بنام مهربانترین
In the name of the most compassionate

Topic :Calibration موضوع : کالیبراسیون

تهیه کننده : مجتبی عبدی

Mojtaba.abdi@rocketmail.com

09364244839

ICESI
گروه تخصصی کنترل و ابزار دقیق
www.icesi.ir

Introduction مقدمه

- کیفیت مقوله ای است که با سرشت انسان سازگاری دارد و همراه نیاز مادی و معنوی اوست و نبود آن میتواند دشواریهایی برای وی بوجود آورد . به همین دلیل از گذشته های دور تلاش برای رسیدن به کیفیت و رفع دشواریهای موجود در این راه موضوعی مطرح در جوامع انسانی بوده است . امروزه این واژه از مرحله رفع نیاز پا فراتر گذاشته است زیرا با گسترش دنیای رقابت، کیفیت تنها زبانی است که می شود با آن در بازارهای جهانی سخن گفت . بدیهی است کنترل کیفیت و تضمین آن بر اندازه گیری استوار است . فراگیری روش اندازه گیری کمیتهای گوناگون و در نگاهی وسیعتر کالیبراسیون دستگاهها ، راهی برای نیل به این خواسته است.
- -هر دستگاه ویژگیهای فنی و ویژگیهای اندازه شناختی خود را دارد. با توجه به اینکه دستیابی به کیفیت برتر از طریق انجام آزمونها و اندازه گیری های مطمئن ارزیابی می گردد ، که **اندازه گیری مطمئن چگونه اندازه گیری می باشد؟آیا نو بودن تجهیزات یا استفاده از تکنولوژی جدید دستگاهی ، می تواند منجر به اندازه گیری مطمئن شود؟**

- پاسخ اینست که تنها کالیبراسیون صحیح و دوره ای به نتایج خروجی دستگاهها کیفیت می بخشد. با انجام کالیبراسیون به دنبال یافتن ویژگیهای اندازه شناختی دستگاه هستیم تا در صورت نیاز اصلاحات لازم را انجام دهیم. اغلب استانداردهای مدیریت کیفیت در بخش الزامات فنی ، از کالیبراسیون تجهیزات نام برده و آنرا الزام نموده اند.

اهمیت اندازه گیری

- -استانداردهای مدیریت اهمیت خاصی برای تمام تجهیزات تولید به ویژه تجهیزات اندازه گیری قایل هستند
- -علم از جایی شروع می شود که اندازه گیری آغاز می شود.
- -تنها هنگامی که پدیده ای را با ارقام بیان کنیم، می توانیم آنرا به صورت عملی بررسی کنیم.
- -بدون اندازه گیری امکان هیچ گونه پیشرفتی وجود ندارد.
- -توان اندازه گیری معیار بسیار خوبی برای تعیین میزان پیشرفت یک جامعه است.
- بدون اندازه گیری زندگی برای بشر امروزی میسر نیست.
- وسیله اندازه گیری درست انتخاب شود.
- وسیله اندازه گیری درست نصب شود.
- وسیله اندازه گیری درست نگهداری شود.
- وسیله اندازه گیری درست بکار گرفته شود.
- وسیله اندازه گیری درست کالیبره شود.

تعریف اندازه گیری

- به مجموعه عملیاتی که به منظور تعیین مقدار یک کمیت انجام میشود، اندازه گیری می گویند.

- **باید دانست :**
- درهیچ زمینه علمی هیچ گونه پیشرفتی بدون اندازه گیری حاصل نمی شود.
- درهیچ اندازه گیری بدون ابزار مناسب ، نتیجه درستی حاصل نمی شود.
- بدون کالیبراسیون از هیچ ابزار اندازه گیری نتیجه درستی حاصل نمی شود.
- کالیبراسیون شرط لازم است ولی کافی نیست.

مفاهیم کالیبراسیون

- **کمیت** : مشخصه ذاتی یک پدیده که بتوان آنرا از نظر کیفی تشخیص داد و از نظر کمی اندازه گیری کرد مانند جرم و زمان.
- **دستگاه کمیتها**: مجموعه ای از کمیتها که بتوان بین آنها رابطه تعریف شده ای بوجود آورد مانند دستگاه SI.

- **کمیت پایه** : کمیتی که مستقل از سایر کمیتها در یک دستگاه کمیتی باشد مانند طول در دستگاه SI.
- **کمیت فرعی**: کمیت که بر مبنای کمیت پایه تعریف شود مانند سرعت (متر بر ثانیه یا کیلومتر بر ساعت و غیره) .

- **محدوده مشخص شده اندازه گیری:** مقادیر قابل اندازه گیری که در آنها خطای وسیله اندازه گیری در محدوده مشخص شده قرار میگیرد. حد بالا و و پایین قلمرو مشخص شده اندازه گیری معمولا به ترتیب ظرفیت ماکزیمم و منیمم خوانده می شود.
- **شرایط اندازه گیری مرجع:** شرایط لازم برای کاربرد یک وسیله اندازه گیری بطوریکه بتوان به اندازه های تعیین شده اطمینان نمود یا با اطمینان بتوان اندازه گیری وسایل مختلف را با هم مقایسه کرد. شرایط مرجع همیشه دارای مقادیر یا محدوده مشخصی می باشد.

- **تنظیم:** عملیات مشخص برای آوردن یک وسیله اندازه گیری یا دستگاه در محدوده قابل استفاده برای اندازه گیری یا کاربرد معلوم.
- **درستی وصحت:** نزدیکی میان خروجی های یک سیستم نسبت به مبدا مورد نظر.
- **دقت:** نزدیکی خروجی های یک سیستم نسبت به یکدیگر.
- زینه بندی: بیان کمی یک وسیله اندازه گیری در نشان دادن کوچکترین تفاوت بین دو کمیت نشان داده شده متوالی است. به عبارت دیگر کوچکترین تفاوت با معنی دو کمیت نشان داده شده توسط وسیله اندازه گیری یا کوچکترین قسمت بندی وسیله اندازه گیری می باشد.

- عدم قطعیت: پارامترهای مربوط به نتیجه اندازه گیری که پراکندگی مقادیر را (که میتوان بطور منطقی به اندازه ده نسبت داد) مشخص می کند.
- **روا داری (تلرانس):** ماکزیمم یا مینیمم انحرافی است که میتواند در مورد یک کمیت اعمال شود.
- **پایداری:** توانایی یک وسیله در حفظ خصوصیات اندازه شناختی آن است.
- **رانش:** تغییر کم خصوصیات اندازه شناختی یک وسیله اندازه گیری نسبت به زمان می باشد.

- **قابلیت رد یابی :** خاصیت نتیجه یک اندازه گیری که بدان وسیله میتواند از طریق زنجیره ناگسستنی مقایسه ها به استاندارد های اندازه گیری (معمولا استانداردهای بین المللی وملی) مرتبط گردد.
- **تکرار پذیری در نتایج اندازه گیری:** میزان نزدیکی بین نتایج اندازه گیری پی در پی ازیک اندازه ده در شرایط یکسان انجام شده باشد.
- **تجدید پذیری در نتایج اندازه گیری:** به میزان نزدیکی بین نتایج اندازه گیری روی یک اندازه ده در شرایط متفاوت گفته می شود
- **گستره اسمی :** محدوده ای که دستگاه در آن کار میکند.
- **میزان تغییرات :** فاصله بین حدود بالایی و پایینی دامنه ورودی یا خروجی یک وسیله اندازه گیری می باشد.

- **کمیت اندازه ده :** کمیتی که مورد اندازه گیری قرار میگیرد.
- **کمیت تاثیر گذار:** در اندازه گیری کمیتها ، برخی از آنها روی کمیت مورد نظر تاثیر میگذارد و خود مورد اندازه گیری نیست مانند دما در اندازه گیری طول.
- **وسیله اندازه گیری :** وسیله ای که به تنهایی و یا به همراه با وسایل کمکی برای اندازه گیری یا اندازه گیری های مشخص بکار میرود.

جدول دستگاه SI

کمیت پایه	یکای پایه	
نام	نام	نماد
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
جریان الکتریکی	آمپر	A
دمای ترمودینامیکی	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
شدت روشنایی	کاندلا	cd

جدول ضرایب دستگاه SI

پیشوند	نماد	۱۰۰۰^{m}	۱۰^{n}	اعشاری	مقیاس کوچک	مقیاس بزرگ	از
یوتا	Y	$۱۰۰۰^{۸}$	$۱۰^{۲۴}$	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	سپتیلیون	کوادرلیون	۱۹۹۱
زتا	Z	$۱۰۰۰^{۷}$	$۱۰^{۲۱}$	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	سکستیلیون	تریلیارد	۱۹۹۱
اگزا	E	$۱۰۰۰^{۶}$	$۱۰^{۱۸}$	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	کوئینتیلیون	تریلیون	۱۹۷۵
پتا	P	$۱۰۰۰^{۵}$	$۱۰^{۱۵}$	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	کوادریلیون	بیلیارد	۱۹۷۵
ترا	T	$۱۰۰۰^{۴}$	$۱۰^{۱۲}$	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	تریلیون	میلیارد	۱۹۶۰
گیگا	G	$۱۰۰۰^{۳}$	$۱۰^{۹}$	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	میلیارد		۱۹۶۰
مگا	M	$۱۰۰۰^{۲}$	$۱۰^{۶}$	۱۰۰۰۰۰۰	میلیون		۱۹۶۰
کیلو	k	$۱۰۰۰^{۱}$	$۱۰^{۳}$	۱۰۰۰	هزار		۱۷۹۵
هکتو	h	$۱۰۰۰^{۲/۳}$	$۱۰^{۲}$	۱۰۰	صد		۱۷۹۵
دکا	da	$۱۰۰۰^{۱/۳}$	$۱۰^{۱}$	۱۰	ده		۱۷۹۵
یونی	u	$۱۰۰۰^{۰}$	$۱۰^{۰}$	۱	یک		–
دسی	d	$۱۰۰۰^{-۱/۳}$	$۱۰^{-۱}$	۰٫۱	دهم		۱۷۹۵
سانتی	c	$۱۰۰۰^{-۲/۳}$	$۱۰^{-۲}$	۰٫۰۱	صدم		۱۷۹۵
میلی	m	$۱۰۰۰^{-۱}$	$۱۰^{-۳}$	۰٫۰۰۱	هزارم		۱۷۹۵
میکرو	μ	$۱۰۰۰^{-۲}$	$۱۰^{-۶}$	۰٫۰۰۰۰۰۱	میلیونیوم		۱۹۶۰
نانو	n	$۱۰۰۰^{-۳}$	$۱۰^{-۹}$	۰٫۰۰۰۰۰۰۰۰۱	میلیاردیوم		۱۹۶۰
پیکو	p	$۱۰۰۰^{-۴}$	$۱۰^{-۱۲}$	۰٫۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱	تریلیونیوم	بیلیونیوم	۱۹۶۰

انواع خطا ها

- خطا ها در بر حسب تاثیر گذاری شان بر روی نتایج حاصله از اندازه گیری به صورت زیر تقسیم بندی میشوند:

۱. خطای عمده
۲. خطا از نظر منشا و منبع
۳. خطا از نظر نمایش

خطاهایی عمده (Gross Errors)

- به سه دسته تقسیم میشوند:

۱. خطای ناشی از اشتباه : مثلا در جمع چند اندازه اشتباه شود.
۲. خطای ناشی از حواس پرتی: مثلا عدد ۲/۲۳ را ۲/۳۳ خوانده شود.
۳. خطای ناشی از استفاده نا صحیح از تجهیزات

روشهای جلوگیری از خطاهای عمده

- اندازه گیری با روحیه خوب و با میل و رغبت و همچنین هوشیاری، دقت و توجه کافی به مراحل آماده سازی آزمون می باشد.

خطا از نظر منشا و منبع

- **به دو دسته تقسیم می شوند:**

۱. خطاهای روشمند(Systematic Error)

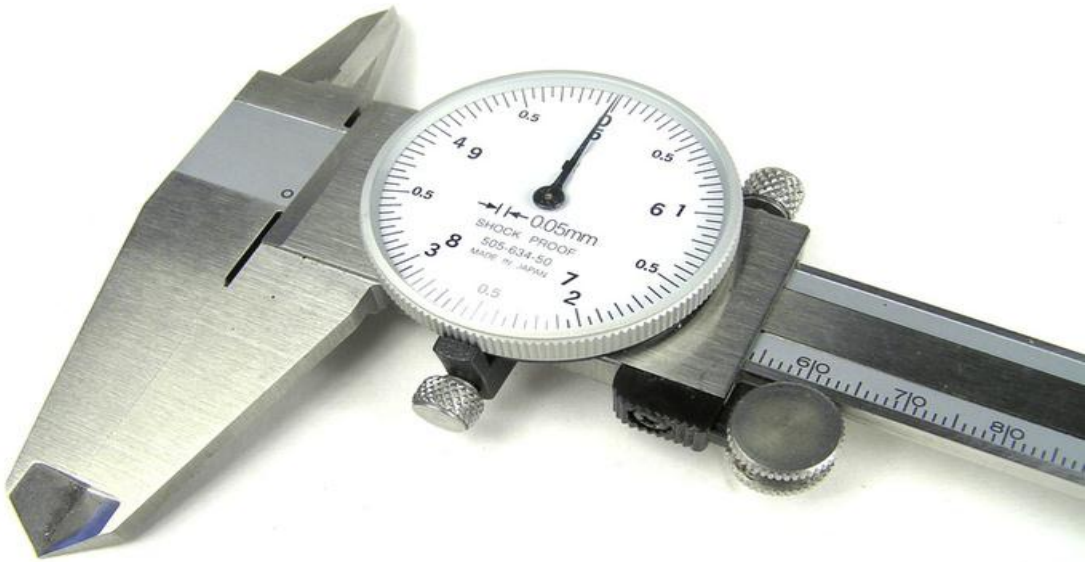
۲. خطاهای تصادفی (Random Error)

خطاهای روشمند(Systematic Error)

- خطائی است که در سراسر یک آزمایش ثابت می باشد مانند دما و رطوبت، در اندازه گیری طول خطای روشمند به سه دسته خطای : الف) **شخصی** ب) **محیطی** ج) **دستگاهی** تقسیم میشوند.
- خطای شخصی شامل خطای **پارلکس** و خطای **درون یابی** می باشد. این نوع خطا ها را میتوان با ایجاد شرایط محیطی مناسب به حداقل رساند.

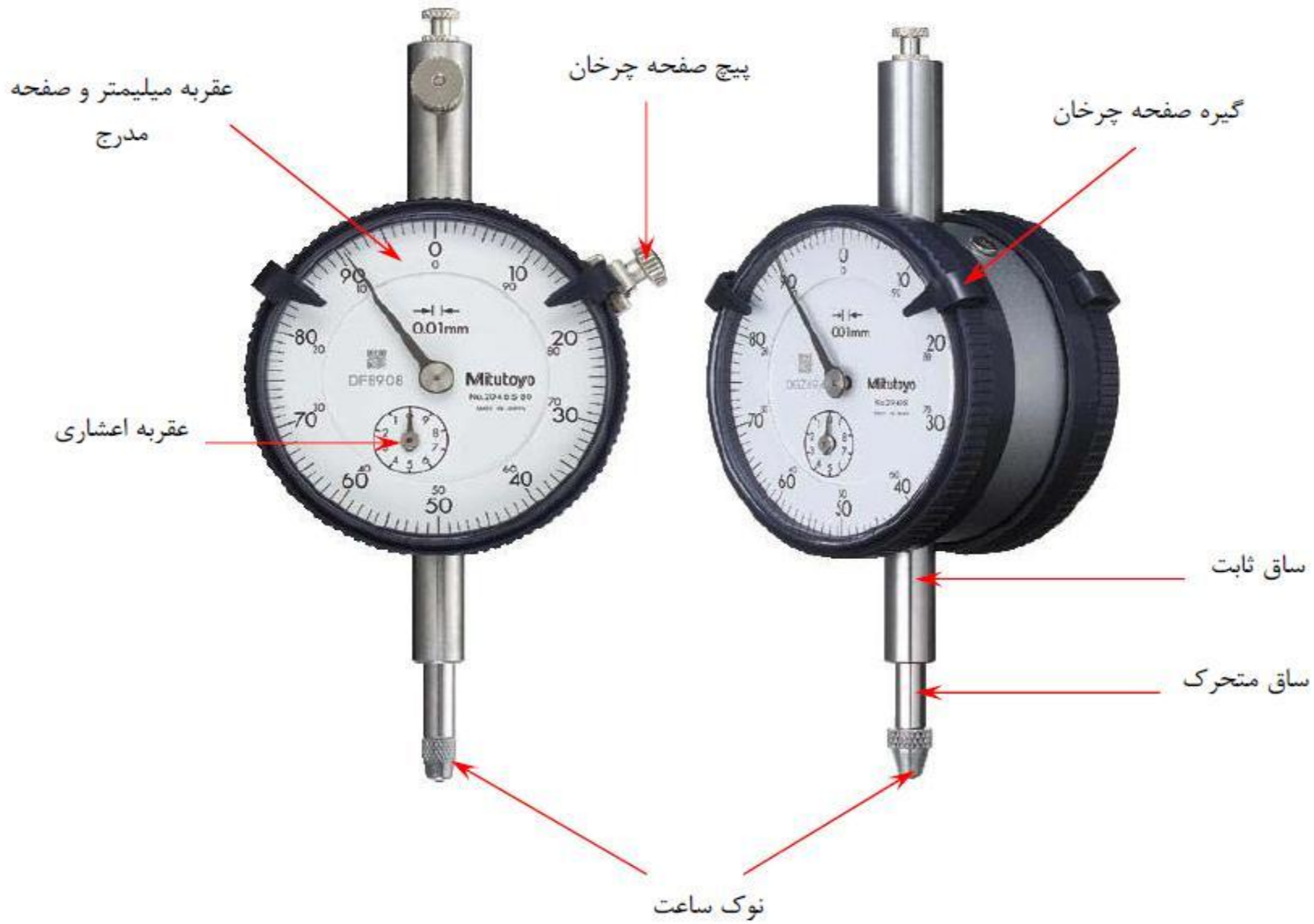
خطای پارلکس

- فاصله محدودی بین عقربه و صفحه مدرج وجود دارد. بنابراین اگر قرائت از زوایای مختلفی صورت گیرد نتایج مختلفی حاصل خواهد شد. این نوع خطا با استفاده از یک آئینه در روی صفحه مدرج حذف میشود.



خطای درون یابی

- هرگاه عقربه دقیقا در روی علامت درجه بندی صفحه مدرج قرار نداشته باشد شخص مشاهده کننده بارها مجبور خواهد شد مقدار نشان داده شده را کسری از مقادیر درجه بندی تفسیر نماید. توانائی در تقسیم بندی چشمی بین درجات محدود است و مطمئنا همراه با خطا خواهد بود.


عقربه میلیمتر و صفحه مدرج
پیچ صفحه چرخان
گیره صفحه چرخان
عقربه اعشاری
ساق ثابت
ساق متحرک
نوک ساعت
0.01mm
Mitutoyo

خطای محیطی

- رطوبت
- فشار
- دما
- گرد و غبار
- وغیره

خطاهای دستگاهی

- تراز نبودن دستگاه
- بار گذاری نا مناسب
- فرسودگی
- وغیره

خطا های تصادفی (کاتوره ای یا رندومی)
Random Error

- خطائی است که در یک اندازه گیری به صورت تصادفی و پیش بینی نشده ظاهر میشوند که شامل : جریان هوا ، لرزش، سرو صدا، تشعشع و ...
- خطا های تصادفی را میتوان با میانگین گرفتن و استفاده از فنون آماری به حداقل رساند.

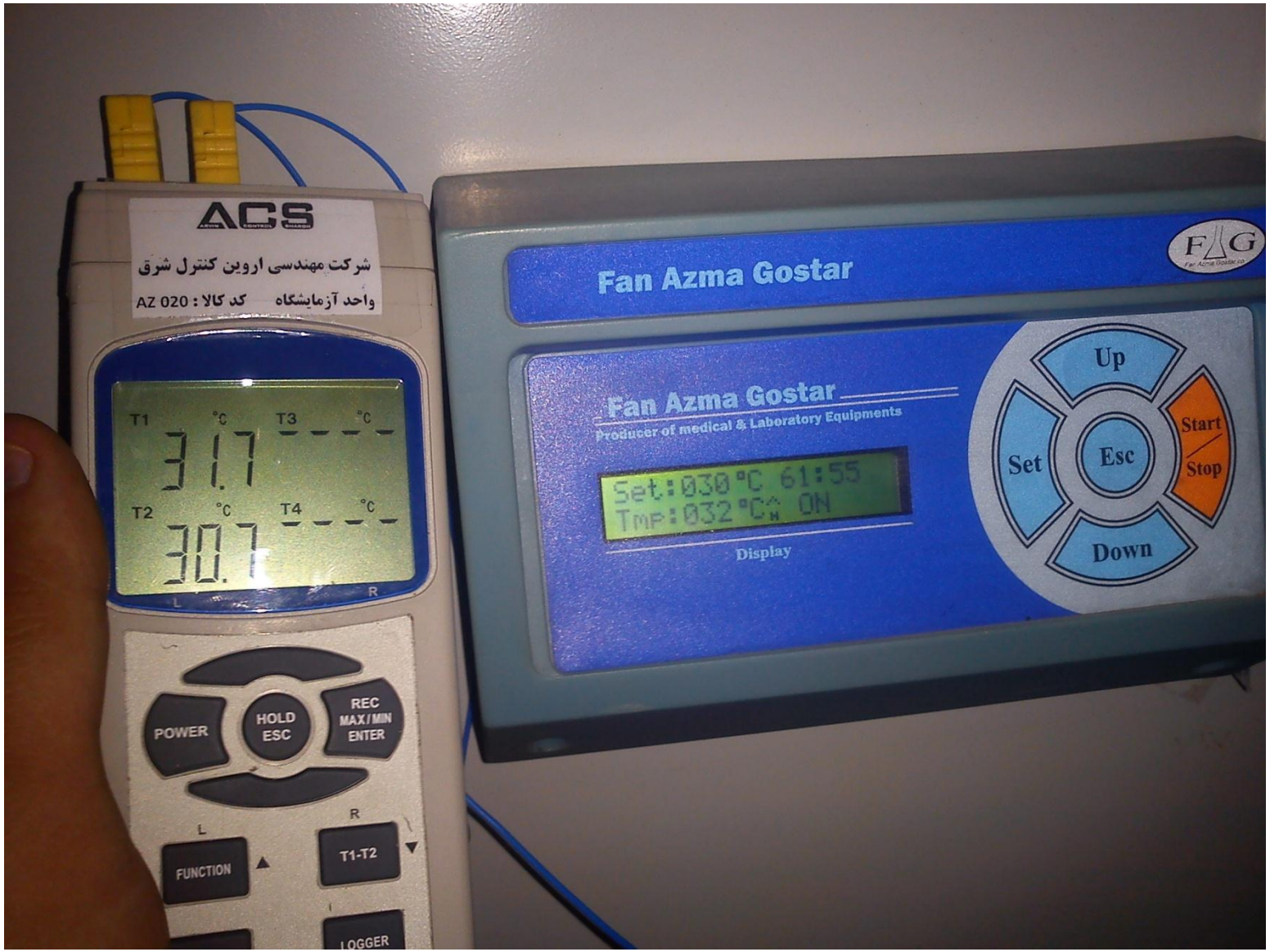
فنون کالیبراسیون

- بطور کلی کالیبراسیون به سه روش قابل اجراست:

۱. روش اول کالیبراسیون برای بدست آوردن خطا و ثبت نتایج حاصله می باشد.

۲. روش دوم، روش اول را در بر گرفته و علاوه بر آن نتایج حاصله با استاندارد و دستورالعمل مقایسه شده و وضعیت وسیله نیز از جهت قبول و یا رد آن مشخص میشود

۳. روش سوم، روش دوم را در بر گرفته و علاوه بر آن تنظیم، تعمیر و یا حذف خطای ایجاد شده را نیز در بر میگیرد.


ACS
شرکت مهندسی اروین کنترل شرق
واحد آزمایشگاه کد کالا : AZ 020
T1 °C 31.7
T3 °C
T2 °C 30.7
T4 °C
L R
POWER
HOLD ESC
REC MAX/MIN ENTER
L
R
FUNCTION
T1-T2
LOGGER
Fan Azma Gostar
Fan Azma Gostar
Producer of medical & Laboratory Equipments
Set:030°C 61:55
Tmp:032°C ON
Display
Up
Set
Esc
Start
Stop
Down

1kg
LPWN-7515
CHARGE
JADEVER
WEIGHING WORLD
PRINT
MODE
TARE
ZERO
ON/OFF

pH
3.99
°C
14.5
Functions
MEM Memorize Reading
MR Memory Recall
RANGE Select pH/ORP
pH Calibration
CAL Start Calibration
▲/▼ Select 1st Buffer
CFM Confirm 1st Buffer
▲/▼ Select 2nd Buffer
CFM Confirm 2nd Buffer
CAL
CFM
▲°C
°C
MEM
MR
RANGE
pH Meter

کالیبراسیون

- مجموعه عملیاتی که تحت شرایط مشخص میان نشان دهی یک دستگاه یا سیستم اندازه گیری یا مقدار یک سنجه مادی یا ماده مرجع و مقدار متناظر آن که از استانداردهای اندازه گیری حاصل می شود، رابطه ای برقرار میکند.
- کالیبراسیون اجازه می دهد که میزان تصحیح لازم را نسبت به نشاندهی تعیین کنیم . با کالیبراسیون ممکن است خواص اندازه شناختی دیگری نظیر اثر کمیتهای تاثیر گذار نیز تعیین شود. در واقع کالیبراسیون ویژگیهای کارآمدی دستگاه یا مواد مرجع را بوسیله انجام مقایسات مستقیم مشخص می کند.

ضرورت کالیبراسیون

- کالیبراسیون در واقع ایجاد نظامی موثر به منظور کنترل صحت و دقت پارامترهای مترولوژیکی دستگاه های آزمون و وسایل اندازه گیری و کلیه تجهیزاتی است که عملکرد آنها بر کیفیت فرایند تاثیر گذار می باشد که به منظور اطمینان از تطابق اندازه گیریهای انجام شده با استانداردهای جهانی مورد استفاده قرار میگیرد.

کدام دستگاهها باید کالیبره شوند

- دستگاههای اندازه گیری باید به طور دوره ای کالیبره شوند. گذشت زمان ، فرسودگی ، حوادث غیر قابل پیش بینی ، باعث می شوند تا قابلیت ردیابی نتایج آنها تا استانداردها زیر سوال رفته و نیازمند تایید مجدد باشند. برای تجهیزات کالیبره شده گواهی کالیبراسیون صادر شده و ضمیمه دستگاه می گردد.

توضیح

- کالیبره کردن تمام تجهیزات لازم نیست . برخی از آنها ممکن است صرفا به عنوان نشان دهنده مورد استفاده قرار گیرند. انواع دیگر تجهیزات ممکن است به عنوان ابزار تشخیصی و آشکارسازی به کار بروند. هر گاه وسیله ای برای تعیین قابلیت پذیرش محصول و یا عوامل موثر در فرایند آزمون مورد استفاده قرار نگیرد کالیبراسیون آن ضرورت ندارد.

اهداف اصلي كاليبراسيون

- براي اطمينان از قرائت هايي كه از دستگاه صورت مي گيرد .
- براي تعيين درستي مقادير خوانده شده از دستگاه.
- براي استقرار قابليت رديابي دستگاه به استانداردهاي مرجع
- (هدف نهايي كاليبراسيون برقراري قابليت رديابي عنوان شده است.)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی سیستان و بلوچستان
مشخصه
AI-BA-02
شماره گواهینامه
1456
تاریخ کالیبراسیون
90.7.16
تاریخ انقضاء
91.7.16
A&D
199.9880 g
HR - 200
PRINT
RANGE
MODE

19.990

قابلیت ردیابی traceability

- مهمترین ویژگی که یک اندازه گیری باید داشته باشد وجود قابلیت ردیابی نتایج آن تا استانداردهای ملی و سپس بین المللی می باشد.
- وقتی سطح اطمینان و عدم قطعیت کلیه اندازه گیری ها بیان شود درستی و دقت نتایج اندازه گیری تضمین می گردد.
- قابلیت ردیابی قابلیت ارتباط دادن مقدار یک استاندارد یا نتیجه یک اندازه گیری با مرجع های ملی یا بین المللی از طریق زنجیره پیوسته مقایسه ها که همگی عدم قطعیتی معین دارند.
- **کالیبراسیون تنها راه برقراری قابلیت ردیابی می باشد.**

استقرار قابليت رديابي نتايج اندازه گيري (در كاليبراسيون)

- بوسيله تعيين نام دستگاه مرجع كاليبراسيون و عدم قطعيت آن محاسبه اعلام عدم قطعيت اندازه گيري براي نتايج كاليبراسيون و نيز بيان شرايط محيطي اثر گذار بر نتيجه اندازه گيري قابليت رديابي نتايج كاليبراسيون استقرار مي يابد.

دستاوردهای کالیبراسیون

- به دست آوردن نتایج درست و صحیح در اندازه گیری
- کاهش هزینه و دوباره کاری
- بهره وری بیشتر
- جوابگویی در دعاوی حقیقی و حقوقی
- یکی از نیازهای اخذ گواهی های استانداردهای مدیریت
- جلوگیری از تضییع حقوق مصرف کننده و تولید کننده

به طور خلاصه میتوان گفت :

کالیبراسیون تعیین خطاست

مراحل اقدام برای کالیبراسیون

- کد گذاری تجهیزات اندازه گیری و تهیه شناسنامه و لیست آنها
- طبقه بندی تجهیزات اندازه گیری از نظر کالیبراسیون
- تعیین دوره تناوب کالیبراسیون
- تعیین حد مجاز خطا
- انتخاب کالیبره کننده
- کالیبراسیون (عملیات کالیبراسیون، تعیین خطای تجهیز، صدور گواهی و برچسب کالیبراسیون، نصب برچسب کالیبراسیون)
- اعمال نتایج کالیبراسیون
- ثبت و حفظ و نگهداری سوابق کالیبراسیون

کد گذاري تجهيزات اندازه گيري و تهيه شناسنامه و ليست آنها

- تمام تجهيزات اندازه گيري بايد وارد يک ليست شده و به هر يک کد يا مشخصه اي داده شود .
- کد بايد به گونه اي باشد که بتوان بدون احتمال خطا تجهيز را شناسايي کرد .
- براي هر تجهيز اندازه گيري شناسنامه تهيه کرد .

طبقه بندي تجهيزات از نظر كاليبراسيون

- ١.تجهيزاتي كه اندازه گير نبوده و نياز به كاليبراسيون ندارند . مانند آب مقطر گير ، هيتر بدون دماسنج ، همزن مغناطيسي و بن ماري جوش در اين گروه قرار دارند.
- ٢.تجهيزاتي كه هر بار قبل از استفاده بايد توسط كاربر كاليبره شوند در اين گروه مي توان از دستگاه هاي PHمتر نام برد . كاربر بايد دوره آموزشي كاليبراسيون و كنترل كيفي اين گونه تجهيزات را بگذراند
- ٣.تجهيزاتي كه بايد توسط واحد هاي مورد تائيد موسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران كاليبره شوند . ترازو ، اتوكلاو ، وسايل حجم سنجي ، انكوباتور و فور نمونه هايي هستند كه در اين گروه قرار دارند .

تعیین دوره تناوب کالیبراسیون

- عوامل زيادي در تعيين اين زمان موثرند كه مهمترين آنها عبارتند از:
- ۱- نوع تجهيز
- ۲- پيشنهاد و توصيه سازنده
- ۳- اطلاعات مربوط به روند تغييرات مقادير بدست آمده از سوي كاليبراسيون
- ۴- شرايط تعمير و نگهداري تجهيز
- ۵- طول زمان و تعداد دفعات استفاده از تجهيز
- ۶- شرايط محيطي كار (دما ، رطوبت ، ارتعاش و غيره)
- ۷- دقت اندازه گيري مورد نظر
- ۸- هزينه كاليبراسيون

تعیین حد مجاز خطای تجهیز

- حد مجاز خطا بستگی به استاندارد مربوطه و روش کار دارد و اگر روشی فاقد حد مجاز خطا باشد کامل نیست و باید یک مقام مسئول با ارائه دلیل حد مجاز را تعیین کند .
- اگر از یک دستگاه برای چندین روش استفاده می شود . کوچکترین خطای مجاز بعنوان حدمجاز خطا محسوب می شود

معیارهای انتخاب کالیبره کننده

- نوع کمیت
- نوع تجهیز
- حد مجاز خطا
- هزینه کالیبراسیون
- سیاست سازمان .
- داشتن مجوز کالیبراسیون معتبر
- تخصص کالیبره کننده
- تجربه و شهرت کالیبره کننده
- نحوه همکاری کالیبره کننده
- میزان اعتماد به کالیبره کننده
- در دسترس بودن کالیبره کننده

مراحل کالیبره کردن

- حداقل نیازمندیها برای کالیبره کردن :
- ۱- شناسائی تجهیز
- ۲- روش معتبر کالیبراسیون
- ۳- کالیبره کننده واجد شرایط
- ۴- بکارگیری تجهیز مناسب
- ۵- قابلیت ردیابی(Traceabilityبه استانداردهای بین المللی)
- ۶- دارا بودن شرایط محیطی مناسب
- ۷- تعیین خطای تجهیز
- ۸- صدور گواهی کالیبراسیون
- ۹- صدور برچسب کالیبراسیون
- ۱۰- نصب برچسب کالیبراسیون

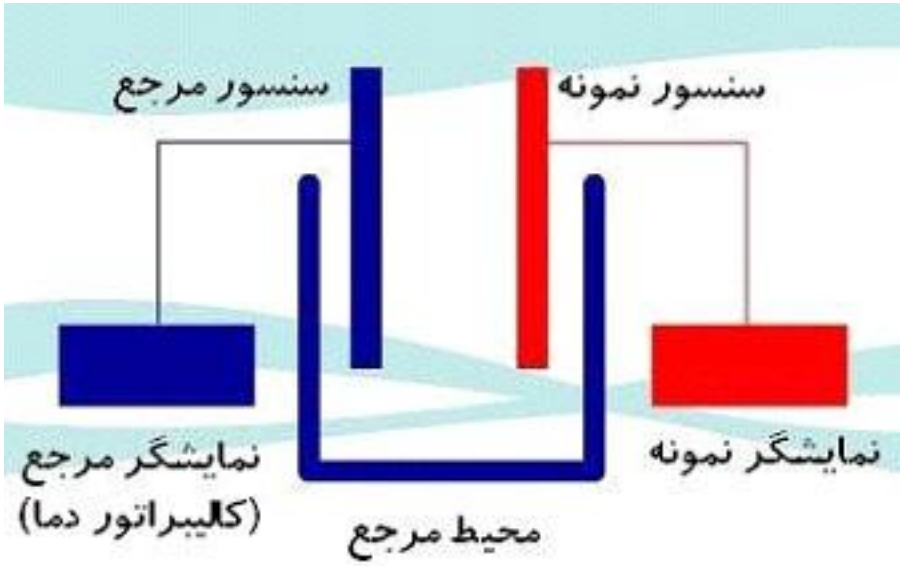
شناسایی تجهیز

- اولین قدم در کالیبراسیون شناسایی تجهیز است در این مرحله باید موارد زیر مشخص شود :
- ۱- کمیت اندازه گیری
- ۲- کد مشخصه دستگاه
- ۳- نام دستگاه
- ۴- گستره اندازه گیری یا گستره کاری دستگاه
- ۵- تفکیک پذیری دستگاه
- ۶- بهتر است نام سازنده ، شرایط محیطی کار ، انبار داری ، جابجایی و سایر مشخصات فنی نیز مشخص شود .

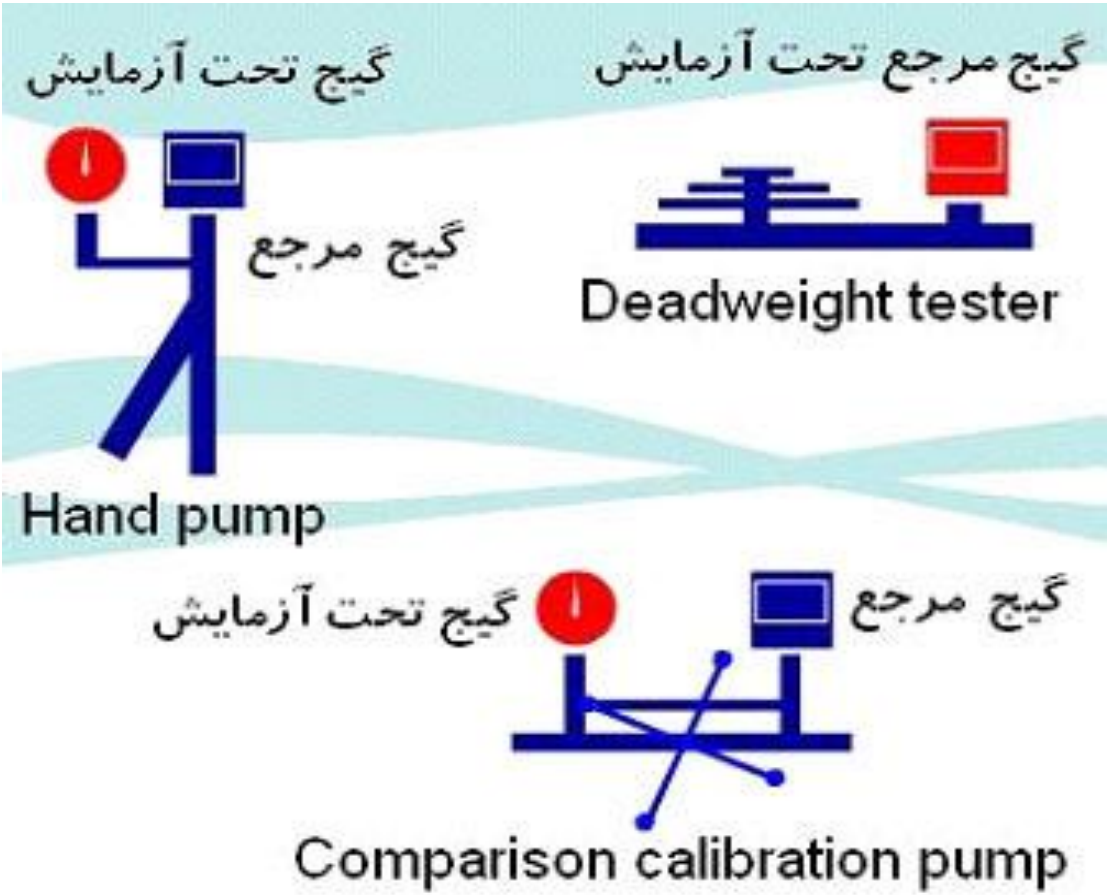
روش کالیبراسیون

- روش کالیبراسیون باید مطابق با یک استاندارد یا منبع معتبر شناخته شده باشد . باید بتوان اثبات کرد که این روش در عمل قابل اجراست و درستی و عدم قطعیت یا دقت آن در حد مجاز است .اگر استاندارد معتبری در دست نیست می توان روش خاص آزمایشگاه را بکار گرفت ولی باید تمامی مراحل اعتباردهی را اجرا کرد.

شماتیک کالیبراسیون تجهیزات دمایی



شماتیک کالیبراسیون تجهیزات فشار



کالیبره کننده

- کالیبره کننده باید آموزشهای لازم را دیده و دارای گواهی تائید صلاحیت عمومی و تخصصی ازسازمان ملی استاندارد ایران و مرکز ملی تایید صلاحیت ایران باشد .

تجهیز مناسب

- کالیبره کننده باید تمام تجهیزات مورد نیاز کالیبراسیون را در اختیار داشته باشد .
- درستی و قابلیت قرائت استاندارد کاری باید حداقل ۳ تا ۱۰ برابر تجهیز تحت آزمون باشد.

کالیبراتور فشار تا ۷۰۰bar

روش استفاده از دستگاه:
در این کالیبراتور کاربر با ریختن الکل به درون مخزن و شارژ پمپ با چرخاندن اهرم میتواند خطای گیج تحت آزمون را بر اساس بار وارده به گیج مرجع مشاهده نماید.

این کالیبراتور از نوع هیدرولیک بوده و در آزمایشگاه کالیبراسیون مستقر می باشد

کالیبراتور فشار تا 40 bar

روش استفاده از دستگاه:
در این کالیبراتور کاربر با فشردن دو اهرم و ایجاد خلاء در پمپ خطای بین گیج مرجع و گیج تحت آزمون را مشاهده میکند.

کالیبراتور فشار تا 4000bar

گیج مرجع فشار

گیج بلوک ۸۴پارچه

گیج بلوک ۳۲ پارچه

جعبه وزنه F1وF2

جعبه وزنه M2

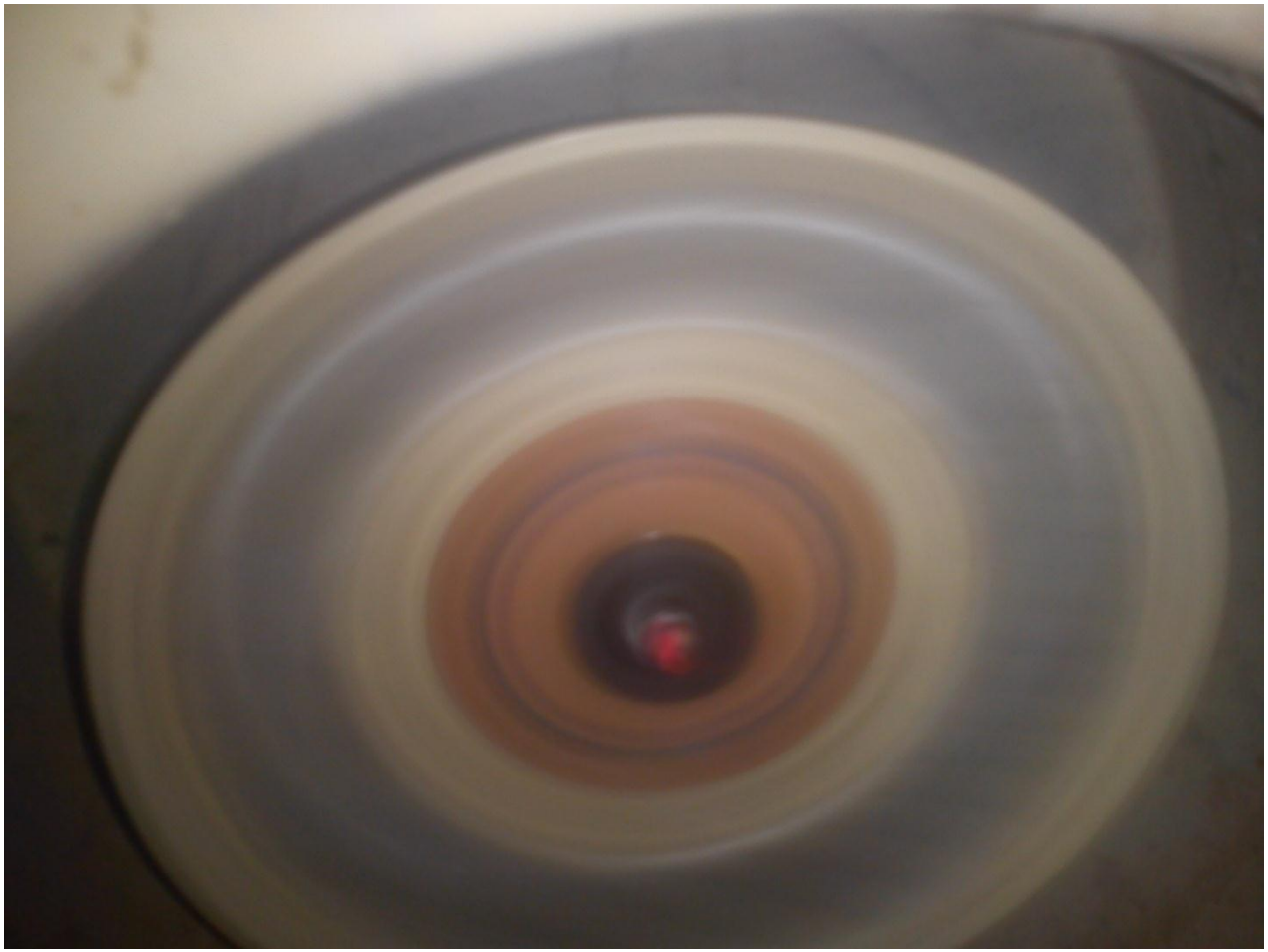
دستگاه ترمومتر به همراه ترموکوپل

ACS
شرکت مهندسی اروین کنترل شرق
واحد آزمایشگاه کد کالا : AZ 020
T1 18.2
T3 18.2
T2 18.2
T4 18.1
POWER
HOLD ESC
REC MAX/MIN ENTER
FUNCTION
T1-T2
°C / °F
LOGGER
SEND / CLR
SAMPLE TIME / OFFSET
THERMOMETER
4 channels , Type K / J , Pt 100 ohm
Lutron
TM-946

DC 9V
RS232
PT2
PT1

دستگاه تاکومتربه همراه متعلقات

نحوه استفاده از دستگاه تاکومتر



MODE
MEM
000

قابلیت ردیابی

- قابلیت ردیابی ، قابلیت ارتباط دادن مقدار یک استاندارد و یا نتیجه یک اندازه گیری با مراجع ملی یا بین المللی از طریق زنجیره پیوسته مقایسه ها که همگی عدم قطعیتی معین دارند می باشد.
- زنجیره ناگسسته مقایسه ها را زنجیره ردیابی گویند .

شرایط محیطی تاثیر گذار بر کالیبراسیون

- ۱- دما
- ۲- فشار
- ۳- رطوبت
- ۴- نور
- ۵- صدا
- ۶- لرزش
- ۷- ذرات معلق در هوا
- ۸- جریان هوا
- ۹- امواج الکترو مغناطیس
- ۱۰- ترکیب محیط اندازه گیری

اعلام نتایج کالیبراسیون

- تجهیزات اندازه گیری را از نظر کالیبراسیون و اندازه شناختی بر مبنای خطای مجاز به سه دسته زیر طبقه بندی کرد :
- ۱- قبول
- ۲- مشروط
- ۳- مردود
- قبول : خطای بدست آمده کمتر یا مساوی خطای مجاز باشد.
- مشروط : هنگامی که برخی از الزامات اندازه شناختی توسط دستگاه برآورده می شود.
- مردود : در صورت بیشتر بودن خطای دستگاه از خطای مجاز، دستگاه مردود اعلام می شود و این به این معنی است که حداقل الزامات اندازه شناختی توسط دستگاه رعایت نمی شود.
- در این مورد نباید از دستگاه برای اندازه گیری استفاده کرد .

ثبت و حفظ ونگهداري سوابق كاليبراسيون

- مدارک کاليبراسيوني که بايد حفظ شود :
- ۱- شناسنامه تجهيز
- ۲- فهرست تجهيزات اندازه گيري
- ۳- گواهي کاليبراسيون
- ۴- برچسب کاليبراسيون
- ۵- تائيد صلاحيت کاليبره کننده
- ۶- ليست سوابق کاليبراسيون

صدور گواهی

- گواهی کالیبراسیون باید حداقل حاوی مطالب زیر باشد :
- شناسایی کالیبره کننده
- کد شناسایی تجهیز
- نام روش و شرایط کالیبراسیون
- خطای تصادفی یا عدم قطعیت کالیبراسیون و خطای روشمند کالیبراسیون
- ردیابی کالیبراسیون با مراکز ملی یا بین المللی
- تاریخ کالیبراسیون

پایان

www.icesi.ir