

19.3.9 Requisitos do sistema de iluminação

19.3.9.1 Condições Gerais

O projeto de iluminação deve se basear nos requisitos estabelecidos pelas normas ISO / CIE 8995-1 e NBR 10898.

Os níveis de iluminação a serem utilizados no projeto devem ser os níveis atuais, ou os recomendados pelo item 5 da NBR ISO / CIE 8995-1, prevalecendo o valor maior.

Para os fins deste documento, as seguintes definições são usadas:

- Sistema de iluminação industrial: Sistema de alimentação e distribuição de energia para iluminação da casa de força, barragem principal, barragem lateral direita, trecho I e vertedouro, incluindo salas, almoxarifados, calderaria, etc., iluminação externa de utilidades, casas de bombas e compressores, áreas de tanques, subestações, áreas de montagem, casas de controle e outros edifícios para uso industrial;
- Sistema de iluminação predial de uso geral: Sistema de energia e distribuição para iluminação de edifícios administrativos, salas de técnicos, banheiros;

19.3.9.2 Tipos de luminárias

O projeto de atualização do sistema de iluminação industrial deve buscar o maior nível de padronização possível, garantindo os requisitos ou padrões técnicos, a eficiência energética e a ergonomia dos responsáveis pela manutenção.

Especificação técnica das luminárias:

As luminárias LED devem ser do tipo sobrepor, corpo de policarbonato, difusor translúcido, corpo cinza claro, driver integrado, fixação do difusor por garras de pressão, conexão de cabo com cobertura de polímero de proteção (cabo PP), comprimento mínimo 600 mm, plugue 2P + T de 10A, os valores múltiplos das correntes harmônicas devem ser menores que os estabelecidos na IEC 61000-3-2; normas técnicas aplicáveis, IEC 61000-3-2, ANSI C78.377, ABNT NBR 14136 e NBR 60529, recomendações IESNA LM-63, LM-79, LM-80, TM-21, CIE 13.3, IEC CISPR 15 e características técnicas indicadas abaixo:

- Índice de reprodução de cor: ≥ 80 (CIE 13.3)
- Temperatura de cor: 6000 K (+/- 5%) de acordo com ANSI C78.377
- Eficiência luminosa mínima: 110 lm / W
- Vida útil testada: ≥ 50.000 horas (L70 25 ° C)
- Tensão de alimentação: 100/242 V
- Frequência: 50/60 Hz
- Fator de potência maior que: 0,95
- Distorção Harmônica Máxima (THD): 20%
- Ângulo de abertura: 120 graus (+/- 10)
- Grau de proteção mínimo: IP 65

Luminárias LED de montagem em superfície até 72W

- Potência máxima: 72 W
- Fluxo luminoso mínimo: 7.900 lm
- Altura máxima x largura x comprimento de 110x158x1266 mm

Luminárias LED de montagem em superfície até 38W

- Potência máxima: 38 W
- Fluxo luminoso mínimo: 4.200 lm
- Altura máxima x largura x comprimento de 65x85x1230 mm

Luminárias LED de montagem em superfície até 19W

- Potência máxima: 19 W
- Fluxo luminoso mínimo: 2.100 lm
- Altura máxima x largura x comprimento de 65x85x660 mm

Luminárias LED de montagem em superfície até 9,5 W

- Potência máxima: 9,5 W
- Fluxo luminoso mínimo: 1.050 lm
- Altura máxima x largura x comprimento de 65x85x660 mm

19.3.9.3 Tipos de projetores

O projeto de atualização do sistema de iluminação industrial deve buscar o maior nível de padronização possível, garantindo os requisitos ou padrões técnicos, a eficiência energética e a ergonomia dos responsáveis pela manutenção.

Especificação técnica dos projetores:

Projetor LED, tipo Highbay, formato circular, corpo de alumínio, driver integrado, cor cinza ou preta do corpo, dimerizável referência 0-10V, cabo com cobertura de polímero de proteção (cabo PP), comprimento de pelo menos 600 mm, plugue 2P + T de 10A, os valores múltiplos de correntes harmônicas devem ser menores do que aqueles estabelecidos na IEC 61000-3-2; normas técnicas aplicáveis, IEC 61000-3-2, ANSI C78.377, ABNT NBR 14136 e NBR 60529, recomendações IESNA LM-63, LM-79, LM-80, TM-21, CIE 13.3, IEC CISPR 15 e características técnicas indicadas abaixo:

- Índice de reprodução de cor: ≥ 80 (CIE 13.3)
- Temperatura de cor: 4000 K (+/- 5%) de acordo com ANSI C78.377
- Eficiência luminosa mínima: 110 lm / W
- Vida testada: > 50.000 horas (L70 25 ° C)
- Tensão de alimentação: 100/242 V
- Frequência: 50/60 Hz
- Fator de potência superior: 0,95
- Distorção Harmônica Máxima (THD): 20%
- Ângulo de abertura: 65 graus (+/- 10)
- Grau de proteção mínimo: IP 65
- Proteção contra impacto mínimo: IK07

Projetor LED de montagem em superfície de até 236 W

- Potência máxima: 236 W
- Fluxo luminoso: 23.000 - 26.000 lm
- Diâmetro externo máximo: 530 mm
- Altura máxima: 165 mm.
- Distâncias “U” do braço de fixação entre os furos: 310 e 340 mm ou
- Fixação por olhal para o tipo de suspensão.

Projetor LED de montagem em superfície de até 305 W

- Potência máxima: 305 W
- Fluxo luminoso: 29.500 - 33.600 lm
- Diâmetro externo máximo: 530 mm
- Altura máxima: 165 mm.
- Distâncias “U” do braço de fixação entre os orifícios: 310 e 340 mm ou
- Fixação por olhal para corrente de suspensão.

19.3.9.4 Iluminação de emergência

A iluminação de emergência deve ser fornecida, com um nível adequado de iluminação, em locais por onde passam pessoas e onde a falta de iluminação é crítica, como salas elétricas e de controle, portas de acesso, escadas, corredores, vias de fuga (saídas), etc. Esta instalação deve atender aos requisitos da NBR 10898, complementados pela NR 10, NR 22 e NR 23, quando aplicável.

O sistema deve ter operação automática e autonomia de mais de duas (2) horas de operação, com perda máxima de 10% da luminosidade inicial do projeto.

O sistema de iluminação de emergência deve ser alimentado pelo sistema de corrente contínua de 125 Vdc.

Especificação técnica da luminária:

Luminária LED, deve ser do tipo sobrepor, corpo em policarbonato, difusor leitoso, corpo cinza claro, acionamento integrado, fixação do difusor por garras de pressão, conexão por cabo PP sem mínimo 600 mm, plugue 2P + T de 10A, os múltiplos de correntes harmônicas devem ser menores que os estabelecidos na IEC 61000-3-2, normas técnicas aplicáveis, IEC 61000-3-2, ANSI C78.377, ABNT NBR 14136 e NBR 60529, recomendação IESNA LM-63, LM -79, LM-80, TM-21, CIE 13.3, IEC CISPR 15 e características técnicas abaixo:

- Índice de reprodução de cores: ≥ 80 (CIE 13.3)
- Temperatura de cor: 3200 K (+/- 5%) de acordo com ANSI C78.377
- Eficiência luminosa mínima: 100 lm / W
- Vida testada: ≥ 20.000 horas (L70 25 ° C)
- Tensão de alimentação: 90 - 136 Vdc
- Fator de potência superior: 0,95
- Ângulo de abertura: 120 graus (+/- 10)
- Grau de proteção mínimo: IP 65

19.3.9.5 Circuitos de Iluminação

Os circuitos de iluminação devem ter as seguintes características gerais: 220 V; Circuitos do tipo 2F + T; frequência 50 ou 60 Hz, respectivamente.

O critério de queda de tensão entre os ramos de iluminação (entre os painéis de iluminação e a luminária mais distante) deve ser de no máximo 7%.

19.3.9.6 Critérios de Instalação

A distribuição da iluminação deve ser projetada utilizando circuitos do tipo 2F+T, 220 V, três fios, a partir de painéis de distribuição trifásicos. A seção mínima dos cabos do sistema de iluminação deve ser de 2,5 mm².

Juntamente com os circuitos de iluminação, devem ser fornecidos condutores de proteção, na cor verde, destinados ao aterramento das luminárias.

Para a alimentação das luminárias fixadas em perfis ou eletrodutos, devem ser utilizadas caixas com tomadas universais 2P + T fixas na própria eletrocalha ou eletrodutos. Na ausência de caixas com soquetes, devem ser utilizados conectores de emenda a mola, que conectam e isolam ao mesmo tempo, permitindo um funcionamento rápido e seguro, com entrada e saída independentes, com capacidade de corrente de 20A, tensão de isolamento 400V, com grau de proteção IP20.

Todas as luminárias devem ter acomodação para seus acessórios.

Os painéis de iluminação não devem ser colocados muito longe de suas respectivas cargas (luminárias, tomadas, etc.).

A distribuição da iluminação dos prédios administrativos, salas de painéis, salas de controle, etc., deve ser visível.

Em locais com baixo fluxo de pessoas, sensores de presença estrategicamente posicionados para evitar que as luzes permaneçam ligadas sem a presença de pessoas no ambiente, como em escadas, galerias, etc.

19.3.9.7 Normas aplicáveis a luminárias e projetores LED.

NORMA	DESCRIÇÃO
IEC CISPR 15:2018	Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment
IEC 61000-3-2	Electromagnetic compatibility (EMC) Limits. Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)
ANSI C78.377	Electric Lamps - Specifications For The Chromaticity Of Solid-State Lighting Products
NBR 14136	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250V em corrente alternada
NBR 60529	Graus de proteção providos por invólucros (Código IP)
IESNA LM-63	Approved Standard File Format For Electronic Transfer Of Photometric Data And Related Information
IESNA LM-79	Approved Method: Optical And Electrical Measurements Of Solid-State Lighting Products
IESNA LM-80	Approved Method: Measuring Luminous Flux And Color Maintenance Of LED Packages, Arrays, And Modules
IESNA TM-21	Technical Memorandum: Projecting Long Term Lumen, Photon And Radiant Flux Maintenance Of LED Light Sources
CIE 13.3	Method of Measuring and Specifying Colour Rendering Properties of Light Sources