



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۶۴۳-۲-۵

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18643-2-5

1st. Edition

2014

مهندسی محیطی (EE)،
شرایط و آزمون‌های محیطی برای تجهیزات
مخابراتی
قسمت ۲-۵: ویژگی آزمون‌های محیطی،
نصب شده روی وسایل نقلیه زمینی

**Environmental Engineering (EE);
Environmental conditions and environmental
tests for telecommunications equipment;
Part 2-5: Specification of environmental tests;
Ground vehicle installations**

ICS :13.020

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

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

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

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« مهندسی محیطی (EE)، شرایط و آزمون‌های محیطی برای تجهیزات مخابراتی

قسمت ۲-۵: ویژگی آزمون‌های محیطی، نصب شده روی وسایل نقلیه زمینی »

رئیس:

راشد محصل، جلیل

(دکترای مخابرات میدان)

دبیر:

صمدیان، علی

(لیسانس الکترونیک)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه تهران

معاون فناوری ارتباطات مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آرزومند، مسعود

(فوق لیسانس مخابرات)

عضو هیات علمی گروه ارتباطات رادیویی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

بوجاریان، سعید

(فوق لیسانس ایمنی، بهداشت و محیط زیست)

مسئول ایمنی و بهداشت و محیط زیست شرکت ایرانسل

جمشیدی، سامان

(لیسانس الکترونیک)

کارشناس ایمنی و سازگاری الکترومغناطیسی شرکت آزمایشگاه‌های صنایع انرژی

خسروی، رامین

(فوق لیسانس مخابرات)

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی

زمان، محمد اسماعیل

(فوق لیسانس مخابرات)

کارشناس آزمایشگاه مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

زندباف، عباس

(لیسانس مهندسی مخابرات)

کارشناس شرکت ارتباطات زیرساخت

سالار، مهدی

(فوق لیسانس مخابرات)

کارشناس آزمایشگاه مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

عروجی، سید مهدی

(فوق لیسانس مدیریت فناوری اطلاعات)

کارشناس استاندارد سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیشگفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ ویژگی آزمون محیطی
۲	۱-۳ ویژگی ۱-۵: نصب حفاظت شده
۱۱	۲-۳ ویژگی ۲-۵: نصب تا حدی حفاظت شده
۱۶	۴ یادآوری‌های جداول
۱۶	۱-۴ یادآوری کلی
۱۶	۲-۴ یادآوری‌های جداول ۱ تا ۳

پیش‌گفتار

استاندارد « مهندسی محیطی (EE)، شرایط و آزمون‌های محیطی برای تجهیزات مخابراتی قسمت ۲-۵: ویژگی‌های آزمون‌های محیطی، نصب شده روی وسایل نقلیه زمینی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون فنی مربوط، توسط سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی تهیه و تدوین شده و در یکصد و هفتادمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۳/۶/۳۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه‌ی صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده خواهد شد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ETSI EN 300019-2-5 V3.0.0:2002, Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 2-5: Specification of environmental tests; Ground vehicle installations

مهندسی محیطی (EE)، شرایط و آزمون‌های محیطی برای تجهیزات مخابراتی - قسمت ۲-۵: ویژگی آزمون‌های محیطی، نصب شده روی وسایل نقلیه زمینی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین شدت^۱ و شیوه‌های آزمون برای راستی‌آزمایی قابلیت مقاومت لازم برای تجهیزات مخابراتی مطابق با طبقه محیطی مربوط است. آزمون‌های موضوع این استاندارد در مورد استفاده از تجهیزاتی بکار می‌رود که به صورت دائم یا موقت در وسایل نقلیه‌ی زمینی نصب شده‌اند و وسایل نقلیه و شرایط محیطی ذکر شده در EN 300 019-1-5 را پوشش می‌دهند. آزمون‌ها تجهیزات نصب شده در وسایل نقلیه‌ی دارای موتورهای احتراقی و برقی را پوشش می‌دهند. موارد کاربردی محفظه‌های موتور احتراقی در نظر گرفته نمی‌شود

۲ مراجع الزامی

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

- 2-1** ETSI EN 300 019-1-5: "Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-5: Classification of environmental conditions; Ground vehicle installations".
- 2-2** IEC 60068-2 (all parts): "Environmental testing - Part 2: Tests".
- 2-3** ETSI ETS 300 019-2-0: "Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 2-0: Specification of environmental tests; Introduction".

۳ ویژگی‌های آزمون محیطی

شرح تفصیلی شرایط محیطی در بندهای ۴ و ۵ استاندارد EN 300 019-1-5 آمده است. بررسی کلی قسمت ۲ این استاندارد نیز در استاندارد EN 300 019-2-0 آمده است. فرض بر آن است که تجهیزات تحت آزمون در تمامی شرایط آزمون شرح داده شده در این قسمت از استاندارد در حالت کاری خود باشند مگر آن که خلاف آن ذکر شده باشد. عملکرد لازم قبل، بعد و در

1 - severity

حین آزمون باید در ویژگی محصول مشخص شده باشد. شرایط ورودی و بار تجهیزات باید طوری انتخاب شود که بهره برداری کامل تجهیزات تحت آزمون حاصل شود. اتلاف گرمایی باید بیشینه باشد مگر برای حالت پایا در آزمون دمای پایین که باید کمینه باشد.

۱-۳ ویژگی ۱-۵: نصب حفاظت شده

این ویژگی براساس طبقه مکانیکی IEC منتخب ، در مورد استفاده در مکان‌های گرم و حفاظت شده در برابر شرایط اقلیمی، در وسایل نقلیه‌ای کاربرد دارد که در نواحی دارای سامانه‌های جاده‌ای با کیفیت بالا یا کیفیت پایین به کار می‌روند. به جداول ۱، ۲ و ۲ الف مراجعه شود.

جدول ۱- ویژگی آزمون ۵-۱- نصب حفاظت شده- آزمون های اقلیمی

ویژگی آزمون محیطی ۵-۱- نصب حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی ۱-۵	پارامتر محیطی		
یادآوری ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۱	سرد : Ab/Ad	ISIRI 1307-2-1[2]	۱۶ ساعت	-۲۵	-۲۵	(°C)	پایین	دمای هوا
۲	گرمای خشک : Bb/Bd	ISIRI 1307-2-2[2]	۱۶ ساعت	+۴۰ یا +۵۵	+۴۰ (الف،ث)	(°C)	بالا	
۲	گرمای خشک : Bb/Bd	ISIRI 1307-2-2[2]	۱۶ ساعت	+۷۰ یا +۸۵	+۷۰ (ب،ت)	(°C)		
۳ الف				ندارد	-۲۵/+۳۰	(°C) سریع		
۳ ب	Na : تغییر دما	ISIRI 1307-14[2]	۵ چرخه t ₁ برابر با ۳ ساعت است	-۲۵/+۳۰	-۲۵/+۳۰ ۵ (غیر از پ)	(°C) تدریجی (°C/min)	تغییر	
					-۲۵/+۶۰ ۱۰ (پ)	(°C) (°C/min)		
					خیر (غیر از پ)	(°C) هوا/آب	تغییر	دما
۴				ندارد	+۶۰/+۵ (پ)	(°C) هوا/آب		
					+۶۰/-۵ (پ)	(°C) هوا/ برف		

جدول ۱- ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۵-۱- نصب حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی ۱-۵	پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۵	حالت پایای گرمایمرطوب	IEC 60068-2-56[2]	۹۶ ساعت	۹۳ +۴۰	۹۵ +۴۰	تغییر آهسته دما (%) (°C)	نسبی	رطوبت
۶	Db: گرمای مرطوب، چرخه‌ای، نوع (گونه) ۱ دو	ISIRI 1307-30[2]	۲ چرخه	۹۰-۱۰۰ +۴۰	۹۵ (-۲۵/+۳۰ غیر از ت)	تغییر سریع دما (%) (°C)		
۶	Db: گرمای مرطوب، چرخه‌ای، نوع (گونه) دو	ISIRI 1307-30[2]	۲ چرخه	۹۰-۱۰۰ +۵۵	۹۵ (+۱۰/+۷۰ ت)	تغییر سریع دما (%) (°C)		
۸				ندارد	۱۰ +۳۰	پایین (%) (°C)		
۷				ندارد	۶۰ +۱۵/+۷۰	تغییر دمای سریع (g/m ³) (°C)	مطلق	

جدول ۱- ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۵-۱- نصب حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی ۱-۵	پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۹				ندارد	۷۰	(kPa)	پایین فشار	هوا
۸				ندارد	۲۰	(m/s)	سرعت	
					خیر	(mm/min)	شدت باران	آب
۸				ندارد	۰٫۳	(m/s)	سرعت سایر منابع	
۸ و ۱۲				ندارد	سطوح نمناک		نمناکی	
۱۳					۷۰۰	(W/m ²)	خورشیدی	تابش
۱۳					۶۰۰	(W/m ²)	گرما	
۱۴				ندارد	۰٫۳/۱٫۰	(mg/m ³)	SO ₂	گوگرد
۱۴				ندارد	۰٫۱/۰٫۵	(mg/m ³)	H ₂ S	
۱۴				ندارد	مه نمک		نمک دریا	مواد فعال شیمیایی کلر
۱۴				ندارد	نمک جامد، آب‌نمک		نمک جاده	
۱۴				ندارد	۰٫۱/۰٫۵	(mg/m ³)	HCl	
۱۴				ندارد	۰٫۵/۰٫۱	(mg/m ³)	NO _x	

جدول ۱- ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۵-۱- نصب حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی ۱-۵	پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۱۴				ندارد	۱/۰/۳/۰	(mg/m ³) NH ₃		
۱۴				ندارد	۰/۰۱/۰/۰۳	(mg/m ³) HF	فلورید هیدروژن	
۱۴				ندارد	۰/۰۵/۰/۰۱	(mg/m ³) O ₃	اُزن	
۱۵				ندارد	۳/۰	(mg/(m ² h)) غیر از اتاقت	گرد و غبار	مواد فعال مکانیکی
۱۵				ندارد	۱/۰	(mg/(m ² h)) فقط اتاقت	(ته‌نشینی)	
۱۵				ندارد	۰/۱	(mg/m ³)	شن و ماسه	
۱۶				ندارد	کپک، قارچ و غیره		موجودات ذره‌بینی	گیاهان و جانوران
۱۶				ندارد	جوندگان و غیره		جوندگان، حشرات	
					خیر		موتور	سیالات آلاینده
					خیر		جعبه‌دنده	
۱۷				ندارد			هیدرولیک	
۱۷				ندارد	فقط محفظه موتوری		مبدل	
۱۷				ندارد	الکتریکی		ترمز	
۱۷				ندارد			سرمایش	سیال

جدول ۱- ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۵-۱- نصب حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی ۱-۵	پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۱۷				ندارد			گریس	
۱۷				ندارد			الکترولیت باتری	
					خیر		سوخت	
<p>خیر: این حالت در این طبقه رخ نمی‌دهد ندارد: راستی‌آزمایی فقط در موارد خاص لازم است یادآوری‌ها: شماره یادآوری، به بند ۴-۲ مراجعه شود</p> <p>راهنما- الف- محفظه تهویه شده ب- محفظه تهویه نشده پ- محفظه موتور ت- تهویه مطبوع در حد سرمایش ث- هوای بیرون</p>								

جدول ۲- ویژگی آزمون ۵-۱- نصب حفاظت شده- آزمون‌های مکانیکی (طبقه IEC 5M2)

ویژگی آزمون ۵-۲- نصب تا حدی حفاظت شده- آزمون‌های مکانیکی (طبقه IEC 5M2)

ویژگی آزمون محیطی ۵-۱ و ۵-۲- نصب‌های حفاظت شده و تا حدی حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی ۱-۵		پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه		پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۱۸				ندارد	۳/۳	۳	جابجایی (mm) شتاب (m/s ²) گستره‌ی بسامد (Hz)	سینوسی	ارتعاش
					۱۵	۲-۹			
۱۹	Fh: ارتعاش، تصادفی فراخ باند(واپایش رقمی)	IEC 60068-2-64[2]	۳×۳۰ دقیقه	۱ -۳ ۵-۲۰ ۳	۰/۳	۱	(m ² /s ³) ASD (dB/oct) گستره‌ی بسامد (Hz) محورهای ارتعاش	تصادفی	
۲۰	Ea: تکانه	ISIRI 1307-2-27[2]	۳ بار در هر جهت	نیمه سینوسی ۶ ۳۰۰ ۶	نوع II ۶ ۱۱	نوع I ۱۱ ۱۰۰	طیف تکانه مدت (ms) شتاب (m/s ²) تعداد تکانه‌ها راستای تکانه‌ها	تکانه‌ها ^۱	تکانه‌ها

جدول ۲-۱ ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۱-۵ و ۲-۵- نصب‌های حفاظت شده و تا حدی حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی ۱-۵	پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	نوع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۲۱	ضربه Eb	IEC 60068-2-29[2]	۱۰۰ بار در هر جهت	۱۰۰ ۱۱ ۶	خیر	شتاب (m/s ²) مدت (ms) تعداد ضربه‌ها راستا ضربه‌ها	ضربه ^۱	تکانه‌ها
<p>خیر: این شرایط در این طبقه رخ نمی‌دهد ندارد: راستی‌آزمایی فقط در موارد خاص لازم است یادآوری‌ها - شماره یادآوری است، به بند ۴-۲ مراجعه شود</p>								

جدول ۲ الف: ویژگی آزمون ۵-۱- نصب حفاظت شده- آزمون های مکانیکی (طبقه IEC 5M3)

ویژگی آزمون ۵-۲- نصب تا حدی حفاظت شده- آزمون های مکانیکی (طبقه IEC 5M3)

ویژگی آزمون محیطی ۵-۱ و ۵-۲- نصب های حفاظت شده و تا حدی حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی ۵-۱ و ۵-۲		پارامتر محیطی			
یادآوری ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه		پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع	
۱۸				ندارد	۷/۵	۲۰ ۵۰	(mm) (m/s ²) (Hz)	جابجایی شتاب گستره بسامد	سینوسی	ارتعاش
۱۹	Fh: ارتعاش، تصادفی فراخ باند(واپایش رقمی)	IEC 60068-2-64[2]	۳۰×۳ دقیقه	۲ -۳ ۵-۲۰ ۳	۱ ۳	۲۰۰-۵۰۰ ۱۰-۲۰	(m ² /s ³) (dB/oct) (Hz)	ASD گستره بسامد محورهای ارتعاش	تصادفی	
۲۰	Ea: تکانه	ISIRI 1307-2-27[2]	۳ بار در هر جهت	نیمه سینوسی ۶ ۱۰۰۰ ۶	نوع I نوع II	۱۱ ۳۰۰ ۱۰۰۰ ۶	(ms) (m/s ²)	طیف تکانه مدت شتاب تعداد تکانه ها جهت تکانه ها	تکانه ها	تکانه ها
۲۱	Eb: ضربه	IEC 60068-2-29[2]	۱۰۰ بار در هر جهت	۱۰۰ ۱۱ ۶	خیر		(m/s ²) (ms)	شتاب مدت تعداد ضربه ها راستای ضربه ها	ضربه	

خیر- این حالت در این طبقه رخ نمی دهد
ندارد- راستی آزمایی فقط در موارد خاص لازم است
یادآوری ها- شماره یادآوری، به بند ۴-۲ مراجعه شود

۲-۳ ویژگی ۲-۵: نصب تا حدی حفاظت شده

این ویژگی بر اساس طبقه مکانیکی IEC، منتخب برای استفاده در وسایل نقلیه‌ای کاربرد دارد که در نواحی دارای سامانه‌های جاده‌ای توسعه‌یافته یا فاقد آن به کار می‌روند و فقط استفاده در موارد فاقد حفاظت در برابر شرایط آب و هوایی در وسایل نقلیه‌ی بدون گرمایش و در شرایط دمایی بسیار پایین را شامل نمی‌شود. به جداول ۲ و ۳ مراجعه شود.

جدول ۳- ویژگی آزمون ۲-۵- نصب تا حدی حفاظت شده - آزمون‌های اقلیمی

ویژگی آزمون محیطی ۲-۵: نصب‌های تا حدی حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی طبقه ۲-۵		پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع	
۱	سرد: Ab/Ad	ISIRI 1307-2-1[2]	۱۶ ساعت	-۴۰	-۴۰	(°C)	پایین	دمای هوا	
۲	گرمای: Bb/Bd خشک	ISIRI 1307-2-2 [2]	۱۶ ساعت	+۴۰ یا +۵۵	+۴۰ (الف،ت)	(°C)	بالا		
۲	گرمای: Bb/Bd خشک	ISIRI 1307-2-2 [2]	۱۶ ساعت	+۷۰ یا +۸۵	+۷۰ (ب،ت)	(°C)			
الف۳					-۴۰/+۳۰	(°C)	سریع		
ب ۳	Na: تغییر دما	ISIRI 1307-14[2]	۵ چرخه t ₁ برابر با ۳ ساعت است	-۴۰/+۳۰	غیر از پ) ۵	(°C) (°C/min)	تدریجی		تغییر
					پ) ۱۰	(°C) (°C/min)			

جدول ۳- ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۵-۲: نصب‌های تا حدی حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی طبقه ۵-۲	پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	نوع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۴					۴۰/+۵ (غیر از پ)	هوآ/آب (°C)	تغییر	دما
					۷۰/+۵ (پ)	هوآ/آب (°C)		
					۷۰/-۵ (پ)	هوآ/ برف (°C)		
۵	حالت پایای گرمای مرطوب	IEC 60068-2-56[2]	۹۶ ساعت	۹۳ +۴۰	۹۵ +۴۵	تغییر دما به آهستگی (کندی)	نسبی	رطوبت
۶	Db: گرمای مرطوب، چرخه، نوع(گونه) دو	ISIRI 1307-30[2]	۲ چرخه	۹۰-۱۰۰ +۴۰	۹۵ -۴۵/+۳۰	تغییر سریع دما		
۶	Db: گرمای مرطوب چرخه نوع(گونه) دو	ISIRI 1307-30[2]	۲ چرخه	۹۰-۱۰۰ +۵۵	۹۵ +۱۰/+۷۰			
۸					۱۰ +۳۰	کم		
۷					۶۰ +۷۰/+۱۵	تغییر سریع دما	مطلق	

جدول ۳- ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۵-۲: نصب‌های تا حدی حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی طبقه ۲-۵	پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	نوع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۹				ندارد	۷۰	(kPa)	کم	فشار
۸				ندارد	۲۰	(m/s)		سرعت
۱۰	Rb: شیوه آب ضربه‌ای ۱-۲	IEC 60068-2-18[2]	3 min/m ² یا 15 min	0,01 m ³ /min; 90 kPa	۶	(mm/min)	شدت	باران
۱۱					۱	(m/s)	سرعت	سایر منابع
۸ و ۱۲					سطوح نمناک			نمناکی
۱۳					۱۱۲۰	(W/m ²)		خورشیدی
۱۳					۶۰۰ (غیر پ) ۱۱۲۰ (پ)	(W/m ²) (W/m ²)		گرما
۱۴				ندارد	۰,۳/۱,۰	(mg/m ³)		گوگرد
۱۴				ندارد	۰,۱/۰,۵	(mg/m ³)		H ₂ S
۱۴				ندارد	مه نمک			نمک دریا
۱۴				ندارد	نمک جامد آب نمک			نمک جاده
۱۴				ندارد	۰,۱/۰,۵	(mg/m ³)		HCl
۱۴				ندارد	۰,۵/۱,۰	(mg/m ³)		NO _x

جدول ۳- ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۵-۲: نصب‌های تا حدی حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی طبقه ۵-۲	پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	نوع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۱۴				ندارد	۱۰/۳۰	(mg/m ³) NH ₃		فلورید هیدروژن آزن
۱۴				ندارد	۰.۱/۰.۰۳	(mg/m ³) HF		
۱۴				ندارد	۰.۰۵/۰.۱	O ₃ (mg/m ³)		
۱۵				ندارد	۳.۰	(mg/(m ² h))	غیر از اتاقت	مواد فعال غبار(ته‌نشینی)
۱۵					۱.۰	(mg/(m ² h))	فقط اتاقت	
۱۵				ندارد	۰.۱	(mg/m ³)	غیر از اتاقت	مکانیکی شن و ماسه
۱۵					خیر		فقط اتاقت	
۱۶				ندارد	کپک، قارچ و غیره			گیاهان و جانوران
۱۶				ندارد	جوندگان و غیره			
					خیر	موتور	روغن	سیالات آلاینده
					خیر	جعبه‌دنده		
۱۷					فقط محفظه موتور الکتریکی	هیدرولیک		
۱۷						مبدل		
۱۷						ترمز		
۱۷						سرمایش	سیال	
۱۷							گریس (روغن)	

جدول ۳- ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۵-۲: نصب‌های تا حدی حفاظت شده در وسایل نقلیه					طبقه محیطی طبقه ۵-۲	پارامتر محیطی			
یادآوری‌ها	شیوه	نوع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی		پارامتر	نوع
۱۷							الکترولیت باتری		
					خیر		سوخت		
<p>خبر: این حالت در این طبقه رخ نمی‌دهد. ندارد: راستی‌آزمایی فقط در موارد خاص لازم است. یادآوری‌ها: شماره یادآوری، به بند ۴-۲ مراجعه شود.</p>									
<p>راهنما- الف- محفظه تهویه شده ب- محفظه تهویه نشده پ- محفظه موتور ت- تهویه مطبوع در حد سرمایه‌ش ث- هوای بیرون</p>									

۴ یادآوری‌های جداول

۱-۴ یادآوری کلی

این استاندارد در مورد تجهیزاتی به کار می‌رود که به صورت دائم یا موقت در وسایل نقلیه زمینی نصب شده‌اند و وسایل نقلیه و شرایط محیطی ذکر شده در EN 300 019-1-5 را پوشش می‌دهد. در صورت وجود شدت مشخصه معین، این یادآوری‌ها برای توضیح دلایل اصلی آزمون‌های توصیه شده یا توصیه نشده، به این استاندارد اضافه شده است.

بهتر است ویژگی مربوط مشخص کند چه هنگامی در حین برنامه‌ی آزمون محیطی، تجهیزات در حالت کاری خود است و کدام الزامات عملکردی بهتر است قبل، بعد و در حین از آزمون، اندازه‌گیری شود و همراه با معیارهای مناسب قبول/مردودی در آزمون ذکر شده باشد.

۲-۴ یادآوری‌های جداول ۱ تا ۳

یادآوری ۱- (دمای هوا، پایین)

این شدت مشخصه می‌تواند به عنوان دمای آغاز سرد استفاده شود اما بر اساس ویژگی محصول می‌توان آن را اصلاح کرد. تجهیزات تحت آزمون باید در تمامی مدت این آزمون در حال کاری باقی بمانند مگر در آزمون آغاز سرد که باید به محض ماندگاری در دمای کم آغاز شود.

یادآوری ۲- (دمای هوا، بالا)

در شرایط الف) و ث) (قسمت تهویه شده و هوای بیرون) دمای پایین‌تر آزمون برابر با شدت مشخصه است و اشاره به محافظت تجهیزات در برابر تابش خورشیدی و گرمایی دارد. دمای بالاتر آزمون تابش خورشیدی را شامل می‌شود.

در شرایط ب) و پ) (محفظه تهویه نشده و موتور)، دمای بالاتر آزمون برابر با شدت مشخصه است و اشاره به محافظت تجهیزات در برابر تابش خورشیدی و گرمایی دارد. دمای بالاتر آزمون اثر حبس گرمای تابش مستقیم خورشیدی را شامل می‌شود.

تجهیزات تحت آزمون باید در تمامی مدت این آزمون در حال کار باقی بمانند مگر در آزمون آغاز در دمای بالا که باید به محض ماندگاری در دمای بالا، شروع شود.

یادآوری ۳- (دمای هوا، نرخ تغییر)

۳الف) (سریع)

آزمون تغییر سریع دما به طور معمول برای بررسی رواداری طراحی به کار می‌رود. این اثر در آزمون Na در استاندارد IEC 60068-2-14 آمده است.

۳ب) (تدریجی)

آزمون Na در استاندارد ISIRI 1307-14 به این دلیل انتخاب شده است که تغییر دمای سریع شدیدتر از تغییر دمای تدریجی در نظر گرفته می شود. برای قسمت موتور، تغییر دمای آزمون در نزدیکی حد بالا دارای شدت کم تر در نظر گرفته می شود و این اثر تحت پوشش آزمون Bb است.

یادآوری ۴- (دما، تغییر، هوا/آب، هوا/برف)

تغییر دما تا حدی در آزمون Na در استاندارد ISIRI 1307 آمده است. بهتر است شدت مشخصه را هنگام طراحی تجهیزات و انتخاب اجزاء و مواد آنها در نظر گرفته شود.

یادآوری ۵- (رطوبت، نسبی، تغییر دما به کندی (آهستگی))

این شدت ها نزدیک ترین مقادیر ترجیحی در آزمون Cb استاندارد IEC 60068-2-56 هستند و اندک اختلافها در شرایط رطوبتی را در محدوده ی رواداری های عادی اندازه گیری ناچیز در نظر می گیرند.

یادآوری ۶- (رطوبت، نسبی، تغییر دمای سریع)

به علت دمای بالا/رطوبت مطلق و دشواری در حفظ رواداری ها در بیشتر اتاقک های دارای نمونه های گرمایز به جای نوع یک، نوع دو انتخاب شده است.

یادآوری ۷- (رطوبت، مطلق، تغییر دمای سریع)

این اثر تا حدی در آزمون Db استاندارد ISIRI 1307 آمده شده است.

یادآوری ۸- برای این پارامتر هیچ روش آزمونی در ISIRI 2589 وجود ندارد.

یادآوری ۹- (فشار هوا، کم)

برای کاربردهای عادی هیچ نوع آزمونی توصیه نمی شود زیرا اثر فشار هوا در سطح اجزاء ارزیابی می شود.

یادآوری ۱۰- (آب، باران)

شیوه آزمون Rb استاندارد IEC 60068-2-18 انتخاب شده است با آن که باران عادی را شبیه سازی نمی کند. این آزمون به آسانی با دوش دستی ساده انجام می شود و می تواند نشان دهد که طراحی نمونه ها آن قدر رواداری دارند که در برابر این شرایط دوام بیاورند. بهتر است از دو مدت زمان داده شده مدت بیشتر را برگزید.

یادآوری ۱۱- (آب، سایر منابع)

هیچ آزمونی توصیه نمی شود زیرا این اثر قبلاً در آزمون Rb استاندارد IEC 60068-2-18 آمده است

یادآوری ۱۲- (آب، نمناکی)

اگر تجهیزات با سطح نمناک در تماس باشد باید اثر خوردگی و زنگار گرفتن را در نظر گرفت.

یادآوری ۱۳- (تابش، خورشیدی، گرما)

اثر گرمایشی تمام منابع در آزمون دمای بالا آمده است. آزمون‌های فوتوشیمیایی می‌تواند به طور مجزا برای اجزاء و مواد انجام شود.

یادآوری ۱۴- (مواد فعال شیمیایی)

بهبتر است برای مواد فعال شیمیایی، شدت مشخصه هنگام انتخاب اجزاء و مواد در نظر گرفته شود. هیچ نوع آزمونی در این استاندارد توصیه نمی‌شود. شدت‌های مشخصه مواد فعال شیمیایی مقادیر متوسط/بیشینه هستند.

یادآوری ۱۵- (مواد فعال مکانیکی)

شدت‌های مشخصه خیلی کمتر از پایین‌ترین شدت آزمون Lb در استاندارد IEC 60068-2-68 است و بنابراین هیچ نوع آزمونی توصیه نمی‌شود. بهتر است این شرایط را به هنگام طراحی تجهیزات و انتخاب اجزاء و مواد در نظر گرفت.

یادآوری ۱۶- (گیاهان و جانوران)

بهبتر است شدت مشخصه هنگام طراحی تجهیزات و انتخاب اجزاء و مواد در نظر گرفته شوند.

یادآوری ۱۷- (سیالات آلاینده)

فقط برای محفظه موتور الکتریکی مناسب است. بهتر است شدت مشخصه هنگام طراحی تجهیزات و انتخاب اجزاء و مواد در نظر گرفته شوند.

یادآوری ۱۸- (ارتعاش، سینوسی)

ارتعاش تصادفی برای این شرایط، آزمون واقع‌بینانه‌تری تلقی می‌شود بنابراین هیچ نوع آزمون سینوسی‌ای توصیه نمی‌شود. شدت‌ها به عنوان مقادیر اوج داده شده‌اند.

یادآوری ۱۹- (ارتعاش، تصادفی)

تراکم طیفی شتاب (ASD)

طبقه IEC 5M3	طبقه IEC 5M2	شتاب RMS (فقط جنبه اطلاعاتی دارد) (m/s ²)
۱۲/۶۳	۸/۷۶	

یادآوری ۲۰- (تکانه)

شدت‌ها به عنوان مقادیر اوج داده شده است.

یادآوری ۲۱- (ضربه)

شدت‌ها به عنوان مقادیر اوج داده شده است. آزمون ضربه افزون بر تکانه‌ها توصیه می‌شود زیرا شمار تکانه‌های مورد انتظار بالا است. ضربه‌ها بیشترین اهمیت را در جهت عمودی دارند. اگر فقط یک وضعیت کاری مشخص شده باشد باید ۱۰۰ ضربه فقط در همان جهت اعمال شود.

پیوست الف
(اطلاعاتی)
کتابنامه

ETSI ETR 035: "Equipment Engineering (EE); Environmental engineering; Guidance and terminology".

IEC 60068-1: "Environmental testing. Part 1: General and guidance".

IEC 60721-3-3: "Classification of environmental conditions - Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Stationary use at weather protected locations".