

بسمه تعالی

« سال ۹۵ سال اقتصاد مقاومتی، اقدام و عمل »

(مقام معظم رهبری)

کلیه شرکتهای توزیع نیروی برق

موضوع: دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای چراغهای LED مورد استفاده در

معايير محلی (ویرایش ۰۱)

با سلام

به پیوست ویرایش شماره (۰۱) دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای چراغهای LED مورد استفاده در معیار محلی» که به منظور ایجاد رویه یکسان در نحوه انتخاب، خرید و تحویل این چراغها در کمیته تخصصی مهندسی روشنایی (متشکل از نمایندگان این شرکت، شرکتهای توزیع نیروی برق، آزمایشگاهها، مشاورین و سازندگان) مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است، جهت اجرای آزمایشی برای مدت یک سال ارسال می شود.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایید تا از این پس انتخاب و خرید چراغهای فوق الذکر بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات درخصوص مفاد آن را به معاون هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند.

ضمناً متن کامل این دستورالعمل در سایت توانیر به نشانی www.tavanir.org.ir/de قسمت مصوبات و دستورالعملها قابل دریافت می باشد.

آرش کردی
رئیس هیئت مدیره و مدیر عامل





وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
چراغهای LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۱ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵



شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای چراغهای LED مورد استفاده در معابر محلی

مقام تصویب کننده: مدیر عامل شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر
- کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر
- شرکت های توزیع نیروی برق


تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع - دفتر فنی و مهندسی توزیع - کمیته تخصصی مهندسی روشنایی

ویرایش: ۰۱

اسفندماه ۱۳۹۵

سایت دفتر فنی و مهندسی توزیع: www.tavanir.org.ir/de

تصویب کننده:	تایید کننده:	تهیه کننده:
امضاء	امضاء	امضاء

<p>صفحه ۲ از ۴۵ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه : اسفندماه ۱۳۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	--	--

فهرست مطالب

۳	اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی
۵	مقدمه
۵	۱- هدف و دامنه کاربرد
۵	۲- محدوده اجرا
۵	۳- استانداردهای مورد استناد
۸	۴- دستور انجام کار
۸	۴-۱- روش تکمیل جداول
۸	۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی
۲۱	۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی
۲۳	۵- آزمون‌ها
۴۴	پیوست شماره (۱): نقشه راهنمای پهنه‌بندی آلودگی
۴۵	پیوست شماره (۲): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

فهرست جداول

۹	جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری
۱۰	جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی
۱۳	جدول شماره (۳) مشخصات اجباری
۲۰	جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا
۲۳	جدول شماره (۵) آزمون‌ها
۴۵	جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۳ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، آزمایشگاه‌ها، شرکت‌های سازنده و تأمین‌کننده تجهیزات، مشاورین و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازرگری پیش‌نویس و انجام بررسی‌های تخصصی و نهایی کردن این دستورالعمل با حضور در جلسات و اعلام نقطه نظرات کارشناسی موجبات هرچه پر بارتر شدن مطالب را فراهم آوردند؛ ضمناً پیش‌نویس اولیه این دستورالعمل در کمیته‌ای مرکب از آقای مهندس مهرداد صمدی و خانم مهندس سارا قرشی (شرکت توانیر) و آقایان مهندس سید محسن میرصدری و مهندس سامان جمشیدی (شرکت آزمایشگاه‌های صنایع انرژی (EPIL)) تهیه شده است.

- | | |
|--|---|
| ۱. آقای دکتر مجتبی خدرزاده | شرکت توانیر |
| ۲. آقای مهندس مهرداد صمدی | شرکت توانیر |
| ۳. خانم مهندس سارا قرشی | شرکت توانیر |
| ۴. آقای مهندس سید محسن میرصدری | شرکت آزمایشگاه‌های صنایع انرژی (EPIL) |
| ۵. آقای مهندس سامان جمشیدی | شرکت آزمایشگاه‌های صنایع انرژی (EPIL) |
| ۶. خانم مهندس نیکو مسلمی | پژوهشگاه نیرو |
| ۷. آقای مهندس سعید محقق | پژوهشگاه نیرو |
| ۸. خانم مهندس زهره حصاری | شرکت نورگستر |
| ۹. آقای مهندس محمد حسین پور | شرکت توزیع نیروی برق استان آذربایجان شرقی |
| ۱۰. آقای مهندس ابراهیم احمدی پور | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد |
| ۱۱. آقای مهندس سید یعقوب حسینی سفیدان | شرکت توزیع نیروی برق استان آذربایجان غربی |
| ۱۲. آقای مهندس علیرضا مبارکی | شرکت توزیع نیروی برق استان همدان |
| ۱۳. آقای مهندس امید ریحانی طلب | شرکت توزیع نیروی برق استان تهران |
| ۱۴. آقای مهندس مسعود رحمانی دهخوارقانی | شرکت توزیع نیروی برق تبریز |
| ۱۵. آقای مهندس فرشید بیطرف | شرکت توزیع نیروی برق استان سمنان |
| ۱۶. آقای دکتر یاسر رئیسی | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان اصفهان |
| ۱۷. آقای مهندس جمال علی‌دادی | شرکت توزیع نیروی برق استان چهارمحال و بختیاری |
| ۱۸. آقای مهندس احمد اصغری | شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان |
| ۱۹. آقای مهندس امید گروئی | شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین |
| ۲۰. خانم مهندس نجمه محمدی | شرکت توزیع نیروی برق استان البرز |
| ۲۱. آقای مهندس نادر توکل | شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان شمالی |
| ۲۲. آقای مهندس محمد لوحی | شرکت توزیع نیروی برق استان هرمزگان |
| ۲۳. آقای مهندس عبید علی محمدی | شرکت توزیع نیروی برق استان کردستان |
| ۲۴. آقای مهندس هادی میرزازاده شیروانی | شرکت صنایع روشنایی مازی نور |
| ۲۵. آقای مهندس خلیل‌الرحمان سوادکوهیان | شرکت صنایع روشنایی مازی نور |



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های


چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۴ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| ۲۶. آقای مهندس مجتبی شفيعی | شرکت صنايع روشنایی گلنور |
| ۲۷. آقای مهندس محمد جواد کلانی | شرکت صنايع روشنایی جهان نور |
| ۲۸. آقای مهندس علی فقيه | شرکت صنايع روشنایی شب فروز |
| ۲۹. آقای مهندس حسن زحمتکش گوهری | شرکت صنايع روشنایی آرم |
| ۳۰. آقای مهندس رامین احمدی اصفهانی | شرکت صنايع روشنایی اطلس نور |
| ۳۱. آقای مهندس حمید بیرانوند | گروه صنعتی شایان برق |
| ۳۲. آقای مهندس محمد رضا اقدامی | شرکت تک‌نور |

<p>صفحه ۵ از ۴۵ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	--	--

مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و با توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آن‌ها، این سند تنظیم و جهت اجرا، ابلاغ می‌شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام تهیه اسناد مناقصه خرید چراغ‌های روشنایی معابر با فناوری LED، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی، براساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند.

این دستورالعمل پس از طرح و تایید در کمیته تخصصی مهندسی روشنایی (متشکل از اساتید دانشگاهی، کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان و مشاورین صنعت برق)، جهت ابلاغ به کلیه شرکت‌های توزیع، نهایی شده است.

۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید چراغ‌های روشنایی معابر محلی و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقای سطح کیفی آنها تنظیم شده است. لازم به ذکر است، سایر چراغ‌های با فناوری LED که کاربردهایی غیر از روشنایی معابر محلی دارند اعم از چراغ‌های روشنایی برای معابر اصلی (راه‌های شریانی درجه ۱ و ۲، بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها که عموماً به دلیل استفاده از چراغ‌های با لامپ پربازده بخارسدیم، جایگزینی آن‌ها با فناوری LED فعلاً توجیه اقتصادی ندارد)، پروژکتورهای صنعتی، چراغ‌های مصارف داخلی^۱، دکوراتیو و نظایر آن در شمول این دستورالعمل قرار ندارند.

۲- محدوده اجرا


محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت توانیر و شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور می‌باشد.

۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای ویژگی‌های فنی در این دستورکار و رویه‌های انجام آزمایش‌ها برای کنترل شاخص‌های موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین‌المللی (باتاکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است.

در هربخشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن استانداردهای بین‌المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته است، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین گردد، براساس تجدید نظر و طرح در کمیته

¹ Indoor use

<p>صفحه ۴۵ از ۶۵ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	--	--

تخصصی روشنایی معابر و تایید آن کمیته، ابلاغ خواهد شد. براین اساس، استانداردهای زیر در این دستورالعمل مورد استناد قرار گرفته‌اند:

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲-۵۹۲۰ INSO ، «چراغ‌ها-قسمت ۲-۳: مقررات ویژه چراغ‌های خیابانی و جاده‌ای» ، ۱۳۹۲

۲- استاندارد ملی ایران شمار ۱۶۰۷۵ INSO ، «الزامات عملکردی LED - برای مدولهای DC یا AC لوازم کنترل الکترونیکی باتغذیه» ، ۱۳۹۲

۳- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱-۲۰۸۷۳ INSO ، سازمان ملی استاندارد ایران ، «عملکرد چراغ - قسمت ۲-۱-الزامات ویژه برای چراغ‌های LED» ، ۱۳۹۴

۴- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۸۷۳ INSO ، سازمان ملی استاندارد ایران؛ «عملکرد چراغ - قسمت ۱-الزامات عمومی» ، ۱۳۹۴


۵- استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۰۰۶ INSO ، سازمان ملی استاندارد ایران ، «مدول‌های LED با کاربری روشنایی عمومی - الزامات عملکردی» ، ۱۳۹۴

۶- استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۲۲ ISIRI ، «ایمنی پرتوزیستی لامپ‌ها و سامانه‌های لامپ» ، ۱۳۸۷
۷- استاندارد ملی شماره ۶۸۷ ISIRI ، «لامپ‌های فلورسنت دو کلاهک- ویژگی عملکردی» ، ۱۳۸۱ (تمدید خرداد ۱۳۸۸)


۸- استاندارد ملی ایران شمار ۴۹۷۱ INSO ، «روش‌های آزمون بر پایه رزین الکید ملامین» ، ۱۳۷۱
۹- نشریه شماره ۶۱۴ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، «مشخصات فنی عمومی و اجرایی روشنایی راه‌ها» ، ۱۳۹۲

۱۰- نشریه شماره ۴۵۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال طبقه بندی شرایط اقلیمی و محیطی» ، ۱۳۸۷

- 11- IEC 62717 , "LED modules for general lighting - Performance requirements" , AMD1:2015 CSV
- 12- IEC 60598-1 , " Luminaires - Part 1: General requirements and tests" , 2014
- 13- IEC 61547 , "Equipment for general lighting purposes - EMC immunity , requirements" , 2009
- 14- BS EN 55015 , "Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment" , 2013+A1:2015
- 15- IEC 61347-1 , "Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements" , Edition 2.2 2012-11
- 16- IEC 61347-2-13 , "Lamp controlgear– Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules" , 2014+AMD1 2016 CSV
- 17- IEC 62031 , "LED modules for general lighting - Safety specifications" , 2008+AMD1:2012+AMD2:2014 CSV

<p>صفحة ۷ از ۴۵ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه : اسفندماه ۱۳۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	--	--

- 18- ANSI UL 1598 , Luminaires , 2012
- 19- IEC 62384 , "DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance requirements" , 2006+AMD1:2009CSV
- 20- IEC 61000-3-2 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)" , 2014
- 21- IEC 61000-3-3 , "Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection " , 2013
- 22- IEC 61000-4-2 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test" , 2008
- 23- IEC 61000-4-3 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test" , 2006+AMD1:2007+AMD2:2010 CSV
- 24- IEC 61000-4-4 , "Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test" , 2012 RLV
- 25- IEC 61000-4-5 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test" , 2014
- 26- IEC 61000-4-6 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields " , 2013
- 27- IEC 61000-4-8 , "Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test" , 2009 RLV
- 28- IEC 61000-4-9 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-9: Testing and measurement techniques - Impulse magnetic field immunity test" , 2016 RLV
- 29- IEC 61000-4-11 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-11: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests" , 2004
- 30- IEC 60068-2-75 , "Environmental testing - Part 2-75: Tests - Test Eh: Hammer tests" , 2014
- 31- ASTM G 154 – 06 , "Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials" , 2006
- 32- IES LM-80-08 , "IES approved method for measuring lumen maintenance of LED light sources" , 2008
- 33- IES LM-79-08 , "IES approved method for electrical and photometric measurements of solid-state lighting products" , 2008
- 34- IES TM-21-11 , "Projecting long term lumen maintenance of LED light sources" , 2011
- 35- IES TM-26-15 , "Method for projecting catastrophic failure rate of LED packages" , 2015

<p>صفحه ۱۸ از ۴۵ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	--	--

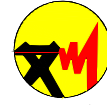
۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دوبخش «مشخصات اجباری» و «محاسبه‌ی امتیازات فنی» انجام می‌شود. خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود در ارتباط با نوع چراغ موردنیاز و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری را اعلام می‌نماید. در جدول شماره (۲) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه‌ی تولید و عرضه‌ی آن ارایه می‌کند. ارایه‌ی مقادیر قابل قبول مندرج در جدول شماره (۳) الزامی است و فروشنده باید الزامات و مشخصات اجباری را با درج مهر و امضا در ذیل صفحات این جدول در پیشنهاد خود تضمین نماید. در صورت عدم تامین هر یک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی‌های بعدی انجام نخواهد شد. در جدول شماره (۴) مشخصه‌های موثر در ارزیابی و امتیازدهی عوامل کیفی کالای مورد نظر به همراه ضرایب وزنی آنها درج شده است. ستون «مقدار پیشنهادی» باید توسط فروشنده تکمیل شود و ستون «امتیاز نهایی» توسط کمیته‌ی فنی خرید و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (۴-۲) تکمیل می‌گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شود.

۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

برای تعیین امتیاز کیفی، کمیته فنی خرید باید با توجه به مقادیر پیشنهادی فروشنده برای هر کدام از بندهای جدول امتیاز دهی کالا (جدول شماره ۴) و مطابق با روش ارزیابی و امتیازدهی هر کدام از بندهای فوق (در ذیل جدول شماره ۴) امتیازی را بر مبنای ۱۰۰ منظور نماید. سپس امتیاز نهایی هر آیتم با ضرب امتیاز تعیین شده در ضریب وزنی مربوطه بدست خواهد آمد. بدیهی است امتیاز کل از مجموع امتیازهای نهایی تقسیم بر ۱۰۰ بدست خواهد آمد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۹ از ۴۵
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

بخش اول: خواسته‌های خریدار

ردیف	شرح مشخصه	شرایط
۱	تعداد چراغ دستگاه
۲	دمای رنگ هم بسته (K) (CCT) ^۱	□۳۰۰۰ □۳۵۰۰ □۴۰۰۰ □۵۰۰۰

بخش دوم: مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱	عرض معبر (W) ^۲	m	<input type="checkbox"/> $W \leq 6$ <input type="checkbox"/> $6 < W \leq 8$ <input type="checkbox"/> $8 < W \leq 12$ <input type="checkbox"/> $12 < W \leq 16$	۱۲	حداقل تعداد روزهای با رطوبت بالای ۹۵٪ در سال	---	---
۲	ولتاژ نامی	V	۲۳۰	۱۳	ضریب نگهداری	-	۰/۷۵
۳	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۱۴	ارتفاع از سطح دریا	m	---
۴	تعداد فازها	---	۳	۱۵	سطح آلودگی منطقه ^۳	---	---
۵	نوع سیستم زمین شبکه	--	موثر زمین شده	۱۶	متوسط سالانه کارکرد در شبانه‌روز	ساعت	۱۲
۶	حداکثر سرعت باد	m/s	---	۱۷	آرایش نصب ^۴	---	یک‌طرفه
۷	حداکثر ضخامت لایه برف	mm	---	۱۸	ارتفاع نصب	m	۵/۵ - ۶/۵
۸	حداکثر شدت احتمالی زلزله (g) ^۵	---	---	۱۹	مقدار پیش‌آمدگی ^۵	m	۱/۵ - ۳
۹	حداقل دمای محیط	°C	---	۲۰	زاویه نصب	درجه	۰ - ۱۵
۱۰	حداکثر دمای محیط در شب	°C	---	۲۱	فاصله نصب	m	۳۰
۱۱	حداکثر رطوبت محیط	%	---	۲۲	کلاس روشنایی معبر ^۷	---	S4
				۲۳	فاصله نصب	m	۳۰

1 Correlated colour temperature

^۲ آرایه نتایج محاسبات که تأمین کننده الزامات روشنایی مندرج در جدول شماره ۳ می‌باشد، برای هر دو عرض معبر پایین و بالا در هر یک از بازه‌ها (در بازه اول برای عرض ۶ متر) الزامی است.

^۳ یکی از شرایط: سبک، متوسط، سنگین، فوق سنگین و ویژه (مطابق پیوست شماره (۲)) انتخاب شود.

^۴ با توجه به شرایط خاص معابر محلی و عدم امکان تأمین الزامات روشنایی مندرج در جدول شماره (۳) در تمام بازه‌های ردیف‌های ۱۸ تا ۲۰ این جدول، پیشنهاددهنده می‌تواند محاسبات روشنایی چراغ پیشنهادی را در هر مقدار ممکن در محدوده‌های فوق انجام دهد.

^۵ Overhang

^۶ یکی از مقادیر ۰/۲، ۰/۲۵، ۰/۳، ۰/۳۵ یا انتخاب شود.

^۷ مطابق تعاریف نشریه شماره ۶۱۴ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

این جدول توسط خریدار تکمیل و مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری توسط پیشنهاددهنده تضمین می‌شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء:
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	--------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۱۰ از ۴۵
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی

۱	کشور سازنده چراغ
۲	نام سازنده چراغ (نام شرکت)
۳	سال ساخت
۴	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)
۵	نوع و مدل چراغ ^۱
۶	نام سازنده منبع نور ^۲ LED
۷	نوع و مدل منبع نور ^۳ LED
۸	نام و مشخصات آزمایشگاه گواهی کننده آزمون طول عمر منبع نور (مستندات عضویت در ILAC ضمیمه شود)
۹	نام سازنده منبع تغذیه (Driver) ^۴
۱۰	نوع و تیپ منبع تغذیه با ذکر کد سفارش
۱۱	مشخصات نقطه کار دائمی منبع تغذیه (مقدار جریان دائم خروجی و محدوده ولتاژ خروجی)
۱۲	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۱۳	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات

^۱ هر نوع کد شناسایی معرفی شده از سوی سازنده چراغ تحت عنوان Order Code، Product Code، Reference No.، Article No. و Type و... که در گواهی تایپ تست سازنده درج شده است.

^۲ در اینجا عبارت منبع نور شامل هریک از عناوین پکیج، ماژول، آرایه و... است که توسط سازنده منبع نور ساخته و گواهی LM80 مربوط به آن، مبنای کار و محاسبات سازنده چراغ قرار می‌گیرد.

^۳ هر نوع کد شناسایی معرفی شده از سوی سازنده منبع نور LED تحت عنوان Order Code، Product Code، Reference No.، Article No. و Type و... که در گواهی تایپ تست سازنده درج شده است.

^۴ در صورت وجود منبع تغذیه (Driver) مجزا از منبع نور تکمیل بندهای ۹ الی ۱۱ جدول فوق الزامی است.

این جدول توسط پیشنهاددهنده تکمیل و مهر می‌شود. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه، از برگه‌های ضمیمه استفاده شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۱۱ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

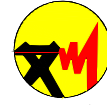
۱۴	مدت زمان گارانتی تعویض
۱۵	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش
۱۶	نحوه ارائه آموزش حمل، نصب و نگهداری
۱۷	نوع بسته بندی
۱۸	حداکثر زمان تحویل بر حسب روز
۱۹	حداکثر نرخ خرابی سالانه در دوره تضمین
۲۰	نام و مشخصات آزمایشگاه گواهی کننده آزمون پخش نور چراغ (گزارش آزمون به همراه لوح فشرده حاوی فایل‌های پخش نور ضمیمه شود)
۲۱	مقدار متوسط شدت روشنایی در معبر با مشخصات اعلام شده از طرف خریدار ^۱
۲۲	حداقل شدت روشنایی در معبر با مشخصات اعلام شده از طرف خریدار
۲۳	کد رنگ بدنه چراغ / درب چراغ RAL----/ RAL----
۲۴	توان مصرفی ورودی نامی چراغ (W)
۲۵	وزن چراغ (kg)
۲۶	ابعاد چراغ
۲۷	میزان THD اندازه گیری شده در تایپ تست
۲۸	کد نورسنجی ^۲
۲۹	شار نوری اسمی (Lm)
۳۰	طول عمر مفید چراغ با حفظ حداقل ۷۰ درصد شارنوری اولیه، با حداکثر خرابی ۱۰ درصد چراغ‌ها (L70 B10)

^۱ مستندات طراحی شامل خروجی نرم‌افزارهای CALCULUX یا DIALUX که ضوابط طراحی آن مطابق استاندارد EN13201 (مرجع اصلی نشریه ۶۱۴ سازمان برنامه‌ریزی و مدیریت) منظور شده، ضمیمه گردد.

^۲ از پیوست D استاندارد IEC 62717

این جدول توسط پیشنهاددهنده تکمیل و مهر می‌شود. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه، از برگه‌های ضمیمه استفاده شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۱۲ از ۴۵
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

۳۱	کد حفظ شار نوری ^۱
۳۲	مقادیر مختصات رنگ‌بندی (فام) اسمی اولیه و در حین بهره‌برداری ^۲
۳۳	دمای رنگ همبسته (CCT بر حسب K)
۳۴	شاخص نمود رنگ اسمی (CRI)
۳۵	دمای اسمی محیط (tq) مرتبط با عملکرد چراغ در طول عمر اظهار شده بر حسب °C
۳۶	بیشینه دمای اظهار شده منبع نور (tc) بر حسب °C
۳۷	دمای عملکرد اظهار شده منبع نور (tp) بر حسب °C
۳۸	زمان کارکردگی ^۳ (اگر صفر ساعت نباشد)
۳۹	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی

^۱ از جدول ۶ استاندارد IEC 62717

^۲ از جدول ۵ استاندارد IEC 62717

^۳ Aging time

این جدول توسط پیشنهاددهنده تکمیل و مهر می‌شود. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه، از برگه‌های ضمیمه استفاده شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۱۳ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	جنس بدنه	---	آلومینیم دایکاست تحت فشار یا اکستروود یا پلی کربنات مقاوم به UV
۲	حداقل درجه چسبندگی رنگ بدنه و درب چراغ	---	3B
۳	محدوده دمای کار مجاز ^۱	°C	-۲۰ تا +۴۵
۴	حداقل درجه حفاظت در برابر آب و خاک	---	IP65
۵	حداقل درجه حفاظت ضربه مکانیکی برای بخش‌های غیر شکستنی	---	IK07
۶	حداقل بهره‌نوری نامی چراغ ^۲ (شامل درایور)	Lm/W	۱۰۰
۷	حداکثر رواداری شارنوری ^۳ چراغ‌ها نسبت مقدار نامی	%	±۱۰
۸	حداکثر رواداری بهره‌نوری چراغ نسبت به مقدار نامی	%	±۱۰
۹	محدوده کاری (عملکرد) از نظر رطوبت ^۴	%	۰ تا ۹۵
۱۰	حداقل ولتاژ گذرای قابل تحمل ^۵	kV	۴
۱۱	حداقل طول عمر تضمین شده چراغ با حفظ حداقل ۷۰ درصد شارنوری اولیه، با حداکثر خرابی ۱۰ درصد چراغ‌ها (L70 B10)	ساعت	۵۰,۰۰۰
۱۲	تضمین حداقل حفظ شار نوری پس از ۲۲,۰۰۰ ساعت کارکرد از زمان نصب	%	۸۰
۱۳	تضمین حداقل حفظ شار نوری پس از ۶,۰۰۰ ساعت کارکرد از زمان نصب	%	۹۰ (معادل کد حفظ شار نوری ۹) ^۶
۱۴	رواداری مختصات رنگ چراغ (مقدار اولیه)	SDCM ^۷	۱۰

۱ چنانچه خریدار در جدول (۱) اعدادی خارج از محدوده فوق اعلام نمود، ارایه تأییدیه‌های لازم توسط سازنده چراغ، جهت تضمین کارکرد مناسب چراغ مطابق شرایط محل نصب چراغ الزامی است.

2 Luminaire luminous efficacy

^۳ حداکثر رواداری شارنوری اندازه‌گیری شده در هنگام تست‌های تایپ، روتین و نمونه‌ای، توجه شود حد منفی بدلیل رعایت حداقل‌های لازم و حد مثبت به جهت رعایت رواداری هنگام تولید محصول درج شده است.

^۴ چنانچه در جدول ۱ مقادیر بیشتری درج شده بود، ملاک جدول شماره (۱) است و باید آزمون نوعی مرتبط در شرایط خواسته شده تکرار گردد.

5 EMC Surge

6 lumen maintenance code (INSO۲۱۰۰۶ ملی از استاندارد ملی)

^۷ Standard deviation of color matching

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۱۴ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۵	رواداری مختصات رنگ چراغ (حین بهره‌برداری) ^۱	SDCM	۱۵
۱۶	حداقل شاخص نمود رنگ اولیه و حین بهره‌برداری (CRI)	---	۲۶۷
۱۷	حداقل مقدار متوسط شدت روشنایی	Lux	۵
۱۸	حداکثر مقدار متوسط شدت روشنایی	Lux	۷/۵
۱۹	حداقل شدت روشنایی	Lux	۱
۲۰	حداقل ضریب بهره‌گیری ^۳	%	۵۰
۲۱	کلاس خیرگی مجاز برای طراحی	---	G6 یا G5 ، G4
۲۲	محدوده قطر قابل پذیرش در قسمت لوله‌گیر	mm	۳۰ - ۴۰
۲۳	خوانا بودن مشخصات مندرج روی منبع نور و برد آن	---	الزامی است
۲۴	اقدام لازم در نشانه‌گذاری روی درایور		<ul style="list-style-type: none"> - نام و/یا نشان سازنده درایور - شماره سریال - توان نامی درایور - ولتاژ اسمی (نوع ولتاژ ثابت) - جریان اسمی (نوع جریان ثابت) - نمودار سیم‌کشی و موقعیت ترمینال‌ها - مقدار tc (اگر این مقدار در چراغ به قسمتی از درایور مربوط باشد باید بر روی درایور نشانه گذاری شود) - تاریخ ساخت درایور (سال و ماه) - علامت کلاس عایقی
۲۵	اقدام لازم در نشانه‌گذاری بدنه چراغ (نشانه گذاری روی سطح بیرونی یا داخلی چراغ)	-	<ul style="list-style-type: none"> - نام و / یا نشان تجاری سازنده چراغ - مدل چراغ - شماره سریال - ولتاژ نامی چراغ

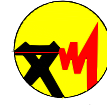
^۱ منظور از عبارت حین بهره‌برداری در تمام بندهای این دستورالعمل کنترل‌هایی است که پس از ۶۰۰۰ ساعت عملکرد انجام می‌شود.

^۲ این عدد با احتساب رواداری محاسبه شده و کمتر از این مجاز نمی‌باشد.

^۳ ضریب بهره‌گیری یا (Coefficient of Utilization) CU برابر با شار نوری رسیده به سطح معبر تقسیم بر شار نوری تولیدشده توسط لامپ (که در مورد چراغ‌های LED با شار چراغ یکسان فرض می‌شود) با احتساب ضریب نگهداری می‌باشد. شار نوری رسیده به سطح معبر، حاصل ضرب مساحت مستطیل محاسباتی (عرض معبر ضرب در فاصله پایه‌ها) در مقدار متوسط شدت روشنایی سطح معبر است.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۱۵ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

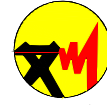
تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
			<ul style="list-style-type: none"> - بسامد نامی چراغ - توان نامی چراغ - ضریب توان نامی - دمای رنگ - کد درجه حفاظت IP - تاریخ ساخت چراغ (سال و ماه شمسی) - تاریخ خاتمه گارانتی - عبارت: «نام شرکت سفارش دهنده» - علامت کلاس عایقی - کد حفظ شار نوری چراغ
۲۶	اقلام لازم برای درج در برگه اطلاعاتی همراه محصول	-	<ul style="list-style-type: none"> - نام و/یا نشان تجاری سازنده چراغ - مدل چراغ - ولتاژ نامی چراغ - بسامد نامی چراغ - جریان نامی چراغ - توان نامی چراغ - ضریب توان نامی - کد درجه حفاظت IP - شار نوری اسمی چراغ - بهره نوری اسمی چراغ - محدوده دمای کارکرد - وزن محصول - ابعاد محصول - دمای رنگ اسمی - شاخص نمود رنگ اولیه - علامت کلاس عایقی - عبارت یا علامت مقاوم در برابر اتصال کوتاه درایور

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۱۶ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۷	نشانه گذاری منبع نور		<ul style="list-style-type: none"> - نام و/یا نشان سازنده منبع نور - نوع و تیپ منبع نور مطابق جدول شماره (۲) - شماره سریال یا محموله^۱ - تعیین موقعیت نقطه tc
۲۸	علائم و مشخصات مندرج بر روی کارتن محتوی چراغ		<ul style="list-style-type: none"> - نام و/یا نشان تجاری سازنده چراغ - مدل چراغ - شماره سریال چراغ(های) داخل جعبه - ولتاژ نامی چراغ - بسامد نامی چراغ - توان نامی چراغ - ضریب توان نامی - کد درجه حفاظت IP - وزن - ابعاد چراغ - دمای رنگ اسمی چراغ - تاریخ ساخت چراغ (سال و ماه شمسی) - نام شرکت سفارش دهنده - محدوده دمای انبارش و نگهداری - شماره قرارداد - آدرس سازنده - درج علائم حفاظتی و ایمنی
۲۹	کیفیت کلیه قطعات و مواد پلیمری و پلاستیکی		مقاوم در برابر شعله
۳۰	تیپ پخش نور	---	Full Cut-Off
۳۱	سهولت امکان تعویض درایور		الزامی است
۳۲	عدم چرخش یا جابجایی ترمینال ورودی در هنگام باز و بست پیچ‌های اتصال سیم	---	الزامی است
۳۳	کیفیت درپوش یا دریچه دسترسی به ترمینال ورودی و دسترسی به درایور		قابل باز و بست آسان با حفظ درجه IP در طول عمر چراغ

¹ Batch No.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
چراغهای LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۱۷ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۴	حداکثر نرخ خرابی سالانه در مدت طول عمر	%	۱
۳۵	ارائه اطلاعات پخش نور چراغ در قالب فرمت های IES , LDT به همراه نسخه چاپی با مهر اصلی آزمایشگاه معتبر داخل کشور ^۱	---	الزامی است
۳۶	حداقل سرعت باد قابل تحمل در وسایل نصب چراغ به پایه متناسب با وزن و سطح بادخور چراغ ^۲	km/h	۱۵۰
۳۷	نوع و کیفیت جدارهای نور گذر (پوشش ها و حباب های شیشه ای)	-	باید از شیشه ای ^۳ تهیه شوند که در هنگام شکست به ذرات ریز خرد شوند، یا به یک حفاظ توری با چشمه های کوچک، یا یک پوشش محافظ که خرده شیشه ها را نگهداری کند، مجهز باشند.
۳۸	حداقل درجه حفاظت مکانیکی جدارهای نور گذر (پوشش ها و حباب های شیشه ای در مواردی که از نوع شکننده نباشد)	--	IK08
۳۹	عدم قرارگیری قطعات عایق ساده در سطح خارجی چراغ بدون دارابودن حفاظت در برابر تماس تصادفی		الزامی است
۴۰	حداقل مقاومت عایقی بین قطعات برق دار متصل به هم و اتصال زمین (یا بدنه و قسمت های در دسترس)	MΩ	۴
۴۱	وجود نشان و محل اتصال ارت	---	الزامی است
۴۲	ارائه گواهی تایید صلاحیت دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر برای مدل ارائه شده و نمونه تحویل شده	---	الزامی است

^۱ در زمان تهیه این سند تنها آزمایشگاه معتبر داخل کشور جهت ارائه اطلاعات فوق آزمایشگاه روشنایی دانشگاه تهران بوده و در آینده در صورت قابلیت انجام آن در سایر مراکز مانند آزمایشگاه صنایع انرژی (EPIL) یا پژوهشگاه نیرو اسناد ارایه شده آن مراکز (بعنوان آزمایشگاه معتبر داخل کشور) پذیرفته خواهد شد.
^۲ این ردیف به منظور تعیین معیاری برای چگونگی انجام آزمون بار استاتیکی (مقاومت در برابر باد، خمش و گردش) آورده شده است.

^۳ Tempered Glass

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۱۸ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۴۳	دارا بودن گواهی آزمون‌های نوعی از آزمایشگاه معتبر مطابق با فهرست آزمون‌های کالا (جدول شماره ۵) و اعلام زمان تولید و ایجاد امکان بازدید نماینده خریدار یا دستگاه نظارت از مراحل انجام آزمون‌های جاری	---	الزامی است
۴۴	ارایه گواهی حفظ شار نوری (موسوم به LM80) برای منبع نور که توسط سازنده منبع نور از آزمایشگاه معتبر اخذ شده باشد		الزامی است
۴۵	حداقل زمان خدمات پس از فروش و پشتیبانی	سال	۱۲
۴۶	حداقل زمان ضمانت (گارانتی) دستگاه	ماه	۶۰ ماه و شروع زمان ضمانت از تاریخ تحویل هر محموله از هر قرارداد می‌باشد.
۴۷	حداکثر مدت زمان تحویل چراغ جایگزین به جای چراغ معیوب در طول مدت گارانتی	روز	۲۰
۴۸	نوع خدمات گارانتی در صورت خرابی چراغ در زمان گارانتی	---	جایگزینی چراغ توسط سازنده
۴۹	ارسال نمونه چراغ به همراه مشخصات کامل فنی و تایپ تست مربوطه	---	الزامیست
۵۰	ارائه دستورالعمل‌های نصب، بهره‌برداری و نگهداری به زبان فارسی	---	الزامیست
۵۱	رعایت فرمت شماره سریال ۱۰ رقمی چراغ در بدنه چراغ	---	الزامیست چهار رقم سمت چپ سال و ماه ساخت شمسی - ۶ رقم بعدی شماره سریال تولید در سال
۵۲	حداکثر THD جریان	%	۲۵
۵۳	بیشینه جریان هارمونیک مجاز (برحسب درصدی از جریان ورودی فرکانس	%	هارمونیک ۲
			هارمونیک ۳
			هارمونیک ۵

۱ منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه‌های معتبر بین المللی عضو ILAC یا پژوهشگاه نیرو می‌باشد. در هر حال این گزارشات آزمون باید در فرآیند تایید صلاحیت توسط شرکت توانیر مورد تایید قرار گرفته باشد.

۲ λ ضریب توان مدار است.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۱۹ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

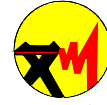
تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	اصلی) در ولتاژ نامی		۷
			۵
			۳
	۷	هارمونیک	
	۹	هارمونیک	
	$11 \leq n \leq 39$	(فقط هارمونیک های فرد)	
۵۴	حداقل ضریب توان (پس فاز یا پیش فاز)	---	۰/۹
۵۵	محدوده ولتاژ کارکرد چراغ	V	۱۸۰ - ۲۶۵
۵۶	پیش بینی طبقه حفاظت خروجی درایور در مقابل قطع طولانی مدت مدار ماژول‌های LED	-	الزامی است
۵۷	پیش بینی طبقه حفاظت در مقابل اتصال کوتاه خروجی درایور یا تعبیه قطعه محافظ قابل تعویض	-	الزامی است
۵۸	نحوه محافظت قطعات جانبی بدنه مانند قفل و لولا (در صورتی که با بدنه یکپارچه نباشد) در طول مدت عمر چراغ	---	استفاده از رنگ، استینلس استیل یا آبکاری برای قطعات فلزی غیر آلومینیومی
۵۹	نوع پوشش بدنه (در صورت آلومینیومی بودن)	---	رنگ پودری الکترواستاتیک کوره‌ای
۶۰	ضخامت رنگ بدنه (در صورت آلومینیومی بودن)	میکرون	بین ۳۰ تا ۱۰۰
۶۱	ساختار قطعه لوله‌گیر در صورت وجود قابلیت تغییر زاویه نصب	---	وجود مکانیزم تغییر پله‌ای و مدرج و عدم تأثیر منفی در استحکام
۶۲	کیفیت لوازم آب‌بندی	---	دارای خاصیت الاستیکی ثابت در تمام قسمت‌ها و حفظ کیفیت و وضعیت پس از بازوبست درب
۶۳	پیچ و مهره‌ها	---	دارای استاندارد متریک و استفاده از واشر فنری یا خاردار برای جلوگیری از باز شدن
۶۴	بسته بندی با استفاده از کارتن مقوایی بیش از ۵ لایه	---	الزامی است
۶۵	استفاده از قطعات مقوایی یا کاغذی بعنوان ضربه گیر	---	الزامی است

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۲۰ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی (%)	امتیاز نهایی
۱	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	---	مطابق بند ۴-۳-۱		۵	
۲	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	---	مطابق بند ۴-۳-۲		۱۵	
۳	تضمین نرخ خرابی	%	مطابق بند ۴-۳-۳		۲۰	
۴	توان مصرفی چراغ مندرج در تایپ تست	W	مطابق بند ۴-۳-۴		۱۶	
۵	درجه حفاظت در برابر آب و خاک	---	مطابق بند ۴-۳-۵		۱۸	
۶	وجود حفاظت طولانی در برابر اضافه ولتاژ ورودی	---	مطابق بند ۴-۳-۶		۱۰	
۷	میزان THD اندازه‌گیری شده در تایپ تست	%	مطابق بند ۴-۳-۷		۱۶	
	جمع				۱۰۰	

مطابقت موارد مندرج در بخش «مقدار پیشنهادی» با کالای پیشنهادی، توسط تامین کننده تضمین می‌گردد.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء:
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	--------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۲۱ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

۴-۳- نحوه‌ی محاسبه‌ی امتیازهای فنی

۴-۳-۱- سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار

امتیازدهی در این بخش به صورت جدول زیر صورت می‌گیرد.

امتیاز	ردیف	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار
۸	۱	ارائه سابقه فروش در ایران (در ۵ سال اخیر)
۶	۲	ارائه سابقه فروش در خارج از ایران (در ۵ سال اخیر)
۲۶	۳	رضایت بهره بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر یا تاییدیه سازمان ملی استاندارد ایران

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می‌باشد.

۴-۳-۲- گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش

امتیاز	ردیف	معیار
۲۰	۱	مدت زمان گارانتی تعویض از زمان تحویل*
۵	۲	ارائه دستورالعمل و آموزش نصب، بهره برداری و تست
۵	۳	حسن اجرای گارانتی (در مناقصات قبلی شرکت و یا استعلام از سایر شرکت‌های برق منطقه ای و توزیع نیروی برق)
۵	۴	ارایه گواهی‌های سیستم مدیریت کیفیت
۵	۵	دارا بودن قابلیت پشتیبانی و دانش فنی (مانند نمایندگی خدمات پس از فروش در محل خریدار و ...)

* نحوه امتیازدهی سطر اول: به ازای گارانتی بیش از ۶۰ ماه، به ازای هر ۶ ماه اضافه، ۴ امتیاز لحاظ می‌گردد.

امتیاز نهایی این بخش، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می‌باشد.

۴-۳-۳- تضمین نرخ خرابی

$$+60 + (50 \times (\text{مقدار اجباری} / \text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری ذکر شده در جدول (۳)})) = \text{امتیاز پیشنهاد دهنده}$$


امتیاز دهی بر اساس فرمول فوق انجام شده و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

۴-۳-۴- توان مصرفی چراغ مندرج در تایپ تست

$$(80 \times (\text{کمترین مقدار پیشنهادی} / \text{کمترین مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار پیشنهادی})) - 100 = \text{امتیاز پیشنهاد دهنده}$$

امتیازدهی بر اساس فرمول فوق و مقایسه بین پیشنهادهای ارائه شده و اختصاص حداکثر امتیاز ۱۰۰ امتیاز به

کمترین مقدار پیشنهادی انجام می‌شود. در هر حال حداقل امتیاز این بند معادل ۶۰ امتیاز می‌باشد.

<p>صفحه ۲۲ از ۴۵ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	--	--

۴-۳-۵- درجه حفاظت در برابر آب و خاک

به درجه IP65، ۶۰ امتیاز و به درجه IP66 ۱۰۰ امتیاز (حداکثر امتیاز) تعلق می‌گیرد.

۴-۳-۵- وجود حفاظت طولانی مدت در برابر اضافه ولتاژ ورودی

در صورت پیش بینی حفاظت طولانی مدت (آزمون ۲۴ ساعته) چراغ در برابر ولتاژ ورودی حداقل $400V$ - به نحوی که یا چراغ کارکرد دائمی داشته و یا منجر به قطع ارتباط چراغ با شبکه شده به نحوی که موجب خرابی چراغ نشود- ۱۰۰ امتیاز تعلق می‌گیرد. در غیر این صورت ۶۰ امتیاز تعلق می‌گیرد.

۴-۳-۶- میزان THD اندازه‌گیری شده در تایپ تست

$60 + (2 \times \text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})$ = امتیاز پیشنهاد دهنده

امتیازدهی براساس بر اساس فرمول فوق انجام می‌شود. به نحوی که به میزان THD برابر ۲۵ درصد ، ۶۰ امتیاز و به THD برابر ۵ درصد ۱۰۰ امتیاز (حداکثر امتیاز) تعلق می‌گیرد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
چراغهای LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۲۳ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

۵- آزمونها

جدول شماره (۵) آزمونها			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
آزمونهای نوعی^۱			
۱	نشانه گذاری: اطلاعات مورد نیاز باید به صورت واضح و با دوام بر روی چراغها نشانه گذاری شوند. دوام نشانه گذاری به وسیله ۱۵ ثانیه مالش پارچه خیس آغشته به آب و پس از خشک شدن با ۱۵ ثانیه مالش پارچه آغشته با حلال نفتی بر روی آن بررسی می شود.	INSO 5920-2-3 بند ۵-۳	اطلاعات مندرج باید کافی، خوانا و با دوام باشند.
۲	بررسی مدارک همراه: بررسی موجود بودن، کیفیت و کفایت دستورالعملهای نصب، نگهداری و بهره برداری و برگه اطلاعاتی شامل وزن، ابعاد، مشخصات الکتریکی و نوری	INSO 5920-2-3 بند ۵-۳	اطلاعات مندرج باید کافی باشد.
۳	ضخامت سنجی رنگ: اندازه گیری ضخامت پوشش رنگ	-	تأمین ضخامت بین ۳۰ تا ۱۰۰ میکرون
۴	قدرت چسبندگی رنگ: ایجاد خراش های متقاطع مربعی ب بر روی فیلم رنگ (صفحه آزمونه) تا رسیدن به سطح فلز زیر کار و بررسی چسبندگی رنگ در سطح مربعها با نوار چسب	INSO 4971 بند ۲۱،۴	لایه رنگ در طول لبه های شیارها یا در نقاطی که از مقطع داخلی خطوط شیارهای متقاطع و یا در صورت امکان بعضی از مربعات بطور جزئی یا کلی جدا شده است (معادل تأمین درجه چسبندگی 3B).

۱- در صورت ارایه گواهی معتبر برای چراغ، مادول و درایور - ارایه گواهی معتبر آزمونهای نوعی و پذیرش آنها براساس ضوابط و گردش کارهای مصوب شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید شرکت توانیر - به تشخیص آن شورا نیازی به انجام مجدد بخشی یا تمام آزمونهای نوعی فوق نمی باشد.

همچنین بر اساس استاندارد **INSO 20873-2-1** در مواردی که مطابقت مادول با استاندارد **IEC 62717** احراز شده باشد - گردش کار شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید شرکت توانیر به شرح فوق - نیازی به انجام آزمونهای نوعی «عملکردی خاص برای چراغ LED» مندرج در ردیفهای ۵۱ الی ۵۵ (که توسط علامت* مشخص شده اند)، نمی باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۲۴ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۵	<p>ساختار - بررسی نوع و جنس پیچ‌ها، اتصالات الکتریکی و مکانیکی:</p> <p>پیچ‌های خودکار نباید برای اتصال قطعات حامل جریان استفاده شوند، مگر آنکه به وسیله این گونه پیچ‌ها، قطعات حامل جریان به طور مستقیم با یکدیگر در تماس باشند و به یک وسیله قفل کننده مناسب مجهز شده باشند. پیچ‌ها و پرچهایی که برای اتصال الکتریکی یا مکانیکی به کار می‌روند باید</p> <p>گشتاور مکانیکی مطابق شرایط مندرج در استاندارد به کلیه اتصالات الکتریکی و مکانیکی اعمال شده و وضعیت آن‌ها بررسی می‌شود تا استحکام مقابل شل شدن آن‌ها بررسی شود.</p>	<p>INSO 5920-2-3 بند ۶-۳ IEC 60598-1 بند ۲-۱۱-۴</p>	<p>مطابقت، با بازرسی انجام می‌شود تا اطمینان حاصل شود پیچ‌ها و اتصالات مکانیکی که خراب شدن آن‌ها منجر به نایمن شدن چراغ میشود، در مقابل تنش‌های مکانیکی بوجود آمده مقاوم باشند.</p>
۶	<p>ساختار - بررسی پیچ‌ها و گلندها:</p> <p>پیچ‌ها و مهره‌هایی که فشار اتصال را منتقل می‌کنند یا به گونه‌ای مشابه توسط کاربر محکم می‌شوند باید پنج بار باز و بسته شوند.</p>	<p>IEC 60598-2-3 بند ۶-۳ IEC 60598-1 بند ۱۲-۴</p>	<p>هیچ گونه خرابی برای استفاده بعدی در اتصالات پیچی نباید رخ دهد.</p> <p>در هنگام هر باز و بسته کردن، پیچ‌ها و مهره‌های ساخته شده از مواد عایقی باید به طور کامل دور انداخته شوند.</p> <p>در حین آزمون هیچ خرابی نباید رخ دهد که بر روی استفاده بعدی در نصب یا در بستن پیچ اتصال تأثیر بگذارد.</p> <p>پس از آزمون، امکان استفاده از پیچ یا مهره ساخته شده از ماده عایقی در محل خود، باید وجود داشته باشد.</p>



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۲۵ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۷	ساختار-استقامت مکانیکی: مطابقت، با اعمال ضربه‌ی آزمون به گونه‌ای که در استاندارد بین‌المللی IEC 60068-2-75 آمده است، پاروشهای مناسب دیگر که نتایج مشابهی را حاصل نمایند، بررسی می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۶-۳	چراغ‌ها باید استقامت مکانیکی کافی داشته باشند که بعد از کارکرد سخت که در شرایط معمولی ممکن است رخ دهد، به طور ایمن کار کنند.
۸	ساختار-مقامت در برابر خوردگی: قطعات آهنی موجود در چراغ، در محلول‌های شیمیایی تعیین شده در استاندارد غوطه‌ور و سپس در رطوبت شدید و متعاقباً در معرض حرارت شدید قرار گرفته و پس از رسیدن به شرایط عادی، وضعیت آن‌ها بررسی می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۶-۳	پس از انجام آزمون سطح قطعات نباید هیچ نشانی از زنگ زدگی داشته باشد.
۹	ساختار- بار استاتیکی: الف- نیروهای افقی و عمودی با مقدار و شرایط مندرج در استاندارد به نمونه چراغی که در شرایط عادی روی پایه نصب شده، اعمال می‌گردد و نحوه عملکرد آن بررسی می‌شود. ب- کلیه قطعاتی که دست‌کم با دو وسیله (مانند پیچ، زبانه، لولا و مانند آن) محکم شده‌اند، با جدا کردن هر یک از این وسایل، مورد بررسی از نظر استحکام و سقوط قرار می‌گیرند.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۶-۳	در بخش (الف) نباید هیچ تغییر شکل دائمی بیشتر از ۱° ایجاد شده باشد. در بخش (ب) نباید باز کردن یکی از وسایل مذکور، منجر به افتادن آن وسیله، یا افتادن قطعه‌ای از چراغ گردد.
۱۰	ساختار- شکست شیشه: شیشه با یک ضربه در فاصله‌ای در ۳۰ میلی متری نقطه مرکزی یکی از درازترین لبه‌های شیشه‌ای به سمت مرکز آن خرد شود. تا پنج دقیقه پس از شکستن، خرده شیشه‌های داخل مربعی به ابعاد ۵۰ mm شمارش می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۵-۶-۳	تعداد خورده شیشه‌ها در مربعی به ابعاد ۵۰ mm کمتر از ۴۰ عدد نباشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۲۶ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۱۱	فواصل هوایی و خزشی: فواصل بین قطعات برقدار و قطعات فلزی مجاور در دو حالت هوایی و خزشی اندازه گیری می شوند.	INSO 5920-2-3 بند ۷-۳	فواصل هوایی و خزشی اندازه گیری شده نباید از مقادیر مشخص شده در جدول ۱۱-۱ و ۱۱-۳ از استاندارد IEC 60598-1 کمتر باشند.
۱۲	اتصال زمین- بررسی جنس پیچ اتصال: پیچ ها یا سایر قطعات ترمینال اتصال زمین باید از برنج یا فلز زنگ نزن یا موادی با سطح زنگ نزن و سطح تماس فلزی لخت باشند.	IEC 60598-2-3 بند ۸-۳ IEC 60598-1 بند ۸,۲,۷	چراغی که به کابل تغذیه (سیم کشی ثابت) به یک بند تغذیه متصل شده است، اتصال زمین باید در کنار ترمینال های اصلی باشد. برای چراغ هایی به غیر از چراغ های معمولی، تمام قطعات ترمینال اتصال زمین باید کمترین خوردگی الکترولیتی حاصل از تماس با سیم اتصال زمین یا سایر اتصالات فلزی که با آن در تماس هستند، را داشته باشند.
۱۳	اتصال زمین- بررسی مقاومت: جریانی به میزان ۱۰A با یک منبع که ولتاژ بی‌باری آن کمتر از ۱۲۷ می‌باشد طی حداقل ۱ دقیقه، بین ترمینال زمین و یا اتصال زمین با هریک از قطعات فلزی در دسترس عبور داده می شود، مقاومت بر اساس افت ولتاژ و شدت جریان محاسبه می شود.	INSO 5920-2-3 بند ۸-۳ IEC 60598-1 بند ۳,۲,۷	در هیچ حالتی نباید این مقاومت از $0,5 \Omega$ بیشتر شود.
۱۴	ترمینال ها: هادی‌هایی با کوچکترین و بزرگترین سطح مقطع مجاز وصل شده واستحکام مکانیکی پس از اتصال و نصب، متناسب با نوع ترمینال، مورد بررسی قرارمی گیرد.	INSO 5920-2-3 بند ۹-۳	هیچگونه لغزش یا دررفتگی در اتصال سیم و ترمینال نباید مشاهده گردد.
۱۵	سیم کشی بیرونی و درونی: کشش و گشتاوری مطابق با استاندارد بر سیم‌های مختلف داخل (اتصال درایور به برد و...) و خارج چراغ وارد و وضعیت آن‌ها بررسی می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۱۰-۳	هیچگونه لغزش یا دررفتگی در اتصال سیم و ترمینال‌ها نباید مشاهده گردد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۲۷ از ۴۵
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۱۶	شوک الکتریکی: با استفاده از انگشتک آزمون، دسترسی به قسمت‌های برق‌دار بررسی می‌شود. همچنین عدم قرارگیری قطعات عایق ساده در سطح خارجی چراغ بدون دارابودن حفاظت در برابر تماس تصادفی، کنترل می‌شوند.	INSO 5920-2-3 بند ۱۱-۳	هیچگونه دسترسی به قسمت‌های برق‌دار مجاز نیست.
۱۷	دوام: چراغ باید به مدت زمان کل ۲۴۰ ساعت که از هفت دوره ۲۴ ساعته تشکیل شده که ۲۱ ساعت آن روشن و ۳ ساعت آن خاموش باشد کار کند.	INSO 5920-2-3 بند ۱۲-۳ IEC 60598-1 بند ۱۲	چراغ نباید خطرناک شده و همچنین نباید زودتر از موقع از کار بیافتد.
۱۸	گرما: در شرایط کارکرد عادی، دمای کلیه اجزای چراغ شامل لامپ، سیم‌کشی تغذیه در درون چراغ، و سطح بدنه چراغ اندازه‌گیری می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۱۲-۳ IEC 60598-1 بند ۲، ۱۵، ۴	دمای هیچ یک از اجزا چراغ نباید از مقدار تعیین شده در جداول ۱-۱۲ و ۲-۱۲ استاندارد بیشتر شود و نباید دارای دمایی باشند که ایمنی رابه مخاطره بیاندازند.
۱۹	درجه IP: مقاومت در برابر نفوذ گردوغبار، اجسام سخت و رطوبت به همان صورت ذکر شده در آزمون «ساختار-IP» سنجیده می‌شود. علاوه بر آن، استقامت عایقی نیز پس از اعمال شرایط آزمون، مورد بررسی قرار می‌گیرد.	INSO 5920-2-3 بند ۱۳-۳	هیچ‌گونه نفوذ آب و خاک و شکست عایقی نباید مشاهده شود.
۲۰	مقاومت عایقی: یک ولتاژ DC به میزان ۵۰۰ ولت به مدت یک دقیقه بین قطعات برق‌دار متصل به هم و اتصال زمین (یا بدنه و قسمت‌های در دسترس) اعمال و مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۱۴-۳	مقاومت عایقی نباید از $4\text{ M}\Omega$ کمتر باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۲۸ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۲۱	استقامت الکتریکی: یک ولتاژ سینوسی با فرکانس ۵۰ به مدت یک دقیقه به تجهیز اعمال می‌کنیم. در ابتدای آزمون باید کمتر از نصف ولتاژ تعیین شده، اعمال شود و سپس به تدریج به بالاترین مقدار افزایش داده شود.	INSO 5920-2-3 بند ۱۴-۳	در خلال آزمون مقاومت الکتریکی، هیچگونه تخلیه سطحی یا پدیده شکست نباید رخ دهد.
۲۲	مقاومت در برابر حرارت، آتش و ایجاد مسیر خزشی: مقاومت قطعات ساخته شده از مواد عایقی نگهدارنده قسمت‌های حامل جریان و قطعات SELV در جای خود و قطعات بیرونی مواد عایقی که حفاظت در برابر شوک الکتریکی رابه وجود می‌آورند، در برابر شعله و حرارت بررسی می‌شود. این آزمون توسط فشار ساچمه‌ای، شعله سوزنی و سیم ملتهب انجام می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۱۵-۳	در آزمون‌های شعله سوزنی و سیم ملتهب، آزمون باید بتواند در مدت محدودی شعله را خاموش کند. در آزمون فشار ساچمه‌ای بعد از اعمال دما و فشار اثر بیجا مانده از آزمون باید اندازه‌گیری شده و مقدار آن از ۲mm تجاوز نکند.
۲۳	مقاومت در برابر ارتعاش: چراغ در نامناسب‌ترین وضعیت ولی به حالت موقعیت نصب عادی به دستگاه مولد ارتعاش متصل می‌شود.	IEC 61598-1 بند ۲۰-۴ INSO ۵۹۲۰-۲-۳ بند ۹-۱ از ضمیمه ر	بعد از آزمون هیچ قطعه شل شده‌ای که ایمنی را به مخاطره بیندازد، نباید وجود داشته باشد.
۲۴	اندازه‌گیری ضریب توان: ضریب توان λ در حالت پایدار چراغ اندازه‌گیری می‌شود	---	ضریب توان اندازه‌گیری شده نباید کمتر از ۰/۹ باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۲۹ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
آزمون‌های سازگاری الکترومغناطیسی - مصونیت^۱			
۲۵	آزمون مصونیت در برابر تخلیه الکتریسته ساکن (ESD): این آزمون برای بررسی تاثیر تخلیه الکتریسته ساکن از بدن انسان بر روی تجهیزات الکتریکی انجام می‌شود. در این آزمون بوسیله یک ژنراتور تفنگی، پالس‌های مشابهی با دامنه ۸ kV به صورت هوایی و ۴ kV به صورت مستقیم، در تمامی نقاط در دسترس کاربران و به تعداد ۲۰ مرتبه تخلیه می‌گردد.	IEC 61547 بند ۲-۵ و IEC 61000-4-2	نمونه تحت آزمون باید حداقل شرایط مطابق معیار عملکرد B را داشته باشد. یعنی پس از انجام آزمون و توقف اعمال پالس‌ها بدون دخالت کاربر باید چراغ عملکرد عادی خود را داشته باشد.
۲۶	آزمون مصونیت در برابر امواج الکترومغناطیسی تشعشعی، با فرکانس رادیویی (EMS Radiated): این آزمون برای بررسی مصونیت کلیه تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی در برابر امواج رادیویی ساطع شده از آنتن‌های متعدد مخابراتی انجام می‌شود. بدین شکل که تجهیز در داخل یک اتاق کاملاً ایزوله قرار گرفته و موج ۳V/m در دامنه فرکانسی ۸۰ MHz تا ۱GHZ به آن اعمال می‌شود.	IEC 61547 بند ۳-۵ و IEC 61000-4-3	نمونه تحت آزمون باید حداقل شرایط مطابق معیار عملکرد A را داشته باشد. یعنی در حین و پس از انجام آزمون بدون دخالت کاربر باید چراغ عملکرد عادی خود را داشته باشد.
۲۷	آزمون مصونیت در برابر میدان مغناطیسی با فرکانس قدرت: این آزمون برای بررسی اثر میدانهای مغناطیسی ناشی از جریانهای الکتریکی در حال عبور در کابل‌ها و سیمکشی‌های مربوط به تجهیزات توان بالا مانند ترانسهای فشار قوی انجام می‌شود. در این آزمون بوسیله ایجاد میدانهای مغناطیسی با فرکانس ۵۰ هرتز و سطح ۳ A/m، محصولات مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.	IEC 61547 بند ۴-۵ و IEC 61000-4-8	نمونه تحت آزمون باید حداقل شرایط مطابق معیار عملکرد A را داشته باشد. یعنی در حین و پس از انجام آزمون بدون دخالت کاربر باید چراغ عملکرد عادی خود را داشته باشد.

^۱EMS- Immunity



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۳۰ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۲۸	آزمون مصونیت در برابر رگباره (Electrical Fast Transient Burst): انجام این آزمون برای شبیه سازی اثر قطار های پالس گذرایی است که در هنگام قطع و وصل بوبین کنتاکتور ها و رله ها به طور رگباره ای در شبکه برق ایجاد شده و دامنه آنها ۱kV در ۵/۵۰ ns با فرکانس تکرار ۵kHz است.	IEC 61547 بند ۵-۵ و IEC 61000-4-4	نمونه تحت آزمون باید حداقل شرایط مطابق معیار عملکرد B را داشته باشد. یعنی پس از انجام آزمون و توقف اعمال پالس ها بدون دخالت کاربر باید چراغ عملکرد عادی خود را داشته باشد.
۲۹	آزمون مصونیت در برابر امواج هدایتی ناشی از میدانهای الکترومغناطیسی با فرکانس رادیویی: در این آزمون با ایجاد سیگنال ولتاژی از فرکانس ۱۵۰ کیلو هرتز تا ۸۰ مگا هرتز و به صورت مدوله شده AM توسط ژنراتور سیگنالهای رادیویی و سپس تقویت آن تا سطح ولتاژ ۳ ولت توسط آمپلی فایر و در نهایت القای آن بر روی خطوط تغذیه و I/O بوسیله شبکه های کوپلاژی، مصونیت تجهیزات را در برابر اثر القایی امواج رادیویی ساطع شده از دکل ها و آنتن ها و تجهیزات مخابراتی مورد ارزیابی قرار می گیرد.	IEC 61547 بند ۶-۵ و IEC 61000-4-6	نمونه تحت آزمون باید حداقل شرایط مطابق معیار عملکرد A را داشته باشد. یعنی در حین و پس از انجام آزمون بدون دخالت کاربر باید چراغ عملکرد عادی خود را داشته باشد.
۳۰	آزمون مصونیت در برابر امواج گذرا (فرا تاخت) ^۱ : در این آزمون پالسهای گذرا با سطح ولتاژ ۴kV با مشخصه پالس ۱,۲/۵۰ μs، به منظور شبیه سازی شرایط وقوع صاعقه و تاثیر آن روی خطوط شبکه برق به طور مستقیم و غیر مستقیم و یا تخلیه بانکهای خازنی انجام می شود.	IEC 61547 بند ۶-۵ و IEC 61000-4-5	نمونه تحت آزمون باید حداقل شرایط مطابق معیار عملکرد C را داشته باشد. یعنی دستگاه می تواند در حین آزمون دچار نقص شده ولی پس از آن با دخالت کاربر به عملکرد صحیح خود ادامه دهد.

¹ Surge



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۳۱ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۳۱	آزمون مصونیت در برابر افت و قطع لحظه ای ولتاژ ورودی: این آزمون برای بررسی اثر افت ولتاژهای ناگهانی و قطعی های لحظه‌ای بدلیل بروز مشکلات مختلف در شبکه برق رسانی انجام می‌شود. افت ولتاژ ۷۰٪ ولتاژ نامی و قطعی لحظه ای ۰,۵ سیکل بر روی تجهیز اعمال و اثر این نوسانات بررسی می‌شود.	IEC 61547 بند ۸-۵ و IEC 61000-4-11	- برای بررسی افت ولتاژ - نمونه تحت آزمون باید حداقل شرایط مطابق معیار عملکرد C را داشته باشد. یعنی دستگاه می‌تواند در حین آزمون دچار نقص شده ولی پس از آن با دخالت کاربر به عملکرد صحیح خود ادامه دهد. - برای بررسی قطع لحظه ای- نمونه تحت آزمون باید حداقل شرایط مطابق معیار عملکرد B را داشته باشد. یعنی پس از انجام آزمون و توقف اعمال پالس‌ها بدون دخالت کاربر باید چراغ عملکرد عادی خود را داشته باشد.
آزمون‌های سازگاری الکترومغناطیسی - اندازه‌گیری تداخلات رادیویی^۱			
۳۲	آزمون تداخلات الکترومغناطیسی رسانشی: در این آزمون در حالت عملکرد عادی، دسته‌ای از تداخلات که در بازه ۹ kHz تا ۳۰MHz از طریق نمونه به شبکه انتقال پیدا می‌کند اندازه‌گیری می‌شود.	BS EN 55015 بند ۳-۴	مقادیر به دست آمده بر واحد dB/μV باید از حدود تعیین شده در این بند از استاندارد کمتر باشد.
۳۳	آزمون تداخلات الکترومغناطیسی تابشی: این آزمون به منظور سنجش این دسته از تداخلات که در بازه ۹ kHz تا ۳۰MHz که از طریق دستگاه به محیط اطراف تابش می‌کند انجام می‌شود.	BS EN 55015 بند ۴,۴	مقادیر به دست آمده بر واحد dB/μA باید از حدود تعیین شده در این بند از استاندارد کمتر باشد.

^۱ EMI- Emission



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۳۲ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۳۴	آزمون هارمونیک و THD: هارمونیک‌های تولیدی و THD توسط چراغ اندازه‌گیری می‌شود	IEC 61000-3-2 بند ۶-۲	مقادیر به دست آمده باید با الزامات جدول ۳ این دستورالعمل مطابقت داشته باشد.
۳۵	آزمون محدودیت تغییرات ولتاژ، افت و خیز ولتاژ و سوسوی ^۱ ولتاژ: در این آزمون ویژگی مربوط به تغییرات ولتاژ و همچنین سوسو (Flicker) در یک دوره کوتاه چند دقیقه Pst و در یک دوره طولانی چند ساعته Plt با استفاده از مقادیر Pst متوالی اندازه‌گیری می‌شود.	IEC 61000-3-3 بند ۴	مقادیر به دست آمده برای هر کدام از موارد افت و خیز جریان و سوسوهای کوتاه و بلند مدت با محدودیت‌های قید شده در استاندارد مطابقت داشته باشند.
آزمون پرتوزیستی^۲			
۳۶	آزمون ایمنی پرتوزیستی لامپها و چراغ: این آزمون به منظور ارزیابی ایمنی چراغها و به طور خاص آستانه‌های خطر مواجهه با تابش، تعیین روش مرجع اندازه‌گیری و طرح طبقه‌بندی برای ارزیابی و کنترل خطرات فتوبیولوژیکی ناشی از تمام «چشمه‌های طیف گسترده ناهمدوس تابش اپتیکی» که به صورت الکتریکی تغذیه می‌شوند در گستره طول موج ۲۰۰nm تا ۳۰۰۰nm انجام می‌شود.	ISIRI ۱۱۷۲۲	مقادیر اندازه‌گیری شده در بازه‌های مختلف فرکانسی باید با حدود ارائه شده در این استاندارد برای آن طیف تطابق داشته باشد.

^۱ Flicker

^۲ در طول مدت اجرای آزمایشی این دستورالعمل انجام این بند آزمون الزامی نیست.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۳۳ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
آزمون های درایور- ایمنی			
۳۷	نشانه گذاری: اطلاعات مورد نیاز باید به صورت واضح و با دوام بر روی چراغ‌ها نشانه گذاری شوند. دوام نشانه گذاری به وسیله ۱۵ ثانیه مالش پارچه خیس آغشته به آب و پس از خشک شدن با ۱۵ ثانیه مالش پارچه آغشته با حلال نفتی بر روی آن بررسی می شود.	IEC61347-2-13 بند ۷	اطلاعات مندرج باید کافی، خوانا و با دوام باشند.
۳۸	شوک الکتریکی: با استفاده از انگشتک آزمون، دسترسی به قسمت‌های برق دار بررسی می شود. همچنین عدم قرارگیری قطعات عایق ساده در سطح خارجی چراغ بدون دارا بودن حفاظت در برابر تماس تصادفی، کنترل می شوند.	IEC61347-2-13 بند ۸	هیچگونه دسترسی به قسمت‌های برق دار مجاز نیست.
۳۹	ترمینال ها: هادی‌هایی با کوچکترین و بزرگترین سطح مقطع مجاز وصل شده و استحکام مکانیکی پس از اتصال و نصب، متناسب با نوع ترمینال، مورد بررسی قرار می گیرد.	IEC61347-2-13 بند ۹	هیچگونه لغزش یا دررفتگی در اتصال سیم و ترمینال نباید مشاهده گردد.
۴۰	اتصال زمین: جریانی به میزان ۱۰A با یک ولتاژ بی باری که از ۱۲۷ تجاوز نمی کند بین ترمینال زمین و یا اتصال زمین با هریک از قطعات فلزی در دسترس عبور داده می شود، مقاومت بر اساس افت ولتاژ و شدت جریان محاسبه می شود.	IEC61347-2-13 بند ۱۰	در هیچ حالتی نباید این مقاومت از $0,5 \Omega$ بیشتر شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۳۴ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۴۱	مقاومت رطوبتی و عایق بندی- با یک ولتاژ جریان مستقیم به میزان ۵۰۰ ولت به مدت یک دقیقه اندازه گیری می شود.	IEC61347-2-13 بند ۱۱	مقاومت عایقی نباید از مقدار ۲ مگا اهم برای تجهیز کلاس I (عایق بندی پایه) و ۴ مگا اهم برای تجهیز کلاس II (عایق بندی مضاعف یا تقویت شده) کمتر باشد.
۴۲	استقامت الکتریکی: یک ولتاژ سینوسی با فرکانس ۵۰ به مدت یک دقیقه به تجهیز اعمال می کنیم. در ابتدا آزمون باید کمتر از نصف ولتاژ تعیین شده، اعمال شود و سپس به تدریج به بالاترین مقدار افزایش داده شود.	IEC61347-2-13 بند ۱۲	در خلال آزمون مقاومت الکتریکی، هیچگونه تخلیه سطحی یا پدیده شکست نباید رخ دهد.
۴۳	شرایط خطا: اتصال کوتاه بر روی مسیرهایی که فواصل هوایی و خزشی کمتر از حدود استاندارد دارند، دو سر عناصر نیمه هادی، بین عایق‌های تشکیل شده از لاک و منسوجات و همچنین دو سر خازن‌های الکترولیتی ایجاد می شود.	IEC61347-2-13 بند ۱۴	نمونه می بایست ضمن حفظ مقاومت عایقی حداقل $1M\Omega$ ، باعث انتشار شعله، مواد ذوب شده و یا گازهای قابل اشتعال نشود.
۴۴	ساختمان: موادی که در ساختمان دستگاه به کار رفته است توسط بازرسی بررسی خواهد شد.	IEC61347-2-13 بند ۱۶	چوب، پنبه، ابریشم، کاغذ و مواد الیافی مشابه، نباید به عنوان عایق به کار روند.
۴۵	فواصل هوایی و خزشی: فواصل بین قطعات برقدار و قطعات فلزی مجاور در دو حالت هوایی و خزشی اندازه گیری می شوند.	IEC61347-2-13 بند ۱۷ و IEC 61347-1	فواصل هوایی و خزشی اندازه گیری شده نباید از مقادیر مشخص شده در جدول ۳ و ۴ از استاندارد IEC 61347-1 باشند.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۳۵ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۴۶	پیچ‌ها، قسمت‌های برقدار و اتصالات: گشتاور مکانیکی مطابق شرایط مندرج در استاندارد به کلیه اتصالات مکانیکی اعمال شده و وضعیت آن‌ها بررسی می‌شود.	IEC61347-2-13 بند ۱۸	پیچ‌ها و اتصالات مکانیکی که خراب شدن آن‌ها منجر به نالیمن شدن درایور شود، باید در مقابل تنش‌های مکانیکی بوجود آمده مقاوم باشند.
۴۷	مقاومت در برابر حرارت، آتش و ایجاد مسیرخزشی: مقاومت قطعات ساخته شده از موادعایقی نگهدارنده قسمت‌های حامل جریان و قطعات SELV درجای خود و قطعات بیرونی موادعایقی که حفاظت در برابر شوک الکتریکی رابه وجود می‌آورند، در برابر شعله و حرارت بررسی می‌شود. این آزمون توسط فشار ساچمه‌ای، شعله سوزنی و سیم ملتهب انجام می‌شود.	IEC61347-2-13 بند ۱۹	در آزمون‌های شعله سوزنی و سیم ملتهب، آزمون‌ها باید بتواند در مدت محدودی شعله را خاموش کند. در آزمون فشار ساچمه‌ای بعد از اعمال دما و فشار اثربخامانده از آزمون باید اندازه گیری شده و مقدار آن از 2mm تجاوز نکند.
۴۸	مقامت در برابر خوردگی: قطعات آهنی موجود در درایور، در محلول‌های شیمیایی تعیین شده در استاندارد غوطه‌ور و سپس در رطوبت شدید و متعاقباً در معرض حرارت شدید قرار گرفته و پس از رسیدن به شرایط عادی، وضعیت آن‌ها بررسی می‌شود.	IEC61347-2-13 بند ۲۰	پس از انجام آزمون سطح قطعات نباید هیچ نشانی از زنگ زدگی داشته باشد.
آزمون‌های مدول - ایمنی			
۴۹	نشانه گذاری: اطلاعات مورد نیاز می‌بایست به صورت واضح و با دوام بر روی مدول‌ها نشانه گذاری شوند. دوام نشانه گذاری به وسیله ۱۵ ثانیه مالش پارچه خیس آغشته به آب و پس از خشک شده با ۱۵ ثانیه مالش پارچه آغشته با حلال نفتی بر روی آن بررسی می‌شود.	IEC 62031 بند ۷	اطلاعات مندرج می‌بایست کافی و با دوام باشند.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۳۶ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۵۰	ساختمان: موادی که در ساختمان دستگاه به کار رفته است توسط بازرسی بررسی خواهد شد.	IEC 62031 بند ۱۵	چوب، پنبه، ابریشم، کاغذ و مواد الیافی مشابه، نباید به عنوان عایق به کار روند.
الزامات عملکردی خاص برای چراغ LED			
۵۱	* تغییرات دمای دوره ای: چراغ در دمای بین 10°C و 50°C در بازه زمانی ۴ ساعت و طول دوره ۲۵۰ بار (۱۰۰۰ ساعت) قرار می‌گیرد. زمان ماندگاری در دمای کمینه ^۱ و بیشینه هر کدام ۱ ساعت و زمان انتقال بین این دو نیز هر کدام یک ساعت (معادل 1 K/min) ^۲ است. چراغ هر ۱۷ دقیقه خاموش و روشن شود.	INSO 20873-2-1 بند ۳-۱۰	هیچگونه خرابی فیزیکی دیده نشود و نشانه گذاری ها آسیب ندیده باشند و کد شار نوری ۹ (مندرج در ردیف (۱۳) جدول شماره ۳ این دستورالعمل)، در حداقل مدت ۱۵ دقیقه کارکرد حفظ شود.
۵۲	* کلید زنی: کلیدزنی به صورت ۳۰ S روشن و ۳۰ S خاموش به تعداد نصف طول عمر نامی تجهیز، در شرایط محیطی 25°C و رطوبت نسبی کمتر از ۶۵٪ انجام می‌شود.	INSO 20873-2-1 بند ۳-۱۰	هیچگونه خرابی فیزیکی دیده نشود و نشانه گذاری ها آسیب ندیده باشند و کد شار نوری ۹ (مندرج در ردیف (۱۳) جدول شماره ۳ این دستورالعمل)، در حداقل مدت ۱۵ دقیقه کارکرد حفظ شود.
۵۳	* طول عمر تسریع یافته کارکردی: دستگاه پس از بای پس نمودن هر گونه وسیله محافظ دمایی، به مدت ۱۰۰۰ ساعت در دمای $10\text{K} + t_q$ قرار داده می‌شود.	INSO 20873-2-1 بند ۳-۱۰	حداقل ۸۰٪ شارنوری اولیه، در حداقل مدت ۱۵ دقیقه کارکرد باید حفظ شود.

این آزمون می‌تواند با نرخ تغییر دمای 10 K/min مطابق استاندارد نیز انجام شود که در این صورت باید سایر شرایط مندرج در بند مربوط به این روش نیز رعایت گردد.

^۳ t_q عبارت است از بالاترین دمای محیط اطراف چراغ مربوط به عملکرد اسمی چراغ تحت شرایط کارکرد عادی، که در جدول شماره ۱ توسط خریدار اعلام شده است یا مقدار ادعا شده توسط سازنده در جدول شماره ۲ هر کدام که بیشتر باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۳۷ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۵۴	*بررسی صحت داده‌های نورسنجی ^۱ : شار نور خروجی چراغ اندازه‌گیری شده و جدول منحنی پخش نور چراغ به دست می‌آید. همچنین جدول پخش نور چراغ در قالب فایل الکترونیکی و نسخه چاپی از سازنده اخذ می‌گردد.	INSO 20873-1 بند ۶	مقایسه اعداد جدول پخش نور در ۵ نیم‌صفحه اصلی، و همچنین کفایت رزولوشن زوایای عمودی و افقی به شرحی که در استاندارد آمده است مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین کلیه اعداد مندرج در فایل الکترونیکی جدول پخش نور چراغ، ارائه شده توسط سازنده، نباید هیچگونه تفاوتی با اعداد متنظر در نسخه چاپی آن داشته باشند.
۵۵	*کنترل مختصات رنگ بندی ^۲ : اندازه‌گیری پارامترهای: دمای رنگ هم بسته (CCT) و شاخص نمود رنگ (CRI)	INSO 20873-2-1 بند ۹	مقادیر CRI اندازه‌گیری شده و CCT با مقادیر مندرج در جدول ۲ (ضمن تأمین خواسته های مندرج در ردیف ۱۶ جدول ۳ و خواسته خریدار در جدول شماره ۱ این دستورالعمل) مطابقت داشته باشد.
۵۶	بررسی صحت بهره نوری چراغ: بهره نوری چراغ از تقسیم مقدار شار نوری اولیه خروجی بر توان مصرفی ورودی چراغ محاسبه می‌گردد.	INSO 20873-2-1 بند ۳-۸	مقدار بهره دست آمده نباید در هیچ حالتی از ۹۰٪ مقدار ادعا شده توسط سازنده کمتر باشد.
۵۷	آزمون طول عمر چراغ ^۳ : چراغ درون چمبر محیطی قرار گرفته و دمای نقطه مشخص شده بر روی چیپ در دمای ۲۵°C محیط و بعد از رسیدن به شرایط پایداری دمایی، ثبت می‌شود. با استفاده از نتایج ارایه شده از آزمون LM-80-08 و تحلیل آن در TM-21-11 طول عمر چراغ تخمین زده می‌شود.	ANSI UL 1598 بند ۷-۱۹ و TM-21-11	طول عمر محاسبه شده از این روش باید مطابق مقدار ادعا شده در جدول ۲ بوده و مقدار حداقلی مندرج در ردیف ۱۱ جدول شماره (۳) این دستورالعمل را جوابگو باشد.

¹ Photometric Data

² Chromaticity coordinates

³ In Situation Temperature Measurement Test (ISTMT)



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۳۸ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۵۸	توان کل مدار: در ولتاژ اسمی زمانی که لوازم کنترل با مدول‌های LED کار میکنند توان کل مدار اندازه‌گیری می‌شود.	INSO 620873-2-1 بند ۷ و IEC 62717 بند ۷	توان کل مدار نباید بیش از ۱۱۰٪ مقدار اظهار شده سازنده باشد.
۵۹	ضریب توان مدار: زمانی که لوازم کنترل در توان اسمی با مدول‌های LED کار می‌کند و کل مجموعه با ولتاژ و فرکانس اسمی تغذیه می‌شود ضریب توان مدار اندازه‌گیری می‌شود.	INSO 620873-2-1 پیوست الف و IEC 62717 بند A.2	ضریب توان مدار نباید بیش از ۰/۰۵ از مقدار نشانه گذاری شده کمتر باشد.
۶۰	جریان تغذیه: زمانی که لوازم کنترل در توان اسمی با مدول‌های LED کار می‌کند جریان تغذیه اندازه‌گیری می‌شود.	INSO 620873-2-1 پیوست الف و IEC 62717 بند A.2	جریان تغذیه نباید بیش از ۱۰٪+ از مقدار نشانه گذاری شده تفاوت داشته باشد.
آزمون‌های دراپور - عملکرد			
۶۱	بررسی کیفیت نشانه گذاری: اطلاعات مورد نیاز می‌بایست به صورت واضح و با دوام بر روی مدول‌ها نشانه گذاری شوند. دوام نشانه گذاری به وسیله ۱۵ ثانیه مالش پارچه خیس آغشته به آب و پس از خشک شده با ۱۵ ثانیه مالش پارچه آغشته با حلال نفتی بر روی آن بررسی می‌شود.	IEC 62384 بند ۶	اطلاعات مندرج می‌بایست کافی و با دوام باشند.
۶۲	الزامات راه اندازی و اتصالات: بعد از راه اندازی یا اتصال یک مدول LED ولتاژ و جریان خروجی اندازه‌گیری می‌شود.	IEC 62384 بند ۱-۷	خروجی در طول ۲ ثانیه به ۱۱۰٪ مقدار نامی برسد.
۶۳	ولتاژ و جریان خروجی: ولتاژ و جریان خروجی لوازم کنترلی هنگامی که با ولتاژ تغذیه اسمی تغذیه می‌شوند اندازه‌گیری می‌شود.	IEC 62384 بند ۲-۷	نوسان ولتاژ و جریان خروجی نباید بیش از ۱۰٪ با مقادیر نامی تفاوت داشته باشند.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۳۹ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۶۴	آزمون عملکردی برای شرایط غیرعادی: لوازم کنترل با ولتاژ اسمی برای یک ساعت بدون مدول های LED داخلی تغذیه می‌شود.	IEC 62384 بند ۱-۱۲	لوازم کنترل نباید آسیب ببیند.
۶۵	آزمون برای لوازم کنترل مقاوم در برابر اتصال کوتاه: لوازم کنترل برای یک ساعت یا تا زمانی که وسیله محافظ مدار عمل کند، اتصال کوتاه می‌شود.	IEC 62384 بند ۲-۱۲	لوازم کنترل نباید آسیب ببیند (با جایگزینی وسیله محافظ در صورت عملکرد آن)
۶۶	آزمون دوام: آزمون شوک چرخه دمایی: لوازم کنترل ابتدا در دمای $C 10^{\circ}$ - به مدت یک ساعت و سپس در محفظه‌ای به دمای $C 40^{\circ}$ به مدت یک ساعت دیگر نگه داشته می‌شود و این چرخه ۵ بار تکرار می‌شود. آزمون کلید زنی ولتاژ تغذیه: در ولتاژ تغذیه اسمی لوازم کنترل باید ۳۰ ثانیه روشن و ۳۰ ثانیه خاموش شود. این چرخه ۲۰۰ بار بدون بار و ۸۰۰ بار با شرایط بار بیشینه تکرار می‌شود.	IEC 62384 بند ۱-۱۳	لوازم کنترل باید با مدول های LED مناسب، برای ۱۵ دقیقه به طور صحیح کار کند.
۶۷	آزمون دوام: پس از آزمون های شوک چرخه دمایی و کلید زنی لوازم کنترل با مدول های LED مناسب در ولتاژ تغذیه اسمی که دمای $C 40^{\circ}$ درایور برای آن تأمین گردد و برای یک دوره ۲۰۰ ساعتی کار کند.	IEC 62384 بند ۲-۱۳	در پایان این زمان لوازم کنترل باید تا دمای اتاق سرد شود سپس با مدول های LED مناسب، برای ۱۵ دقیقه به طور صحیح کار کند.
آزمون‌های نمونه‌ای			
۱	بررسی ظاهری: ابعاد، وزن و اتصالات الکتریکی و مکانیکی و قطعات منفصله (منبع نور، درایور و ...) به صورت ظاهری بررسی شود.	---	هیچگونه اختلاف ظاهری با نمونه مرجع نداشته و رواداری ابعاد بیش از دو درصد و وزن بیش از پنج درصد مشاهده نگردد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۴۰ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۲	بررسی نشانه‌گذاری و وجود مدارک: نشانه‌گذاری بر روی چراغ به درستی انجام شده باشد و برگه اطلاعات داده، همراه تجهیز موجود باشد.	---	هیچگونه نقصی مشاهده نگردد.
۳	بررسی مدارک خرید اجزاء و قطعات: مدارک مربوط به خرید قطعات (به خصوص منبع نور) مورد بررسی قرار گیرد.	---	مدارک مربوط به خرید از منبع معتبر (مورد تایید در تایپ تست) باشد.
۴	بررسی گستره ولتاژ عملکرد چراغ در محدوده کمینه و بیشینه ادعا شده سازنده ضمناً در صورتی که سازنده محافظت در برابر اضافه ولتاژ را ادعا کرده باشد، در ولتاژ ۴۰۰ ولت موضوع احراز شود.	---	عملکرد چراغ مختل نشود.
۵	توان کل مدار: در ولتاژ اسمی زمانی که لوازم کنترل با مدول‌های LED کار می‌کنند توان کل مدار اندازه‌گیری می‌شود.	INSO 620873-2-1 بند ۷ و IEC 62717 بند ۷	تطابق با مقدار نامی و نباید بیش از ۱۱۰٪ مقدار اظهار شده سازنده باشد.
۶	جریان تغذیه: زمانی که لوازم کنترل در توان اسمی با مدول‌های LED کار می‌کنند جریان تغذیه اندازه‌گیری می‌شود.	INSO 620873-2-1 پیوست الف و IEC 62717 بند A.2	تطابق با مقدار نامی و جریان تغذیه نباید بیش از ۱۰٪+ از مقدار نشانه‌گذاری شده تفاوت داشته باشد.
۷	اندازه‌گیری ضریب توان: ضریب توان λ در حالت پایدار چراغ اندازه‌گیری می‌شود	INSO 620873-2-1 پیوست الف و IEC 62717 بند A.2	ضریب توان مدار نباید بیش از ۰/۰۵ از مقدار نشانه‌گذاری شده کمتر باشد.
۸	آزمون هارمونیک و THD: هارمونیک‌های تولیدی و THD توسط چراغ اندازه‌گیری می‌شود.	IEC 61000-3-2 بند ۶-۲	با مقادیر ادعا شده سازنده و حدود رواداری مجاز مندرج در استاندارد تطابق داشته باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۴۱ از ۴۵

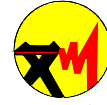
شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۹	آزمون مقاومت عایقی: مقدار مقاومت عایقی بین قطعات برق‌دار متصل به هم و اتصال زمین با یک ولتاژ DC به میزان ۵۰۰ ولت به مدت ۱ دقیقه اندازه‌گیری می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۱۴-۳	مقدار اندازه‌گیری شده نباید کمتر از $4 M\Omega$ باشد
۱۰	آزمون استقامت الکتریکی: یک ولتاژ سینوسی U با فرکانس ۵۰ هرتز به مدت ۱ دقیقه بین قطعات برق‌دار و بدنه اعمال شود.	INSO 5920-2-3 بند ۱۴-۳	نباید هیچگونه شکست عایقی، قطعی ولتاژ ورودی و آرک سطحی مشاهده شود.
۱۱	درجه IP: مقاومت در برابر نفوذ گردوغبار، اجسام سخت و رطوبت سنجیده می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۱-۶-۳	با کد تایید شده در تابلو تست مطابق باشد
۱۲	بررسی صحت داده‌های نور سنجی: شار نور خروجی چراغ اندازه‌گیری شده و جدول منحنی پخش نور چراغ به دست می‌آید. همچنین جدول پخش نور چراغ در قالب فایل الکترونیکی و نسخه چاپی از سازنده اخذ می‌گردد.	INSO 20873-1 بند ۶	مقایسه اعداد جدول پخش نور در ۵ نیم‌صفحه اصلی، و همچنین کفایت رزولوشن زوایای عمودی و افقی به شرحی که در استاندارد آمده است مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین کلیه اعداد مندرج در فایل الکترونیکی جدول پخش نور چراغ، ارائه شده توسط سازنده، نباید هیچگونه تفاوتی با اعداد متناظر در نسخه چاپی آن داشته باشند.
۱۳	بررسی صحت بهره نوری چراغ: بهره نوری چراغ از تقسیم مقدار شار نوری اولیه خروجی بر توان مصرفی ورودی چراغ محاسبه می‌گردد.	INSO 20873-2-1 بند ۳-۸	مقدار بهره دست آمده نباید در هیچ حالتی از ۹۰٪ مقدار ادعا شده توسط سازنده کمتر باشد.

^۱ این آزمون باید پس از سایر آزمون‌های نمونه‌ای انجام شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۴۲ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۱۴	کنترل مختصات رنگ بندی: اندازه گیری پارامترهای: دمای رنگ هم بسته (CCT) و شاخص نمود رنگ (CRI)	INSO 20873-2-1 بند ۹	مقادیر CRI اندازه‌گیری شده و CCT با مقادیر مندرج در جدول ۲ (ضمن تأمین خواسته های مندرج در ردیف ۱۶ جدول ۳ و خواسته خریدار در جدول شماره ۱ این دستورالعمل) مطابقت داشته باشد.
آزمون‌های جاری			
۱	بررسی ظاهری: اتصالات الکتریکی و مکانیکی و قطعات منفصله (منبع نور، درایور و ...) به صورت ظاهری بررسی شود.	---	طول عمر هیچگونه اختلاف ظاهری با نمونه مرجع وجود نداشته باشد.
۲	بررسی نشانه‌گذاری و وجود مدارک: نشانه گذاری بر روی چراغ به درستی انجام شده باشد و برگه اطلاعات داده، همراه تجهیز موجود باشد.	---	هیچگونه نقصی مشاهده نگردد.
۳	آزمون مقاومت عایقی: مقدار مقاومت عایقی بین قطعات برق‌دار متصل به هم و اتصال زمین با یک ولتاژ DC به میزان ۵۰۰ ولت به مدت ۱ ثانیه اندازه‌گیری می‌شود.	IEC60598-1 Annex Q	مقدار اندازه گیری شده نباید کمتر از $2 M\Omega$ باشد
۴	آزمون استقامت الکتریکی: یک ولتاژ سینوسی حداقل ۱,۵ kV با فرکانس ۵۰ هرتز به مدت ۱ ثانیه بین قطعات برق‌دار و بدنه اعمال شود.	IEC60598-1 Annex Q	بیشینه جریان شکست نباید از ۵ میلی آمپر بیشتر شود.

انجام یکی از دو آزمون مقاومت عایقی و استقامت الکتریکی کفایت می‌نماید.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۴۳ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۵	اتصال زمین: جریانی به میزان $10A$ با یک منبع که ولتاژ بی‌باری آن بین $67V$ تا $127V$ می‌باشد طی حداقل ۱ ثانیه، بین ترمینال زمین و یا اتصال زمین با هر یک از قطعات فلزی در دسترس عبور داده می‌شود، مقاومت بر اساس افت ولتاژ و شدت جریان محاسبه می‌شود.	IEC 60598-1 Annex Q	در هیچ حالتی نباید این مقاومت از 0.5Ω بیشتر شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۴۴ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

پیوست شماره (۱): نقشه راهنمای پهنه‌بندی آلودگی^۱ و^۲



^۱ نقشه فوق نتیجه گزارش جلد اول از تحقیق پژوهشگاه نیرو در خصوص استاندارد مناطق خاص بوده و ایستگاه‌های موجود در آن تحقیق کل کشور را در برن گرفته و نیز عواملی از قبیل کارخانجات صنعتی آلاینده و... که ممکن است آلودگی آن منطقه را تحت تأثیر قرار دهد در این طبقه‌بندی در نظر گرفته نشده است، همچنین در بکارگیری این نقشه رعایت هماهنگی عایقی الزامی است.
^۲ در مناطق با منابع آلودگی صنعتی و موضعی رعایت موارد فنی الزامی است.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر محلی

صفحه ۴۵ از ۴۵

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۵

پیوست شماره (۲): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه	
شرایط منطقه	سطح آلودگی
<ul style="list-style-type: none"> - نواحی بدون تاسیسات صنعتی و دارای تراکم مسکونی محدود - نواحی با تراکم صنعتی و خانگی محدود ولی دارای باد و بارانی متناوب - نواحی کشاورزی - مناطق کوهستانی - نواحی با حداقل ۲۰ کیلومتر فاصله از دریا که بادی از دریا به آنها نمی‌وزد 	آلودگی سبک
<ul style="list-style-type: none"> - نواحی صنعتی که دود آلوده کننده تولید نمی‌کنند و مناطق مسکونی با تراکم متوسط - نواحی با تراکم صنعتی و خانگی بالا ولی دارای باد و باران های متناوب - نواحی که با ساحل فاصله چندین کیلومتری دارند ولی در معرض وزش بادهای دریایی قرار دارند 	آلودگی متوسط
<ul style="list-style-type: none"> - مناطق با تراکم صنعتی بالا و حومه شهری بزرگ با تراکم وسایل گرمایشی آلوده کننده بالا - مناطق نزدیک دریا یا مناطقی که در هر صورت در معرض بادهای نسبتاً شدید دریایی قرار دارند 	آلودگی سنگین
<ul style="list-style-type: none"> - مناطقی که در معرض گرد و خاک های هادی و دوده‌های صنعتی که لایه های ضخیم هادی تولید می‌کنند قرار دارند - نواحی بسیار نزدیک به ساحل که در معرض پاشیدن آب دریا یا بادهای شدید آلوده دریا قرار می‌گیرند - نواحی بیابانی که برای مدت های طولانی بدون باران و در معرض وزش بادهای شدید همراه با ماسه و نمک بطور منظم قرار می‌گیرند 	آلودگی خیلی سنگین
<ul style="list-style-type: none"> - نوار ساحلی جنوب کشور - مناطقی که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان 	آلودگی ویژه