



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۸۷۸-۲-۳

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

INSO

14878-2-3

1st.Edition

May.2013

تعیین رتبه کیفی

لامپ‌ها و چراغ‌های LED-

قسمت ۲: الزامات ویژه

بخش ۳: چراغ‌های LED خیابانی

Quality Grade of
LED Lamps and Luminaires-
Part 2: Particular requirements
Section 3: LED street luminaires

ICS: 29.140

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که براساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاه، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«تعیین رتبه کیفی لامپ‌ها و چراغ‌های LED»
قسمت ۲: الزامات ویژه
بخش ۳: چراغ‌های LED خیابانی»

رئیس:

معاون بهینه سازی تامین انرژی سازمان بهره‌وری انرژی ایران

نجف‌زاده، کیان
(فوق لیسانس انرژی)

دبیران: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس اداره کل استاندارد تهران

امینی، مریم
(فوق لیسانس فیزیک)

معاونت فنی شرکت نورگستر

حصاری، زهره
(فوق لیسانس برق الکترونیک)

مدیر دفتر انتقال و توزیع برق سازمان بهره‌وری انرژی ایران

کبریایی طبری، غلامرضا
(لیسانس برق قدرت)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رئیس گروه تولید پراکنده برق و حرارت سازمان بهره‌وری انرژی ایران

آتش‌پر گرگری، سالار
(فوق لیسانس برق قدرت)

کارشناس اداره کل استاندارد تهران

اریس، فرانک
(لیسانس سخت افزار)

کارشناس شرکت نورگستر

اکرمی، فاطمه
(لیسانس فیزیک)

کارشناس فنی و مشاور چراغ‌های روشنایی

امینی، عباس
(فوق لیسانس برق مخابرات)

کارشناس روشنایی سازمان بهره‌وری انرژی ایران

باقری، مرجان
(لیسانس فیزیک)

کارشناس اداره نظارت بر اجرای استاندارد ایران	حاجی محمدی، داریوش (لیسانس برق)
مدیرعامل شرکت نورگستر	حنیفی، محمد فرید (لیسانس برق)
کارشناس اداره استاندارد استان زنجان	خدایی فرد، شراره (فوق لیسانس فیزیک)
کارشناس تحقیق و توسعه شرکت گلنور	شفیعی، مجتبی (لیسانس برق الکترونیک)
مدیر عامل شرکت صنایع مگانور	صیرفی، بابک (دکتری فیزیک الکترونیک)
مدیر کنترل کیفیت جامع شرکت نوآوران صنعت الکترونیک قم	نظامی ناو، گیسو (لیسانس برق الکترونیک)
رئیس هیأت مدیره انجمن مهندسی روشنایی و نورپردازی ایرانیان	نور صالحی، شهرام (لیسانس برق قدرت)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ مشخصات فنی
۱۱	۵ ارزیابی نمونه

پیش‌گفتار

استاندارد " تعیین رتبه کیفی لامپ‌ها و چراغ‌های LED - قسمت ۲: الزامات ویژه - بخش ۳: چراغ‌های LED خیابانی" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در ششصد و چهل و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۱/۱۱/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد بکار رفته به شرح زیر است:

- 1- 34D/1055e/CD, Draft IEC 62722-2-1 Ed. 1: 2012-04-13, Luminaire performance - Part 2-1: Particular requirements for LED Luminaires
- 2- IEC/PAS 62717(Ed.1.0), 34A-1444-PAS: 2011-04-28, LED modules for general lighting- Performance requirements
- 3- 34D-978-DC, Draft IEC/PAS: 2010-10-29, Luminaires performance requirements - Part 1: General requirements
- 4- 34A-1404-DC, Proposal for a PAS on: 2010-07-30, LED - Testing and prediction of lumen maintenance
- 5- CIE 121: 1996, The photometry and goniophotometry of luminaires

مقدمه:

با عنایت به ضرورت وجود استاندارد ملی برای انواع چراغ‌های روشنایی LED در راستای حمایت از کار و سرمایه ایرانی و حفظ حقوق مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان داخلی و نیز به منظور ارتقاء کیفیت این محصولات، سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا) اقدام به تشکیل کارگروه «ارتقاء سطح مهندسی چراغ‌های با منابع نوری LED و بررسی اقتصادی و بازرگانی در زمینه توسعه و بکارگیری این چراغ‌ها» متشکل از سازندگان، متخصصین و فعالیتهای سازندگان در صنعت روشنایی کشور نمود. این کارگروه با برگزاری حدود ۱۰۰ جلسه کارشناسی و بالغ بر ۴۰۰۰ نفرساعت کار مطالعاتی، مشخصات فنی استاندارد را برای چهار گروه از لامپ‌ها و چراغ‌های LED با استفاده از آخرین ویرایش استانداردها و مدارک فنی بین‌المللی تدوین نمود. پس از این مرحله، مشخصات فنی تدوین شده به سازمان ملی استاندارد ایران ارسال و با موافقت ریاست محترم وقت سازمان استاندارد، انجام مراحل قانونی جهت تدوین و ابلاغ این مدارک در قالب استاندارد ملی آغاز گردید.

«تعیین رتبه کیفی لامپ‌ها و چراغ‌های LED»

قسمت ۲: الزامات ویژه

بخش ۳: چراغ‌های LED خیابانی»

۱-۳ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصات فنی و شرایط ارزیابی چراغ‌های LED خیابانی است. این استاندارد باید به همراه استاندارد ۱-۱۴۸۷۸ تعیین رتبه کیفی لامپ‌ها و چراغ‌های LED - قسمت یک: الزامات عمومی و آزمون‌ها مورد استفاده قرار گیرد. ولتاژ اسمی چراغ LED خیابانی با منبع تغذیه برق شهر، ۲۳۰ ولت و بسامد اسمی آن ۵۰ هرتز می‌باشد. در صورت کارکرد چراغ LED خیابانی با منبع تغذیه غیر از برق شهر، این استاندارد باید همراه با استانداردهای مرتبط با نوع تغذیه به کار رود. انتظار می‌رود که محصولات مشمول دامنه کاربرد این استاندارد، الزامات ایمنی و عملکردی مرتبط که در بند مراجع الزامی مشخص شده است، برآورده می‌کنند و تنها الزاماتی که به لحاظ استخراج رتبه کیفی هر محصول مورد نیاز است در مشخصات فنی ذکر شده‌اند.

۲-۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۸۷۸: سال ۱۳۹۱، تعیین رتبه کیفی لامپ‌ها و چراغ‌های LED - قسمت یک: الزامات عمومی و آزمون‌ها

۲-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۹۲۰: سال ۱۳۸۶، چراغ‌ها - قسمت اول: مقررات عمومی و آزمون‌ها

۳-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۶۴۴: سال ۱۳۸۳/۰۹/۲۳، لوازم کنترل لامپ - مقررات عمومی و ایمنی

۴-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۵۹۲۰: سال ۱۳۸۱/۰۷/۲۰، چراغ‌ها - قسمت دوم: مقررات ویژه - بخش سوم: چراغ‌های خیابانی جاده‌ای

۵-۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۱۳۰۷: سال ۱۳۷۶/۰۳/۲۵، آزمون‌های محیطی - قسمت دوم: آزمون‌ها - آزمون N: تغییر دما

۳-۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۱/۰۲/۲۰، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) -
قسمت ۲-۳ محدوده‌ها - محدوده هارمونیک های گسیلی جریان (تجهیزات با جریان ورودی کمتر یا
مساوی A ۱۶ به ازای هر فاز)

۳-۲-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۸۵: سال ۱۳۸۳/۰۶/۲۹، شیشه‌های ساختمانی - ایمنی آبدیده حرارتی -
ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۳-۲-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۱: سال ۱۳۷۷/۱۲/۲۴، رنگ - روش‌های آزمون بر پایه رزین الکید
ملامین

۳-۲-۹ - نشریه ۱۹۵ سازمان برنامه و بودجه - وزارت نیرو: سال ۱۳۷۵، مشخصات فنی، عمومی و اجرایی
روشنایی راه‌های شهری

۳-۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۱-۶۳: سال ۱۳۷۸، وزارت نیرو - استاندارد رنگ و پوشش تجهیزات
صنعت برق - مبانی و معیارهای مهندسی نحوه انتخاب رنگ و پوشش

3-2-11 IEC 62384: 2009, DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance requirements

3-2-12 ANSI C78.377: 2008-01-09, Specifications for the chromaticity of solid state lighting products

3-2-13 IEC 61347-2-13 , Lamp control gear - Particular requirements for D.C or A.C supplied electronic control gear for LED modules

۳-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۸۷۸ تعیین رتبه کیفی لامپ‌ها و چراغ‌های LED - قسمت یک: الزامات عمومی و آزمون‌ها اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۳-۳-۱

درخشندگی^۱

درخشندگی یک صفحه کوچک نورانی در یک جهت معین، برابر است با شدت نور آن صفحه در این جهت به مساحت مؤلفه سطح مزبور در راستی عمود بر آن جهت معین. (سطحی که توسط ناظر دیده می‌شود) یادآوری - درخشندگی با واحد کاندلا بر متر مربع اندازه‌گیری می‌شود.

۲-۳-۳

درخشندگی متوسط

مقدار متوسط درخشندگی که از روی سطح مشخصی از معبر به چشم ناظری که در نقطه مشخصی قرار دارد، می‌رسد.

۳-۳-۳

شدت روشنایی^۱

شدت روشنایی در یک نقطه واقع بر یک سطح برابر است با نسبت شار نوری تابیده به یک جزء کوچکی از سطح، که در آن نقطه واقع است.

یادآوری- واحد شدت روشنایی لوکس (Lux) می‌باشد که عبارت است از شدت روشنایی یک متر مربع سطح از یک لومن شار نوری.

۴-۳-۳

آستانه افزایش خیرگی

خیرگی عامل کاهش تمایز میان اشیاء و زمینه آن (سطح زمین) است و در واقع تراکم نور سطح شیء و زمین را به یکدیگر نزدیک می‌کند. در شرایطی که خیرگی به آن حد برسد که شیء قابل تشخیص نبوده و دیده نشود، خیرگی مطلق ایجاد می‌شود. در این صورت درصدی که مقدار درخشندگی زمینه شیء (سطح زمین) افزایش یابد تا شیء بتواند دیده شود، آستانه افزایش نام دارد.

یادآوری- آستانه افزایش بستگی به توزیع نور چراغ، درخشندگی سطح زمین، آرایش نصب و محل ناظر دارد. بنابراین خیرگی با تنظیم آستانه افزایش قابل کنترل است.

۵-۳-۳

ضریب یکنواختی درخشندگی کلی (L_{min}/L_{ave})

ضریب یکنواختی کلی عبارت است از نسبت درخشندگی حداقل به درخشندگی متوسط در یک سطح مشخص از معبر.

یادآوری- با استفاده از شدت روشنایی بجای درخشندگی در تعریف فوق، ضریب یکنواختی کلی برای شدت روشنایی سطح بدست می‌آید.

۶-۳-۳

ضریب یکنواختی طولی (L_{min}/L_{max})

ضریب یکنواختی طولی عبارت است از نسبت درخشندگی حداقل به درخشندگی حداکثر در یک خط طولی مشخص از معبر.

۷-۳-۳

ضریب محیط^۱

ضریب محیط معیاری است که برای سنجش میزان روشنایی محیط اطراف راه (پیاده‌رو) تعریف گردیده است و عبارت است از نسبت بین شدت روشنایی متوسط در باریکه‌ای از پیاده‌رو به عرض ۵ متر، به شدت روشنایی متوسط در باریکه‌ای از سطح راه به همان عرض که در مجاورت پیاده‌رو قرار گرفته باشد.

۸-۳-۳

خیابان محلی

خیابانی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن نیازهای وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه‌سوار و پیاده با اهمیت یکسان رعایت می‌شود. برای رعایت حال پیاده و دوچرخه، سرعت وسایل نقلیه موتوری در این خیابان‌ها پایین نگه داشته می‌شود.

۹-۳-۳

راه شریانی

راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به نیازهای وسایل نقلیه موتوری برتری می‌دهند. برای رعایت این برتری، عبور پیاده‌ها از عرض راه کنترل و تنظیم می‌شود.

۱۰-۳-۳

راه شریانی درجه ۱

راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به جابجایی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می‌شود. برای رعایت این برتری، دسترسی وسایل نقلیه موتوری و همچنین عبور پیاده‌ها از عرض راه تنظیم می‌شود. راه‌های شریانی درجه ۱ دارای عملکرد برون شهری است. این‌گونه راه‌ها با اعمال درجات مختلفی در کنترل دسترسی، به آزادراه، بزرگراه و راه عبوری دسته‌بندی می‌شود.

۱۱-۳-۳

راه شریانی درجه ۲

راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به جابجایی و دسترسی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می‌شود. برای رعایت این برتری، حرکت پیاده‌ها از عرض خیابان کنترل می‌شود. راه‌های شریانی درجه ۲ دارای عملکرد درون شهری است و شبکه اصلی راه‌های درون شهری را تشکیل می‌دهد. این‌گونه راه‌ها به راه‌های شریانی درجه ۲ اصلی و فرعی تقسیم می‌شود.

۴-۳ مشخصات فنی

۱-۴-۳ نشانه گذاری

تمامی موارد بند ۴-۱ از استاندارد قسمت یک معتبر هستند. ضمناً سازنده باید تعداد بسته‌بندی‌هایی که می‌توان با حفظ سلامت محصول بر روی هم بارگیری یا نگهداری نمود و همچنین علائم مشخصه نشان‌دهنده جهت قرارگیری صحیح کارتن، محیط نگهداری، شکستگی و هرگونه علامت مشخصه دیگری که در هنگام حمل و نقل و انبارداری محصول، در سلامت کالا مؤثر است را بر روی بسته‌بندی درج نماید.

۲-۴-۳ جریان چراغ LED خیابانی

سازنده باید جریان چراغ LED خیابانی را از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. جریان مصرفی چراغ LED خیابانی (جریان اندازه‌گیری شده در شرایط نامی) نباید بیش از ۱۰ درصد با مقدار اظهار شده تفاوت داشته باشد.

۳-۴-۳ توان چراغ LED خیابانی

سازنده باید توان چراغ LED خیابانی را بر روی آن نشانه‌گذاری کند. توان مصرفی چراغ LED خیابانی نباید بیش از ۱۰ درصد با توان اسمی اختلاف داشته باشد.

۴-۴-۳ ضریب توان و اعوجاج هارمونیک کل^۱ چراغ LED خیابانی

تمامی مقررات بند ۴-۱۰ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. ضریب توان و اعوجاج هارمونیک کل چراغ (THD)^۲ باید با مقررات استاندارد IEC 61000-3-2 یا استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳-۷۲۶۰ مطابقت داشته باشد و در جدول مشخصات نامی چراغ LED خیابانی ذکر گردد.

۵-۴-۳ دستگاه کنترل چراغ LED خیابانی

دستگاه کنترل چراغ LED خیابانی باید از نظر ایمنی با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۶۴۴ و از نظر عملکردی با استاندارد IEC 62384 مطابقت داشته باشد.

دستگاه کنترل چراغ LED خیابانی باید در محدوده ولتاژ ورودی ۹۲ درصد تا ۱۰۶ درصد ولتاژ اسمی بطور رضایت‌بخش کار کند.

سازنده باید نوع و طبقه‌بندی دستگاه کنترل چراغ LED خیابانی را براساس بند ۵ از استاندارد IEC 62384 در جدول مشخصات نامی چراغ LED اعلام نماید.

زمان راه‌اندازی دستگاه کنترل چراغ LED نباید بیش از ۲ ثانیه باشد و در این مدت خروجی آن باید در محدوده ۱۱۰ درصد مقدار نامی قرار گیرد.

دستگاه کنترل چراغ LED باید آزمون دوام مطابق بند ۱۳ از استاندارد IEC 62384 را با موفقیت بگذراند.

1- Total Harmonic Distortion

۳-۴-۶ شار نوری چراغ LED خیابانی

تمامی مقررات بند ۴-۱۱ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. شار نوری اندازه‌گیری شده چراغ LED خیابانی (شار نوری اندازه‌گیری شده در شرایط نامی) نباید از ۹۰ درصد مقدار اسمی کمتر باشد.

۳-۴-۷ منحنی پخش نور چراغ LED خیابانی

مشخصات نوری و پخش نور چراغ باید دارای حداکثر مطابقت با کاربرد مورد نظر باشد و چراغی انتخاب شود که با پخش نور مناسب حداکثر شار منبع نوری آن به سمت معبر و در سطح مورد هدف هدایت شود. مشخصات نوری و زاویه پخش نور چراغ باید مطابق استاندارد CIE 121 باشد. ارائه گزارش آزمون و نسخه الکترونیکی منحنی پخش نور در قالب IES از یک آزمایشگاه معتبر براساس استاندارد مربوطه، الزامی است. چراغ‌های LED خیابانی باید با توجه به کاربری و در نظر گرفتن مفروضات جدول ۳-۴-۱، نتایج محاسبات جدول ۳-۴-۲ را تحت پوشش قرار دهند.

جدول ۳-۴-۱- مفروضات طراحی با استفاده از چراغ‌های LED خیابانی

راه‌های غیر محلی		راه‌های محلی	شرح
شیرانی درجه ۱ بزرگراه با کاربری مسکونی	شیرانی درجه ۲ اصلی با کاربری مسکونی		
حداقل ۱۲ متر	حداقل ۹ متر	حداقل ۶ متر	عرض معبر
۱۲ متر تا ۱۵ متر	۸ متر تا ۱۲ متر	۴ متر تا ۸ متر	ارتفاع نصب
کمتر از ۳ متر		کمتر از ۲ متر	پیش‌آمدگی
صفر درجه تا ۲۵ درجه			زاویه نصب
۵۰ متر	۴۰ متر	۳۰ متر	فاصله نصب

جدول ۳-۴-۲- نتایج محاسبات بر اساس مفروضات جدول ۳-۴-۱

راه‌های غیر محلی		راه‌های محلی	شرح
شیرانی درجه ۱ بزرگراه با کاربری مسکونی	شیرانی درجه ۲ اصلی با کاربری مسکونی		
-	-	۴ لوکس تا ۶ لوکس	شدت روشنایی متوسط
-	-	۰/۱۷	حداقل یکنواختی شدت روشنایی کلی (E_{min}/E_{ave})
-	-	۱۶۰ کاندلا بر کیلو لومن	حداکثر شدت نور خروجی چراغ در زاویه ۸۰ درجه نسبت به خط عمود بر سطح راه ($I_{max} 80$)
-	-	۸۰ کاندلا بر کیلو لومن	حداکثر شدت نور خروجی چراغ در زاویه ۹۰ درجه نسبت به خط عمود بر سطح راه ($I_{max} 90$)
۰/۵۵ کاندلا بر متر مربع تا ۰/۷۵ کاندلا بر متر مربع	-	-	درخشندگی متوسط
۰/۳۰	-	-	حداقل یکنواختی درخشندگی کلی (L_{min}/L_{ave})
۰/۱۷	-	-	حداقل یکنواختی درخشندگی طولی (L_{min}/L_{max})
۱۰٪	۱۵٪	-	حداکثر آستانه افزایش خیرگی (TI%)
-	≥ ۰/۵	-	ضریب محیط (SR)

۳-۴-۸ بهره نوری چراغ LED خیابانی

تمامی مقررات بند ۴-۱۲ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. این مقدار نباید از ۱۰۰ لومن بر وات کمتر باشد.

۳-۴-۹ دمای رنگ (مقدار اولیه)

تمامی مقررات بند ۴-۱۴ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند.

۳-۴-۱۰ مختصات رنگ و رواداری آن (مقدار اولیه و حین بهره‌برداری)

سازنده باید مقدار اولیه و حین بهره‌برداری مختصات رنگ چراغ LED خیابانی و رواداری آن را از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. رواداری این مقادیر باید در یکی از سه گروه 3 SDCM، 5 SDCM و یا 7 SDCM بیضی مک آدام نسبت به مقادیر اسمی باشد. حداکثر انحراف قابل قبول دمای رنگ اندازه‌گیری شده از دمای رنگ اسمی به میزانی است که مختصات رنگ آن در داخل بیضی مک‌آدام متناظر قرار گیرد.

۳-۴-۱۱ شاخص نمود رنگ اولیه

شاخص نمود رنگ اولیه چراغ LED باید از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی ارائه گردد. در گروه‌بندی محصولات LED از نظر شاخص نمود رنگ^۱ در استانداردهای مرتبط، سه گروه به شرح زیر تعریف می‌شود:

کد ۷: شاخص نمود رنگ بین ۶۷ تا ۷۶

کد ۸: شاخص نمود رنگ بین ۷۷ تا ۸۶

کد ۹: شاخص نمود رنگ بیش از ۸۷

شاخص نمود رنگ اولیه چراغ LED خیابانی باید در یکی از این سه گروه قرار داشته باشد. شاخص نمود رنگ اولیه اندازه‌گیری شده در چراغ LED خیابانی نباید بیش از ۳ واحد، کمتر از مقدار اظهار شده توسط سازنده باشد.

۳-۴-۱۲ شاخص نمود رنگ در حین بهره‌برداری

سازنده باید شاخص نمود رنگ در حین بهره‌برداری چراغ LED خیابانی را از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. این مقدار باید در یکی از سه گروه با کد ۷، ۸ یا ۹ بوده و پس از کارکرد چراغ LED خیابانی به میزان ۲۵ درصد طول عمر اسمی تا حداکثر زمان ۶۰۰۰ ساعت اندازه‌گیری شود.

شاخص نمود رنگ در حین بهره‌برداری اندازه‌گیری شده در چراغ LED خیابانی نباید بیش از ۵ واحد، کمتر از مقدار اظهار شده توسط سازنده باشد.

۳-۴-۱۳ محدوده دمای کارکرد

حداقل محدوده دمای کارکرد چراغ LED خیابانی از ۲۰- درجه سلسیوس تا ۵۰+ درجه سلسیوس می‌باشد. یادآوری- در صورت استفاده در مناطقی با دمای محیط کمتر از حد پایین محدوده تعیین شده، خریدار مجاز به تعریف حد پایینی مورد درخواست خود می‌باشد.

1- Color Rendering Index (CRI)

۳-۴-۱۴ درجه حفاظت (IP)

سازنده باید درجه حفاظت (IP) چراغ LED خیابانی را بر روی آن نشانه‌گذاری کند. حداقل این مقدار IP65 می‌باشد. هر گونه اظهاری در خصوص درجه حفاظت باید با گواهی و گزارش انجام آزمون براساس استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۹۲۰ و از یک آزمایشگاه معتبر باشد.

۳-۴-۱۵ نوع چراغ

سازنده باید نوع چراغ LED خیابانی را براساس مدرک پیش‌نویس استاندارد IEC به شماره 34D/1055e/CD از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. براساس مدرک مذکور چراغ‌های LED به سه نوع A، B و یا C به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

نوع A: چراغ‌هایی که مدول‌های LED که برای مطابقت با استاندارد IEC 62717 آزمون نشده‌اند، بکار برده‌اند.
نوع B: چراغ‌هایی که مدول‌های LED که برای مطابقت با استاندارد IEC 62717 آزمون شده‌اند، بکار برده‌اند.
نوع C: چراغ‌هایی که یک لامپ LED بکار برده‌اند و مطابق استاندارد IEC 62722-1 هستند.

۳-۴-۱۶ وزن چراغ

سازنده باید وزن چراغ LED خیابانی را بر روی بسته‌بندی و از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. وسایل نصب چراغ LED خیابانی به پایه، باید با وزن چراغ LED خیابانی متناسب باشند. اتصال برای تحمل سرعت باد 150 km/h روی سطح بادگیر چراغ بدون در نظر گرفتن خمیدگی، باید طراحی شود. ملحقات نصب که وزن چراغ و قطعات داخلی آن را تحمل می‌کنند، در هنگام کار و تعمیر، باید دارای وسایلی باشند که از جابجا شدن قسمت‌های چراغ در اثر لرزش جلوگیری کنند. قسمت‌هایی از چراغ که دست کم با دو وسیله محکم‌کننده مانند پیچ یا سایر وسایل مشابه با مقاومت کافی محکم شده‌اند، باید دارای یک حفاظت اضافی به منظور جلوگیری از افتادن یکی از این وسایل در شرایط عادی باشند، به گونه‌ای که این قسمت‌ها هیچ خطری برای اشخاص یا حیوانات یا محیط اطراف نداشته باشند.
مطابقت با آزمون مندرج در بند ۳-۶-۳ از استاندارد ملی ایران ۳-۲-۵۹۲۰ بررسی می‌شود.

۳-۴-۱۷ جنس بدنه

سازنده باید جنس بدنه چراغ LED خیابانی را در جدول مشخصات نامی چراغ LED اعلام نماید. انتخاب جنس بدنه چراغ LED خیابانی به شرط برآورده نمودن شرایط زیر، بدون محدودیت است:

استقامت مکانیکی	۱۳-۴	بند ۵۹۲۰-۲-۳	استاندارد ملی ایران شماره
استقامت حرارتی	۲-۱۵-۴	بند ۵۹۲۰-۲-۳	استاندارد ملی ایران شماره
استقامت در برابر خوردگی	۱۸-۴	بند ۵۹۲۰-۲-۳	استاندارد ملی ایران شماره
استقامت در برابر ارتعاش	۲۰-۴	بند ۵۹۲۰-۲-۳	استاندارد ملی ایران شماره
خطرات مکانیکی	۲۵-۴	بند ۵۹۲۰-۲-۳	استاندارد ملی ایران شماره
مقاومت در برابر باد، خمش و گردش	۱-۳-۶-۳	بند ۵۹۲۰-۲-۳	استاندارد ملی ایران شماره

۳-۴-۱۸ پوشش بدنه

پوشش رنگ بدنه باید از نوع آنودایز یا پودری الکتروستاتیک کوره‌ای بوده و مطابق با استاندارد وزارت نیرو شماره ۶۳-۲۰۱ باشد. سازنده باید پوشش بدنه چراغ LED خیابانی را در جدول مشخصات نامی چراغ LED اعلام نماید. ضمناً باید آزمون‌های زیر را با موفقیت بگذراند.

مقاومت رنگ در برابر ضربه مستقیم	۷-۴	بند	۴۹۷۱	استاندارد ملی ایران شماره
پایداری حرارت رنگ کوره‌ای	۱-۴	بند	۴۹۷۱	استاندارد ملی ایران شماره
پایداری به غوطه‌وری در آب	۱۲-۴	بند	۴۹۷۱	استاندارد ملی ایران شماره
مقاومت رنگ در برابر تابش فرابنفش	۱۵-۴	بند	۴۹۷۱	استاندارد ملی ایران شماره
قدرت چسبندگی رنگ	۲۱-۴	بند	۴۹۷۱	استاندارد ملی ایران شماره

۳-۴-۱۹ قطعات لوله‌گیر

سازنده باید مشخصات قطعه لوله‌گیر چراغ LED خیابانی را در جدول مشخصات نامی چراغ LED اعلام نماید. این قطعه باید کاملاً محکم ساخته شده باشد و به راحتی بتوان آن را بر روی بازو نصب کرده و در حداقل زمان آن را محکم نمود. نحوه اتصال باید به گونه‌ای باشد که امکان چرخش حول لوله بازو به حداقل برسد. به عنوان مثال سطح تماس لوله‌گیر با لوله بازو، آجدار یا دارای دندان باشد. چنانچه لوله‌گیر دارای دو ورودی باشد، یکی از ورودی‌ها باید دارای درپوش مناسب باشد و در صورت وجود امکان تغییر زاویه نصب در چراغ، وجود مکانیزمی جهت تغییر زاویه نصب چراغ‌ها بصورت پله‌ای و مدرج الزامی است.

درمورد قطعات لوله‌گیر آزمون‌های مربوط به استقامت مکانیکی، مقاومت در برابر خوردگی، استقامت در برابر ارتعاش، خطرات مکانیکی، مقاومت در برابر باد و ... به همراه بدنه انجام می‌گیرد و توجه به بند ۳-۶ از استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲-۵۹۲۰ الزامی است.

۳-۴-۲۰ پیچ و مهره

سازنده باید مشخصات پیچ و مهره بکار رفته در چراغ LED خیابانی را در جدول مشخصات نامی چراغ LED اعلام نماید. تمامی پیچ و مهره‌ها از نظر سلامت دنده‌ها باید دارای کیفیت خوبی بوده و همگی شامل استاندارد متریک بوده و در صورت لزوم برای جلوگیری از باز شدن، دارای واشر فنری یا خاردار باشند. در این قطعه آزمون‌های مربوط شامل استقامت مکانیکی، مقاومت در برابر خوردگی، استقامت در برابر ارتعاش، خطرات مکانیکی و ... می‌باشد.

در آزمون‌های مربوط به پیچ و مهره‌ها توجه به بندهای زیر الزامی است:

نوع و جنس پیچ‌ها	۴-۱۱-۴ تا ۲-۱۱-۴	بند	۵۹۲۰-۲-۳	استاندارد ملی ایران شماره
پیچ‌ها و گلندها	۱۲-۴	بند	۵۹۲۰-۲-۳	استاندارد ملی ایران شماره
جنس پیچ اتصال زمین	۸-۲-۷	بند	۵۹۲۰-۲-۳	استاندارد ملی ایران شماره

۲۱-۴-۳ جنس خارجی ترین جدار نورگذر

سازنده باید جنس خارجی ترین جدار نورگذر در چراغ LED خیابانی را در جدول مشخصات نامی چراغ LED اعلام نماید. در صورتی که آخرین جدار نورگذر از جنس شیشه باشد، مقاومت آن در برابر شوک‌های حرارتی یا ضربه از اصول بسیار مهم می‌باشد.

آزمون کیفیت شیشه یا حباب به ویژه حرارت داده شدن آن مطابق استاندارد ملی شماره ۲۳۸۵ انجام خواهد شد و در این بخش توجه به آخرین ویرایش استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳-۵۹۲۰ لازم است. در صورتی که چراغ‌های LED خیابانی فاقد حباب یا شیشه محافظ باشند، مشخصات فنی عدسی باید بطور کامل ارائه گردد.

در صورتی که خارجی ترین جدار نورگذر غیر از موارد فوق باشد، مشخصات فنی کامل آن نیز باید توسط سازنده آن ارائه گردد. در هر حال خارجی ترین جدار نورگذر چراغ LED باید در برابر اشعه فرابنفش مقاوم بوده و ضریب گذردهی آن در طول بهره‌برداری به علت تابش نور خورشید کاهش نیابد.

۲۲-۴-۳ اتصال زمین

چراغ باید به طور کامل قابلیت اتصال به شبکه اتصال زمین را داشته باشد. ترمینال‌ها یا پیچ‌های اتصال زمین باید از جنس کاملاً مقاوم در برابر خوردگی و فاقد هر گونه پوشش رنگی باشد. ترمینال یا پیچ اتصال زمین باید به گونه‌ای مشخص، نشانه‌گذاری شده باشد.

۲۳-۴-۳ بست کابل

کیفیت بست کابل باید از نظر استحکام و مقاومت الکتریکی مورد توجه قرار گیرد. (مانند: عدم تخریب عایق، غلاف کابل و سیم پس از محکم شدن بست به ویژه در مورد بست‌هایی که از جنس فلز تهیه شده باشند). همچنین بست کابل باید از نوع مرغوب و مقاوم در مقابل حرارت و کشش باشد. در مورد بست کابل، آزمون‌ها شامل استقامت مکانیکی، مقاومت در برابر خوردگی (چنانچه فلزی باشد)، استقامت در برابر ارتعاش، خطرات مکانیکی و ... می‌باشد.

هنگام انجام آزمون‌های فوق توجه به بند ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۹۲۰ و استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳-۵۹۲۰ الزامی می‌باشد.

۲۴-۴-۳ بسته‌بندی

بسته‌بندی چراغ باید کاملاً مناسب و محکم بوده و از کارتن مقاوم و چند لایه استفاده گردد و در صورت لزوم از قطعه‌های مخصوص از جنس کارتن جهت استحکام استقرار چراغ در کارتن اصلی استفاده گردد به طوری که در حمل و نقل هیچ‌گونه آسیبی به چراغ وارد نشود.

به‌طور کلی جنس مواد استفاده شده در بسته‌بندی باید از مواد قابل بازیافت بوده و برای افراد و محیط زیست کم‌ترین خطرات را داشته باشد.

سازنده باید مشخصات بسته‌بندی را در بروشور یا برگه مشخصات فنی محصول ارائه نماید.

۳-۴-۲ گواهی نامه

دارا بودن گواهی نامه‌ها و تأییدیه‌های آزمایشگاه‌های معتبر داخلی و خارجی دال بر کیفیت کالا، کنترل کیفی و ... می‌باشد. سازنده باید گواهی نامه‌های مربوط را در جدول مشخصات نامی چراغ LED خیابانی اعلام نماید.

۳-۵ ارزیابی نمونه

۳-۵-۱ شرایط ارائه نمونه‌ها

تمامی مقررات بند ۵-۱ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند.

۳-۵-۱-۱ تعداد نمونه مورد نیاز جهت ارزیابی ۱۶ عدد می‌باشد که باید کاملاً مشابه یکدیگر باشد.

۳-۵-۱-۲ هر «متقاضی» به همراه هر سری نمونه ۱۶ عددی چراغ LED خیابانی باید ۷ دستگاه کنترل مشابه از همان نوع دستگاه کنترل به کار رفته در محصول کامل را جهت انجام آزمون‌ها ارائه دهد.

۳-۵-۱-۳ سازنده علاوه بر مشخصات نامی مندرج در جدول ۵-۱-۱ قسمت اول باید مشخصات مندرج در جدول زیر را نیز اعلام نماید:

جدول ۳-۵-۱- مشخصات ویژه چراغ خیابانی LED

(نام سازنده، نوع و مدل محصول)

ردیف	شرح	واحد	اظهار سازنده
۱	نوع چراغ (A, B و C)	-	
۲	جریان کار مدول LED	A	
۳	منحنی پخش نور	-	
۴	جنس بدنه ^a	-	
۵	پوشش بدنه	-	
۶	قطعات لوله‌گیر	-	
۷	پیچ و مهره	-	
۸	جنس خارجی‌ترین جدار نورگذر	-	
۹	بسته‌بندی	-	
۱۰	گواهینامه	-	

^a منظور از بدنه، خارجی‌ترین بخش قابل رؤیت چراغ می‌باشد.

مهر و امضاء و تاریخ

۲-۵-۳ شرایط ارزیابی نمونه‌ها

نمونه‌های ارائه شده جهت تعیین رتبه کیفی براساس جدول زیر ارزیابی می‌شوند:

جدول ۲-۵-۳- امتیازات

ردیف	شرح	حداکثر امتیاز
۱	جریان چراغ	۲۰۰
۲	توان چراغ	۱۰۰
۳	ضریب توان چراغ	۲۰۰
۴	اعوجاج هارمونیک کل چراغ (THD)	۲۰۰
۵	شار نوری چراغ	۲۰۰
۶	منحنی پخش نور	۳۵۰
۷	بهره نوری چراغ	۳۵۰
۸	دمای رنگ (مقدار اولیه) و مختصات رنگ و رواداری آن (مقدار اولیه)	۳۰۰
۹	شاخص نمود رنگ اولیه	۲۰۰
۱۰	ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد	۲۰۰
۱۱	گروه حفظ شار نوری در ۲۵ درصد طول عمر اسمی تا حداکثر زمان ۶۰۰۰ ساعت	۲۰۰
۱۲	آزمون دستگاه کنترل	۲۵۰
۱۳	آزمون دوام	۲۰۰
۱۴	محدوده دمای کارکرد	۲۰۰
۱۵	دمای T_c در دمای محیط $T_a = 25^\circ C$	۱۵۰
۱۶	درجه حفاظت (IP)	۲۰۰
۱۷	وزن چراغ	۵۰
۱۸	ابعاد خارجی (L × W × H)	۵۰
۱۹	قطعات لوله‌گیر	۱۵۰
۲۰	بسته‌بندی	۵۰
۲۱	گواهینامه	۲۰۰
	مجموع امتیازات	۴۰۰۰

۳-۵-۳ شرایط مردودی نمونه‌ها

تمامی مقررات بند ۲-۵ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند.

نمونه‌های ارائه شده در صورت مشاهده هر یک از موارد زیر، به طور کامل مردود هستند:

- عدم مطابقت دستگاه کنترل با استاندارد؛
- عدم مطابقت منحنی پخش نور؛
- اختلاف بیش از ۱۰ درصد بین توان اسمی و توان اندازه‌گیری شده؛
- عدم قبولی در آزمون درجه حفاظت IP65.

۳-۵-۴ تعداد نمونه برای هر آزمون

تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای هر آزمون به شرح جدول زیر است:

جدول ۳-۵-۳- تعداد نمونه هر آزمون

تعداد نمونه‌ها	نوع آزمون
۳	الکتریکی، فتومتری، ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت، ایمنی، وزن و ابعاد
۲	آزمون دوام
۱۰	گروه حفظ شار نوری

ضمناً جهت ارزیابی دستگاه کنترل با توجه به نوع حفاظت‌های اعلام شده از سوی سازنده، به ۷ دستگاه کنترل جداگانه دقیقاً از همان نوعی که در چراغ به کار رفته نیاز می‌باشد. یادآوری - یک نمونه به عنوان نمونه مرجع در آزمایشگاه به مدت یک سال نگهداری می‌شود.

۳-۵-۵ شرایط کلی انجام آزمون

تمامی مقررات بند ۴-۵ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند.

۳-۵-۶ روش ارزیابی نمونه‌ها (تعیین کلاس کیفی)

۳-۵-۶-۱ آزمون جریان چراغ

جریان مصرفی چراغ (جریان اندازه‌گیری شده در شرایط اسمی) نباید بیش از ۱۰ درصد با مقدار اظهار شده اختلاف داشته باشد. جریان چراغ در شرایط استاندارد، اندازه‌گیری می‌شود و با جریان اسمی مقایسه می‌شود. روش امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۳-۵-۴- امتیاز جریان

امتیاز	درصد اختلاف	شرح
صفر	$10\% >$ درصد اختلاف	اختلاف جریان اندازه‌گیری شده و جریان اسمی
۱۰۰	$10\% =$ درصد اختلاف	
۱۰۰ + ۴۰ امتیاز به صورت خطی	$5\% \leq$ درصد اختلاف $< 10\%$	
۱۴۰ + ۶۰ امتیاز به صورت خطی	$0,5\% \leq$ درصد اختلاف $< 5\%$	
۲۰۰	$0,5\% <$ درصد اختلاف ≤ 0	

۳-۵-۶-۲ آزمون توان چراغ

به منظور بهره‌گیری از چراغ در طول عمر اسمی خود، توان مصرفی یک چراغ نباید بیش از ۱۰٪ با توان اسمی (توان نشانه‌گذاری شده روی چراغ) اختلاف داشته باشد. توان چراغ در شرایط استاندارد، اندازه‌گیری می‌شود و با توان اسمی مقایسه می‌شود. روش امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۳-۵-۵- امتیاز توان

امتیاز	درصد اختلاف	شرح
صفر (مردود)	$10\% >$ درصد اختلاف	اختلاف توان اندازه‌گیری شده و توان اسمی
۶۰	$10\% =$ درصد اختلاف	
۶۰ + ۴۰ امتیاز به صورت خطی	$0 <$ درصد اختلاف $< 10\%$	
۱۰۰	درصد اختلاف = ۰	

۳-۵-۶-۳ آزمون ضریب توان چراغ

تمامی مقررات بند ۵-۵-۱ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. حداقل ضریب توان چراغ LED خیابانی، ۰,۸ می‌باشد. روش امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۳-۵-۶- امتیاز ضریب توان

امتیاز	شرح
صفر	$0,8 <$ ضریب توان
۵۰ امتیاز به صورت خطی	$0,8 \leq$ ضریب توان $< 0,9$
۵۰ + ۵۰ امتیاز به صورت خطی	$0,9 \leq$ ضریب توان $< 0,95$
۱۰۰ + ۱۰۰ امتیاز به صورت خطی	$0,95 \leq$ ضریب توان < 1

۳-۵-۶-۴ آزمون اعوجاج هارمونیکی کل چراغ

این آزمون ۲۰۰ امتیاز دارد. روش امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۳-۵-۷- امتیاز اعوجاج هارمونیکی کل

امتیاز	شرح
صفر	$THD > 35\%$
۵۰ امتیاز به صورت خطی	$20\% < THD \leq 35\%$
۵۰ + ۵۰ امتیاز به صورت خطی	$10\% < THD \leq 20\%$
۱۰۰ + ۱۰۰ امتیاز به صورت خطی	$3\% < THD \leq 10\%$
۲۰۰	$THD \leq 3\%$

۳-۵-۶-۵ آزمون دستگاه کنترل

دستگاه کنترل باید در برابر اتصال کوتاه و اضافه بار حفاظت شده باشد تا در صورت وقوع چنین شرایطی، ایمنی به مخاطره نیفتد. در ضمن آزمون‌های بندهای «الف» تا «ت» را با موفقیت بگذراند.

الف) آزمون حفاظت حرارتی

دستگاه کنترلی که دارای قابلیت حفاظت حرارتی است باید در داخل چراغ و در درجه حرارت اعلام شده توسط سازنده به مدت زمان لازم کار کند تا تمامی قطعات چراغ به پایداری حرارتی برسد. در تمام مدت آزمون نباید ایمنی به خطر بیفتد و در صورت لزوم مدار یا قطعه تأمین کننده حفاظت حرارتی باید عمل کرده و از افزایش دما به میزان بیشتر از مقدار اظهار شده سازنده که ایمنی را به خطر می‌اندازد، جلوگیری نماید.

ب) الزامات راه اندازی و اتصالات

بعد از راه‌اندازی یا اتصال یک مدول LED، خروجی باید ظرف مدت ۲ ثانیه در محدوده ۱۱۰ درصد مقدار نامی خود باشد. بیشترین مقدار جریان یا ولتاژ نباید از مقدار داده شده توسط سازنده بیشتر باشد. این عملکرد با حداقل توان نامی آزمون می‌شود.

یادآوری- اگر ولتاژ خروجی a.c. باشد، ۱۱۰ درصد مقدار ولتاژ مؤثر است و اگر ولتاژ خروجی d.c. باشد، ۱۱۰ درصد مقدار d.c. است.

پ) ولتاژ و جریان حین بهره‌برداری

برای دستگاه کنترلی که ولتاژ خروجی ناپایدار دارد، هنگامی که با ولتاژ نامی تغذیه می‌شود، ولتاژ خروجی نباید بیشتر از $\pm 10\%$ درصد ولتاژ نامی مدول LED تغییر کند. برای دستگاه کنترلی که ولتاژ خروجی ثابت دارد هنگامی که با ولتاژی بین ۹۲ درصد تا ۱۰۶ درصد ولتاژ نامی تغذیه می‌شود، ولتاژ خروجی نباید بیشتر از $\pm 10\%$ درصد ولتاژ نامی مدول LED تغییر کند.

برای دستگاه کنترلی که جریان خروجی ناپایدار دارد هنگامی که با ولتاژ نامی تغذیه می‌شود، جریان خروجی نباید بیشتر از $\pm 10\%$ درصد جریان نامی مدول LED تغییر کند. برای دستگاه کنترلی که جریان خروجی ثابت

دارد هنگامی که با ولتاژی بین ۹۲ درصد تا ۱۰۶ درصد ولتاژ نامی تغذیه می‌شود، جریان خروجی نباید بیشتر از $\pm 10\%$ درصد جریان نامی مدول LED تغییر کند.

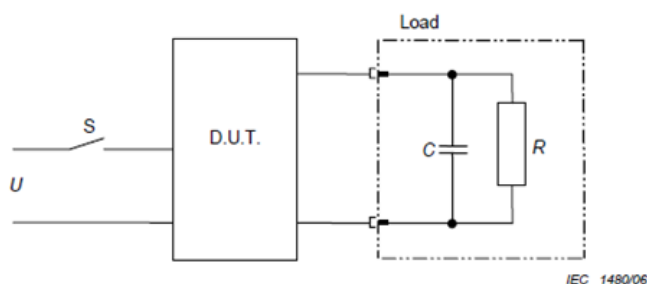
دستگاه کنترل با بار متغیر باید هم با بیشینه بار و هم با کمینه بار آزمون شود.

ت) الزامات بار خازنی

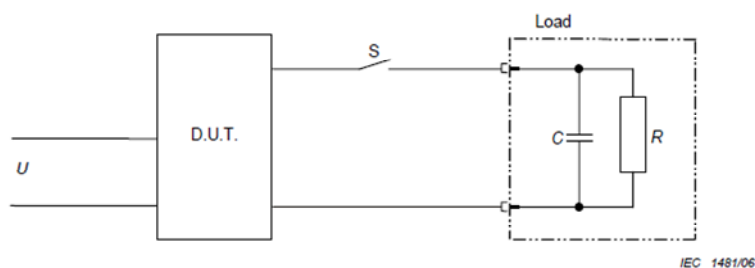
اگر مدول LED یا هر مدار کنترل‌کننده متصل به مبدل شامل خازن‌هایی برای کنترل و یا مدار راه‌انداز مدول‌ها باشد، هنگام اتصال مدول LED به دستگاه کنترل، ممکن است پالس‌های جریان ایجاد شود. این پالس‌ها نباید مدار آشکارساز اضافه جریان دستگاه کنترل را مختل کرده و همچنین نباید فرآیند راه‌اندازی دستگاه کنترل را فعال نماید.

مدار آزمون حین فرآیند راه‌اندازی دستگاه کنترل، در شکل ۱-۵-۳ شرح داده شده است و شکل ۲-۵-۳ مدار آزمون را برای اتصال بار حین عملکرد پایدار نشان می‌دهد.

انطباق - هنگام اتصال مدار اندازه‌گیری به دستگاه کنترل، ابزار آشکارساز نباید از کار بیفتد.



شکل ۱-۵-۳- مدار آزمون جریان حین فرآیند راه‌اندازی



شکل ۲-۵-۳- مدار آزمون جریان هنگام اتصال بار حین عملکرد پایدار مدار

در اشکال ۱-۵-۳ و ۲-۵-۳ داریم:

U: ولتاژ آزمون با بسامد 50 Hz

S: کلید

D.U.T.: دستگاه کنترل تحت آزمون

R: مقاومتی که جریان خروجی نامی دستگاه کنترل تحت آزمون ایجاد می‌کند.

$$R = U^2/P_{\max} \quad \text{برای منبع ولتاژ}$$

$$R = P_{\max}/I^2 \quad \text{برای منبع جریان}$$

C: خازن مناسب

برای دستگاه کنترلی که قرار است یک مدول LED شامل مدار منطقی را راه اندازی کند:

$$C = 20 \mu\text{F/A} \quad \text{برای منابع ولتاژ}$$

$$C = 400 \mu\text{F} \quad \text{برای منابع جریان}$$

برای دستگاه کنترلی که قرار است یک مدول LED فاقد مدار منطقی را راه اندازی کند:

$$C = 1 \mu\text{F/A} \quad \text{برای منابع ولتاژ}$$

$$C = 1 \mu\text{F} \quad \text{برای منابع جریان}$$

LOAD: بار معادل برای مدول

برای آزمون دستگاه کنترل، ۲۵۰ امتیاز لحاظ شده است که تقسیم بندی امتیازی آن به صورت زیر می باشد:

جدول ۳-۵-۸- امتیاز دستگاه کنترل

امتیاز	آزمون	
۴۰	داشتن فیوز به تنهایی	حفاظت در برابر اتصال کوتاه و اضافه بار
۱۰۰	داشتن مدار خود اصلاح	
۶۰	حفاظت در برابر گرما	
۲۰	راه اندازی و اتصالات	
۵۰	ولتاژ و جریان حین بهره برداری	
۲۰	الزامات بار خازنی	

۳-۵-۶- آزمون شار نوری چراغ

تمامی مقررات بند ۵-۵-۲ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. کل امتیاز این آزمون ۲۰۰ امتیاز است. روش امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۳-۵-۹- امتیاز شار نوری

امتیاز	شار نوری اندازه گیری شده
صفر (مردود)	کمتر از ۹۰٪ شار نوری اسمی
۱۶۰	برابر ۹۰٪ شار نوری اسمی
۴۰ + ۱۶۰	بین ۹۰٪ تا ۱۰۰٪ شار نوری اسمی

۳-۵-۶-۷ آزمون بهره نوری چراغ

مقدار بهره نوری اسمی چراغ‌های LED خیابانی نباید از ۱۰۰ لومن بر وات و مقدار بهره نوری اندازه‌گیری شده از ۸۵ لومن بر وات کمتر باشد. امتیاز کل این آزمون ۳۵۰ امتیاز است و روش امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۳-۵-۱۰- امتیاز بهره نوری

امتیاز	بهره نوری اندازه‌گیری شده
صفر	$85 \text{ lm/W} <$ بهره نوری اندازه‌گیری شده
۸۰	$85 \text{ lm/W} =$ بهره نوری اندازه‌گیری شده
۸۰ + ۵۰ امتیاز به صورت خطی	$85 \text{ lm/W} < \leq 95 \text{ lm/W}$ بهره نوری اندازه‌گیری شده
۸۰ + ۱۳۰ امتیاز به صورت خطی	$95 \text{ lm/W} < \leq 105 \text{ lm/W}$ بهره نوری اندازه‌گیری شده
۱۴۰ + ۲۱۰ امتیاز به صورت خطی	$105 \text{ lm/W} < \leq 115 \text{ lm/W}$ بهره نوری اندازه‌گیری شده
۳۵۰	$115 \text{ lm/W} \geq$ بهره نوری اندازه‌گیری شده

۳-۵-۶-۸ آزمون منحنی پخش نور

سازنده باید گواهی آزمون منحنی پخش نور محصول پیشنهادی خود را که در یک آزمایشگاه معتبر تهیه شده، ارائه نماید. همچنین نسخه الکترونیکی منحنی پخش نور در قالب IES و یک نمونه طراحی که با استفاده از محصول پیشنهادی و در نرم‌افزار Calculux road نسخه ۵ به بالا براساس مفروضات جدول ۳-۴-۱ می‌باشد را نیز تهیه کند.

روش راستی‌آزمایی از تطابق طراحی ارائه شده و با استفاده از نرم‌افزار صورت می‌پذیرد. مفروضات طراحی و مقادیر مجاز مطابق جداول ۳-۴-۱ و ۳-۴-۲ بند ۳-۴-۷ می‌باشد. امتیازدهی به شرح جدول زیر است.

جدول ۳-۵-۱۱- نحوه امتیازدهی منحنی پخش نور

راه‌های غیر محلی		راه‌های محلی	شرح
شربانی درجه ۱	شربانی درجه ۲		
-	-	۱۰۰ امتیاز	شدت روشنایی متوسط
-	-	۱۰۰ امتیاز	حداقل یکنواختی شدت روشنایی کلی (E_{min}/E_{ave})
-	-	۷۵ امتیاز	حداکثر شدت نور خروجی چراغ در زاویه ۸۰ درجه نسبت به خط عمود بر سطح راه ($I_{max} 80$)
-	-	۷۵ امتیاز	حداکثر شدت نور خروجی چراغ در زاویه ۹۰ درجه نسبت به خط عمود بر سطح راه ($I_{max} 90$)
۱۲۰	۱۰۰	-	درخشندگی متوسط
۱۰۰	۱۰۰	-	حداقل یکنواختی درخشندگی کلی (L_{min}/L_{ave})
۸۰	۷۰	-	حداقل یکنواختی درخشندگی طولی (L_{min}/L_{max})
۵۰	۴۰	-	حداکثر آستانه افزایش خیرگی ($TI\%$)
-	۴۰	-	ضریب محیط (SR)

۳-۵-۶-۹ آزمون دمای رنگ و مختصات رنگ و رواداری آن

دمای رنگ اسمی یک چراغ LED خیابانی باید مطابق استاندارد ANSI C78.377 یکی از هشت مقدار زیر باشد:

6500 K یا 5700 K , 5000 K , 4500 K , 4000 K , 3500 K , 3000 K , 2700 K

آزمون دمای رنگ و مختصات رنگ و رواداری آن در قالب یک آزمون دیده شده و امتیازدهی می‌شوند. امتیاز کل این آزمون ۳۰۰ امتیاز می‌باشد که به صورت جدول زیر تقسیم‌بندی می‌شود.

جدول ۳-۵-۱۲- امتیاز دمای رنگ

امتیاز	دمای رنگ و میزان رواداری
صفر	بیش از 7 SDCM مک‌آدام
۱۰۰	7 SDCM مک‌آدام
۲۰۰	5 SDCM مک‌آدام
۳۰۰	3 SDCM مک‌آدام

۳-۵-۶-۱۰ آزمون شاخص نمود رنگ

شاخص نمود رنگ اولیه اندازه‌گیری شده در چراغ LED خیابانی نباید بیش از ۳ واحد کمتر از مقدار اظهار شده توسط سازنده باشد. کل امتیاز این بخش ۲۰۰ امتیاز است که به شرح زیر اختصاص داده می‌شود:

جدول ۳-۵-۱۳- امتیاز شاخص نمود رنگ

امتیاز	شرح
۱۴۰	$۶۷ <$ شاخص نمود رنگ اندازه‌گیری شده ≤ ۶۴
۲۰ + ۱۴۰	شاخص نمود رنگ با کد ۷
۴۰ + ۱۴۰	شاخص نمود رنگ با کد ۸
۶۰ + ۱۴۰	شاخص نمود رنگ با کد ۹

در صورتی که کد شاخص نمود رنگ اندازه‌گیری شده با حفظ رواداری ۳ واحد، پایین‌تر از کد اظهار شده توسط سازنده باشد نیازی به اصلاح نشانه‌گذاری نیست، در غیر این صورت سازنده باید نسبت به اصلاح نشانه‌گذاری اقدام نماید.

۳-۵-۶-۱۱ آزمون ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد

پس از کارکرد چراغ LED خیابانی در دمای محیط ۲۵ درجه سلسیوس برای ۱۰۰۰ ساعت، شار نوری هیچ یک از آن‌ها نباید از ۹۰٪ شار نوری اولیه کمتر شده باشد: امتیاز کل این آزمون ۲۰۰ امتیاز می‌باشد که به شرح زیر اختصاص داده می‌شود:

جدول ۳-۵-۱۴- امتیاز ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد

امتیاز	ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد
صفر (مردود)	کمتر از ۹۰٪
۱۰۰ امتیاز	۹۰٪
۱۰۰ + ۱۰۰ امتیاز به صورت خطی	بین ۹۰٪ تا ۹۸٪
۲۰۰ امتیاز	بیشتر از ۹۸٪

۳-۵-۶-۱۲ آزمون گروه حفظ شار نوری در ۲۵ درصد طول عمر اسمی تا حداکثر زمان ۶۰۰۰ ساعت

تمامی مقررات بند ۵-۵-۴ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. برای چراغ‌های LED خیابانی دو گروه حفظ شار نوری مجاز تعریف می‌شود و در این آزمون براساس گروه حفظ شار نوری، کل ۲۰۰ امتیاز آزمون به صورت جدول زیر امتیازدهی می‌شود.

جدول ۳-۵-۱۵- امتیاز گروه حفظ شار نوری

امتیاز	حفظ شار نوری (%)	گروه حفظ شار نوری
۲۰۰	$100\% > \text{حفظ شار نوری} \leq 95\%$	گروه الف
۱۶۰ + ۴۰ امتیاز به صورت خطی	$95\% > \text{حفظ شار نوری} \leq 90\%$	
۱۲۰ + ۴۰ امتیاز به صورت خطی	$90\% > \text{حفظ شار نوری} < 80\%$	گروه ب
۱۲۰	$80\% = \text{حفظ شار نوری}$	
صفر	$80\% < \text{حفظ شار نوری}$	

در نتیجه آزمون یک عدد چراغ سوخته در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و دو عدد سوخته در دمای ۵۰ درجه سلسیوس مجاز است ولی از کل امتیازی که از این قسمت به شرح جدول فوق کسب خواهد کرد به ازای هر نمونه سوخته ۲۵ امتیاز کسر خواهد شد.

به عنوان مثال هرگاه از میان نمونه‌های تحت آزمون در دمای ۳۰ درجه سلسیوس دو عدد چراغ سوخته و یا در دمای ۵۰ درجه سلسیوس سه عدد چراغ سوخته وجود داشته باشد، نمونه هیچ امتیازی نمی‌گیرد.

۳-۵-۶-۱۳ آزمون دوام

با توجه به پیش‌نویس استاندارد IEC شماره 34A-1444-PAS (الزامات عملکردی مدول‌های LED برای روشنایی عمومی) و استاندارد IEC 62384 (مشخصات عملکردی دستگاه کنترل مدول‌های LED)، آزمون‌های دوام برای این محصول به شرح زیر تعریف می‌شوند:

الف- آزمون شوک حرارتی

این آزمون بر روی دستگاه کنترل انجام می‌شود. در ابتدا دستگاه کنترل بدون اتصال ولتاژ باید در دمای ۱۰- درجه سلسیوس یا اگر بر روی آن دمای کمتری مشخص شده، در همان دمای ذکر شده، به مدت یک ساعت قرار داده شود. سپس دستگاه کنترل به درون محفظه‌ای که دارای دمای T_c است منتقل شده و به مدت یک ساعت نگهداری می‌شود. این چرخه دمایی باید ۵ بار تکرار شود.

ب- آزمون دوام حرارتی

این آزمون مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۱۳۰۷ انجام می‌شود. نمونه ابتدا به مدت یک ساعت در یک محفظه آزمون با دمای ۱۰- درجه سلسیوس قرار می‌گیرد. سپس دمای محفظه با نرخ 1 K/min در فاصله زمانی یک ساعت به $+50$ درجه سلسیوس افزایش پیدا می‌کند.

پس از این مرحله نمونه به مدت یک ساعت در دمای $+50$ درجه سلسیوس کار می‌کند و سپس دمای محفظه با نرخ 1 K/min در فاصله زمانی یک ساعت به -10 درجه سلسیوس کاهش می‌یابد. این چرخه تا ۲۵۰ بار تکرار می‌شود (۱۰۰۰ ساعت). در تمام این مدت نمونه با چرخه ۱۷ دقیقه روشن و ۱۷ دقیقه خاموش در حال کار است.

پ- آزمون کلیدزنی ولتاژ تغذیه

در این آزمون کلیدزنی ولتاژ تغذیه نمونه با چرخه ۳۰ ثانیه روشن، ۳۰ ثانیه خاموش برای دفعاتی برابر با نصف طول عمر اسمی انجام می‌شود.

ت- آزمون کلیدزنی ولتاژ دستگاه کنترل

پس از اتصال به ولتاژ اسمی، دستگاه کنترل باید به مدت ۳۰ ثانیه قطع و وصل گردد. این چرخه باید ۲۰۰ مرتبه بدون بار (فقط بر روی دستگاه کنترل) و ۸۰۰ مرتبه با بار کامل (بر روی نمونه کامل) تکرار شود. در انتهای آزمون‌ها نمونه باید حداقل به مدت ۱۵ دقیقه کار کند و شار نوری آن برای مدت حداقل ۱۵ دقیقه در گروه حفظ شار نوری ادعا شده باقی بماند و هیچ اثر فیزیکی از چرخه دمایی نظیر ترک خوردن یا لایه لایه شدن برچسب نباید دیده شود.

در نهایت برای هریک از آزمون‌های «الف» تا «ت» ۵۰ امتیاز در نظر گرفته شده است. در صورتی که نمونه هر آزمون را با موفقیت بگذراند ۵۰ امتیاز کامل و در غیر این صورت صفر امتیاز کسب می‌کند.

جدول ۳-۵-۱۶- امتیاز آزمون دوام

شرح	امتیاز
آزمون شوک حرارتی	۵۰
آزمون دوام حرارتی	۵۰
آزمون کلیدزنی ولتاژ تغذیه	۵۰
آزمون کلیدزنی ولتاژ دستگاه کنترل	۵۰

۳-۵-۶-۱۴ آزمون محدوده دمای کارکرد

این محدوده گستره‌ای از دمای محیط برای چراغ LED خیابانی است که در طول کار در آن گستره دمایی، به طور قطع از حداکثر دمای کارکرد پیشنهادی مدول LED (T_p) بکار رفته در چراغ LED فراتر نمی‌رود. حداقل گستره این محدوده از ۲۰- درجه سلسیوس تا ۵۰+ درجه سلسیوس می‌باشد.

در این آزمون سه نمونه چراغ یکبار در دمای ثابت ۲۰- درجه سلسیوس و ۹۲ درصد ولتاژ نامی و بار دیگر در دمای ثابت ۵۰+ درجه سلسیوس و ۱۰۶ درصد ولتاژ نامی هر کدام به مدت سه ساعت در داخل محفظه حرارتی قرار داده می‌شود. نمونه‌ها باید این آزمون را تحت دما و ولتاژهای ذکر شده تحمل کنند. البته در حین آزمون نمونه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند که آیا تا زمان سپری شده، آزمون را با موفقیت طی کرده‌اند یا خیر. آزمون‌ها در دو مرحله «الف» و «ب» و پس از سرد شدن کامل چراغ‌ها در هر مرحله انجام می‌شود.

کل امتیاز این آزمون ۲۰۰ امتیاز می‌باشد و امتیازدهی به ترتیب زیر است:

جدول ۳-۵-۱۷- امتیاز محدوده دمای کارکرد

امتیاز	شرایط آزمون محدوده دمای کارکرد
۱۰۰	نتیجه موفقیت آمیز سه نمونه مورد آزمون تحت دمای ثابت 20°C و ۹۲٪ ولتاژ نامی
۱۰۰	نتیجه موفقیت آمیز سه نمونه مورد آزمون تحت دمای ثابت 50°C و ۱۰۶٪ ولتاژ نامی

ولی چنانچه تحت آزمون در هریک از دماها و شرایط ولتاژ ذکر شده، پس از سه ساعت کارکرد مداوم یک نمونه سوخته باشد، هیچ امتیازی از این آزمون نخواهد گرفت.

۳-۵-۶-۱۵ آزمون دمای T_C در دمای محیط $T_a = 25^{\circ}\text{C}$

تمامی مقررات بند ۵-۵-۶ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. سازنده باید این مشخصه را در محل متناظر بر روی چراغ LED خیابانی نشانه گذاری کند. مقدار اندازه گیری شده این مشخصه نباید از مقدار نشانه گذاری شده بیشتر باشد و امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۳-۵-۱۸- امتیاز دمای T_C

امتیاز	آزمون دمای T_C در دمای محیط $T_a = 25^{\circ}\text{C}$		
۱۵۰	کمتر از دمای اظهار شده	دمای T_C محصول	محصول بدون دستگاه کنترل مجزا
صفر	بیش از دمای اظهار شده		
۱۰۰	کمتر از دمای اظهار شده	دمای T_C محصول	محصول با دستگاه کنترل مجزا
صفر	بیش از دمای اظهار شده		
۵۰	کمتر از دمای اظهار شده	دمای T_C دستگاه کنترل	
صفر	بیش از دمای اظهار شده		

۳-۵-۶-۱۶ آزمون درجه حفاظت (IP)

حداقل درجه حفاظت مجاز برای چراغ های LED خیابانی IP65 می باشد. هرگونه اظهاری در خصوص درجه حفاظت باید با گواهی و گزارش انجام آزمون براساس استاندارد مربوطه از آزمایشگاه معتبر همراه باشد. شایان ذکر است که گزارش آزمون بدون مهر آزمایشگاه فاقد اعتبار بوده و قابل استناد نمی باشد. روش امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۳-۵-۱۹- امتیاز درجه حفاظت

امتیاز	آزمون درجه حفاظت (IP)
صفر (مردود)	درجه حفاظت کمتر از IP65
۱۲۰	درجه حفاظت IP65
۲۰۰	درجه حفاظت IP66

۳-۵-۶-۱۷ آزمون وزن

در این آزمون، راستی‌آزمایی براساس اظهار سازنده صورت خواهد گرفت و امتیازدهی به شرح جدول زیر است. در صورت مغایرت بین اظهار سازنده و مقدار اندازه‌گیری شده، به سازنده جهت اصلاح نشانه‌گذاری تذکر داده می‌شود.

جدول ۳-۵-۲۰- امتیاز وزن

امتیاز	اختلاف وزن اندازه‌گیری شده نمونه با میزان اظهار شده توسط سازنده
صفر	بیشتر از ۵٪
۵۰	کمتر از ۵٪

۳-۵-۶-۱۸ آزمون ابعاد و رواداری آن

در این آزمون، راستی‌آزمایی براساس اظهار سازنده صورت خواهد گرفت و امتیازدهی به شرح جدول زیر است. در صورت مغایرت بین اظهار سازنده و مقدار اندازه‌گیری شده، به سازنده جهت اصلاح نشانه‌گذاری تذکر داده می‌شود.

جدول ۳-۵-۲۱- امتیاز ابعاد

امتیاز	اختلاف ابعاد اندازه‌گیری شده نمونه با میزان اظهار شده توسط سازنده
صفر	بیشتر از ۲٪
۵۰	کمتر از ۲٪

۳-۵-۶-۱۹ آزمون قطعات لوله‌گیر

در این آزمون امتیازدهی به سه مشخصه از لوله‌گیر به شرح جدول زیر می‌باشد. در صورت داشتن هرکدام از مشخصه‌های فوق، ۵۰ امتیاز برای لوله‌گیر نمونه پیشنهادی در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۳-۵-۲۲- امتیاز قطعات لوله‌گیر

امتیاز	آزمون قطعات لوله‌گیر
۵۰	امکان پذیرش بازو به صورت افقی و عمودی
۵۰	امکان پذیرش لوله در سایزهای مختلف
۵۰	امکان تغییر زاویه نصب در داخل یا خارج چراغ

۳-۵-۶-۲۰ آزمون بسته‌بندی

بسته‌بندی چراغ باید از کارتن چند لایه و مناسب باشد تا در صورت حمل و ترابری مشکلی برای محصول پیش نیاید. همچنین باید استقامت کافی برای بارگیری یا نگهداری حداقل هشت نمونه محصول بر روی هم را داشته باشد. پیشنهاددهندگان باید بر روی بسته‌بندی محصول، موارد زیر را درج نمایند:

- نام سازنده؛
 - نوع و مدل چراغ؛
 - توان چراغ؛
 - درجه حفاظت چراغ؛
 - تعداد بسته‌بندی‌هایی که می‌توان با حفظ سلامت محصول بر روی هم بارگیری یا نگهداری نمود؛
 - وزن چراغ؛
 - علائم مشخصه نشان‌دهنده جهت قرارگیری صحیح کارتن، محیط نگهداری، شکستگی و هرگونه علامت مشخصه دیگری که در حمل و نقل و انبارداری محصول در سلامت کالا مؤثر است.
- در صورت رعایت کلیه موارد فوق، ۵۰ امتیاز به نمونه تخصیص می‌یابد و در غیر این صورت هیچ امتیازی از این بند به آن تعلق نخواهد گرفت. ضمن اینکه به سازنده جهت اصلاح آنها تذکر داده خواهد شد.

۳-۵-۶-۲۱ گواهی‌نامه

دارا بودن گواهی‌نامه‌ها و تأییدیه‌های آزمایشگاه‌های معتبر داخلی و خارجی دال بر کیفیت کالا، کنترل کیفی و ... می‌باشد. سازنده باید گواهی‌نامه‌های مربوطه را در جدول مشخصات نامی چراغ LED خیابانی اعلام نماید. امتیازدهی به گواهی‌نامه‌ها در صورت ارائه موارد مندرج در جدول زیر، به نمونه پیشنهادی تعلق می‌گیرد.

جدول ۳-۵-۲۳- امتیاز گواهی‌نامه‌ها

امتیاز	شرح
۱۵۰	ارائه گواهی طبق استاندارد IEC 60598-1
۳۰	ارائه گواهی طبق استاندارد IEC 60598-2-3
۲۰	ارائه گواهی برای نشان CE