INSO
16357
1st Edition
2018

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۶۳۵۷
چاپ اول
۱۳۹۷

خط مشی
عدم قطعیت کالیبراسیون

Policy for uncertainty in calibration

ICS: 03.120;01.060

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: http://www.isiri.gov.ir

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: http://www.isiri.gov.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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 منصفانهٔ 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 مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ 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 درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، 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 Electro Technical Commission
3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
4- Contact point
5- Codex Aliment Arius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«خط مشی عدم قطعیت کالیبراسیون»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
محمدی لیواری ،احد (کارشناسی ارشد فیزیک)	مرکز ملی اندازه‌شناسی- سازمان ملی استاندارد ایران
دبیر:	
باقری، مهناز (کارشناس ارشد شیمی)	مرکز ملی تایید صلاحیت ایران- سازمان ملی استاندارد ایران
اعضا: (اسامی‌به‌ترتیب‌حروف‌الفبا)	
اسماعیلی،مریم (کارشناس کامپیوتر)	مرکز ملی تایید صلاحیت ایران- سازمان ملی استاندارد ایران
جزمی، محسن (کارشناس الکترونیک)	شرکت فولاد مبارکه اصفهان
روح بخشان،سامان (کارشناس مکانیک)	مرکز ملی تایید صلاحیت ایران- سازمان ملی استاندارد ایران
عابدینی، محمد (کارشناس ارشد فیزیک کاربردی)	شرکت اندازه نگاشت
گشتاسبیان، آریا (لیسانس مهندسی صنایع)	آزمایشگاه لکسر
منتظری،مریم (کارشناس ارشد شیمی)	مرکز ملی تایید صلاحیت ایران- سازمان ملی استاندارد ایران
نباغ، سعید (کارشناس مکانیک)	شرکت پارس صحت آزمون
نبی، مهدی (کارشناس ارشد شیمی)	آزمایشگاه معیاردانش پارسیان ودانشگاه آزاد اسلامی اصفهان
نورس فرد، مهدی	آزمایشگاه بهینه فرآیند آزما

(کارشناس ارشد فیزیک)

ویراستار:

صبورگیلوان، عباس — مرکز ملی اندازه‌شناسی- سازمان ملی استاندارد ایران
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

فهرست مندرجات

عنوان		صفحه
پیش‌گفتار		و
مقدمه		ز
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۲	مراجع الزامی	۱
۳	اصطلاحات و تعاریف	۲
۴	خط مشی در برآورد عدم قطعیت اندازه‌گیری	۳
۵	خط مشی درزمینه دامنه فعالیت تایید صلاحیت آزمایشگاه‌های کالیبراسیون	۳
۶	خط مشی درزمینه بیانیه عدم قطعیت اندازه‌گیری درگواهینامه‌های صادرشده توسط آزمایشگاه‌های کالیبراسیون	۷

پیش‌گفتار

استاندارد« خط مشی عدم قطعیت کالیبراسیون»که پیش‌نویس آن درکمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است،در دویست و نوزدهمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد مدیریت کیفیت مورخ۹۷/۷/۲۴ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین‌و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران،مصوب بهمن ماه۱۳۷۱،به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شمارهٔ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش)تدوین می‌شوند.برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی‌و جهانی در زمینهٔ صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدید نظرخواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین‌تجدید نظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

1. ILAC P14-01:2013, ILAC Policy for uncertainty in calibration

2. EA-4/02:1999, *Expressions of the Uncertainty of Measurements in Calibration* (Including supplement 1 to EA-4/02) (Previously EAL- R2)

3. M3003-EDITION 3: NOVEMBER 2012, The Expression of Uncertainty and Confidence in Measurement

4. A2LA P110: May 2011, policy on measurement uncertainty in calibration

5. NABL143:2012, policy on calibration and measurement capability (CMC)and uncertainty in calibration

6. SAC-SINCLAS technical notes MET 001: Feb 2010, specific requirement for calibration and measurement laboratories

7. SANAS R50-03:2013, Estimation of the uncertainty of measurement by calibration laboratories and specification of calibration and measurement capability on schedules of accreditation

8. SANAS R79-03:2013, Requirement for the issue of SANAS calibration certificates

مقدمه

به منظور یکپارچه‌سازی بیان عدم قطعیت در گواهینامه‌های کالیبراسیون صادره توسط آزمایشگاه-های کالیبراسیون و همچنین در دامنه فعالیت تایید صلاحیت آزمایشگاه‌های کالیبراسیون، اتحادیه-بین‌المللی تایید صلاحیت آزمایشگاهی[1] مدرک ILAC P14:12/2010 را با عنوان خط مشی اتحادیه-بین‌المللی تایید صلاحیت آزمایشگاهی در عدم قطعیت کالیبراسیون منتشر کرده است.

مطابق ضمیمهCاز توافقنامه‌شناسایی‌متقابل‌باکمیته‌بین‌المللی‌اوزان‌ومقیاس‌ها[2]،اتحادیه بین‌المللی-تایید صلاحیت آزمایشگاهی و دفتر بین‌المللی اوزان و مقیاسها [3]توافق کردند به منظور یکپارچه‌سازی-اصطلاحات فنی،واژه بهترین توان اندازه‌گیری[4] که در دامنه فعالیت تایید صلاحیت آزمایشگاه‌های-کالیبراسیون به کار می‌رود با واژه توانمندی کالیبراسیون و اندازه‌گیری [5]جایگزین شود.مطابق این مدرک-توانمندی کالیبراسیون و اندازه‌گیری در بانک اطلاعاتی مقایسه‌های کلیدی [6]جهت نشان دادن-توانمندی‌های مراکز ملی اندازه شناسی کشورها به کار می‌رود.

بر اساس خط مشی منتشر شده ILAC P14:12/2010 ، الزامات استاندارد ایران-ایزو-آی ای سی ۱۷۰۲۵و این استاندارد ،آزمایشگاه‌های کالیبراسیون/آزمون متقاضی و تایید صلاحیت شده تحت اعتبار مرکز ملی تایید صلاحیت ایران [7] باید خط مشی و روش‌های اجرایی در زمینه تخمین عدم قطعیت و ارزیابی توانمندی کالیبراسیون و اندازه‌گیری، تهیه و به کار گیرند.بنابراین طبق مفاد این استاندارد اعضای مرکز ملی تایید صلاحیت ایران، باید مستندات عدم قطعیت اندازه‌گیری را بر اساس GUM[8] و پیوست-های آن و همچنین ISOGuide35استقراردهند.لازم به ذکر است GUM قوانین عمومی و راههای-یکپارچه را برای ارزیابی و بیان عدم قطعیت در اندازه‌گیری تعیین کرده‌است که مورد استفاده‌در اکثر اندازه‌گیری‌های فیزیکی و شیمیایی می‌باشد.

1- ILAC International laboratory Accreditation Cooperation
2- CIPM MRA International Committee for Weights and Measures Mutual Recognition Arrangement
3- BIPM Bureau of Weights and Measures
4- BMC Best Measurement Capability
5-CMC Calibration and Measurement Capability
6-KCDB Key Comparison Database
7- NACI National Accreditation Center of Iran
8-ISO/IEC GUID 98

خط مشی عدم قطعیت کالیبراسیون

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

در این استاندارد خط مشی در زمینه الزامات زیر تعیین شده‌است.
الف-ارزیابی عدم قطعیت اندازه‌گیری در اندازه‌گیری و کالیبراسیون
ب-ارزیابی توانمندی کالیبراسیون و اندازه‌گیری که قسمتی از دامنه فعالیت گواهینامه آزمایشگاه-های تایید صلاحیت شده کالیبراسیون را تشکیل می‌دهد.
ج-گزارش عدم قطعیت در گواهینامه‌های کالیبراسیون و اندازه‌گیری
دامنه کاربرد این مدرک برای آزمایشگاه‌های کالیبراسیون ،آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری مرجع پزشکی و تولید کنندگان مواد مرجع گواهی شده مورد استفاده در کالیبراسیون و خدمات اندازه‌گیری تحت اعتبار قوانین تایید صلاحیت ترتیبات شناسایی متقابل اتحادیه بین‌المللی تایید صلاحیت آزمایشگاهی[1]خواهد بود.همچنین قسمتهایی از این خط‌مشی قابل استفاده برای آزمایشگاه‌های آزمونی است که کالیبراسیون‌های خودشان را انجام می‌دهند.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده‌است. بدین ترتیب،آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.
در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد،اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده‌است،همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.
استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳ سال ۱۳۸۷،واژه‌نامه اندازه شناسی-مفاهیم پایه و عمومی و اصطلاحات مربوطه

۲-۲ استاندارد ایران-ایزو-آی‌ای‌سی شماره ۱۷۰۲۵،الزامات عمومی برای احراز صلاحیت آزمایشگاه های آزمون و کالیبراسیون

2.3 ISO/IEC Guide 98-3:2008 – Uncertainty of measurement – Part 3, Guide

1-ILAC MRA International laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement

to the expression of uncertainty in measurement (GUM: 1995).

2.4 ISO Guide 35:2017 Reference materials – guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف آورده شده در استاندارد ملی۴۷۲۳ ، تعاریفو اصطلاحات زیر به کار می‌رود:

۳-۱

آزمایشگاه کالیبراسیون

calibration laboratory

آزمایشگاه کالیبراسیون آزمایشگاهی است که خدمات کالیبراسیون و اندازه‌گیری را ارائه می‌کند.

۳-۲

توانمندی کالیبراسیون و اندازه‌گیری

calibration and measurement capability
CMC

مطابق مفاد ترتیبات اتحادیه بین‌المللی تایید صلاحیت آزمایشگاهی و ترتیبات شناسایی متقابل-کمیته بین‌المللی اوزان و مقیاس‌ها و همچنین در انطباق با بیانیه مشترک اتحادیه بین‌المللی‌تایید صلاحیت آزمایشگاهی-کمیته بین‌المللی اوزان و مقیاس‌ها تعریف زیر مورد توافق قرار گرفت:

CMC توانمندی کالیبراسیون و اندازه‌گیری قابل دسترس مشتریان تحت شرایط عادی است‌بر اساس آنچه که:

الف-در دامنه فعالیت آزمایشگاه دارای اعتبار از مرکز اعتباردهی‌که ترتیبات شناسایی اتحادیه بین-المللی تایید صلاحیت آزمایشگاهی را امضا کرده ،شرح داده شده باشد.

ب- در بانک اطلاعاتی مقایسه‌های کلیدی ترتیبات شناسایی متقابل کمیته بین‌المللی اوزان و مقیاس‌ها منتشر شده باشد.

یادآوری ۱-به منظورتعیین CMC، اندازه‌گیری یا کالیبراسیون بایستی:

۱-بر اساس دستورالعمل مدون انجام و بودجه بندی عدم قطعیت تحت سیستم کیفیت مرکز ملی اندازه‌شناسی یا آزمایشگاه تایید صلاحیت شده ایجاد گردد.

۲-بر اساس اصول منظم انجام شود(بر اساس درخواست یا برنامه زمانی مشخص سالیانه، به روز رسانی شود) .

۳-در دسترس مشتریان قرار گیرد.

یادآوری ۲- CMC کوچکترین عدم قطعیت اندازه‌گیری است که آزمایشگاه براساس دامنه فعالیت تایید صلاحیت-شده‌اش و از طریق انجام کالیبراسیون‌های روزمره تجهیزات اندازه‌گیری که جهت اندازه‌گیری آن کمیت طراحی-شده‌اند به آن دست می‌یابد.

۳-۳

بهترین وسیله موجود

best existing device
BED

بهترین وسیله موجود وسیله تحت کالیبراسیون است که یا به صورت تجاری یا از طرق‌دیگر در دسترس مشتریان قرار دارد حتی اگر عملکرد (پایداری) خاص داشته باشد یا سوابق کالیبراسیون-زیادی داشته باشد.

یادآوری ۱- سوابق کالیبراسیون بهترین وسیله موجود که کالیبراسیون آن توسط آزمایشگاه انجام شده است باید به طور مناسب نگهداری شود.الزامی نیست بهترین وسیله موجود متعلق به آزمایشگاه باشد.

یادآوری۲- بهترین وسیله موجود وسیله‌ای قابل دسترسی است که الزاما نباید نماینده وسایلی باشد که بیشترین-درخواست کالیبراسیون آنها از آزمایشگاه شده است .

ویژگی‌های وسایلی که به عنوان بهترین وسیله موجود د رنظرگرفته می‌شوند به زمینه کالیبراسیون بستگی‌خواهد داشت به عنوان مثال دستگاهی با نوسانات تصادفی خیلی جزیی ، ضریب دمایی قابل صرفنظر کردن ،ضریب انعکاس ولتاژ خیلی کم

یادآوری۳- ممکن است در مواقعی آزمایشگاه قصد کالیبراسیون وسیله‌ای را داشته باشد که نماینده بهترین - وسیله‌موجود نباشد.در چنین مواقعی جهت ارزیابیCMC نوع ابزاری که آزمایشگاه قصد کالیبره کردنش را دارد به - عنوان‌بهترین وسیله اندازه گیری برای آن آزمایشگاه و مشخصات د رنظر گرفته می‌شود.

۴ خط مشی در برآورد عدم قطعیت اندازه‌گیری

برنامه تایید صلاحیت آزمایشگاه‌های کالیبراسیون باید بر اساس پارامتر اندازه‌گیری و گستره‌های-مربوطه تعیین شود.آزمایشگاه باید این برنامه را با به کارگیری بودجه‌بندی عدم قطعیت که نشان-می‌دهدCMC چگونه به دست آمده‌است تهیه کند.فرضیات استفاده شده جهت تعیین بودجه‌بندی-عدم قطعیت باید مشخص و مدون گردد.

آزمایشگاه‌های متقاضی تایید صلاحیت و تایید صلاحیت شده باید عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری‌را بر اساس روش GUM و پیوست‌های آن و نیز ISO Guide35 محاسبه کنند.

۵ خط مشی در زمینه دامنه فعالیت تایید صلاحیت آزمایشگاه‌های کالیبراسیون

۵-۱دامنه فعالیت تایید صلاحیت آزمایشگاه کالیبراسیون تأیید صلاحیت شده باید شامل CMCکه-به صورت‌های زیر بیان می‌شود باشد:

الف- اندازه‌ده/ماده مرجع

ب- روش یا دستورالعمل کالیبراسیون/اندازه‌گیری و/یا نوع دستگاه / ماده تحت کالیبراسیون/اندازه-گیری

پ- گستره اندازه‌گیری و پارامترهای اضافی در صورت کاربرد، مانند فرکانس ولتاژ اعمال شده

ت- عدم قطعیت اندازه‌گیری که می‌تواند با یکای یکسان با اندازه ده یا به شکل عدم قطعیت نسبی ارائه شود.

جدول (۱) قالب گواهینامه‌های تایید صلاحیت آزمایشگاه‌های کالیبراسیون را نشان می‌دهد :

جدول۱-دامنه فعالیت تایید صلاحیت آزمایشگاه های کالیبراسیون

توانمندی کالیبراسیون واندازه‌گیری (CMC)				
اندازه‌ده/ماده-مرجع	روش/ دستورالعمل کالیبراسیون /اندازه گیری و/یا نوع دستگاه/ ماده تحت کالیبراسیون/ اندازه گیری	گستره اندازه‌گیری و پارامترهای اضافی در صورت کاربرد، مانند فرکانس ولتاژ اعمال شده	عدم قطعیت اندازه‌گیری (k=2)	توضیحات

۵-۲-۱ در دامنه‌های تایید صلاحیت در بیانCMC به عبارتی در بیان کوچکترین عدم قطعیت اندازه‌گیری که آزمایشگاه در طی کالیبراسیون یا اندازه‌گیری می‌تواند دست‌پیدا کند،نباید هیچگونه ابهامی وجود داشته باشد.

ارزیابی CMC آزمایشگاه‌های کالیبراسیون تأیید صلاحیت شده بایستی بر اساس روش مدون‌مورد قبول‌انجام شود و در شرایط عادی بایستی به وسیله شواهد واقعی پشتیبانی یا تایید شود .

۵-۲-۲ هنگامی‌که اندازه‌ده گستره‌ای از مقادیر را پوشش می‌دهد، بایستی توجهی ویژه به عمل آید.به طور معمول به منظور بیان عدم قطعیت باید یک یا چند روش از روش‌های زیر به کارگرفته شود:

الف- یک مقدارتکی،که در تمام گستره اندازه‌گیری اعتبار دارد .

ب- یک گستره ، در این حالت آزمایشگاه کالیبراسیون بایستی فرضیات مناسبی برای درون‌یابی به منظور تعیین عدم قطعیت در مقادیر میانی داشته باشد.

یادآوری ۱- ترجیحا توصیه می‌شود به منظور اطمینان از رابطه خطی بین گستره های CMC و گستره‌های اندازه‌گیری، گستره‌های اندازه‌گیری تفکیک شوند. تقسیم گستره‌ها می‌تواند بر پایه استانداردهای مرجع مورد استفاده و روش‌های مختلف به کار برده شده توسط آزمایشگاه انجام پذیرد.

یادآوری ۲-هر جا که خطی بودن د ریک گستره امکان پذیر نباشد، توصیه می‌شود از معادلات برازش به شکل‌های دیگر (مانند چند جمله ای، نمایی) استفاده شود .هر چند در تمامی موارد بایستی از طریق‌تصحیح معادله بهترین برازش، برازش محافظه‌کارانه‌ای به کار بست، یا عدم قطعیت‌ها درآن نقاط را می‌توان به صورت جداگانه در هر بخش مرتبط از گستره مشخص نمود .

پ- تابعی صریح از اندازه ده یا یک پارامتر

ت- یک ماتریس‌که مقادیر عدم قطعیت ، وابسته به مقادیر اندازه‌ده و پارامترهای اضافی‌می‌باشد .

ث- یک شکل ترسیمی ،به شرط تفکیک‌پذیری مناسب روی هر محور مختصات برای به‌دست - آوردن عدم قطعیت با حداقل دو رقم با معنی

حدود اطمینان با گستره باز(به عنوان مثالU<X)در بیان عدم قطعیت مجاز نمی‌باشد.

۵-۳ عدم قطعیت پوشش داده شده توسط CMCباید به صورت عدم قطعیت گسترده با سطح اطمینان۹۵ ٪ بیان شود . یکای عدم قطعیت باید همیشه با یکای اندازه ده یکسان باشد یا بر حسب نسبتی از اندازه‌ده بیان شود، بطور مثال درصد. به طور معمول محتوای درونی‌یکای مرتبط ، توضیح مورد نیاز را ارائه می‌کند.

۵-۴-۱ آزمایشگاه‌های‌کالیبراسیون باید در عمل نشان دهندکه می‌توانند کالیبراسیون‌ها را منطبق با بند۵-۱، به نحوی انجام دهند که عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری مساوی آنچه توسط CMC پوشش داده می‌شود ، باشد.

در تعیینCMC ،آزمایشگاه باید عملکرد «بهترین دستگاه موجود» که برای مقوله بخصوصی‌از کالیبراسیون در دسترس است را مدنظر قرار دهد. برای اثبات صلاحیت ،آزمایشگاه باید «بهترین-دستگاه موجود»را به عنوان دستگاه تحت کالیبراسیون انتخاب کند .

یادآوری ۱- بیانیه عدم قطعیتCMC ،آمیزه‌ای از مقادیر توافق شده از بهترین دستگاه های موجود است.

یادآوری ۲-آزمایشگاه تأیید صلاحیت شده، اجازه گزارش عدم قطعیتی کوچکتر ازCMC تأیید شده‌خود را ندارد،اما می‌تواند عدم قطعیت مساوی یا بزرگتر از آن را گزارش نماید.برای گزارش عدم قطعیت اندازه‌گیری کوچکتر ازCMC ،آزمایشگاه باید توانایی بازنگری شده خود را در طی ارزیابی به اثبات برساند.

یادآوری ۳ –بودجه عدم قطعیت که برای نشان دادنCMC در نظر گرفته می‌شود، بایستی شامل سهم‌هایی از خواص بهترین دستگاه موجود باشد.در موارد خاص برخی سهم‌های عدم قطعیت بهترین دستگاه موجود می‌تواند درصورت موضوعیت داشتن صفریا قابل صرف‌نظرکردن لحاظ شود.در صورت کاربرد، عدم قطعیت باید در برگیرنده سهم‌های مشابه با آنچه در ارزیابی مولفه های عدم قطعیت CMC در نظرگرفته شده است،باشد، با این تفاوت که مولفه‌های عدم قطعیت ارزیابی شده برای بهترین دستگاه موجود با دستگاه مشتریان جایگزین شود.

یادآوری ۴ –معمولا اثرات تاثیرگذار بر عملکرد که مربوط به دستگاه مشتری، قبل یا بعد از کالیبراسیون آن می-باشد مانند اثرات ناشی‌ازحمل و نقل،بایستی از بیانیه عدم قطعیت کنار گذاشته شود. هر چند اگر آزمایشگاه پیش-بینی کند اثر چنین سهم‌هایی در مقایسه با عدم قطعیت‌های تخصیص داده شده به وسیله آزمایشگاه معنادار[1] است ، بایستی مطابق با بند بازنگری درخواستها و قراردادها (بند۴-۴ استاندارد ایران-ایزو-آی ای سی ۱۷۰۲۵) به - مشتری اطلاع رسانی کند.

۵-۴-۲ باید سهم قابل قبولی ازعدم قطعیت ناشی از تکرارپذیری و بایستی سهم‌های ناشی از تجدیدپذیری در صورت در دسترس بودن،درعدم قطعیت CMC به حساب آورده شوند.از طرف - دیگر نبایستی سهم معناداری به مولفه عدم قطعیتCMC ناشی از اثرات فیزیکی اختصاص داده شود که می‌تواند مربوط به عیوب و نواقص نسبت داده شده حتی به بهترین دستگاه موجود که تحت - کالیبراسیون یا اندازه‌گیری است، باشد.

یادآوری۱-بطور کلی،سهم قابل قبولی از عدم قطعیت ناشی از تکرارپذیری به معنای تکرارپذیری در بازه کوتاهی از زمان است. در نظر نگرفتن قسمتهایی از تکرارپذیری باید توجیه فنی داشته باشد.

یادآوری۲-در صورت نیاز و الزام روش استاندارد بایستی سهم قابل قبولی از عدم قطعیت ناشی از تجدیدپذیری در نظرگرفته شود.

1.significant

۵-۴-۳ در تعیین عدم قطعیت CMC ،باید سهم‌های زیر ، حتی در مواردی که معنادار محسوب-نمی‌شوند ،مد نظر قرار گرفته‌و مستندسازی شود:

-تکرارپذیری(نوعA)

-تفکیک‌پذیری

-تجدیدپذیری

-عدم قطعیت استاندارد مرجع

-پایداری استاندارد مرجع

-عوامل محیطی

یادآوری۱-بایستی توجه داشت که اثرمولفه‌هایی مانند تفکیک‌پذیری، می‌تواند در سایر مولفه‌ها مانند تکرارپذیری سهیم شود. بنابراین ترکیب ساده و به طور مساوی تمامی مولفه‌ها، می‌تواند منجر به اغراق در بیان عدم قطعیت - اندازه‌گیری شود. همچنین عدم قطعیتCMC باید شامل سهم‌های زیر شود:

-سهم‌های معنادار که به اندازه‌گیری اعمال می‌شوند.

- سهم‌های معنادار که لازم است با توجه به روش/ روش اجرایی مرتبط با اندازه‌گیری در نظرگرفته شوند.

یادآوری۲-هر جا که ممکن و قابل شناسایی باشد، عیوب و نواقص بهترین دستگاه‌های موجود مانند پسماند[1]،درستی نسبی و غیره نمی‌تواند به طور مستقیم مد نظر قرار گیرد.هر چند در این زمینه نمی‌توان مولفه عدم قطعیت نوع A (تکرارپذیری)را شامل سهم عدم قطعیت آن عیب و نقص در نظر گرفت.

یادآوری ۳ -اگر تفکیک‌پذیری استاندارد(های) مرجع درعدم قطعیت گسترده درج شده در گواهینامه کالیبراسیون استاندارد (های) مرجع در نظر گرفته شده باشد ، نیازی به در نظر گرفتن تفکیک‌پذیری استاندارد(های) مرجع درCMC نیست.

یادآوری ۴-در صورتی‌که تغییرات یا انحراف استاندارد مشاهدات خوانده شده از روی بهترین دستگاه موجود کمتر از تفکیک‌پذیری باشد،تفکیک‌پذیری بهترین دستگاه موجود بایستی لحاظ شود.

۵-۴-۴ برای برخی کالیبراسیون‌ها «بهترین دستگاه موجود» وجود ندارد و/یا سهم‌های عدم-قطعیت منسوب به آن به میزان معنادار عدم قطعیت را تحت تأثیر قرار می‌دهند.اگر جداسازی چنین سهم‌های عدم قطعیت مرتبط با دستگاه از سایر سهم‌ها ممکن باشد،می‌توان سهم‌های ناشی از دستگاه را از بیانیه CMC مستثنی‌کرد.به هرحال در این گونه موارد، باید در دامنه تایید صلاحیت به روشنی مشخص شود که سهم‌های عدم قطعیت دستگاه به حساب آورده نشده‌اند.

۵-۴-۵ در ارزیابی اولیه آزمایشگاه متقاضی تایید صلاحیت، تعیینCMC بر اساس ارائه نمونه‌های واقعی برای اثبات تجربی آن خواهد بود.هر چند در ارزیابی‌های بعدی، آزمایشگاه می‌تواند درخواست برایCMCهای بهتری بنماید.این CMCها می‌توانند با توجه به شواهد زیر مورد قبول واقع شوند:

الف- بر اساس سوابق کالیبراسیون‌های معمول انجام شده قبلی توسط آزمایشگاه، به شرط اینکه - شواهد آن از طریق تدارک استاندارد مرجع بهتر ، کنترل شرایط محیطی مناسب و اجرای کالیبراسیون با استفاده از بهترین دستگاه موجود ارائه گردد.

ب-بر اساس ارائه شواهد عملی

1- hysteresis

به هر حال در مورد آخر، آزمایشگاه باید روش عملی کار و فرآیند متعاقب آن را نشان دهد.

۶-۴-۵ باید خاطر نشان کرد که طبق تعریف CMC،این مفهوم فقط به نتایجی که آزمایشگاه - مدعی آن وضعیت به عنوان آزمایشگاه تایید صلاحیت شده است قابل اطلاق است.بنابراین اگر بخواهیم دقیق‌تر صحبت کنیم ، عبارت CMC یک مشخصه اداری است و لزوماً نیاز نیست - منعکس‌کننده توانایی فنی واقعی‌آزمایشگاه باشد .

برای یک آزمایشگاه به دلایل داخلی، این امکان وجود دارد که درخواست‌تایید صلاحیت برای عدم - قطعیت اندازه‌گیری بزرگتر از توانایی فنی‌اش بدهد.به طور معمول این‌دلایل داخلی دربرگیرنده - مواردی است که آزمایشگاه می‌خواهد توانایی واقعی‌اش برای مشتریان‌بیرونی محرمانه باقی بماند. مانند وقتی کارهای تحقیق و توسعه انجام می‌شود یا وقتی خدمات به‌مشتریان خاصی ارائه می‌گردد.

۵-۵ در صورتی که آزمایشگاه خدماتی مانند تعیین مقدار مرجع را انجام دهد،عدم‌قطعیتCMC بایستی در برگیرنده عوامل مرتبط با روش اندازه‌گیری انجام شده بر روی نمونه باشد مانند اثرات- ماتریس نمونه ، تداخلات و غیره .

به طورکلی عدم قطعیت CMC در برگیرنده سهم‌های حاصل از ناپایداری و ناهمگنی ماده نیست.

CMC بایستی بر پایه آنالیز عملکرد ذاتی روش برای نمونه‌های نوعی پایدار و همگن باشد.

یادآوری ۱-عدم قطعیتCMC برای اندازه گیری مقدار مرجع با عدم قطعیت ماده مرجع تهیه شده توسط- تولیدکننده مواد مرجع برابر نیست .معمولا عدم قطعیت گسترده مواد مرجع گواهی شده بزرگتر از عدم قطعیت CMCاندازه‌گیری مرجع بر روی ماده مرجع خواهد بود.

6- خط مشی در زمینه بیانیه عدم قطعیت اندازه‌گیری در گواهینامه‌های صادر شده توسط آزمایشگاه‌های کالیبراسیون

۶-۱ استاندارد ایران-ایزو-آی‌ای‌سی ۱۷۰۲۵آزمایشگاه‌های کالیبراسیون را ملزم کرده است که در گواهینامه‌های کالیبراسیون ،عدم قطعیت اندازه‌گیری و یا بیانیه انطباق با یک ویژگی اندازه‌شناختی معین یا بندهایی از آن را گزارش نمایند.

بر اساس الزامات ۶-۲تا ۶-۵ این بخش، آزمایشگاه‌های تایید صلاحیت شده باید مقدار کمی اندازه- گیری شده و عدم قطعیت اندازه‌گیری را گزارش نمایند.

در موارد خاص و جایی‌که در بازنگری قرارداد الزاما فقط بیانیه انطباق با یک ویژگی تصریح شده- باشد ،مقدار کمی اندازه‌گیری شده و عدم قطعیت اندازه‌گیری می‌تواند از گواهینامه کالیبراسیون- حذف گردد.در غیر اینصورت باید عدم قطعیت اندازه‌گیری در گواهینامه کالیبراسیون آورده شود.

رعایت نکات زیر الزامی است:

گواهینامه کالیبراسیون به دنبال پشتیبانی از انتشار بیشتر قابلیت ردیابی اندازه‌شناختی نیست (یعنی کالیبراسیون تجهیز دیگر).

همانگونه‌که در استاندارد ایران-ایزو-آی‌ای‌سی ۱۷۰۲۵بند۵-۱۰-۴-۲ مشخص شده استآزمایشگاه باید عدم قطعیت را تعیین نماید و آن را در صدور بیانیه انطباق به حساب آورد.
مطابق بندهای۵-۱۰-۴-۲ و ۴- ۱۳آزمایشگاه باید شواهد مستندسازی مقادیر کمی اندازه گیری‌و عدم قطعیت اندازه‌گیری را نگهداری نماید و بر اساس درخواست شواهد مربوطه را تهیه نماید.
۶-۲ بطورمعمول نتایج اندازه‌گیری باید شامل مقدار کمی اندازه‌گیری y و عدم قطعیت گسترده وابسته بهU باشد. درگواهینامه‌های کالیبراسیون نتیجه اندازه‌گیری بایستی به صورتy±U همراه‌با یکاهایy و U گزارش شود.
درصورت نیاز جدول نمایش نتایج اندازه‌گیری و همچنین عدم قطعیت گسترش یافته نسبیU/y می‌تواند به کار برده شود.
فاکتور و احتمال پوششی باید درگواهینامه کالیبراسیون قید شود. به همین دلیل بیانیه باید به-صورت یادآوری مفصل آورده شود به عنوان مثال به صورت زیر:
عدم قطعیت گسترده اندازه‌گیری به صورت عدم قطعیت استاندارد اندازه‌گیری‌ضرب در فاکتور K با احتمال پوششی ۹۵٪گزارش شده است.
یادآوری۱- ممکن است لازم باشد عدم قطعیت‌های غیرمتقارن همچنین در برخی موارد عدم قطعیت‌هابر اساس-شبیه‌سازی مونت کارلو (توزیع گسترده) یا با واحدهای لگاریتمی به شکلی به غیر از حالت U± نمایش داده شوند.
۶-3 مقدارحسابی/عددی عدم قطعیت گسترده عمدتا تا دو رقم معنی‌دار و بیشتر به یکی‌از صورت های زیر نمایش داده می‌شود:
الف- در بیانیه نهایی باید مقدار عددی/حسابی نتیجه اندازه‌گیری به کمترین رقم معنی‌دار عدم-قطعیت تخصیص یافته به نتیجه اندازه‌گیری گرد شود.
ب- درگردکردن،قوانین معمول در گرد کردن اعداد طبق قسمت ۷ GUM باید در نظرگرفته شود.
یادآوری۱- برای اطلاع از جزییات‌بیشتر گرد کردن به ISO80000-1-2009 مراجعه شود.
۶-4 بیانیه سهم‌های عدم قطعیت در گواهینامه کالیبراسیون باید شامل بیان کوتاهی از سهم‌های مربوط در طول کالیبراسیون و سهم‌های منطقی از ابزار مشتری باشد.در صورت کاربرد همان سهم-های عدم قطعیت در CMC هم در نظر گرفته می‌شود با این تفاوت که درCMC سهم‌های عدم-قطعیت بهترین وسیله موجود جایگزین سهم‌های عدم قطعیت مشتری می‌گردد. بنابراین عدم-قطعیت‌های گزارش شده بزرگتر از CMC می باشند.
توزیع تصادفی‌که توسط آزمایشگاه قابل شناسایی نمی باشد مانند عدم‌قطعیت‌های حمل و نقل-بایستی به طور معمول از بیانیه عدم قطعیت حذف گردند .
بهرحال در صورتی‌که آزمایشگاه پیش‌بینی کند چنین سهم‌هایی تاثیرات معنی‌دار بر عدم قطعیت-های نسبت داده شده به آزمایشگاه دارد بایستی بر اساس الزام عمومی استاندارد ایران-ایزو-آی‌ای-سی ۱۷۰۲۵بند بازنگری درخواست‌ها و قراردادها به مشتری اطلاع‌رسانی شود.

۶-5 همانگونه که تعریف CMC اشاره دارد آزمایشگاه‌های کالیبراسیون تایید صلاحیت شده‌نباید عدم قطعیت اندازه‌گیری کوچکتر از عدم قطعیت CMC که آزمایشگاه بر اساس آن تایید صلاحیت-شده است را گزارش نماید.