

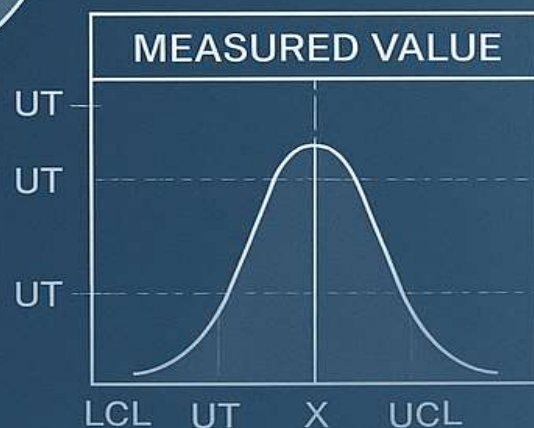
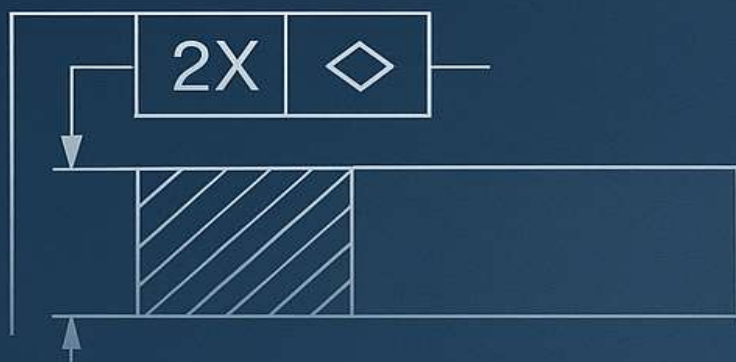
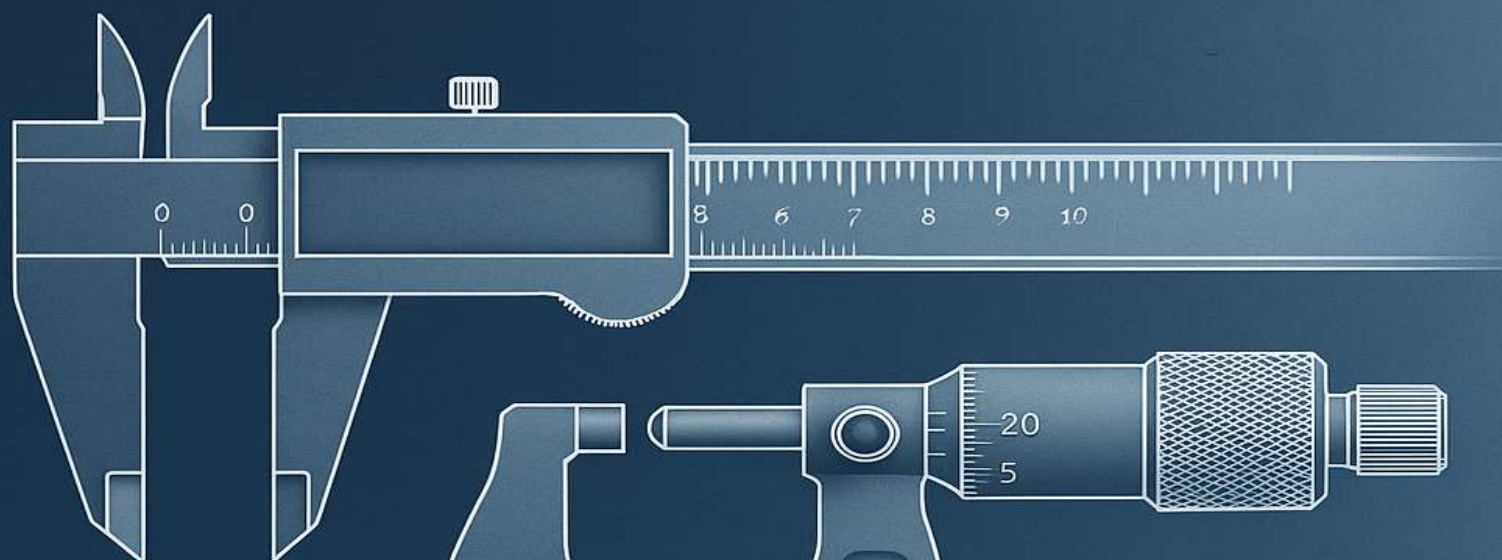


ProWindingTech

وارسے های

میان دوره ای تجهیزات

اندازه گیری



عنوان مقاله :

وارسی‌های میان‌دوره‌ای تجهیزات اندازه‌گیری - راهی به‌سوی اطمینان مستمر از دقت ابزارها

نویسنده: prowindingtech_admin

مقدمه

در آزمایشگاه‌های پیشرو و سیستم‌های کنترل کیفیت حرفه‌ای، دقت و صحت تجهیزات اندازه‌گیری فقط به لحظه‌ی واسنجی (کالیبراسیون) محدود نمی‌شود؛ بلکه بین دو واسنجی متوالی نیز باید از سلامت و عملکرد صحیح ابزارها مطمئن بود. اینجاست که مفهوم «وارسی‌های میان‌دوره‌ای (Intermediate Checking)» وارد میدان می‌شود تا همچون پلی اطمینان‌بخش، فاصله‌ی بین دو کالیبراسیون را پوشش دهد.

در این مقاله آموزشی، قصد داریم تمامی جوانب این موضوع را به زبان ساده اما علمی بررسی کنیم؛ از تعریف و اهمیت واریسی میان‌دوره‌ای گرفته تا فنون آماری، مستندات، نرم‌افزارهای کمکی و مثال‌های کاربردی.

وارسی میان‌دوره‌ای چیست؟

به بررسی و کنترل یک وسیله اندازه‌گیری در فواصل زمانی مشخص (بین دو کالیبراسیون رسمی) جهت اطمینان از عملکرد مناسب آن، واریسی میان‌دوره‌ای گفته می‌شود.

چرا واریسی میان‌دوره‌ای اهمیت دارد؟

هدف اصلی از این واریسی‌ها، تضمین تداوم درستی و اعتبار وسایل اندازه‌گیری بین دو کالیبراسیون است. اگر ابزاری خارج از محدوده مجاز عمل کند، نتایج آزمون‌های آزمایشگاه هم از اعتبار ساقط خواهد شد.

جایگاه واریسی میان‌دوره‌ای در استاندارد ISO/IEC 17025:2017

مطابق بند 6-4-10 این استاندارد:

"در صورتی که واریسی‌های میان‌دوره‌ای برای حفظ اطمینان از عملکرد تجهیزات ضروری باشد، باید این واریسی‌ها مطابق با یک روش اجرایی مشخص انجام گیرد".

این یعنی اجرای واریسی میان‌دوره‌ای یک انتخاب نیست؛ بلکه در بسیاری موارد، یک الزام سیستمی و استاندارد است.

روش‌های واریسی میان‌دوره‌ای

دو دسته اصلی:

۱. روش‌های درون‌سازمانی

۱-۱: مقایسه با وسیله مرجع ✓

- شبیه به کالیبراسیون، اما ساده‌تر و درون آزمایشگاه
- اگر ابزار موردنظر انحرافی خارج از حد مجاز داشته باشد → کالیبراسیون مجدد الزامی است.

۲-۱: مقایسه با وسایل مشابه ✓

- ابزار کالیبره‌شده مشابه در آزمایشگاه را معیار قرار می‌دهیم.
- اختلاف جزئی مجاز است؛ اختلاف زیاد؟ → نیاز به بررسی و کالیبراسیون مجدد.

۲. روش‌های برون‌سازمانی

۱-۲: مقایسه با وسیله مرجع در آزمایشگاه دیگر ✓

- ارسال ابزار برای مقایسه با مرجع در آزمایشگاه معتبر دیگر
- شبیه کالیبراسیون اما در مقیاس محدود

۲-۲: مقایسه با وسیله مشابه در آزمایشگاه دیگر ✓

- ارسال ابزار و مقایسه با تجهیزات مشابه آن در آزمایشگاه دیگر
- نتیجه مشابه حالت‌های قبلی: تطابق یا نیاز به کالیبراسیون مجدد

مستندات مورد استفاده

- گواهی‌نامه واریسی میان‌دوره‌ای
- کارت واریسی تجهیزات
- جدول زمان‌بندی واریسی‌ها

برای تحلیل نتایج واریس‌ها، ابزارهای آماری زیر به کار می‌روند:

آزمون F

- کاربرد: مقایسه دقت دو وسیله اندازه‌گیری
- شاخص: نسبت پرش (F)
- ابزار: Excel / Minitab
- اگر F محاسبه شده > مقدار جدول → اختلاف معنادار در دقت

آزمون t

- کاربرد: بررسی اختلاف معنادار در نتایج دو ابزار
- شاخص: t
- اگر t محاسبه شده > مقدار جدول → اختلاف معنادار در درستی

آزمون Z

- کاربرد: مقایسه میانگین نتایج ابزار با مرجع
- بیشتر در شرایطی به کار می‌رود که انحراف معیار جامعه مشخص باشد
- در مینی‌تب مستقیماً موجود نیست؛ از آزمون t به صورت تقریبی استفاده می‌شود.

تحلیل واریانس (ANOVA)

- کاربرد: مقایسه عملکرد بیش از دو وسیله اندازه‌گیری
- شاخص: F یا VR
- خروجی: آیا تفاوت معناداری بین ابزارها وجود دارد یا نه؟

کاربرد نرم‌افزارهای آماری

هرچند دستی هم می‌توان این آزمون‌ها را انجام داد، اما دو نرم‌افزار قدرتمند این مسیر را ساده‌تر می‌کنند:

Microsoft Excel

- با استفاده از افزونه Data Analysis
- اجرای آزمون‌های F، t، Z، ANOVA به سادگی چند کلیک

- رابط کاربری حرفه‌ای برای تحلیل دقیق‌تر
- اجرای آزمون‌ها با امکان تنظیم پارامترهای دقیق
- رسم نمودارهای کنترل $\bar{X}$ & R، I-MR و...

نمودارهای کنترل برای واریسی

نمودارهای کنترلی ابزاری بصری برای تشخیص عملکرد مناسب یا انحراف وسیله اندازه‌گیری‌اند.

✓ $\bar{X}$ & R Chart

- کاربرد: بررسی میانگین و دامنه زیرگروه‌ها
- اگر تمام نقاط در حدود کنترل باشند → وضعیت مطلوب

✓ نمودار مقادیر انفرادی (I-MR)

- کاربرد: بررسی داده‌های منفرد
- بررسی تک‌تک مقادیر برای تشخیص داده‌های خارج از کنترل

جمع‌بندی

واریسی‌های میان‌دوره‌ای نه تنها تضمین‌کننده اعتبار مداوم ابزارهای اندازه‌گیری‌اند، بلکه نقش پررنگی در پیاده‌سازی الزامات استاندارد ISO/IEC 17025 دارند. به‌کارگیری روش‌های علمی و آماری برای این واریسی‌ها، اعتماد به نتایج آزمایشگاهی را به حداکثر می‌رساند.

پیشنهاد ویژه! 📌

اگر تا امروز واریسی میان‌دوره‌ای در آزمایشگاهت به شکل رسمی و مستند انجام نمی‌دادی، الان وقتشه دست‌به‌کار شی. به جدول زمان‌بندی تهیه کن، فرم‌ها رو آماده کن، نرم‌افزار رو فعال کن و شروع کن به واریسی علمی ابزارها!