



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۱۴۴-۱۵

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18144-15

1st. Edition

2014

روش‌هایی برای کالیبراسیون پیک‌آپ‌های  
شوک و ارتعاش  
قسمت ۱۵: آزمون حساسیت آکوستیکی

**Methods for the calibration of vibration and  
shock pick-ups - part 15: testing of acoustic  
sensitivity**

ICS: 17.160

## 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 مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۰۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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. پیش‌نویس 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 می‌شوند 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 می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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.

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی 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 زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس 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) 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  
"روش‌هایی برای کالیبراسیون پیک‌آپ‌های شوک و ارتعاش - قسمت ۱۵: آزمون حساسیت  
آکوستیکی"

رئیس:

چیت ساز، محسن  
(دکتری برق)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد  
علی آباد کتول

دبیر:

خسروی، محمد  
(فوق لیسانس فیزیک)

مدیر آزمایشگاه کالیبراسیون شرکت  
فرا سنجش سازان گلستان

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بابوئی، سعید  
(لیسانس برق)

کارشناس

برادرخامنه، محمد نقی  
(فوق لیسانس مکانیک)

مدیر فنی آزمایشگاه کنترل کیفی  
تستا

بزی جوان، مسعود  
(دکتری فیزیک)

عضو هیئت علمی دانشگاه  
گلستان

پرناک، حوریه  
(فوق لیسانس فیزیک)

مدیر کنترل کیفی کارخانه  
کیمیا سفال

ثامنی، بهروز  
(لیسانس برق)

مدیر کنترل کیفی شرکت صنایع  
دلند الکترونیک

جوادیپور، عبدالجواد  
(لیسانس برق)

مدیر کنترل کیفی شرکت  
دانش پژوهش فجر

رضایی، امید  
(دکتری نانوشیمی)

کارشناس

شاهینی، فهیمه  
(لیسانس برق)

کارشناس

مرکز ملی اندازه شناسی، سازمان ملی  
استاندارد ایران

صبور، عباس  
(لیسانس مهندسی مکانیک)

کارشناس برق منطقه ای گلستان

طورانی، رضا  
(فوق لیسانس برق)

رئیس اداره استاندارد سازی و آموزش  
استاندارد گلستان

عالیشاهی، حمیدرضا  
(لیسانس فیزیک)

دبیر آموزش و پرورش گلستان

محمد شفیع، محمد باقر  
(فوق لیسانس فیزیک)

## پیش‌گفتار

استاندارد " روش‌هایی برای کالیبراسیون پیک‌آپ‌های شوک و ارتعاش - قسمت ۱۵: آزمون حساسیت آکوستیکی " که پیش‌نویس آن در کمیسیون فنی مربوط، به عنوان استاندارد ملی ایران، تهیه شده و در دویست و بیست و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۱۳۹۳/۰۲/۰۹ مورد تصویب قرار گرفته است اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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 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 تهیه‌ی این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 5347-15: 1993, Methods for the calibration of vibration and shock pick-ups - part 15: testing of acoustic sensitivity

# روش‌هایی برای کالیبراسیون پیک‌آپ‌های<sup>۱</sup> شوک<sup>۲</sup> و ارتعاش<sup>۳</sup> - قسمت ۱۵: آزمون حساسیت آکوستیکی

## ۱ هدف و دامنه‌ی کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین جزئیات ویژگی‌های دستگاه‌ها و روش اجرایی استفاده آن‌ها برای آزمون حساسیت آکوستیکی می‌باشد که شامل یک سری از اسناد همراه با روش‌هایی برای کالیبراسیون پیک‌آپ‌های شوک و ارتعاش است. این استاندارد در مورد شتاب‌سنج‌ها<sup>۴</sup> کاربرد دارد. این استاندارد برای یک گستره بسامدی نوفه تصادفی<sup>۵</sup> از ۱۲۵ Hz تا ۸۰۰۰ Hz و سطح فشار صوتی<sup>۶</sup> ۱۳۰ dB به کار برده می‌شود. ( مقدار مبنا :  $2 \times 10^{-5}$  Pa ).

## ۲ وسایل مورد نیاز

### ۱-۲ تجهیزات با قابلیت نگهداری دمای اتاق

در دمای  $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$

### ۲-۲ اتاق

با حجم حداقل  $75 \text{ m}^3$  به طوری که تقریباً شرایط عاری از میدان<sup>۷</sup> بدست آید.

### ۳-۲ مولد نوفه تصادفی ، فیلتر پایین‌گذر<sup>۸</sup> یا اکولایزر ، تقویت کننده و بلندگو

که قادر به ایجاد نوفه تصادفی عاری از میدان با کل سطح فشار صوتی  $130 \text{ dB} \pm 5 \text{ dB}$  باشد. (مقدار مبنا :  $2 \times 10^{-5}$  Pa). به صورت شکل طیف زیر در باند اکتاو بسامد<sup>۹</sup>:

- ۱۲۵ Hz :  $115 \text{ dB} \pm 6 \text{ dB}$  ؛
- ۲۵۰ Hz تا ۲۰۰۰ Hz :  $120 \text{ dB} \pm 5 \text{ dB}$  ؛
- ۴۰۰۰ Hz :  $115 \text{ dB} \pm 6 \text{ dB}$  ؛
- ۸۰۰۰ Hz :  $105 \text{ dB} \pm 10 \text{ dB}$ .

---

1- Pick-ups  
2- Shock  
3- Vibration  
4- Accelerometers  
5- Random noise  
6- Sound pressure level  
7- Approximate free-field conditions  
8- Low-pass filter  
9- Frequency octave band

یادآوری- یک فیلتر پایین گذر ۰/۵ mH و ۱ μF ، یک تقویت کننده تجاری با قدرت ۳۰ W و هشت ورودی، بلندگو ۵۰ W همراه با صفحه صداگیر انعکاس صوتی از پشت بلندگو به جلوی بلندگو به ابعاد ۱ m × ۱ m ، توصیه می شود. فاصله بلندگو تا شتابسنج : ۵۰ mm تا ۱۰۰ mm .

## ۴-۲ تجهیزات اندازه گیری سطح صدا همراه با فیلتر نمودن باند اکتاو

پوشش گستره از ۸۰ dB تا ۱۴۰ dB (مقدار مبنا :  $2 \times 10^{-5}$  Pa) و حداکثر عدم قطعیت  $\pm 3$  dB .

## ۳ روش های آزمون

### ۱-۳ روش انجام آزمون

بلندگو را در وسط اتاق به طوری که هیچ سطح سخت منعکس کننده در جلو آن وجود نداشته باشد، قرار دهید. شتابسنج را توسط یک تسمه لاستیکی در مقابل و نزدیک به بلندگو به حالت معلق آویزان نمایید. بسامد تشدید معلق شدن، باید کمتر از ۲۰ HZ باشد. برای پیدا کردن بیشترین حساسیت، شتابسنج را بچرخانید.

شتابسنج را با یک میکروفون تعویض نموده و شکل طیف نوفه را تعیین کنید.

بعد از این که شتابسنج توسط تسمه لاستیکی آویزان شده و سپس چرخانده شد، خروجی بیشینه را بر حسب متر بر مجذور ثانیه، برای سطح فشار صوت مشخص شده، اندازه گیری نمایید. اگر مردد هستید که همه ارتعاشات تولید شده بدنه سخت شتابسنج بر نتایج خروجی شتابسنج تاثیر خواهند گذاشت، روش های انجام آزمون خاص، اشاره شده در زیر بند ۳-۳ ، باید انجام و گزارش شود.

### ۲-۳ روش های انجام آزمون خاص

اندازه گیری حساسیت آکوستیکی شتابسنج های پیزوالکتریک می تواند مشکل باشد زیرا همه حرکت ارتعاشی بدنه سخت و محکم می تواند بر شتابسنج تاثیرگذار باشد. اگر به این تأثیرها مشکوک شدید، روش های زیر برای کاهش اثرهای حرکتی باید مورد استفاده قرار گیرند:

الف- شتابسنج را بر روی یک گیره<sup>۱</sup> سنگین، اما کوچک نصب نمایید. این عمل عموماً باعث اعوجاج در میدان آکوستیکی می شود بنابراین سطح فشار صوتی باید با یک میکروفون به عنوان یک شتابسنج مجازی نصب شده بر روی گیره، اندازه گیری شود.

ب- حرکت ایجاد شده را توسط شتابسنج محافظت شده ای که درون یک گیره ثابت نصب شده تا مؤلفه های حرکت ایجاد شده بر روی خروجی پیک آپ را کاهش دهد، اندازه گیری نمایید.

پ- شتابسنج را بر روی گیره ثابت میله‌ای تا حد امکان کوچک، که به پایه سنگین محکم شده، نصب کنید و این گیره و پایه را از میدان صوتی مجزا<sup>۱</sup> نمائید. یک ماده با چگالی سنگین مانند تنگستن توصیه می‌شود.

### ۳-۳ بیان نتایج

حساسیت آکوستیکی باید معادل با خروجی شتابسنج، برحسب متر بر مجذور ثانیه، به‌ازای سطح فشار صوتی اعمال شده، گزارش شود. ( مقدار مبنا :  $2 \times 10^{-5}$  Pa ).