



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۸۷۸-۲-۱

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

INSO  
14878-2-1  
1st.Edition  
May.2013

تعیین رتبه کیفی

لامپ‌ها و چراغ‌های LED-

قسمت ۲: الزامات ویژه

بخش ۱: لامپ‌های LED

با کلاهیک GU5.3، GU10، E14 و E27

Quality Grade of  
LED Lamps and Luminaires-  
Part 2: Particular requirements  
Section 1: LED lamps  
with Cap GU5.3 , GU10, E14 and E27

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 پیشنهادات 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 بر اساس 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی 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 ۱: لامپ‌های LED با کلاهدک E14, GU10, GU5.3 و E27»

**رئیس:**

سمت و / یا نمایندگی

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 هیات 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
۵	۵ ارزیابی نمونه
۱۶	۶ پیوست الف

## پیش‌گفتار

استاندارد " تعیین رتبه کیفی لامپ‌ها و چراغ‌های LED - قسمت ۲: الزامات ویژه - بخش ۱: لامپ‌های LED با کلاهدک GU5.3، GU10، E14 و E27" که پیش‌نویس آن در کمیسیون های 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 ۱۳۹۱/۱۱/۱۷ 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 مأخذی 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- 34A-1343-CD, Draft IEC 62612 (Ed.1.0): 2009-05-15, Self-ballasted LED-lamps for general lighting services >50 V - Performance requirements

## 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 ۱: لامپ‌های LED با کلاهی GU5.3، GU10، E14 و E27»

##### ۱-۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ملی، الزامات ویژه برای تعیین رتبه کیفی لامپ‌های LED با کلاهی GU5.3، GU10، E14 و E27، 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. این استاندارد برای لامپ‌های LED با توان اسمی کمتر از ۲۵ وات، با ولتاژ تغذیه تا ۲۵۰ ولت AC و بسامد ۵۰ هرتز با کلاهی GU10، E27 و E14 یا ۱۲ ولت AC/DC با کلاهی GU5.3، GU10 کاربرد دارد. نمونه‌هایی از این نوع لامپ‌ها در پیوست الف نشان داده شده است. 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.

**یادآوری ۱-** در این استاندارد لامپ‌های LED با کلاهی GU5.3، GU10، E14 و E27، جهت اختصار، لامپ LED عنوان می‌شود.

**یادآوری ۲-** ولتاژ تغذیه ۲۳۰ ولت برای لامپ با کلاهی GU5.3 مجاز نمی‌باشد.

##### ۲-۱ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع 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:

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

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

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



۱-۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۳۴: سال ۱۳۹۰/۱۱/۳۰، لامپ‌های LED بالاست سرخود برای کاربری روشنایی عمومی بیش از ۵۰ ولت - مقررات ایمنی

۱-۲-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۵۳-۱: سال ۱۳۹۱، کلاهک‌ها و نگهدارنده‌های لامپ به همراه شاخص‌های کنترل تعویض‌پذیری و ایمنی آن‌ها- کلاهک‌های لامپ

1-2-6 IEC 60061-3: 2002-10, Lamps caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety - Part 3 : Gauges

1-2-7 IEC 62384: 2009, DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance requirements

1-2-8 IEC 60238: 2002-12, Edison screw lamp holders

1-2-9 ANSI C78.377: 2008-01-09, Specifications for the Chromaticity of Solid State Lighting Products

### ۱-۳ 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.

۱-۳-۱

#### منابع نوری جهت‌دار

با توجه به اینکه زاویه تابش تراشه<sup>۱</sup> LED، ۱۲۰ درجه می‌باشد و این زاویه به وسیله قطعات اپتیکی به زوایای کوچکتر تبدیل می‌شود، لذا کلیه لامپ‌های موضوع این استاندارد که زاویه تابشی کمتر از ۱۲۰ درجه دارند، منابع نوری جهت‌دار نامیده می‌شوند.

#### ۴-۱ مشخصات فنی

##### ۱-۴-۱ نشانه گذاری

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

##### ۲-۴-۱ مشخصات ایمنی

لامپ‌های LED باید با کلیه مقررات ایمنی مندرج در استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۳۴ مطابقت داشته باشند.

##### ۳-۴-۱ محدوده دمای کارکرد

حداقل گستره دمای کارکرد لامپ‌های LED از ۲۰- درجه سلسیوس تا ۴۰+ درجه سلسیوس می‌باشد.

##### ۴-۴-۱ جریان لامپ

سازنده باید جریان لامپ‌های LED را از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. جریان مصرفی لامپ (جریان اندازه‌گیری شده در شرایط نامی) نباید بیش از ۱۵ درصد با مقدار اظهار شده تفاوت داشته باشد.

##### ۵-۴-۱ توان لامپ

سازنده باید توان لامپ LED را بر روی آن نشانه‌گذاری کند. توان مصرفی به وسیله لامپ LED نباید بیش از ۱۵ درصد با توان اسمی اختلاف داشته باشد.

##### ۶-۴-۱ شار نوری لامپ

تمامی مقررات بند ۴-۱۱ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند.

شار نوری اندازه‌گیری شده لامپ LED نباید از ۹۰ درصد شار نوری اسمی کمتر باشد. شار نوری اندازه‌گیری شده با شار نوری لامپ (معادل شار نوری لامپ رشته‌ای) اظهار شده توسط سازنده مقایسه می‌شود. یادآوری- شار نوری لامپ رشته‌ای با بهره نوری ۱۲ لومن بر وات محاسبه می‌شود.

##### ۷-۴-۱ شدت نور در مرکز محصول

سازنده باید شدت نور در مرکز لامپ LED را از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. شدت نور اندازه‌گیری شده در مرکز لامپ LED نباید از ۷۵ درصد مقدار اظهار شده کمتر باشد. یادآوری- شدت نور در مرکز محصول فقط برای منابع نوری جهت‌دار کاربرد دارد.

##### ۸-۴-۱ زاویه تابش محصول

سازنده باید زاویه تابش لامپ LED را بر روی بدنه لامپ نشانه‌گذاری کند. زاویه تابش اندازه‌گیری شده نباید بیش از ۲۵ درصد با مقدار نشانه‌گذاری شده تفاوت داشته باشد. یادآوری- زاویه تابش محصول فقط برای منابع نوری جهت‌دار کاربرد دارد.

##### ۹-۴-۱ بهره نوری لامپ

تمامی مقررات بند ۴-۱۲ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. حداقل بهره نوری اسمی لامپ LED، ۶۰ لومن بر وات می‌باشد.

#### ۱-۴-۱ دمای رنگ و شاخص نمود رنگ

##### ۱-۴-۱-۱ دمای رنگ (CCT)<sup>۱</sup>

تمامی مقررات بند ۴-۱۴-۱ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. مقدار اولیه و حین بهره‌برداری مختصات رنگ اندازه‌گیری شده نباید خارج از گروه رواداری مختصات رنگ مشخص شده توسط سازنده یا فروشنده و نیز خارج از مقادیر جدول زیر باشد.

جدول ۱-۴-۱-۱- گروه‌های رواداری برای مقادیر دمای رنگ اسمی

گروه دمای رنگ	نوع بیضی مک‌آدام
گروه ۱	تمام مقادیر دمای رنگ‌های اندازه‌گیری شده در یک بیضی SDCM ۲ مک‌آدام
گروه ۲	تمام مقادیر دمای رنگ‌های اندازه‌گیری شده در یک بیضی SDCM ۴ مک‌آدام

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.

##### ۱-۴-۱-۲ شاخص نمود رنگ و مختصات رنگ

تمامی مقررات بند ۴-۱۴-۲ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. شاخص نمود رنگ و مختصات رنگ مطابق پیش‌نویس استاندارد IEC به شماره 34A-1343-CD باید مطابق جدول زیر باشد.

جدول ۱-۴-۱-۲- شاخص نمود رنگ و مختصات رنگ

گروه مختصات رنگ اولیه و حین بهره‌برداری		کد شاخص نمود رنگ اولیه و حین بهره‌برداری (%)		
۲	۱	۹	۸	۷
۴ SDCM	۲ SDCM	$CRI \geq 87$	$77 \leq CRI < 87$	$67 \leq CRI < 77$

##### ۱-۴-۱-۱۱ دستگاه کنترل لامپ LED

دستگاه کنترل لامپ LED از لحاظ ایمنی باید مطابق مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۶۴۴ و از لحاظ عملکردی باید مطابق مقررات استاندارد IEC 62384 باشد.

##### ۱-۴-۱-۱۲ وزن لامپ LED

سازنده یا فروشنده مسئول باید وزن لامپ LED را بر روی بسته‌بندی و از طریق بروشور یا برگه مشخصات فنی اظهار نماید. وزن لامپ نباید از مقادیر مندرج در جدول زیر بیشتر شود.

جدول ۱-۴-۳- وزن لامپ

وزن (kg)	نوع کلاهک
۰٫۴	E14
۱	E27
۰٫۲	GU10
۰٫۲	GU5.3

### ۵-۱ ارزیابی نمونه

#### ۱-۵-۱ شرایط ارائه نمونه‌ها

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

۱-۵-۱-۱ تعداد نمونه مورد نیاز جهت ارزیابی ۲۰ عدد می‌باشد که باید کاملاً مشابه یکدیگر باشد.

۱-۵-۱-۲ سازنده، علاوه بر مشخصات نامی مندرج در جدول ۱-۵-۱ قسمت اول باید مشخصات مندرج در جدول زیر را نیز اعلام نماید:

جدول ۱-۵-۱-۱- مشخصات ویژه لامپ LED

ردیف	شرح	واحد	اظهار سازنده
۱	شدت نور در مرکز محصول <sup>a</sup> (CBCP)	cd	
۲	زاویه تابش محصول <sup>b</sup>	درجه	
۳	نوع کلاهک	-	
۴	گشتاور قابل تحمل پیچشی (به بند ۱-۵-۱-۱۶-۱ مراجعه شود)	Nm	
۵	گشتاور خمشی (به بند ۱-۵-۱-۱۶-۲ مراجعه شود)	Nm	

<sup>a</sup> Center Beam Candle Power  
<sup>b</sup> Beam angle

مهر و امضاء و تاریخ

## ۱-۵-۲ شرایط ارزیابی نمونه‌ها

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

جدول ۱-۵-۲- امتیازات

ردیف	شرح	حداکثر امتیاز
۱	جریان لامپ	۱۰۰
۲	توان لامپ	۱۰۰
۳	ضریب توان محصول	۵۰
۴	اعوجاج هارمونیکی کل محصول (THD)	۵۰
۵	شار نوری (معادل شار نوری لامپ رشته‌ای)	۲۰۰
۶	شدت نور در مرکز محصول	۲۵۰
۷	زاویه تابش محصول	۲۵۰
۸	بهره نوری محصول	۳۰۰
۹	گروه بازده انرژی (برچسب انرژی)	۵۰
۱۰	دمای رنگ و مختصات رنگ و رواداری آن (مقدار اولیه)	۳۰۰
۱۱	شاخص نمود رنگ اولیه	۲۰۰
۱۲	ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد	۳۰۰
۱۳	گروه حفظ شار نوری در ۲۵ درصد طول عمر اسمی تا حداکثر زمان ۶۰۰۰ ساعت	۲۵۰
۱۴	آزمون دوام	۲۰۰
۱۵	محدوده دمای کارکرد	۱۰۰
۱۶	دمای $T_C$ در دمای محیط $T_a = 25^\circ$	۵۰
۱۷	گشتاور قابل تحمل	۵۰
۱۸	گشتاور خمشی	۵۰
۱۹	ابعاد و رواداری آن	۱۰۰
۲۰	وزن	۵۰
	مجموع امتیازات	۳۰۰۰

### ۳-۵-۱ 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 نیز به‌طور کامل مردود هستند:  
- اختلاف بیش از ۱۵ درصد بین توان اسمی و توان اندازه‌گیری شده؛  
- کاهش بهره نوری اندازه‌گیری شده لامپ به مقدار کمتر از ۵۰ lm/W.

### ۴-۵-۱ رتبه کیفی لامپ‌ها

تمامی مقررات بند ۳-۵ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند.

### ۵-۵-۱ تعداد نمونه برای هر آزمون

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

جدول ۳-۵-۱- تعداد نمونه هر آزمون

تعداد نمونه‌ها	نوع آزمون
۳	الکتریکی، فتومتری، ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت و ایمنی
۳	آزمون دوام
۱۰	گروه حفظ شار نوری
۳	گشتاور قابل تحمل، پیچشی و خمشی

یادآوری- یک نمونه به عنوان نمونه مرجع در آزمایشگاه به مدت یک سال نگهداری می‌شود.

### ۶-۵-۱ شرایط کلی انجام آزمون

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

### ۷-۵-۱ روش ارزیابی نمونه‌ها (تعیین رتبه کیفی)

### ۱-۷-۵-۱ آزمون جریان لامپ

جریان مصرفی لامپ (جریان اندازه‌گیری شده در شرایط اسمی) نباید بیش از ۱۵ درصد با مقدار اظهار شده اختلاف داشته باشد. جریان لامپ در شرایط استاندارد اندازه‌گیری و امتیازدهی طبق جدول زیر انجام می‌شود:

جدول ۴-۵-۱- امتیاز جریان

امتیاز	درصد اختلاف	شرح
صفر	$15\% >$ درصد اختلاف	اختلاف جریان اندازه‌گیری شده با جریان اسمی
۶۰	$15\% =$ درصد اختلاف	
$40 + 60$	$5\% \leq$ درصد اختلاف	
۱۰۰	$5\% <$ درصد اختلاف $0 \leq$	

### ۱-۵-۷-۲ آزمون توان لامپ

به منظور بهره‌گیری از لامپ در طول عمر اسمی خود، توان مصرفی یک لامپ نباید بیش از ۱۵ درصد با توان اسمی (توان نشانه‌گذاری شده روی لامپ) اختلاف داشته باشد. توان لامپ در شرایط استاندارد اندازه‌گیری و امتیازدهی طبق جدول زیر انجام می‌شود:

جدول ۱-۵-۵- امتیاز توان

امتیاز	درصد اختلاف	شرح
صفر (مردود)	$15\% >$ درصد اختلاف	اختلاف توان اندازه‌گیری شده با توان اسمی
۶۰	$15\% =$ درصد اختلاف	
۶۰ + ۴۰ امتیاز به صورت خطی	$15\% <$ درصد اختلاف $< 0$	
۱۰۰	درصد اختلاف = ۰	

### ۱-۵-۷-۳ آزمون ضریب توان محصول

تمامی مقررات بند ۵-۵-۱ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. حداقل ضریب توان مجاز ۰٫۵ بوده و امتیازدهی طبق جدول زیر انجام می‌شود:

جدول ۱-۵-۶- امتیاز ضریب توان

امتیاز	شرح
صفر	$0.5 <$ ضریب توان
۳۰ امتیاز به صورت خطی	$0.5 \leq$ ضریب توان $< 0.7$
۳۰	$0.7 =$ ضریب توان
۳۰ + ۲۰ امتیاز به صورت خطی	$0.7 <$ ضریب توان $< 0.9$
۵۰	ضریب توان $\leq 0.9$

### ۱-۵-۷-۴ آزمون اعوجاج هارمونیکی کل محصول

این آزمون ۵۰ امتیاز دارد و امتیازدهی طبق جدول زیر انجام می‌شود:

جدول ۱-۵-۷- امتیاز اعوجاج هارمونیکی کل

امتیاز	شرح
۵۰	$THD \leq 35\%$
۳۰ + ۲۰ امتیاز به صورت خطی	$35\% < THD \leq 100\%$
۳۰ امتیاز به صورت خطی	$100\% < THD \leq 150\%$
صفر	$THD > 150\%$

### ۱-۵-۷-۵ آزمون شارنوری لامپ

تمامی مقررات بند ۵-۵-۲ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. شار نوری اسمی لامپ (اظهار شده توسط سازنده) حداقل باید برابر شار نوری لامپ رشته‌ای معادل باشد. کل امتیاز این آزمون ۲۰۰ امتیاز است. شار نوری اندازه‌گیری شده با مقدار بزرگتر یا مساوی شار نوری لامپ رشته‌ای، ۵۰ امتیاز از این آزمون می‌گیرد و در صورتی که این مقدار ۹۰ درصد تا ۱۰۰ درصد شار نوری اسمی اظهار شده باشد ۱۵۰ امتیاز به‌طور خطی تقسیم می‌شود.

چنانچه شار نوری اندازه‌گیری شده بزرگتر یا مساوی شار نوری لامپ رشته‌ای نباشد سازنده باید نسبت به اصلاح مقدار شار نوری اظهاری خود اقدام کند.

جدول ۱-۵-۸- امتیاز شار نوری

امتیاز	شرح
صفر (مردود)	کمتر از ۹۰٪ شار نوری اسمی
۵۰	بزرگتر یا مساوی شار نوری لامپ رشته‌ای معادل
۵۰ + ۱۵۰ امتیاز به صورت خطی	بزرگتر از ۹۰٪ تا ۱۰۰٪ شار نوری اسمی اظهار شده

### ۱-۵-۷-۶ آزمون شدت نور در مرکز محصول

سازنده می‌بایست شدت نور در مرکز محصول را اظهار نموده و منحنی کارتیزین توزیع شدت نور یا هر گواهی دیگری که نشان‌دهنده مقدار شدت نور در مرکز محصول است و در یک آزمایشگاه معتبر تهیه شده را ارائه نماید. شدت نور در مرکز محصول طبق استاندارد IEC 62717 باید بیشتر از ۷۵ درصد شدت نور اظهار شده توسط سازنده باشد.

امتیازدهی شدت نور اندازه‌گیری شده در مرکز محصول برای لامپ‌های LED به‌صورت زیر است:

جدول ۱-۵-۹- امتیاز شدت نور در مرکز محصول

امتیاز	شدت نور اندازه‌گیری شده در مرکز محصول
صفر	کمتر از ۷۵٪ شدت نور اظهار شده
۱۵۰	برابر ۷۵٪ شدت نور اظهار شده
۱۵۰ + ۲۵ امتیاز به صورت خطی	بین ۷۵٪ تا ۸۵٪ شدت نور اظهار شده
۱۷۵ + ۷۵ امتیاز به صورت خطی	بین ۸۵٪ تا ۱۰۰٪ شدت نور اظهار شده



### ۱-۵-۷-۷ آزمون زاویه تابش محصول

سازنده می‌بایست زاویه‌ای که در آن شدت نور به ۵۰ درصد بیشینه شدت نور محصول می‌رسد را به عنوان زاویه تابش اظهار نموده و گواهی آزمون آزمایشگاهی آن را که در یک آزمایشگاه معتبر تهیه شده است، ارائه نماید. زاویه تابش اندازه‌گیری شده نباید بیش از ۲۵ درصد با مقدار نشانه‌گذاری شده تفاوت داشته باشد. امتیاز کل این آزمون ۲۵۰ امتیاز است و امتیازدهی طبق جدول زیر انجام می‌شود:

جدول ۱-۵-۱۰- امتیاز زاویه تابش

امتیاز	اختلاف زاویه تابش اندازه‌گیری شده و زاویه تابش اسمی
صفر	اختلاف $< ۲۵\%$
۱۵۰	اختلاف $= ۲۵\%$
۱۵۰ + ۳۰ امتیاز به صورت خطی	$۱۰\% \leq$ اختلاف $< ۲۵\%$
۱۸۰ + ۷۰ امتیاز به صورت خطی	$۰ \leq$ اختلاف $< ۱۰\%$

### ۱-۵-۷-۸ آزمون بهره نوری محصول

مقدار بهره نوری اندازه‌گیری شده لامپ‌های LED، نباید از ۵۰ لومن بر وات کمتر باشد. امتیاز کل این آزمون ۳۰۰ امتیاز است و امتیازدهی طبق جدول زیر انجام می‌شود:

جدول ۱-۵-۱۱- امتیاز بهره نوری

امتیاز	بهره نوری اندازه‌گیری شده
صفر (مردود)	$۵۰ \text{ lm/W} <$ بهره نوری اندازه‌گیری شده
۱۵۰	$۵۰ \text{ lm/W} =$ بهره نوری اندازه‌گیری شده
۱۵۰ + ۱۰۰ امتیاز به صورت خطی	$۷۰ \text{ lm/W} <$ بهره نوری اندازه‌گیری شده $< ۵۰ \text{ lm/W}$
۲۵۰ + ۵۰ امتیاز به صورت خطی	$۹۰ \text{ lm/W} <$ بهره نوری اندازه‌گیری شده $\leq ۷۰ \text{ lm/W}$
۳۰۰	$۹۰ \text{ lm/W} \geq$ بهره نوری اندازه‌گیری شده

### ۱-۵-۷-۹ آزمون گروه بازده انرژی (برچسب انرژی)

تمامی مقررات بند ۵-۶-۳ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند.

### ۱-۵-۷-۱۰ آزمون دمای رنگ و مختصات رنگ و رواداری آن

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

6500 K , 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. در صورتی که لامپ LED دارای دمای رنگ ۲۷۰۰ یا ۳۰۰۰ یا ۳۵۰۰ کلوین باشد، ۱۰۰ امتیاز می‌گیرد. علاوه بر آن چنانچه در داخل بیضی SDCM ۲ مک‌آدام قرار گیرد، ۲۰۰ امتیاز و اگر در داخل بیضی SDCM ۴ مک‌آدام باشد، ۱۰۰ امتیاز نیز از این آزمون می‌گیرد.

جدول ۱-۵-۱۲- امتیاز دمای رنگ

امتیاز	دمای رنگ اندازه‌گیری شده
۱۰۰	دمای رنگ ۲۷۰۰ یا ۳۰۰۰ یا ۳۵۰۰ کلوین
۲۰۰ + ۱۰۰	داخل بیضی SDCM ۲ مک‌آدام
۱۰۰ + ۱۰۰	داخل بیضی SDCM ۴ مک‌آدام

#### ۱-۵-۷-۱۱ آزمون شاخص نمود رنگ

شاخص نمود رنگ اولیه اندازه‌گیری شده در لامپ LED نباید بیش از ۵ واحد کمتر از مقدار اظهار شده توسط سازنده باشد و امتیاز آن به شرح جدول زیر اختصاص داده می‌شود:

جدول ۱-۵-۱۳- امتیاز شاخص نمود رنگ

امتیاز	شرح
۱۴۰	$67 < \text{شاخص نمود رنگ اندازه‌گیری شده} \leq 62$
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 ۵ 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.

#### ۱-۵-۷-۱۲ آزمون ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد

نسبت شار نوری لامپ پس از گذشت ۱۰۰۰ ساعت کارکرد به مقدار شار نوری اولیه که ضمن آزمون‌های الکتریکی، فتومتری به دست می‌آید را ضریب حفظ شار نوری می‌گویند. پس از کارکرد لامپ LED در دمای محیط ۲۵ درجه سلسیوس شار نوری هیچ یک از آنها نباید از ۹۰ درصد شار نوری اولیه کمتر شده باشد.

امتیاز کل این آزمون ۳۰۰ امتیاز می‌باشد و به شرح جدول زیر اختصاص داده می‌شود:

جدول ۱-۵-۱۴- امتیاز ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد

امتیاز	ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد
صفر (مردود)	$90\% <$ ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد
۲۴۰	$90\% =$ ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد
۲۴۰ + ۶۰ امتیاز به صورت خطی	$98\% <$ ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد $< 90\%$
۳۰۰	$98\% \leq$ ضریب حفظ شار نوری در ۱۰۰۰ ساعت کارکرد

۱-۵-۷-۱۳ 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 لامپ‌های LED دو گروه حفظ شار نوری تعریف می‌شود و در این آزمون بر اساس گروه حفظ شار نوری، کل ۲۵۰ امتیاز آزمون به صورت جدول زیر امتیازدهی می‌شود.

جدول ۱-۵-۱۵- امتیاز گروه حفظ شار نوری

امتیاز	حفظ شار نوری (%)	گروه حفظ شار نوری
۲۵۰	$95\% \leq$ حفظ شار نوری $< 100\%$	گروه الف
۱۷۵ + ۷۵ امتیاز به صورت خطی	$90\% \leq$ حفظ شار نوری $< 95\%$	
۱۰۰ + ۷۵ امتیاز به صورت خطی	$80\% <$ حفظ شار نوری $< 90\%$	گروه ب
۱۰۰	$80\% =$ حفظ شار نوری	
صفر	$80\% <$ حفظ شار نوری	

در نتیجه آزمون یک سوخته در دمای ۳۰ درجه و دو سوخته در دمای ۵۰ درجه مجاز است فقط با کسر ۲۵ امتیاز به ازاء 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 سوخته و یا در دمای ۵۰ درجه سه سوخته وجود داشته باشد، نمونه هیچ امتیازی نمی‌گیرد.

#### ۱-۵-۷-۱۴ آزمون دوام

تمامی مقررات بند ۵-۵-۵ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. امتیازدهی به نمونه طبق جدول زیر است:

جدول ۱-۵-۱۶- امتیاز آزمون دوام

امتیاز	شرح
۱۰۰	آزمون دوام حرارتی
۱۰۰	آزمون کلیدزنی ولتاژ تغذیه

### ۱-۵-۷-۱۵ آزمون محدوده دمای کارکرد

این محدوده گستره‌ای از دمای محیط برای لامپ LED است که در طول کار در آن گستره دمایی، به طور قطع تجاوزی از حداکثر دمای کارکرد پیشنهادی مدول LED ( $T_p$ ) بکار رفته در لامپ LED صورت نمی‌گیرد. حداقل گستره این محدوده از ۲۰- درجه سلسیوس تا ۴۰+ درجه سلسیوس می‌باشد.

در این آزمون سه نمونه لامپ، یک‌بار در دمای ثابت ۲۰- درجه سلسیوس و ۹۲ درصد ولتاژ نامی و بار دیگر در دمای ثابت ۴۰+ 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 لامپ‌ها در هر مرحله انجام می‌شود.

کل امتیاز این آزمون ۱۰۰ امتیاز می‌باشد و امتیازدهی به ترتیب زیر است:

جدول ۱-۵-۱۷- امتیاز محدوده دمای کارکرد

امتیاز	شرایط آزمون محدوده دمای کارکرد
۵۰	نتیجه موفقیت‌آمیز سه نمونه مورد آزمون تحت دمای ثابت ۲۰- °C و ۹۲٪ ولتاژ نامی
۵۰	نتیجه موفقیت‌آمیز سه نمونه مورد آزمون تحت دمای ثابت ۴۰+ °C و ۱۰۶٪ ولتاژ نامی

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

### ۱-۵-۷-۱۶ آزمون دمای $T_c$ در دمای محیط $T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$

تمامی مقررات بند ۵-۵-۶ از استاندارد قسمت اول معتبر هستند. سازنده باید این مشخصه را در محل متناظر بر روی لامپ LED نشانه‌گذاری کند. مقدار اندازه‌گیری شده این مشخصه نباید از مقدار نشانه‌گذاری شده بیشتر باشد. در صورتی که دمای  $T_c$  اندازه‌گیری شده کمتر از دمای اظهار شده توسط سازنده باشد نمونه ۵۰ امتیاز کامل و در غیر این صورت امتیازی کسب نمی‌کند.

#### ۱-۵-۷-۱۷ آزمون گشتاور قابل تحمل

این آزمون با عنوان آزمون‌های گشتاور قابل تحمل پیچشی، گشتاور قابل تحمل کششی و گشتاور خمشی به شرح زیر بر روی نمونه‌ها اعمال می‌گردد.

#### ۱-۵-۷-۱۷-۱ آزمون گشتاور قابل تحمل پیچشی

این آزمون به وسیله اعمال گشتاور ۱،۰، ۱،۱۵ و ۳،۰ نیوتن متری به ترتیب برای کلاهک‌های GU10، E14 و E27 و به محل اتصال کلاهک به بدنه انجام می‌شود. چنانچه آزمون، با اعمال گشتاور مربوط، کلاهک نسبت به بدنه هیچ حرکت چرخشی نداشته باشد ۵۰ امتیاز کل این آزمون را می‌گیرد و اگر حرکت چرخشی آن برای کلاهک‌های E14 و E27 بیش از ۱۰ درجه و برای کلاهک GU10 بیش از ۶ درجه باشد امتیاز صفر و چنانچه حرکت نسبی معادل مقدار حدی تعیین شده باشد امتیاز ۳۰ تخصیص داده می‌شود. امتیازهای بین ۳۰ تا ۵۰ بطور خطی به نمونه‌هایی که بر اثر اعمال گشتاور، کلاهک آنها نسبت به بدنه دارای حرکت چرخشی بین مقدار حدی تا صفر می‌باشد، تعلق می‌گیرد.

#### ۱-۵-۷-۱۷-۲ آزمون گشتاور قابل تحمل کششی

این آزمون جهت بررسی استقامت کلاهک لامپ‌های LED با کلاهک GU5.3 انجام می‌شود. در این آزمون وزنه‌ای ۰،۵ کیلوپی به انتهای نمونه در حالی که به صورت عمودی (کلاهک در بالا) آویزان شده است متصل می‌شود. (اعمال گشتاور ۵ نیوتن متری به نمونه لامپ LED با کلاهک GU5.3). چنانچه در نمونه مورد آزمون، با اعمال گشتاور مربوط، اتصال کلاهک به بدنه هیچ آسیبی نبیند، نمونه ۵۰ امتیاز کل این آزمون را می‌گیرد.

#### ۱-۵-۷-۱۸ آزمون گشتاور خمشی

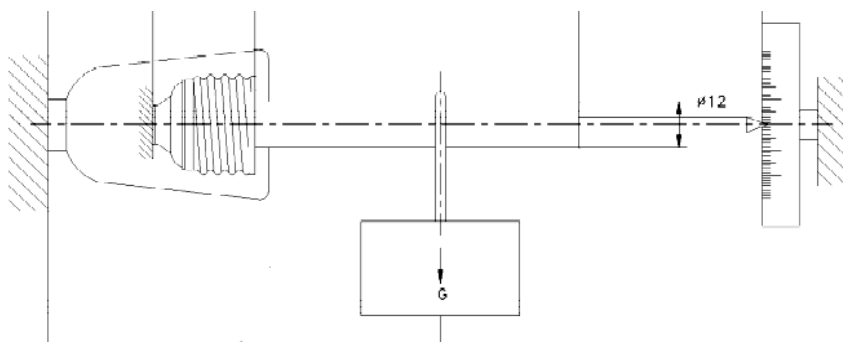
آزمون گشتاور خمشی برای بررسی استقامت کلاهک لامپ در سرپیچ انجام می‌شود. روش آزمون به شرح زیر می‌باشد:

نمونه در موقعیت افقی محکم می‌شود. یک قالب طولی که به کلاهک لامپ پیچ شده روی لامپ را می‌پوشاند و به مدت یک دقیقه با جرمی که در شکل نشان داده شده باردهی می‌شود. انتهای قالب طولی نباید بیش از ۵ میلیمتر خم شود. وزن جرم و فاصله بارگذاری با توجه به ابعاد لامپ طوری انتخاب می‌شوند که حاصل ضرب آنها گشتاور خمشی مندرج در جدول زیر را ایجاد نماید.

جدول ۱-۵-۱-۱۸- گشتاور خمشی

نوع کلاهک	گشتاور خمشی (Nm)
E14	۱
E27	۲
GU10	۰،۱
GU5.3	۰،۰۸

تحت این آزمون نمونه نباید آسیب ببیند. اگر یک تغییر شکل دائمی اتفاق افتد، نمونه به سختی به موقعیت اولیه برگشت داده شده و آزمون پنج مرتبه تکرار می‌شود، پس از آن نمونه نباید هیچ خرابی که به عملکرد عادی آن آسیب برساند، داشته باشد.



شکل ۱-۵- دستگاه آزمون گشتاور خمشی

در صورتی که نمونه آزمون مذکور را با موفقیت بگذراند ۵۰ امتیاز کامل و در غیر این صورت هیچ امتیازی کسب نمی‌کند.

#### ۱-۵-۷-۱۹ آزمون ابعاد و رواداری آن

ابعاد لامپ LED با اظهار سازنده راستی‌آزمایی می‌شود. کل امتیاز این آزمون ۱۰۰ امتیاز و امتیازدهی رواداری ابعاد به صورت زیر تعیین می‌گردد:

جدول ۱-۵-۱۹- امتیاز ابعاد

امتیاز	اختلاف ابعاد
صفر	$5\% >$ اختلاف ابعاد
۶۰	$5\% =$ اختلاف ابعاد
$۶۰ + ۴۰$ امتیاز به صورت خطی	$0 \leq$ اختلاف ابعاد $> 5\%$

#### ۱-۵-۷-۲۰ آزمون وزن

امتیازدهی رواداری وزن به صورت زیر تعیین می‌گردد:

جدول ۱-۵-۲۰- امتیاز وزن

امتیاز	اختلاف وزن
صفر	$5\% >$ اختلاف وزن
۳۰	$5\% =$ اختلاف وزن
$۳۰ + ۲۰$ امتیاز به صورت خطی	$0 \leq$ اختلاف وزن $> 5\%$

پیوست الف

(اطلاعاتی)

تصویر شماتیک برخی از لامپ‌های حوزه کاربرد

