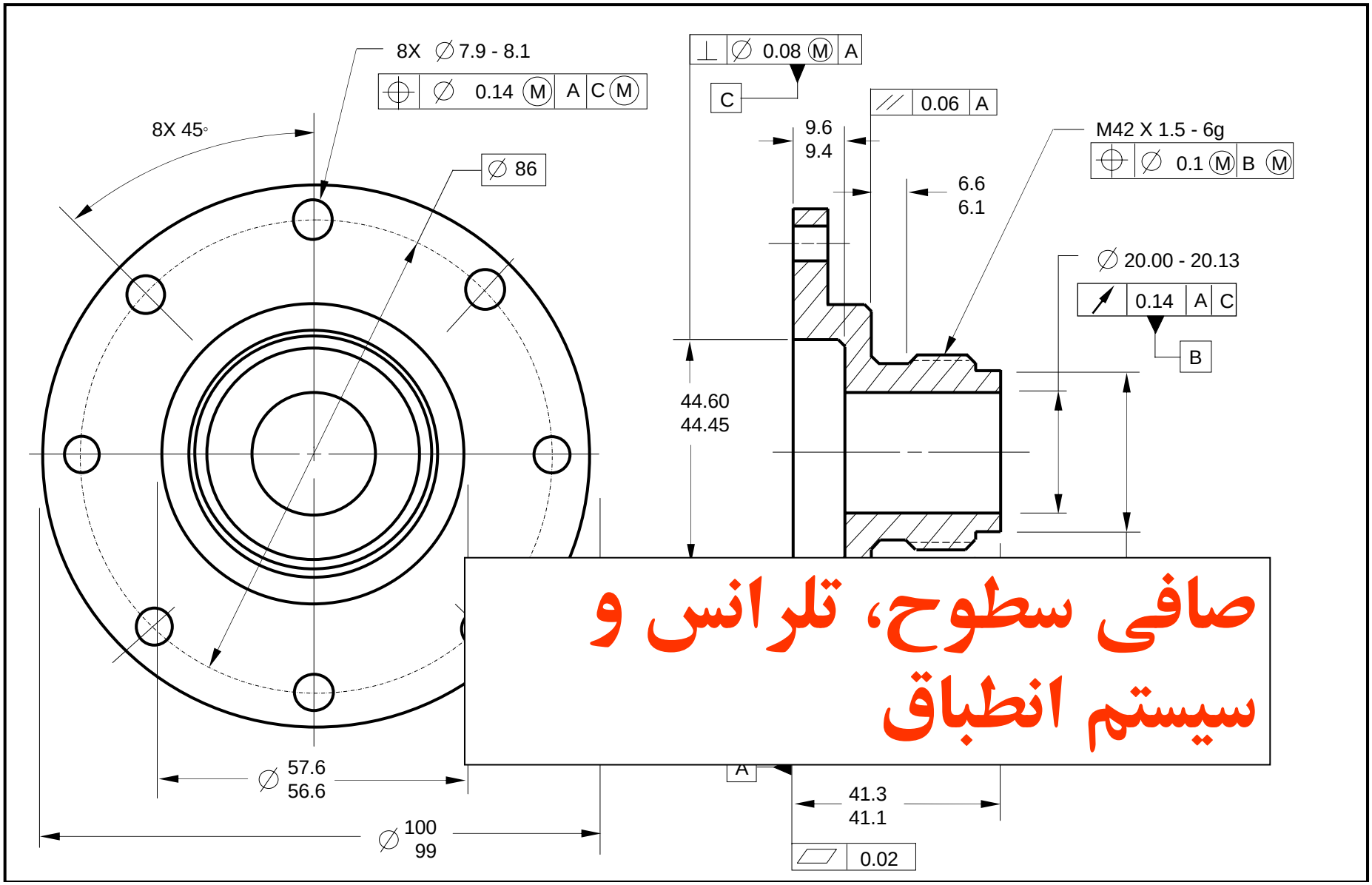
A-PDF Watermark DEMO: Purchase from www.A-PDF.com to remove the watermark

http://www.mohandes-iran.com



صافی سطوح، تلرانس و سیستم انطباق

http://www.mohandes-iran.com

سرفصل مطالب

- علایم کیفیت سطوح
- تلرانس‌های ابعادی
- سیستم انطباق
- تلرانس‌های هندسی

http://www.mohandes-iran.com

علایم کیفیت سطوح

http://www.mohandes-iran.com

علایم کیفیت سطوح

علایم کیفیت سطوح را می‌توان به دو دسته علایم قدیمی و علایم جدید تقسیم‌بندی نمود. در علایم‌گذاری قدیمی برای بیان نمودن کیفیت سطوح از مثلث‌هایی استفاده می‌شود که بر روی سطح قطعه مورد نظر قرار می‌گیرد. باید توجه داشت که این نحوه نمایش در حال حاضر نیز استفاده می‌شود.

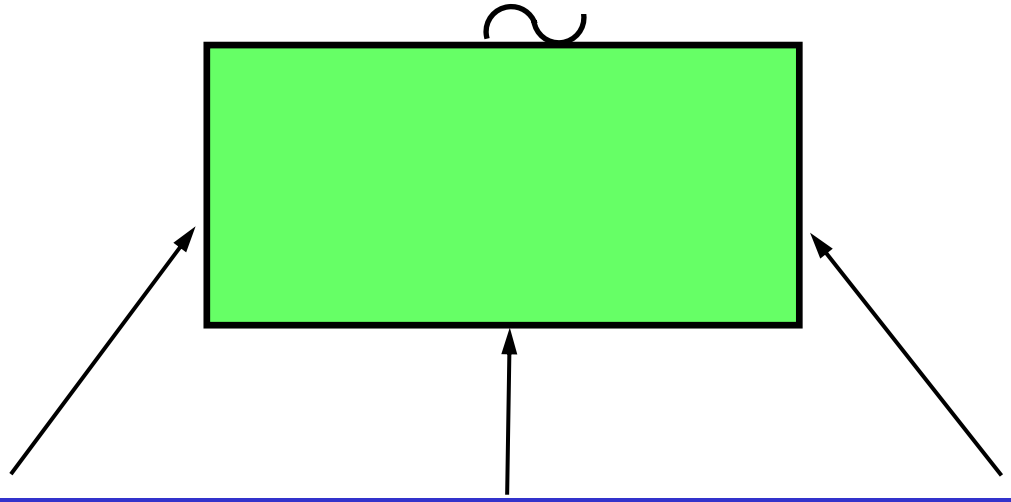
http://www.mohandes-iran.com

علایم کیفیت سطوح: روش قدیمی

فرآیندی مکانیکی که بر روی قطعات انجام می‌شود به دو نوع کلی تقسیم‌بندی می‌شود :

۱- فرآیندهای مکانیکی بدون براده: مانند ریخته گری، آهنگری. برای قطعاتی به این روش‌ها تولید می‌شوند هیچ علامتی در نقشه گذارده نمی‌شود، در صورت نیاز برای به سطوحی صاف در این قطعات از علامت ∼ استفاده می‌شود.

مثال:



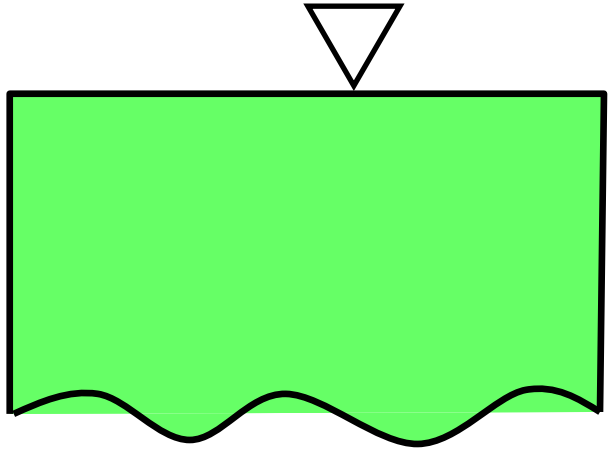
سطوحی که بر روی آن هیچ فرآیند مکانیکی صورت نمی گیرد.

http://www.mohandes-iran.com

علایم کیفیت سطوح: روش قدیمی

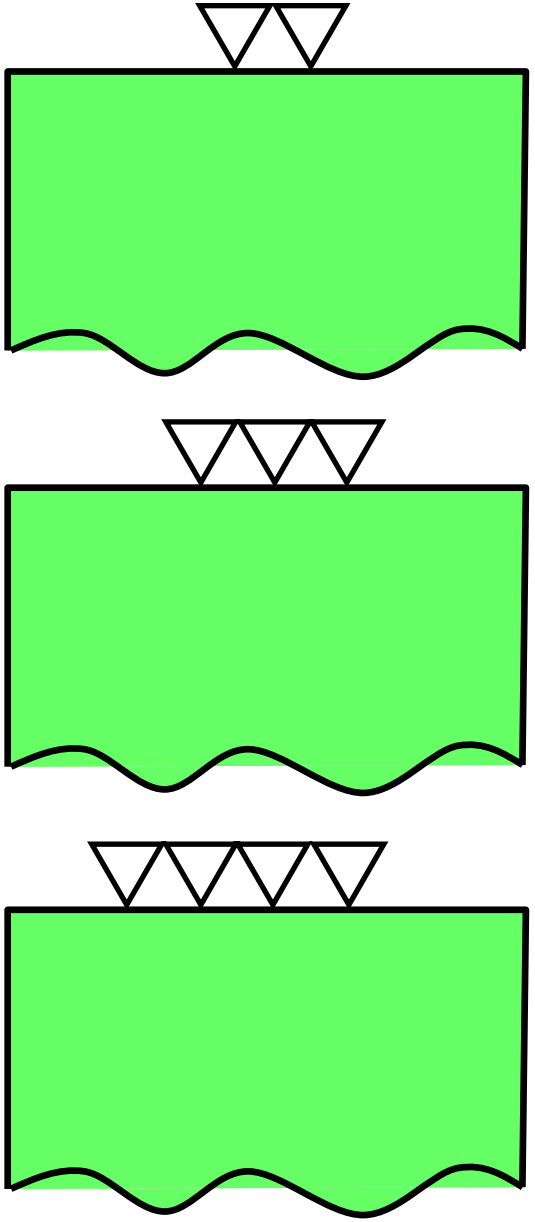
۲- فرآیندی مکانیکی با براده‌برداری، در این فرآیندها سطوح قطعه به کمک ماشینهای ابزار براده‌برداری می‌شوند. این سطوح دارای صافیهای مختلف هستند:

الف- سطوح خشن: سطوحی هستند که پس از براده‌برداری خطوط براده‌برداری با دست حس شده و با چشم غیر مسلح قابل رویت است (گودی خطوط از ۲۵ تا ۱۶۰ میکرون) (یک میکرون = یک هزارم میلیمتر).



http://www.mohandes-iran.com

علایم کیفیت سطوح: روش قدیمی



ب- سطوح صاف: سطوحی هستند که پس از براده‌برداری خطوط آنها با چشم غیر مسلح کمی قابل رویت است (گودی خطوط از ۱۰ تا ۴۰ میکرون).

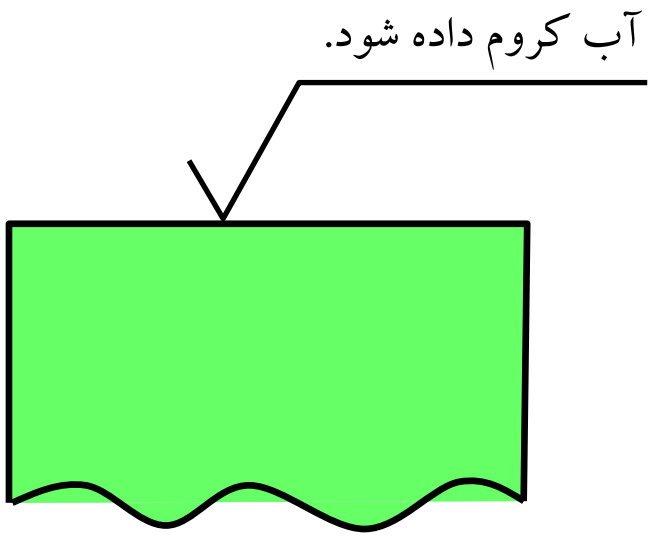
ج- سطوح خیلی صاف: سطوحی هستند که پس از براده‌برداری خطوط آنها با چشم غیر مسلح قابل رویت نیست (گودی خطوط از ۲ تا ۱۶ میکرون).

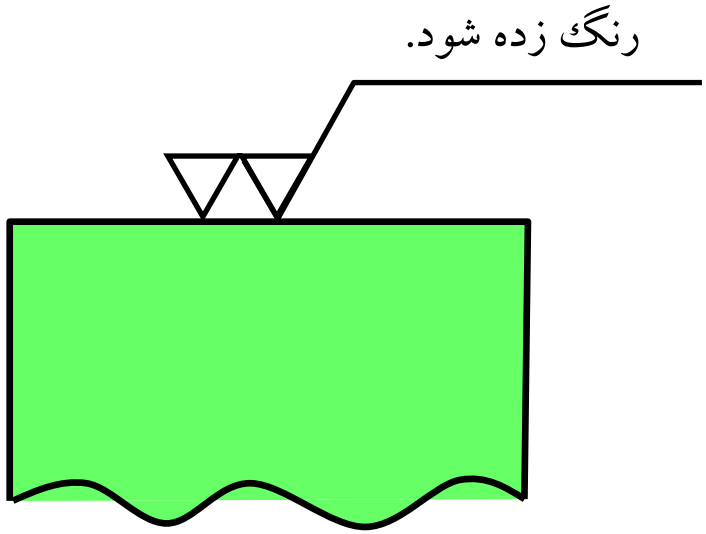
د- سطوح فوق‌العاده صاف: سطوحی هستند که براده‌برداری توسط ماشین‌های مخصوص انجام می‌شود (گودی خطوط از چهاردهم تا یک میکرون).

http://www.mohandes-iran.com

علایم کیفیت سطوح: روش قدیمی

در این روش برای انجام بعضی از فرآیندها بر روی قطعه از نماد زیر استفاده می‌شود.

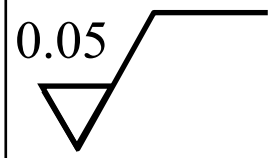
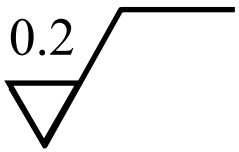
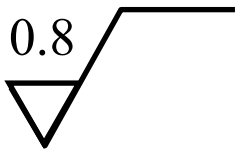
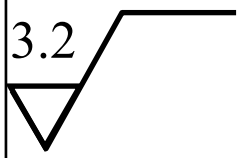
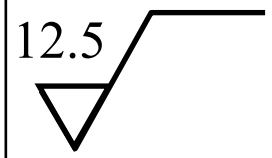
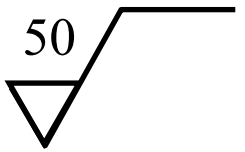




http://www.mohandes-iran.com

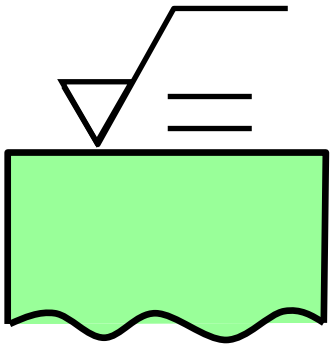
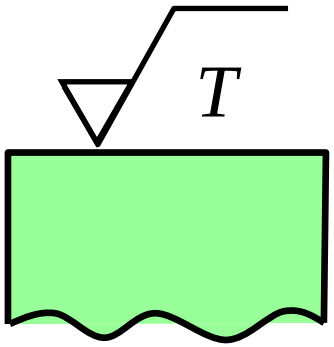
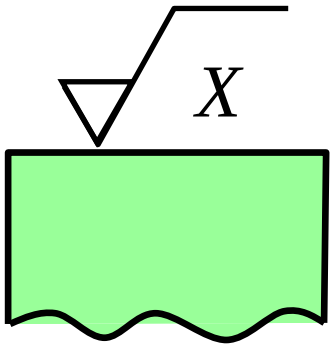
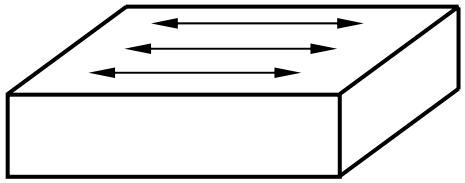
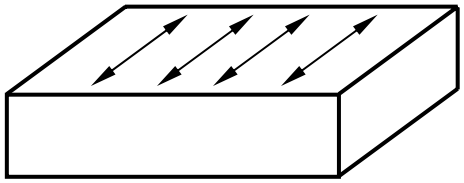
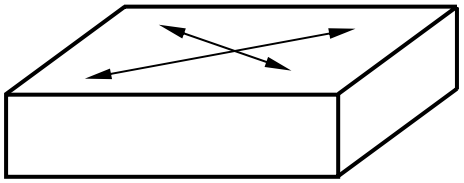
علایم کیفیت سطوح: روش جدید

در این روش زبری سطح با علامت Ra نشان داده می‌شود. Ra طبق تعریف عبارت است از متوسط عمق شیارها و ارتفاع بلندی‌ها که واحد آن میکرون (یک هزارم میلیمتر) و یا میکرون اینچ است.

					
بی‌اندازه صاف	خیلی خیلی صاف	بسیار صاف	صاف	خشن	خیلی خشن

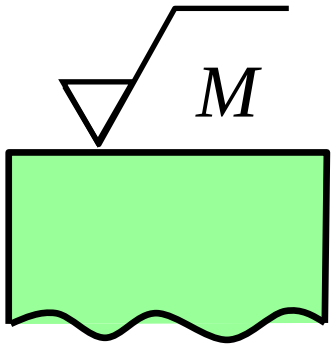
http://www.mohandes-iran.com

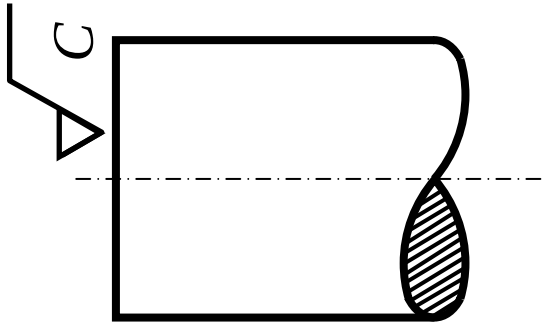
سیستم اندازه گیری کیفیت سطوح

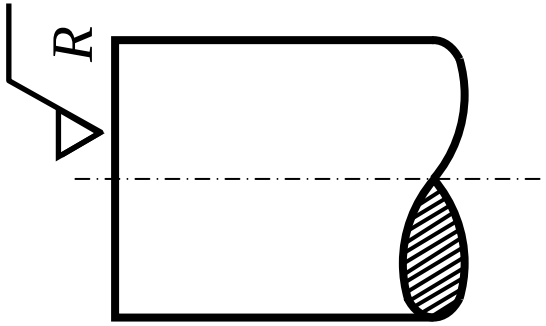
علامت			
مفهوم			
	آزمایش به موازات این سطح انجام می‌شود.	آزمایش عمود بر این سطح انجام می‌شود.	آزمایش در جهت قطر انجام می‌شود.

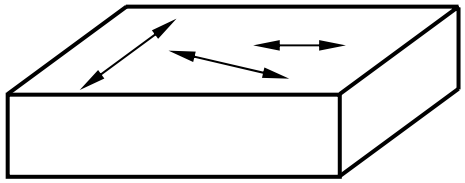
http://www.mohandes-iran.com

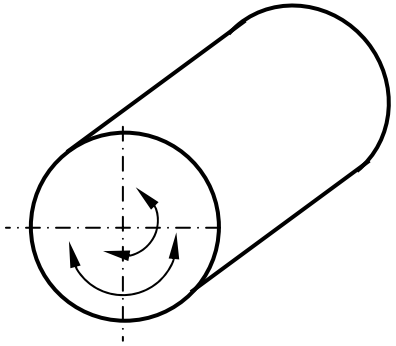
سیستم اندازه‌گیری کیفیت سطوح

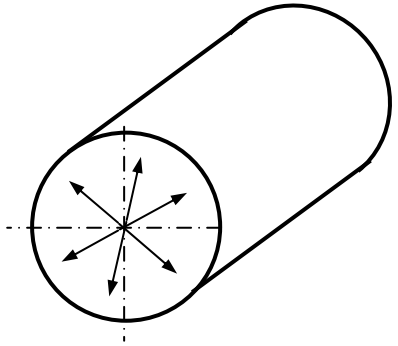












آزمایش در همه جهات سطح انجام می‌شود.

آزمایش در جهات دایره‌های هم مرکز انجام می‌شود.

آزمایش در جهت شعاع دایره مقطع انجام می‌شود.

http://www.mohandes-iran.com

علایم بیان کننده کیفیت سطوح: روش جدید

کیفیت سطوح با توجه به فرآیند مکانیکی که بر روی قطعه انجام می گیرد تعیین می‌شود. مقدار مقدار Ra (ناصافی) بر حسب میکرون (یک هزارم میلیمتر) برای تعدادی از فرآیندهای ساخت عبارت است از:

- برش با اره و یا شعله ، آهنگری ۲۰۰۰-۱۲۵
- ریخته گری ۲۰۰۰-۳۰
- مته کاری ۵۰۰-۶۰
- ریخته گری با پرس ۱۲۰-۲۰
- نورد (سرد) ۱۲۰-۲۰
- کشیدن ۱۲۰-۲۰

http://www.mohandes-iran.com

علایم بیان کننده کیفیت سطوح: روش جدید

کیفیت سطوح با توجه به فرآیند مکانیکی که بر روی قطعه انجام می گیرد تعیین می‌شود. مقدار مقدار Ra (ناصافی) بر حسب میکرون (یک هزارم میلیمتر) برای تعدادی از فرآیندهای ساخت عبارت است از:

- صفحه تراشی ۱۰۰۰-۲۵۰
- فرزکاری ۵۰۰-۳۰
- تراشکاری ۱۰۰۰-۱۵
- سنگ سمباده ۱۲۰-۲
- صیقلی کردن (چرم و الکترولیتیک) ۸-۲
- پرداخت عالی (پودر روغن) ۶-۱

http://www.mohandes-iran.com

تلرانس ها

http://www.mohandes-iran.com

مقدمه

برای تولید قطعات، در صنعت از روش‌های گوناگون ساخت استفاده می‌شود. هر روش ساخت دارای دقت خاصی است. از این رو اندازه‌های داده شده برای قطعه همواره با مقداری انحراف از اندازه حقیقی ساخته می‌شود.

به همین دلیل در صنعت، هرگز نمی‌توان قطعه‌ای را تولید نمود که با دقت مطلق تولید شده باشد بلکه تنها اندازه‌ها را می‌توان به اندازه واقعی نزدیک نمود.

بدیهی است هرچه دقت تولید را بالا رود هزینه تولید افزایش می‌یابد و باید از ماشین‌ها و ابزار دقیق‌تر و کارگر ماهرتر سود جست.

از این رو در طراحی، پارامتری جدید به نام تلرانس ابعادی وارد می‌شود.

http://www.mohandes-iran.com

تعاریف

- اندازه مبنا (اسمی): اندازه‌ای است که در طراحی برای قطعه به دست می‌آید.
- اندازه واقعی (در عمل): اندازه‌ای است که به وسیله ابزار اندازه‌گیری به دست می‌آید.
- حد بالایی: حداکثر اضافه اندازه که در ساخت مجاز است.
- حد پایینی: حداکثر کاهش اندازه که در ساخت مجاز است.
- بزرگترین اندازه: از افزودن حد بالا به اندازه اسمی به دست می‌آید.
- کوچکترین اندازه: با تفاضل حد پایین از اندازه اسمی به دست می‌آید.

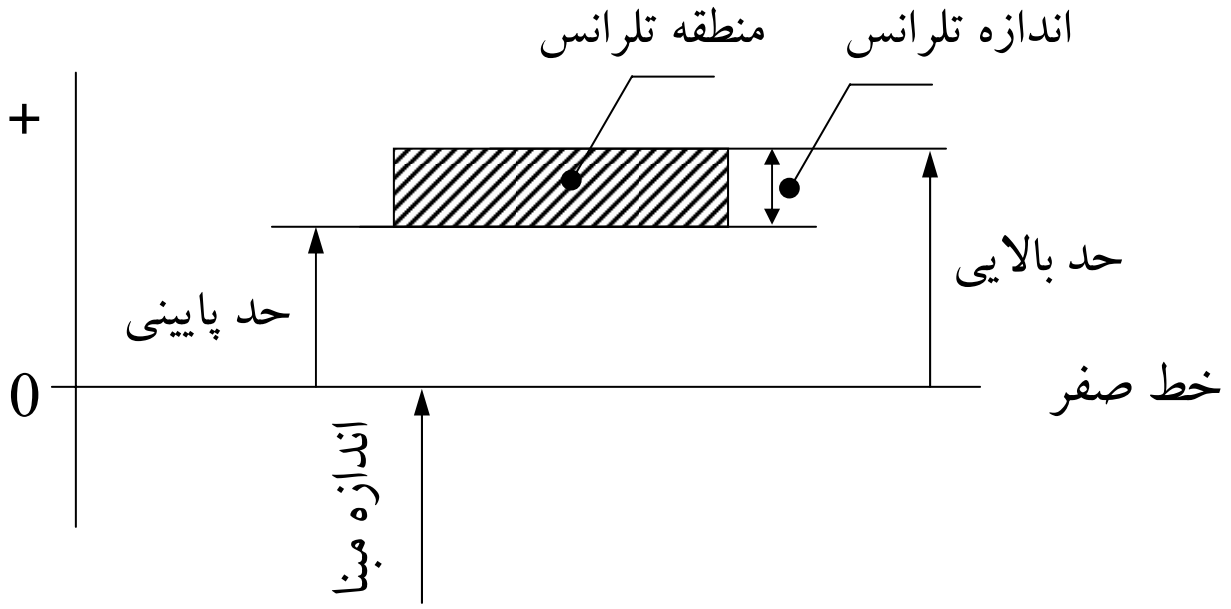
http://www.mohandes-iran.com

تلرانس

- تلرانس: اختلاف بزرگترین اندازه و کوچکترین اندازه و یا مجموع حد بالایی و حد پایینی است.

کوچکترین اندازه – بزرگترین اندازه= تلرانس

حد پایینی + حد بالایی= تلرانس

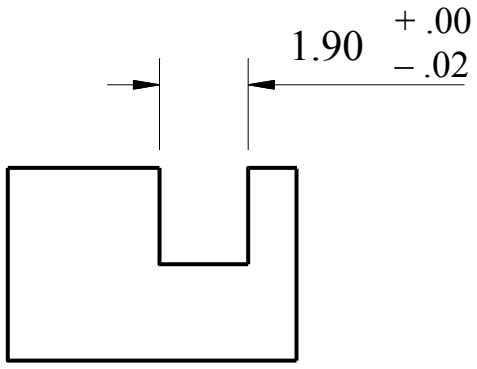


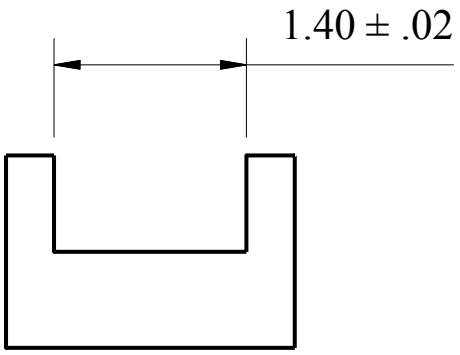
http://www.mohandes-iran.com

نمایش تلرانس‌ها

برای نمایش تلرانس‌ها در مقابل اندازه اسمی دو عدد نوشته می‌شود. عدد بالایی بیانگر حد بالا و عدد پایینی بیانگر حد پایین است. در صورتی که حدود بالا و پایین با هم برابر باشند، همراه با عدد بیان کننده حد بالا و پایین علامت مثبت و منفی هر دو با هم در پشت این عدد نوشته می‌شود.

مثال:





http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

هنگامی که دو قطعه در داخل یکدیگر قرار می‌گیرند، سطوح آن دو قطعه مجاور هم قرار گرفته و بر هم منطبق می‌شوند. در این صورت نوعی انطباق حاصل شده است.

در سیستم انطباق برای بیان نمودن مفهوم جسم داخل شونده و قطعه‌ای که جسم داخل آن می‌شود، از دو مفهوم سوراخ و میله استفاده می‌شود.

انطباق، به نحوه درگیری میله و سوراخ گفته می‌شود. انطباق می‌تواند لق، تداخلی و فیما بین باشد.

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

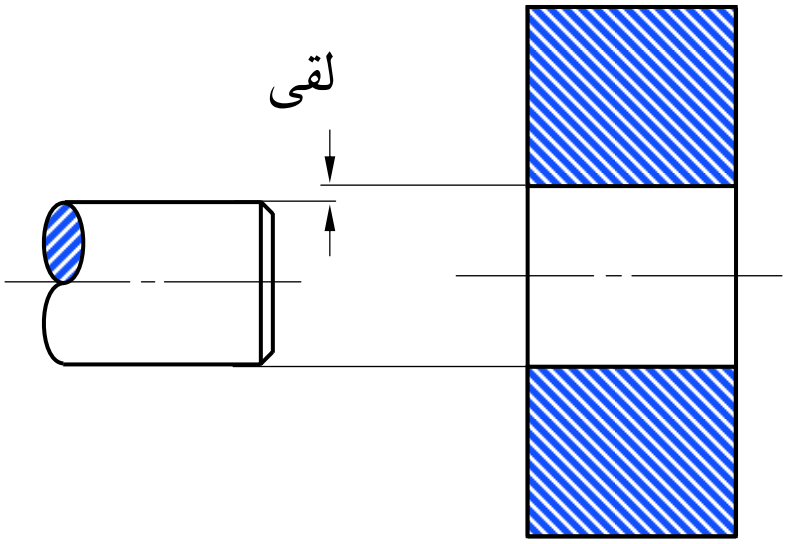
میله: هر قطعه‌ای که در یک انطباق وارد قطعه دیگر می‌شود اصطلاحاً میله نامیده می‌شود. مانند قطعه‌ای T شکل که در یک شیار جا می‌خورد و یا مانند یک محور که درون یاتاقان قرار می گیرد.

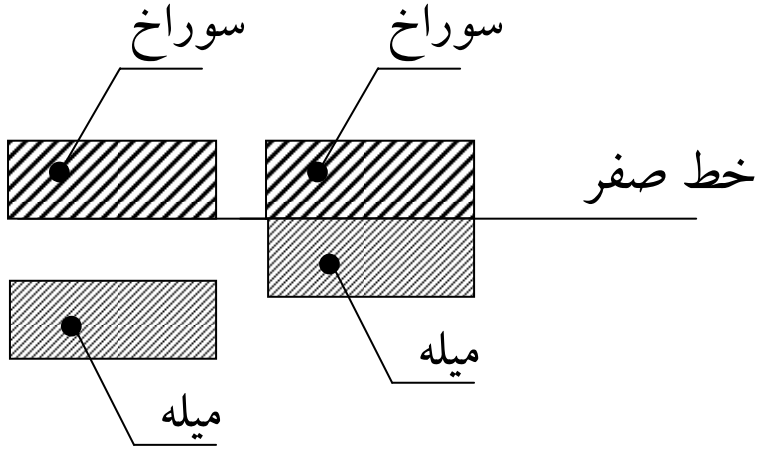
سوراخ: هر قطعه‌ای که در یک انطباق قطعه‌ای دیگر در آن داخل می‌شود، اصطلاحاً سوراخ نامیده می‌شود.

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

لقی: مقدار مثبت اختلاف بین اندازه‌های سوراخ و شافت قبل از سوار کردن به شرطی که قطر میله کوچکتر از قطر سوراخ باشد.



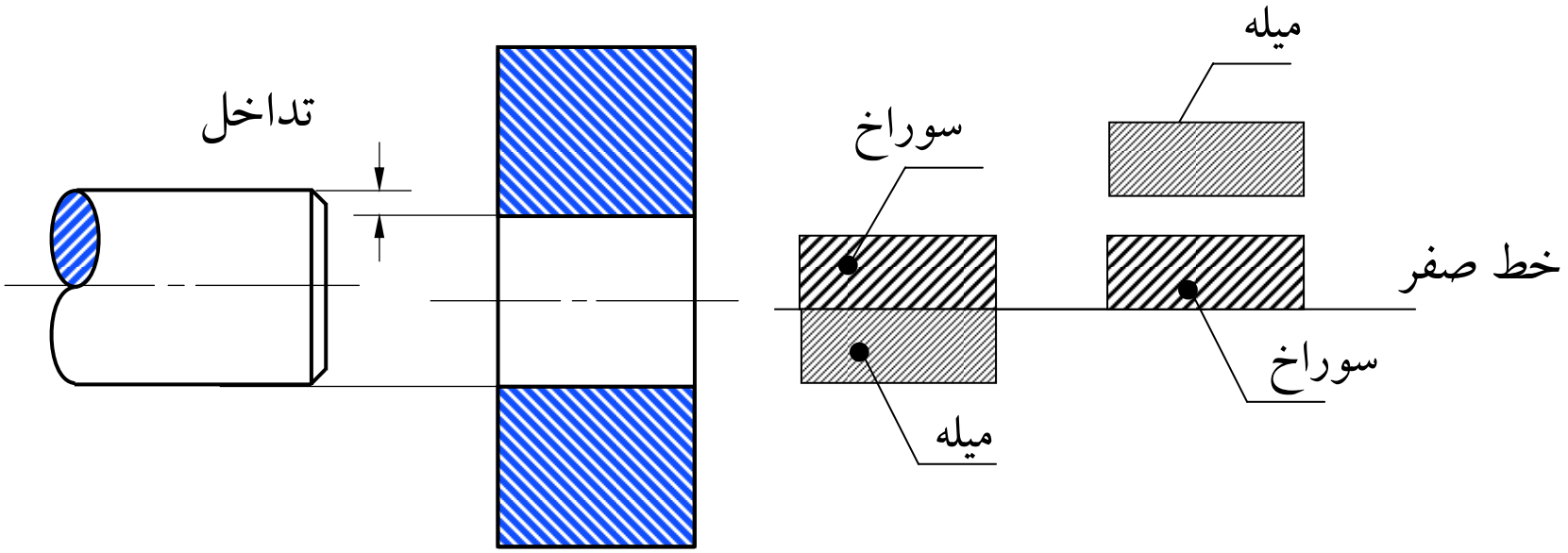


انطباق لق

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

تداخل: اختلاف منفی بین اندازه‌های سوراخ و میله قبل از سوار کردن وقتی که قطر میله بزرگتر از قطر سوراخ باشد.



انطباق تداخلی

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

- تلرانس استاندارد (IT): در سیستم ایزو، هر تلرانسی با عبارت (IT) شروع می‌شود.
- درجه تلرانس استاندارد : در سیستم ایزو، هر تلرانس مشخص مثل(IT7) برای هر دسته از اندازه‌های مبنا، دارای دقت متشابهی است.
- منطقه تلرانس: در نمایش هندسی، ناحیه محصور بین دو خط اندازه حد بالا و حد پایین خواهد بود.
- کلاس تلرانس: برای ترکیب انحراف پایه و درجه تلرانس به کار می‌رود. مثل D13 h9،
- خط صفر: خط صفر در نمایش گرافیکی سیستم انطاقبات، خط مستقیمی است که مبین اندازه مبنا بوده و تلرانسها نسبت به آن سنجیده می‌شود.

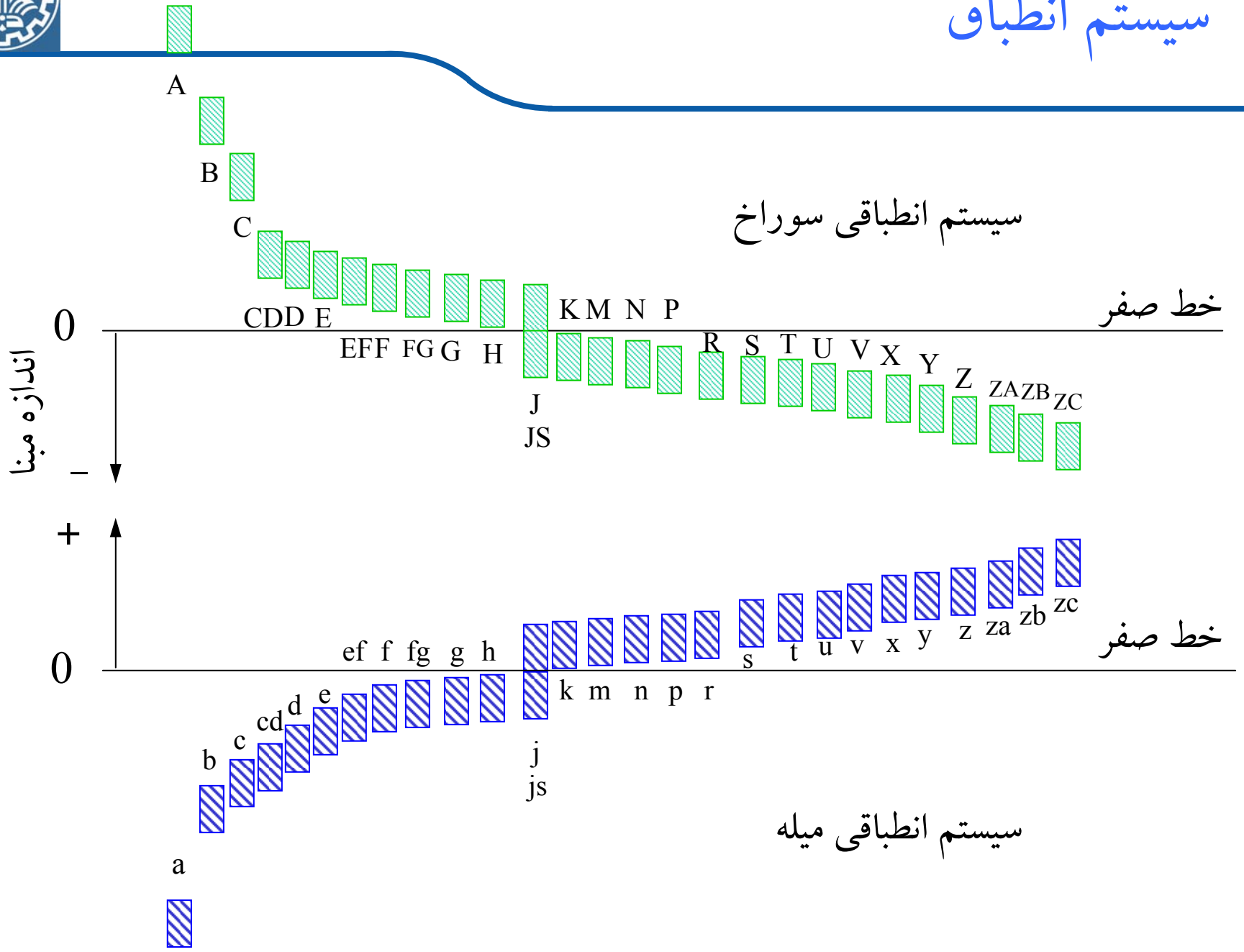
http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

استاندارد ISO تعداد ۲۸ مرحله برای میدان تلرانس در نظر گرفته است. این ۲۸ مرحله که هر یک با یکی از حروف لاتین نشان داده می‌شوند برای میله و سوراخ به صورت زیر است:

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق



http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

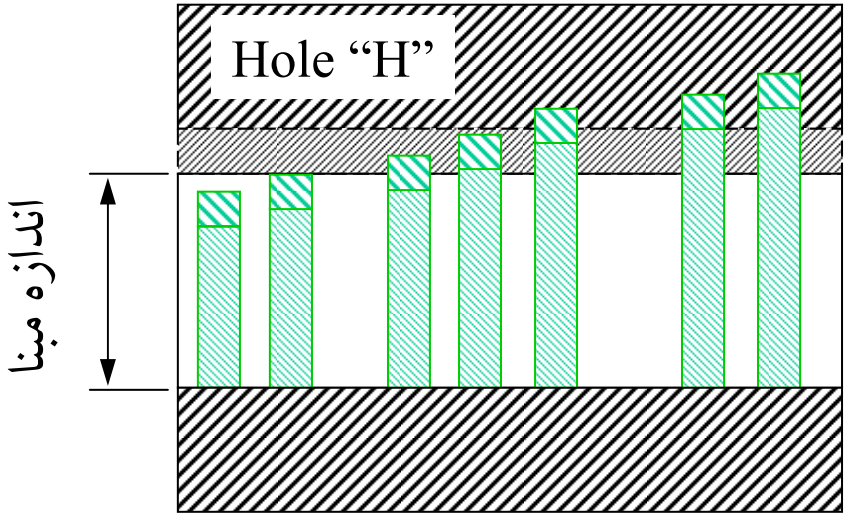
سوراخی با تلرانسی ثابت، مثلا H7، در نظر بگیرید. برای ورود میله‌ای در این سوراخ ، ۲۸ حالت مختلف وجود دارد. در بعضی از این حالات میله به راحتی در داخل سوراخ وارد می‌شود. در برخی از آنها میله در داخل سوراخ لقی دارد و در برخی دیگر باید میله را با فشار وارد سوراخ نمود.

همچنین می‌توان میله‌ای با تلرانسی ثابت در نظر گرفت و تلرانس سوراخها را مطابق شکل تغییر دهیم. این دو روش تحت عنوان سیستم سوراخ مبنا و سیستم میله مبنا شناخته می‌شود.

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

سیستم سوراخ مبنا: سیستم انطباقی که در آن لقی و یا تداخل لازم، به وسیله ترکیب حاصل از کلاسهای مختلف تلرانس میله‌ها با یک کلاس تلرانس سوراخ ثابت ایجاد می‌شود.



سیستم سوراخ مبنا

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

سیستم سوراخ مبنا:

در سیستم سوراخ مبنا، قطر سوراخ در حالت مبنا ثابت می‌ماند و با تغییر موقعیت تلرانس میله نسبت به خط صفر حالات مختلفی از انطباق به دست می‌آید. در سیستم سوراخ مبنا ابتدا سوراخی با تلرانس معین ساخته می‌شود و سپس با تغییر تلرانس میله حالتهای مختلف انطباق بدست می‌آید. در سیستم سوراخ مبنا موقعیت H برای سوراخ در نظر گرفته می‌شود. البته باید توجه داشت که حرف H تنها بیانگر موقعیت تلرانس نسبت به خط صفر است و میزان تلرانس با عددی که در کنار آن می‌آید بیان می‌شود. به عنوان مثال H7 برای سوراخی به قطر 15 میلیمتر بیانگر تلرانسی به صورت 15^{+18} است.

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

استاندارد ایزو برای بیان کردن مقدار تلرانسها در انطباقات مختلف از جداولی استفاده می‌کند. در جداولی که برای سیستم ثبوت سوراخ طراحی شده است ستونهایی وجود دارد که مقادیر حد بالا و حد پایین را برای تلرانسهای مختلف H به ازای قطرهای مختلف بیان می‌کند. با مقایسه تلرانس سوراخ و میله حالت انطباق را می‌توان تشخیص داد.

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

Nominal Dimension		Tolerance Zone in mm (Internal Measurements)					
over	to	H7	H8	H9	H11	H13	H14
0	1	+0.010 0	+0.014 0	+0.025 0	+0.060 0	+0.14 0	
1	3	+0.010 0	+0.014 0	+0.025 0	+0.060 0	+0.14 0	+0.25 0
3	6	+0.012 0	+0.018 0	+0.030 0	+0.075 0	+0.18 0	+0.30 0
6	10	+0.015 0	+0.022 0	+0.036 0	+0.090 0	+0.22 0	+0.36 0
10	18	+0.018 0	+0.027 0	+0.043 0	+0.110 0	+0.27 0	+0.43 0
18	30	+0.021 0	+0.033 0	+0.052 0	+0.130 0	+0.33 0	+0.52 0
30	50					+0.39 0	+0.62 0
50	80					+0.46 0	+0.74 0
80	120					+0.54 0	+0.87 0

http://www.mohandes-iran.com

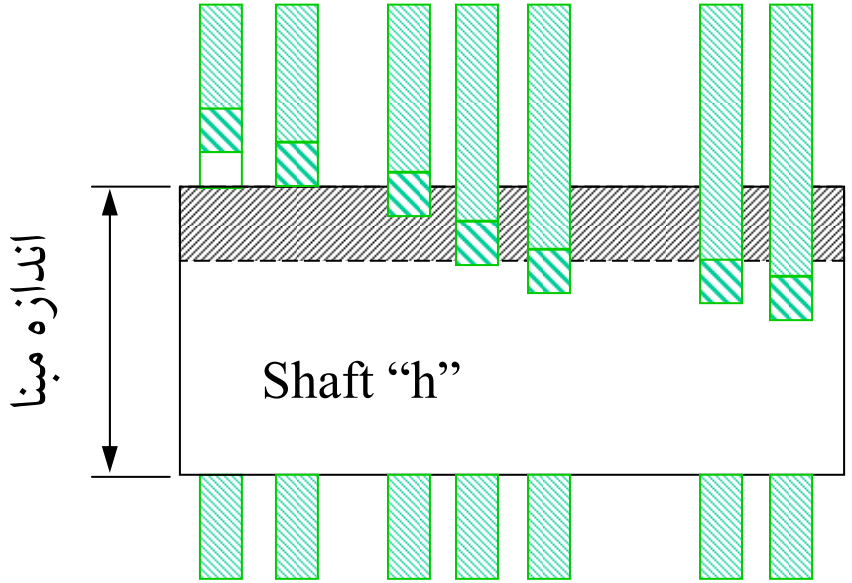
سیستم انطباق

در صنعت همواره به این صورت نخواهد بود که ابتدا سوراخ و سپس میله طراحی شود. بلکه گاهی اوقات ابتدا میله طراحی می‌شود و سپس قطر سوراخ مطابق با آن تغییر می‌کند. این مطلب ما را به سمت تعریف سیستم دیگر برای انطباقات موسوم به سیستم میله مبنا رهنمون می‌سازد.

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

سیستم میله مبنا: سیستم انطباقی که در آن لقی و یا تداخل لازم، به وسیله ترکیب حاصل از کلاسهای مختلف تلرانس سوراخها با یک کلاس تلرانس ثابت میله ایجاد می‌شود.



سیستم میله مبنا

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

سیستم میله مبنا:

سیستم میله مبنا، قطر میله در حالت مبنا ثابت می‌ماند و با تغییر موقعیت تلرانس سوراخ نسبت به خط صفر حالات مختلفی از انطباق بدست می‌آید. در سیستم میله مبنا، موقعیت h برای میله در نظر گرفته می‌شود.

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

Nominal Dimension		Tolerance Zone in mm (External Measurements)								
over	to	m6	h6	h8	h10	h11	h13	h14	h15	h16
0	1	+0.002 +0.008	0 -0.006	0 -0.014	0 -0.040	0 -0.060	0 -0.14			
1	3	+0.002 +0.008	0 -0.006	0 -0.014	0 -0.040	0 -0.060	0 -0.14	0 -0.25	0 -0.40	0 -0.60
3	6	+0.004 +0.012	0 -0.008	0 -0.018	0 -0.048	0 -0.075	0 -0.18	0 -0.30	0 -0.48	0 -0.75
6	10	+0.006 +0.015	0 -0.009	0 -0.022	0 -0.058	0 -0.090	0 -0.22	0 -0.36	0 -0.58	0 -0.90
10	18	+0.007 +0.018	0 -0.011	0 -0.027	0 -0.070	0 -0.110	0 -0.27	0 -0.43	0 -0.70	0 -1.10
18	30	+0.008 +0.021	0 -0.030	0 -0.033	0 -0.084	0 -0.130	0 -0.33	0 -0.52	0 -0.84	0 -1.30
30	50						0 -0.39	0 -0.62	0 -1.00	0 -1.60
50	80						0 -0.46	0 -0.74	0 -1.20	0 -1.90
80	120						0 -0.54	0 -0.87	0 -1.40	0 -2.20

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

با توجه به موقعیت تلرانس‌های میله و سوراخ نسبت به خط صفر حالتهای مختلفی از انطباق به دست می‌آید:

http://www.mohandes-iran.com

سیستم انطباق

حالت انطباق آزاد: در این حالت دو قطعه نسبت به هم دارای لقی هستند. در این حالت بزرگترین اندازه میله از کوچکترین اندازه سوراخ کمتر است.

حالت انطباق عبوری: در این حالت دو قطعه با یک نیروی نسبتاً کم نسبت به یکدیگر حرکت می‌کنند. در این حالت اندازه فعلی میله به اندازه فعلی سوراخ نزدیک است.

حالت انطباق پرسی: در این حالت قطعه داخل شونده با یک نیروی فشاری تقریباً زیاد وارد سوراخ می‌شود. در این حالت کوچکترین اندازه میله از بزرگترین اندازه سوراخ تقریباً بزرگتر است.

http://www.mohandes-iran.com

نمایش تلرانسها و انطباقات بر روی نقشه

تمامی ابعاد بر روی نقشه باید با تلرانس آورده شوند. برای این منظور تلرانس مربوطه برای برخی از اندازه‌ها مستقیماً در مقابل عدد اندازه مربوطه آورده می‌شوند و برای بقیه اندازه‌ها، که تلرانسهای آنها بر روی نقشه آورده نشده است، در جدول نقشه و یا توضیحات نقشه ذکر می‌شود.

http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

از آنجا که هیچیک از ابعاد جسم را نمی‌توان بدون انحراف از اندازه اسمی ساخت، از طرف دیگر هرگز نمی‌توان جسمی را بدون خطاهای هندسی تولید کرد.

به عنوان مثال؛ یک استوانه که در صنعت ساخته می‌شود هیچگاه به صورت استوانه‌ی تئوری نخواهد بود.

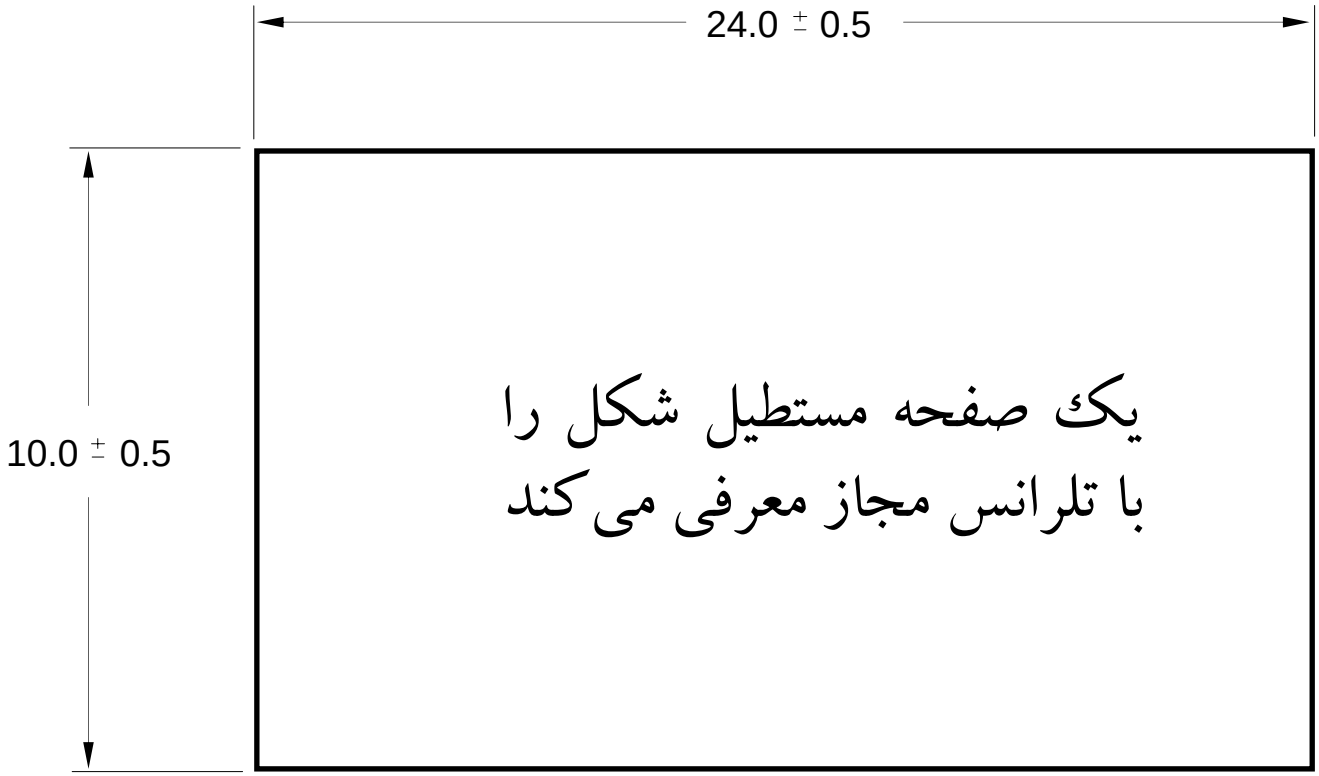
تلرانس‌های هندسی میزان حد مجاز تغییر شکل جسم از حالت تئوری را معرفی می کند.

به این مثال دقت کنید.

http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

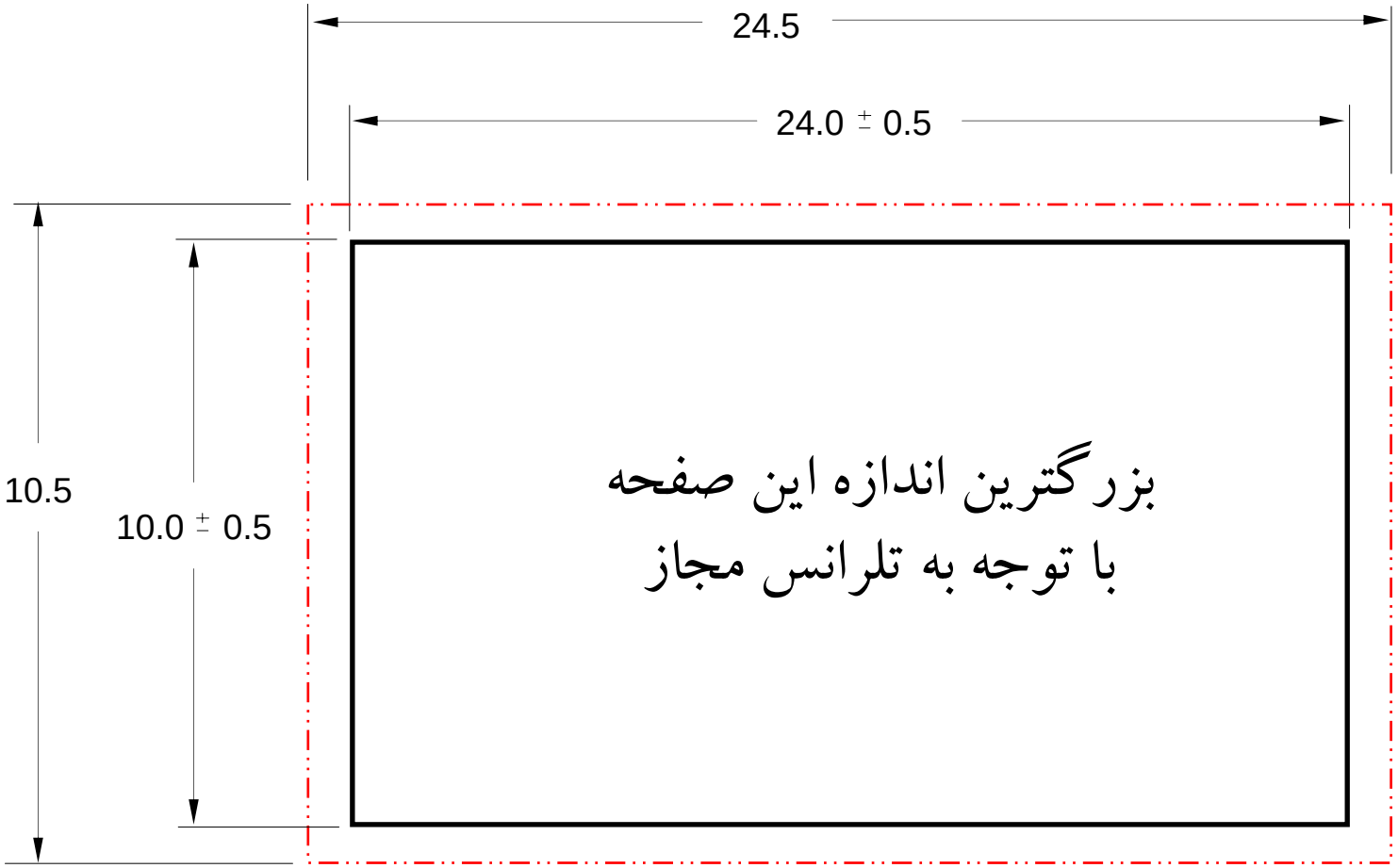
مثال ۱



http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

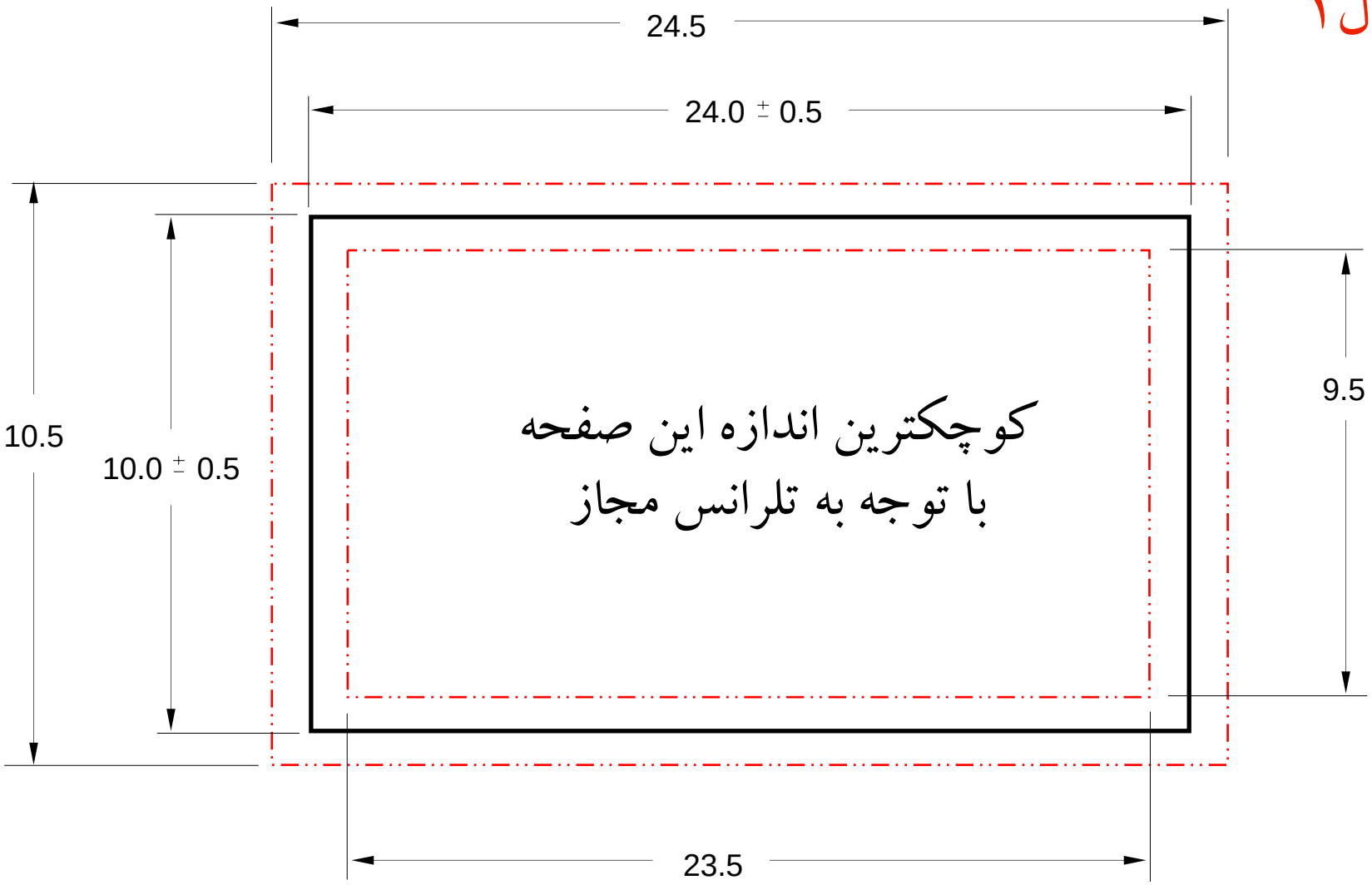
مثال ۱



http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

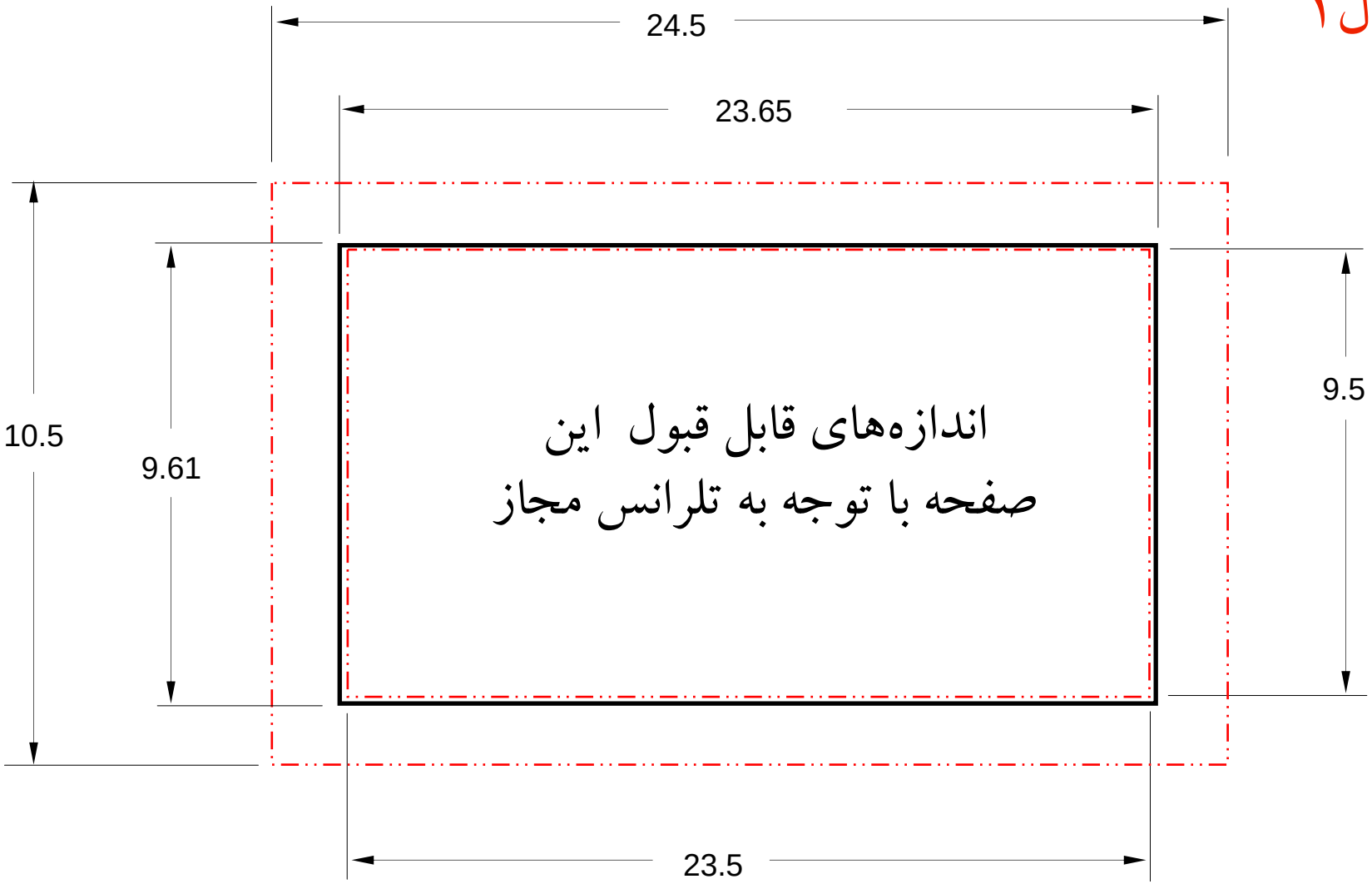
مثال ۱



http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

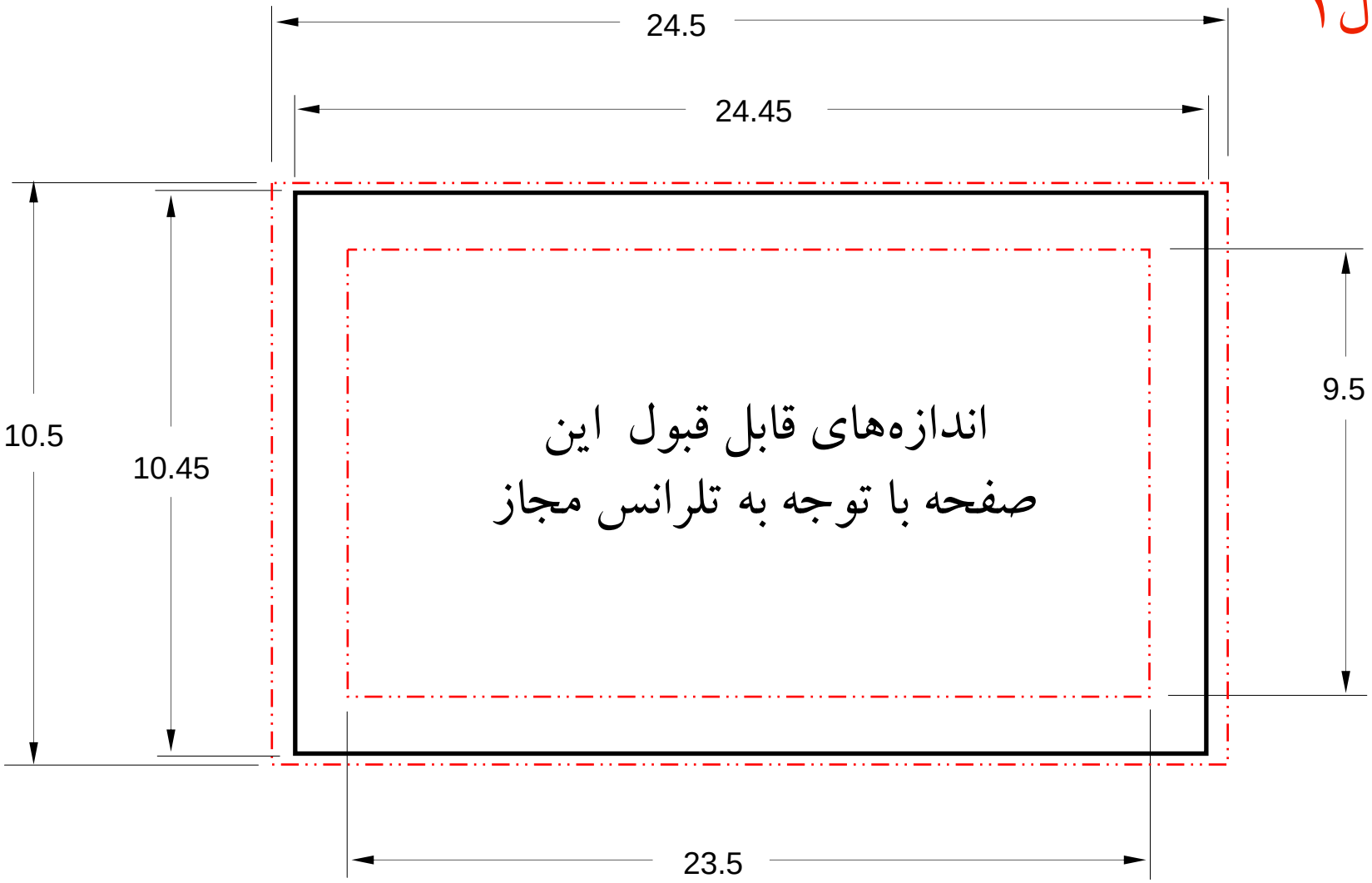
مثال ۱



http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

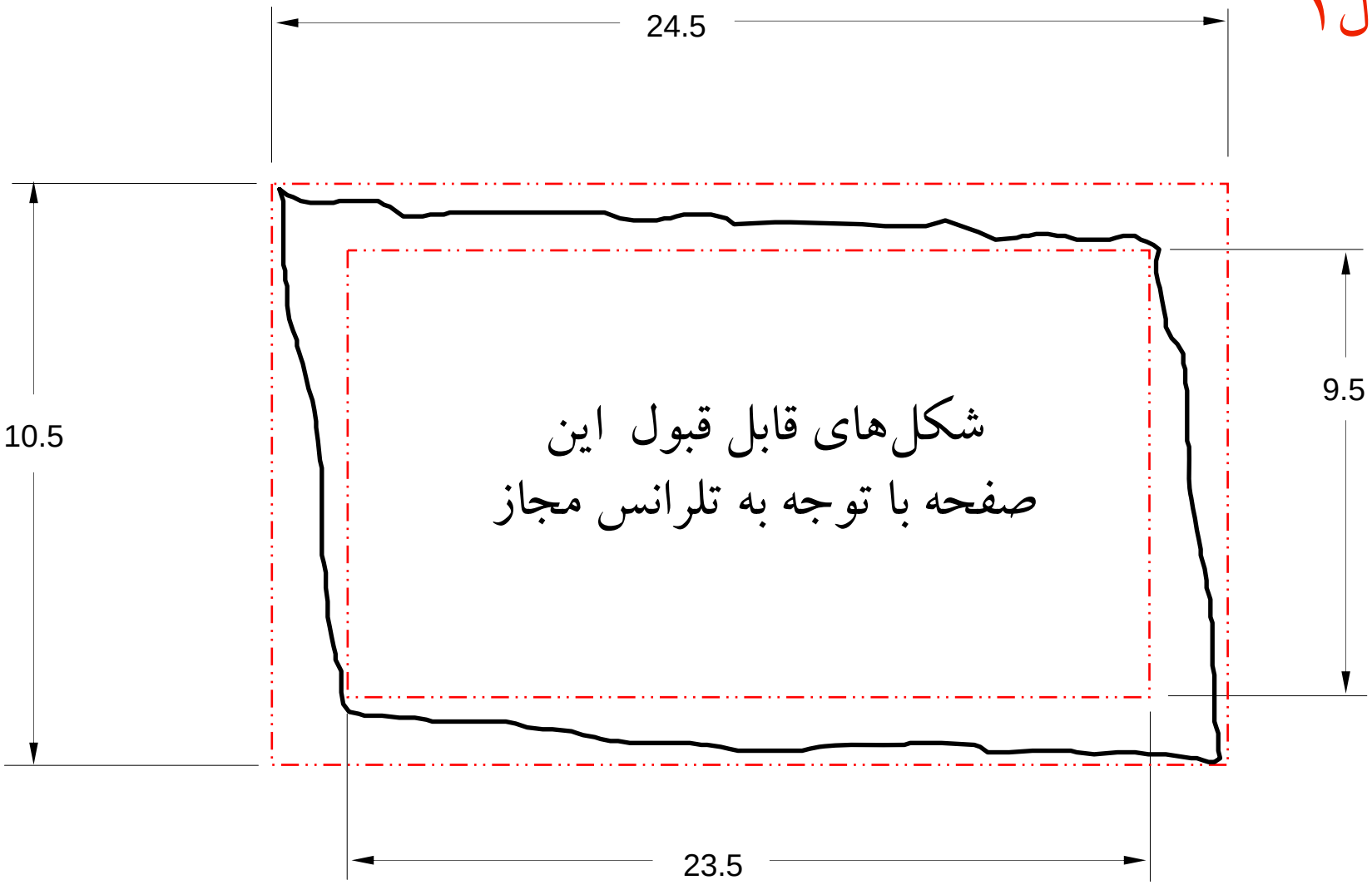
مثال ۱



http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

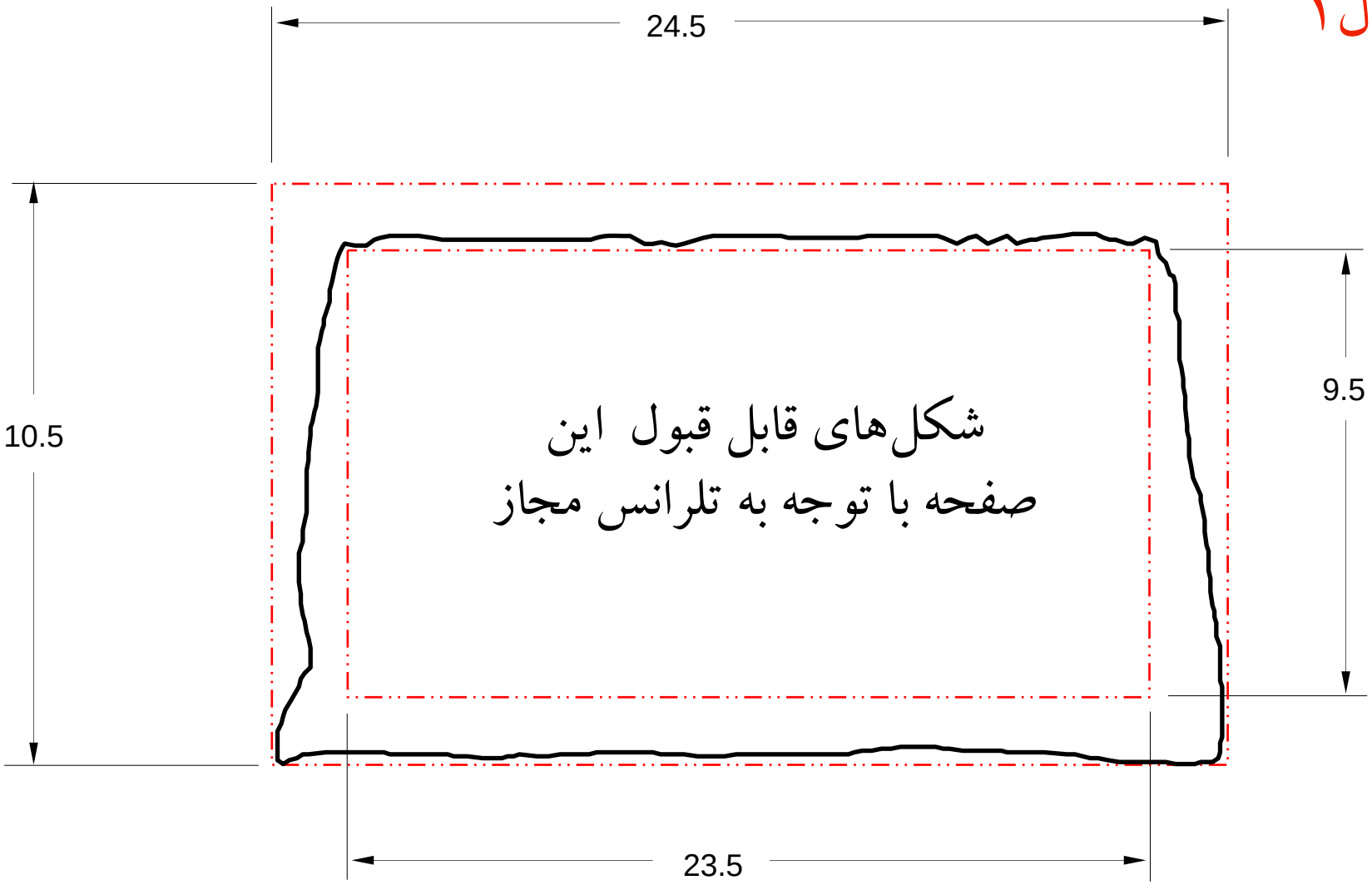
مثال ۱



http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

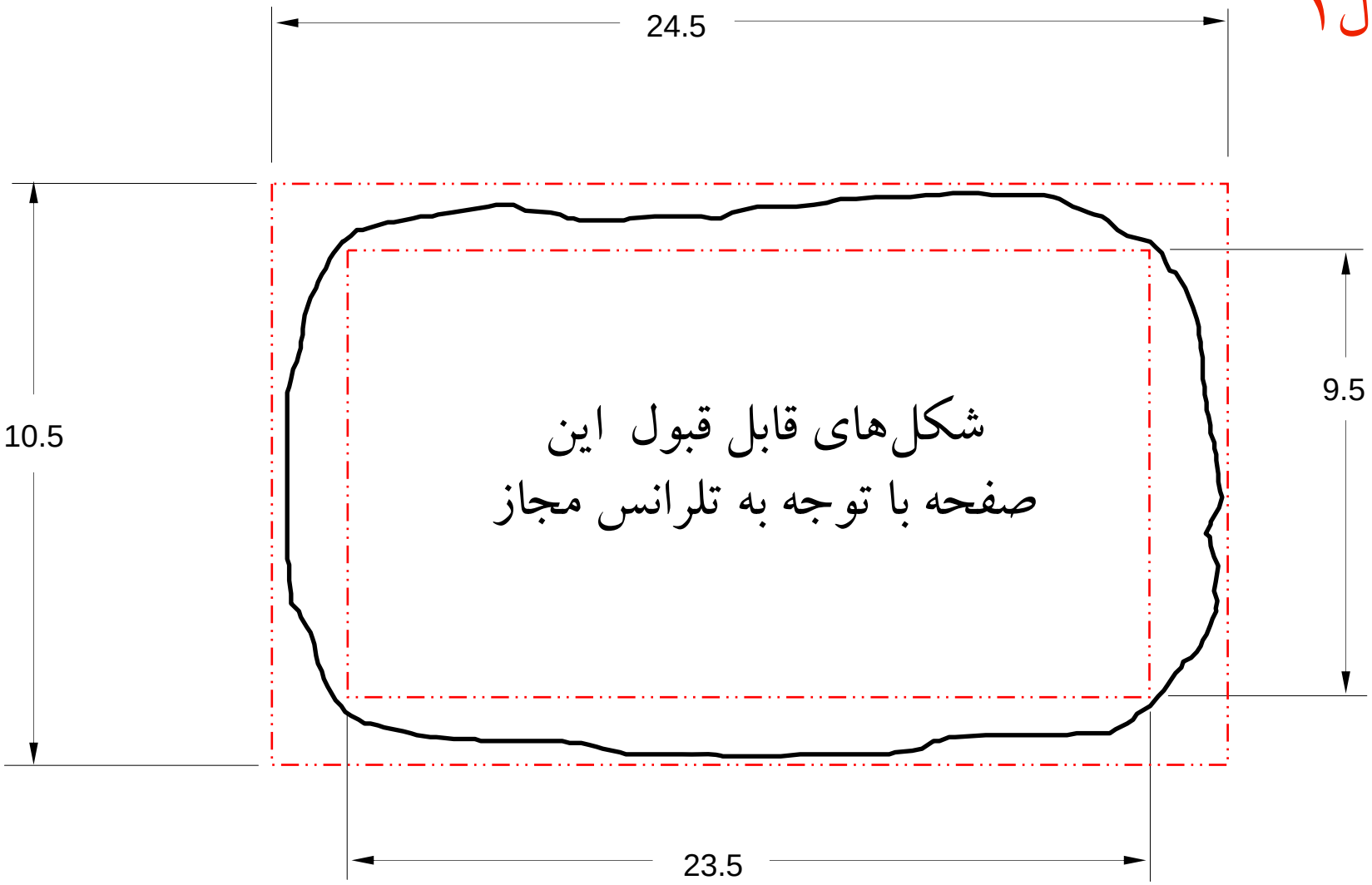
مثال ۱



http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

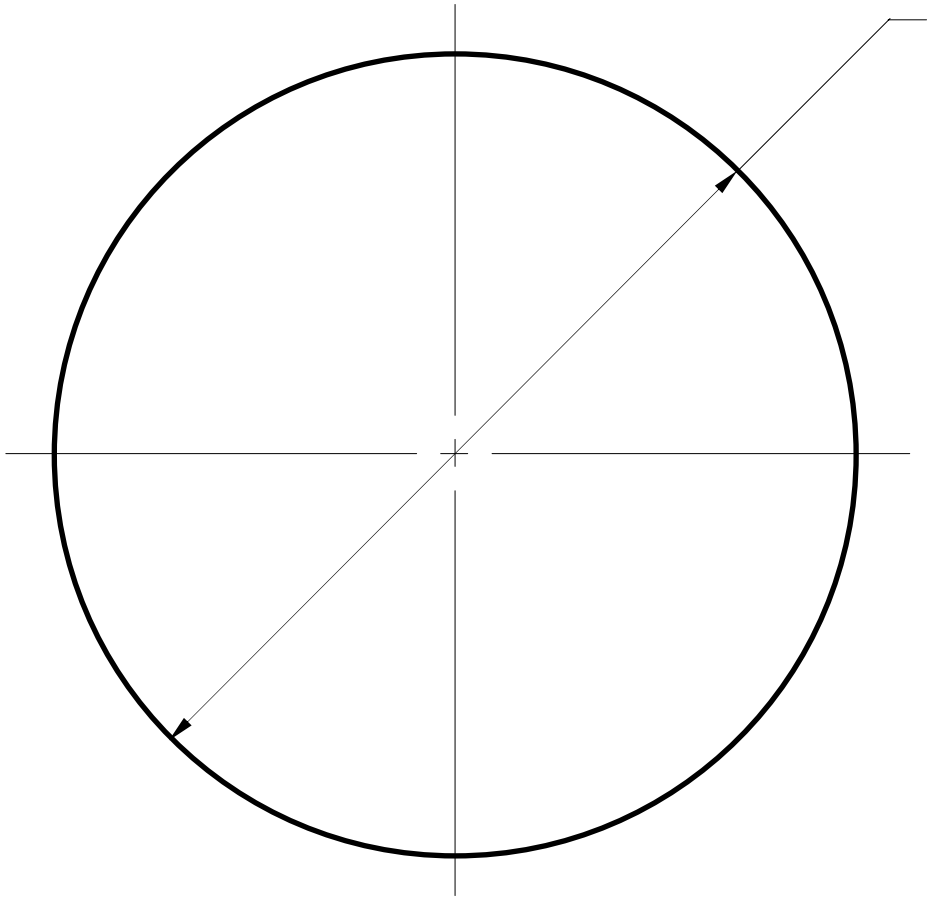
مثال ۱



http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

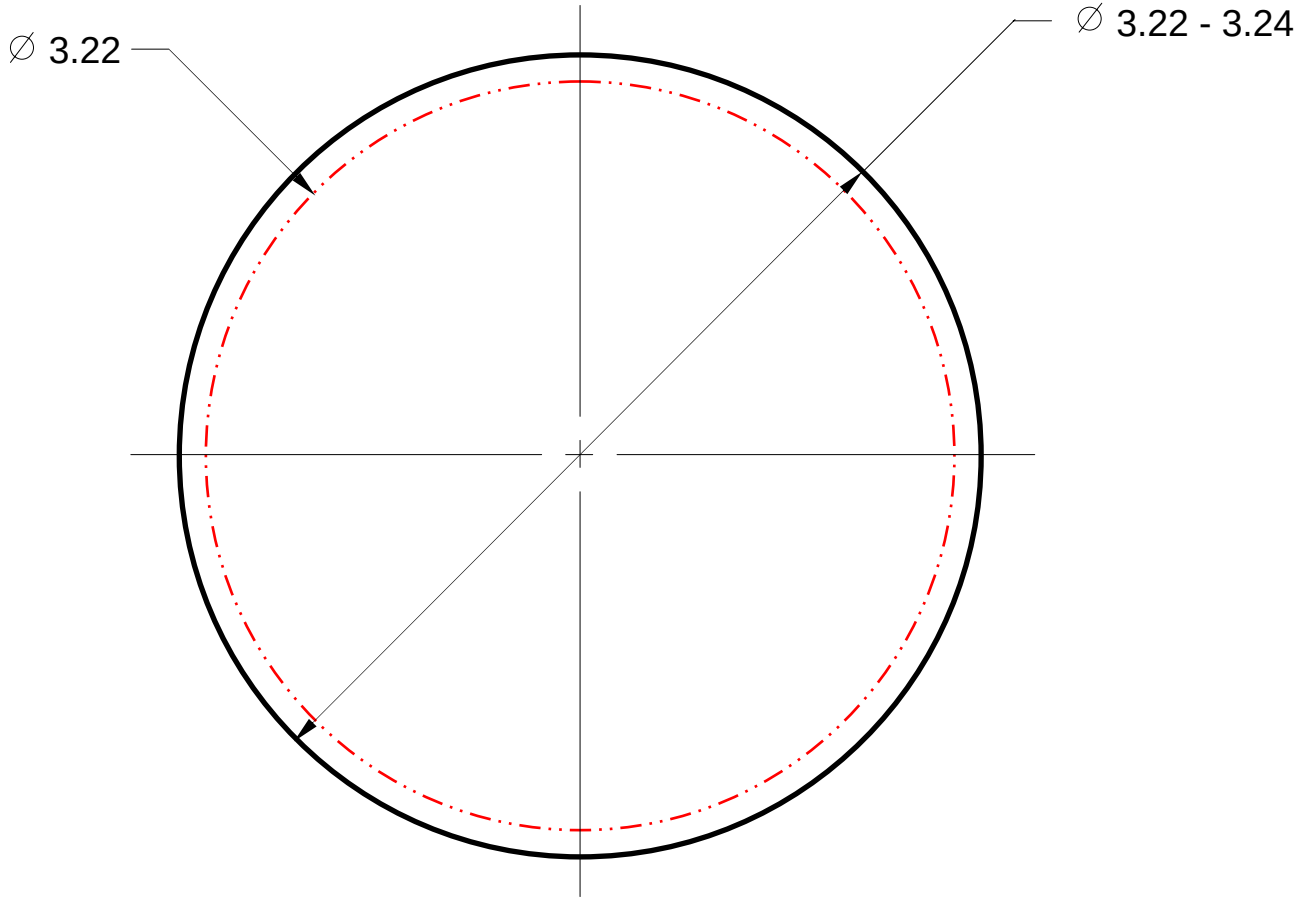
مثال ۲



http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

مثال ۲

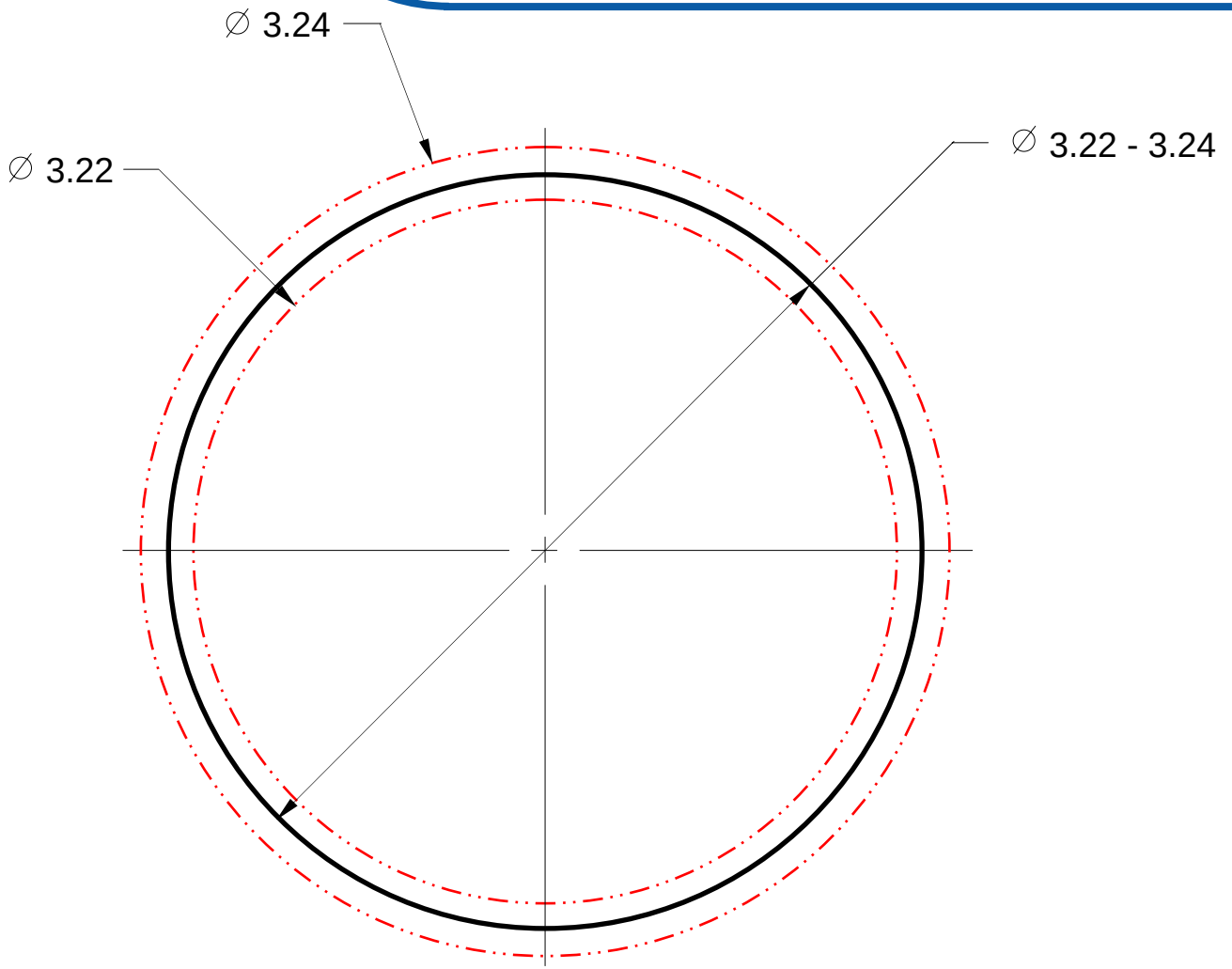


کوچکترین اندازه این صفحه با توجه به تلرانس مجاز

http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

مثال ۲

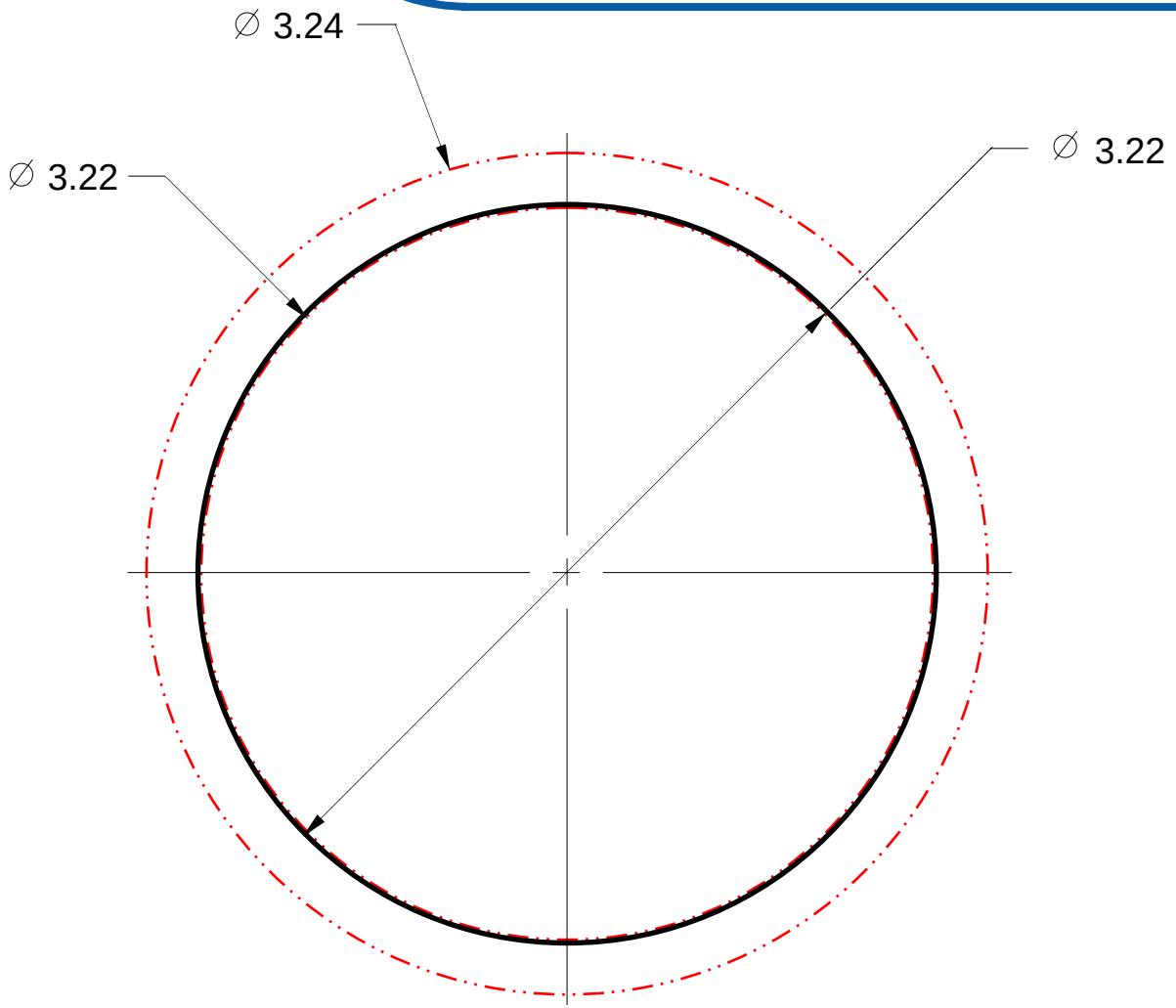


بزرگترین اندازه این صفحه با توجه به تلرانس مجاز

http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

مثال ۲

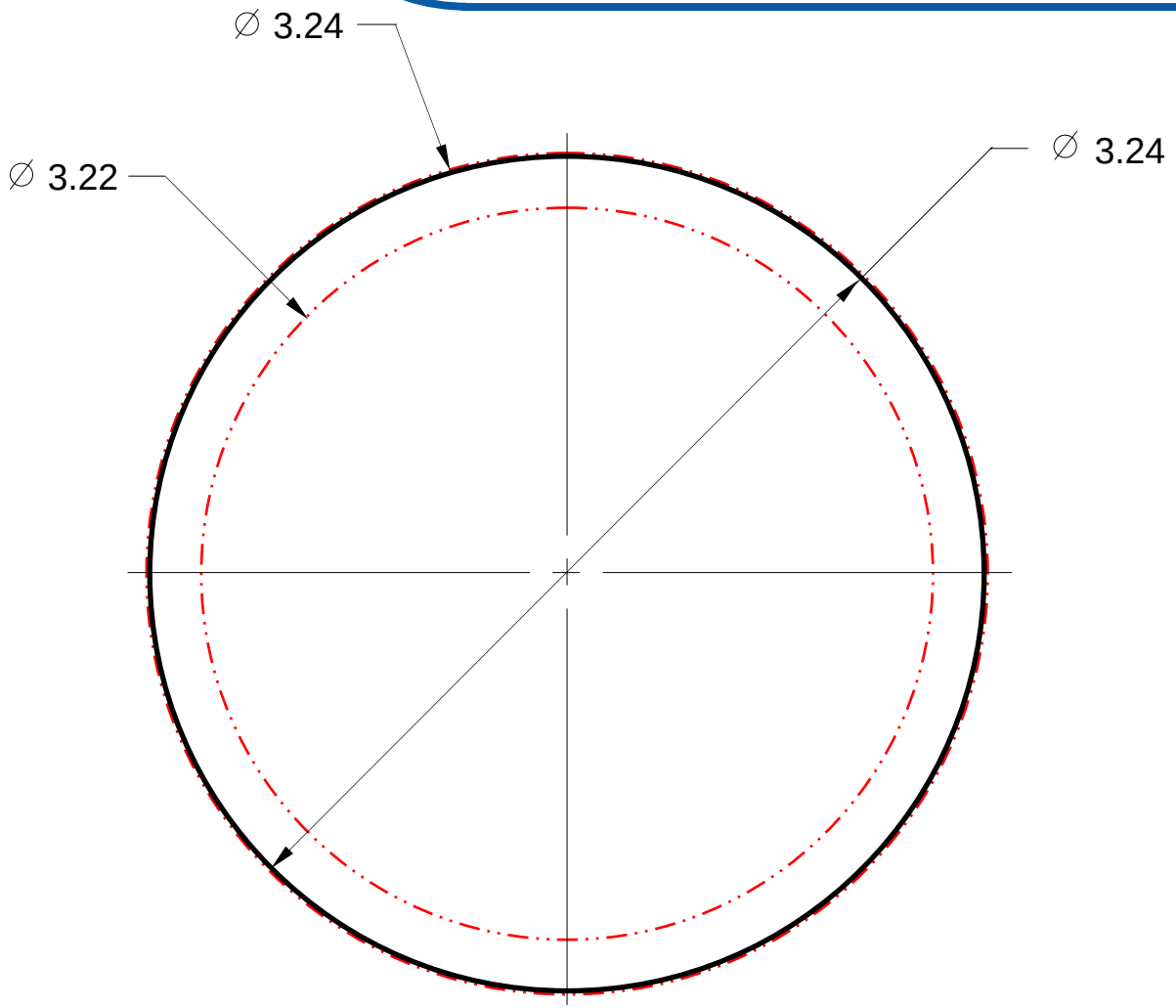


اندازه‌های قابل قبول این صفحه با توجه به تلرانس مجاز

http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

مثال ۲

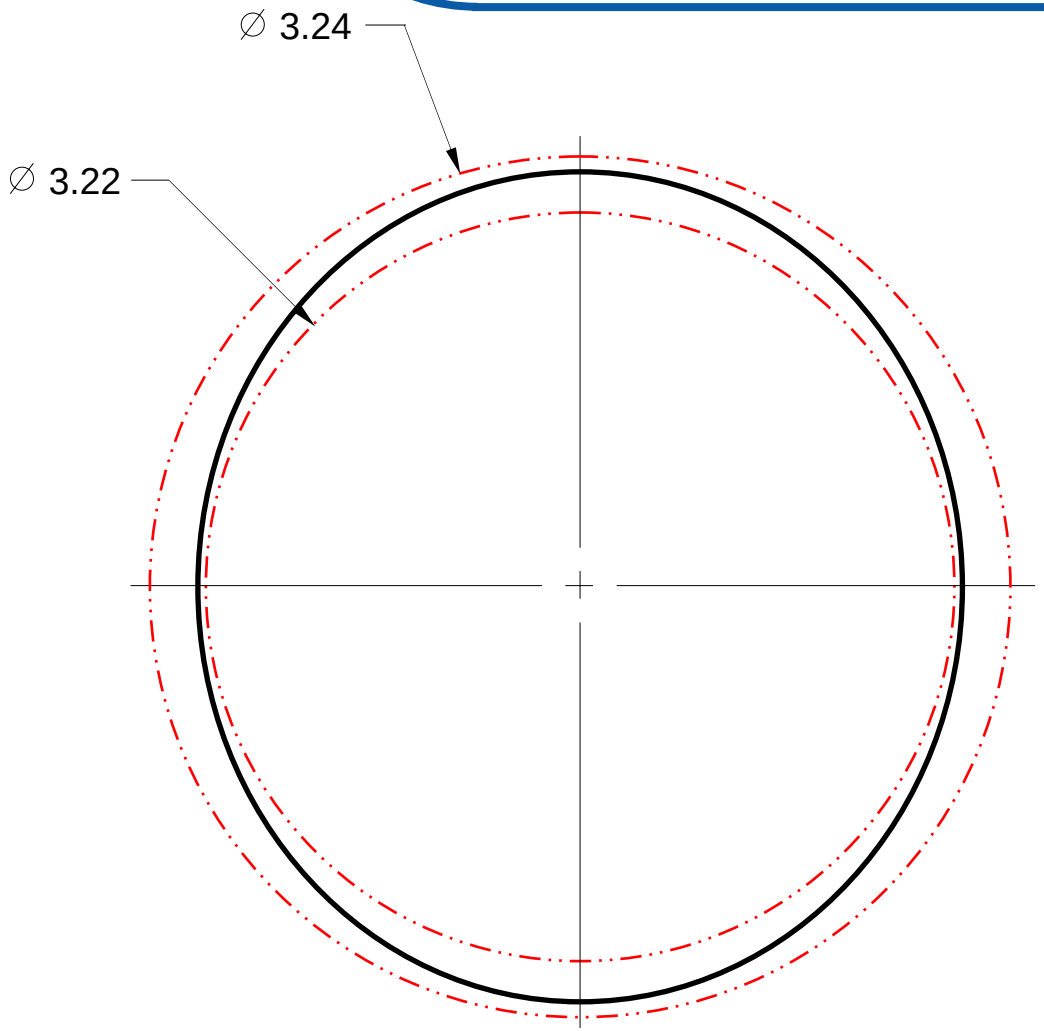


اندازه‌های قابل قبول این صفحه با توجه به تلرانس مجاز

http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

مثال ۲

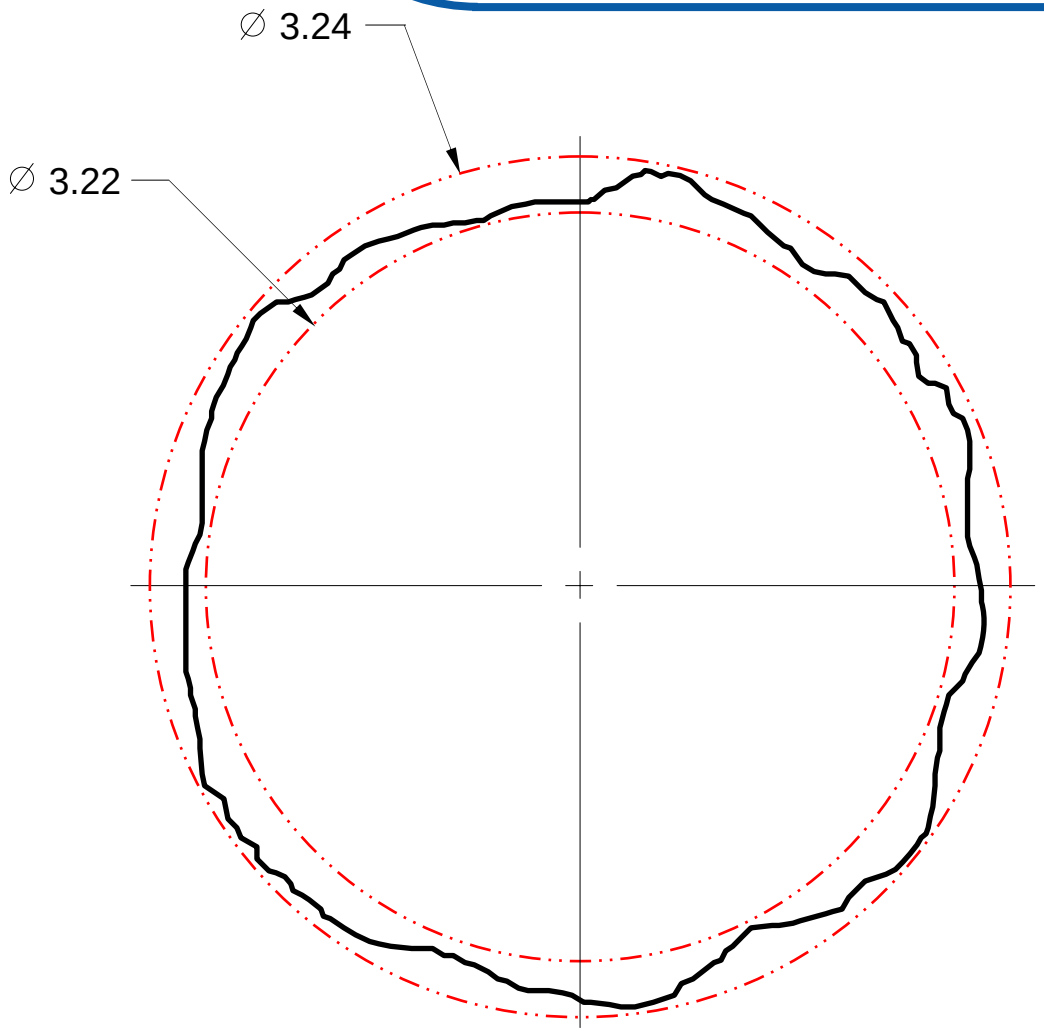


شکل‌های قابل قبول این صفحه با توجه به تلرانس مجاز

http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

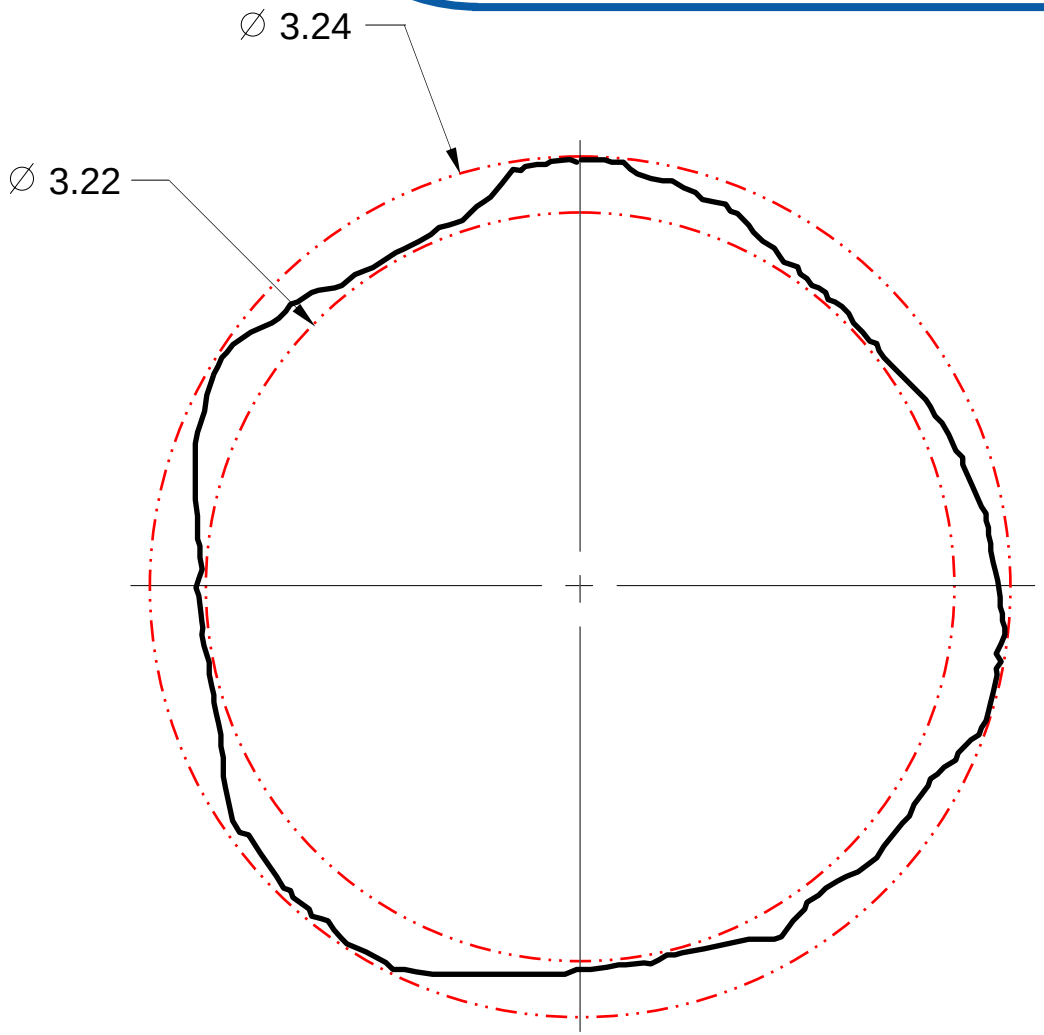
مثال ۲



شکل‌های قابل قبول این صفحه با توجه به تلرانس مجاز

http://www.mohandes-iran.com

مثال ۲



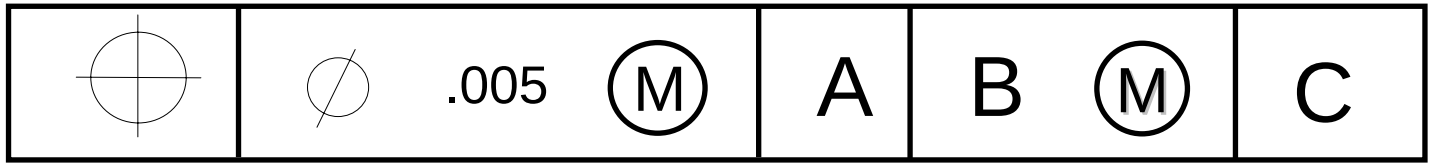
شکل‌های قابل قبول این صفحه با توجه به تلرانس مجاز

http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

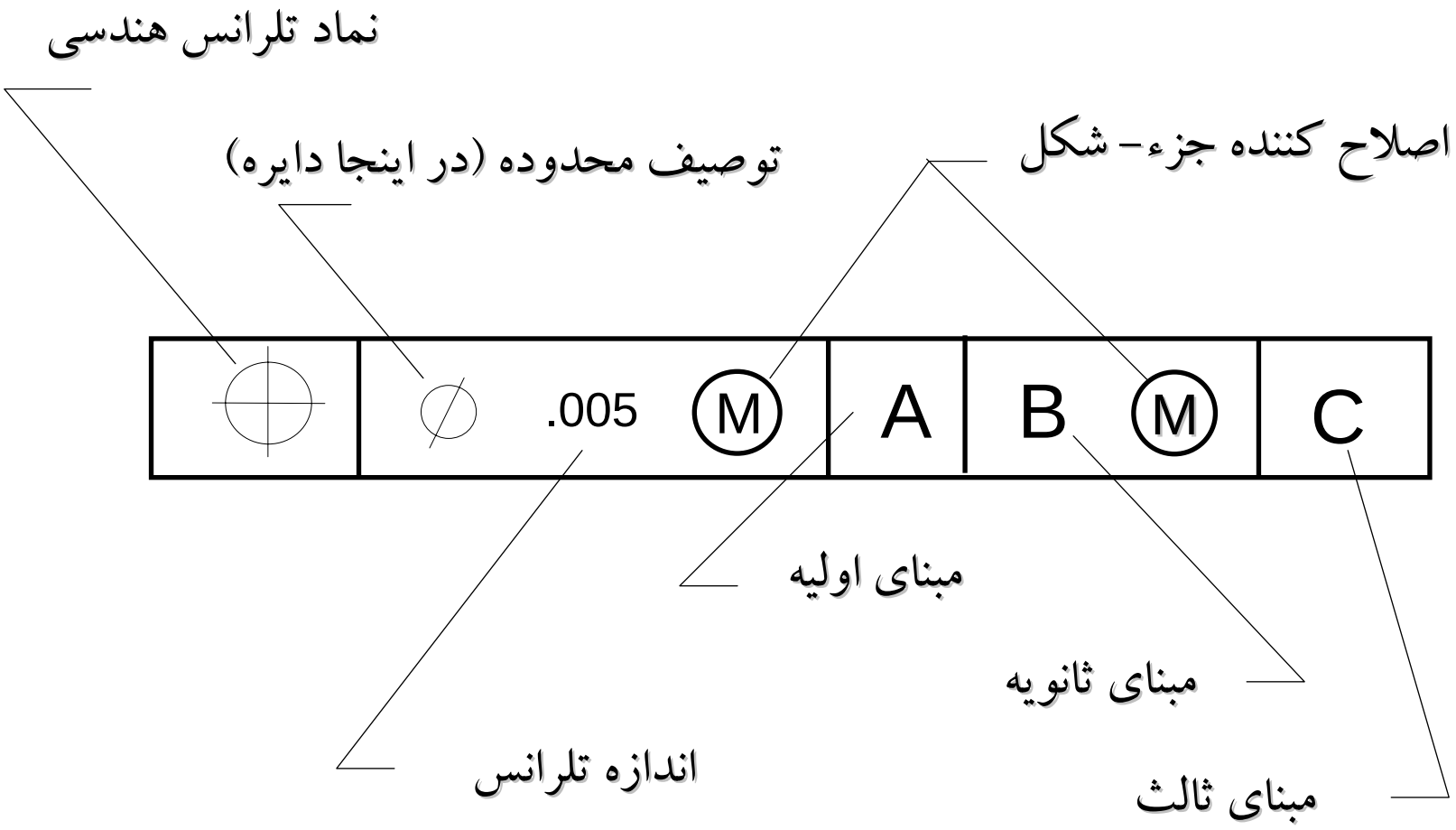
تلرانس‌گذاری هندسی زبان دقیقی است که فرم، جهت و موقعیت اجزای قطعه را در محدوده تلرانس‌گذاری توصیف می‌کند.

برای بیان تلرانس‌های هندسی از کادری مطابق شکل زیر استفاده می‌شود. در این کادر اعداد، حروف و اشکال مختلفی برای بیان میزان تلرانس‌های هندسی آورده می‌شود. همچنین برای آنکه تلرانس‌ها را نسبت به سطحی خاص بیان شود، باید یک سطح به عنوان سطح مبنا در نقشه معرفی شود.



http://www.mohandes-iran.com

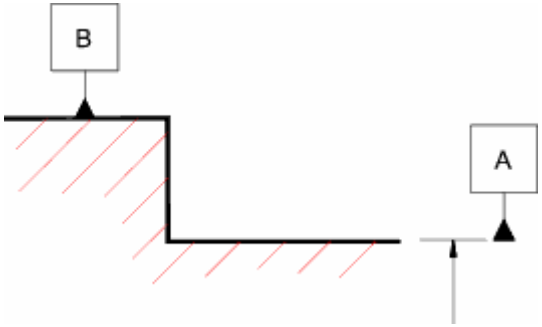
تلرانس‌های هندسی

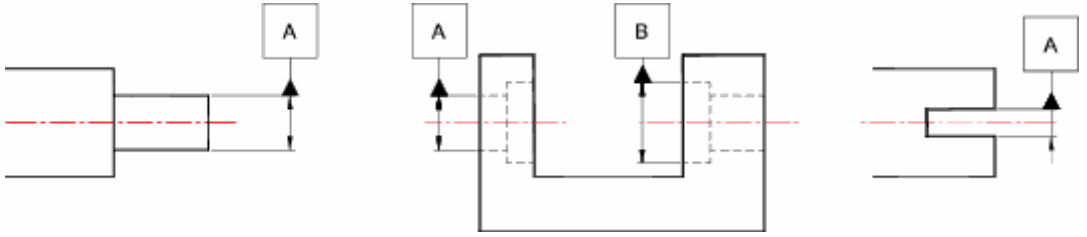


http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

برای معرفی سطح مبنا؛ حرف بزرگی در داخل یک کادر که به وسیله خط نازکی به یک مثلث مبنای توپر و یا توخالی وصل می‌شود در محل مورد نظر رسم می‌شود.





http://www.mohandes-iran.com

نمادهای تلرانس هندسی

تلرانس راستی: این تلرانس برای یک خط تعریف می‌شود و نشان می‌دهد که خط مورد نظر بین دو خط موازی با فاصله t قرار گرفته است.

—	0.2

تلرانس تختی: این تلرانس برای یک صفحه تعریف می‌شود و نشان می‌دهد که سطح مورد نظر بین دو سطح موازی با فاصله t قرار گرفته است.

▱	0.06

تلرانس گردی: این تلرانس نشان می‌دهد که دایره مورد نظر بین دو دایره که فاصله شعاعی آن برابر t است قرار دارد.

○	0.05

http://www.mohandes-iran.com

نمادهای تلرانس هندسی

تلرانس استوانه‌ای: این تلرانس نشان می‌دهد که سطح خارجی استوانه، بین دو سطح استوانه‌ای با شعاع t قرار دارد.

⌭	0.2

تلرانس توازی : این تلرانس نشان می‌دهد که سطح تلرانس باید بین دو سطح که با سطح مرجع موازی هستند و فاصله آنها از یکدیگر برابر t است قرار گیرد.

//	0.03	A

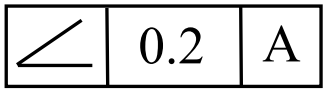
تلرانس تعامد: تلرانس تعامد عمود بودن یک سطح نسبت به سطح مرجع را نشان می‌دهد.

⊥	0.2	A

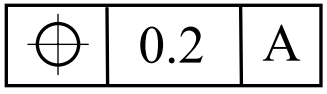
http://www.mohandes-iran.com

نمادهای تلرانس هندسی

تلرانس زاویه دار بودن: در این تلرانس ضلع بزرگتر زاویه به عنوان سطح مرجع انتخاب می‌شود و وضعیت ضلع کوچکتر زاویه بررسی می‌شود. در این حالت ضلع کوچکتر باید بین دو سطح شیبدار موازی با فاصله t از یکدیگر قرار گیرند.



تلرانس وضعیت: در این تلرانس، میزان انحراف یک موقعیت مشخص را نسبت به وضعیت تئوری آن بیان می کند. به عنوان مثال میزان انحراف موقعیت مرکز یک سوراخ توسط تلرانس موقعیت بیان می‌شود.



http://www.mohandes-iran.com

نمادهای تلرانس هندسی

تلرانس هم محوری: محوری که این تلرانس برای آن بیان شده است، باید در داخل استوانه‌ای هم مرکز نسبت به محور مرجع و به قطر t قرار گیرد.

◎	∅ 0.1	D

تلرانس لنگی شعاعی: این تلرانس برای مقطعی از یک محور تعریف می‌شود و بیانگر آن است که میزان لنگی در آن مقطع به اندازه t است.

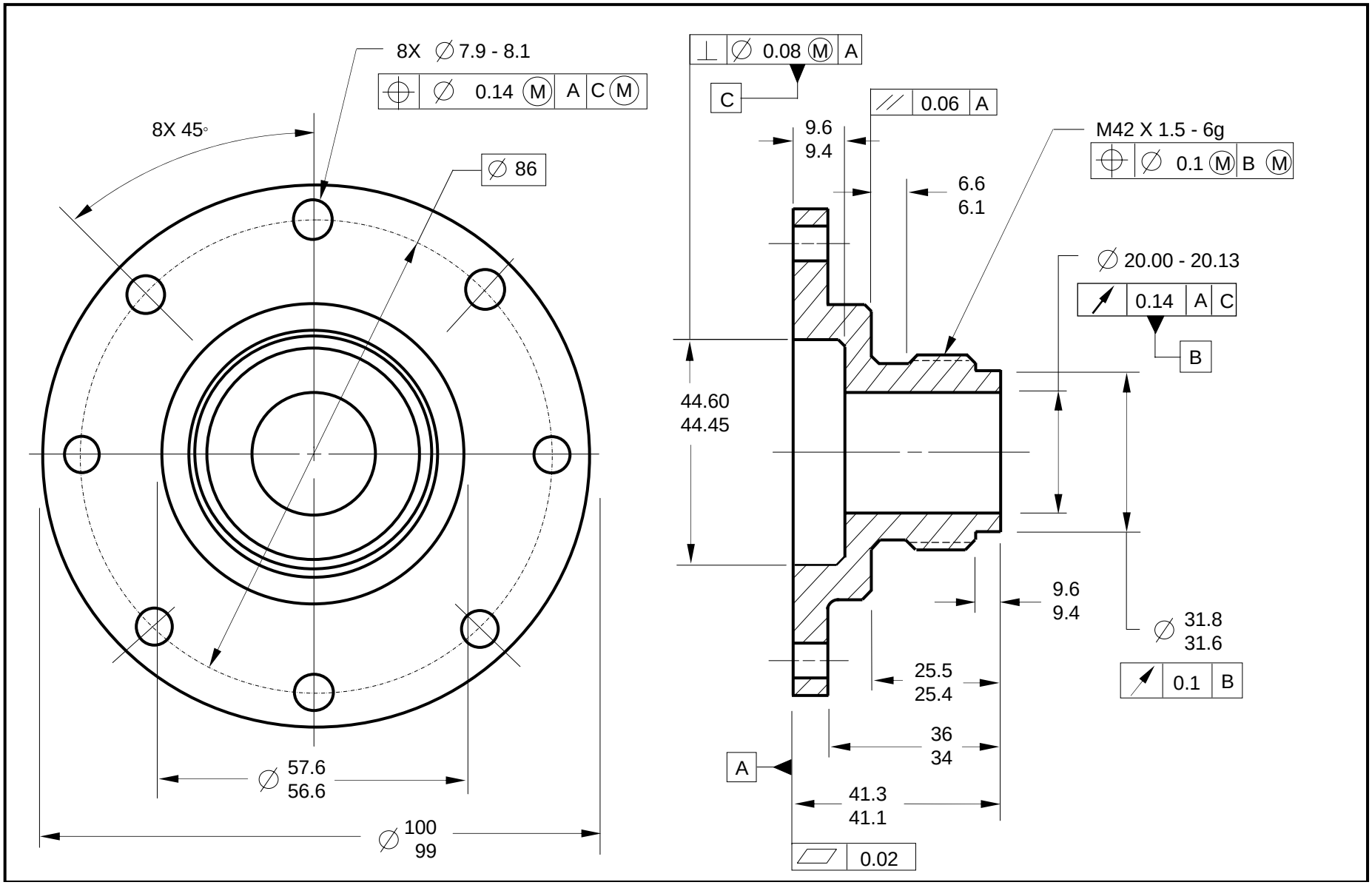
↗	0.2	A-B

تلرانس لنگی محوری: این تلرانس بیانگر آن است که تمام نقاط سطح خارجی محور باید بین دو استوانه هم محور به فاصله شعاعی t قرار گیرند.

↗	0.1	D

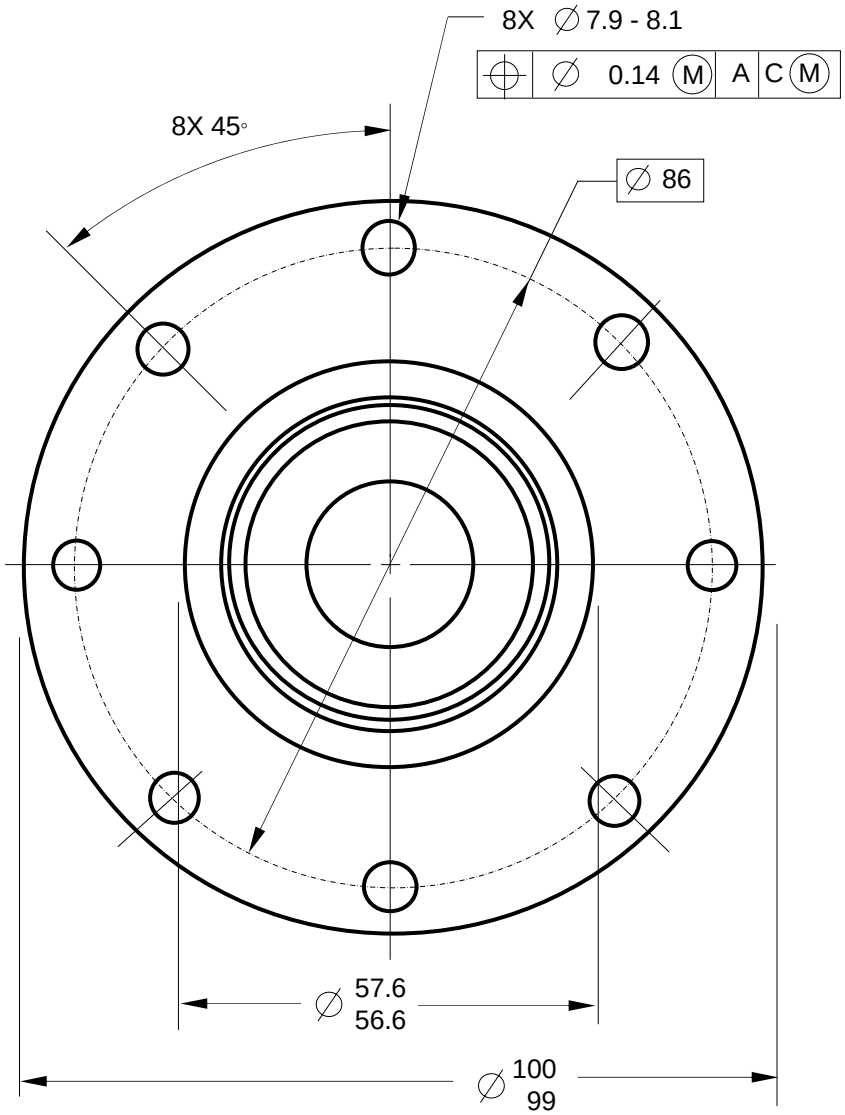
http://www.mohandes-iran.com

نمادهای تلرانس هندسی



http://www.mohandes-iran.com

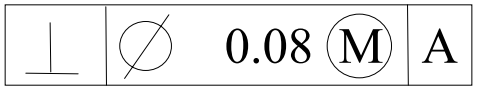
تلرانس‌های هندسی



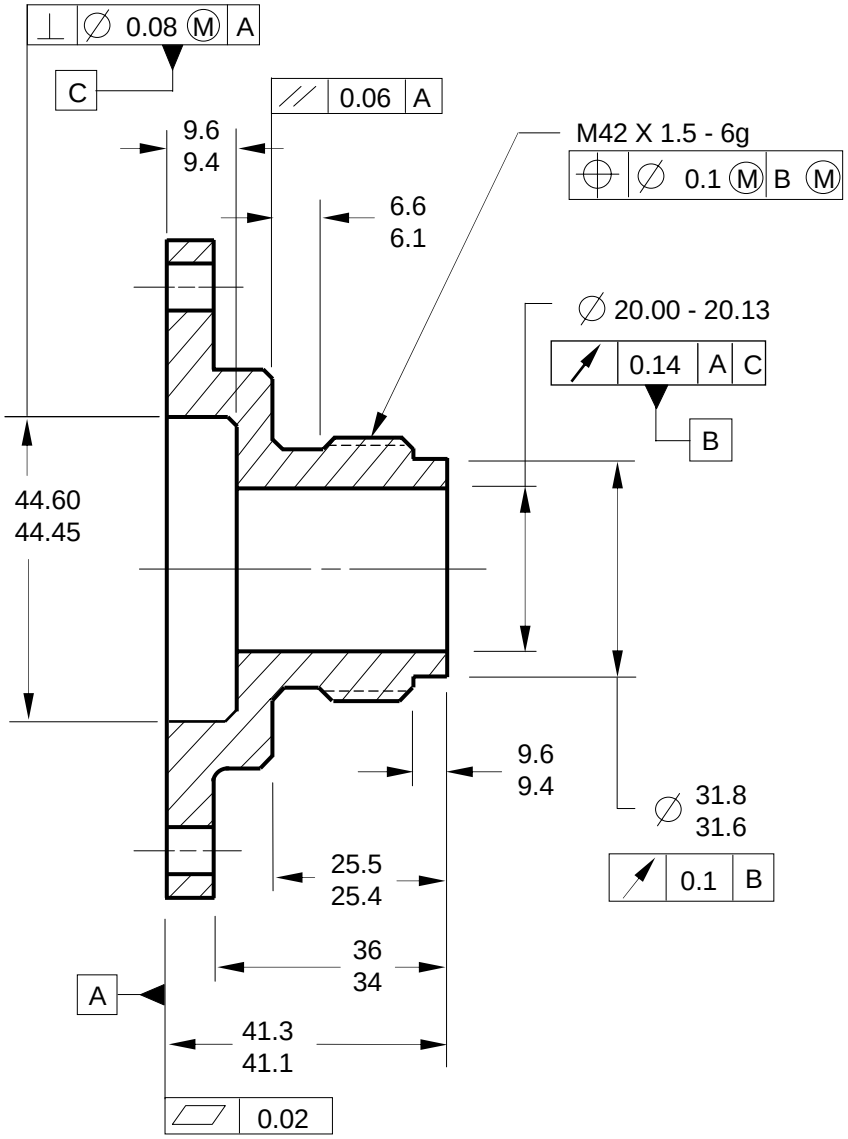
این سوراخها در موقعیت 0.14 محدوده قطر در شرایط Ⓜ (در کوچکترین اندازه سوراخ) نسبت به سطوح A و C هستند.

http://www.mohandes-iran.com

تلرانس‌های هندسی

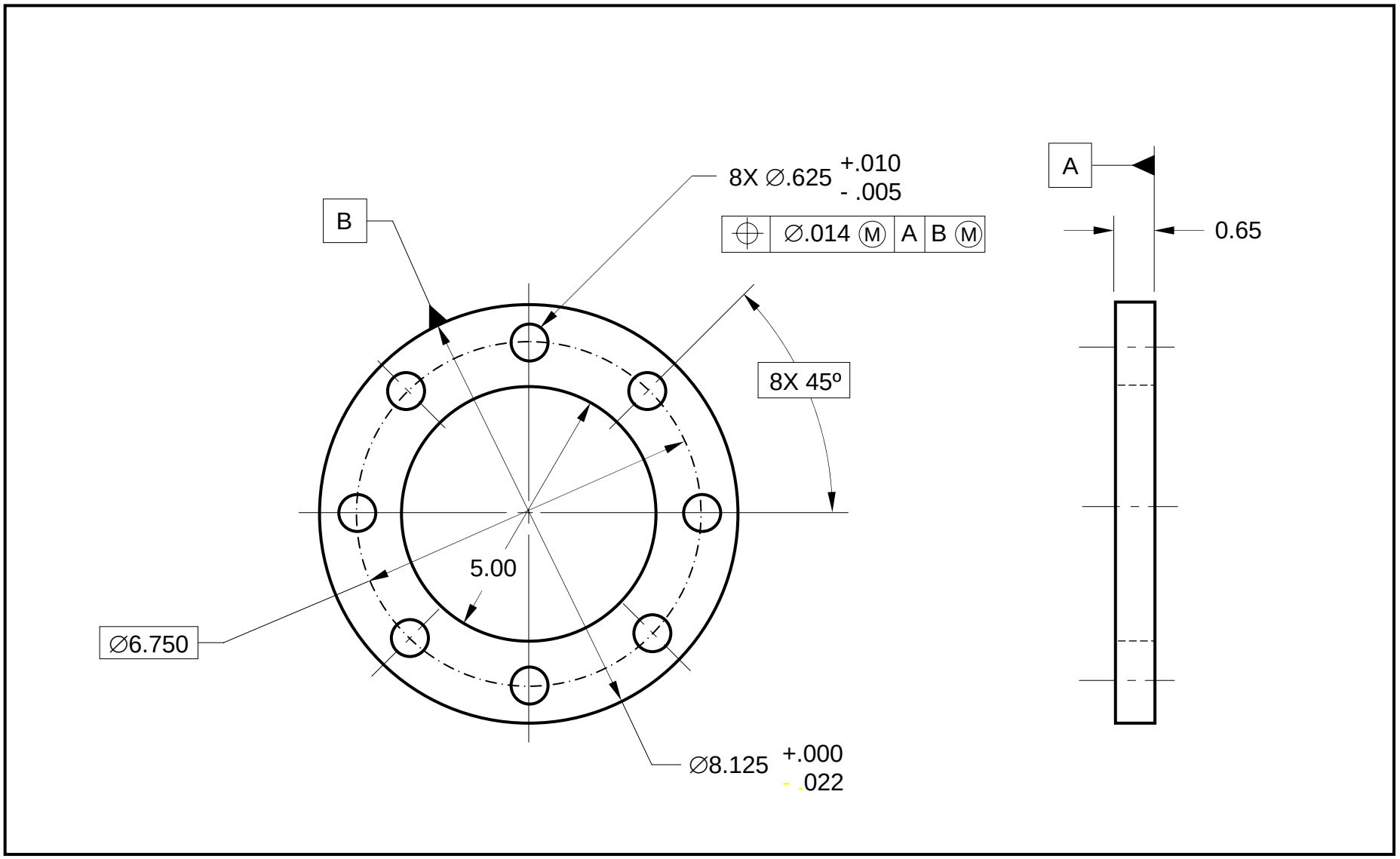


تلرانس عمود بودن را بیان می‌کند و باید سطح عمود، بین دو سطح موازی که فاصله آنها از یکدیگر 0.05 است قرار گیرد. سطح مرجع توسط حرف بزرگ A مشخص شده است.



http://www.mohandes-iran.com

نمادهای تلرانس هندسی



http://www.mohandes-iran.com