



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۹۶۲

چاپ اول

ISIRI

9962

1st.edition

دستگاههای اندازه گیری پاسخ انسان  
به ارتعاش

**Measuring instrumentation for  
human response to vibration**

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران  
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوب غربی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵  
تلفن ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱  
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳  
کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵  
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)  
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)  
پیام نگار: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)  
وب گاه: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
بخش فروش: تلفن ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)  
بها: ۸۷۵ ریال

Institute of Standard and Industrial Research of IRAN  
Central Office: No.1294 Valiaser Ave . Vanak corner , Tehran, Iran  
P. O. Box: 14155-6139, Tehran.Iran  
Tel:+98(21)88879461-5  
Fax:+98(21)8887080,88887103  
Headquarters: Standard Square,Karaj,Iran  
P.O.Box: 31585-163  
Tel: +98(261)2806031-8  
Fax:+98(261)2808114  
Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)  
Website: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
Sales Dep: Tel: +98(261)2818989, Fax : +98(261)2818787  
Price: 875 Rls

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\*، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون برای حمایت از مصرف‌کنندگان، 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. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عبار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International Organization for Standardization
- 2- International Electrotechnical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology ( Organization International de Metrologie Legal )
- 4 - Contact point
- 5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
”دستگاههای اندازه گیری پاسخ انسان به ارتعاش“

**رئیس**

موسوی، سید جواد  
(فوق لیسانس فیزیک)

**سمت و/ یا نمایندگی**

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد رشت

**دبیر**

تحویلداری، کاوه  
(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان گیلان

**اعضا :**

ایاز، مهدی  
(لیسانس مهندسی مکانیک)

سازمان نظام مهندسی

جعفرزاده، محمد  
(لیسانس مهندسی متالوژی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان گیلان

علیجانی پور، شاهین  
(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت شایان گستر شمال (سهامی خاص)

عابد لاتی، مریم  
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان گیلان

غلامپور، نرگس  
(لیسانس شیمی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان گیلان

صبی پور، مهتاب  
(لیسانس فیزیک)

شرکت پایا کلاچ (سهامی خاص)

محمدی کوچصفهانی، مهدی  
(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان گیلان

موسوی، سید محمد علی  
(فوق لیسانس فیزیک)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان مازندران

ناطق، آرمین  
(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

کارخانه ایران رادیاتور

## پیش‌گفتار

استاندارد "دستگاه‌های اندازه‌گیری پاسخ انسان به ارتعاش" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در هشتاد و دومین کمیته ملی اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاسها مورخ ۸۶/۱۲/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد. هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استاندارد‌های ملی استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

OIML R 103: 1992 (E) Measuring instrumentation for human response to vibration

## دستگاههای اندازه گیری پاسخ انسان به ارتعاش

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد آشنایی با دستگاههایی است (که از این پس دستگاههای اندازه گیری ارتعاش نامیده می شوند) که برای اندازه گیری شتابهای وزن یافته زمان- فرکانس ارتعاشهای سینوسی و اتفاقی به منظور ارزیابی ارتعاش حس شده توسط انسان طراحی شده اند. این استاندارد الزامات فنی و اندازه شناختی را برای دستگاههای ارتعاش سنجی که برای کنترل خدمات اندازه شناسی قانونی ارائه می شوند، فراهم می سازد. در این استاندارد الزامات مرتبط با مستندات فنی همراه دستگاههای ارتعاش سنج و روشهای بکار رفته برای تصدیق و ارزیابی نمونه نیز شرح داده می شود.

این استاندارد سازگار با الزامات استاندارد بند ۲-۲ و همچنین مطابق با الزامات استاندارد بند ۲-۳ و استاندارد بند ۲-۴ میباشد.

این استاندارد از اصل ارجاع مستقیم تبعیت می کند و فقط با توجه به استانداردهای ISO اشاره شده در بند مراجع الزامی، قابل استفاده است.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها 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، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. درمورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است ، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۴۰۱۹ - سال ۱۳۷۵ ، واژه نامه شوک و ارتعاشات

2-2 ISO 8041 *Human response to vibration - Measuring instrumentation*, First edition 1990

2-3 ISO 5347-0 *Methods for the calibration of vibration and shock pick-ups*, Part 0 *Basic concepts*, First edition 1987 with technical corrigendum 1:1990

2-4 ISO/DIS 5347-3 *Methods for the calibration of vibration and shock pick-ups*, Part 3 *Secondary vibration calibration*, 1987.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استانداردهای بند ۱-۲ و ۲-۲ مراجع الزامی به کار می رود.

## ۴ الزامات اندازه شناختی

۴-۱ دستگاههای اندازه گیری ارتعاش با کلاس های درستی ۱ و ۲ که در استاندارد ISO8041 نوع ۱ و ۲ نامیده شده باید با الزامات استاندارد ISO8041 زیر بندهای آن در ستون ۲ جدول پیوست الف این استاندارد گروه بندی و فهرست شده است، مطابقت کنند.

۱

دستگاههای اندازه گیری ارتعاش باید رواداری های اظهار شده در استاندارد ISO8041 را برآورده کنند که در تصدیق اولیه و بعدی آن بصورت حداکثر خطای مجاز مطرح شده است. یک دستگاه چند کاره ( انتگرال گیر خطی با وزن زمانی، نمایشگر قله) باید فقط با یک کلاس درستی مشخص شده باشد. همه توابع مرتبط با ISO8041 حداقل باید الزامات آن کلاس درستی را برآورده کنند.

۴-۲ وقتی مقادیر مختلف برای خطاهای تحقیق و اجرا توسط قواعد ملی تعیین شده است، مقادیر حداکثر خطای مجاز در عمل ۱/۲۵ برابر خطاهای بررسی می باشد.

۴-۳ الزامات مطرح شده در زیر بندهای ۱-۲ و ۲-۲ این استاندارد هنگامی که دستگاه اندازه گیری ارتعاش مطابق دستور العمل سازنده در شرایط عادی استفاده می شود نیز باید برقرار باشد.

## ۵ الزامات فنی

۵-۱ مواد و قطعات استفاده شده و ساختار دستگاههای ارتعاش سنج باید بگونه ای باشد که پایداری قابل اطمینان دستگاه را جهت مطابقت با الزامات اندازه شناختی فراهم آورد.

۵-۲ دستگاههای ارتعاش سنج حداقل باید علائم زیر را بطور آشکار و غیر قابل پاک شدن در بر داشته باشند:

۵-۲-۱ علامت تجاری سازنده.

۵-۲-۲ شناسه طرح.

۵-۲-۳ کلاس درستی.

۵-۲-۴ شماره سریال.

۵-۲-۵ ثبت طرح طبق قوانین ملی.

۵-۳ دستگاههای ارتعاش سنج باید همراه با دستور العمل استفاده ای باشند که همه ی اطلاعات مندرج در زیر بند ۹-۲ از استاندارد ISO8041 را در بر داشته باشد.

۵-۴ فهرست مربوط به متعلقات و لوازم جانبی که قسمت اصلی دستگاه را تشکیل می دهند باید روی دستگاه یا بصورت یک مدرک پیوست به آن یا به هر روش مناسب دیگری همراه دستگاه باشد.

۵-۵ آن بخشی از دستگاه ارتعاش سنج که ممکن است بر درستی آن تاثیر گذارد، باید بوسیله مهر و موم کردن یا علامت گذاری محافظت شود.

۵-۶ مکانی مناسب برای کاربرد علامت تصدیق باید فراهم شود.

## ۶ آزمون اندازه شناختی

۱-۶ روش اندازه‌سنجی که برای ارزیابی و تصدیق نمونه بکار می‌رود در ستونهای ۳ و ۴ جدول پیوست الف نشان داده شده است. توصیه می‌شود فاصله بین دو تصدیق بیشتر از ۲ سال نباشد.

۲-۶ آزمونهایی که مطابقت با الزامات را تعیین می‌کنند باید با دستگاه کامل انجام شوند. اگر روش اجرای آزمون به روشی با تحریک مکانیکی و تحریک الکتریکی تقسیم شود هر واکنشی بین اجزا مختلف تجهیزات

۲

باید در نظر گرفته شود. روشها و وسایل اندازه‌گیری ویژگیها باید مناسب با اصول اندازه‌گیری و کلاس درستی دستگاه اندازه‌گیری باشد.

۳-۶ مطابقت با الزاماتی مانند R4.3 که در ستون ۳ از جدول پیوست الف مشخص گردیده اند، باید با امتحان چشمی دستگاه ارتعاش‌سنج و بررسی آن طبق مشخصات مربوط حاصل شود.

۴-۶ آزمونهای عملکرد عموماً باید تحت شرایط مرجع تعیین شده در استانداردهای ISO/DIS5347-3 و ISO8041 انجام شود.

۱-۴-۶ دما مطابق زیر بند ۴-۱ استاندارد ISO/DIS5347-3 ،  $c \pm 23$

۲-۴-۶ تحریک مکانیکی مطابق با زیر بندهای ۳-۸ و ۳-۹ از استاندارد ISO8041

۱-۲-۴-۶ فرکانس ۸۰ Hz ، مقدار موثر شتاب ارتعاش ترجیحاً برای لرزش دست  $10 \text{ mm/s}^2$

۲-۲-۴-۶ فرکانس ۸ Hz ، مقدار موثر شتاب ارتعاش ترجیحاً برای لرزش تمام بدن  $1 \text{ mm/s}^2$

۳-۲-۴-۶ فرکانس ۰/۴ Hz ، مقدار موثر شتاب ارتعاش ترجیحاً برای لرزش تمام بدن، در راستای بدترین محور

۴-۲-۴-۶ سایر شرایط مرجع شامل گستره‌های رطوبت، نویز صوتی، شدت میدان مغناطیسی و سایر کمیت‌های تاثیر گذار جهت اطمینان از اینکه تاثیر ناچیزی در ویژگیهای اندازه‌سنجی دستگاه دارد، باید مشخص شده باشد.

وقتی تاثیرات انحراف از شرایط مرجع، آزمون می‌شود تنها یک پارامتر در یک زمان تغییر می‌یابد.

۵-۶ برای آزمون‌های تحریک مکانیکی، روش کالیبراسیون مقایسه‌ای مطابق با زیر بند ۶-۳ استاندارد ISO5347-0 را می‌توان بکار برد.

دستگاه مورد استفاده در روش مقایسه‌ای حداقل باید گستره فرکانسی معین شده در جدول ۱ استاندارد ISO8041 را در بر گیرد. خطای جزئی نسبی ناشی از روش آزمون (برای مثال: مقایسه استاندارد، حرکت عرضی و اعوجاج مولد ارتعاش مکانیکی، مونتاژ مکانیکی ترانسدیوسر، محیط) نباید از ۲ درصد فراتر رود. محاسبه عدم قطعیت کلی باید بر اساس سطح اطمینان حداقل ۹۵ درصد باشد و می‌تواند مطابق با پیوست استاندارد ISO/DIS5347-3 انجام شود.



اگر الزامات بند ۴-۲ فوق برآورده شود، روش آزمون می تواند به بخشهای آزمون تحریک مکانیکی و آزمون تحریک الکتریکی تقسیم شود. برای فرکانسهای خارج از گستره مشخص شده در جدول ۱ استاندارد ISO8041، آزمونهای تحریک مکانیکی دستگاه ارتعاش سنج ممکن است حذف شود. اگر پاسخ دامنه فرکانسی ترانسدیوسر در قالب بخشی از ابزار ارتعاش سنج مطابق با زیر بند ۵-۲-۱ استاندارد ISO5347-0، اندازه گیری و محاسبه شده باشد.

### ۳

در فرکانسهای کمتر از گستره مشخص شده در جدول ۱ استاندارد ISO8041 باید دقت به عمل آید و اطمینان حاصل شود که کل اعوجاج هارمونیکی حاصل از تحریک سینوسی ناچیز است و از تاثیر ناخواسته در اندازه گیری شیب منحنی مشخصه در فرکانس های پایین جلوگیری می کند.

۶-۶ حساسیت عرضی ترانسدیوسر ارتعاش باید مطابق با زیربند ۵-۳-۳ استاندارد ISO5347-0 آزمون شود.

## پیوست الف

### (الزامی)

#### روشهای اجرایی برای ارزیابی و تصدیق طرح

ترجیحاً پنج آزمون با طرح مشابه برای ارزیابی طرح پیشنهاد می شوند. اگر کمتر از سه آزمون شوند، پذیرش تصدیق می تواند به دو سال محدود شود بطوریکه بتوان تجربه بیشتری در مورد طرح را به دست آورد.

زیر بندهای ذکر شده در ستون ۲ با عنوان " زیر بند الزامی " در جدول زیر، زیر بندهای استاندارد ISO8041 هستند. زیر بند ذکر شده در ستون ۳ با عنوان "زیر بند آزمون" اگر توسط R مشخص شده باشد، اشاره به این استاندارد دارد در غیر این صورت به استاندارد ISO8041 مربوط می باشد. آزمونهای مشخص شده در ستون ۴ فقط در صورتی کاربرد دارد که عملیات یا تابع مربوطه مشخصه ای از دستگاه باشد.

آزمون		زیر بند آزمون	زیر بند الزامی	ویژگی
تصدیق	ارزیابی طرح			
				الف-۱ نشاندهی
	x	R4.3	۱-۶	الف-۱-۱ مقدار نشان داده شده
	x	R4.3	۴-۶	الف-۱-۲ گستره نامی
	x	R4.3	۳-۵	الف-۱-۳ همپوشانی گسترهای نمایشگر
	x	R4.3	۵-۶	الف-۱-۴ مقیاس فاصله برای نشاندهی آنالوگ
	x	R4.3	۵-۶	الف-۱-۵ فضای مقیاس برای نشاندهی آنالوگ
	x	R4.3	۵-۶	الف-۱-۶ تفکیک پذیری برای نشاندهی شبه آنالوگ
	x		۶-۶	الف-۱-۷ مقادیر نشان داده شده برای نمایش دیجیتال
	x	R4.3	۶-۶	الف-۱-۸ تفکیک پذیری برای نمایش دیجیتال
				الف-۲ حداکثر خطای مجاز*
x	x	R4.4 R4.5	۴-۴	الف-۲-۱ حداکثر خطای مجاز در شرایط مرجع
			۵-۶	الف-۲-۱-۱ نمایش آنالوگ**
			۶-۶	الف-۲-۱-۲ نمایش دیجیتال**

(\*) در گروه الف-۲ حداکثر خطای مجازی که نشان داده شده است ارتباطی با وزن فرکانسی (گروه الف-۳) و وزن زمانی (گروه الف-۴) ندارد.

(\*\*) در روشی مناسب، برای پذیرش حداکثر خطای مجاز باید هر سیگنال خروجی الکتریکی در صورت وجود آزمون شود.

آزمون		زیر بند آزمون	زیر بند الزامی	ویژگی
تصدیق	ارزیابی طرح			
	x	R4.2	۶-۴ جدول ۳	الف-۲-۲ تغییر در قرائت
	x	R4.3	۵-۶	الف-۲-۳ قابلیت تکرار پذیری نمایشگر آنالوگ برای کالیبراسیون
	x	۶-۸	۶-۵	الف-۲-۴ نویز الکتریکی داخلی
	x	۷-۶	۷-۶ جدول ۱۲	الف-۲-۵ انحراف خطی (آشکارساز- نمایشگر)
	x	R4.2	۷-۵	الف-۲-۶ کل اعوجاج هارمونیک در خروجی الکتریکی
	x	R4.2	۷-۵	الف-۲-۷ حداکثر خطای مجاز در گستره تنظیم شده
				الف-۳ وزن فرکانسی
x	x	R4.5	۱-۵ جدول ۴	الف-۳-۱ پاسخ فرکانسی نامی و حداکثر خطای مجاز برای دشوارترین وضعیت محور Z، فرکانس ۰/۱ تا ۱ هرتز
x	x	R4.5	۱-۵ جدول ۵	الف-۳-۲ پاسخ فرکانسی نامی و حداکثر خطای مجاز برای تمام بدن محور X، Y فرکانس یک تا ۸۰ هرتز
x	x	R4.5	۱-۵ جدول ۶	الف-۳-۳ پاسخ فرکانسی نامی و حداکثر خطای مجاز برای تمام بدن محور Z فرکانس از یک تا ۸۰ هرتز
x	x	R4.5	۱-۵ جدول ۷	الف-۳-۴ پاسخ فرکانسی نامی و حداکثر خطای مجاز برای تمام بدن، مرکب فرکانس از یک تا ۸۰ هرتز
x	x	R4.5	۱-۵ جدول ۸	الف-۳-۵ پاسخ فرکانسی نامی و حداکثر خطای مجاز برای دست-بازو فرکانس از ۸ تا ۱۰۰۰ هرتز
x	x	R4.5	۱-۳-۴	الف-۳-۶ پاسخ فرکانسی نامی و حداکثر خطای مجاز برای پاسخ flat
				الف-۴ وزن زمانی
x	x	R4.2	۲-۳-۴	الف-۴-۱ ویژگیهای وزن زمانی
x	x	۱-۲-۶ جدول ۱۰	۱-۲-۶ جدول های	الف-۴-۲ ویژگیهای خطا برای وزن زمان نمایی

			۱۰۹	
--	--	--	-----	--

۶

آزمون		زیر بند آزمون	زیر بند الزامی	ویژگی
تصدیق	ارزیابی طرح			
x	x	۲-۲-۶ جدول ۱۱	۲-۲-۶ جدول ۱۱	الف-۴-۳ ویژگیهای خطا برای جمع کننده خطی
x	x	۳-۶ جدول ۱۰	۳-۶ جدول ۱۰	الف-۴-۴ ویژگیهای خطا برای اوج نمایش
				الف-۵ حساسیت به محیط های مختلف
	x	۱-۷	۱-۷	الف-۵-۱ تاثیر ارتعاش مکانیکی (دوام مکانیکی)
	x	۲-۷	۲-۷	الف-۵-۲ تاثیر میدانهای مغناطیسی و الکترواستاتیکی
	x	۳-۷	۳-۷	الف-۵-۳ تاثیر دما
	x	R4.2	۴-۷	الف-۵-۴ تاثیر رطوبت
	x	R4.6	۷-۴	الف-۵-۵ تاثیر حرکت عرضی
				الف-۶ الزامات دیگر
	x	R4.3	۵-۴	الف-۶-۱ ولتاژ باتری
	x	۵-۸	۵-۵	الف-۶-۲ نمایش اضافه بار

---

---

**ICS: 17**

صفحة ٧ :

---

---