



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۸۷۸-۲-۴

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

INSO

14878-2-4

1st.Edition

May.2013

تعیین رتبه کیفی

لامپ‌ها و چراغ‌های LED-

قسمت ۲: الزامات ویژه

بخش ۴: نورافکن LED

Quality Grade of
LED Lamps and Luminaires-
Part 2: Particular requirements
Section 4: LED Floodlight

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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه نند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که براساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی 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 می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 ۴: نورافکن LED»

رئیس:

نجف‌زاده، کیان
(فوق لیسانس انرژی)

سمت و / یا نمایندگی
معاون بهینه‌سازی تامین انرژی سازمان بهره‌وری انرژی ایران

دبیران: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امینی، مریم
(فوق لیسانس فیزیک)

کارشناس اداره کل استاندارد تهران

حصاری، زهره
(فوق لیسانس برق الکترونیک)

معاونت فنی شرکت نورگستر

کبریایی طبری، غلامرضا
(لیسانس برق قدرت)

مدیر دفتر انتقال و توزیع برق سازمان بهره‌وری انرژی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آتش‌پر گرگری، سالار
(فوق لیسانس برق قدرت)

رئیس گروه تولید پراکنده برق و حرارت سازمان بهره‌وری انرژی ایران

اریس، فرانک
(لیسانس سخت افزار)

کارشناس اداره کل استاندارد تهران

اکرمی، فاطمه
(لیسانس فیزیک)

کارشناس شرکت نورگستر

امینی، عباس
(فوق لیسانس برق مخابرات)

کارشناس فنی و مشاور چراغهای روشنایی

باقری، مرجان
(لیسانس فیزیک)

کارشناس روشنایی سازمان بهره‌وری انرژی ایران

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
۳	۴ مشخصات فنی
۹	۵ ارزیابی نمونه

پیش‌گفتار

استاندارد " تعیین رتبه کیفی لامپ‌ها و چراغ‌های LED - قسمت ۲: الزامات ویژه - بخش ۴: نورافکن LED " 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 فعالیت‌کنندگان 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 ۴: نورافکن LED»

۱-۴ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصات فنی و شرایط ارزیابی نورافکن‌های LED می‌باشد. 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 نورافکن LED با منبع تغذیه برق شهر، ۲۳۰ ولت و بسامد اسمی آن ۵۰ هرتز می‌باشد. در صورت کارکرد نورافکن LED 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.

۲-۴ 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:

۱-۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۸۷۸: سال ۱۳۹۱، تعیین رتبه کیفی لامپ‌ها و چراغ‌های LED - قسمت یک: الزامات عمومی و آزمون‌ها

۲-۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۹۲۰: سال ۱۳۸۶، چراغ‌ها - قسمت اول: مقررات عمومی و آزمون‌ها

۳-۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۶۴۴: سال ۱۳۸۳/۰۹/۲۳، لوازم کنترل لامپ - مقررات عمومی و ایمنی

۴-۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۱۳۰۷: سال ۱۳۷۶/۰۳/۲۵، آزمون‌های محیطی - قسمت دوم: آزمون‌ها - آزمون N: تغییر دما

- ۴-۲-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۱/۰۲/۲۰، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۲-۳ محدوده‌ها - محدوده هارمونیک‌های گسیلی جریان (تجهیزات با جریان ورودی کمتر یا مساوی A ۱۶ به ازای هر فاز)
- ۴-۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۸۵: سال ۱۳۸۳/۰۶/۲۹، شیشه‌های ساختمانی - ایمنی آبدیده حرارتی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- ۴-۲-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۱: سال ۱۳۷۷/۱۲/۲۴، رنگ - روش‌های آزمون بر پایه رزین الکید ملامین
- ۴-۲-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۲-۵۹۲۰: سال ۱۳۸۱/۰۷/۲۰، چراغ‌ها - قسمت دوم: مقررات ویژه - بخش پنجم: نورافکن‌ها
- ۴-۲-۹ 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

4-2-10 IEC 62384: 2009, DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance requirements

4-2-11 IEC 61347-2-13: 2009, Lamp control gear - Particular requirements for D.C or A.C supplied electronic control gear for LED modules

۴-۳ 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.

۴-۳-۱

نورافکن LED

چراغی است با منبع نوری LED که با جهت دادن به نور به منظور نورپردازی و روشنایی موضعی به کار می‌رود. این چراغ، قابلیت تنظیم و یا چرخش را حول حداقل یکی از محورهای نصب خود دارا می‌باشد. یادآوری - چراغ‌هایی که با عنوان Wallwasher یا دیوارشور معرفی می‌شوند نیز در دامنه کاربرد این استاندارد قرار می‌گیرند.

پراکندگی طول موج نورافکن LED

حداکثر انحراف طول موج نورافکن از طول موج مرکزی

۴-۴ مشخصات فنی

نورافکن LED باید با استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۲۰-۱ و استاندارد ملی ایران شماره ۵-۲-۵۹۲۰ مطابقت داشته باشد.

۱-۴-۴ نشانه‌گذاری

تمامی موارد بند ۴-۱ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. در ضمن 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 حمل و نقل و انبارداری محصول در سلامت کالا مؤثر است را بر روی بسته‌بندی درج نماید.

۲-۴-۴ جریان نورافکن LED

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

۳-۴-۴ توان نورافکن LED

سازنده باید توان نورافکن LED را بر روی آن نشانه‌گذاری کند. توان مصرفی نورافکن LED نباید بیشتر از ۱۰ درصد با توان اسمی تفاوت داشته باشد.

۴-۴-۴ ضریب توان و اعوجاج هارمونیک کل نورافکن LED

تمامی مقررات بند ۴-۱۰ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. از نظر هارمونیک‌های جریان ورودی باید با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳-۷۲۶۰ مطابقت داشته باشد. سازنده باید ضریب توان و اعوجاج هارمونیک کل نورافکن LED را در جدول مشخصات نامی نورافکن LED اعلام نماید.

۵-۴-۴ دستگاه کنترل نورافکن LED

دستگاه کنترل نورافکن LED از نظر ایمنی باید با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۶۴۴ و استاندارد IEC 61347-2-13 و از نظر عملکردی با استاندارد IEC 62384 مطابقت داشته باشد.

دستگاه کنترل نورافکن LED باید در محدوده ولتاژ ورودی ۹۲ درصد تا ۱۰۶ درصد ولتاژ اسمی به طور رضایت‌بخش کار کند.

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

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

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

۴-۴-۶ شار نوری نورافکن LED

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

۴-۴-۷ شدت نور در مرکز نورافکن LED

سازنده باید شدت نور در مرکز نورافکن LED را از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. شدت نور اندازه‌گیری شده در مرکز نباید کمتر از ۷۵ درصد مقدار اظهار شده باشد.

۴-۴-۸ زاویه تابش نورافکن LED

سازنده باید زاویه تابش نورافکن LED را بر روی نورافکن LED نشانه‌گذاری کند. زاویه تابش اندازه‌گیری شده نباید بیش از ۲۵ درصد با مقدار نشانه‌گذاری شده تفاوت داشته باشد.

۴-۴-۹ منحنی ایزولوکس

سازنده باید منحنی ایزولوکس و منحنی پخش نور نورافکن LED را ارائه نماید. این منحنی‌ها باید توسط آزمایشگاه معتبر صحت‌گذاری شده باشد. تعیین این منحنی‌ها باید براساس روش مندرج در CIE 121 باشد.

۴-۴-۱۰ بهره نوری نورافکن LED

سازنده باید بهره نوری نورافکن LED را از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. این مقدار نباید از ۸۰ لومن بر وات کمتر باشد.

یادآوری- بهره نوری برای نور رنگی کاربرد ندارد.

۴-۴-۱۱ دمای رنگ، مختصات رنگ و شاخص نمود رنگ

تمامی مقررات بند ۴-۱۴-۱ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند.

۴-۴-۱۱-۱ مختصات رنگ و رواداری آن (مقدار اولیه و حین بهره‌برداری)

رواداری مقدار اولیه و حین بهره‌برداری مختصات رنگ باید در یکی از دو گروه SDCM 3 و SDCM 5 مک‌آدام نسبت به مقادیر دمای رنگ 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.

۴-۴-۱۱-۲ شاخص نمود رنگ (مقدار اولیه و حین بهره‌برداری)

در گروه‌بندی محصولات LED از نظر شاخص نمود رنگ 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 و حین بهره‌برداری نورافکن LED باید در یکی از سه گروه با کد ۷، ۸ یا ۹ باشد. شاخص نمود رنگ اولیه اندازه‌گیری شده در نورافکن LED نباید بیش از سه واحد کمتر از مقدار اظهار شده توسط سازنده باشد.

شاخص نمود رنگ در حین بهره‌برداری اندازه‌گیری شده در نورافکن LED نباید بیش از پنج واحد کمتر از مقدار اظهار شده توسط سازنده باشد.

یادآوری- مشخصه‌های دمای رنگ اسمی (مقدار اولیه و حین بهره‌برداری)، مختصات رنگ و رواداری آن (مقدار اولیه و حین بهره‌برداری) و شاخص نمود رنگ (مقدار اولیه و حین بهره‌برداری) برای نور رنگی کاربرد ندارد.

۴-۴-۱۲ طول موج مرکزی (برای نور رنگی)

سازنده باید طول موج مرکزی نورافکن LED با نور رنگی را اظهار و بر روی محصول نشانه‌گذاری کند. طول موج مرکزی برای سه رنگ اصلی به شرح جدول ۴-۴-۱ می‌باشد:

جدول ۴-۴-۱- طول موج مرکزی سه رنگ اصلی

طول موج مرکزی (nm)	رنگ
۵۲۰ - ۵۵۵	سبز
۴۵۰ - ۴۸۰	آبی
۶۲۰ - ۶۵۰	قرمز

۴-۴-۱۳ پراکندگی طول موج ($\Delta\lambda$) (برای نور رنگی)

پراکندگی طول موج به شرح جدول ۴-۴-۲ می‌باشد:

جدول ۴-۴-۲- پراکندگی طول موج

پراکندگی (nm)	رنگ
۳ و ۵	سبز
۵	آبی
۵	قرمز
۵	سایر رنگ‌ها

۴-۴-۱۴ محدوده دمای کارکرد

حداقل محدوده دمای کارکرد از ۲۰- درجه سلسیوس تا ۵۰+ درجه سلسیوس می‌باشد.

۴-۴-۱۵ درجه حفاظت (IP)

سازنده باید درجه حفاظت (IP) نورافکن LED را بر روی آن نشانه‌گذاری کند. با توجه به محیط مشخص شده برای کاربرد توسط سازنده، این مقدار باید مطابق جدول ۴-۴-۳ باشد:

جدول ۴-۴-۳- درجه حفاظت با توجه به محیط کاربرد

درجه حفاظت	کاربری
IP44	محیط داخلی
IP45	محیط داخلی مرطوب
IP65	محیط بیرونی
IP66	
IP66	دفنی
IP67	در معرض آب
IP68	زیر آب

هر گونه اظهاری در خصوص درجه حفاظت باید با گواهی و گزارش انجام آزمون براساس استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۹۲۰ از آزمایشگاه معتبر همراه باشد.

۴-۴-۱۶ نوع نورافکن LED

سازنده باید نوع نورافکن LED 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.

۴-۴-۱۷ وزن نورافکن

سازنده باید وزن نورافکن LED را بر روی بسته‌بندی و از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. وسایل نصب نورافکن LED به پایه آن باید با وزن نورافکن متناسب باشد. در نورافکن‌های LED مخصوص محیط‌های بیرونی بالاتر از سطح زمین، قطعه اتصال باید سرعت ۱۵۰ km/h را روی سطح بادگیر مجموعه نورافکن بدون انحراف، تحمل نماید. محکم‌کننده‌هایی که وزن نورافکن LED و ملحقات درونی آن را تحمل می‌کنند، باید دارای وسایل مرتبط مناسب، به منظور پیشگیری از جابجایی هر قسمت از نورافکن به دلیل لرزش، چه در حال کار و چه در زمان تعمیر، باشند.

قسمت‌هایی از نورافکن‌های LED که در ارتفاع سه متر یا بیشتر نصب می‌شوند و با کمتر از دو وسیله نصب مثلاً چند پیچ یا یک وسیله معادل آن محکم می‌شوند باید دارای وسیله حفاظتی باشند که از سقوط آن در شرایط کار عادی جلوگیری کند تا خطری برای اشخاص، حیوانات و محیط پیرامون آن‌ها ایجاد نکنند. مطابقت با آزمون مندرج در بند ۵-۶-۵ از استاندارد ملی ایران شماره ۵-۲-۵۹۲۰ بررسی می‌شود.

۴-۴-۱۸ وضعیت کارکرد (موقعیت نصب مجاز)

چنانچه نورافکن LED در هر حالتی قابل استفاده نباشد، سازنده باید وضعیت کارکرد یا موقعیت نصب مجاز را از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید.

۴-۴-۱۹ گستره فاصله نصب تا سطح روشن‌شونده

از آنجا که با توجه به افزایش ارتفاع نصب نورافکن LED سطح بادگیر آن باید در برابر سرعت‌های باد مرتبط مقاومت کند، سازنده باید گستره فاصله نصب نورافکن LED تا سطح روشن‌شونده را از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید.

۴-۴-۲۰ محیط مناسب برای کاربرد (داخلی - بیرونی)

سازنده باید محیط مناسب برای کاربرد نورافکن LED را از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. نورافکن‌های LED مورد استفاده در محیط‌های بیرونی باید در برابر لرزشی که ممکن است در حین استفاده عادی رخ دهد، مقاومت کنند.

۴-۴-۲۱ جنس بدنه

منظور از بدنه، خارجی‌ترین بخش قابل رؤیت نورافکن LED می‌باشد. بدنه نورافکن LED باید مشخصات قید شده در بندهای زیر را داشته باشد:

استقامت مکانیکی	۱۳-۴	بند	۵۹۲۰-۱	استاندارد ملی ایران شماره
استقامت حرارتی	۲-۱۵-۴	بند	۵۹۲۰-۱	استاندارد ملی ایران شماره
استقامت در برابر خوردگی	۱۸-۴	بند	۵۹۲۰-۱	استاندارد ملی ایران شماره
استقامت در برابر ارتعاش	۲۰-۴	بند	۵۹۲۰-۱	استاندارد ملی ایران شماره
خطرات مکانیکی	۲۵-۴	بند	۵۹۲۰-۱	استاندارد ملی ایران شماره
مقاومت در برابر باد، خمش و گردش	۵-۶-۵	بند	۵۹۲۰-۱	استاندارد ملی ایران شماره

۴-۴-۲۲ 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 نورافکن LED را در جدول مشخصات نامی نورافکن LED اعلام نماید. پوشش رنگ بدنه نورافکن LED باید مشخصات قید شده در بندهای زیر را داشته باشد:

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

استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۱ بند ۴-۱۵ مقاومت رنگ در برابر تابش فرابنفش

استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۱ بند ۴-۲۱ قدرت چسبندگی رنگ

۴-۴-۲۳ جنس خارجی ترین جدار نورگذر

سازنده باید جنس خارجی ترین جدار نورگذر در نورافکن LED را در جدول مشخصات نامی نورافکن 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 ۵-۲-۵۹۲۰ لازم است. در صورتی که نورافکن‌های LED فاقد حباب یا شیشه محافظ باشند، مشخصات فنی عدسی باید بطور کامل ارائه گردد.

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

۴-۴-۲۴ جنس قطعات نصب

سازنده باید جنس قطعات نصب در نورافکن LED را در جدول مشخصات نامی نورافکن LED اعلام نماید. هنگامی که وسایل تنظیم زاویه به کار برده شوند، پس از هر بار تنظیم باید از قفل بودن آن اطمینان حاصل شود.

۴-۴-۲۵ بسته‌بندی

بسته‌بندی نورافکن LED 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 و یا مواد دیگر جهت استحکام استقرار نورافکن در کارتن اصلی استفاده گردد به طوری که در حمل و نقل هیچ‌گونه آسیبی به نورافکن 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.

۴-۴-۲۶ گواهی‌نامه

دارا بودن گواهی‌نامه معتبر و تأییدیه‌های آزمایشگاه‌های معتبر خارجی و داخلی دال بر کیفیت کالا، کنترل کیفی و ... می‌باشد. سازنده باید گواهی‌نامه‌های مربوطه را در جدول مشخصات نامی نورافکن LED اعلام نماید.

۴-۵ ارزیابی نمونه

۴-۵-۱ شرایط ارائه نمونه‌ها

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

۴-۵-۱-۱ تعداد نمونه مورد نیاز جهت ارزیابی ۱۶ عدد می‌باشد که باید کاملاً مشابه یکدیگر باشد.

۴-۵-۱-۲ هر «متقاضی» به همراه هر سری نمونه ۱۶ عددی نورافکن LED باید ۷ دستگاه کنترل مشابه از همان نوع دستگاه کنترل به کار رفته در محصول کامل را جهت انجام آزمون‌ها ارائه دهد.

۴-۵-۱-۳ سازنده علاوه بر مشخصات نامی مندرج در جدول ۵-۱-۱ قسمت اول باید مشخصات مندرج در جدول زیر را نیز اعلام نماید:

جدول ۴-۵-۱- مشخصات ویژه نورافکن LED

ردیف	شرح	واحد	اظهار سازنده
۱	نوع نورافکن (A, B و C)	-	
۲	شدت نور در مرکز نورافکن	cd	
۳	زاویه تابش نورافکن	درجه	
۴	منحنی ایزولوکس	-	
۵	وضعیت کارکرد (موقعیت نصب مجاز)	-	
۶	گستره فاصله نصب تا سطح روشن‌شونده	m	
۷	محیط مناسب برای کاربرد	-	
۸	طول موج مرکزی (فقط برای نور رنگی)	nm	
۹	پراکندگی طول موج (فقط برای نور رنگی)	nm	
۱۰	جنس بدنه ^a	-	
۱۱	پوشش بدنه	-	
۱۲	قطعات لوله‌گیر	-	
۱۳	پیچ و مهره	-	
۱۴	جنس خارجی‌ترین جدار نورگذر	-	
۱۵	بسته‌بندی	-	
۱۶	گواهی‌نامه		

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

مهر و امضاء و تاریخ

۴-۵-۲ شرایط ارزیابی نمونه‌ها

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

جدول ۴-۵-۲- امتیازات

ردیف	شرح	حداکثر امتیاز
۱	جریان اسمی نورافکن	۱۵۰
۲	توان اسمی نورافکن	۱۰۰
۳	ضریب توان نورافکن	۲۰۰
۴	اعوجاج هارمونیک کل نورافکن (THD)	۱۵۰
۵	نوع و طبقه‌بندی دستگاه کنترل	۲۵۰
۶	آزمون دوام	۲۰۰
۷	شار نوری اسمی	۱۵۰
۸	شدت نور در مرکز نورافکن (CBCP)	۲۰۰
۹	زاویه تابش نورافکن	۲۰۰
۱۰	منحنی ایزولوکس	۲۰۰
۱۱	بهره نوری اسمی نورافکن (فقط برای نور سفید)	۳۰۰
۱۲	گروه بازده انرژی (برچسب انرژی)	۵۰
۱۳	دمای رنگ اسمی و مختصات رنگ و رواداری آن (مقدار اولیه، فقط برای نور سفید)	۳۰۰
۱۴	شاخص نمود رنگ اولیه (فقط برای نور سفید)	۲۰۰
۱۵	طول موج مرکزی (فقط برای نور رنگی)	۲۵۰
۱۶	پراکندگی طول موج مرکزی (فقط برای نور رنگی)	۲۵۰
۱۷	ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد	۳۰۰
۱۸	گروه حفظ شار نوری در ۲۵ درصد طول عمر اسمی تا حداکثر زمان ۶۰۰۰ ساعت	۳۰۰
۱۹	محدوده دمای کارکرد	۱۵۰
۲۰	دمای T_C در دمای محیط $T_a = 25^\circ C$	۱۵۰
۲۱	درجه حفاظت (IP)	۲۰۰
۲۲	وزن نورافکن	۵۰
۲۳	حداکثر ابعاد خارجی ($L \times W \times H$)	۱۰۰
۲۴	بسته‌بندی	۵۰
۲۵	گواهینامه	۵۰
مجموع امتیازات		
۴۰۰۰	برای نورافکن LED با نور سفید	
۳۷۰۰	برای نورافکن LED با نور رنگی	

۴-۵-۳ 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 به‌طور کامل مردود هستند:
- عدم ارائه منحنی ایزولوکس؛
 - بهره نوری اندازه‌گیری شده کمتر از ۶۵ لومن بر وات (فقط برای نور سفید)؛
 - اختلاف بیش از ۱۰ درصد بین توان اسمی و توان اندازه‌گیری شده؛
 - پراکندگی طول موج مرکزی خارج مقادیر مشخص شده (فقط برای نور رنگی)؛
 - عدم مطابقت جنس شیشه با استاندارد (برای نورافکن‌هایی که در پوشش آن‌ها از شیشه استفاده شده است)؛
 - عدم حفاظت دستگاه کنترل در برابر اتصال کوتاه؛
 - عدم قبولی در آزمون درجه حفاظت.

۴-۵-۴ تعداد نمونه برای هر آزمون

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

جدول ۴-۵-۳- تعداد نمونه برای 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

در ضمن به منظور ارزیابی دستگاه کنترل با توجه به نوع حفاظت‌های اعلام شده از سوی سازنده، به ۷ دستگاه کنترل جداگانه دقیقاً از همان نوعی که در نورافکن به کار رفته نیاز می‌باشد.

۴-۵-۵ شرایط کلی انجام آزمون

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

۴-۵-۶ روش ارزیابی نمونه‌ها

۴-۵-۶-۱ آزمون جریان نورافکن

جریان اندازه‌گیری شده نباید بیش از ۱۰ درصد با جریان اسمی (جریان درج شده در بروشور یا برگه مشخصات فنی) تفاوت داشته باشد. جریان نورافکن در شرایط استاندارد اندازه‌گیری شده و امتیاز طبق جدول زیر اختصاص داده می‌شود:

جدول ۴-۵-۴- امتیاز جریان

امتیاز	درصد اختلاف	شرح
صفر	$10\% >$ درصد اختلاف	اختلاف جریان اندازه‌گیری شده و جریان اسمی
۵۰	$10\% =$ درصد اختلاف	
۴۰ + ۵۰ امتیاز به صورت خطی	$5\% \leq$ درصد اختلاف $10\% <$	
۶۰ + ۹۰ امتیاز به صورت خطی	$0.5\% \leq$ درصد اختلاف $5\% <$	
۱۵۰	$0 \leq$ درصد اختلاف $0.5\% <$	

۴-۵-۶-۲ آزمون توان نورافکن

توان مصرفی به وسیله نورافکن LED نباید بیش از ۱۰ درصد با توان اسمی تفاوت داشته باشد. توان نورافکن در شرایط استاندارد اندازه‌گیری شده و امتیاز طبق جدول زیر اختصاص داده می‌شود:

جدول ۴-۵-۵- امتیاز توان

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

۴-۵-۶-۳ آزمون ضریب توان نورافکن

برای این آزمون مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳-۷۲۶۰ نورافکن‌های LED برحسب توان به دو گروه تقسیم و امتیازدهی می‌گردند.

الف- نورافکن‌های LED با توان ورودی کوچکتر یا مساوی ۲۵ وات

حداقل ضریب توان نورافکن LED با توان ورودی کوچکتر یا مساوی ۲۵ وات، ۰/۶ می‌باشد و طبق جدول زیر امتیازدهی می‌شود:

جدول ۴-۵-۶- امتیاز ضریب توان برای توان ورودی کوچکتر یا مساوی ۲۵ وات

امتیاز	شرح
صفر	$0.6 <$ ضریب توان
۱۰۰	$0.6 =$ ضریب توان
۶۰ + ۱۰۰ امتیاز به صورت خطی	$0.6 <$ ضریب توان $0.9 <$
۱۶۰	$0.9 =$ ضریب توان
۴۰ + ۱۶۰ امتیاز به صورت خطی	$0.9 <$ ضریب توان $0.98 <$
۲۰۰	ضریب توان $0.98 \leq$

ب- نورافکن‌های LED با توان ورودی بزرگتر از ۲۵ وات

حداقل ضریب توان نورافکن LED با توان ورودی بزرگتر از ۲۵ وات، ۰/۸ می‌باشد و طبق جدول زیر امتیازدهی می‌شود:

جدول ۴-۵-۷- امتیاز ضریب توان برای توان ورودی بزرگتر از ۲۵ وات

امتیاز	شرح
صفر	$0.8 < \text{ضریب توان}$
۱۰۰	$0.8 = \text{ضریب توان}$
۱۰۰ + ۵۰ امتیاز به صورت خطی	$0.8 < \text{ضریب توان} < 0.9$
۱۵۰	$0.9 = \text{ضریب توان}$
۱۵۰ + ۵۰ امتیاز به صورت خطی	$0.9 < \text{ضریب توان} < 0.95$
۲۰۰	$0.95 \leq \text{ضریب توان}$

۴-۵-۶-۴ آزمون اعوجاج هارمونیک کل نورافکن

نورافکن‌های LED از نظر هارمونیک‌های جریان ورودی باید با مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳-۷۲۶۰ مطابقت داشته و برحسب توان به دو گروه تقسیم و امتیازدهی می‌شوند.

الف- نورافکن‌های LED با توان ورودی کوچکتر یا مساوی ۲۵ وات

حداکثر اعوجاج هارمونیک کل قابل قبول برای نورافکن LED، ۱۵۰ درصد می‌باشد و طبق جدول زیر امتیازدهی می‌شود:

جدول ۴-۵-۸- امتیاز اعوجاج هارمونیک کل برای توان ورودی کوچکتر یا مساوی ۲۵ وات

امتیاز	شرح
صفر	$\text{THD} > 150\%$
۱۰۰	$\text{THD} = 150\%$
۱۰۰ + ۲۰ امتیاز به صورت خطی	$100\% \leq \text{THD} < 150\%$
۱۲۰ + ۳۰ امتیاز به صورت خطی	$35\% < \text{THD} < 100\%$
۱۵۰	$\text{THD} \leq 35\%$

ب- نورافکن‌های LED با توان ورودی بزرگتر از ۲۵ وات

حداکثر اعوجاج هارمونیک کل قابل قبول برای نورافکن LED، ۳۵ درصد می‌باشد و طبق جدول زیر امتیازدهی می‌شود:

جدول ۴-۵-۹- امتیاز اعوجاج هارمونیکی کل برای توان ورودی بزرگتر از ۲۵ وات

امتیاز	شرح
صفر	$THD \geq 35\%$
۵۰ امتیاز به صورت خطی	$20\% \leq THD < 35\%$
۵۰ + ۵۰ امتیاز به صورت خطی	$10\% \leq THD < 20\%$
۵۰ + ۱۰۰ امتیاز به صورت خطی	$5\% \leq THD < 10\%$
۱۵۰	$THD < 5\%$

۴-۵-۶-۵ آزمون دستگاه کنترل

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

الف) آزمون حفاظت حرارتی

دستگاه کنترلی که دارای قابلیت حفاظت حرارتی است باید در داخل نورافکن و در درجه حرارت اعلام شده توسط سازنده به مدت زمان لازم کار کند تا تمامی قطعات نورافکن به پایداری حرارتی برسد. در تمام مدت آزمون نباید ایمنی به خطر بیفتد و در صورت لزوم مدار یا قطعه تأمین کننده حفاظت گرمایی 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 و ۱۰۶ درصد ولتاژ نامی تغذیه می‌شود، ولتاژ خروجی نباید بیشتر از $\pm 10\%$ درصد ولتاژ نامی مدول LED تغییر کند.

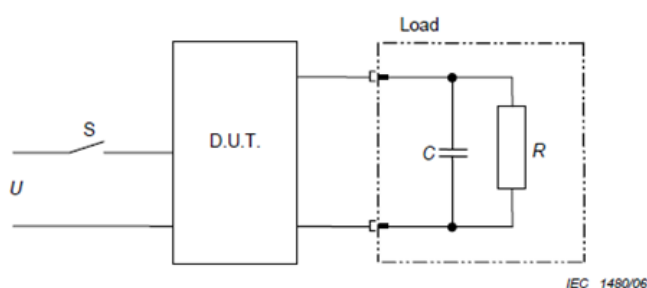
برای دستگاه کنترلی که جریان خروجی ناپایدار دارد هنگامی که با ولتاژ نامی تغذیه می‌شود، جریان خروجی نباید بیشتر از $\pm 10\%$ درصد جریان نامی مدول LED تغییر کند. برای دستگاه کنترلی که جریان خروجی ثابت دارد هنگامی که با ولتاژی بین ۹۲ درصد و ۱۰۶ درصد ولتاژ نامی تغذیه می‌شود، جریان خروجی نباید بیشتر از $\pm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

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

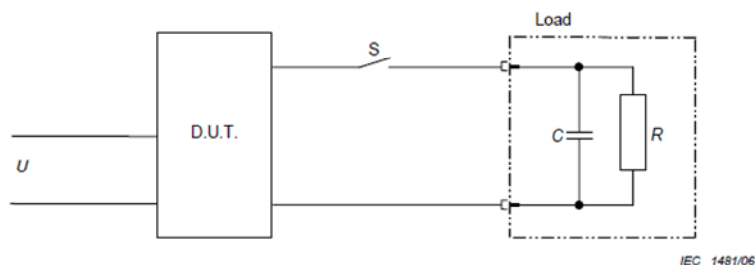
ت) الزامات بار خازنی

اگر مدول LED یا هر مدار کنترل کننده متصل به مبدل شامل خازن هایی برای کنترل و یا مدار راه انداز مدول ها باشد، هنگام اتصال مدول LED به دستگاه کنترل، ممکن است پالس های جریان ایجاد شود. این پالس ها نباید مدار آشکارساز اضافه جریان دستگاه کنترل را مختل کرده و همچنین نباید فرآیند راه اندازی دستگاه کنترل را فعال نماید.

مدار آزمون حین فرآیند راه اندازی دستگاه کنترل، در شکل ۴-۵-۱ شرح داده شده است و شکل ۴-۵-۲ مدار آزمون را برای اتصال بار حین عملکرد پایدار نشان می دهد. انطباق - هنگام اتصال مدار اندازه گیری به دستگاه کنترل، ابزار آشکارساز نباید از کار بیفتد.



شکل ۴-۵-۱- مدار آزمون جریان حین فرآیند راه اندازی



شکل ۴-۵-۲- مدار آزمون جریان هنگام اتصال بار حین عملکرد پایدار مدار

در اشکال ۴-۵-۱ و ۴-۵-۲ 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 می کند.

برای منبع ولتاژ $R = U^2/P_{max}$

برای منبع جریان $R = P_{max}/I^2$

C: خازن مناسب

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

برای منابع ولتاژ $C = 20 \mu F/A$

برای منابع جریان $C = 400 \mu F$

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

برای منابع ولتاژ $C = 1 \mu F/A$

برای منابع جریان $C = 1 \mu F$

LOAD: بار معادل برای مدول

برای آزمون دستگاه کنترل، ۲۵۰ امتیاز لحاظ شده است که تقسیم‌بندی امتیازی آن به صورت زیر می‌باشد:

جدول ۴-۵-۱۰- 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 بهره‌برداری	
۲۰	الزامات بار خازنی	

۴-۵-۶- آزمون دوام

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

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 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 پنج بار تکرار شود.

ب- آزمون دوام حرارتی

این آزمون مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۱۴ 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 سرعت 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.

برای انجام آزمون دوام ۲ دستگاه کنترل و ۲ نمونه کامل باید ارائه شود. در نهایت برای هر یک 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 ۴-۵-۱۱- امتیاز آزمون دوام

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

۴-۵-۶-۷ آزمون شار نوری

تمامی مقررات بند ۵-۵-۲ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند و امتیازدهی طبق جدول زیر انجام می‌شود:

جدول ۴-۵-۱۲- امتیاز شار نوری

امتیاز	شرح
صفر (مردود)	کمتر از ۹۰٪ شار نوری اسمی
۱۰۰	برابر ۹۰٪ شار نوری اسمی
۱۰۰ + ۵۰ امتیاز به صورت خطی	بین ۹۰٪ تا ۱۰۰٪ شار نوری اسمی

۴-۵-۶-۸ آزمون شدت نور در مرکز نورافکن

چنانچه شدت نور اندازه‌گیری شده در مرکز نورافکن کمتر از ۷۵ درصد شدت نور اظهار شده توسط سازنده باشد، نمونه امتیازی از این آزمون نمی‌گیرد. امتیازدهی طبق جدول زیر انجام می‌شود:

جدول ۴-۵-۱۳- امتیاز شدت نور در مرکز نورافکن

امتیاز	اختلاف شدت نور اندازه‌گیری شده در مرکز با شدت نور اظهار شده
صفر	کمتر از ۷۵٪ شدت نور اظهار شده
۱۰۰	۷۵٪ شدت نور اظهار شده
۱۰۰ + ۲۵ امتیاز به صورت خطی	۷۵٪ تا ۸۵٪ شدت نور اظهار شده
۱۲۵ + ۷۵ امتیاز به صورت خطی	۸۵٪ تا ۱۰۰٪ شدت نور اظهار شده

۴-۵-۶-۹..آزمون زاویه تابش نورافکن

سازنده باید زاویه تابش نورافکن LED را بر روی آن نشانه‌گذاری کند. زاویه تابش اندازه‌گیری شده نباید بیش از ۲۵ درصد با مقدار نشانه‌گذاری شده تفاوت داشته باشد. در این آزمون زاویه تابش و زاویه دید، هر دو مورد بررسی قرار می‌گیرند. نحوه امتیازدهی برای این آزمون به شرح زیر می‌باشد:

الف- زاویه تابش نورافکن

منظور از زاویه تابش زاویه‌ای است که در آن شدت نور به ۵۰ درصد بیشینه شدت نور در مرکز نورافکن می‌رسد. نحوه امتیازدهی برای این آزمون به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۴-۵-۱۴- امتیاز زاویه تابش

امتیاز	اختلاف زاویه تابش اندازه‌گیری شده و زاویه تابش اسمی
صفر	بیش از ۲۵٪
۵۰	برابر ۲۵٪
۵۰ + ۳۰ امتیاز به صورت خطی	بین ۲۵٪ تا ۱۰٪
۸۰ + ۲۰ امتیاز به صورت خطی	بین ۱۰٪ تا صفر

ب- زاویه دید نورافکن

منظور از زاویه دید زاویه‌ای است که در آن شدت نور به ۱۰ درصد بیشینه شدت نور در مرکز نورافکن می‌رسد. نحوه امتیازدهی برای این آزمون به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۴-۵-۱۵- امتیاز زاویه دید

امتیاز	اختلاف زاویه دید اندازه‌گیری شده و زاویه دید اسمی
صفر	بیش از ۱۰٪
۵۰	۱۰٪
۵۰ + ۵۰ امتیاز به صورت خطی	بین ۱۰٪ تا صفر

۴-۵-۶-۱۰ آزمون منحنی ایزولوکس

سازنده باید منحنی ایزولوکس نورافکن LED را براساس استاندارد CIE 121 از یک آزمایشگاه معتبر ارائه نماید. در این آزمون زاویه تابش نورافکن به شرح زیر در محیط‌های داخلی و خارجی مورد بررسی قرار می‌گیرد:

جدول ۴-۵-۱۶- فواصل صفحات منحنی ایزولوکس

میزان فاصله مورد بررسی (متر)	فواصل مورد بررسی (متر)	محیط
۵	۱	داخلی (Indoor)
۱۵	۳	بیرونی (Outdoor)

به ازای هر فاصله‌ای (بسته به کاربرد یک یا سه متری) که در آن صفحات با توجه به زاویه تابش نورافکن، شدت روشنایی متوسط اندازه‌گیری می‌شود، ۴۰ امتیاز در نظر گرفته شده است.

جدول ۴-۵-۱۷- امتیاز منحنی ایزولوکس

امتیاز	شرح
صفر	شدت روشنایی متوسط کمتر از ۹۰٪ مقدار اسمی
۴۰ امتیاز به صورت خطی	شدت روشنایی متوسط بین ۹۰٪ تا ۱۰۰٪ مقدار اسمی

۴-۵-۶-۱۱ آزمون بهره نوری نورافکن

آزمون بهره نوری نورافکن فقط برای نورافکن‌های LED سفید در نظر گرفته می‌شود. مقدار بهره نوری اسمی نورافکن‌های LED نباید از ۸۰ لومن بر وات و مقدار بهره نوری اندازه‌گیری شده از ۶۵ لومن بر وات کمتر باشد. امتیاز کل این آزمون ۳۰۰ امتیاز است و روش امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۴-۵-۱۸- امتیاز بهره نوری

امتیاز	بهره نوری اندازه‌گیری شده
صفر (مردود)	$65 \text{ lm/W} <$ بهره نوری اندازه‌گیری شده
۱۵۰	$65 \text{ lm/W} =$ بهره نوری اندازه‌گیری شده
۱۵۰ + ۶۰ امتیاز به صورت خطی	$65 \text{ lm/W} < \leq 85 \text{ lm/W}$ بهره نوری اندازه‌گیری شده
۲۱۰ + ۹۰ امتیاز به صورت خطی	$85 \text{ lm/W} < \leq 100 \text{ lm/W}$ بهره نوری اندازه‌گیری شده
۳۰۰	$100 \text{ lm/W} \geq$ بهره نوری اندازه‌گیری شده

یادآوری- بهره نوری برای نور رنگی کاربرد ندارد.

۴-۵-۶-۱۲ آزمون مقدار اولیه دمای رنگ و مختصات رنگ و رواداری آن

این آزمون فقط برای نور LED سفید در نظر گرفته می‌شود. مقدار اولیه مختصات رنگ‌بندی اندازه‌گیری شده یک نورافکن LED نباید خارج از گروه رواداری مختصات رنگ‌بندی مشخص شده توسط سازنده یا فروشنده و نیز

خارج از مقادیر جدول زیر 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. در صورتی که مختصات رنگ اندازه‌گیری شده در محدوده (کمتر یا مساوی) 3 SDCM مک‌آدام از مقادیر هدف مورد نظر باشد، ۳۰۰ امتیاز کامل و چنانچه مختصات رنگ در محدوده (کمتر یا مساوی) 5 SDCM مک‌آدام از مقادیر هدف مورد نظر باشد، ۱۵۰ امتیاز کسب می‌کند. به مقادیر مختصات رنگ اندازه‌گیری شده بیشتر از 5 SDCM مک‌آدام امتیازی تخصیص داده نمی‌شود.

جدول ۴-۵-۱۹- امتیاز دمای رنگ

امتیاز	مقدار اولیه گروه رنگ	نوع بیضی مک‌آدام (متمرکز روی رنگ اسمی هدف)
۳۰۰	۳	بیضی 3 SDCM مک‌آدام
۱۵۰	۵	بیضی 5 SDCM مک‌آدام

۴-۵-۶-۱۳ آزمون شاخص نمود رنگ اولیه

شاخص نمود رنگ اولیه اندازه‌گیری شده در نورافکن LED نباید بیش از سه واحد کمتر از مقدار اظهار شده توسط سازنده باشد.

در صورتی که کد شاخص نمود رنگ اندازه‌گیری شده با حفظ رواداری سه 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.

جدول ۴-۵-۲۰- امتیاز شاخص نمود رنگ

امتیاز	شرح
۱۴۰	$67 <$ شاخص نمود رنگ اندازه‌گیری شده ≤ 64
$20 + 140$	شاخص نمود رنگ با کد ۷
$40 + 140$	شاخص نمود رنگ با کد ۸
$60 + 140$	شاخص نمود رنگ با کد ۹

یادآوری - شاخص نمود رنگ برای نور رنگی کاربرد ندارد.

۴-۵-۶-۱۴ آزمون طول موج مرکزی و پراکندگی آن (برای نور رنگی)

این آزمون فقط برای نورفکن‌های LED رنگی در نظر گرفته می‌شود و امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۴-۵-۲۱- امتیاز طول موج مرکزی و پراکندگی آن

امتیاز	شرح		
۲۵۰	طول موج مرکزی اندازه‌گیری شده در محدوده طول موج مرکزی تعیین شده		
۲۵۰	کمتر یا مساوی ۵ nm	رنگ قرمز، آبی و سایر رنگ‌ها	پراکندگی طول موج
صفر	بیشتر از ۵ nm		
۲۵۰	کمتر یا مساوی ۳ nm	رنگ سبز	
۱۵۰	کمتر یا مساوی ۵ nm		
صفر	بیشتر از ۵ nm		

۴-۵-۶-۱۵ آزمون ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد

پس از کارکرد نورافکن LED در دمای محیط ۲۵ درجه سلسیوس برای ۱۰۰۰ ساعت، شار نوری هیچ یک از آن‌ها نباید از ۹۰ درصد شار نوری اولیه کمتر شده باشد. امتیاز کل این آزمون ۳۰۰ امتیاز می‌باشد که به شرح زیر اختصاص داده می‌شود:

جدول ۴-۵-۲۲- امتیاز ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد

امتیاز	ضریب حفظ شار نوری اندازه‌گیری شده
مردود	کمتر از ۹۰٪
۱۵۰	حداقل ۹۰٪
۱۵۰ + ۱۵۰ امتیاز به صورت خطی	بین ۹۰٪ تا ۹۸٪
۳۰۰	بین ۹۸٪ تا ۱۰۰٪

۴-۵-۶-۱۶ 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 نورافکن LED دو گروه حفظ شار نوری تعریف می‌شود و در این آزمون براساس گروه حفظ شار نوری، کل ۳۰۰ امتیاز آزمون به صورت جدول زیر امتیازدهی می‌شود.

جدول ۴-۵-۲۳- امتیاز گروه حفظ شار نوری

امتیاز	حفظ شار نوری(٪)	گروه حفظ شار نوری
۳۰۰	بین ۹۵٪ تا ۱۰۰٪	گروه الف
۲۰۰ + ۱۰۰ امتیاز به صورت خطی	بین ۹۰٪ تا ۹۵٪	
۱۰۰ + ۱۰۰ امتیاز به صورت خطی	بین ۸۰٪ تا ۹۰٪	گروه ب
۱۰۰	برابر ۸۰٪	
صفر	زیر ۸۰٪	

در نتیجه آزمون یک عدد نورافکن سوخته در دمای ۳۰ درجه و دو عدد نورافکن سوخته در دمای ۵۰ درجه مجاز است فقط با کسر ۲۵ امتیاز به ازای هر نمونه سوخته از کل امتیازی که از این قسمت به شرح جدول فوق کسب خواهد کرد، امتیاز نهایی آن محاسبه خواهد شد.

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

۴-۵-۶-۱۷ آزمون محدوده دمای کارکرد

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

در این آزمون سه نمونه نورافکن 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 نورافکن‌ها در هر مرحله انجام می‌شود.

نحوه تخصیص امتیاز که از ۱۵۰ می‌باشد به ترتیب زیر است:

جدول ۴-۵-۲۴- امتیاز محدوده دمای کارکرد

امتیاز	شرایط آزمون محدوده دمای کارکرد
۷۵	نتیجه موفقیت‌آمیز سه نمونه مورد آزمون تحت دمای ثابت ۲۰°C- و ۹۲٪ ولتاژ نامی
۷۵	نتیجه موفقیت‌آمیز سه نمونه مورد آزمون تحت دمای ثابت ۵۰°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.

۴-۵-۶-۱۸ آزمون دمای T_c در دمای محیط T_a = 25 °C

تمامی مقررات بند ۵-۶-۵ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند.

سازنده باید این مشخصه را در محل متناظر بر روی نورافکن LED نشانه‌گذاری کند. مقدار اندازه‌گیری شده این مشخصه نباید از مقدار نشانه‌گذاری شده بیشتر باشد و امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۴-۵-۲۵- امتیاز دمای T_C

امتیاز	شرایط آزمون	شرح	
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		

۴-۵-۶-۱۹ آزمون درجه حفاظت (IP)

هر گونه اظهاری در خصوص درجه حفاظت باید با گواهی و گزارش انجام آزمون براساس استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۹۲۰ از آزمایشگاه معتبر همراه باشد. شایان ذکر است که گزارش آزمون بدون مهر آزمایشگاه فاقد اعتبار بوده و قابل استناد نمی‌باشد. روش امتیازدهی به شرح جدول زیر است:

جدول ۴-۵-۲۶- امتیاز درجه حفاظت

امتیاز	درجه حفاظت	کاربری
۲۰۰	IP44	محیط داخلی
۲۰۰	IP45	محیط داخلی مرطوب
۱۲۰	IP65	محیط بیرونی
۲۰۰	IP66	
۲۰۰	IP66	دفعی غیر مجاور آب
۲۰۰	IP67	در معرض آب
۲۰۰	IP68	زیر آب

۴-۵-۶-۲۰ آزمون وزن نورافکن

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

جدول ۴-۵-۲۷- امتیاز وزن

امتیاز	اختلاف وزن اندازه‌گیری شده با میزان اظهار شده توسط سازنده
صفر	بیشتر از $\pm 5\%$
۵۰	کمتر از $\pm 5\%$

۴-۵-۶-۲۱ آزمون حداکثر ابعاد خارجی (L × W × H)

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

جدول ۴-۵-۶-۲۸- امتیاز ابعاد

امتیاز	اختلاف ابعاد اندازه‌گیری شده با میزان اظهار شده توسط سازنده
صفر	بیشتر از $\pm 2\%$
۱۰۰	کمتر از $\pm 2\%$

۴-۵-۶-۲۲ بسته‌بندی کالا

بسته‌بندی نورافکن LED 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. سازندگان باید بر روی بسته بندی محصول، موارد زیر را درج نمایند:

- نام سازنده؛
 - نوع و مدل نورافکن؛
 - توان نورافکن؛
 - درجه حفاظت نورافکن؛
 - تعداد بسته‌بندی‌هایی که می‌توان با حفظ سلامت محصول بر روی هم بارگیری یا نگهداری نمود؛
 - وزن نورافکن؛
 - 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 موثر 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 نشانه‌گذاری‌های مندرج بر روی جعبه تذکر داده خواهد شد.

۴-۵-۶-۲۳ گواهینامه‌ها

دارا بودن گواهی‌نامه معتبر و تأییدیه‌های آزمایشگاه‌های معتبر خارجی و داخلی دال بر کیفیت کالا، کنترل کیفی و ... می‌باشد. سازنده باید گواهی‌نامه‌های مربوطه را در جدول مشخصات نامی نورافکن LED اعلام نماید.