

موضوع: کالیبراسیون

# Calibration

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)



دنیای صنعت برق

# فهرست مطالب

□ مقدمه

□ تعریف کالیبراسیون

□ ضرورت کالیبراسیون

□ **PM**

□ اهمیت کالیبراسیون

□ مفاهیم کالیبراسیون

□ انواع خطاها

□ معرفی بعضی از کالیبراتورها

□ شناسنامه تجهیزات

□ روشهای کالیبراسیون

□ کالیبراسیون (مثال)

## 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 پائینتر گذاشته است زیرا با گسترش دنیای رقابت، کیفیت تنها زبانی است که می شود با آن در بازارهای جهانی سخن گفت. قدر مسلم 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.

# تعريف

---

□ مقایسه يك دستگاه اندازه گیری با يك استاندارد و تعیین میزان خطاي این وسیله نسبت به آن و در صورت لزوم تنظیم دستگاه در مقایسه با استانداردهای مربوطه دانست.

# کالیبراسیون و ضرورت آن

---

□ 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.

# فواید کالیبراسیون

- آنچه مسلم است پرداختن قانون مند به کالیبراسیون و برقراری نظام صحیح اندازه گیری فوایدی نظیر:
  ۱. جلوگیری از تصریح حقوق مصرف کننده و تولید کننده
  ۲. ایجاد اعتماد همگانی در سطح جامعه در فرایندهای تجاری، خدماتی و بهداشتی
  ۳. افزایش اعتبار بین المللی
  ۴. گسترش حقوق اجتماعی به عنوان یکی از شاخصهای رشد یافتگی اجتماعی - فرهنگی
  ۵. ایجاد بستر و فرهنگ قانون مداری جهت حفظ حقوق ملت و دولت
  ۶. جلوگیری از ضرر و زیان در تبادلات بازرگانی با سایر کشورها
  ۷. ایجاد اشتغال برای شرکتهای مجری و غیره.

# PM

## (Preventive Maintenance)

□ تعمیرات یا نگهداری پیشگیرانه

□ به مجموعه فعالیت هایی اطلاق می شود که در جهت افزایش کارایی و به تعویق انداختن بازه زمانی تعمیرات تجهیزات پزشکی اجرا می شود.

□ این فعالیت ها شامل کنترل ، بازرسی و باز بینی دوره ای کمی و کیفی دستگاه، بررسی وضعیت عملکرد آن، بررسی صحت و دقت خروجی های دستگاه ( تست کالیبراسیون)، باز بینی ایمنی دستگاه جهت به حداقل رساندن خطرات ناشی از عیوب دستگاه به منظور حفظ جان بیمار و پرسنل و انجام فعالیتهایی از قبیل تمیزکاری، روغن کاری یا تعویض قطعاتی که دچار مشکل هستند میشود.



# تاریخچه

□ اگرچه سابقه علم اندازه گیری و کالیبراسیون به قدیمی ترین تمدنهای بشری باز میگردد ، اما با تغییر نوع روابط بین کشورها نسبت به زمان قدیم و گسترش این ارتباطات از سال ۱۸۷۵ به بعد سیستم اندازه گیری بصورت یکسان از طرف اکثر کشورها و رفته رفته تمامی آنها پذیرفته شد . بنابراین با هماهنگ شدن این نظام ضرورت بوجود آمدن زبانی مشترک در این رابطه نیز عیان گردید .

# 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 ) .

# مفاهيم (ادامه)

- **کمیت اندازه ده :** کمیتی که مورد اندازه گیری قرار میگیرد.
- **کمیت تاثیر گذار:** در اندازه گیری کمیتها ، برخي از آنها روي 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.

## مفاهيم (ادامه)

□ **محدوده مشخص شده اندازه گيري:** مقادير قابل اندازه گيري که در آنها خطاي وسيله اندازه گيري در محدوده مشخص شده قرار ميگيرد. حد بالا و و پايين قلمرو مشخص شده اندازه گيري معمولاً به ترتيب ظرفيت ماکزيمم و منيمم خوانده مي شود.

□ **شرایط اندازه گيري مرجع:** شرایط لازم براي کاربرد یک وسيله اندازه گيري بطوریکه بتوان به اندازه هاي تعيين شده اطمینان نمود يا با اطمینان بتوان اندازه گيري وسایل مختلف را با هم مقايسه کرد. شرایط مرجع همیشه داراي مقادير يا محدوده مشخصي مي باشد.

# مفاهيم (ادامه)

---

□ **تنظيم:** عمليات مشخص براي آوردن يك وسيله اندازه گيري يا دستگاه در محدوده قابل استفاده براي اندازه گيري يا کاربرد معلوم.

□ **درستي و صحت:** نزديكي ميان خروجي هاي يك سيستم نسبت به مبدا مورد نظر.

□ **دقت:** نزديكي خروجي هاي يك سيستم نسبت به يکديگر.

## مفاهيم (ادامه)

□ **زينه بندي:** بيان كمى يك وسيله اندازه گيري در نشان دادن كوچكترين تفاوت بين دو كميت نشان داده شده متوالي است. به عبارت ديگر كوچكترين تفاوت با معني دو كميت نشان داده شده توسط وسيله اندازه گيري يا كوچكترين قسمت بندي وسيله اندازه گيري مي باشد.

□ **عدم قطعيت:** پارامترهاي مربوط به نتيجه اندازه گيري كه پراكندي مقادير را ( كه ميتوان بطور منطقي به اندازه ده نسبت داد) مشخص مي كند.

# مفاهيم (ادامه)

- **روا داري ( تئرانس ):** ماکزیم یا مینیم 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 ناگسستگی مقایسه ها به استاندارد های اندازه گیری ( معمولاً استانداردهای بین المللی و ملی) مرتبط گردد.

## مفاهيم (ادامه)

---

□ **تكرار پذيري در نتايج اندازه گيري:** ميزان نزديكي بين نتايج اندازه گيري پي در پي از يك اندازه ده در شرايط يكسان انجام شده باشد.

□ **تجديد پذيري در نتايج اندازه گيري:** به ميزان نزديكي بين نتايج اندازه گيري روي يك اندازه ده در شرايط متفاوت گفته مي شود

□ **گستره اسمي:** محدوده اي كه دستگاه در آن كار ميكند.

□ **ميزان تغييرات:** فاصله بين حدود بالايي و پاييني دامنه ورودی یا خروجی یک وسیله اندازه گيري مي باشد.



# انواع خطا ها

---

□ خطا ها در بر حسب تاثیر گذاري شان بر روي نتايج حاصله از اندازه گيري به صورت زير تقسيم بندي ميشوند:

۱. خطاي عمده

۲. خطا از نظر منشا و منبع

۳. خطا از نظر نمايش

# خطاهای 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  $2/23$  را  $2/33$  خوانده شود.

۳. خطای ناشی از استفاده ناصحیح 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 خطاها 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.

# خطای محیطی

---

□ رطوبت

□ فشار

□ دما

□ گرد و غبار

□ و غیره



# خطاهای دستگاہی

---

□ تراز نبودن دستگاہ

□ بار گذاری نا مناسب

□ فرسودگی

□ و غیره

# خطاهای 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 ...**
- خطاهای تصادفی را میتوان با میانگین گرفتن و استفاده از فنون آماری به حداقل رساند.

# خطا از نظر نمایش

---

□ به دو دسته تقسیم می شوند:

۱. خطی

۲. غیر خطی

# خطاهای خطی

□ هرگاه یک دستگاه اندازه گیری خروجی های را ارائه بدهد که با یک روند خطی از مقدار واقعی تفاوت داشته باشد آن را خطای خطی گویند که به دو دسته تقسیم بندی می شوند:

۱. خطای جابجائی از صفر (Zero Shift Error):  
اختلاف حد بالائی و پائینی مقدار ایده آل و یکسان بوده و فقط نقطه صفر جابجا شده است.
۲. خطای دهانه (میزان تغییرات)

# خطاهای غیر خطی

---

□ خطاهایی می باشند که نتایج داده شده توسط دستگاه اندازه گیری از یک روند مشخصی پیروی نمی کنند . اگر چنین خطایی داشته باشیم در دقت دستگاه تاثیر می گذارد و تکرار پذیری را ناممکن می سازد .

□ نکته: هرگاه چنین مسأله ای پیش آید ابتدا بایستی دستگاه تعمیر و سپس تنظیم و بعد کالیبره گردد.

# 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.

# الزامات ISO 9000 در رابطه با کالیبراسیون

---

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)

---

# برچسبهاي كاليبراسيون

---

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)

---



# تعیین فواصل زمانی کالیبراسیون

---

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)

---

# اطاق تمیز و آزمایشگاه کالیبراسیون

---

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)

---

# اهمیت کالیبراسیون

- دقت در اندازه گیری
- کاهش هزینه های تعمیراتی
- ایجاد اعتماد در جامعه و بخصوص در بیماران
- درمان مناسب بیماران به دلیل کاهش خطای اندازه گیری
- افزایش کیفیت ارائه خدمات
- الزامات ایزو برای کالیبراسیون تجهیزات اندازه گیری
- و غیره

## نکته قابل توجه!

□ در بسیاری از موارد، اطلاعات حاصل از دستگاه ها اساس و بنیان مسیر درمان پزشکی را مشخص میکند و چه بسا انتخاب نادرست شیوه درمان و بکار گیری روشهای سعی و خطا از همان اطلاعات نادرست اولیه شکل میگیرد. با توجه به طیف وسیع تجهیزات پزشکی ، کالیبراسیون آنها برای تجهیزات پیشرفته مفهوم پیدا نکرده و حتی وسایل ساده اولیه را نیز در بر میگیرد.

# الکترو شوک



□ بررسی میزان انرژی خروجی  
دستگاه، بررسی زمان شارژ،  
بررسی زمان تخلیه انرژی  
نسبت به نقطه R در موج قلبی  
و بررسی عملکرد صحیح  
دستگاه در حالت

## Synchronized



[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)

## الکترو کوتر

---

□ بررسی ناشتی جریان فرکانس بالا، بررسی خروجی ژنراتور در یک مقاومت ثابت، بررسی خروجی ژنراتور با تغییر مقاومت به منظور مطالعه فنی عملکرد دستگاه در حالتی که ژنراتور در ماکزیمم توان و ۵۰٪ آن تنظیم شده است، بررسی تماس کامل الکتروود غیر فعال (CQM) و تست برقراری اتصالات الکتروودهای فعال و غیر فعال.

# پمپ تزریق

---

□ بررسی میزان حجم خروجی دستگاه ،  
بررسی متوسط نرخ حجم خروجی ، بررسی  
**Back pressure** و بررسی زمان  
تزریق ، بررسی نوسانات فلوی خروجی با  
زمان و بررسی حجم انباشته.





[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)

# فشار خون سنج

---

□ بررسی نرخ نشتی سیستم، بررسی صحت فشار با توجه به درجه بندی گیج ( بررسی فشار استاتیک)، بررسی صحت فشار سیستولیک و دیاستولیک ( بررسی فشار دینامیک ) ، و بررسی زمان و نرخ Inflate/ deflate .

# پالس اکسی متر

□ بررسی میزان SpO2  
در ضربانهای مختلف و  
بررسی دامنه پالس جهت  
اطمینان از عملکرد  
دستگاه.



# پیس میکر

□ بررسی پالس خروجی از نظر جریان، نرخ،  
زمان و انرژی، تست حساسیت دامنه،  
تست ایمنی تداخل الکتریکی، بررسی قابلیت  
دریافت سیگنال های **ECG** و واکنش  
پذیری در مقابل آن (**PRP, SRP**)  
بررسی ناشی جریان ز

# اولتراسوند

---

□ بررسی دقت تصویر، کیفیت رنگ و وضوح آن، بررسی و تست ترانسدیوسر و بررسی میزان عمق نفوذ.

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)

---

# رادیولوژی

---

□ بررسی میزان نرخ و دز اشعه، بررسی صحت مقادیر **kv,mAs ,mA** ، بررسی زمان اکسپوژ، بررسی تطابق اشعه با کولیماتور و بررسی کنتراست.

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)

---

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)















[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)



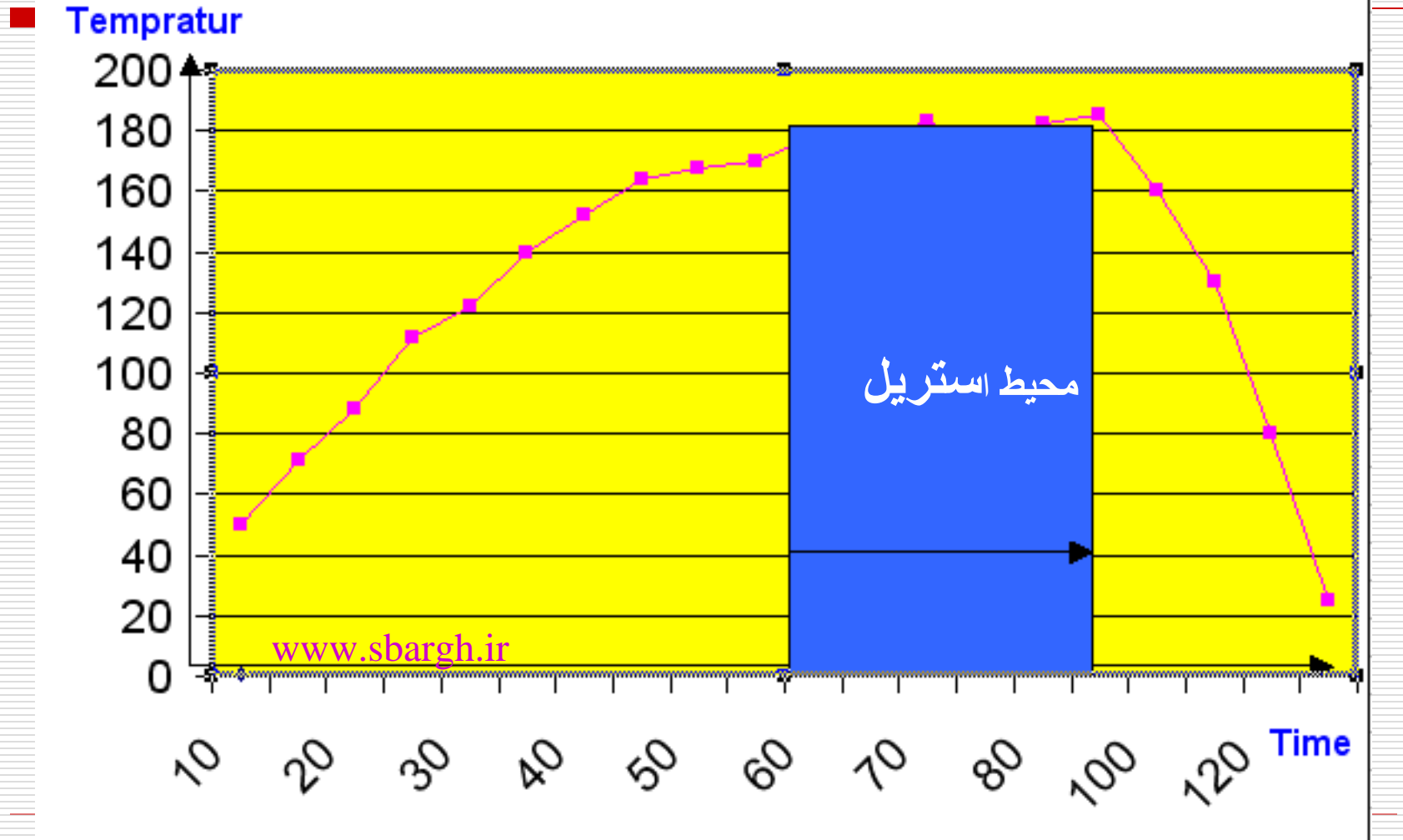
# جدول درجه حرارت و زمان لازم براي استريل به روش خشك

زمان مورد نیاز (به ساعت)	درجه حرارت خشك (سانتيگراد)
بیش از ۶	۱۲۱
بیش از ۳	۱۵۰-۱۶۰
۲-۳	۱۶۰-۱۷۰
۱-۲	۱۷۰-۱۸۰

## روش تست کالیبراسیون فور (oven)

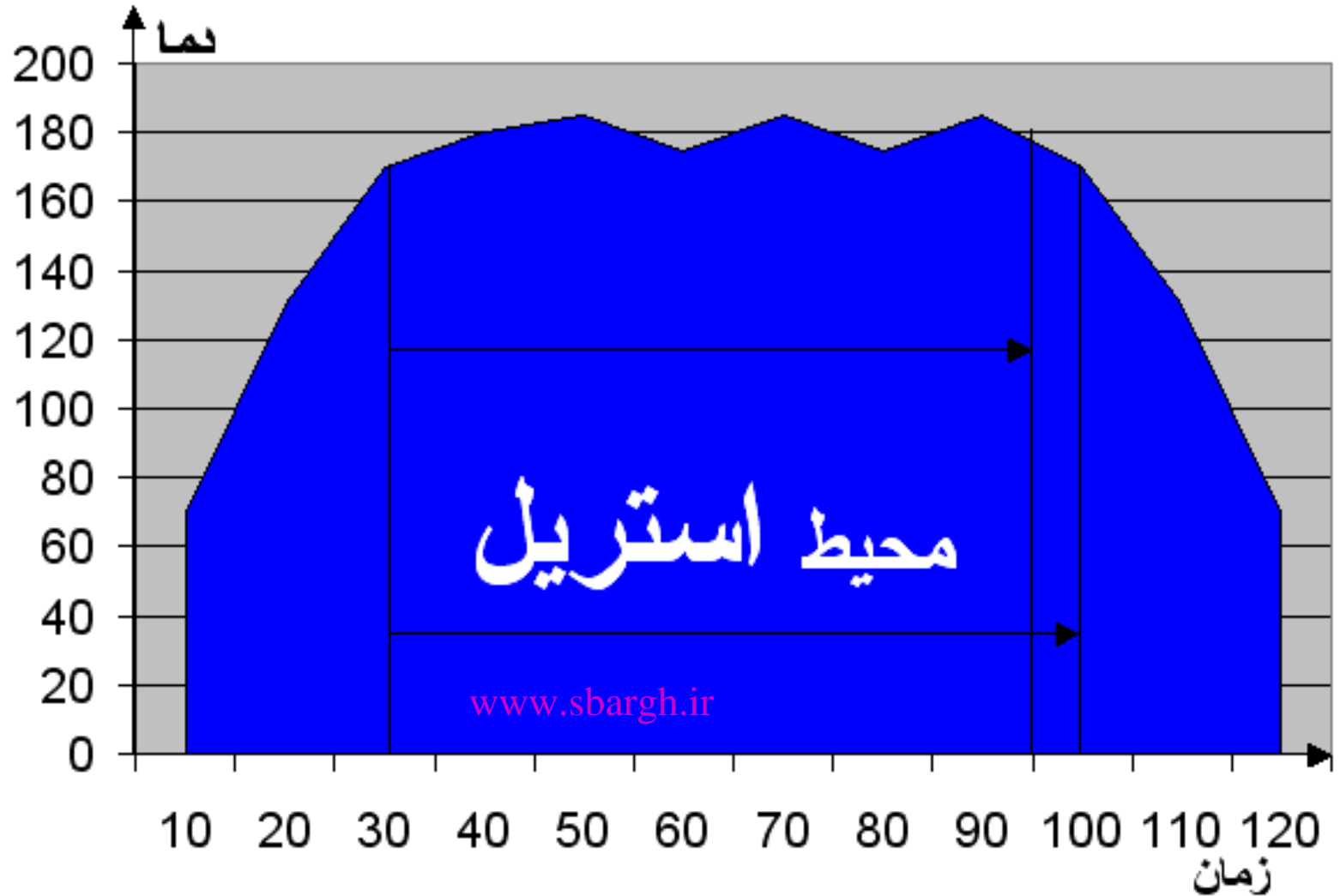
ملاحظات	عملکرد ترموستات	ترموتر دستگاه	ترموتر کالیبراتور	زمان (دقیقه)	ردیف
	on	45	50	۱۰	۱
	on	60	71	۱۵	۲
	on	78	88	۲۰	۳
	on	105	112	۲۵	۴
	on	118	122	۳۰	۵
	on	132	140	۳۵	۶
	on	143	152	۴۰	۷
	on	156	164	۴۵	۸
	on	160	168	۵۰	۹
	on	160	170	۵۵	۱۰
	off	165	178	۶۰	۱۱
	on	165	177	۶۵	۱۲
	off	170	183	۷۰	۱۳
	on	168	175	۷۵	۱۴
				۸۰	۱۵
				۸۵	۱۶

# Oven is not calibrated





# نمودار فور کالیبره شده



# ارتباط دما و فشار (فشار بخار آب)

۴۰	۲۰	۱۵	۱۰	۵	۰	فشار بر حسب پوند بر اینچ مربع
۱۴۱,۵	۱۲۶,۵	۱۲۱,۵	۱۱۵,۵	۱۰۵	۱۰۰	دما بر حسب درجه سانتیگراد
۲۸۷	۲۶۰	۲۵۱	۲۴۰	۲۲۸	۲۱۲	دما بر حسب درجه فارنهایت
						<a href="http://www.sbargh.ir">www.sbargh.ir</a>

# شناسنامه تجهیزات پزشکی

741004

1- نام دستگاه:		2- مارک:			
3- مدل:		4- شماره سریال:			
5- شماره اسوا:		6- کشور و شرکت سازنده:			
7- تاریخ تولید:		8- تاریخ خرید:			
9- قیمت خرید:		10- محل تأمین اعتبار:			
11- تاریخ نصب و راهاندازی:		12- نام نمایندگی:			
13- مهندس راهانداز:		14- شروع و خاتمه گارانتی:			
15- تاریخ کالیبراسیون دوره‌ای:	-1	16- تاریخ بروز عیب:	-1		
	-2		-2		
	-3		-3		
	-4		-4		
	-5		-5		
17- علت خرابی:	-1	18- تاریخ تحویل به شرکت جهت رفع عیب و سرویس:	-1		
	-2		-2		
	-3		-3		
	-4		-4		
	-5		-5		
19- تاریخ تحویل مجدد به بخش:	-1	20- قطعات تعویضی:	-1		
	-2		-2		
	-3		-3		
	-4		-4		
	-5		-5		
21- هزینه قطعات و دستمزد:	-1	22- تاریخ باز دیدهای دوره‌ای و P.M:	-1		
	-2		-2		
	-3		-3		
	-4		-4		
	-5		-5		
23- بخش و محل نصب:	-1	24- دستگاه دارای دستورالعمل نحوه استفاده می‌باشد و روی دستگاه نصب شده است؟ <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر			
	-2				
25- تحویل آقای/خانم:	-1	26- آموزش:	ردیف   تاریخ   آموزش دسته   تعداد فراگیر		
	-2		1		
	-3		2		
	-4		3		
	-5		4		

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)

با تشکر از توجهتان  
دنیای صنعت برق

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)