



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

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

مقام تصویب کننده: معاون هماهنگی توزیع شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

- کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر
- دفتر مهندسی و راهبری شبکه شرکت توانیر
- شرکت‌های توزیع نیروی برق

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

ویرایش: ۱

اسفندماه ۱۳۹۹

سایت مهندسی و راهبری شبکه: www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat

<p>- تصویب کننده: امضاء</p>	<p>- تأیید کننده: امضاء</p>	<p>- تهیه کننده: امضاء</p>
---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۲ از ۵۳

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

فهرست مطالب

۳	اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی
۴	مقدمه
۴	۱- هدف و دامنه کاربرد
۴	۲- محدوده اجرا
۴	۳- استانداردهای مورد استناد
۷	۴- دستور انجام کار
۷	۴-۱- روش تکمیل جداول
۷	۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی
۲۲	۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی
۲۴	۵- آزمون‌ها
۴۹	پیوست شماره (۱): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه
۵۱	پیوست شماره (۲): راهنمای انتخاب کلاس روشنایی معابر برای راه‌های شریانی
۵۲	پیوست شماره (۳): راهنمای انتخاب کلاس روشنایی معابر برای راه‌های شریانی
	فهرست جداول
۹	جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری
۱۱	جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی
۱۴	جدول شماره (۳) مشخصات اجباری
۲۲	جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا
۲۵	جدول شماره (۵) آزمون‌ها
۵۰	جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه
۵۲	جدول شماره (۷) راهنمای انتخاب کلاس روشنایی معابر برای راه‌های شریانی
۵۳	جدول شماره (۸) کلاس‌های روشنایی سری ME
۵۳	جدول شماره (۹) کلاس‌های روشنایی سری MEW



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۳ از ۵۳

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، آزمایشگاه‌ها، مشاورین، انجمن صنفی سازندگان چراغ‌های روشنایی، شرکت‌های سازنده و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری پیش‌نویس و انجام بررسی‌های تخصصی و نهایی کردن این دستورالعمل با حضور در جلسات و اعلام نقطه نظرات کارشناسی موجبات هرچه پربارتر شدن مطالب را فراهم آوردند؛ ضمناً ویرایش این دستورالعمل با همکاری آقای مهندس سعید محقق از پژوهشگاه نیرو انجام شده است.

۱. آقای دکتر مسعود صادقی
 ۲. آقای مهندس مهرداد صمدی
 ۳. خانم مهندس سارا قرشی
 ۴. آقای مهندس نوید ریاضی
 ۵. آقای مهندس رسول نوران
 ۶. آقای دکتر امیرعباس شایگان
 ۷. آقای مهندس سامان جمشیدی
 ۸. آقای مهندس رضا اعلایی
 ۹. خانم مهندس نیکی مسلمی
 ۱۰. آقای مهندس سعید محقق
 ۱۱. آقای مهندس سیدعلی میرفخرایی
 ۱۲. آقای مهندس محمدفرید حنیفی
 ۱۳. خانم مهندس مینا فلاح
 ۱۴. آقای مهندس ابراهیم احمدی پور
 ۱۵. آقای مهندس حسن آرش
 ۱۶. آقای مهندس مهدی پیرپیران
 ۱۷. آقای مهندس هادی میرزازاده شیروانی
 ۱۸. خانم مهندس پریسا قدسی
 ۱۹. آقای مهندس مجتبی شفیع
 ۲۰. آقای مهندس مسعود رهنما
 ۲۱. آقای مهندس هادی جوادی
 ۲۲. خانم مهندس سعیده حسینی
 ۲۳. آقای مهندس محمدرضا اقدامی
- شرکت توانیر
- شرکت توانیر
- شرکت توانیر
- شرکت توانیر
- شرکت توانیر
- آزمایشگاه روشنایی دانشگاه تهران
- شرکت آزمایشگاه‌های صنایع انرژی (EPIL)
- شرکت آزمایشگاه‌های صنایع انرژی (EPIL)
- پژوهشگاه نیرو
- پژوهشگاه نیرو
- انجمن صنفی سازندگان چراغ‌های روشنایی
- شرکت نورگستر
- شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ
- شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد
- شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد
- شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان
- شرکت صنایع روشنایی مازی نور
- شرکت صنایع روشنایی مازی نور
- شرکت صنایع روشنایی گلنور
- شرکت صنایع روشنایی گلنور
- شرکت شهاب توشه
- شرکت شهاب توشه
- شرکت تک‌نور



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۴ از ۵۳

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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 تهیه‌ی اسناد مناقصه خرید چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر اصلی، 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 تأیید در کمیته تخصصی مهندسی روشنایی (متشکل از آزمایشگاه‌ها، اساتید دانشگاهی، کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، انجمن صنفی سازندگان چراغ‌های روشنایی، سازندگان، مشاورین صنعت برق و کارشناسان شرکت توانیر)، 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 اصلی و تهیه‌ی 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 اصلی دارند اعم از چراغ‌های مورد استفاده در معابر محلی، 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 (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است.

¹ Indoor use



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۵ از ۵۳

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲-۰۳-۵۹۲۰-۲-۳ INSO، «چراغ‌ها-قسمت ۲-۳: مقررات ویژه چراغ‌های خیابانی و جاده‌ای»، ۱۳۹۲ (معادل IEC 60598-2-3: 2011)

۲- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰۱-۵۹۲۰-۱-۱ INSO، «چراغ‌ها-مقررات عمومی و آزمون‌ها»، ۱۳۹۹ (معادل IEC 60598-1:2020)

۳- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰۱-۲۰۸۷۳-۲-۱ INSO، سازمان ملی استاندارد ایران، «عملکرد چراغ - قسمت الزامات ویژه برای چراغ‌های LED»، ۱۳۹۴ (معادل IEC 62722-2-1: 2014)

۴- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰۱-۲۰۸۷۳-۱-۱ INSO، سازمان ملی استاندارد ایران؛ «عملکرد چراغ - الزامات عمومی»، ۱۳۹۴ (معادل IEC 62722-1: 2014)

۵- استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۲۲ ISIRI، «ایمنی پرتوزیستی لامپ‌ها و سامانه‌های لامپ»، ۱۳۸۷ (معادل IEC 62471 (2006))

۶- استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۱ INSO، «روش‌های آزمون بر پایه رزین الکید ملامین»، ۱۳۷۱

۷- نشریه شماره ۶۱۴، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، «مشخصات فنی عمومی و اجرایی روشنایی راه‌ها»
۱۳۹۲،

8- IEC 62717 , "LED modules for general lighting - Performance requirements" , 2015+AMD2:2019 CSV

9- IEC 61547 , "Equipment for general lighting purposes - EMC immunity , requirements" , 2020

10- BS EN 55015 , "Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment" , 2019


11- IEC 61347-1 , "Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements" , 2015+AMD1:2017 CSV

12- 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

13- IEC 62031 , "LED modules for general lighting - Safety specifications" , 2018

14- ANSI UL 1598 , Luminaires , 2018

15- IEC 62384 , "DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance requirements" , 2020

<p>صفحه ۶ از ۵۳</p> <p>شماره ویرایش : ۱</p> <p>تاریخ تهیه : اسفندماه ۱۳۹۹</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر اصلی</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	--	--

- 16- IEC 61000-3-2 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)" , 2018+AMD1:2020 CSV
- 17- 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+AMD1:2017 CSV
- 18- IEC 61000-4-2 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test" , 2008
- 19- IEC61000-4-3 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test" , 2006+AMD1:2007+AMD2:2010 CSV
- 20- IEC 61000-4-4 , "Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test" , 2012 RLV
- 21- IEC 61000-4-5 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test" , 2014+AMD1:2017 CSV
- 22- IEC 61000-4-6 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields " , 2013
- 23- IEC 61000-4-8 , "Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test" , 2009 RLV
- 24- IEC 61000-4-9 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-9: Testing and measurement techniques - Impulse magnetic field immunity test" , 2016 RLV
- 25- IEC 61000-4-11 , "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-11: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests" , 2020
- 26- IEC 60068-2-75 , "Environmental testing - Part 2-75: Tests - Test Eh: Hammer tests" , 2014
- 27- IES LM-80-08 , "IES approved method for measuring lumen maintenance of LED light sources" , 2008
- 28- IES LM-79-08 , "IES approved method for electrical and photometric measurements of solid-state lighting products" , 2008
- 29- IES TM-21-11 , "Projecting long term lumen maintenance of LED light sources" , 2011
- 30- IES TM-26-15 , "Method for projecting catastrophic failure rate of LED packages" , 2015



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۷ از ۵۳

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دویخش «مشخصات اجباری» و «محاسبه‌ی امتیازات فنی» انجام می‌شود. خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود در ارتباط با نوع چراغ مورد نیاز 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 ارائه می‌کند. ارائه‌ی 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 (۲-۴) 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 آئتم 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 اصلی

صفحه ۸ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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 هم‌بسته (CCT) (K) ۱	□۳۰۰۰ □۴۰۰۰

بخش دوم: مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۳	مشخصات معبر (W) ۳۰۲	-	شریانی درجه ۱ □	۴	حداقل تعداد روزهای با رطوبت بالای ۹۵٪ در سال	---	
			شریانی درجه ۲ □				
			نوع راه.....				
۶	میانگین ترافیک روزانه (ADT)	-	مشخصه اختصاصی معبر	۵	سطح آلودگی منطقه ^۴	---	
			کلاس روشنایی معبر				
۷	ولتاژ نامی	V	۲۳۰	۸	ارتفاع از سطح دریا	m	
۹	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۱۰	متوسط سالانه کارکرد در شبانه‌روز	ساعت	۱۲
۱۱	تعداد فازها	---	۳	۱۲	آرایش نصب	---	--
۱۳	نوع سیستم زمین شبکه	--	موثر زمین شده	۱۴	ارتفاع نصب	m	--

۱ Correlated colour temperature

^۲ ارایه نتایج محاسبات که تأمین کننده الزامات روشنایی مندرج در جدول شماره ۳ می‌باشد، الزامی است.

^۳ براساس جدول مندرج در پیوست شماره ۲

^۴ یکی از شرایط: سبک، متوسط، سنگین، فوق سنگین و ویژه (مطابق پیوست شماره (۱)) انتخاب شود.

^۵ با توجه به آلودگی محل نصب، تعیین می‌گردد. در صورتیکه نورگذر بیرونی چراغ از جنس شیشه‌ای تخت نباشد، در محاسبات طراحی ضریب نگهداری ۱۰ درصد پایتتر بایستی در نظر گرفته شود.

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 اصلی

صفحه ۹ از ۵۳
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

۱۵	حداکثر سرعت باد	m/s	۱۶	مقدار پیش آمدگی ^۱	m	--
۱۷	حداکثر ضخامت لایه برف	mm	۱۸	زاویه نصب	درجه	--
۱۹	حداکثر شدت احتمالی زلزله ^۲ (g)	---	۲۰	فاصله نصب	m	--
۲۱	حداقل دمای محیط	°C	۲۲	کد رنگ بدنه چراغ / درب چراغ	RAL----- / RAL-----	
۲۳	حداکثر دمای محیط در شب	°C	۲۴	محدوده قطر قابل پذیرش در قسمت لوله گیر	mm	<input type="checkbox"/> ۶۲-۴۸ <input type="checkbox"/> ۴۸-۴۰ <input type="checkbox"/> ۴۰-۳۰
۲۵	حداکثر رطوبت محیط	%				

^۱ Overhang

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

^۳ در صورتیکه معبر مورد نظر جدید الاحداث باشد، هر سه گزینه میتواند انتخاب گردد.

این جدول توسط خریدار تکمیل و مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری توسط پیشنهاددهنده 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 اصلی

صفحه ۱۰ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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، مدول، 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 اصلی

صفحه ۱۱ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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 گواهی‌کننده آزمون پخش نور چراغ (گزارش آزمون به همراه لوح فشرده حاوی فایل‌های پخش نور ضمیمه شود)
۲۱	مقدار متوسط درخشندگی در معبر با مشخصات اعلام شده از طرف خریدار (Lave)
۲۲	مقدار یکنواختی کلی در معبر با مشخصات اعلام شده از طرف خریدار (Uo)
۲۳	مقدار یکنواختی طولی در معبر با مشخصات اعلام شده از طرف خریدار (UL)
۲۴	مقدار آستانه افزایش در معبر با مشخصات اعلام شده از طرف خریدار (TI)
۲۵	مقدار ضریب محیط در معبر با مشخصات اعلام شده از طرف خریدار (SR)
۲۶	ضریب بهره‌گیری ^۱
۲۷	توان مصرفی ورودی نامی چراغ (W)
۲۸	وزن چراغ (kg)
۲۹	ابعاد چراغ

^۱ ضریب بهره‌گیری یا CU (Coefficient of Utilization) 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 با احتساب پیاده رو ضرب در فاصله پایه‌ها) در مقدار متوسط شدت روشنایی سطح معبر 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 اصلی

صفحه ۱۲ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

۳۰	میزان THD اندازه‌گیری شده در تایپ تست
۳۱	کد نورسنجی ^۱
۳۲	شار نوری اسمی (Lm)
۳۳	طول عمر مفید چراغ با حفظ حداقل ۷۰ درصد شارنوری اولیه، با حداکثر خرابی ۱۰ درصد چراغ‌ها (L70 B10)
۳۴	کد حفظ شار نوری ^۲
۳۵	مقادیر مختصات رنگ‌بندی (فام) اسمی اولیه و در حین بهره‌برداری ^۳
۳۶	دمای رنگ همبسته (CCT بر حسب K)
۳۷	شاخص نمود رنگ اسمی (CRI)
۳۸	دمای اسمی محیط (tq) مرتبط با عملکرد چراغ در طول عمر اظهار شده بر حسب °C
۳۹	بیشینه دمای اظهار شده منبع نور (tc) بر حسب °C
۴۰	دمای عملکرد اظهار شده منبع نور (tp) بر حسب °C
۴۱	زمان کارکردگی ^۴ (اگر صفر ساعت نباشد)
۴۲	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی
۴۳	مشخصات لنز مورد استفاده به همراه داده برگ آن شامل جنس، زاویه، شرکت تولید کننده، مدل، ویژگی خاص در صورت دارا بودن
۴۴	شیشه تخت محافظ در لایه بیرونی قسمت اپتیک چراغ
دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	

^۱ از پیوست D استاندارد IEC 62717

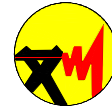
^۲ از جدول ۶ استاندارد IEC 62717

^۳ از جدول ۵ استاندارد IEC 62717

^۴ 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 اصلی

صفحه ۱۳ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	جنس بدنه	---	آلومینیم دایکاست تحت فشار یا اکستروود
۲	جنس لایه محافظ بیرونی در قسمت اپتیک چراغ در صورت وجود	---	شیشه‌ای تخت
۳	مقاومت لنز در برابر اشعه‌ی ماورابنفش (UV)		الزامی ست
۴	حداقل درجه چسبندگی رنگ بدنه و درب چراغ	---	3B
۵	محدوده دمای کار مجاز ^۱	°C	۲۰- تا +۴۵
۶	حداقل درجه حفاظت در برابر آب و خاک	---	IP66
۷	حداقل درجه حفاظت ضربه مکانیکی برای بخش‌های غیر شکستنی	---	IK07
۸	حداقل بهره‌نوری نامی چراغ ^۲ (شامل درایور)	Lm/W	۱۱۰ برای رنگ نور ۴۰۰۰ ۱۰۰ برای رنگ نور ۳۰۰۰
۹	حداکثر رواداری شارنوری ^۳ چراغ‌ها نسبت به مقدار نامی	%	±۱۰
۱۰	حداکثر رواداری بهره‌نوری چراغ نسبت به مقدار نامی	%	±۱۰
۱۱	محدوده کاری (عملکرد) از نظر رطوبت ^۴	%	۰ تا ۹۵
۱۲	حداقل ولتاژ گذرای قابل تحمل ^۵	kV	۶
۱۳	حداقل طول عمر تضمین‌شده چراغ با حفظ حداقل ۷۰ درصد شارنوری اولیه، با حداکثر خرابی ۱۰ درصد چراغ‌ها (L70 B10)	ساعت	۵۰,۰۰۰

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.

^۲Luminaire 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.

^۵ EMC Surge

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 اصلی

صفحه ۱۴ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

۸۰	%	تضمین حداقل حفظ شار نوری پس از ۲۲۰۰۰ ساعت کارکرد از زمان نصب	۱۴
۹۰ (معادل کد حفظ شار نوری ۹)	%	تضمین حداقل حفظ شار نوری پس از ۶۰۰۰ ساعت کارکرد از زمان نصب	۱۵
۷	SDCM ^۲	رواداری مختصات رنگ چراغ (مقدار اولیه)	۱۶
۱۰	SDCM	رواداری مختصات رنگ چراغ (حین بهره‌برداری ^۳)	۱۷
۴۶۷	---	حداقل شاخص نمود رنگ اولیه و حین بهره‌برداری (CRI)	۱۸
۵۰	--	حداقل ضریب بهره‌گیری	۱۹
..... (مطابق جداول پیوست شماره ۳)	Cd/m ²	حداقل و حداکثر مقدار متوسط درخشندگی (Lave) در معبر با کلاس روشنایی	۲۰
..... (مطابق جداول پیوست شماره ۳)	--	حداقل مقدار یکنواختی کلی (Uo) در معبر با کلاس روشنایی	۲۱
..... (مطابق جداول پیوست شماره ۳)	--	حداقل مقدار یکنواختی طولی (UL) در معبر با کلاس روشنایی	۲۲
..... (مطابق جداول پیوست شماره ۳)	%	حداکثر مقدار آستانه افزایش (TI) در معبر با کلاس روشنایی	۲۳
..... (مطابق جداول پیوست شماره ۳)	--	حداقل مقدار ضریب محیط (SR) در معبر با کلاس روشنایی	۲۴
الزامی است	---	خوانا بودن مشخصات مندرج روی منبع نور و برد آن	۲۵
-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		اقلام لازم در نشانه‌گذاری روی درایور	۲۶

^۱ lumen maintenance code (IEC 62717 استاندارد (۶) استاندارد

^۲ Standard deviation of color matching

^۳ منظور از عبارت حین بهره‌برداری در تمام بندهای این دستورالعمل کنترل‌هایی است که پس از ۶۰۰۰ ساعت عملکرد انجام می‌شود.

^۴ این عدد با احتساب رواداری محاسبه شده و کمتر از این مجاز نمی‌باشد.

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

نام شرکت تکمیل‌کننده:	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 اصلی

صفحه ۱۵ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

<p>مربوط باشد باید بر روی دراپور نشانه گذاری شود) -تاریخ ساخت دراپور(سال و ماه) -علامت کلاس عایقی</p>			
<p>-نام و / یا نشان تجاری سازنده چراغ -مدل چراغ -شماره سریال -ولتاژ نامی چراغ -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</p>	-	اقلام لازم در نشانه‌گذاری بدنه چراغ (نشانه گذاری روی سطح بیرونی یا داخلی چراغ)	۲۷

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر اصلی

صفحه ۱۶ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

<p>- نام و/یا نشان تجاری سازنده چراغ</p> <p>- مدل چراغ</p> <p>- ولتاژ نامی چراغ</p> <p>- بسامد نامی چراغ</p> <p>- جریان نامی چراغ</p> <p>- توان نامی چراغ</p> <p>- ضریب توان نامی</p> <p>- کد درجه حفاظت IP</p> <p>- شار نوری اسمی چراغ</p> <p>- بهره نوری اسمی چراغ</p> <p>- محدوده دمای کارکرد</p> <p>- وزن محصول</p> <p>- ابعاد محصول</p> <p>- دمای رنگ اسمی</p> <p>- شاخص نمود رنگ اولیه</p> <p>- علامت کلاس عایقی</p> <p>- عبارت یا علامت مقاوم در برابر اتصال کوتاه درایور</p>	-	<p>اقلام لازم برای درج در برگه اطلاعاتی همراه محصول</p>	۲۸
<p>- نام و/یا نشان سازنده منبع نور</p> <p>- نوع و تیپ منبع نور مطابق جدول شماره (۲)</p> <p>- شماره سریال یا محموله^۱</p> <p>- تعیین موقعیت نقطه tc</p> <p>- ولتاژ یا جریان اسمی مدول بسته به نوع تغذیه درایور</p>		<p>نشانه‌گذاری منبع نور</p>	۲۹
<p>- نام و/یا نشان تجاری سازنده چراغ</p> <p>- مدل چراغ</p>		<p>علائم و مشخصات مندرج بر روی کارتن محتوی چراغ</p>	۳۰

¹ Batch No.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۱۷ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

<p>- 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</p>			
<p>مقاوم در برابر شعله و جرقه</p>		<p>کیفیت کلیه قطعات و مواد پلیمری و پلاستیکی</p>	<p>۳۱</p>
<p>Full Cut-Off</p>	<p>---</p>	<p>تیپ پخش نور</p>	<p>۳۲</p>
<p>الزامی است</p>		<p>محفظه درایور می‌بایست از محفظه نوری مستقل باشد بطوریکه درپوش آن مستقل از بخش نوری چراغ باشد و تعویض درایور به آسانی در فضای نصب چراغ، امکان پذیر باشد. همچنین ترمینال یا سوکت اتصال مدول به درایور، در فضای درایور وجود داشته باشد.</p>	<p>۳۳</p>
<p>الزامی است</p>	<p>---</p>	<p>عدم چرخش یا جابجایی ترمینال ورودی در هنگام باز و بست پیچ‌های اتصال سیم</p>	<p>۳۴</p>
<p>قابل باز و بست آسان با حفظ درجه IP در طول عمر چراغ</p>		<p>کیفیت درپوش یا دریچه دسترسی به ترمینال ورودی و دسترسی به درایور</p>	<p>۳۵</p>
<p>۱</p>	<p>%</p>	<p>حداکثر نرخ خرابی سالانه در مدت طول عمر^۱</p>	<p>۳۶</p>
<p>الزامی است</p>	<p>---</p>	<p>ارائه اطلاعات پخش نور چراغ در قالب فرمت‌های IES</p>	<p>۳۷</p>

^۱ سازنده متعهد می‌گردد که نرخ خرابی سالانه بیش از مقدار اعلام شده نباشد.

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

<p>امضاء</p>	<p>نام و نام خانوادگی مدیر:</p>	<p>تاریخ تکمیل:</p>	<p>مهر شرکت:</p>	<p>نام شرکت تکمیل کننده:</p>
--------------	---------------------------------	---------------------	------------------	------------------------------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۱۸ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

		LDT به همراه نسخه چاپی با مهر اصلی آزمایشگاه معتبر داخل کشور ^۱	
۱۸۸	km/h	حداقل سرعت باد قابل تحمل در وسایل نصب چراغ به پایه متناسب با وزن و سطح بادخور چراغ ^۲	۳۸
باید از شیشه‌ای ^۳ تهیه شوند که در هنگام شکست به ذرات ریز خرد شوند، یا به یک حفاظ توری با چشمه‌های کوچک، یا یک پوشش محافظ که خرده‌شیشه‌ها را نگهداری کند، مجهز باشند.	-	نوع و کیفیت جدارهای نورگذر (پوشش‌ها و حباب‌های شیشه‌ای)	۳۹
IK08	--	حداقل درجه حفاظت مکانیکی جدارهای نورگذر (پوشش‌ها و حباب‌های شیشه‌ای در مواردی که از نوع شکننده نباشد)	۴۰
الزامی است		عدم قرارگیری قطعات عایق ساده در سطح خارجی چراغ بدون دارابودن حفاظت دربرابرتماس تصادفی	۴۱
۴	MΩ	حداقل مقاومت عایقی بین قطعات برق‌دار متصل به هم و اتصال زمین (یا بدنه و قسمت‌های در دسترس)	۴۲
الزامی است	---	وجود نشان و محل اتصال ارت	۴۳
الزامی است	---	دارا بودن گواهی آزمون‌های نوعی از آزمایشگاه معتبر ^۴ 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	۴۴
الزامی است		ارایه گواهی حفظ شار نوری (موسوم به LM80) برای منبع نور که توسط سازنده منبع نور از آزمایشگاه معتبر اخذ شده باشد	۴۵
۱۲	سال	حداقل زمان خدمات پس از فروش و پشتیبانی	۴۶

^۱ شامل آزمایشگاه روشنایی دانشگاه تهران، آزمایشگاه صنایع انرژی (EPIL) یا پژوهشگاه نیرو

^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

^۴ منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه‌های معتبر بین المللی عضو ILAC یا پژوهشگاه نیرو می‌باشد.

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 اصلی

صفحه ۱۹ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

۶۰ ماه و شروع زمان ضمانت از تاریخ تحویل هر محموله از هر قرارداد می‌باشد.	ماه	حداقل زمان ضمانت (گارانتی) دستگاه		۴۷
۲۰	روز	حداکثر مدت زمان تحویل چراغ جایگزین به جای چراغ معیوب در طول مدت گارانتی		۴۸
جایگزینی چراغ توسط سازنده	---	نوع خدمات گارانتی در صورت خرابی چراغ در زمان گارانتی		۴۹
الزامیست	---	ارسال نمونه چراغ به همراه مشخصات کامل فنی و تایپ تست مربوطه		۵۰
الزامیست	---	ارائه دستورالعمل‌های نصب، بهره‌برداری و نگهداری به زبان فارسی		۵۱
الزامیست چهار رقم سمت چپ سال و ماه ساخت شمسی - ۶ رقم بعدی شماره سریال تولید در ماه	---	رعایت فرمت شماره سریال ۱۰ رقمی چراغ در بدنه چراغ		۵۲
۲۰	%	حداکثر THD جریان		۵۳
۲	%	هارمونیک ۲	بیشینه جریان هارمونیکی مجاز(برحسب درصدی از جریان ورودی فرکانس اصلی)در ولتاژ نامی	۵۴
۲۷		هارمونیک ۳		
۱۰		هارمونیک ۵		
۷		هارمونیک ۷		
۵		هارمونیک ۹		
۳		$11 \leq n \leq 39$ (فقط هارمونیک های فرد)		
۰/۹	---	حداقل ضریب توان (پس فاز یا پیش فاز)		۵۵
۱۸۰ - ۲۶۵	V	محدوده ولتاژ کارکرد چراغ		۵۶
الزامی است	-	پیش‌بینی طبقه حفاظت خروجی درایور در مقابل قطع طولانی مدت مدار مدول‌های LED		۵۷
الزامی است	-	پیش‌بینی طبقه حفاظت در مقابل اتصال کوتاه خروجی درایور یا تعبیه قطعه محافظ قابل تعویض		۵۸
استفاده از رنگ، استینلس استیل یا آبکاری برای	---	نحوه محافظت قطعات جانبی بدنه مانند قفل و لولا(در)		۵۹

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 اصلی

صفحه ۲۰ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

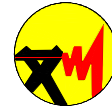
تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

قطعات فلزی غیر آلومینیومی		صورتی که با بدنه یکپارچه نباشد) در طول مدت عمر چراغ	
رنگ پودری الکترواستاتیک کوره‌ای	---	نوع پوشش بدنه	۶۰
حداقل ^۱ و حداکثر ۱۲۰ میکرون	میکرون	ضخامت رنگ بدنه	۶۱
وجود مکانیزم تغییر پله‌ای و مدرج و عدم تأثیر منفی در استحکام	---	ساختار قطعه لوله‌گیر در صورت وجود قابلیت تغییر زاویه نصب	۶۲
دارای خاصیت الاستیکی ثابت در تمام قسمت‌ها و حفظ کیفیت و وضعیت پس از بازوبست درب	---	کیفیت لوازم آب‌بندی	۶۳
دارای استاندارد متریک و استفاده از واشر فنی یا خاردار برای جلوگیری از باز شدن	---	پیچ و مهره‌ها	۶۴
الزامی است	---	بسته بندی با استفاده از کارتن مقوایی بیش از ۵ لایه	۶۵
الزامی است	---	استفاده از قطعات مقوایی یا کاغذی به عنوان ضربه‌گیر	۶۶

^۱ حداقل ضخامت ۴۵ میکرون می باشد ولی با توجه به شرایط آب و هوایی و به درخواست خریدار قابل افزایش می باشد.

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 اصلی

صفحه ۲۱ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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		۴	
۲	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	---	مطابق بند ۴-۳-۲		۱۲	
۳	حداقل طول عمر چراغ با حفظ حداقل ۷۰ درصد شارنوری اولیه مطابق تایپ تست	%	مطابق بند ۴-۳-۳		۳۴	
۴	توان مصرفی چراغ مندرج در تایپ تست	W	مطابق بند ۴-۳-۴		۹	
۵	وجود حفاظت طولانی در برابر اضافه ولتاژ ورودی	---	مطابق بند ۴-۳-۶		۹	
۶	میزان THD اندازه‌گیری شده در تایپ تست	%	مطابق بند ۴-۳-۷		۱۰	
۷	میزان بهره نوری چراغ مطابق با گواهی تایپ تست	Lm/W	مطابق بند ۵-۳-۷		۲۲	
	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 اصلی

صفحه ۲۲ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۴-۳-۱- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

امتیازدهی در این بخش به صورت جدول زیر صورت می‌گیرد.

امتیاز	ردیف	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار
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 بهره‌بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر

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، بهره‌برداری 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- حداقل طول عمر چراغ با حفظ حداقل ۷۰ درصد شارنوری اولیه مطابق تایپ تست

$$((50000 / (50000 - \text{مقدار اندازه گیری شده در گواهی تایپ تست})) \times 80) + 60 = \text{امتیاز پیشنهاد دهنده}$$

امتیاز دهی بر اساس فرمول فوق انجام شده و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد. بطوریکه به طول عمر ۵۰۰۰۰ ساعت

امتیاز ۶۰ داده میشود و به طول عمر ۷۵۰۰۰ ساعت امتیاز ۱۰۰ تعلق می‌گیرد.

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

$$(((\text{کمترین مقدار پیشنهادی} - \text{بیشترین مقدار پیشنهادی}) / (\text{کمترین مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار پیشنهادی})) \times 40) - 100 = \text{امتیاز پیشنهاد دهنده}$$

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.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۲۳ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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

در صورت پیش بینی حفاظت چراغ در برابر ولتاژ ورودی حداقل $400V$ ، به طوری که یا چراغ کارکرد دائمی داشته و یا منجر به قطع ارتباط چراغ با شبکه گردد به نحوی که اضافه ولتاژ موجب خرابی چراغ نشود. برای حفاظت به میزان ۵ دقیقه، امتیاز ۷۰ و برای بیشتر از یک ساعت امتیاز ۱۰۰ در نظر گرفته می‌شود.

اثبات این حفاظت، نیاز به اخذ گواهی آزمون از آزمایشگاه‌های ذکر شده در این دستورالعمل دارد.

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

((مقدار پیشنهادی - مقدار اجباری) $\times 2/5 + 60 =$ امتیاز پیشنهاد دهنده)

امتیازدهی بر اساس فرمول فوق انجام می‌شود. به نحوی که به میزان THD برابر ۲۰ درصد، ۶۰ امتیاز و به THD برابر ۴ درصد ۱۰۰ امتیاز (حداکثر امتیاز) تعلق می‌گیرد.

۴-۳-۷- میزان بهره نوری چراغ مطابق با گواهی تایپ تست

برای چراغ با رنگ نور ۴۰۰۰:

((۱۱۰ - مقدار اندازه‌گیری شده) $+ 60 =$ امتیاز پیشنهاد دهنده)

امتیازدهی بر اساس فرمول فوق انجام می‌شود. به نحوی که به بهره نوری برابر 110 Lm/W ، ۶۰ امتیاز و به بهره نوری برابر 150 Lm/W ، ۱۰۰ امتیاز (حداکثر امتیاز) تعلق می‌گیرد.
برای چراغ با رنگ نور ۳۰۰۰:

((۱۰۰ - مقدار اندازه‌گیری شده) $+ 60 =$ امتیاز پیشنهاد دهنده)

امتیازدهی بر اساس فرمول فوق انجام می‌شود. به نحوی که به بهره نوری برابر 100 Lm/W ، ۶۰ امتیاز و به بهره نوری برابر 140 Lm/W ، 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 اصلی

صفحه ۲۴ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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 نشانه‌گذاری شوند. دوام نشانه‌گذاری 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 می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۵ و جدول ۳ دستورالعمل توانیر	اطلاعات مندرج باید کافی، خوانا و با دوام باشند.
۲	بررسی مدارک همراه: بررسی موجود بودن، کیفیت و کفایت دستورالعمل‌های نصب، نگهداری و بهره‌برداری و برگه اطلاعاتی شامل وزن، ابعاد، مشخصات الکتریکی و نوری	INSO 5920-2-3 بند ۳-۵ و جدول ۳ دستورالعمل توانیر	اطلاعات مندرج باید کافی باشد.
۳	ضخامت سنجی رنگ: اندازه‌گیری ضخامت پوشش رنگ	-	مطابق ردیف ۶۰ جدول شماره ۳
۴	قدرت چسبندگی رنگ: ایجاد خراش‌های متقاطع مربعی 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 ۴-۲۱	لایه رنگ در طول لبه‌های 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 ارائه گواهی معتبر برای چراغ، مادول و درایور - ارائه گواهی معتبر آزمون‌های نوعی و پذیرش آن‌ها براساس ضوابط و گردش کارهای مصوب شرکت توزیع (و پس از انتشار فهرست و نودور شرکت توانیر براساس ضوابط و گردش کارهای مصوب شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید شرکت توانیر) - به تشخیص آن مرجع نیازی به انجام مجدد بخشی یا تمام آزمون‌های نوعی فوق نمی‌باشد.
همچنین بر اساس استاندارد INSO 20873-2-1 در مواردی که مطابقت مادول با استاندارد IEC 62717 احراز شده باشد - مطابق گردش کار فوق - نیازی به انجام آزمون‌های نوعی «عملکردی خاص برای چراغ LED» مندرج در ردیف‌های ۵۱ الی ۵۵ (که توسط علامت* مشخص شده‌اند)، نمی‌باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۲۵ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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.</p> <p>پیچ‌های خود قلاویز شیاردار و پیچ‌های خودکار که برای وصل کردن قطعات حامل جریانی که از فلز نرم یا مستعد خزش همانند روی یا آلومینیوم ساخته شده‌اند، نباید مورد استفاده قرار گیرند.</p> <p>اگر در استفاده عادی باز و بسته کردن مکرر پیچ ضرورت نداشته باشد، می‌توان برای اتصال پیوسته زمین حفاظتی از پیچ خودکار استفاده کرد.</p>	<p>INSO 5920-2-3 بند ۳-۶</p> <p>INSO 5920-1 بند ۴-۱۱-۲</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 گونه ای مشابه توسط کاربر محکم می‌شوند باید پنج بار باز و بسته شوند.</p> <p>اتصالات پیچ شده یا محکم شده بین قطعات مختلف چراغ‌ها، باید به گونه‌ای ساخته شوند که در اثر تنش‌های خمشی، پیچش و ارتعاش و مانند آن، که در کاربرد عادی رخ می‌دهد، شل نشوند.</p> <p>بازوهای ثابت و لوله‌های آویز، باید به طور مطمئن متصل شده باشند.</p>	<p>INSO 5920-2-3 بند ۳-۶</p> <p>INSO 5920-1 بند ۴-۱۲</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 اصلی

صفحه ۲۶ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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 IEC60068-2-75 آمده است یا روش‌های مناسب دیگر که نتایج مشابهی را حاصل نمایند، بررسی می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۶ IEC TR 62696	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 ۳-۶	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، زیانه، لولا و مانند آن) محکم شده‌اند، با جداکردن هریک از این وسایل، مورد بررسی از نظر استحکام و سقوط قرار می‌گیرند.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۶-۳	شرایط انجام آزمون مطابق با الزامات جدول ۳ (188 Km/h) این دستورالعمل باشد. در بخش (الف) نباید هیچ تغییر شکل دائمی بیشتر از ۲ سانتی متر در یک متر ایجاد شده باشد و هیچگونه چرخشی در اطراف نقطه نصب نباید وجود داشته باشد. در بخش (ب) نباید باز کردن یکی از وسایل مذکور، منجر به افتادن آن وسیله، یا افتادن قطعه‌ای از چراغ گردد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۲۷ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۱۰	ساختار- شکست شیشه: شیشه با یک ضربه در فاصله ای 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 ۳-۶-۵	تعداد خرده شیشه‌ها در مربعی به ابعاد mm ۵۰ کمتر از ۴۰ عدد نباشد.
۱۱	فواصل هوایی و خزشی: فواصل بین قطعات برقدار و قطعات فلزی مجاور در دو حالت هوایی و خزشی اندازه گیری می‌شوند.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۷	فواصل هوایی و خزشی اندازه گیری شده نباید از مقادیر مشخص شده در جدول ۱۱-۱ و ۱۱-۳ از استاندارد INSO 5920-1 کمتر باشند.
۱۲	اتصال زمین- بررسی جنس پیچ اتصال: پیچ‌ها 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.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۸ INSO 5920-1 بند ۷-۲-۸	چراغی که به کابل تغذیه (سیم کشی ثابت) به یک بند تغذیه متصل شده است، اتصال زمین باید در کنار ترمینال‌های اصلی باشد. برای چراغ‌هایی به غیر از چراغ‌های 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. مطابقت با بررسی و بوسیله آزمون‌های مکانیکی ذکر شده در بخش‌های ۱۴ و ۱۵ استاندارد INSO 5920-1 انجام می‌شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

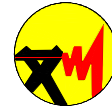
صفحه ۲۸ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۱۳	اتصال زمین - بررسی مقاومت: جریانی به میزان $10A$ با یک منبع که ولتاژ بی‌باری آن کمتر از $12V$ می‌باشد طی حداقل ۱ دقیقه، 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.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۸ INSO 5920-1 بند ۲-۷-۳	در هیچ حالتی نباید این مقاومت از 0.5Ω بیشتر شود.
۱۴	ترمینال‌ها: 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 می‌گیرد.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۹	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 ۳-۱۰	هیچگونه لغزش یا دررفتگی در اتصال سیم و ترمینال‌ها نباید مشاهده گردد.
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 دارا بودن حفاظت در برابر تماس تصادفی، کنترل می‌شوند.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۱۱	هیچگونه دسترسی به قسمت‌های برق‌دار مجاز نیست.
۱۷	دوام: چراغ باید به مدت زمان کل ۲۴۰ ساعت که از ۱۰ دوره ۲۴ ساعته تشکیل شده که ۲۱ ساعت آن روشن و ۳ ساعت آن خاموش باشد کار کند.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۱۲ INSO 5920-1 بند ۱۲	چراغ نباید خطرناک شده و همچنین نباید زودتر از موقع از کار بیافتد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۲۹ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
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 ۳-۱۲ INSO 5920-1 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 بیندازند. (مطابق استاندارد INSO 5920-2-3 دماهای اندازه‌گیری شده بر روی چراغ در محفظه آزمون، بعلت تغییرات جابه جایی هوای طبیعی محل استفاده چراغ، باید 10°C کاهش داده شوند.)
۱۹	درجه IP: مقاومت در برابر نفوذ گرد و غبار، 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 ۳-۱۳	هیچ‌گونه نفوذ آب و خاک و شکست عایقی نباید مشاهده شود.
۲۰	مقاومت عایقی: قبل از انجام آزمون، مطابق با بند ۳-۹ استاندارد INSO 5920-1 نمونه در محفظه رطوبت قرار گیرد سپس 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 ۳-۱۴	مقدار اندازه‌گیری شده نباید کمتر از $4\text{M}\Omega$ باشد



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۳۰ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۲۱	استقامت الکتریکی: قبل از انجام آزمون، مطابق با بند ۳-۹ استاندارد INSO 5920-1 نمونه در محفظه رطوبت قرار گیرد سپس یک ولتاژ سینوسی برابر با $2U+1000$ V (U معادل ولتاژ نامی نمونه می‌باشد.) 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 ۳-۱۴	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 را به 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 ۳-۱۵	در آزمون‌های شعله سوزنی و سیم ملتهب طول مدت سوختن نباید بیش از ۳۰ ثانیه شود. ضمناً هر قطره سوزانده یا مذاب شده از نمونه نباید دستمال کاغذی را شعله ور نماید. در آزمون فشار ساچمه ای بعد از اعمال دما و فشار قطر اثر به جا مانده از آزمون باید اندازه‌گیری شده و مقدار آن از ۲mm تجاوز نکند.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۳۱ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۲۳	مقاومت در برابر ارتعاش: چراغ در نامناسب‌ترین وضعیت ولی به حالت موقعیت نصب عادی به دستگاه مولد ارتعاش متصل می‌شود. جهت لرزش در سخت‌ترین جهت است و مدت زمان: ۳۰ دقیقه دامنه: ۰،۳۵ میلی‌متر دامنه فرکانس: ۱۰ هرتز، ۵۵ هرتز، ۱۰ هرتز میزان رفت و برگشت: تقریباً یک اکتاو در دقیقه	INSO 5920-1 بند ۴-۲۰	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	دستورالعمل توانیر	ضریب توان اندازه‌گیری شده نباید کمتر از ۰/۹ باشد.
آزمون‌های سازگاری الکترومغناطیسی - مصونیت^۱			
۲۵	آزمون مصونیت در برابر تخلیه الکتروسیسته ساکن (ESD): این آزمون برای بررسی تاثیر تخلیه الکتروسیسته ساکن از بدن انسان بر روی تجهیزات الکتریکی انجام می‌شود. در این آزمون بوسیله یک ژنراتور تفنگی، پالس های مشابهی با دامنه ۱۵ kV به صورت هوایی و ۸ kV به صورت مستقیم، در تمامی نقاط در دسترس کاربران و به تعداد ۲۰ مرتبه تخلیه می‌گردد.	IEC 61547 بند ۵-۲ 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.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۳۲ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۲۶	<p>آزمون مصونیت در برابر امواج الکترومغناطیسی <u>تشعشی</u>، با فرکانس رادیویی (EMS Radiated)</p> <p>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 $3V/m$ در دامنه فرکانسی $80MHz$ تا $1GHz$ به آن اعمال می‌شود.</p>	<p>IEC 61547 بند ۵-۳ و IEC 61000-4-3</p>	<p>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.</p>
۲۷	<p>آزمون مصونیت در برابر میدان مغناطیسی با فرکانس قدرت:</p> <p>این آزمون برای بررسی اثر میدانهای مغناطیسی ناشی از جریانهای الکتریکی در حال عبور در کابل ها و سیمکشی های مربوط به تجهیزات توان بالا مانند ترانسهای فشار قوی انجام می‌شود. در این آزمون بوسیله ایجاد میدانهای مغناطیسی با فرکانس 50 هرتز و سطح $3 A/m$، محصولات مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.</p>	<p>IEC 61547 بند ۵-۴ و IEC 61000-4-8</p>	<p>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.</p>
۲۸	<p>آزمون مصونیت در برابر رگباره (Electrical Fast Transient Burst):</p> <p>انجام این آزمون برای شبیه سازی اثر قطار های پالس گذرایی است که در هنگام قطع و وصل بوبین کنتاکتورها و رله‌ها به طور رگباره‌ای در شبکه برق ایجاد شده و دامنه آنها $1kV$ در $5/50ns$ با فرکانس تکرار $5kHz$ است.</p>	<p>IEC 61547 بند ۵-۵ و IEC 61000-4-4</p>	<p>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.</p>



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۳۳ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
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 مگاهرتز 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 آنتن‌ها و تجهیزات مخابراتی مورد ارزیابی قرار می گیرد.	IEC 61547 بند ۵-۶ 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 (فرااخت ^۱): در این آزمون پالس‌های گذرا با سطح ولتاژ ۶kV با مشخصه پالس ۱،۲/۵۰ μs، به منظور شبیه‌سازی شرایط وقوع صاعقه و تاثیر آن روی خطوط شبکه برق به طور مستقیم و غیر مستقیم و یا تخلیه بانک‌های خازنی انجام می‌شود.	IEC 61547 بند ۵-۷ و IEC 61000-4-5 و دستورالعمل توانیر	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.

¹ Surge



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر اصلی

صفحه ۳۴ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۳۱	<p>آزمون مصونیت در برابر افت و قطع لحظه ای ولتاژ ورودی:</p> <p>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٪ و ولتاژ نامی و مدت اعمال ۱۰ سیکل و قطع لحظه ای ۰٪ و ولتاژ نامی و مدت اعمال ۰٫۵ سیکل بر روی تجهیز اعمال و اثر این نوسانات بررسی می‌شود.</p>	<p>IEC 61547 بند ۵-۸ و</p> <p>IEC 61000-4-11</p>	<p>- برای بررسی افت ولتاژ - نمونه تحت آزمون باید حداقل شرایط مطابق معیار عملکرد B 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.</p> <p>- 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.</p>
آزمون‌های سازگاری الکترومغناطیسی - اندازه‌گیری تداخلات رادیویی^۱			
۳۲	<p>آزمون تداخلات الکترومغناطیسی رسانشی:</p> <p>در این آزمون در حالت عملکرد عادی، دسته‌ای از تداخلات که در بازه ۹kHz تا ۳۰MHz از طریق نمونه به شبکه انتقال پیدا می‌کند اندازه‌گیری می‌شود.</p>	<p>BS EN 55015 بند ۳-۴-۱</p>	<p>مقادیر به دست آمده بر واحد dB/μV باید از حدود تعیین شده در جدول ۱ از استاندارد کمتر باشد.</p>

^۱ EMI- Emission



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۳۵ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۳۳	<p>آزمون تداخلات الکترومغناطیسی تابشی:</p> <p>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.</p> <p>آزمون تداخلات الکترومغناطیسی تابشی:</p> <p>این آزمون به منظور سنجش این دسته از تداخلات که در بازه 30MHz تا ۱GHz که از طریق دستگاه به محیط اطراف تابش می‌کند انجام می‌شود.</p>	<p>BS EN 55015</p> <p>بند ۴-۵-۲ و</p> <p>بند ۴-۵-۳</p>	<p>این تست تنها در شرایطی کاربرد دارد که با توجه به کاربرد، اطلاعات و تکنولوژی تجهیز، گشتاور دو قطبی مغناطیسی بزرگی در تجهیز تشکیل شود.</p> <p>مقادیر به دست آمده بر واحد $\text{dB}/\mu\text{A}$ باید از حدود تعیین شده در جدول ۸ یا ۹ از استاندارد کمتر باشد.</p> <p>مقادیر به دست آمده بر واحد $\mu\text{V}/\text{m}$ باید از حدود تعیین شده در این جدول ۱۰ استاندارد کمتر باشد.</p>
۳۴	<p>آزمون هارمونیک و THD:</p> <p>هارمونیک‌های تولیدی و THD توسط چراغ اندازه‌گیری می‌شود.</p>	<p>IEC 61000-3-2</p> <p>بند ۶-۲</p> <p>و الزامات توانیر</p>	<p>مقادیر به دست آمده باید با الزامات جدول ۳ این دستورالعمل مطابقت داشته باشد.</p>
۳۵	<p>آزمون محدودیت تغییرات ولتاژ، افت و خیز ولتاژ و سوسوی^۱ ولتاژ:</p> <p>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 متوالی اندازه‌گیری می‌شود.</p>	<p>IEC 61000-3-3</p> <p>بند ۴</p>	<p>مقادیر به دست آمده برای هرکدام از موارد افت و خیز جریان و سوسو های کوتاه و بلند مدت با محدودیت های قید شده در استاندارد مطابقت داشته باشند.</p>

^۱ Flicker



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۳۶ از ۵۳

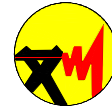
شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
آزمون پرتوزیستی^۱			
۳۶	<p>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 اندازه گیری و طرح طبقه‌بندی برای ارزیابی و کنترل خطرات فتوبیولوژیکی ناشی از تمام «چشمه های طیف گسترده ناهمدوس تابش اپتیکی» که به صورت الکتریکی تغذیه می‌شوند در گستره طول موج 200 nm تا nm ۳۰۰۰ انجام می‌شود.</p>	ISIRI ۱۱۷۲۲	مقادیر اندازه گیری شده در بازه های مختلف فرکانسی باید با حدود ارائه شده در این استاندارد برای آن طیف تطابق داشته باشد.
آزمون های درایور- ایمنی			
۳۷	<p>نشانه گذاری: اطلاعات مورد نیاز باید به صورت واضح و با دوام بر روی چراغ‌ها نشانه‌گذاری 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 می‌شود.</p>	IEC61347-2-13 بند ۷	اطلاعات مندرج باید کافی، خوانا و با دوام باشند.

^۱ 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 اصلی

صفحه ۳۷ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۳۸	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 دربرابرتماس تصادفی، کنترل می‌شوند. بررسی تکمیلی مطابق با بند ۱۰ از استاندارد IEC 61347-1 صورت پذیرد.	IEC61347-2-13 بند ۸ IEC 61347-1 بند ۱۰	هیچگونه دسترسی به قسمت‌های برق‌دار مجاز نیست.
۳۹	ترمینال‌ها: 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 می‌گیرد. بررسی تکمیلی مطابق با بند ۸ از استاندارد IEC 61347-1 صورت پذیرد.	IEC61347-2-13 بند ۹ IEC 61347-1 بند ۸	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 نمی‌کند به مدت ۱ دقیقه بین ترمینال زمین و یا اتصال زمین با هریک از قطعات فلزی در دسترس عبور داده می‌شود، مقاومت بر اساس افت ولتاژ و شدت جریان محاسبه می‌شود. بررسی تکمیلی مطابق با بند ۹ از استاندارد IEC 61347-1 صورت پذیرد.	IEC61347-2-13 بند ۱۰ IEC 61347-1 بند ۹	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 اصلی

صفحه ۳۸ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۴۱	مقاومت در برابر رطوبت و عایق بندی قبل از انجام آزمون، نمونه در محفظه رطوبت مطابق با بند ۱۱ استاندارد IEC 61347-1 قرار گیرد سپس یک ولتاژ DC به میزان ۵۰۰ ولت به مدت یک دقیقه بین قطعات برقدار و بدنه فلزی، ترمینال های کنترل در جایی که مرتبط است، بین مدارهای ورودی و خروجی اعمال و مقاومت الکتریکی اندازه گیری می شود.	IEC 61347-2-13 بند ۱۱ و IEC 61347-1 پیوست ر-۸-۲	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) و جدول ر-۳ استاندارد IEC 61347-1 کمتر باشد.
۴۲	استقامت الکتریکی: قبل از انجام آزمون، مطابق با بند ۱۱ استاندارد IEC 61347-1 نمونه در محفظه رطوبت قرار گیرد سپس یک ولتاژ سینوسی مطابق با جدول ۳ با فرکانس ۵۰ به مدت یک دقیقه به تجهیز اعمال می کنیم. در ابتدای آزمون باید کمتر از نصف ولتاژ تعیین شده، اعمال شود و سپس به تدریج به بالاترین مقدار افزایش داده شود.	IEC 61347-2-13 بند ۱۲ و IEC 61347-1 پیوست ر-۸-۳	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.	IEC 61347-2-13 بند ۱۴	نمونه می بایست ضمن حفظ مقاومت عایقی حداقل $1M\Omega$ ، باعث انتشار شعله، مواد ذوب شده و یا گازهای قابل اشتعال نشود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۳۹ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۴۴	ساختار: موادی که در ساختار دستگاه به کار رفته است توسط بازرسی بررسی خواهد شد. بررسی تکمیلی مطابق با بند ۱۵ از استاندارد IEC 61347-1 صورت پذیرد.	IEC61347-2-13 بند ۱۶ IEC 61347-1 بند ۱۵	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 می‌شوند.	IEC61347-2-13 بند ۱۷ و IEC 61347-1	فواصل هوایی و خزشی اندازه گیری شده نباید از مقادیر مشخص شده در جدول ۷ و ۸ از استاندارد IEC 61347-1 کمتر باشند.
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 نایمن شدن درایور شود، باید در مقابل تنش‌های مکانیکی بوجودآمده مقاوم باشند.
۴۷	مقاومت در برابر حرارت، آتش و ایجاد مسیرخزشی: 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.	IEC61347-2-13 بند ۱۹ و INSO 5920-1 بند ۱۳	در آزمون‌های شعله سوزنی و سیم ملتهب، طول مدت سوختن نباید بیش از ۳۰ ثانیه شود. ضمناً هر قطره سوزانده یا مذاب شده از نمونه نباید دستمال کاغذی را شعله ور نماید. در آزمون فشار ساچمه‌ای بعد از اعمال دما و فشار قطر اثر به جا مانده از آزمون باید اندازه‌گیری شده و مقدار آن از 2mm تجاوز نکند



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۴۰ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
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 و INSO 5920-1 بند ۴-۱۸-۱	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 نشانه‌گذاری شوند. دوام نشانه گذاری به وسیله ۱۵ ثانیه مالش پارچه خیس آغشته به آب پس از خشک شدن با ۱۵ ثانیه مالش پارچه آغشته با حلال نفتی بر روی آن بر روی آن بررسی می‌شود.	IEC 62031 بند ۷ الزامات توانیر	اطلاعات مندرج می‌بایست کافی و با دوام باشند.
۵۰	ساختمان: موادی که در ساختمان دستگاه به کار رفته است توسط بازرسی بررسی خواهد شد. بررسی تکمیلی مطابق با بند ۱۵ از استاندارد IEC 61347-1 صورت پذیرد.	IEC 62031 بند ۱۵ IEC 61347-1 بند ۱۵	چوب، پنبه، ابریشم، کاغذ و مواد الیافی مشابه، نباید به عنوان عایق به کار روند.
الزامات عملکردی برای چراغ LED			



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر اصلی

صفحه ۴۱ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
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 و بیشینه هر کدام ۱ ساعت و زمان انتقال بین این دو نیز هر کدام یک ساعت (معادل 1K/min) است. چراغ هر ۱۷ دقیقه خاموش و روشن شود.	INISO 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 (۱۴) جدول شماره ۳ این دستورالعمل)، در حداقل مدت ۱۵ دقیقه کارکرد حفظ شود.
۵۲	*کلید زنی: کلیدزنی به صورت 30 S روشن و 30 S خاموش به تعداد نصف طول عمر نامی تجهیز، در شرایط محیطی 25°C و رطوبت نسبی کمتر از ۶۵٪ انجام می‌شود.	INISO 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 (۱۴) 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.	INISO 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.

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 اصلی

صفحه ۴۲ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۵۴	*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.
۵۵	*کنترل مختصات رنگ بندی: 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 خواسته‌های مندرج در ردیف ۱۷ 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.

^۱ Photometric Data

^۲ Chromaticity coordinates



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر اصلی

صفحه ۴۳ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۵۷	آزمون طول عمر چراغ: چراغ درون چمبر محیطی قرار گرفته و دمای نقطه مشخص شده بر روی چیپ در دمای 25°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 ۱۹-۷ 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 ۱۲ جدول شماره (۳) این دستورالعمل را جوابگو باشد.
۵۸	توان کل مدار: در ولتاژ اسمی زمانی که لوازم کنترل با مدول‌های LED کار می‌کنند توان کل مدار اندازه‌گیری می‌شود.	INSO 20873-2-1 بند ۷ و IEC 62717 بند ۷	توان کل مدار نباید بیش از ۱۱۰٪ مقدار اظهار شده سازنده باشد.
۵۹	ضریب جابجایی: 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 20873-2-1 بند ۷ پیوست الف و IEC 62717 بند A.2	ضریب جابجایی نباید بیش از ۰/۰۵ از مقدار نشانه گذاری شده کمتر باشد.
۶۰	ولتاژ و جریان تغذیه: زمانی که لوازم کنترل در توان اسمی با مدول‌های LED کار می‌کند جریان تغذیه اندازه‌گیری می‌شود. ولتاژ تغذیه نیز در دو حد ۱۸۰ ولت و ۲۶۵ ولت و یا رنج گسترده تری که سازنده ادعا می‌کند، با توجه به نوع خروجی درایور مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.	INSO 20873-2-1 دستورالعمل توانیر IEC 62384 بند ۷	جریان تغذیه نباید بیش از ۱۰٪+ از مقدار نشانه گذاری شده تفاوت داشته باشد. عملکرد چراغ در محدوده ولتاژ ذکر شده نبایستی دچار اختلال گردد و همچنین پس از انجام آزمون، چراغ در ولتاژ اسمی خود کارکرد عادی خود را خواهد داشت.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

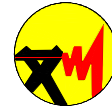
صفحه ۴۴ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
آزمون‌های درایور - عملکرد			
۶۱	بررسی نشانه گذاری و محفظه درایور : اطلاعات مورد نیاز باید بر روی درایور نشانه گذاری شوند و همچنین محفظه درایور نیز بازرسی می‌گردد.	IEC 62384 بند ۶ دستورالعمل توانیر	اطلاعات مندرج می بایست کافی باشند. مشخصات محفظه درایور مطابق با الزامات توانیر باشد.
۶۲	الزامات راه اندازی و اتصالات: بعد از راه اندازی یا اتصال یک مدول LED ولتاژ و جریان خروجی اندازه گیری می شود.	IEC 62384 بند ۷-۱	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 اندازه گیری می‌شود.	IEC 62384 بند ۷-۲	نوسان ولتاژ و جریان خروجی نباید بیش از ۱۰٪ با مقادیر نامی تفاوت داشته باشند.
۶۴	آزمون عملکردی برای شرایط غیرعادی: لوازم کنترل با ولتاژ اسمی برای یک ساعت بدون مدول های LED داخلی تغذیه می‌شود.	IEC 62384 بند ۱۲-۱	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 ۱۲-۲	لوازم کنترل نباید آسیب ببیند(با جایگزینی وسیله محافظ در صورت عملکرد آن)



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۴۵ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۶۶	<p>آزمون دوام:</p> <p>آزمون شوک چرخه دمایی:</p> <p>لوازم کنترل ابتدا در دمای 10°C - و یا مقدار پایبتر به ادعای سازنده، به مدت یک ساعت و سپس در محفظه‌ای به دمای t_c به مدت یک ساعت دیگر نگه داشته می‌شود و این چرخه ۵ بار تکرار می‌شود.</p> <p>آزمون کلید زنی ولتاژ تغذیه:</p> <p>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.</p>	<p>IEC 62384</p> <p>بند ۱-۱۳</p>	<p>لوازم کنترل باید با مدول‌های LED مناسب، برای ۱۵ دقیقه به طور صحیح کار کند.</p>
۶۷	<p>آزمون دوام:</p> <p>پس از آزمون‌های شوک چرخه دمایی و کلید زنی لوازم کنترل با مدول‌های LED مناسب در ولتاژ تغذیه اسمی که دمای t_c درایور برای آن تأمین گردد و برای یک دوره ۲۰۰ ساعتی کار کند.</p>	<p>IEC 62384</p> <p>بند ۲-۱۳</p>	<p>در پایان این زمان لوازم کنترل باید تا دمای اتاق سرد شود سپس با مدول‌های LED مناسب، برای ۱۵ دقیقه به طور صحیح کار کند.</p>
آزمون‌های نمونه‌ای			
۱	<p>بررسی ظاهری:</p> <p>ابعاد، وزن و اتصالات الکتریکی و مکانیکی و قطعات منفصله (منبع نور، درایور و ...) به صورت ظاهری بررسی شود.</p>	---	<p>هیچگونه اختلاف ظاهری با نمونه مرجع نداشته و رواداری ابعاد بیش از دو درصد و وزن بیش از پنج درصد مشاهده نگردد.</p>
۲	<p>بررسی نشانه‌گذاری و وجود مدارک:</p> <p>نشانه‌گذاری بر روی چراغ به درستی انجام شده باشد و برگه اطلاعات داده، همراه تجهیز موجود باشد.</p>	---	<p>هیچگونه نقصی مشاهده نگردد.</p>



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر اصلی

صفحه ۴۶ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
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 تأیید 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 مدول های LED کار می‌کنند توان کل مدار اندازه گیری 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 مدول های LED کار می‌کند 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	اندازه گیری 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 نشانه گذاری شده کمتر باشد.
۸	آزمون هارمونیک و THD: هارمونیک های تولیدی و THD توسط چراغ اندازه گیری 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 اصلی

صفحه ۴۷ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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 ۳-۱۴	مقدار اندازه‌گیری شده نباید کمتر از $4M\Omega$ باشد
۱۰	آزمون استقامت الکتریکی: یک ولتاژ سینوسی U 2 با فرکانس ۵۰ هرتز به مدت ۱ دقیقه بین قطعات برق‌دار و بدنه اعمال شود.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۱۴	نباید هیچگونه شکست عایقی، قطعی ولتاژ ورودی و آرک سطحی مشاهده شود.
۱۱	درجه IP ^۱ : مقاومت در برابر نفوذ گرد و غبار، اجسام سخت و رطوبت سنجیده می‌شود.	INSO 5920-2-3 بند ۳-۶-۱	با کد تأیید شده در تایپ تست مطابق باشد
۱۲	بررسی صحت داده‌های نور سنجی ^۲ : 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 ۸-۳	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 اصلی

صفحه ۴۸ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

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 ۱۷ 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.	INSO 5920-1 Annex Q	مقدار اندازه گیری شده نباید کمتر از $2M\Omega$ باشد
۴	آزمون استقامت الکتریکی! یک ولتاژ سینوسی حداقل $1.5kV$ با فرکانس ۵۰هرتز به مدت ۱ ثانیه بین قطعات برق‌دار و بدنه اعمال شود.	INSO 5920-1 Annex Q	بیشینه جریان شکست نباید از ۵ میلی‌آمپر 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 اصلی

صفحه ۴۹ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۵	اتصال زمین: جریانی به میزان A10 با یک منبع که ولتاژ بی‌باری آن بین ۷۶ تا ۷۱۲ 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.	INSO 5920-1 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 اصلی

صفحه ۵۰ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

پیوست شماره (۱): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

ردیف	سطح آلودگی	مثال	شرایط نوعی منطقه
۱	خیلی سبک	E۱	<ul style="list-style-type: none"> - بیش از ۵۰ km از هر دریا، بیابان یا زمین خشک باز - بیش از ۱۰ km از منابع آلودگی انسانی - در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و / یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
۲	سبک	E۲	<ul style="list-style-type: none"> - ۵۰-۱۰ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز - ۱۰-۵ km از منابع آلودگی انسانی - در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و / یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
۳	متوسط	E۳	<ul style="list-style-type: none"> - ۱۰-۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز - ۵-۱ km از منابع آلودگی انسانی - در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و / یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
		E۴	<ul style="list-style-type: none"> - در فاصله بیشتر از مقادیر E۳ نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: غالباً مه غلیظ (با باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد و / یا باران سنگین با رسانایی بالا رخ می‌دهد و / یا سطح بالایی از NSDD، بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD وجود دارد
۴	سنگین	E۵	<ul style="list-style-type: none"> - در محدوده ۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز - در محدوده ۱ km از منابع آلودگی انسانی
		E۶	<ul style="list-style-type: none"> - در فاصله بیشتر از مقادیر E۵ نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر:

۱ چگالی ته نشینی غیر قابل انحلال

۲ چگالی معادل ته نشینی نمک



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

چراغ‌های LED مورد استفاده در معابر اصلی

صفحه ۵۱ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

<p>غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد و / یا سطح بالایی از NSDD، بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD وجود دارد</p>			
<p>در همان محدوده مشخص شده برای آلودگی سنگین نسبت به منابع آلودگی: مستقیماً در معرض پاشش آب دریا یا مه نمکی غلیظ یا مستقیماً در معرض آلاینده‌هایی با رسانایی بالا یا غبار سیمانی با چگالی بالا و مرطوب شدن مکرر توسط مه یا باران ریز نواحی بیابانی با انباشت سریع ماسه و نمک و چگالش منظم</p>	EV	خیلی سنگین	۵
<p>- نوار ساحلی جنوب کشور مناطق که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان</p>	-	ویژه	۶



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۵۲ از ۵۳

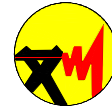
شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

پیوست شماره (۲): راهنمای انتخاب کلاس روشنایی معابر برای راه‌های شریانی

جدول (۷) راهنمای انتخاب کلاس روشنایی معابر برای راه‌های شریانی^۱

طبقه‌بندی معبر	مشخصه عمومی معبر	نوع راه	مشخصه اختصاصی معبر	میانگین ترافیک روزانه (ADT)	کلاس روشنایی		
شریانی درجه ۱	- دسترسی محدود - معابری برای حرکت ترافیک با سرعت بالا و در مسافت‌های طولانی، با تقاطع‌های غیر همسطح محدود شده برای کاربران	آزادراه	قسمت ماشین‌رو معبر که تقاطع‌های آن غیر هم‌سطح می‌باشد.	≤ 40000	ME1		
		بزرگراه	فاصله بین تقاطع‌های هم‌سطح بزرگتر یا مساوی ۳km	≤ 40000	ME2		
			بزرگراه/ راه عبوری	فاصله بین تقاطع‌های هم‌سطح بین ۲/۵ تا ۳ کیلومتر برای بزرگراه، کمتر از ۲/۵ کیلومتر برای راه عبوری	> 40000	ME1	
		باند اضطراری/ شانه‌راه	باند‌های اضطراری یا شانه‌راه واقع در کنار باند‌های ماشین‌رو اصلی معبر	-	ME4a		
		اصلی	- راه‌های اصلی موجود در شبکه راه‌های شهری - معابری با مسیرهای ترافیکی طولانی، سرعت مجاز ۴۵ تا ۷۰ km/h، تعداد تقاطع‌های کم، پارکینگ حاشیه‌ای ممنوع و یا محدود، عبور پیاده از عرض راه به صورت غیر هم‌سطح و یا کنترل شده	راه‌های یکطرفه		≤ 15000	ME3a
				راه‌های دو طرفه		> 15000	ME2
					≤ 15000	ME3a	
شریانی درجه ۲	- راه‌های ارتباط دهنده ما بین راه‌های اصلی شهری و یا بین روستا و راه‌های شهری، دارای ترافیک عبوری محلی، امکان دسترسی به محیط اطراف و دارای تقاطع‌های زیاد	فرعی شهری	- سرعت مجاز ۳۰ تا ۴۵ km/h، با رفت و آمد زیاد اشخاص پیاده، بدون محدودیت پارکینگ حاشیه‌ای	≤ 7000	ME3c		
				≤ 15000 ، > 7000	ME3b		
				> 15000	ME2		
				با هر میزان ترافیک	S2 یا ME4b		
				- راه‌های ارتباط دهنده مناطق مسکونی یا صنعتی با سرعت مجاز ۳۰ تا ۴۵ km/h، رفت و آمد بسیار کم اشخاص پیاده و پارکینگ‌های حاشیه‌ای بدون کنترل	S1		
		فرعی روستایی				≤ 7000	ME4a
					- راه‌های ارتباط دهنده روستاهای بزرگ به راه‌های شهری	≤ 15000 ، > 7000	ME3b
						> 15000	ME3a
					- راه‌های ارتباط دهنده روستاهای کوچک به راه‌های شهری، این راه‌ها معمولاً کم‌عرض و قابلیت عبور دو خودرو از کنار هم را ندارند	با هر میزان ترافیک	ME5



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۵۳ از ۵۳

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفندماه ۱۳۹۹

پیوست شماره (۳): راهنمای انتخاب کلاس روشنایی معابر برای راه‌های شریانی

جدول (۸) کلاس‌های روشنایی سری ME^۱

روشنایی محیط اطراف	خیرگی	درخشندگی سطح ماشین‌رو معبر برای شرایط خشک معبر				کلاس روشنایی	
		TI بر حسب درصد ^۱ (حداکثر)	U _۱ (حداقل)	U _۰ (حداقل)	(L) بر حسب (cd/m ²)		
					(حداکثر)		(حداقل)
۰/۵	۱۰	۰/۷	۰/۴	۲/۲	۲	ME1	
۰/۵	۱۰	۰/۷	۰/۴	۱/۷	۱/۵	ME2	
۰/۵	۱۵	۰/۷	۰/۴	۱/۲	۱	ME3a	
۰/۵	۱۵	۰/۶	۰/۴	۱/۲	۱	ME3b	
۰/۵	۱۵	۰/۵	۰/۴	۱/۲	۱	ME3c	
۰/۵	۱۵	۰/۶	۰/۴	۰/۹	۰/۷۵	ME4a	
۰/۵	۱۵	۰/۵	۰/۴	۰/۹	۰/۷۵	ME4b	
۰/۵	۱۵	۰/۴	۰/۳۵	۰/۶	۰/۵	ME5	
نیازی نیست.	۱۵	۰/۴	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۲	ME6	

^۱ در شرایطی که از منابع نوری با درخشندگی پایین استفاده می‌شود ماکزیمم ۵ درصد افزایش TI مجاز است. (به نکته ۶ مراجعه شود).
^۲ این معیار تنها زمانی کاربرد دارد که هیچ ناحیه ترافیکی در مجاورت مسیر ماشین‌رو معبر وجود نداشته باشد.

جدول (۹) کلاس‌های روشنایی سری MEW^۲

روشنایی محیط اطراف	خیرگی	درخشندگی سطح ماشین‌رو معبر برای شرایط خشک و مرطوب معبر					کلاس روشنایی	
		TI بر حسب درصد ^۲ (حداکثر)	U _۰ (حداقل)	U _۱ ^۱ (حداقل)	U _۰ (حداقل)	(L) بر حسب (cd/m ²)		
						در شرایط مرطوب		در شرایط خشک
۰/۵	۱۰	۰/۱۵	۰/۶	۰/۴	۲/۲	۲/۰	MEW1	
۰/۵	۱۰	۰/۱۵	۰/۶	۰/۴	۱/۷	۱/۵	MEW2	
۰/۵	۱۵	۰/۱۵	۰/۶	۰/۴	۱/۲	۱/۰	MEW3	
۰/۵	۱۵	۰/۱۵	نیازی نیست	۰/۴	۰/۹	۰/۷۵	MEW4	
۰/۵	۱۵	۰/۱۵	نیازی نیست	۰/۳۵	۰/۶	۰/۵	MEW5	

^۱ استفاده از این معیار اختیاری است، اما می‌بایست در راه‌های شریانی درجه ۱ از آن استفاده کرد.
^۲ در شرایطی که از منابع نوری با درخشندگی پایین استفاده می‌شود، ماکزیمم ۵ درصد افزایش TI مجاز است. (به نکته ۶ مراجعه شود).
^۳ این معیار تنها زمانی کاربرد دارد که هیچ ناحیه ترافیکی در مجاورت مسیر ماشین‌رو معبر وجود نداشته باشد.

^۱ جدول (۴-۱) نشریه ۶۱۴

^۲ جدول (۴-۲) نشریه ۶۱۴