



استاندارد ملی ایران

۱۸۶۴۳-۲-۸

چاپ اول

۱۳۹۳



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO

18643-2-8

1st. Edition

2014

مهندسی تجهیزات (EE)،  
شرایط و آزمون‌های محیطی برای تجهیزات  
مخابراتی  
قسمت ۲-۸: ویژگی آزمون‌های محیطی،  
کاربری ساکن در مکان‌های زیرزمینی

**Equipment Engineering (EE);  
Environmental conditions and environmental  
tests for telecommunications equipment;  
Part 2-8: Specification of environmental tests;  
Stationary use at underground locations**

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

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای 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 تجهیزات (EE)، شرایط و آزمون‌های محیطی برای تجهیزات مخابراتی؛

قسمت ۲-۸: ویژگی آزمون‌های محیطی، کاربری ساکن در مکان‌های زیرزمینی»

### رئیس:

راشد محصل، جلیل

(دکترای مخابرات میدان)

### دبیر:

رضایی، رامین

(لیسانس مخابرات)

### سمت و /یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه تهران

معاون طرح و توسعه 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 الکترونیک)

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 ویژگی‌های آزمون محیطی
۲	۱-۳ ویژگی‌های زیرزمینی تاحدی حفاظت شده در برابر شرایط آب و هوایی
۸	۴ ویژگی‌های آزمون زمین لرزه
۸	۱-۴ بررسی پاسخ ارتعاش
۸	۲-۴ تعیین شرایط آزمون
۱۱	۵ یادآوری‌های جداول
۱۱	۱-۵ یادآوری کلی
۱۲	۲-۵ یادآوری‌های جداول ۱ تا ۳
۱۵	پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «مهندسی تجهیزات (EE)، شرایط و آزمون‌های محیطی برای تجهیزات مخابراتی؛ قسمت ۲-۸: ویژگی آزمون‌های محیطی، کاربری ساکن در مکان‌های زیرزمینی» 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 ۹۳/۶/۳۱ 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 استاندارد 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 300019-2-8, V2.1.2, 1999, Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 2-8: Specification of environmental tests; Stationary use at underground locations

## مهندسی تجهیزات (EE)، شرایط و آزمون‌های محیطی برای تجهیزات مخابراتی؛ قسمت ۲-۸: ویژگی آزمون‌های محیطی، کاربری ساکن در مکان‌های زیرزمینی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین شدت<sup>۱</sup> و شیوه‌های آزمون برای راستی‌آزمایی قابلیت مقاومت لازم تجهیزات مطابق با طبقه محیطی مربوط است.

آزمون‌های تعریف شده در این استاندارد، به عنوان زیر مجموعه ای از مجموعه استانداردهای چند قسمتی EN است که در مورد کاربری ساکن تجهیزات در مکان‌های زیرزمینی استفاده می شود و شرایط محیطی ذکر شده در استاندارد 8-1-1-300 019-1 ETS را در بر می گیرند.

### 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 می شوند.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۸۹ - آزمون‌های محیطی - قسمت دوم - آزمون دوام در شرایط گرم و مرطوب آزمون

2-2 ETS 300 019-1-8: "Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-8: Classification of environmental conditions; Stationary use at underground locations".

2-3 ETS 300 019-2-0: "Equipment 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 300 019-1-8 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 ذکر شده در این قسمت استاندارد در حالت کاری خود باشند مگر آن که خلاف آن ذکر شده باشد. عملکرد لازم قبل، بعد و در حین آزمون باید در ویژگی محصول آمده باشد. شرایط ورودی و بار تجهیزات باید طوری انتخاب شود که کاربری کامل تجهیزات تحت آزمون حاصل شود. اتلاف گرمایی باید بیشینه باشد مگر در آزمون دمای پایین و دارای حالت پایا که باید کمینه باشد.

1 – severity (سختگیرانه بودن)

### ۱-۳ ویژگی ۱-۸ مکان‌های زیرزمینی تا حدی حفاظت شده‌ی در آب و هوا

این ویژگی در مورد محفظه‌های زیرزمینی در اتاقک‌های زیر پیاده‌رو، معبرهای عبور انسان، برخی تونل‌ها و غیره کاربرد دارد که در برابر تأثیرات مستقیم آب و هوایی حفاظت می‌شود. دما یا رطوبت این مکان‌ها واپایش شده نیست اما تغییرات دما به علت پایاسازی اثر محیط پیرامون، محدود می‌شود. تجهیزات در شرایط استثنایی می‌تواند درون آب غوطه‌ور شوند.

جدول ۱- ویژگی آزمون ۸-۱: مکان‌های زیرزمینی تا حدی حفاظت شده در شرایط آب و هوایی- آزمون‌های اقلیمی

ویژگی آزمون محیطی ۸-۱- قابل استفاده در مکان‌های زیرزمینی تا حدی حفاظت شده در شرایط آب و هوایی					طبقه محیطی ۸-۱	پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
	Ab/Ad: سرد	ISIRI 1307-2-1	۱۶ ساعت	-۱۰	-۱۰	(°C)	پایین	دمای هوا
	Bb/Bd: گرمای خشک	ISIRI 1307-2-2	۱۶ ساعت	+۴۰	+۴۰	(°C)	بالا	
۱	Na: تغییر سریع دما	ISIRI 1307-14	۲ چرخه t <sub>1</sub> برابر با ۳ ساعت است	-۱۰/+۴۰	۵	(°C/min) (°C)	تغییر	
۲					۵	(%)	کم	رطوبت
۳	Cb: حالت پایای گرمای مرطوب	IEC 60068-2-56	۲۱ روز	۹۳ +۳۰	۱۰۰	(%) (%) (°C)	زیاد	
۴	Db: چرخه گرمای مرطوب نوع (گونه) ۱ یک	ISIRI 1307-30	۲ چرخه	۹۰-۱۰۰ +۴۰	بله	(%) (°C)	میعان	
۲					۰٫۵	(g/m <sup>2</sup> )	کم	
۵					۲۳	(g/m <sup>2</sup> )	زیاد	مطلق
۶				ندارد	۷۰	(kPa)	کم	هوا
۶				ندارد	۱۰۶	(kPa)	زیاد	
۲				ندارد	۱	(m/s)	سرعت	



جدول ۱- ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۱-۸- مکان‌های زیرزمینی تحت کاربری تا حدی حفاظت شده در برابر شرایط آب و هوایی					طبقه محیطی ۱-۸	پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
					خیر	شدت	باران	آب
					خیر	دمای کم		
۷	Qf: غوطه‌ور	ISISRI 1307-17	یک ساعت	۲ ۱۹,۶	آب چکنده آب میعان شده غوطه‌ور در آب خاک‌آلود	(m) (kPa)	سایر منابع	
۲					بله		یخ‌زدگی و برف‌زدگی <sup>۱</sup>	
					خیر	(W/m <sup>2</sup> )	خورشیدی	تابش
۸					بله	(W/m <sup>2</sup> )	گرما	
۹				ندارد	۰,۳/۱,۰	(mg/m <sup>3</sup> )	گوگرد	مواد فعال شیمیایی
۹				ندارد	۰,۱/۰,۵	(mg/m <sup>3</sup> )		
۹				ندارد	نمک جاده و دریا	مه نمک	کلر	
۹				ندارد	۰,۱/۰,۳	(mg/m <sup>3</sup> )		
۹				ندارد	۰,۱/۰,۵	(mg/m <sup>3</sup> )		
۹				ندارد	۰,۵/۱,۰	(mg/m <sup>3</sup> )	نیترژن	

جدول ۱- ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۸-۱: استفاده به صورت ایستا (ثابت)، مکان‌های زیرزمینی تا حدی حفاظت شده در برابر شرایط آب و هوایی					طبقه محیطی ۸-۱	پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۹				ندارد	۱/۰/۳/۰	(mg/m <sup>3</sup> ) NH <sub>2</sub>		فلورید هیدروژن اُزن
۹				ندارد	۰/۰۱/۰/۰۳	(mg/m <sup>3</sup> ) HF		
۹				ندارد	۰/۰۵/۰/۱	(mg/m <sup>3</sup> ) O <sub>3</sub>		
۱۰				ندارد	۱۵	(mg/(m <sup>2</sup> h)) ته‌نشینی	گرد و غبار	مواد فعال مکانیکی
۱۰				ندارد	۰/۴	(mg/m <sup>3</sup> ) معلق		
۱۰				ندارد	۳۰۰	(mg/m <sup>3</sup> )	شن و ماسه	
۱۱				ندارد		کپک، قارچ و غیره	موجودات ذره‌بینی	گیاهان و جانوران
				ندارد			جوندگان، حشرات	

یادآوری ۱-خیر= این حالت در این طبقه رخ نمی‌دهد.  
یادآوری ۲- ندارد= راستی‌آزمایی فقط در موارد خاص لازم است.  
یادآوری ۳- n شماره یادآوری است، به بند ۵ مراجعه شود.

جدول ۲- ویژگی آزمون ۸-۱: مکان‌های زیرزمینی تا حدی حفاظت شده در شرایط آب و هوایی - آزمون‌های مکانیکی

ویژگی آزمون محیطی ۸-۱: استفاده به صورت ایستا (ثابت)، مکان‌های زیرزمینی تا حدی حفاظت شده در شرایط آب و هوایی					طبقه محیطی ۸-۱		پارامتر محیطی			
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه		پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع	
۱۲:۱۵	Fc: ارتعاش (سینوسی)	ISISRI 1307-6	۳×۵ چرخه‌ی جاروب	۱٫۲ ۴ ۵-۹ ۳	۳٫۰ ۱۰ ۹-۲۰۰	۲-۹	(mm) (m/s <sup>2</sup> ) (Hz)	جابجایی شتاب گستره بسامد محورهای ارتعاش	سینوسی	ارتعاش ISIRI 9236-3-3 طبقه 3M5
۱۳:۱۵	Fh: ارتعاش، فراخ‌باند (وایپایش رقمی)	IEC 60068-2-64	۳×۳۰ دقیقه	۰٫۴ -۱۲ ۵-۱۰ ۳			(m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> ) (dB/oct) (Hz)	<sup>۱</sup> ASD گستره بسامد محورهای ارتعاش	تصادفی	
۱۴:۱۵	Eb: ضربه	IEC 60068-2-29	۱۰۰ بار در هر جهت	نیمه سینوسی ۱۱ ۵۰ ۶	نوع II ۶ ۲۵۰		(ms) (m/s <sup>2</sup> )	طیف تکانه مدت شتاب تعداد ضربه‌ها جهت‌های ضربه‌ها	تکانه‌ها	تکانه‌ها ISIRI 9236-3-3 طبقه 3M5

جدول ۲- ادامه

ویژگی آزمون محیطی ۱-۸: استفاده به صورت ایستا (ثابت)، مکان‌های زیرزمینی تا حدی حفاظت شده در برابر شرایط آب و هوایی					طبقه محیطی ۱-۸		پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه		پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۱۲:۱۵	ارتعاش (سینوسی) Fc:	ISISRI 1307-6	۳×۵ چرخه جاروب	۵ ۲ ۵-۶۲ ۳	۱/۵ ۵ ۲-۹	۹-۲۰۰	سرعت (mm/s) جابجایی (mm) شتاب (m/s <sup>2</sup> ) گستره بسامد (Hz) محورهای ارتعاش	سینوسی	ارتعاش ISIRI 9236-3-3 طبقه 3M3
۱۳:۱۵	فراخ‌باند (واپایش رقمی) Fh: ارتعاش،	IEC 60068-2-64	۳×۳۰ دقیقه	۰/۰۲ +۱۲ ۵-۱۰ ۳ -۱۲ ۵۰-۱۰۰			ASD (m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> ) (dB/oct) (Hz) گستره بسامد محورهای ارتعاش	تصادفی	
۱۴:۱۵	تکانه Eb:	ISIRI 1307-2-27	۳ بار در هر جهت	نیمه سینوسی ۱۱ ۳۰ ۶	نوع L ۲۲ ۷۰		طیف تکانه (ms) مدت شتاب (m/s <sup>2</sup> ) تعداد تکانه‌ها جهت‌های تکانه‌ها	تکانه‌ها	تکانه‌ها ISIRI 9236-3-3 طبقه 3M3
یادآوری - n شماره یادآوری است، به بند ۵ مراجعه شود									

#### ۴ ویژگی آزمون زمین لرزه

اگر مشتری شرایط زمین لرزه را مشخص کرده باشد، الزامات آزمون زمین لرزه که در زیر بیان شده است باید به کار رود.

این ویژگی آزمون در مورد طبقه ۸-۱ بکار می رود

#### ۴-۱ بررسی پاسخ ارتعاش

برای تعیین کمترین بسامد تشدید نمونه‌های آزمون نصب شده باید بررسی مقدماتی پاسخ ارتعاش انجام شود  
بررسی پاسخ ارتعاش می‌تواند با آزمون جاروب سینوسی یا آزمون تصادفی انجام شود  
اگر از آزمون جاروب سینوسی استفاده شود، بررسی پاسخ ارتعاش باید به شیوه‌ی مبتنی بر زیر قسمت ۶ (آزمون Fc) استاندارد IEC 60068-2-6 و با شدت‌های پارامتری زیر انجام شود:

گستره بسامد	۱ هرتز تا ۳۵ هرتز
دامنه ارتعاش	$2 \text{ m/s}^2$
نرخ جاروب	$\leq 1 \text{ oct/min}$

یادآوری ۱- برای تشدیدهای تیز می‌توان دامنه ارتعاش را به مقدار  $1 \text{ m/s}^2$  یا کمتر کاهش داد.

اگر از آزمون تصادفی استفاده شود، این آزمون باید طبق الزامات زیر قسمت ۶۴ از استاندارد ISIRI 2589 و با استفاده از شدت‌های زیر انجام گیرد:

گستره بسامد	۱ هرتز تا ۲۰ هرتز	۲۰ هرتز تا ۳۶ هرتز
ASD	$0.5 \text{ m}^2/\text{s}^3$	-۳ dB/oct
مدت	۳ دقیقه	

یادآوری ۲- در صورتی که تشدیدها تیز باشند مقدار چگالی طیفی شتاب (ASD) می‌تواند به  $0.3 \text{ m}^2/\text{s}^3$  یا کمتر کاهش داده شود.

اگر پس از بررسی پاسخ ارتعاش مشخص شود که تجهیزات هیچ تشدید را در کمتر از ۵ هرتز نشان نمی دهند و آزمون ارتعاش سینوسی ذکر شده در جدول ۲ برای طبقه 3M5 را گذرانده‌اند، سابقه زمانی ذکر شده در جدول ۳ می‌تواند حذف شود. این آزمون برای اثبات انطباق با شرایط زمین لرزه که در استاندارد EN 300 019-1-8 آمده، کافی است.

#### ۴-۲ شرایط آزمون

به جدول ۳ مراجعه شود.

کارکرد تجهیزات تحت آزمون، طی آزمون‌ها یا صرفاً دوام آوردن در شرایط آزمون باید در ویژگی محصول بیان شده باشد.

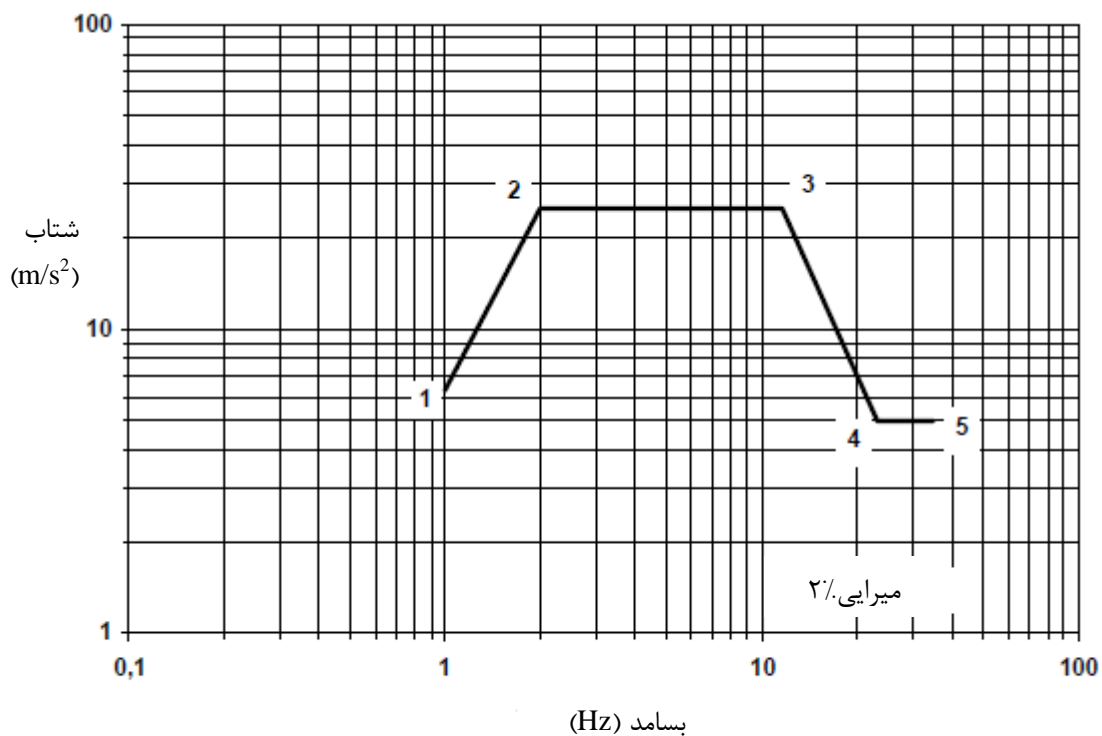


جدول ۳- ویژگی آزمون ۸-۱: آزمون زمین لرزه

ویژگی آزمون محیطی ۸-۱: آزمون زمین لرزه				طبقه محیطی ۸-۱		پارامتر محیطی		
یادآوری‌ها	شیوه	مرجع	مدت	شدت آزمون	شدت مشخصه	پارامتر تفصیلی	پارامتر	نوع
۱۶	Ff: روش سابقه زمانی	ISISRI 1307-2-75		شکل ۱، جدول ۴	شکل ۱، جدول ۴	RRS <sup>۱</sup>	سابقه زمانی	زمین لرزه
				۱-۳۵	۰/۳-۵۰	گستره بسامد (Hz)		
				۵	۵	ZPA <sup>۲</sup> (m/s <sup>2</sup> )		
			۳۰ ثانیه	۳		محورها		
				۲		نسبت میرایی (%)		
یادآوری - π شماره یادآوری است، به بند ۵ مراجعه شود.								

1 - Required Response Spectrum

2 - Zero Period Acceleration



شکل ۱- طیف پاسخ الزامی زمین لرزه

جدول ۴- مختصات شتاب برای طیف پاسخ الزامی

نقطه مختصات	بسامد (هرتز)	مقدار شتاب روی زمین ( $m/s^2$ )
۱	۱٫۰	۶٫۳
۲	۲٫۰	۲۵
۳	۱۱٫۶	۲۵
۴	۲۳٫۰	۵
۵	۳۵٫۰	۵

## ۵ یادآوری‌های جداول

### ۱-۵ یادآوری کلی

این استاندارد در مورد استفاده از تجهیزات ساکن، در مکان‌های زیرزمینی بکار می‌رود که مشمول شرایط محیطی ذکر شده در [1] ETS 300 019-1-8 می‌شوند. بهتر است ویژگی آزمون مربوطه مشخص کند که چه هنگامی در حین برنامه آزمون محیطی، تجهیزات در حالت کاری خود هستند و بهتر است الزامات عملکردی همراه با معیارهای مناسب قبول/مردودی ذکر شده در آزمون قبل، بعد و در حین آزمون اندازه‌گیری شوند و



## ۲-۵ یادآوری‌های جداول ۱ تا ۳

### یادآوری ۱- (دمای هوا، تغییر)

برای مقدار مشخص نشده در استاندارد ISIRI 2589، آزمون Na در استاندارد ISIRI 1307-14 توصیه می‌شود. تجهیزات باید در تمامی مدت آزمون پایش شوند. در صورت ترجیح، دو آزمون می‌تواند به صورت  $5^{\circ}\text{C} \pm 10$  و  $40^{\circ}\text{C} \pm 5$  انجام شود

یادآوری ۲- هیچ روش آزمونی برای این پارامتر در استاندارد ISIRI 2589 وجود ندارد.

### یادآوری ۳- (رطوبت، نسبتاً زیاد)

آزمون Cb در استاندارد IEC 60068-2-56 توصیه می‌شود.

### یادآوری ۴- (میعان)

آزمون Db در استاندارد ISIRI 1307-30 توصیه می‌شود.

### یادآوری ۵- (رطوبت، مطلقاً زیاد)

مشمول آزمون Db: گرمای مرطوب چرخه‌ای در استاندارد ISIRI 1307-30 است.

### یادآوری ۶- (فشار هوا، پایین، بالا)

برای کاربردهای عادی هیچ نوع آزمونی توصیه نمی‌شود زیرا اثر فشار هوا در سطح اجزاء ارزیابی می‌شود.

### یادآوری ۷- (آب، سایر منابع)

در آزمون Qf از استاندارد ISIRI 1307-30، غوطه‌وری توصیه می‌شود. اثر آب چکنده و میعانی نیز مشمول این آزمون می‌شود.

### یادآوری ۸- (خورشیدی، گرما)

اثر گرمایشی تمام منابع در آزمون دمای بالا آمده است.

### یادآوری ۹- (مواد فعال شیمیایی)

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

### یادآوری ۱۰- (مواد فعال مکانیکی)

آزمون غوطه‌وری به‌طور معمول مطابقت با الزامات گرد و غبار و شن و ماسه را تضمین خواهد کرد. شدت‌های مشخصه از کمترین شدت‌ها در آزمون L استاندارد ISIRI 1307-68 خیلی کمتر هستند و بنابراین هیچ نوع آزمونی توصیه نمی‌شود. بهتر است این شرط هنگام طراحی تجهیزات و انتخاب اجزاء و مواد در نظر گرفته شود.

### یادآوری ۱۱- (گیاهان و جانوران)

بهتر است شدت مشخصه هنگام انتخاب اجزاء و مواد در نظر گرفته شود.

### یادآوری ۱۲- (ارتعاش، سینوسی)

شدت‌ها برحسب مقادیر اوج داده شده‌اند. شدت مشخصه مفروض برای این طبقه خیلی دقیق قلمداد می‌شود. مقادیر شدت آزمون در استاندارد ISIRI 2589 مشخص نشده است. تجهیزات تحت آزمون باید در وضعیت کاربری (وضعیت در حال کار)<sup>۱</sup> نصب شوند. کارکرد تجهیزات در تمامی مدت آزمون باید پایش شود

#### یادآوری ۱۳- (ارتعاش، تصادفی)

چگالی طیفی شتاب. (ASD) شیوه آزمون ارتعاش تصادفی می‌تواند به جای آزمون ارتعاش سینوسی به کار گرفته شود.

مقادیر شدت آزمون در استاندارد ISIRI 1307-30 مشخص نشده است. بیشینه بسامد آزمون کاهش داده شده است زیرا بین ۱۰۰ هرتز تا ۲۰۰ هرتز سهم آن ناچیز است.

طبقه‌ها: 3.4 (3M5)/3.5 (3M5)	طبقه‌ها: 3.2/3.3/3.4 (3M3)/3.5 (3M3)	
۱/۵ m/s <sup>2</sup>	۱/۰۶ m/s <sup>2</sup>	شتاب RMS (جهت اطلاع)

تجهیزات تحت آزمون باید در وضعیت کاربری نصب شوند. کارکرد تجهیزات در تمام مدت آزمون باید پایش شود.

#### یادآوری ۱۴ - (تکانه‌ها)

مقادیر شدت آزمون در استاندارد IEC 60068-2 مشخص نمی‌شود. شدت‌ها برحسب مقادیر اوج داده شده‌اند. میزان انرژی و SRS تکانه که به صورت شدت آزمون داده شده مناسب‌تر از شدت مشخصه مفروض در نظر گرفته شده است.

تجهیزات تحت آزمون باید در وضعیت کاربری نصب شوند. کارکرد تجهیزات در تمام مدت آزمون باید پایش شوند.

#### یادآوری ۱۵ - (پارامتر محیطی)

در این جدول دو طبقه IEC آمده است، طبقه 3M3 را می‌توان برای تجهیزاتی برگزید که قرار است در مکان‌هایی نصب شوند که شرایط مکانیکی آنها هم‌ارز مکان‌های دارای دمای تاحدی واپایش شده و واپایش نشده است یا جاهایی که احتمال تنش‌های<sup>۲</sup> مکانیکی زیاد، نادر است. در تمامی موارد دیگر بهتر است از طبقه 3M5 استاندارد IEC استفاده کرد.

#### یادآوری ۱۶- (زمین لرزه)

طیف پاسخ الزامی (RRS). دوره تناوب صفر (ZPA)

بهتر است تجهیزات تحت آزمون در محل کاربری نصب شوند. پیکربندی آزمون باید از نظر وزن و سختی در بدترین وضع باشد. اثر اتصالات، لوله‌بندی، کابل‌ها و غیره را باید هنگام نصب نمونه‌ها در نظر گرفت. بهتر است ساختار عادی نصب «در حال کار» نمونه در آزمون آمده باشد

1- in-use position  
2- stresses

تحریک تک‌محوری توصیه می‌شود، تحریک چندمحوری هم زمان هم قابل قبول است اما توصیه نمی‌شود زیرا در کل، نتایج آزمون چندمحوری نتایج قابل تکرار کمتری به دست می‌آید. اگر تجهیزات بعد از بررسی پاسخ ارتعاش در محور عمودی، هیچ تشدید زیر ۲۰ هرتزی را نشان ندهد، می‌توان سه محور آزمون را به دو محور افقی کاهش داد. بهتر است قسمت با اهمیت<sup>۱</sup> سابقه زمانی دست کم ۱۵ ثانیه باشد. مدت هر سیگنال سابقه زمانی باید ۳۰ ثانیه باشد. بهتر است در امتداد هر محور یک سابقه زمانی اعمال شود.

پیوست الف  
(اطلاعاتی)

کتابنامه

- ETR 035: "Equipment Engineering (EE); Environmental engineering; Guidance and terminology".
- IEC 60068-1: "Environmental testing –Part 1: General and Guidance".