

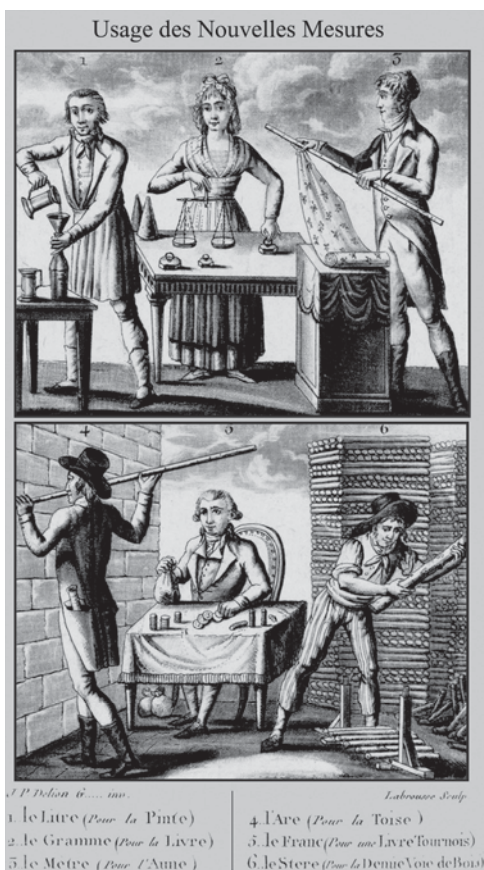


اندازه‌شناسی

www.testmag.ir

نوذر ایرانی

کارشناس اندازه‌شناسی
nouzar.irani@firooz.info

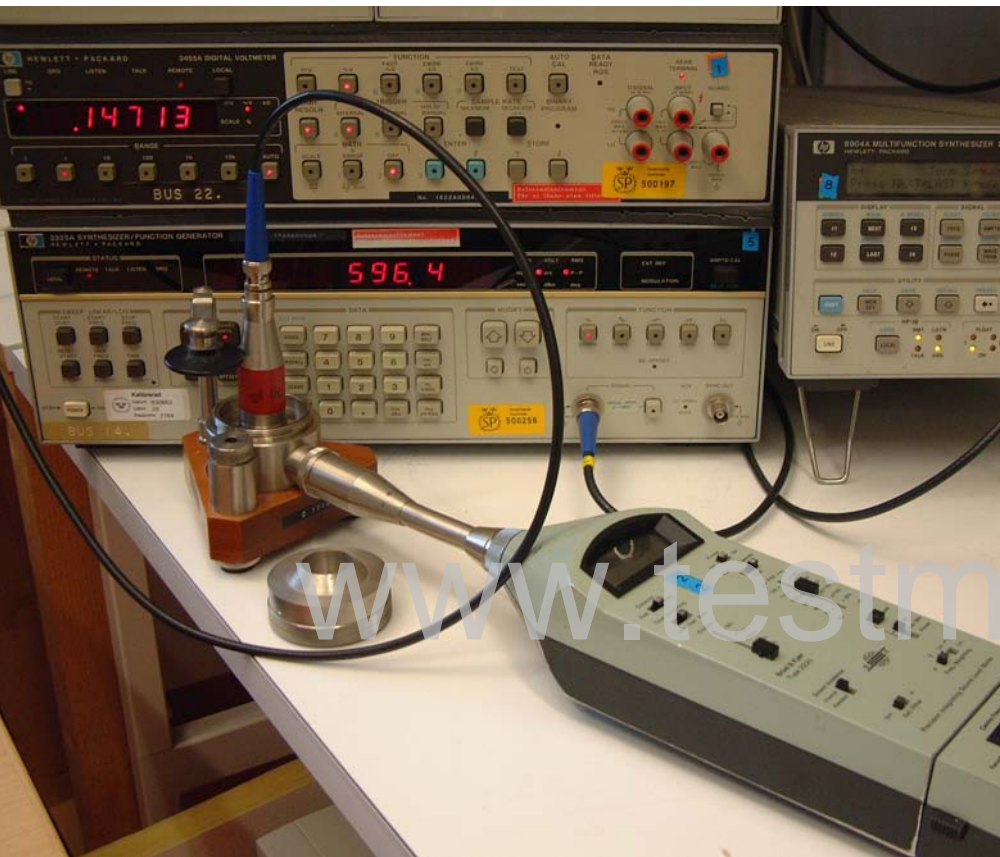
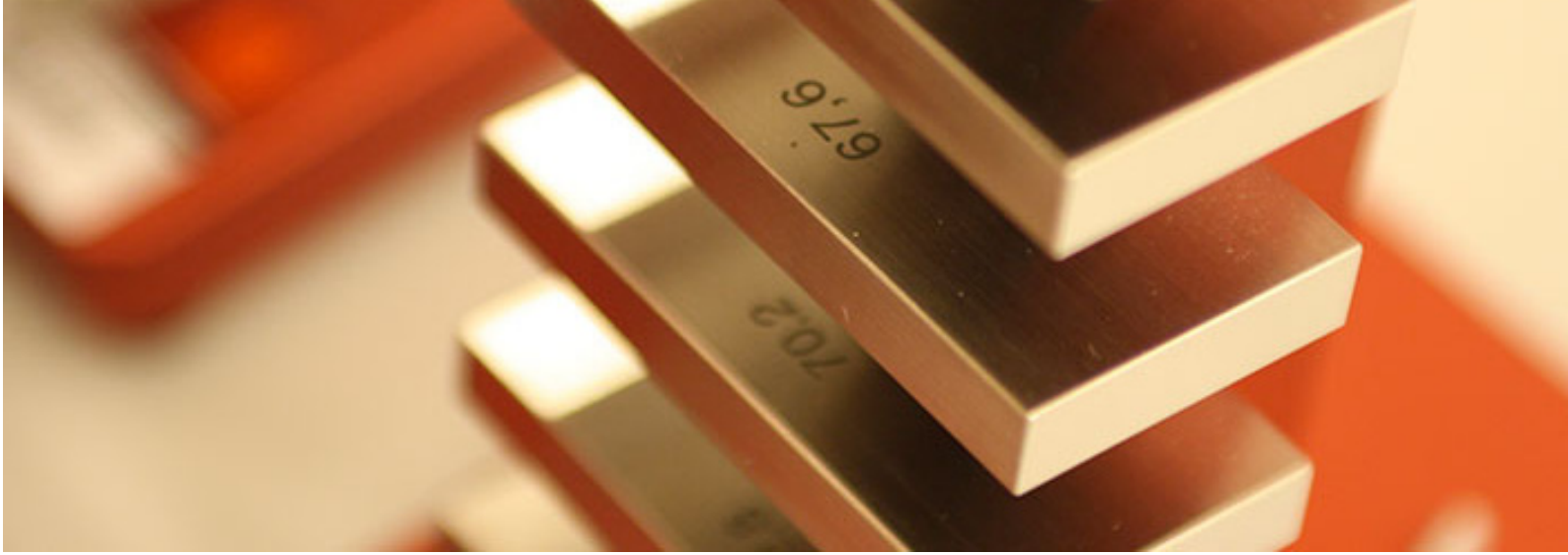


در ۲۰ ماه می سال ۱۸۷۵ میلادی برابر با ۳۰ اردیبهشت ۱۲۵۴ خورشیدی، پیمان‌نامه متر^۱ در پاریس توسط نمایندگان ۱۷ کشور امضا شد. هدف از این پیمان‌نامه راه‌اندازی یک مؤسسه با هدف هماهنگ‌سازی اندازه‌شناسی^۲ در سطح بین‌المللی و هماهنگی برای گسترش سیستم متریک بود. جالب اینجاست که ۱۰۰ سال بعد، یعنی در سال ۱۳۵۴ خورشیدی، ایران به عضویت این پیمان در آمد.

در سال‌های اخیر، همایش روز جهانی اندازه‌شناسی توسط دفتر بین‌المللی اوزان و مقیاس‌ها (BIPM)^۳ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۴ سالانه به طور مشترک برگزار می‌گردد. هدف این همایش برجسته کردن زمینه‌هایی است که علم اندازه‌شناسی در آن‌ها مؤثر است. در این راستا مراسم و برنامه‌هایی از سوی کشورهای عضو پیمان در نقاط مختلف جهان برگزار می‌گردد. موضوعات سال‌های اخیر روز جهانی اندازه‌شناسی عبارتند از:

- سال ۲۰۱۴: اندازه‌گیری‌ها و چالش‌های جهانی انرژی
- سال ۲۰۱۳: اندازه‌گیری در زندگی روزمره
- سال ۲۰۱۲: اندازه‌گیری برای ایمنی
- سال ۲۰۱۱: اندازه‌گیری در شیمی
- سال ۲۰۱۰: اندازه‌گیری در علم و فن آوری
- سال ۲۰۰۹: اندازه‌گیری در تجارت
- سال ۲۰۰۸: اندازه‌گیری در ورزش
- سال ۲۰۰۷: اندازه‌گیری در محیط زیست ما

- 1 Meter Convention
- 2 Metrology
- 3 Bureau International des Poids et Mesures
- 4 Organisation Internationale de Metrologie Legale



- سال ۲۰۰۶: اندازه‌گیری در سلامت
- سال ۲۰۰۵: اندازه‌گیری در شرکت‌های کوچک و متوسط
- سال ۲۰۰۴: اندازه‌گیری در دنیای ورزش

با وجود گذشت ۱۳۹ سال از پیمان‌نامه متر، نه تنها از اهمیت اندازه‌شناسی در زندگی انسان کاسته نشده است بلکه همه زوایای زندگی روزمره ما را تا چالش انرژی، علم و فناوری، تجارت، ورزش و هر آن‌چه که امروز و فردای بشر با آن آمیخته شده است پوشش می‌دهد. اگر با رشد روزافزون اندازه‌شناسی همگام شویم، در مسابقه ملت‌ها برای پیشرفت و توسعه شرکت خواهیم داشت؛ در غیر این صورت تنها منابع معدنی، انرژی و نیروی انسانی و سایر ثروت‌های در دسترس‌مان را مصرف و بیشتر آنها را تلف می‌کنیم. بدون شک اندازه‌شناسی یکی از ابزارهای توسعه و پیشرفت و تأمین ایمنی و سلامت و حفظ محیط زیست است و نقش آن روز به روز پر رنگ‌تر می‌شود.

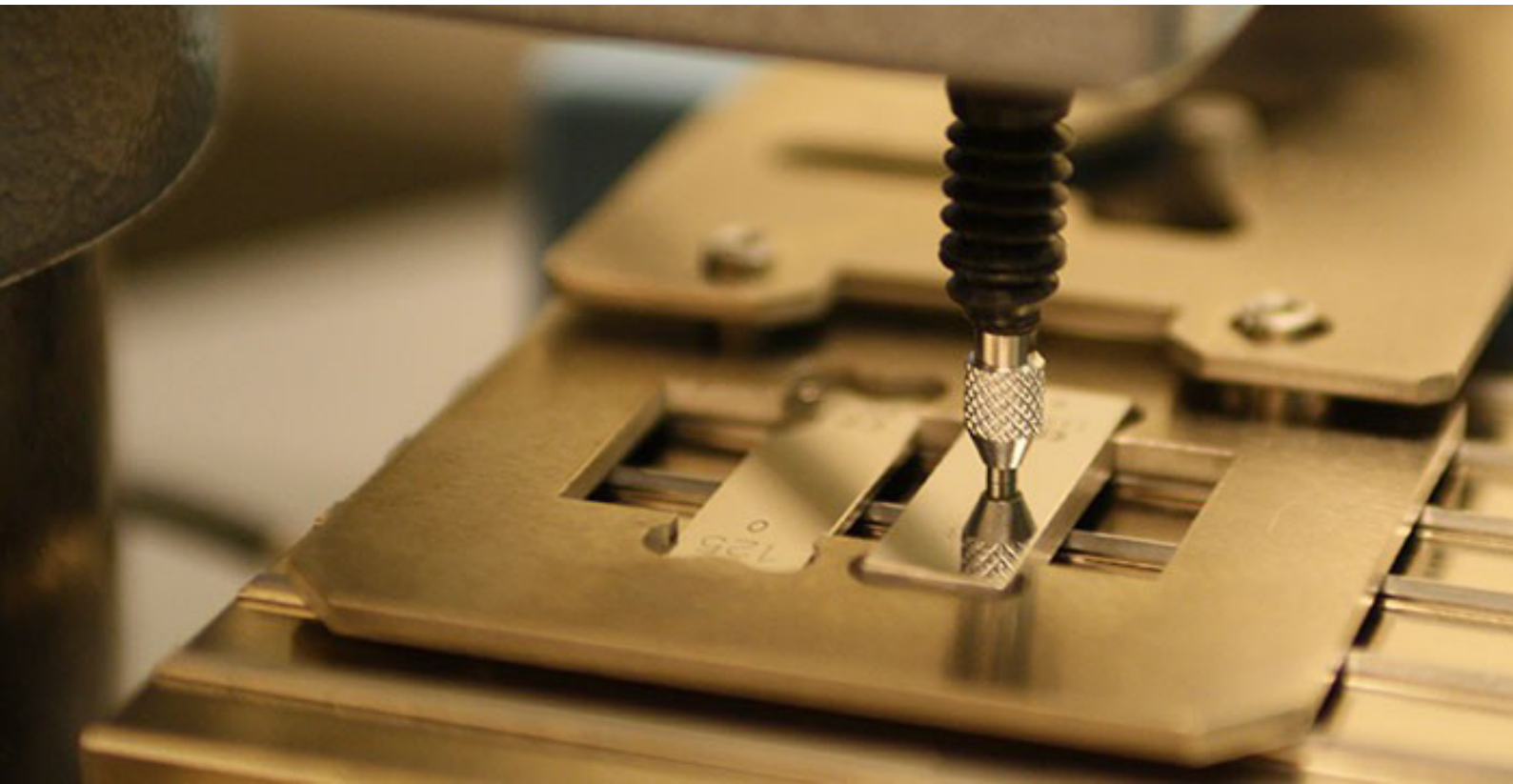
اندازه‌شناسی، علم اندازه‌گیری و کاربرد آن است. یک اندازه‌گیری خوب به ابزار اندازه‌گیری، کاربر (یا عامل انسانی)، روش اندازه‌گیری، شرایط محیطی و نمونه مورد اندازه‌گیری وابسته است. هر کدام از پنج پارامتر فوق‌الذکر در جایگاه خود مهم و مؤثر هستند. در یک سیستم اندازه‌گیری، نتیجه اگر بدون در نظر گرفتن و رعایت شرایط مورد نیاز هر یک از این عوامل بدست آمده باشد؛ می‌تواند مشکوک و خالی از اعتبار لازم باشد. پس اهمیت دارد که در هر زمینه‌ای که فعالیت داریم، از الزامات و نیازمندی‌های این پنج عامل آگاهی کافی داشته باشیم.

فرض کنید سیستم آزمون قطعه ویژه‌ای از خودرو را در اختیار داریم. در این جا با استفاده از دستگاه(های) اندازه‌گیری، به روش مشخصی، نمونه(های) معینی را مورد آزمون قرار می‌دهیم. با این سیستم آزمون، در شرایط محیطی مشخص و با نظارت نیروی انسانی متخصص آزمون اجرا و نتایج حاصل می‌شود.

۱- دستگاه(های) اندازه‌گیری: از دیدگاه اندازه‌شناسی، کالیبراسیون می‌تواند رابطه خطا و میزان کیفیت نتایج اندازه‌گیری یا همان عدم قطعیت اندازه‌گیری را در شرایط مشخص بیان کند. البته دستگاه اندازه‌گیری یکی از پنج عامل مؤثر در کیفیت نتایج یک سیستم اندازه‌گیری است. انتخاب دستگاه اندازه‌گیری متناسب با بیشینه خطای مجاز^۲ و روش و شرایط اندازه‌گیری، همگی در کیفیت نتایج اندازه‌گیری مؤثر هستند. فرض کنید ترازوی آزمایشگاهی کلاس II لازم داشته باشید و از ترازوی آشپزخانه استفاده کنید! یا ترازوی کلاس I استفاده نمایید؛ هردوی



5 Operator
6 Calibration
7 Maximum Permissible Error(MPE)



توجه به توان تولید انرژی گرمایی توسط کوره آن را بر از نمونه کند؛ ممکن است انرژی گرمایی مورد نیاز نمونه‌های داخل کوره برای رسیدن به دمای ۳۰۰ درجه سلسیوس بیشتر از انرژی گرمایی قابل تولید توسط کوره باشد؛ در این صورت کوره با این میزان نمونه به آن دما نخواهد رسید. این نمونه‌ای از تأثیر نمونه بر عملکرد سیستم اندازه‌گیری است.

۵- تأثیر بدون تردید، خطای کاربر یا همان عامل انسانی می‌تواند بیشترین تأثیر را بر خروجی سیستم اندازه‌گیری داشته باشد. کاربر بر تمام عوامل دیگر نیز می‌تواند اثر مثبت یا منفی داشته باشد؛ او می‌تواند روش اندازه‌گیری را بد اجرا کند، به شرایط محیطی توجه نکند، نکات مربوط به نمونه را نادیده بگیرد و نتیجه آزمون را بی اعتبار سازد. بنابراین نیروی انسانی باید دارای شرایط خاصی باشد تا اطمینان حاصل شود که باعث ایجاد نتایج بی اعتبار نمی‌شود. در استاندارد "ایران ایزو ۱۷۰۲۵" به الزامات مربوط به کارکنان ناظر و مجری آزمون‌ها اشاره شده است که در این مطلب فرصت ورود به جزئیات آن نیست.

کیفیت سیستم اندازه‌گیری، جدا از اینکه وابسته به شرایط تولید، کنترل کیفیت یا آزمون خاصی باشد، به عوامل مختلفی بستگی دارد؛ و بنابراین لازم است مورد ارزیابی و صحت‌گذاری قرار گیرد. کالیبراسیون دوره‌ای سیستم اندازه‌گیری نمی‌تواند جایگزین صحت‌گذاری آن شود. کالیبراسیون سیستم اندازه‌گیری تنها با فرض اینکه سیستم، صحت‌گذاری شده است و نقش عوامل تأثیرگذار مد نظر قرار گرفته است، میزان و تغییرات تأثیر آنها را بر کیفیت اندازه‌گیری نمایش می‌دهد. کالیبراسیون سیستم اندازه‌گیری بحث مفصلی است که باید در چند بخش مجزا به آن پرداخته شود.

کمیت‌های تأثیرگذار بر نتایج اندازه‌گیری شناسایی شده و در محدوده مورد نیاز تحت کنترل قرار گیرند؛ در غیر این صورت می‌توانند نتایج اندازه‌گیری را تحت تأثیر قرار داده و بی‌اعتبار سازند. به عنوان یک مثال ساده ولتاژ تغذیه دستگاه‌های اندازه‌گیری می‌تواند کمیت تأثیرگذار باشد. بدین گونه که در صورت استفاده از باتری‌های معمولی، افت ولتاژ باتری‌ها می‌تواند دستگاه اندازه‌گیری را دچار اختلال کرده و خطای آن را تغییر دهد؛ به همین سادگی نتایج اندازه‌گیری سیستم تحت تأثیر افت ولتاژ قرار می‌گیرد، بدون اینکه کاربر متوجه شود!

۴- نمونه مورد اندازه‌گیری: نکته‌ای که معمولاً از قلم می‌افتد تأثیر نمونه مورد اندازه‌گیری در نتیجه اندازه‌گیری است؛ در صورتی که این امر می‌تواند تأثیر چشم‌گیری داشته باشد. به عنوان مثال یک کوره عملیات حرارتی را فرض کنید که کاربر بدون

آنها از دیدگاه اندازه‌شناسی متناسب به حساب نمی‌آیند و مشکلاتی دارند. مثلاً ترازوی آشپزخانه بیشینه خطای مجاز مورد نیاز را پوشش نمی‌دهد و ترازوی کلاس ۱ نیاز به شرایط محیطی سخت‌گیرانه‌تری نسبت به کلاس ۱۱ دارد، همچنین الزامات مربوط به کالیبراسیون و بررسی مهلی سخت‌گیرانه‌تری دارد. بهترین کالیبراسیون نیز نمی‌تواند مشکل ناشی از انتخاب نادرست را برطرف نماید.

۲- روش اندازه‌گیری: انتخاب روش اندازه‌گیری مناسب برای اجرای آزمون اهمیت ویژه‌ای دارد. مثلاً فرض کنید ابعاد محصولی از جنس فوم را با استفاده از کولیس اندازه‌گیری نماییم، بدون اینکه به تغییر ابعاد نمونه هنگام استفاده از کولیس توجه داشته باشیم. در این حالت روش و دستگاه اندازه‌گیری برای اجرای اندازه‌گیری مناسب نیستند و ایجاد خطا می‌کنند.

۳- شرایط محیطی: در هر سیستم اندازه‌گیری باید

