas por tubo IRL 3321 (VD) de cor cinzenta instalado “à vista”, com braçadeiras, até 2 m do pavimento.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 152
	TOMADAS MONOFÁSICAS, TRIFÁSICAS E TENSÃO REDUZIDA	2022

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Ver características supra.

3.3. MATERIAIS

Ver características supra.

3.4. MARCAÇÃO

O equipamento deve obedecer às especificações europeias e o fabricante deve confirmar que o mesmo foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.

3.5. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Não aplicável.

3.6. DIGITALIZAÇÃO

Não aplicável.

4. TESTES EM FABRICA

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados no Caderno de Encargos, Programa Preliminar e Especificações Técnicas **ET-IEA 020**.

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO

Ainda que cada entidade possa definir critérios adicionais aos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que deverão ser efetuados.

Componente de Montagem:



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 152
	TOMADAS MONOFÁSICAS, TRIFÁSICAS E TENSÃO REDUZIDA	2022

- Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
- Facilidade de remoção do equipamento.
- Facilidade de assistência técnica no local.
- Ligação dos cabos de alimentação.
- Identificação de equipamento.

Verificações:

- Verificação e registo dos níveis de tensões nos alvéolos.

Ensaio funcionais:

- Colocação em serviço (conforme/não conforme).

6. NORMAS APLICÁVEIS E CERTIFICAÇÃO

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

As tomadas obedecerão ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- NP1260 (usos domésticos).
- EN 60309 (usos industriais).
- RTIEBT.

7. LEGISLAÇÃO



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 152
	TOMADAS MONOFÁSICAS, TRIFÁSICAS E TENSÃO REDUZIDA	2022

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei nº102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei nº50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.

Será liminarmente cumprido o estipulado nas Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) – Regulamento e Licenças para Instalações Elétricas.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

O presente anexo faz parte integrante das Especificações Técnicas ET-IEA 250 relativa a “Autómato Programável Grande” e ET-IEA 251 relativa a “Autómato Programável Pequeno” e constitui-se como uma extensão das mesmas.

2. PROGRAMAÇÃO AUTÓMATO

2.1. LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO/FERRAMENTAS DE PROGRAMAÇÃO, TESTE E DIAGNÓSTICO

Linguagem de programação: o programa da aplicação deve apresentar uma estrutura modular e ser escrito numa linguagem nunca inferior à norma IEC 61131-3 para a programação de PLC's (LD - Ladder, IL - Instruction List, ST - Structured Text, Sequential Function Chart (SFC), Function Block Diagram (FBD) e permitirá configurar facilmente as comunicações mediante janelas tipo Windows.

Os programas devem ser estruturados por tarefas e blocos funcionais, claramente identificáveis e independentes.

Além das bibliotecas de blocos funcionais do fabricante devem poder ser criadas bibliotecas com blocos funcionais do utilizador.

Software de lógica local: incluirá funções para realizar as tarefas de telesupervisão, telecontrolo e telecomando, tais como:

- Medida e linearidade da instrumentação
- Controlo
- Vigilância
- Parametrização de alarmes digitais e analógicos
- Automatismos locais
- Comando automático de grupos, bombas e válvulas motorizadas
- Funções de gestão dos grupos em função de níveis e tarifas da EDP



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)	2022

- Controlo das comunicações
- Registo local de dados armazenando o valor (no caso de dados analógicos) ou o estado (no caso dos dados digitais de estados ou alarmes)
- Data e a hora (hh:mm:ss) através de sincronização por servidor horário.

2.2. DESCRIÇÃO DETALHADA DAS CARACTERÍSTICAS

O software a desenvolver para estes autómatos terá por base uma Memória Descritiva, detalhada para cada área do processo.

Os Autómatos serão programados numa das seguintes linguagens:

- Linguagem de Alto Nível
- Lista de Instruções (STL)
- Diagramas Ladder (LAD)
- Bloco de Funções (FBK)
- Planos Lógicos (PL)

A fonte de alimentação do autómato deverá ser, sempre que possível, alimentada a 24VDC e terá limitador de corrente para proteção do autómato em caso de curto-circuito ou sobrecarga. Deverá ser assegurada a proteção do autómato programável contra sobretensões através de descarregadores de sobretensão.

Os endereços dos autómatos deverão ser organizados segundo as seguintes categorias e de acordo com outras especificações aplicáveis:

- ESTADOS: alarmes, valores de aquisição (digital e analógicos)
- COMANDOS: comandos de controlo da estação
- PATAMARES: set points de configuração



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)	2022

- CONTAGENS: registo dos totalizadores e de eventos.

Deverá ainda assegurar todos os mecanismos necessários à programação e interligação.

2.3. REQUISITOS PARA DESENVOLVIMENTOS DOS PROGRAMAS DOS AUTÓMATOS

Os programas dos autómatos deverão ser validados pelo dono de obra quanto à conceção e forma de construção e organização. Sempre que se verifique necessário o instalador pode solicitar a validação prévia ao dono de obra do software desenvolvido.

Os programas dos autómatos deverão ser validados quanto à resposta do algoritmo programado aos requisitos funcionais pretendidos.

Os programas devem ser entregues devidamente comentados.

Os programas devem ser entregues sem proteção e completamente desbloqueados.

2.4. COMUNICAÇÃO ENTRE AS INSTALAÇÕES

Os autómatos programáveis das diversas instalações que estejam dedicados à comunicação, deverão ser programados para permitir a ligação a uma instalação base, que funciona como Núcleo Operacional do conjunto das instalações em que se integram.

Sempre que aplicável, o autómato a fornecer deverá assegurar a comunicação bidirecional com outros autómatos existentes ou a instalar, sobre comunicação Ethernet/IP e sem recurso a módulos conversores.

As entradas/saídas de sinalização e comando serão sinalizadas na parte frontal das respetivas cartas através de led's.

As entradas/saídas do autómato serão a relé ou a transístor. Quando forem utilizadas saídas a transístor estarão associadas a relés miniatura de interface, extraíveis, tipo "Finder" ou similar, que farão a conversão de tensão do autómato para a tensão de entrada/comando.

Para efeitos de compatibilização dos diversos sistemas, a comunicação entre os diversos autómatos deverá efetuar-se através do protocolo TCP/IP.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)	ET-IEA 251
		2022

2.5. PROTEÇÕES CONTRA SOBRETENSÕES

Deverão ser colocadas proteções contra sobretensões em todas as entradas e saídas dos autômatos.

2.6. PROTEÇÕES CONTRA FALTA DE TENSÃO

Os quadros de comando onde se instalam autômatos serão equipados com unidades UPS's. As UPS deverão ser do tipo "on-line" com "by-pass eletrónico", com uma potência adaptada, caso a caso, tendo em conta a potência dos equipamentos suportados, com um mínimo de 1000 VA incluindo uma margem de 20%, garantindo uma autonomia superior a 10 minutos a 100% da carga, caso a instalação se encontre equipada com um gerador de emergência. Caso a instalação não disponha de gerador de emergência, deverá ser garantida uma autonomia de 2 horas, a 100% de carga.

2.7. OUTRAS PROTEÇÕES

Proteção contra a humidade: devem ser montados nos quadros elétricos onde estão instalados os autômatos, ventiladores equipados com resistências de aquecimento com potências suficientes para atingirem os 20° C no Inverno e controlados por termóstatos.

3. NOMENCLATURA

Apresenta-se de seguida tabela com a nomenclatura a usar na programação dos autômatos por forma a uniformizar os programas efetuados quer internamente quer por entidades externas.

Caso a Empreitada, Fornecimento, etc, contemplar equipamentos ou funcionalidades de equipamentos não previstos na tabela abaixo, deverá o Empreiteiro/Fornecedor/Prestador de Serviços sugerir a identificação da variável e respetiva descrição para recolha da devida aprovação por parte do Dono da Obra.

Equipamento	Sigla	Tipo	Variável	Descrição
Informação Geral	IG	Estado	IG_eQEIntAb	Inf. Geral: Q. Elétrico Interruptor Geral Aberto



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
		2022
AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)		

Equipamento	Sigla	Tipo	Variável	Descrição		
			IG_eQE230VA C	Inf. Geral: Q. Elétrico Presença Tensão Rede		
			IG_eQE24VD C	Inf. Geral: Q. Elétrico Presença Tensão Comando		
			IG_eUPSMBat	Inf. Geral: UPS Bateria Principal		
			IG_eUPSLBat	Inf. Geral: UPS Bateria Baixa		
		Alarmes	IG_aUPSDefG eral	Inf. Geral: Alarme UPS em Defeito Geral		
			IG_alntr	Inf. Geral: Alarme Intrusão		
			IG_alhund	Inf. Geral: Alarme Inundação		
			IG_Incnd	Inf. Geral: Alarme Incêndio		
		Grupo Bombagem x	GBx	Alarmes	GBx_aDefBin	Grupo x em defeito binário
					GBx_aDefGera l	Grupo x em defeito geral
GBx_aParEHid	Grupo x por encravamento hidráulico					
GBx_aParEElec	Grupo x por encravamento elétrico					
GBx_alntAbert	Grupo x com interruptor aberto					
GBx_aTmpAlta	Grupo x alarme de Temperatura alta					
GBx_aTmpLA B	Grupo x avaria de Tmp.Chu.Lado Ataque do Bomba					



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
		2022
AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)		

Equipamento	Sigla	Tipo	Variável	Descrição
			GBx_aTmpLAM	Grupo x avaria de Tmp.Chu.Lado Ataque do Motor
			GBx_aTmpLOAB	Grupo x avaria de Tmp.Chu.Lado Oposto Ataque do Bomba
			GBx_aTmpLOAM	Grupo x avaria de Tmp.Chu.Lado Oposto Ataque do Motor
			GBx_aTmpR	Grupo x avaria de Tmp.Fase R
			GBx_aTmpS	Grupo x avaria de Tmp.Fase S
			GBx_aTmpT	Grupo x avaria de Tmp.Fase T
			GBx_aToutM	Grupo x falha de marcha
			GBx_aVib1Bomba	Grupo x defeito de medida vibração 1 da bomba
			GBx_aVib1Motor	Grupo x Defeito de medida vibração 1 do motor
			GBx_aVib2Bomba	Grupo x Defeito de medida vibração 2 da bomba
			GBx_aVib2Motor	Grupo x Defeito de medida vibração 2 do motor
			GBx_aVib3Bomba	Grupo x defeito de medida vibração 3 da bomba
			GBx_aVib3Motor	Grupo x Defeito de medida vibração 3 do motor



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
		2022
AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)		

Equipamento	Sigla	Tipo	Variável	Descrição
			GBx_aVibAlta	Grupo x alarme de vibrações altas
		Comandos	GBx_cAut	Grupo x comando automático
			GBx_cSAut	Grupo x comando semiautomático
			GBx_cMan	Grupo x comando manual
			GBx_cManLig	Grupo x comando ligar
			GBx_cManDes	Grupo x comando desligar
			GBx_cIndisp	Grupo x comando indisponibilidade
			GBx_cDisp	Grupo x comando disponibilidade
			GBx_cAutENiv	Grupo x comando exploração por níveis
			GBx_cAutEHor	Grupo x comando exploração por horário
			GBx_cAutEEEN	Grupo x comando exploração por escalões energia
			GBx_cAutEPre	Grupo x comando exploração por pressão
			GBx_cAutExt	Grupo x comando exploração por externo (previsor)
			GBx_cAutCaud	Grupo x comando exploração por caudal
GBx_cAutFreq	Grupo x comando exploração por frequência			



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
		2022
AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)		

Equipamento	Sigla	Tipo	Variável	Descrição
			GBx_cRHFunc	Grupo x comando reset n° horas funcionamento
			GBx_cRNMan	Grupo x comando reset n° manobras
		Estados	GBx_eAut	Grupo x em automático
			GBx_eAutENiv	Grupo x exploração por níveis
			GBx_eAutEHor	Grupo x exploração por horário
			GBx_eAutEEEN	Grupo x exploração por escalões energia
			GBx_eAutEPress	Grupo x exploração por pressão
			GBx_eAutExt	Grupo x exploração por externo (previsor)
			GBx_eAutCaud	Grupo x exploração por caudal
			GBx_eAutFreq	Grupo x exploração por frequência
			GBx_eDisp	Grupo x indisponível
			GBx_eLocal	Grupo x em local
		GBx_eRem	Grupo x em remoto	
		GBx_eRM	Grupo x em funcionamento	
		Medidas	GBx_mFreq	Grupo x Frequência



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
		2022
AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)		

Equipamento	Sigla	Tipo	Variável	Descrição
			GBx_mTmpLAM	Grupo x Tmp.Chu.L. Ataque ao Motor
			GBx_mTmpLOAM	Grupo x Tmp.Chu.L.Oposto Ataque ao Motor
			GBx_mTmpLOAB	Grupo x Tmp.Chu.L.Oposto Ataque da Bomba
			GBx_mTmpLAB	Grupo x Tmp.Chu.L.Ataque da Bomba
			GBx_mTmpR	Grupo x Tmp.Fase R
			GBx_mTmpS	Grupo x Tmp.Fase S
			GBx_mTmpT	Grupo x Tmp.Fase T
			GBx_mAcel1M	Grupo x Acelerometro 1 do motor
			GBx_mAcel2M	Grupo x Acelerometro 2 do motor
			GBx_mAcel3M	Grupo x Acelerometro 3 do motor
			GBx_mAcel1B	Grupo x Acelerometro 1 da bomba
			GBx_mAcel2B	Grupo x Acelerometro 2 da bomba
			GBx_mAcel3B	Grupo x Acelerometro 3 da bomba
		SetPoints	GBx_SpFreq	Grupo x set point frequência
			GBx_SpCaud	Grupo x set point caudal
				GBx_tHFunc



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)	2022

Equipamento	Sigla	Tipo	Variável	Descrição
		Totalizadores	GBx_tNMan	Grupo x nº manobras
Válvula Motorizada x	VMx	Alarmes	VMx_aBin	VMx avaria binário
			VMx_aCmd	VMx sem condições de comando
			VMx_aDefGer al	VMx sem condições elétricas
			VMx_aTerm	VMx avaria térmico
			VMx_aTOutM	VMx alarme Tempo de abertura/fecho
		Comandos	VMx_cAut	VMx comando automático
			VMx_cMan	VMx comando manual
			VMx_cManAbr	VMx comando abrir
			VMx_cManFec	VMx comando fechar
			VMx_cManPar	VMx comando parar
			VMx_cAutNiv	VMx comando por níveis
			VMx_cManPer cAb	VMx comando por percentagem abertura
		VMx_cAutCau d	VMx comando por caudal	
		Estados	VMx_eAb	VMx aberta
VMx_eAut	VMx automático			



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
		2022
AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)		

Equipamento	Sigla	Tipo	Variável	Descrição
			VMx_eAutNiv	VMx funcionamento por nível
			VMx_eManPer cAb	VMx funcionamento por percentagem de abertura
			VMx_eAutCaud	VMx funcionamento por caudal
			VMx_eAutExt	VMx funcionamento por externo (previsor)
			VMx_eFech	VMx fechada
			VMx_eLocal	VMx local
			VMx_eMan	VMx manual
			VMx_eRem	VMx remoto
			VMx_eMov	VMx atuador em movimento
		Medidas	VMx_mPerAb	VMx percentagem abertura
		SP	VMx_SpNivAb	VMx set point nível de abertura
			VMx_SpNivFe	VMx set point nível de fecho
			VMx_SpPercAb	VMx set point percentagem abertura
			VMx_SpCaud	VMx set point caudal
Válvula (manual) x	VSx	Estados	VMx_eFech	VMx fechada
			VMx_eAb	VMx aberta



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
		2022
AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)		

Equipamento	Sigla	Tipo	Variável	Descrição
Gerador x	GERx	Estados	GERx_eRM	Grupo Gerador em funcionamento
		Alarmes	GERx_aDefGe ral	Grupo Gerador em defeito geral
			GERx_eNivCo mb	Grupo Gerador com nível combustível baixo
Válvula Reguladora x	VRx	Mantêm a terminação da respetiva variável como mencionado acima para os grupos e/ ou válvulas motorizadas		
Tamisador x	TM Dx			
Compressor x	Cmp x			
Ventilador x	Vnt x			
Nível x	Nivx			
Pressão x	Pres sx	Estados	Nivx_eServ	Nivx equipamento em serviço
pH x	pHx		Nivx_eFServ	Nivx equipamento fora serviço
Turvação x	Turv x		Nivx_eLSLL	Nivx Boia Nível Muito Baixo
Cloro x	CLx		Nivx_eLSL	Nivx Boia Nível Baixo
Reservatório Comprimido x	Ar RAC x		Nivx_eLSH	Nivx Boia Nível Alto



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)	2022

Equipamento	Sigla	Tipo	Variável	Descrição
Acelerómetro (independente)	ACLx		Nivx_eLSHH	Nivx Boia Nível Muito Alto
		Comandos	Nivx_cServ	Nivx comando em serviço
			Nivx_cFServ	Nivx comando fora serviço
		Medidas	Nivx_mInst	Nivx medida instantânea
Medidor Caudal x	MCx	Alarme	MCx_aDefGera	MCx Defeito geral do equipamento
		Estados	MCx_eServ	MCx equipamento em serviço
			MCx_eFServ	MCx equipamento fora serviço
			MCx_eSFluxoP	MCx sentido de fluxo positivo
		Comandos	MCx_cServ	MCx comando em serviço
			MCx_cFServ	MCx comando fora serviço
			MCx_cRTotVol	MCx comando reset totalizador volume
		Medidas	MCx_mInst	MCx medida instantânea
Totalizadores	MCx_tVol	MCx totalizador volume		
Autómato	PLCx	Estado	PLCx_eRun	PLCx em funcionamento
		Alarme	PLCx_aError	PLCx em funcionamento mas com erro



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 250
		ET-IEA 251
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL (ANEXO)	2022

Equipamento	Sigla	Tipo	Variável	Descrição
			PLCx_aComm NOK	PLCx conexão em falha



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 25 I
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL PEQUENO (MENOR CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO)	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define as características gerais e técnicas do Autómato Programável – PLC pequeno e consequentemente com menor capacidade de processamento do que o relativo à ET-IEA 250.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

As características e as facilidades do Autómato Programável - PLC são as indicadas nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

O agitador será submersível, com o corpo equipado de sistema de encaixe de modo a garantir o seu auto-posicionamento na base.

3.1.1. Tecnologia

O autómato programável será de constituição compacta, com I/O embutidos e expansível, com cartas/módulos próprios para instalação em calha DIN, no interior dos quadros elétricos.

A unidade de processamento será equipada com processador multitarefa, com memória mínima adequada à instalação a controlar e expansível em cartão de memória tipo MMC ou equivalente e com capacidade de cópia de segurança total do programa.

O autómato programável será adequado aos seguintes parâmetros:

- Temperatura: 0 °C a 60°C
- Humidade – 5...95%



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 25 I
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL PEQUENO (MENOR CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO)	2022

A unidade de processamento será do tipo “standard”, capaz de executar funções: booleanas, contagem, temporização, transferência, comparação, aritméticas, literais, “set/ reset”, controlos PID, etc.

O autómato deverá ter porta nativa Ethernet e deverá utilizar multiprotocolo e não apenas um protocolo restrito. Este deve suportar protocolos normalmente aceites como “standard”, nomeadamente TCP/IP e MODBUS RS485 RTU.

O autómato deverá permitir a ligação a um PC portátil para programação, configuração e parametrização do sistema.

A tensão de alimentação deverá ser 24VDC.

Deverá ser previsto um Relógio em Tempo Real (RTC – Real Time Clock).

3.1.2. Processador e Memória

Processador com capacidade de controlar processos de pequena dimensão.

Processador com capacidade de suportar um pequeno número de I/O, expansível até 7 cartas.

Memória adequada à instalação a controlar, mínima de 8KB.

3.1.3. Módulos de I/O (Entradas/Saídas)

Módulos de entradas, saídas e mistos, binários e analógicos: as placas de ampliação deverão ser opto-isoladas, com alimentação de 12-30V para os sinais digitais, e as entradas analógicas serão do tipo 0-20mA, 4-20mA ou 0-10V, selecionáveis com uma resolução de 14 bits. O número de placas a integrar para cada estação remota será suficiente atendendo ao número e tipo de sinais, incluindo uma reserva instalada de 25% por tipo de sinal;

A reserva de espaço no bastidor para módulos adicionais deverá ser de 25% do número total de cartas, considerando sempre como mínimo a existência de reserva para 3 módulos.

Módulos de 8, 16 ou 32 entradas binárias com nível de tensão 24 V DC.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 25 I
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL PEQUENO (MENOR CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO)	2022

As entradas e saídas digitais deverão ser feitas, sempre que possível e aplicável, por intermédio de relés auxiliares.

A cablagem para ligação aos módulos de 32 e 64 entradas/saídas binárias devem ser compatíveis com o PLC, para assegurar a correta e simples interligação entre cartas e os respetivos módulos de conexão associados, a instalar no interior quadro de comando.

As cartas de entradas digitais poderão ser 8, 16, 32 ou 64 entradas, com isolamento elétrico por meio de opto-acopladores, com tensão de entrada igual a 24 VDC e tensão máxima admissível igual a 30 VDC.

As entradas analógicas serão isoladas galvanicamente, por intermédio de conversores corrente/corrente, apropriados para o efeito.

De acordo com as necessidades da infraestrutura, o PLC deverá incluir controlador interno do tipo P, PI, PD ou PID.

3.1.4. Comunicações

3.1.4.1. Suporte Físico

A unidade de processamento será dotada de porta de comunicação do tipo ETHERNET/IP, de forma nativa.

O número mínimo de portas de comunicação existentes no autómato, tem que atender à complexidade das instalações a controlar. Este número não pode, no entanto, ser inferior a duas, com funções mestre/escravo para conexão a outros dispositivos locais/remotos (PLC's, variadores de frequência, medidores de parâmetros elétricos, instrumentação, etc.). Suportará de forma nativa os protocolos para ligação a dispositivos. Os protocolos deverão ser "standard" e "abertos", de modo a permitir a conexão com os vários tipos de equipamentos disponíveis no mercado;

3.1.4.2. Protocolos

Os autómatos devem ser multiprotocolo. Devem suportar protocolos normalmente aceites como "standard", nomeadamente DNS, DHCP, SMTP cliente, SNMP servidor, HTTP servidor, MODBUS, PROFIBUS, Ethernet/IP e OPC UA nativo.

Poderão ainda suportar protocolos de comunicação sobre TCP/IP com o Sistema de Telegestão que já incluam de origem hora-datação da mensagem a ser enviada pelo PLC/PCC; i.e., protocolos event-driven; do tipo IEC60870-5-104, DNP3.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 25 I
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL PEQUENO (MENOR CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO)	2022

As portas de comunicação do autómato deverão ter portas do tipo RS232, RS485, RS422, Ethernet 10/100 Mbit/s, com isolamento elétrico e filtro e proteção na entrada.

3.1.5. Linguagens de programação

Os Autómatos deverão permitir programação nas seguintes linguagens:

- o Linguagem de Alto Nível;
- o Lista de Instruções (STL);
- o Diagramas Ladder (LAD);
- o Bloco de Funções (FBK);
- o Planos Lógicos (PL);

3.1.6. Recomendações

Tratando-se de um processador com capacidade de controlar processos de pequena dimensão recomenda-se a sua utilização em infraestruturas de dimensão correspondente, de onde se destacam a título de exemplo, as seguintes infraestruturas:

- o Reservatório de água para consumo humano;
- o Cloragem;
- o Ponto de entrega;
- o Caixa de manobras;
- o Estação de tratamento de águas residuais compacta ou até 3.500 habitantes;
- o Ponto de recolha.

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Não aplicável.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 25 I
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL PEQUENO (MENOR CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO)	2022

3.3. MATERIAIS

Não aplicável.

3.4. MARCAÇÃO

Não aplicável.

3.5. CHAPA DE CARACTERÍSTICAS

Não aplicável.

3.6. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Será fornecido o software e respetivo cabos de “interface” para acesso ao processador (programação, diagnóstico...), caso tal se revele necessário.

3.7. DIGITALIZAÇÃO

Não aplicável.

4. TESTES EM FABRICA

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 25 I
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL PEQUENO (MENOR CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO)	2022

Serão realizados os testes e os ensaios indicados noutras especificações técnicas do dono de obra.

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO

Não aplicável.

6. NORMAS APLICAVEIS E CERTIFICAÇÃO

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Os autómatoS devem obedecer ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- EN 61131-2 (IEC 61131-2): "Standard" para PLC
- IEC 61000-4-2: Electromagnetic compatibility (EMC)
- IEC 61000-4-3
- IEC 61000-4-4
- IEC 61000-4-5
- IEC 61000-4-6
- IEC 61000-4-8
- IEC 61000-4-11
- IEC 61000-4-12
- EN 50178: Electronic equipment for use in power installations
- IEC 60664-1: Insulation



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 25 I
	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL PEQUENO (MENOR CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO)	2022

- IEC 60068-2-6, Environmental Testing, TEST Fc
- IEC 60068-2-27, Environmental Testing, TEST Ea

O software e ferramentas de programação devem basear-se na Norma EN 61131-3.

O desenvolvimento das aplicações deve basear-se no "Technical Report" EN 61131-4

7. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 252
	SINAIS DE ENTRADA E SAÍDA DIGITAIS E ANALÓGICOS	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define as características gerais dos sinais de entrada e saída digitais e analógicos

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O tipo sinais de entrada e saída são os indicados nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

3.1.1. Características mínimas obrigatórias

- As entradas analógicas serão do tipo contínuo e linear e a conversão A/D terá uma resolução, mínima, de 12 bit, com um erro de +/- 1 %.
- As entradas analógicas terão valores compreendidos entre 4 e 20 mA.
- As entradas analógicas terão uma impedância carga compreendida entre os 130 a 250 Ohm.
- A entrada digital será constituída por um contacto livre para a tensão de 24 VDC e suportar uma corrente compreendida entre 5 e 25mA.
- As correntes externas de leitura terão uma proteção por díodos Zener a fim de se evitarem interrupções.
- As saídas analógicas serão do tipo contínuo para carga com impedância de 1 kOhm e a conversão D/A terá uma resolução, mínima, de 12 bit, com margem de erro inferior a 1%.
- A saída de corrente não poderá variar mais que 0,1% quando a variação da impedância de carga variar entre 0 e 1 kOhm.
- As saídas analógicas serão isoladas eletricamente umas das outras, e entre estas e a ligação de terra.
- A resistência de isolamento das saídas analógicas não deverá ser inferior a 1 MOhm ensaiado à tensão de 500 VDC durante 1 minuto.
- As entradas digitais serão isoladas por opto-acopladores ou relés dos outros sinais.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 252
	SINAIS DE ENTRADA E SAÍDA DIGITAIS E ANALÓGICOS	2022

- As saídas digitais serão isoladas por opto-acopladores ou relés dos outros sinais e protegidas internamente contra picos de sobrecarga;
- A tensão máxima suportável por uma entrada digital será 30 VDC;
- As saídas digitais deverão suportar uma corrente nominal compreendida entre 0,5 e 2 A a 24 VDC;
- Quando previstos relés de interface, estes serão extraíveis, tipo miniatura, com bobina adequada para as tensões de comando (24 Vdc, 24 Vac e 230 Vac), com número de contactos inversores NA/NF conforme definido no projeto/nota técnica e dispondendo de um contacto inversor de reserva e com base para montagem em calha DIN. O estado de funcionamento dos relés poderá ser testado manualmente;
- Os contactos das saídas digitais deverão possuir uma reacção rápida às cargas indutivas e serem capazes de comutar sobre cargas indutivas;
- A instrumentação será dotada de relés para sinalização de alarmes (valor alto, valor baixo, avaria, etc.) de forma a providenciar os alarmes e os sinais de comando. Os valores para atuação dos alarmes serão ajustáveis, de forma a operar em qualquer ponto da gama de medição. A banda morta dos "set-points" será ajustável entre 0,5 a 10 %;
- Os contactos de saída para efeitos de alarme poderão suportar em funcionamento e com uma carga resistiva, uma corrente máxima de 5 A a 24 VDC ou 6 A a 230 VAC.

3.1.2 Outras características consideradas relevantes:

- Entradas analógicas com valores compreendidos entre 0/4 e 20 mA.
- As saídas analógicas poderão apresentar valores compreendidos entre 0/4 e 20 mA.

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Não aplicável.

3.3. MATERIAIS

Não aplicável.

3.4. MARCAÇÃO



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 252
	SINAIS DE ENTRADA E SAÍDA DIGITAIS E ANALÓGICOS	2022

O equipamento deve obedecer às especificações europeias e o fabricante deve confirmar que o mesmo foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.

3.5. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Não aplicável.

3.6. DIGITALIZAÇÃO

Não aplicável

4. TESTES EM FABRICA

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados no Caderno de Encargos, Programa Preliminar e Especificações Técnicas ET-IEA 020.

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO

Ainda que cada entidade possa definir critérios adicionais aos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que deverão ser efetuados.

Componente de Montagem:

- o Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- o Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
- o Facilidade de remoção do equipamento.
- o Facilidade de assistência técnica no local.
- o Ligação dos cabos de alimentação, sinais.
- o Identificação de equipamento.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 252
	SINAIS DE ENTRADA E SAÍDA DIGITAIS E ANALÓGICOS	2022

Verificações:

- Sinais digitais.
- Sinais analógicos.

Ensaio funcionais:

- Colocação em serviço (conforme/não conforme).

6. NORMAS APLICÁVEIS E CERTIFICAÇÃO

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Os equipamentos acima referidos obedecerão ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- IEC 60695-2-11 - Material elétrico.
- IEC 60811 - Material elétrico.
- IEC 60950 - Material elétrico.
- IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico.
- IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11 e IEC 61000-4-12 - Compatibilidade eletromagnética.
- EN 50178 - Equipamentos eletrónicos.

7. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 300
	INSTRUMENTAÇÃO DE MEDIDA E CAPTAÇÃO DE SINAIS	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define as características gerais da instrumentação de medida e captação de sinais.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

As características e o tipo de montagem da instrumentação de medida e captação de sinais são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

3.1.1. Características mínimas obrigatórias

- A instrumentação de medida será programada e calibrada para as condições de funcionamento pretendidas.
- Todos os sinais analógicos serão isolados galvanicamente através de um isolador galvânico. Este será construído em caixa plástica em ABS, próprio para montagem em calha DIN, com entrada a 4-20 mA e a tensão mínima de 16 VDC, com saída a 4-20 mA, com impedância de saída 250 Ohms e resistência máxima do "loop" 500 Ohms, com "ripple" de 10%, com classe de precisão de 0,15 e com rigidez dielétrica de 2 kV/ 50 Hz / 1 min;
- Sempre que o elemento sensor seja instalado em caixa, enterrado ou acima de 1,5 m do pavimento, o respetivo transmissor/indicador deverá ser de montagem mural colocado a 1,5 m do pavimento e em local acessível;
- Quando colocado no exterior a instrumentação será protegida por uma pala em borracha vulcanizada, flexível, opaca e com uma espessura de 5 mm para facilitar a respetiva leitura e garantir a proteção total do "display" contra os raios UVs;
- A escala dos indicadores deverá ser claramente legível a partir dos caminhos, plataformas e áreas de operação;
- Em locais com risco de explosão, a instrumentação de medida deverá possuir características EEx IIC T6;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 300
	INSTRUMENTAÇÃO DE MEDIDA E CAPTAÇÃO DE SINAIS	2022

- Os instrumentos de pressão deverão ficar localizados de modo que as condições do fluido transmitam a informação, mas não restrinjam a gama de medida por acumulação em situação de repouso;
- Os sinais digitais poderão ser: 24Vdc, 24Vac 230Vac e serão transmitidos indiretamente através de relés auxiliares às cartas digitais do autómato programável;
- Os sinais digitais gerados para comando dos equipamentos poderão ser: 24Vdc, 24Vac 230Vac e serão transmitidos indiretamente através de relés auxiliares;
- Os sinais analógicos poderão ser 4 a 20mA, em que “4” corresponde ao valor mínimo da escala e que “20” corresponde ao valor máximo da escala. Os valores mínimos e máximos da escala serão definidos e programados localmente no respetivo equipamento.
- Sinais analógicos cujos valores sejam inferiores a 3,90 mA ou superiores a 20,5 mA serão considerados fora de gama de leitura e declarados como defeito/anomalia de equipamento.

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Não aplicável.

3.3. MATERIAIS

Ver características supra.

3.4. MARCAÇÃO

O equipamento deve obedecer às especificações europeias e o fabricante deve confirmar que o mesmo foi testado com sucesso com base na identificação **CE** fixada no produto.

3.5. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Não aplicável.

3.6. DIGITALIZAÇÃO

Não aplicável.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 300
	INSTRUMENTAÇÃO DE MEDIDA E CAPTAÇÃO DE SINAIS	2022

4. TESTES EM FABRICA

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados no Caderno de Encargos, Programa Preliminar e Especificações Técnicas ET-IEA 020.

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO

Ainda que cada entidade possa definir critérios adicionais aos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que deverão ser efetuados.

Componente de Montagem:

- o Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- o Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
- o Facilidade de remoção do equipamento.
- o Facilidade de assistência técnica no local.
- o Identificação de equipamento, aparelhagem e cabos.

Dados de parametrizações:

- o Sinais digitais.
- o Sinais analógicos.

Ensaio funcionais:

- o Colocação em serviço (conforme/não conforme).

6. NORMAS APLICAVEIS E CERTIFICAÇÃO



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 300
	INSTRUMENTAÇÃO DE MEDIDA E CAPTAÇÃO DE SINAIS	2022

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Os equipamentos acima indicados obedecerão ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- o IEC 60695-2-11 - Material elétrico.
- o IEC 60811 - Material elétrico.
- o IEC 60950 - Material elétrico.
- o IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico.
- o IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11 e IEC 61000-4-12 - Compatibilidade eletromagnética.
- o EN 50178 - Equipamentos eletrónicos.

7. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei nº102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei nº50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 340
	MEDIDOR DE PRESSÃO AA	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define as características gerais do medidor de pressão, para aplicação em Águas de Abastecimento.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

A gama de medição, o tipo de montagem e a tensão de alimentação são os indicados nas peças de Projeto de Execução ou Programa Preliminar.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

3.1.1. Características mínimas obrigatórias

- O medidor de pressão será adequado ao fluido a medir;
- O medidor de pressão será construído em aço inox (invólucro e partes molhadas 1.4401), com sensor em material cerâmico e com compensação de temperatura. O sensor de pressão será selado por meio de um “o-ring” em viton;
- A alimentação elétrica será de 24Vdc;
- O sensor terá índice de proteção IP68;
- O medidor de pressão terá uma saída 4-20mA com protocolo de comunicação HART;
- Escala: a definir em cada caso;



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 340
	MEDIDOR DE PRESSÃO AA	2022

- Indicador local: Sim, graduado em bar;
- Selo remoto:
 - Material do diafragma: Aço inox;
 - Fluido de enchimento: óleo silicone;
 - Temperatura máxima: 150° C;
 - Material do corpo: aço inox;
 - Material de vedação: teflon
- Sempre que o elemento sensor seja instalado em caixa, enterrado ou acima de 1,5 m do pavimento, o respetivo transmissor/indicador deverá ser de montagem mural colocado a 1,5 m do pavimento, em local acessível e terá um índice de proteção não inferior a IP68;
- Quando colocado no exterior o transmissor/indicador será protegido por uma pala em borracha vulcanizada, flexível, opaca e com uma espessura de 5 mm para facilitar a respetiva leitura e garantir a proteção total do “display” contra os raios UVs;
- A precisão mínima do medidor de pressão será de 0,2% do valor final de escala;
- Em locais com risco de explosão, o medidor de pressão deverá possuir características EEx IIC T6;
- Para sinalização de situações de alarme, deverão existir 2 contactos inversores livres de potencial;
- O invólucro que compõe o medidor deverá ter certificação higiénica para água potável.

3.1.2. Outras características consideradas relevantes:

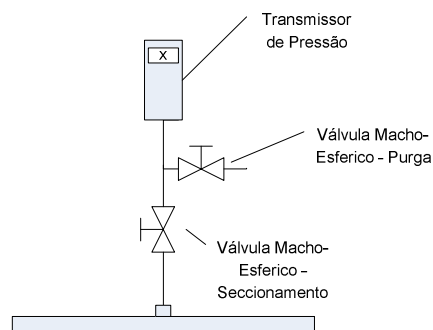
- Para transmissão do valor da leitura poderá ser utilizado o protocolo Hart ou Profibus;
- O equipamento deverá permitir avaliar o seu funcionamento, local e remotamente. A avaliação remota do medidor deverá ser realizada através de protocolo TCP/IP.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 340
	MEDIDOR DE PRESSÃO AA	2022

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Esse equipamento será instalado em “nipple” roscado de 1/2”, devendo ter instalada uma válvula do tipo macho-esférico de 1/2” de seccionamento, e uma válvula de macho-esférico de 1/2” de purga. Ambas as válvulas deverão ser de aço niquelado.



3.3. MATERIAIS

Aço inox 1.4401 para o invólucro e partes molhadas e sensor em material cerâmico.

3.4. MARCAÇÃO

O equipamento deve obedecer às especificações europeias e o fabricante deve confirmar que o mesmo foi testado com sucesso com base na identificação **CE** fixada no produto.

3.5. CHAPA DE CARACTERÍSTICAS

Não aplicável.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 340
	MEDIDOR DE PRESSÃO AA	2022

3.6. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Não aplicável.

3.7. DIGITALIZAÇÃO

De modo a permitir a monitorização de variáveis com os diversos equipamentos associados ao Sistema de Digitalização (autómatos, RTU, Datalogger, consolas HMI, sistemas de supervisão, comunicações, etc) será necessário contemplar os medidores de pressão com:

- O equipamento deverá permitir avaliação remota através de protocolo TCP/IP.
- Sinais analógicos.

Variáveis a contemplar:

Designação	Tipo de Variável (I/O)	Condição	Obtenção via Módulo de Comunicação (Aquisição/Envio)
Medição de pressão	Analógica	Valores	Sim

4. TESTES EM FABRICA

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados no Caderno de Encargos, Programa Preliminar e Especificações Técnicas ET-IEA 020.

Será emitido certificado de calibração ou programação/colocação em serviço.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 340
	MEDIDOR DE PRESSÃO AA	2022

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO

Ainda que cada entidade possa definir critérios adicionais aos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que deverão ser efetuados.

Componente de Montagem:

- Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
- Facilidade de remoção do equipamento.
- Facilidade de assistência técnica no local.
- Ligação dos cabos de alimentação, comando, controlo e comunicações.
- Identificação de equipamento, aparelhagem e cabos.

Dados de parametrizações:

- Configurações (conforme/não conforme):
- Sinais analógicos.
- Sistema de comunicação.

Ensaio funcionais:

- Colocação em serviço (conforme/não conforme).

6. NORMAS APLICAVEIS E CERTIFICAÇÃO



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 340
	MEDIDOR DE PRESSÃO AA	2022

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

O medidor de pressão obedecerá ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- 2014/30/EU / EN 61326-1:2013 (EN 61326-2-3:2013) - Directiva EMC;
- 2014/35/EU / EN 61010-1:2010 - Directiva Baixa Tensão;
- 2011/65/EU / EN IEC 63000:2018 – RoHS;
- IEC 60695-2-11 - Material eléctrico;
- IEC 60811 - Material eléctrico;
- IEC 60950 - Material eléctrico;
- IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material eléctrico;
- IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11 e IEC 61000-4-12 - Compatibilidade eletromagnética;
- EN 50178 - Equipamentos electrónicos.

7. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 380
	SONDAS DE NIVEL - BOIAS	2022

1. ÂMBITO/ OBJETIVO/ APLICAÇÃO

A presente especificação define as características gerais das sondas de nível do tipo boias.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O tipo, meio de instalação e a tensão de alimentação são os indicados nas peças de projeto de execução/programa preliminar/notas técnicas.

Deverá ser considerado na obra que a montagem será efetuada pelo Adjudicatário, devendo para tal, considerar na sua proposta a inclusão de todos os acessórios, meios humanos e materiais necessários à montagem dos equipamentos.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

3.1.1. Características mínimas obrigatórias

- A boia de nível será própria para adequada para saneamento, águas limpas ou outro e terá o comprimento de cabo adequado à aplicação em causa.
- Será do tipo ecológica sem mercúrio;
- A boia de nível será constituída por um microinterruptor inversor e unipolar com poder de corte de não inferior a 10A/250V ou 4A/30Vdc;

3.1.2 Outras características consideradas relevantes:

- Modo de operação: omnidirecional
- Contrapeso (balastro):
- Externo para uso em águas de abastecimento



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 380
	SONDAS DE NIVEL - BOIAS	2022

- Interno para uso em águas residuais
- Grau de proteção IP68;
- Temperatura de operação contínua 50 °C,
- Pressão máxima de trabalho 4 bar,
- Ângulo de comutação: +/- 10°
- Densidade dos fluídos: 0,95 a 1,10 g/cm³
- Saída: contacto inversor livre de tensão
- Contacto: prata/níquel;
- Extras:
 - Poderão ter que ser adotadas técnicas de instalação de modo a evitar problemas de acionamento das boias, tais como entrelaçamento entre boias ou outros elementos, ou caso o contrapeso instalado seja insuficiente, deverá ser criado um reforço estrutural para ganho de peso (Ex: guia de aço inox com peso na base).
 - Caso o meio onde a boia se encontra envolvida for sujeita a elementos químicos adversos poderão as boias serem fornecidas em material adequado ao meio. Exemplo: cabos em neoprene, corpo em PP.

3.2. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

O cabo de ligação terá 3 condutores de secção não inferior a 1 mm² e comprimentos de 6, 10 ou 15 m.

3.3. MATERIAIS

A boia de nível terá a forma de pera e será construída em polímero ABS, neoprene, hypalon, polipropileno ou em EPDM e o cabo de ligação à boia de nível poderá ser neoprene ou hypalon.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 380
	SONDAS DE NIVEL - BOIAS	2022

3.4. MARCAÇÃO

O equipamento deve obedecer às especificações europeias e o fabricante deve confirmar que o mesmo foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.

3.5. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

A definir quando aplicável.

3.6. DIGITALIZAÇÃO

Nos autómatos, RTU, Datalogger, consolas HMI, sistemas de supervisão, comunicações, etc, será necessário contemplar as boias:

- o Contactos livre de potencial;

Variáveis a contemplar:

Designação	Tipo de Variável (I/O)	Condição	Obtenção via Módulo de Comunicação (Aquisição/Envio)
Deteção de nível	Digital	Estado	Não

4. TESTES EM FABRICA

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados no Caderno de Encargos, Programa Preliminar e Especificações Técnicas ET-IEA 020.

5. ENSAIOS EM OBRA/COMISSIONAMENTO



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 380
	SONDAS DE NIVEL - BOIAS	2022

Podendo cada entidade definir quais os critérios dos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que poderão ser efetuados.

Componente de Montagem:

- Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
- Facilidade de remoção do equipamento.
- Facilidade de assistência técnica no local.
- Ligação dos cabos de alimentação, comando, control.
- Identificação de equipamento, aparelhagem e cabos.

Ensaio funcionais:

- Colocação em serviço (conforme/não conforme).

6. NORMAS APLICAVEIS E CERTIFICAÇÃO

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

As sondas de nível boias obedecerão ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- IEC 60695-2-11 - Material elétrico;
- IEC 60811 - Material elétrico;
- IEC 60950 - Material elétrico;
- IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico;
- IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11 e IEC 61000-4-12 - Compatibilidade eletromagnética;
- EN 50178 - Equipamentos eletrónicos.



IEA	Inst. Elétricas e Automação	ET-IEA 380
	SONDAS DE NIVEL - BOIAS	2022

7. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o Decreto-Lei nº102-D/2020, de 10 de dezembro, no que diz respeito à incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção dos equipamentos (sempre que aplicável) deverá cumprir o estipulado no Decreto-Lei nº50/2005, de 25 de fevereiro, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.