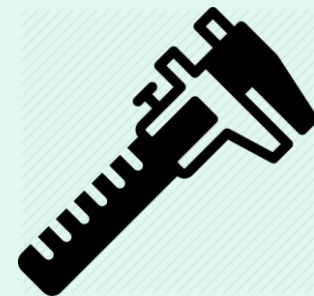




گروه آموزشی فتحی

به نام خدا



فصل ششم: ساعت اندازه گیری و کاربرد آن

مدرس: احسان فتحی

مدیر و موسس آموزشگاه آزاد فنی و حرفه‌ای فتحی

Telegram & Instagram: @FathiTrainingGroup

Website: FathiTrainingGroup.com

Email: ehsanfathi_eh@yahoo.com

Tel: 09386249330, 05136210687



فهرست مطالب

- آشنایی با ساعت اندازه گیری و کاربرد آن
- ویژگی ها و محدودیت های ساعت اندازه گیری
- آشنایی با مکانیزم عملکرد و اجزاء مختلف ساعت اندازه گیری
- نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری
- نگه دارنده های ساعت اندازه گیری
- آشنایی با نحوه کار با ساعت های اندازه گیری



آشنایی با ساعت اندازه گیری و کاربرد آن

□ ساعت اندازه گیری:

از جمله وسایل اندازه گیری که هم میتواند کار اندازه گیری و هم عمل کنترل را انجام دهد ساعت اندازه گیری است.





آشنایی با ساعت اندازه گیری و کاربرد آن

□ کاربرد ساعت اندازه گیری:

- ۱- اندازه گیری و کنترل انواع طول، قطر، ارتفاع، ضخامت و ...
- ۲- کنترل و تنظیم ماشینهای ابزار
- ۳- تنظیم قطعات روی ماشینهای ابزار
- ۴- تنظیم ابزار روی ماشینهای ابزار
- ۵- کنترل قطعات و دستگاهها در هنگام مونتاژ، نصب و تعمیرات
- ۶- کنترل قالبها و فیکسچرها
- ۷- اندازه گیری و کنترل تolerانسهای ابعادی و هندسی
- ۸- اندازه گیری و کنترل قطعات خودرو



ویژگی ها و محدودیت های ساعت اندازه گیری

□ ویژگی ها:

- ۱- اندازه های کوچک را در مقیاس بزرگ نشان می دهد.
- ۲- نیروی دست اندازه گیر روی اندازه گیری اثری ندارد.
- ۳- حرارت دست به آن منتقل نمی شود
- ۴- فاصله تقسیمات آن بزرگتر است.
- ۵- خواندن اندازه ها راحت تر است
- ۶- خطای چشمی کمتر است.
- ۷- در برابر تغییر اندازه حساس است



ویژگی ها و محدودیت های ساعت اندازه گیری

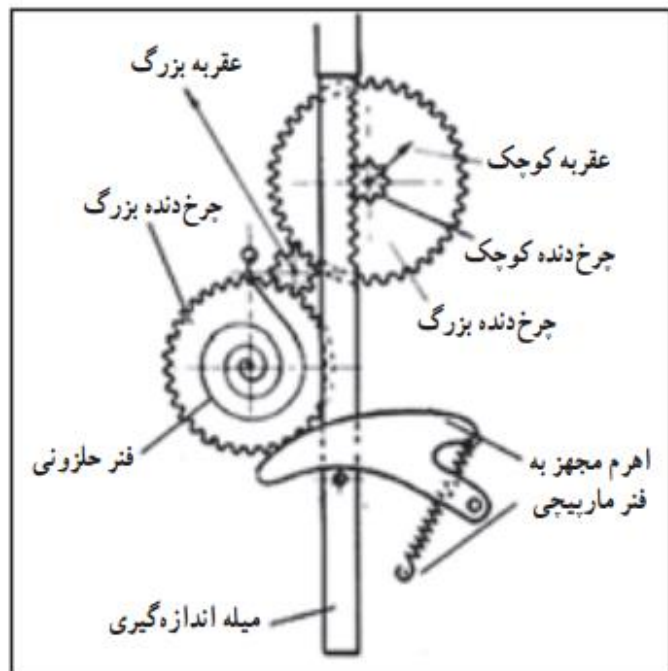
□ محدودیت ها:

- ۱- در برابر ضربه بسیار حساس و آسیب پذیر است
- ۲- به تنهایی قابل استفاده نیست (نیاز به نگهدارنده جهت نصب دارد).
- ۳- قبل از استفاده نیاز به تنظیم دارد.
- ۴- گستره اندازه گیری آن محدود است



□ مکانیزم عملکرد:

ساعتهای اندازه گیری با سیستم چرخدنده و اهرم کار میکند و مبنای درجه بندی آن مشخصات چرخدنده، اهرم و میله های رابط در آن است. این ساعت ها از چهار چرخ دنده تشکیل شده اند.



$$P = 0.625 \text{ mm}$$

$$Z_1 = 16$$

$$Z_2 = 100$$

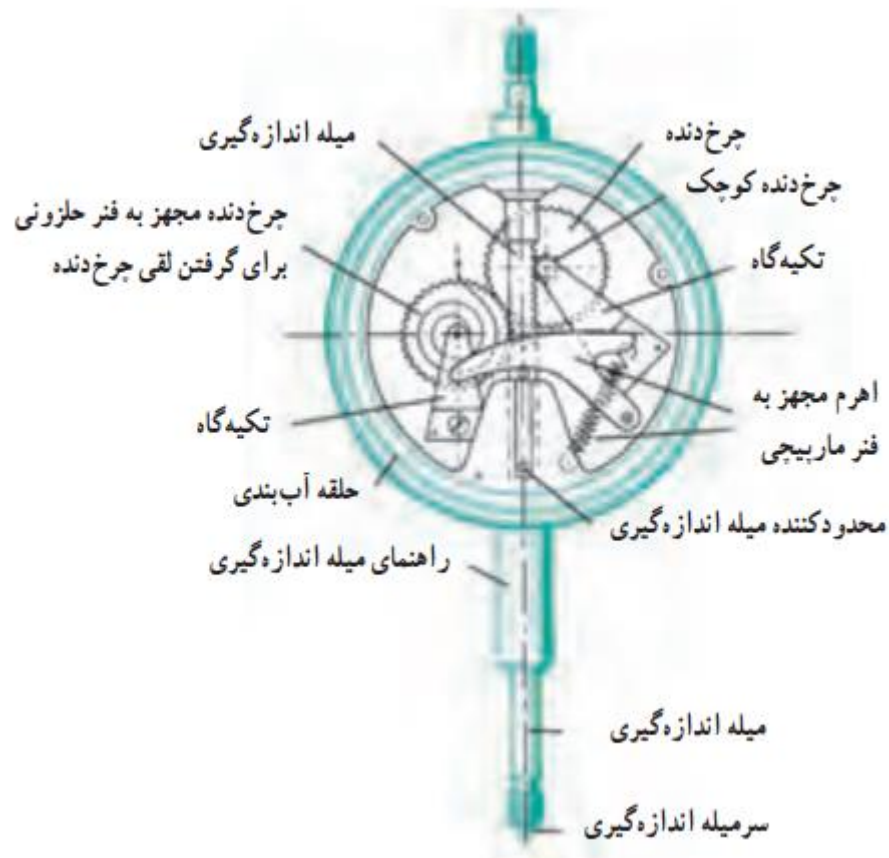
$$Z_3 = 10$$

$$Z_4 = 100$$

P = مقدار گام چرخ دنده ها
 Z = تعداد دندانه چرخ دنده ها



قسمت‌های مختلف ساعت اندازه گیری: □

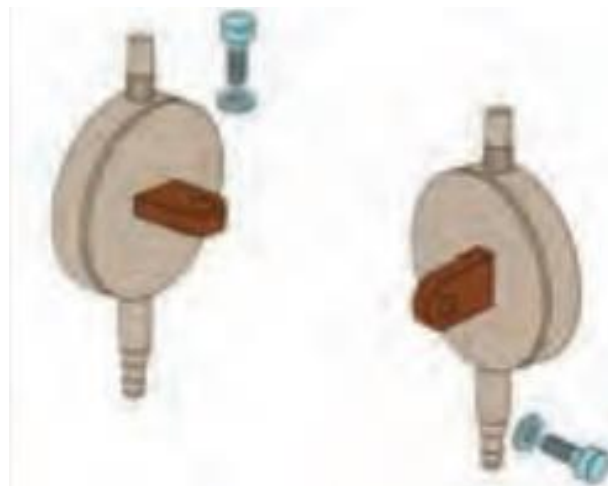




□ محل های بستن ساعت اندازه گیری:

۱- زبانه سوراخدار صفحه پشت ساعت

۲- محل گلویی غلاف راهنمای میله اندازه گیری





نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

□ مشخصات ساعت های اندازه گیری:

ساعتهای اندازه گیری با قابلیت تفکیک و گستره اندازه گیری مختلف، به شرح زیر ساخته می شود:

الف) سری میلیمتری:

۱- قابلیت تفکیک: ساعت اندازه گیری میلیمتری معمولاً با قابلیت تفکیک از $0.1/0.001$ میلیمتر تا $0.001/0.001$ میلیمتر ساخته میشود. البته نوع دیجیتالی آنها عموماً با قابلیت تفکیک $0.1/0.001$ و $0.001/0.001$ میلیمتر ساخته میشوند.

۲- گستره اندازه گیری: گستره اندازه گیری ساعت میلیمتری به 100 میلیمتر میرسد.

ب) سری اینچی:

۱- قابلیت تفکیک: ساعت اندازه گیری اینچی معمولاً با قابلیت تفکیک از $0.1/0.001$ اینچ تا $0.001/0.0001$ اینچ ساخته میشود. ساعتهای دیجیتالی نیز با قابلیت تفکیک $0.001/0.0001$ اینچ ساخته میشوند.

۲- گستره اندازه گیری: گستره اندازه گیری ساعت اینچی به 4 اینچ میرسد.



نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

□ مشخصات ساعت های اندازه گیری:

✓ تفکیک ساعتها با گستره اندازه گیری آنها نسبت عکس دارد، یعنی هرچه قابلیت تفکیک ساعت بالاتر باشد (دقت آن بالاتر باشد) گستره اندازه گیری آن کمتر است.



نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

□ نحوه درجه بندی ساعت های اندازه گیری:

الف- ساعت اندازه گیری با درجه بندی میلیمتری

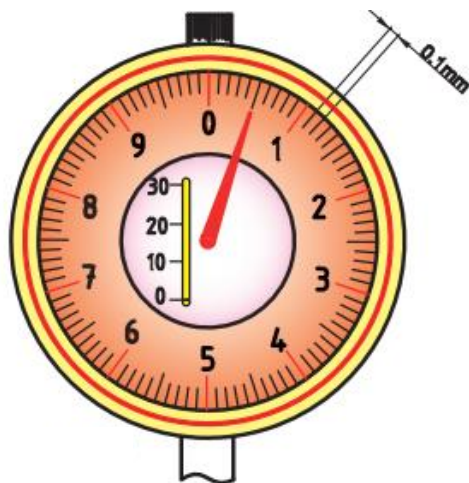
ب- ساعت اندازه گیری با درجه بندی اینچی



نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

❖ ساعت اندازه گیری با درجه بندی میلیمتری:

۱- ساعت اندازه گیری با قابلیت تفکیک ۰/۱ میلیمتر و گستره اندازه گیری ۳۰ میلیمتر



✓ صفحه بزرگ ساعت ۱۰۰ قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده ۰/۱ میلی متر است.

✓ بنابراین هر دور صفحه بزرگ معادل ۱۰ میلی متر است.

$$0.1 \times 100 = 10 \text{ mm}$$

✓ صفحه کوچک سه قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده ۱۰ میلی متر است.

✓ بنابراین گستره اندازه گیری ساعت ۳۰ میلیمتر است.

$$3 \times 10 = 30 \text{ mm}$$



نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

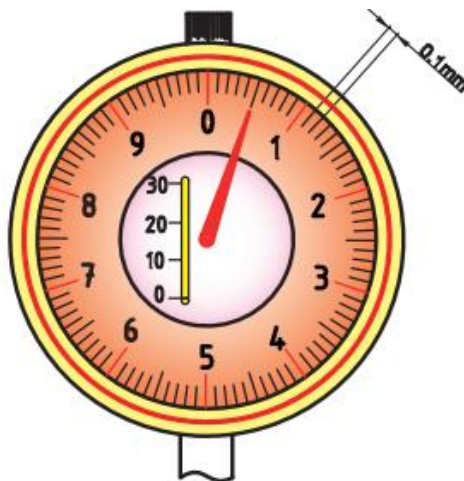
مثال: در یک ساعت اندازه گیری با مشخصات $(0.1-30) \text{ mm}$ عقربه کوچک کمی جلوتر از عدد ۲۰ صفحه دور شمار و عقربه بزرگ آن دقیقا روی خط بیست و چهارمین فاصله از صفحه بزرگ قرار دارد. مقدار اندازه چند میلیمتر است؟

جواب:

20.00

$$24 \times 0.1 = 2.4 \text{ mm}$$

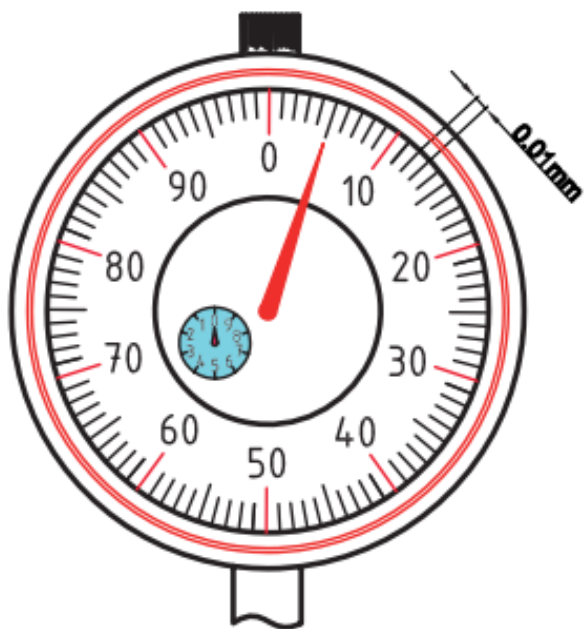
$$20 + 2.4 = 22.4 \text{ mm}$$





نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

۲- ساعت اندازه گیری با قابلیت تفکیک ۰/۰۱ میلیمتر و گستره اندازه گیری ۱۰ میلیمتر



✓ صفحه بزرگ ساعت ۱۰۰ قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده ۰/۰۱ میلی متر است.

✓ بنابراین هر دور صفحه بزرگ معادل ۱ میلی متر است.

$$0.01 \times 100 = 1 \text{ mm}$$

✓ صفحه کوچک ۱۰ قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده ۱ میلی متر است.

✓ بنابراین گستره اندازه گیری ساعت ۱۰ میلیمتر است.

$$1 \times 10 = 10 \text{ mm}$$



نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

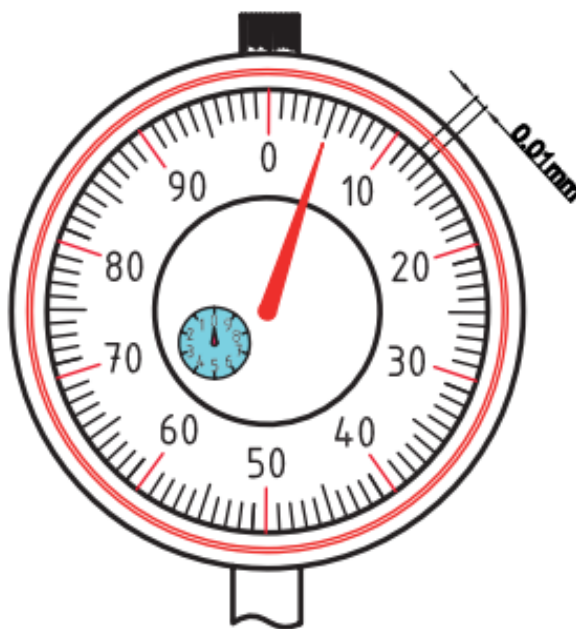
مثال: در یک ساعت اندازه گیری با مشخصات $(0.01-10) \text{ mm}$ عقربه کوچک کمی جلوتر از عدد ۷ صفحه دور شمار و عقربه بزرگ آن دقیقاً ۶۷ فاصله از صفحه بزرگ را طی نموده است. مقدار اندازه چند میلیمتر است؟

جواب:

7.00

$$67 \times 0.01 = 0.67 \text{ mm}$$

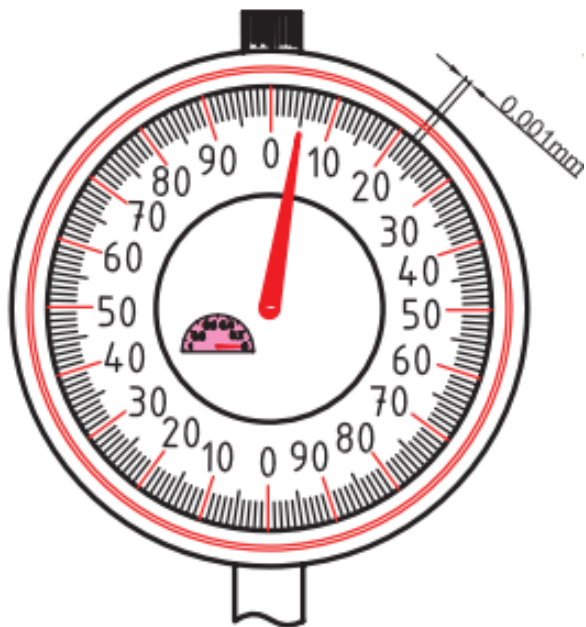
$$7 + 0.67 = 7.67 \text{ mm}$$





نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

۳- ساعت اندازه گیری با قابلیت تفکیک 0.001 میلیمتر و گستره اندازه گیری 1 میلیمتر



✓ صفحه بزرگ ساعت 200 قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده 0.001 میلی متر است.

✓ بنابراین هر دور صفحه بزرگ معادل 0.2 میلی متر است.

$$0.001 \times 200 = 0.2 \text{ mm}$$

✓ صفحه کوچک 5 قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده 0.2 میلی متر است.

✓ بنابراین گستره اندازه گیری ساعت 1 میلیمتر است.

$$0.2 \times 5 = 1 \text{ mm}$$



نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

مثال: در یک ساعت اندازه گیری با مشخصات $mm (0.001-1)$ عقربه کوچک کمی جلوتر از عدد $۰/۸$ صفحه دور شمار و عقربه بزرگ آن روی عدد ۴۸ صفحه بزرگ ساعت قرار دارد. مقدار اندازه چند میلیمتر است؟

جواب:

0.8

$$48 \times 0.001 = 0.048 \text{ mm}$$

$$0.8 + 0.048 = 0.848 \text{ mm}$$

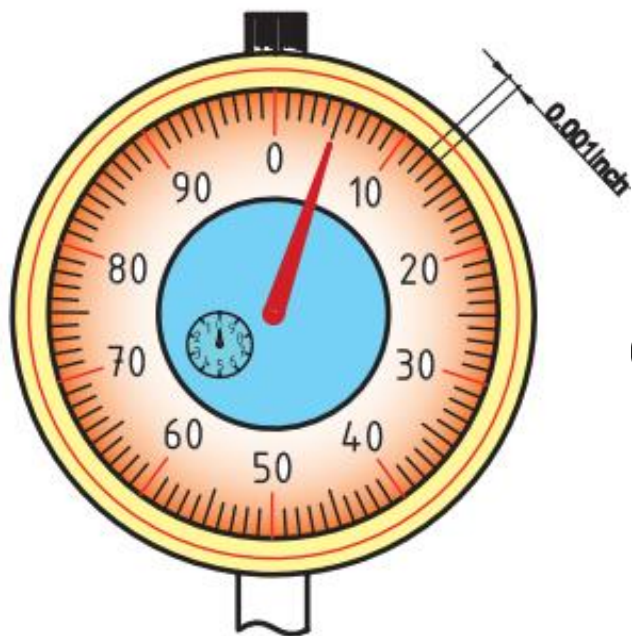




نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

❖ ساعت های اندازه گیری با درجه بندی اینچی:

۱- ساعت اندازه گیری با قابلیت تفکیک ۰/۰۰۱ اینچی و گستره اندازه گیری ۱ اینچ



✓ صفحه بزرگ ساعت ۱۰۰ قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده ۰/۰۰۱ اینچ است.

✓ بنابراین هر دور صفحه بزرگ معادل ۰/۱ اینچ است.

$$0.001 \times 100 = 0.1 \text{ inch}$$

✓ صفحه کوچک ۱۰ قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده ۰/۱ اینچ است.

✓ بنابراین گستره اندازه گیری ساعت ۱ اینچ است.

$$0.1 \times 10 = 1 \text{ inch}$$



نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

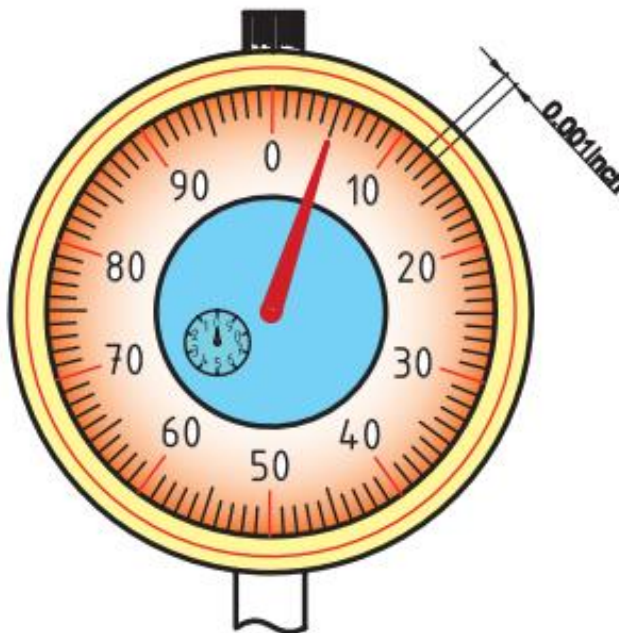
مثال: در یک ساعت اندازه گیری با مشخصات $(0.001-1)$ inch عقربه کوچک کمی جلوتر از خط سوم صفحه دور شمار و عقربه بزرگ آن روی عدد ۴۴ صفحه بزرگ ساعت قرار دارد. مقدار اندازه چند اینچ است؟

جواب:

0.3

$$44 \times 0.001 = 0.044 \text{ mm}$$

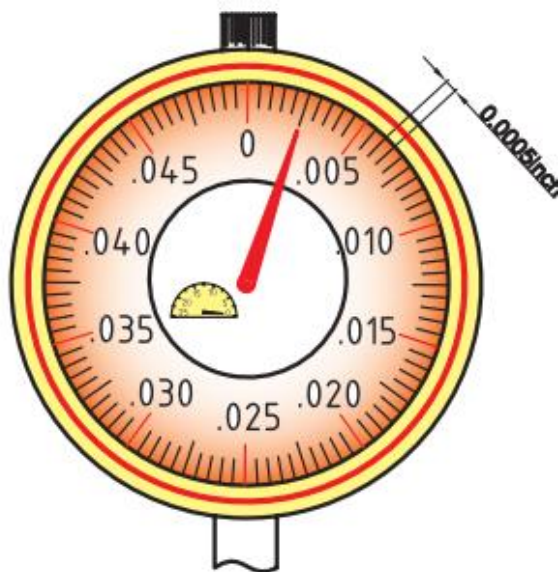
$$0.3 + 0.044 = 0.344 \text{ mm}$$





نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

۲- ساعت اندازه گیری با قابلیت تفکیک ۰/۰۰۰۵ اینچی و گستره اندازه گیری ۰/۲۵ اینچ



✓ صفحه بزرگ ساعت ۱۰۰ قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده ۰/۰۰۰۵ اینچ است.

✓ بنابراین هر دور صفحه بزرگ معادل ۰/۰۵ اینچ است.

$$0.0005 \times 100 = 0.05 \text{ inch}$$

✓ صفحه کوچک ۵ قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده ۰/۰۵ اینچ است.

✓ بنابراین گستره اندازه گیری ساعت ۰/۲۵ اینچ است.

$$0.05 \times 5 = 0.25 \text{ inch}$$



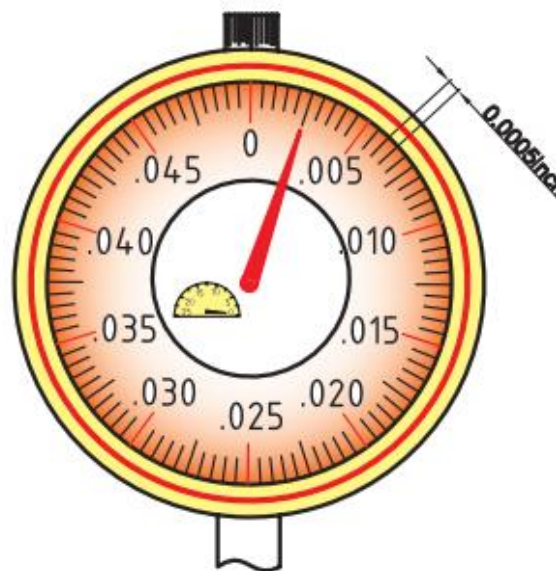
نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

مثال: در یک ساعت اندازه گیری با مشخصات $(0.0005-0.25)$ inch عقربه بزرگ، پس از پیمودن سه دور کامل از صفحه بزرگ چهارده فاصله از صفحه بزرگ را نیز بعد از سومین دور طی نموده و ایستاده است. مقدار اندازه چند اینچ است؟

$$3 \times 0.05 = 0.15 \text{ inch}$$

$$14 \times 0.0005 = 0.0070 \text{ inch}$$

$$0.15 + 0.0070 = 0.1570 \text{ inch}$$

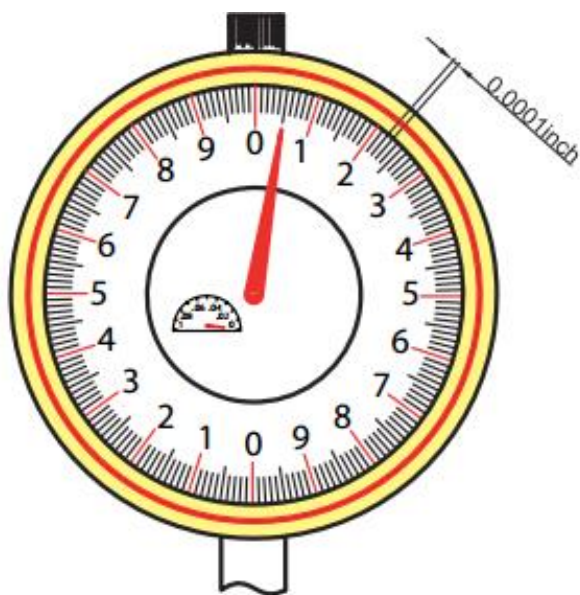


جواب:



نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

۳- ساعت اندازه گیری با قابلیت تفکیک 0.0001 اینچی و گستره اندازه گیری 0.1 اینچ



✓ صفحه بزرگ ساعت ۲۰۰ قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده 0.0001 اینچ است.

✓ بنابراین هر دور صفحه بزرگ معادل 0.02 اینچ است.

$$0.0001 \times 200 = 0.02 \text{ inch}$$

✓ صفحه کوچک ۵ قسمتی است.

✓ هر واحد آن نشان دهنده 0.02 اینچ است.

✓ بنابراین گستره اندازه گیری ساعت 0.1 اینچ است.

$$0.02 \times 5 = 0.1 \text{ inch}$$



نحوه درجه بندی ساعت اندازه گیری

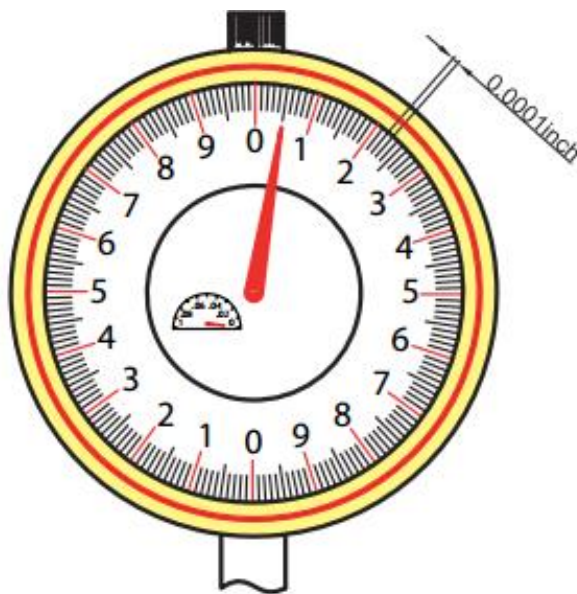
مثال: در یک ساعت اندازه گیری با مشخصات $(0.0001-0.1)$ inch عقربه بزرگ، پس از پیمودن دو دور کامل از صفحه بزرگ، روی خط سی و چهارم از نیمه اول صفحه ایستاده است. مقدار اندازه چند اینچ است؟

جواب:

$$2 \times 0.02 = 0.04 \text{ inch}$$

$$34 \times 0.0001 = 0.0034 \text{ inch}$$

$$0.04 + 0.0034 = 0.0434 \text{ inch}$$





نگه دارنده های ساعت اندازه گیری

۱- نگه دارنده میله ای با پایه آهن ربایی:

این نوع پایه تشکیل شده است از پایه‌ف آهن ربا، کلید قطع و وصل آهن ربا، میله عمودی، میله افقی و بند و بست ها که ساعت به آن بسته می شود.





نگه دارنده های ساعت اندازه گیری

۲- نگه دارنده میله ای مفصلی با پایه آهن ربایی:

این نوع نگه دارنده قابلیت انعطاف پذیری بیش تری نسبت به نوع قبل دارد و دارای پایه آهن ربایی، میله مفصلی، پیچ و بند و بست نگه دارنده ساعت است.





نگه دارنده های ساعت اندازه گیری

۳- نگه دارنده انعطاف پذیر:

از انعطاف پذیرترین نگه دارنده های ساعت است. این وسیله تشکیل شده است از پایه آهن ربایی، کلید قطع و وصل، اهرم و بادامک تثبیت کننده موقعیت، استوانه های سر مخروطی، کابل و بند و بست نگه دارنده ساعت.





نگه دارنده های ساعت اندازه گیری

۴- نگه دارنده میله ای با پایه چدنی:

این نوع نگه دارنده دارای پایه وزین چدنی میله ها، بند و بست برای اتصال میله و اتصال ساعت است و می تواند موقعیت مناسب و خوبی برای ساعت ایجاد نماید.





نگه دارنده های ساعت اندازه گیری

۵- نگه دارنده میله ای با پایه شیاردار:

این نوع نگه دارنده مانند نوع قبل می باشد با این تفاوت که پایه آن دارای شیار T شکل بوده و میله عمودی ساعت می تواند در طول آن جابجا شود.





نگه دارنده های ساعت اندازه گیری

۶- نگه دارنده ثابت مجهز به صفحه صافی:

این نگه دارنده تشکیل شده از میز مجهز به سطح صاف فلزی جهت استقرار قطعه کار، ستون که کاملاً بر پایه عمود است و بند و بست نگه دارنده ساعت.





نگه دارنده های ساعت اندازه گیری

۷- نگه دارنده ثابت مجهز به صفحه صافی شیار دار:

این نگه دارنده با پایه سنگینی که دارد موقعیت آن ثابت و بدون لرزش و ارتعاش است. این نگه دارنده تشکیل شده از پایه مجهز به صفحه صافی، ستون و بند و بست نگه دارنده ساعت.





نگه دارنده های ساعت اندازه گیری

۸- نگه دارنده ثابت مجهز به صفحه صافی گرانی:

استفاده از صفحه صافی گرانی برای این نگه دارنده کاربرد از آن را نسبت به سایر نگه دارنده ها متمایز نموده و کاربرد آن برای آزمایشگاه های متروлоژی و کالیبراسیون مناسب شده است. این نوع نگه دارنده از صفحه صافی گرانی، ستون و بند و بست ساعت تشکیل شده است.





نحوه کار با ساعت اندازه گیری

آماده سازی ساعت اندازه گیری برای انجام کار:

برای استفاده از ساعت های اندازه گیری لازم است قبل از استفاده، آن ها را تنظیم و آماده بهره برداری نماییم. لذا، بر حسب نوع استفاده (اندازه گیری یا کنترل) آن را مطابق زیر آماده می کنیم:

الف) آماده سازی و تنظیم ساعت برای اندازه گیری:

۱- با توجه به ابعاد قطعات مورد اندازه گیری، ساعت اندازه گیری با قابلیت تفکیک و گستره اندازه گیری مناسب انتخاب می کنیم.

۲- ساعت اندازه گیری را روی نگه دارنده مناسب سوار می کنیم.

۳- مجموعه را روی صفحه صافی قرار می دهیم.

۴- سر میله اندازه گیری ساعت روی صفحه صافی آورده شود، به گونه ای که اولاً بر صفحه صافی مماس باشد، ثانیاً بر آن عمود گردد و ثالثاً عقربه بزرگ ساعت به اندازه یک چهارم دور صفحه بزرگ تحت فشردگی قرار گیرد تا لقی بین چرخ دنده ها و خلاصی ساعت گرفته شود.

۵- با استفاده از طوقه متحرک، صفر صفحه بزرگ را زیر عقربه بزرگ می آوریم.

۶- به وسیله پیچ و زبانه مخصوص، طوقه متحرک را قفل می کنیم.



نحوه کار با ساعت اندازه گیری



آماده سازی ساعت برای عمل اندازه گیری



نحوه کار با ساعت اندازه گیری

ب) آماده سازی و تنظیم ساعت برای کنترل:

- ۱- با توجه به دقت مورد نیاز برای عمل کنترل ساعت اندازه گیری، با قابلیت تفکیک مناسب انتخاب می کنیم.
- ۲- ساعت اندازه گیری را روی نگه دارنده مناسب سوار می کنیم.
- ۳- مجموعه را روی صفحه صافی قرار می دهیم.
- ۴- بلوک سنج را به ضخامت اندازه اسمی قطعات مورد کنترل، انتخاب می کنیم.
- ۵- بلوک سنج را روی صفحه صافی می گذاریم.
- ۶- سر میله اندازه گیری ساعت روی بلوک سنج آورده شود، به گونه ای که اولاً بر سطح بلوک سنج مماس باشد، ثانیاً بر آن عمود گردد و ثالثاً عقربه بزرگ ساعت در حدود نصف گستره اندازه گیری ساعت تحت فشردگی قرار گیرد تا لقی بین چرخ دنده ها و خلاصی ساعت گرفته شود و در عملیات کنترل بتوان اندازه های کم تر و یا بیشتر از تولرانس را به راحتی قرائت نمود.
- ۷- با استفاده از طوقه متحرک صفر صفحه بزرگ را زیر عقربه بزرگ می آوریم.
- ۸- به وسیله پیچ و زبانه مخصوص طوقه متحرک را قفل می کنیم.
- ۹- با استفاده از شاخک ها تولرانسی مقدار تولرانس قطعه را در دو طرف صفر صفحه بزرگ ساعت قرار می دهیم.
- ۱۰- موقعیت عقربه کوچک را یادداشت می کنیم.



پیامبر اکرم (ص):

هر کس چهل روز به خاطر خدا زندگی کند، چشمه حکمت از دلش به زبان جاری خواهد شد.