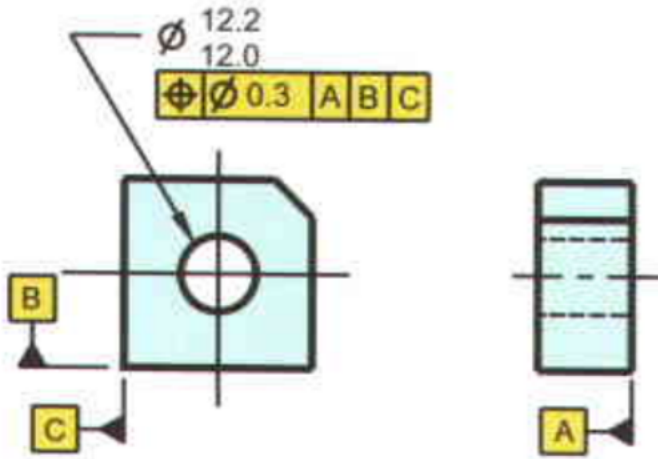


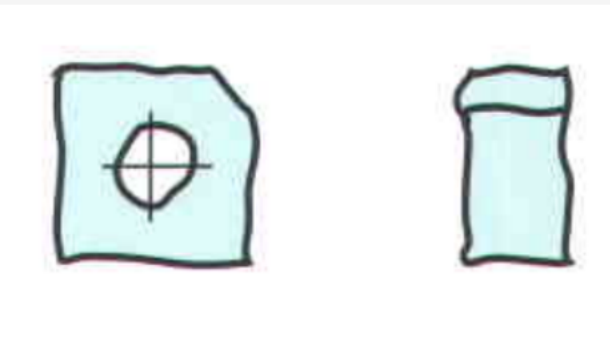
دوره آموزشی تلرانس‌های هندسی

www.sharifcadcam.ir

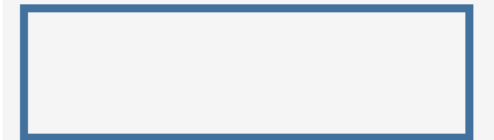
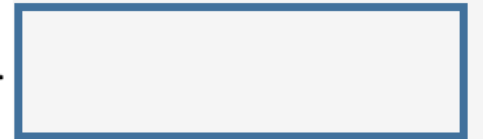
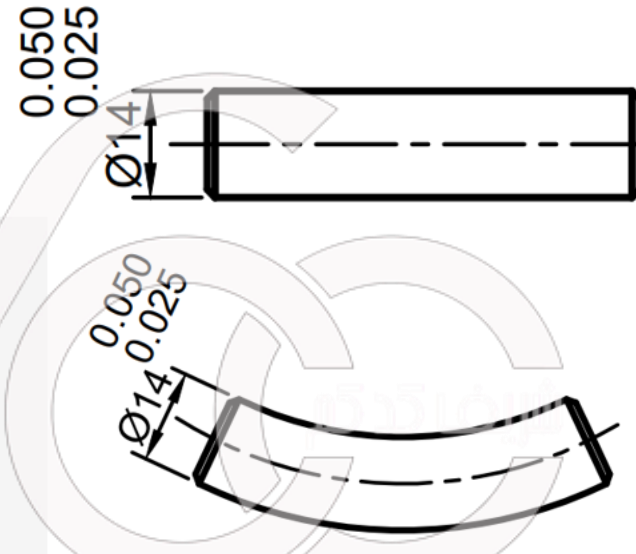
- تolerانس ابعادی اساساً یک سیستم تolerانس گذاری دو بعدی است ولی قطعات واقعی سه بعدی هستند و ویژگیهای مربوط به هندسه را در بر نمی گیرند.



قطعه مدلسازی شده در CAD



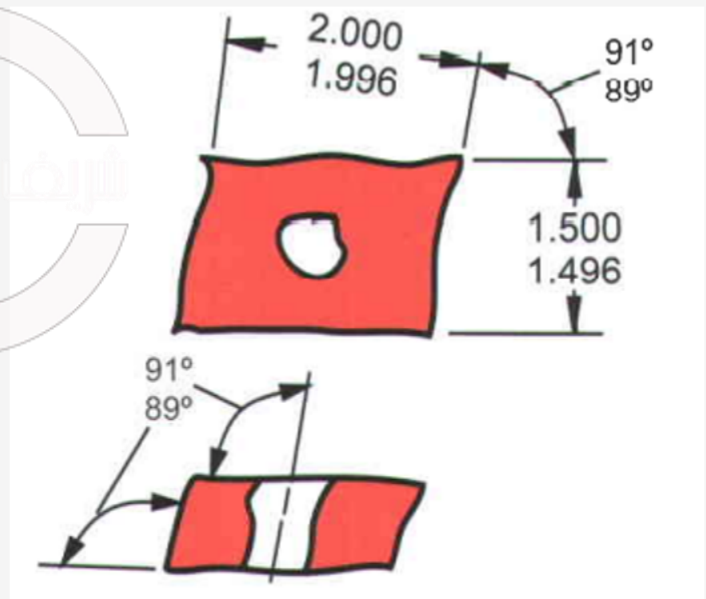
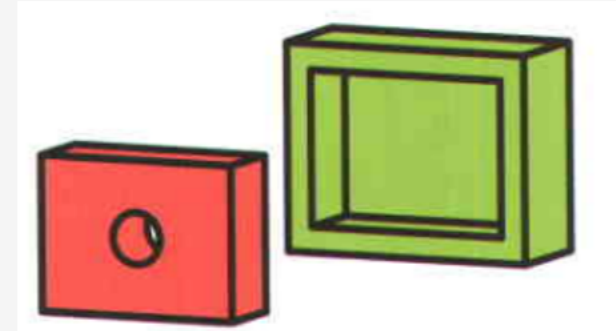
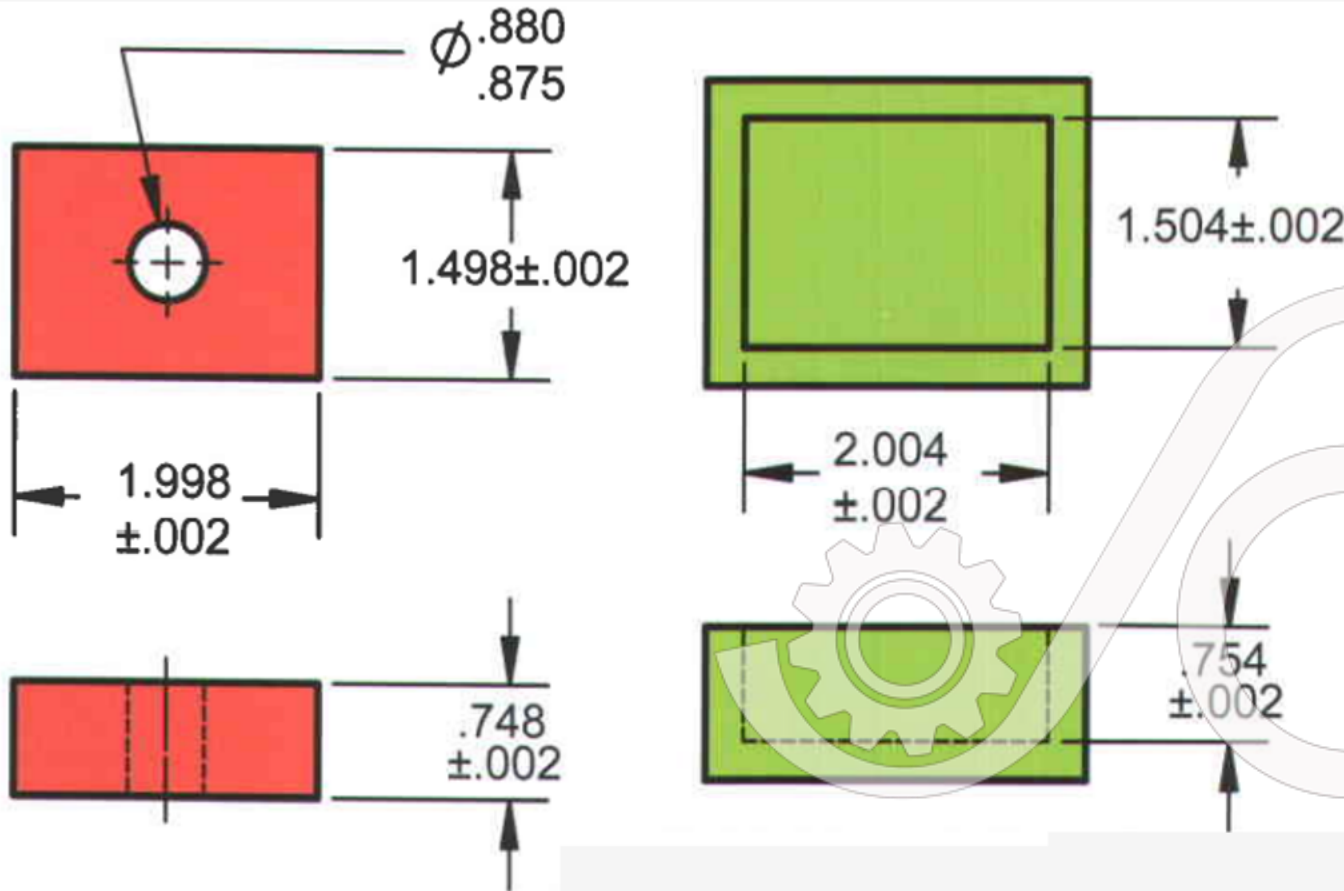
قطعه واقعی



- خطاهای هندسی مثل باکتري وجود دارند ولی آنها را نمی بینیم . نمی توانیم خطاها رو صفر کنیم ولی باید آنها را کنترل کنیم.

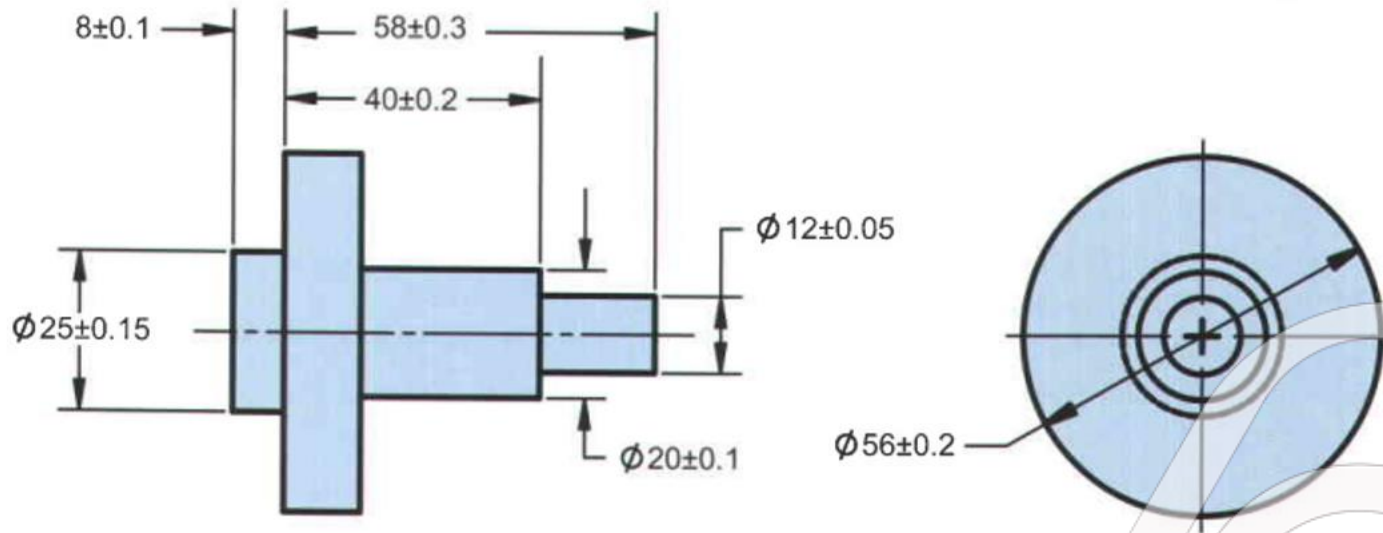
ایرادهای تolerانس ابعادی

تولرانس ابعادی ارتباط بین ویژگیها را کنترل نمی کند.



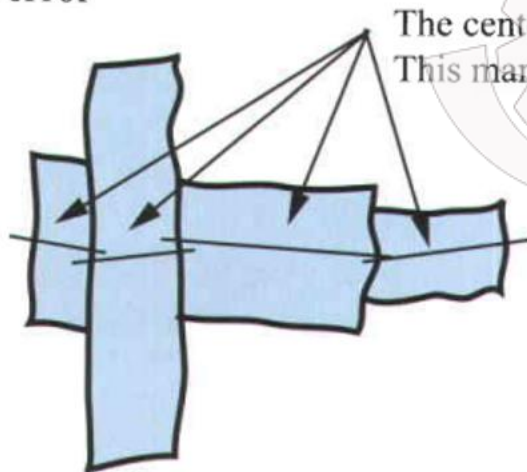
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: ANGLES $\pm 1^\circ$

ایرادهای تolerانس ابعادی



- تolerانس ابعادی ارتباط بین ویژگیها را کنترل نمی کند.
- مشخص نیست این ۴ محور چقدر می توانند نسبت به هم از حالت هم محوری، عمود بودن و غیره خارج شوند.

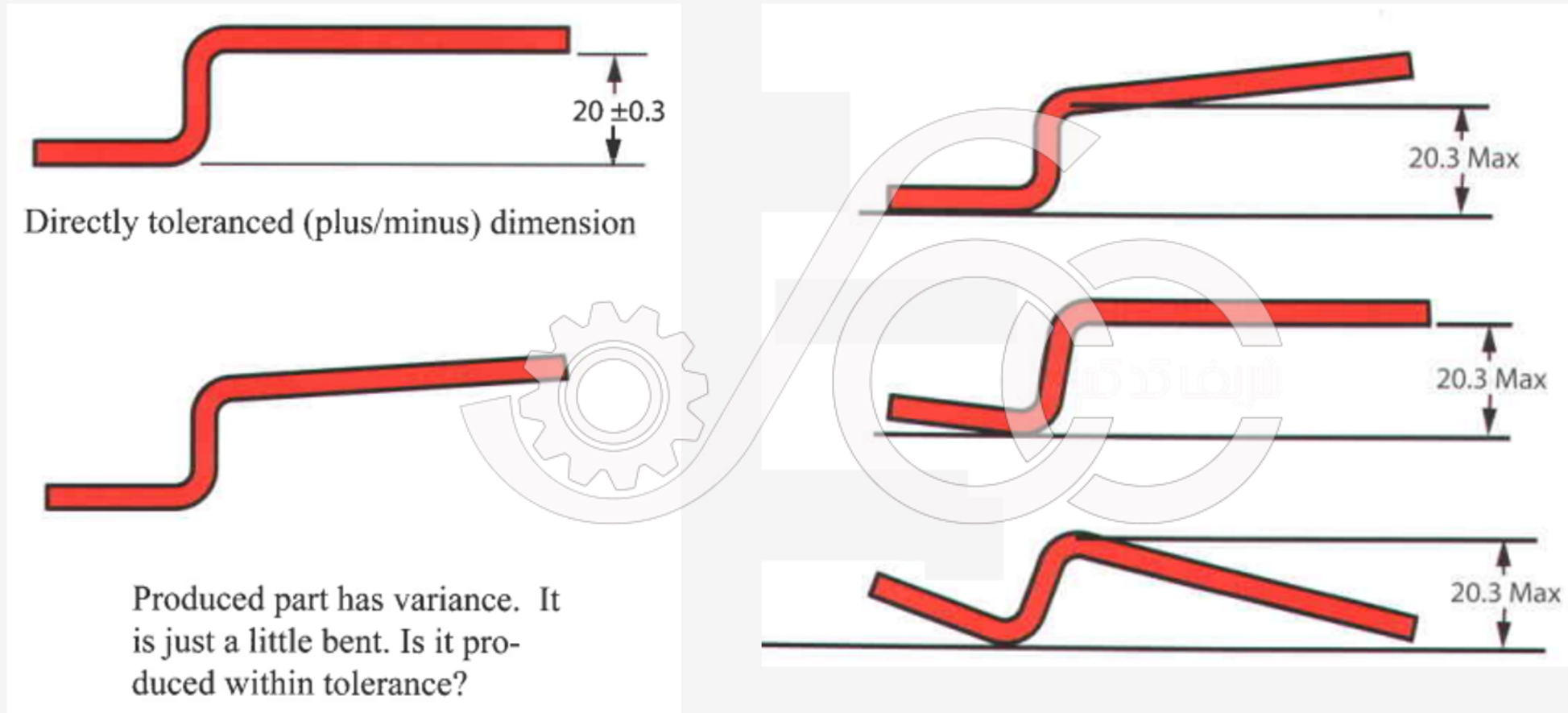
Produced part with error



The center of the part is vague and not clear.
This manufactured shaft has 4 centers.

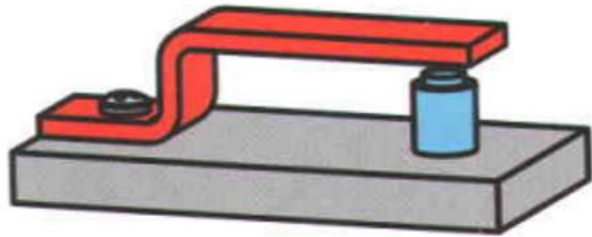
ایرادهای تolerانس ابعادی

ایراد دیگر سیستم تolerانس ابعادی این است که مبنایها به صورت ضمنی مشخص می‌شوند و ممکن است مهندسین فرایند یا بازرسیین، برداشت‌های متفاوتی از این مبنایها داشته باشند اینک ترتیب مبنایها نیز مشخص نمی‌باشد



ایرادهای تolerانس ابعادی

سیستم تolerانس گذاری برای حذف سیستم تolerانس ابعادی نیامده بلکه برای رفع مشکلات و خلاء های آن ابداع شده است

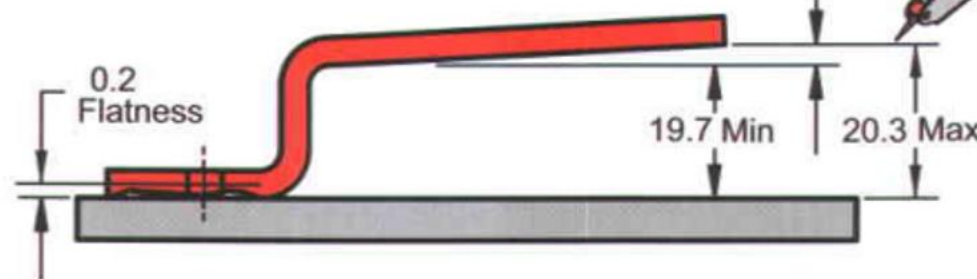


This application

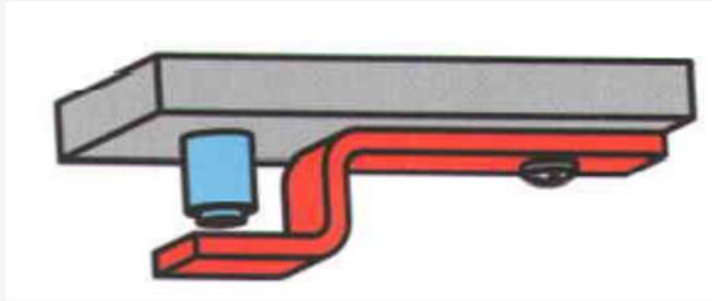
This on the drawing



Means this



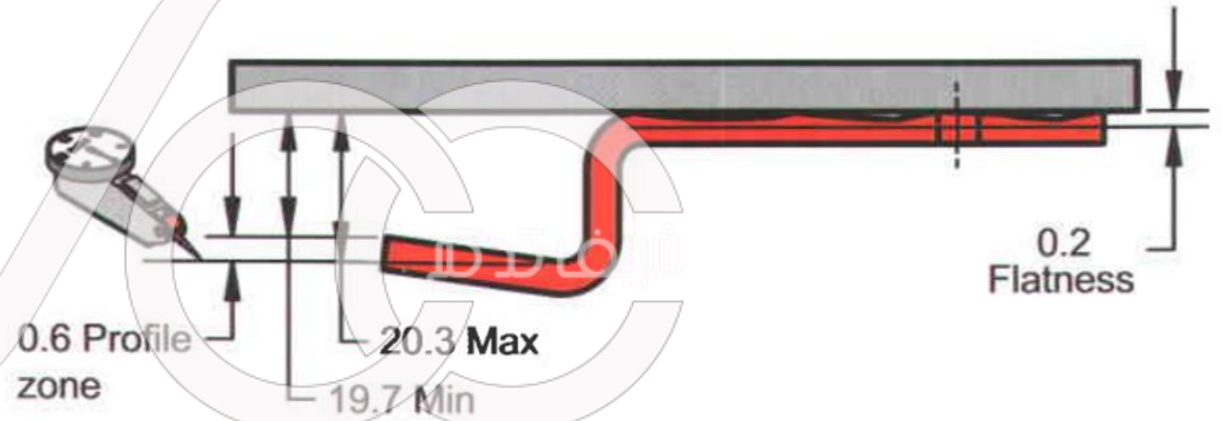
تولانس ابعادی ارتباط بین ویژگیها را کنترل نمی کند.



This on the drawing



Means this



۱- در سال ۱۹۳۰ شخصی به نام استنلی پارکر در اسکاتلند فهمید که مشکلاتی در استفاده از تolerانس ابعادی وجود دارد و از اولین افرادی بود که سیستم تolerانس هندسی را اختراع کرد.

۲- از دلایل پذیرش سیستم تolerانس هندسی حجم وسیع تجهیزات و ادواتی بود که در جریان جنگ جهانی دوم پس از ساخته شدن با تolerانس ابعادی در فاز عملیاتی در میدان نبرد عمل نکرد. با بررسی انجام شده علت آنها عمدتاً عدم احراز فرم و هندسه مناسب این ادوات تشخیص داده شد و موجب پذیرش و توسعه تolerانس‌های هندسی توسط صنایع نظامی پس از جنگ گردید.

ANSI Y14.5 در سال ۱۹۷۴

۳- پس از جنگ، کمیته‌ای تشکیل شد. نتیجه کار این کمیته، بسط و توسعه

GD&T و ارائه استاندارد USASI Y14.5 در سال ۱۹۶۶ بود. این

ASME Y14.5M در سال ۲۰۰۹

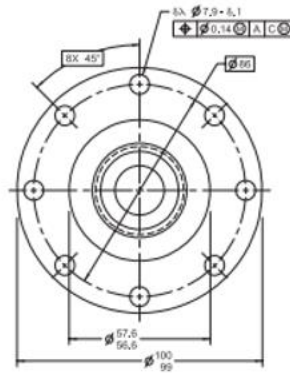
استاندارد در سال‌های بعد نیز بازنگری شد که عبارتند از:

ASME Y14.5M در سال ۲۰۱۸

ASME Y14.5-2018
(Revision of ASME Y14.5-2009)

Dimensioning and Tolerancing

Engineering Product Definition and Related Documentation Practices



AN INTERNATIONAL STANDARD

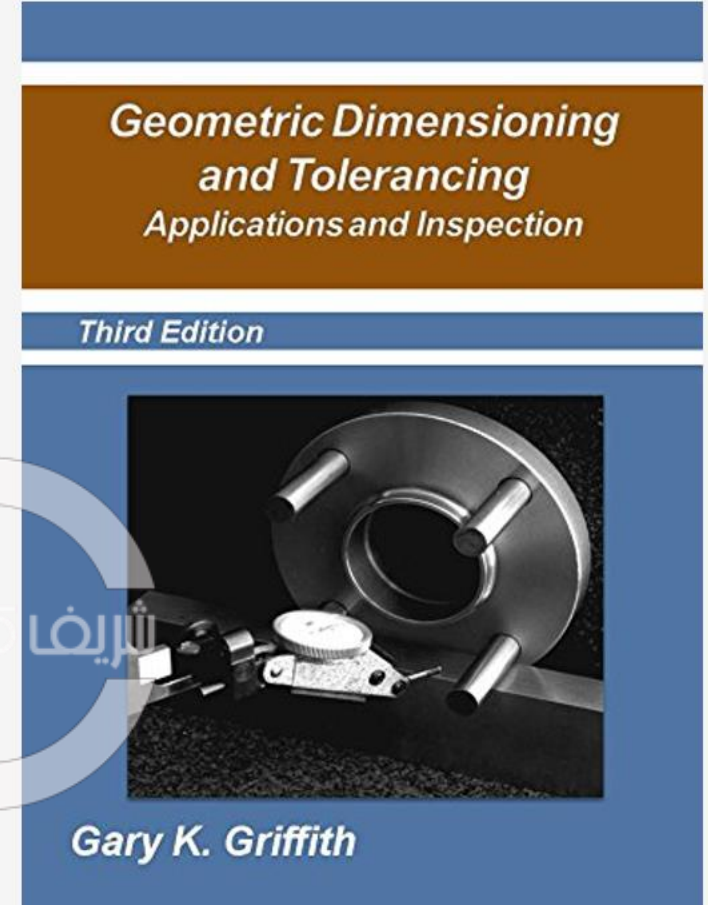
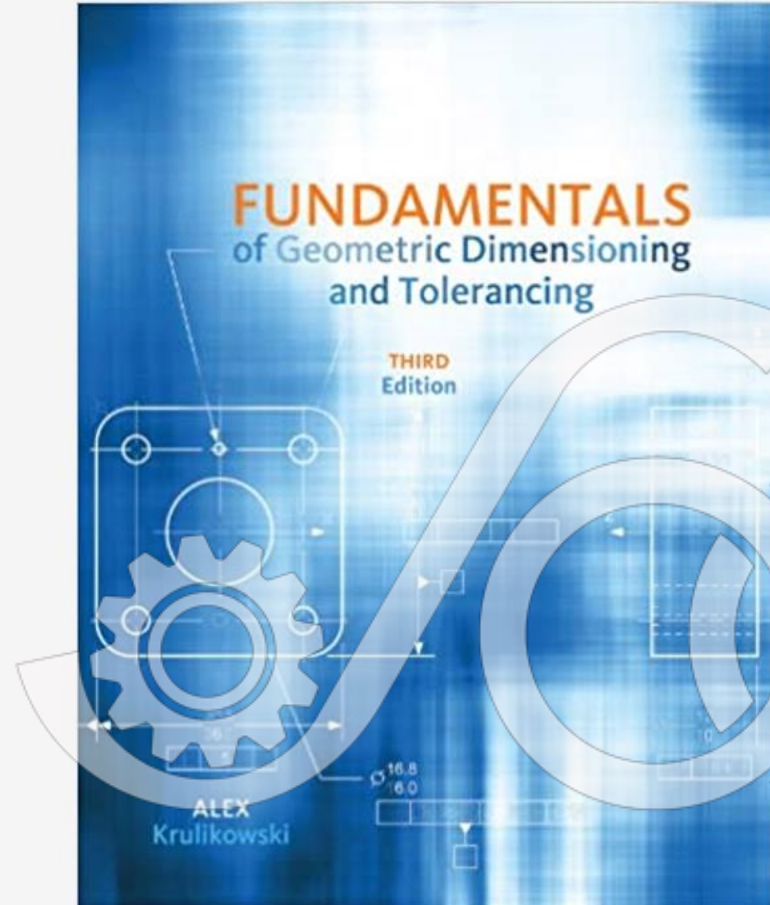
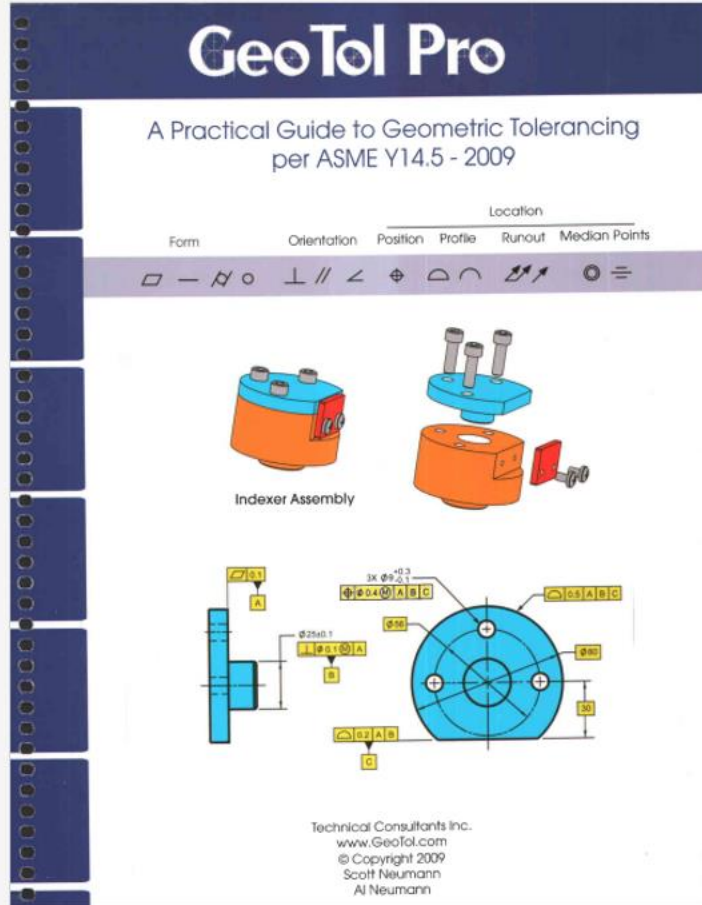
BS EN ISO 1101:2017



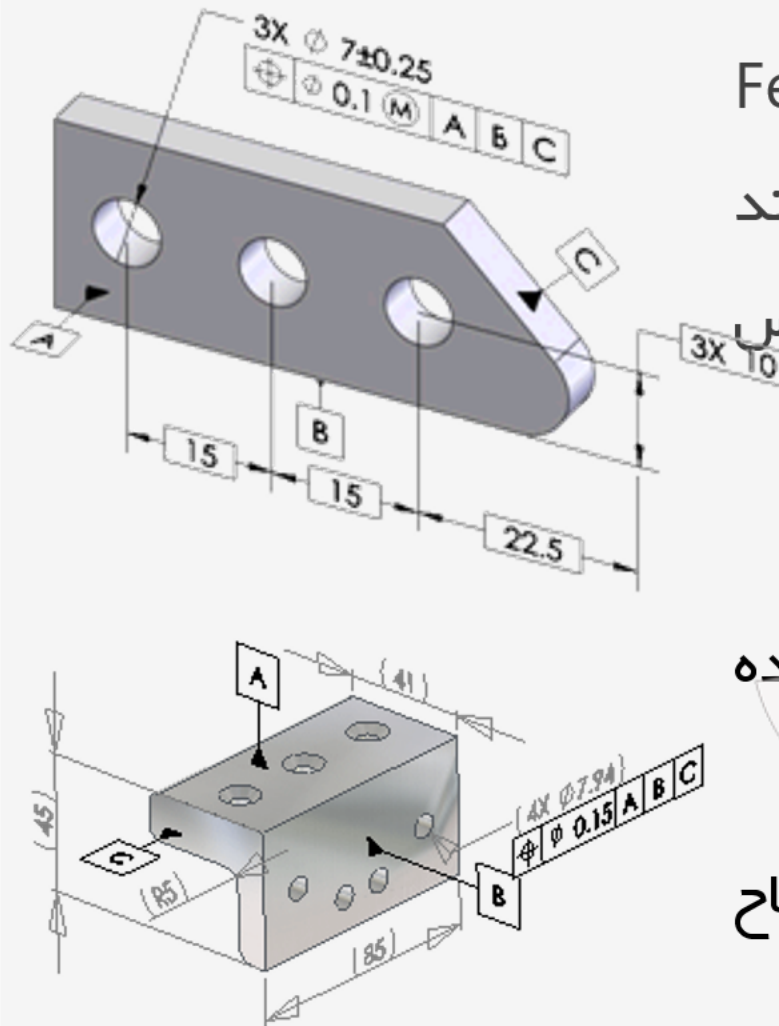
BSI Standards Publication

Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out (ISO 1101:2017)

در ارائه نقشه با تolerانس‌های هندسی حتما و باید مشخص شود که از چه استانداردی استفاده شده است. چون این دو استاندارد در جاهایی با هم متفاوتند.

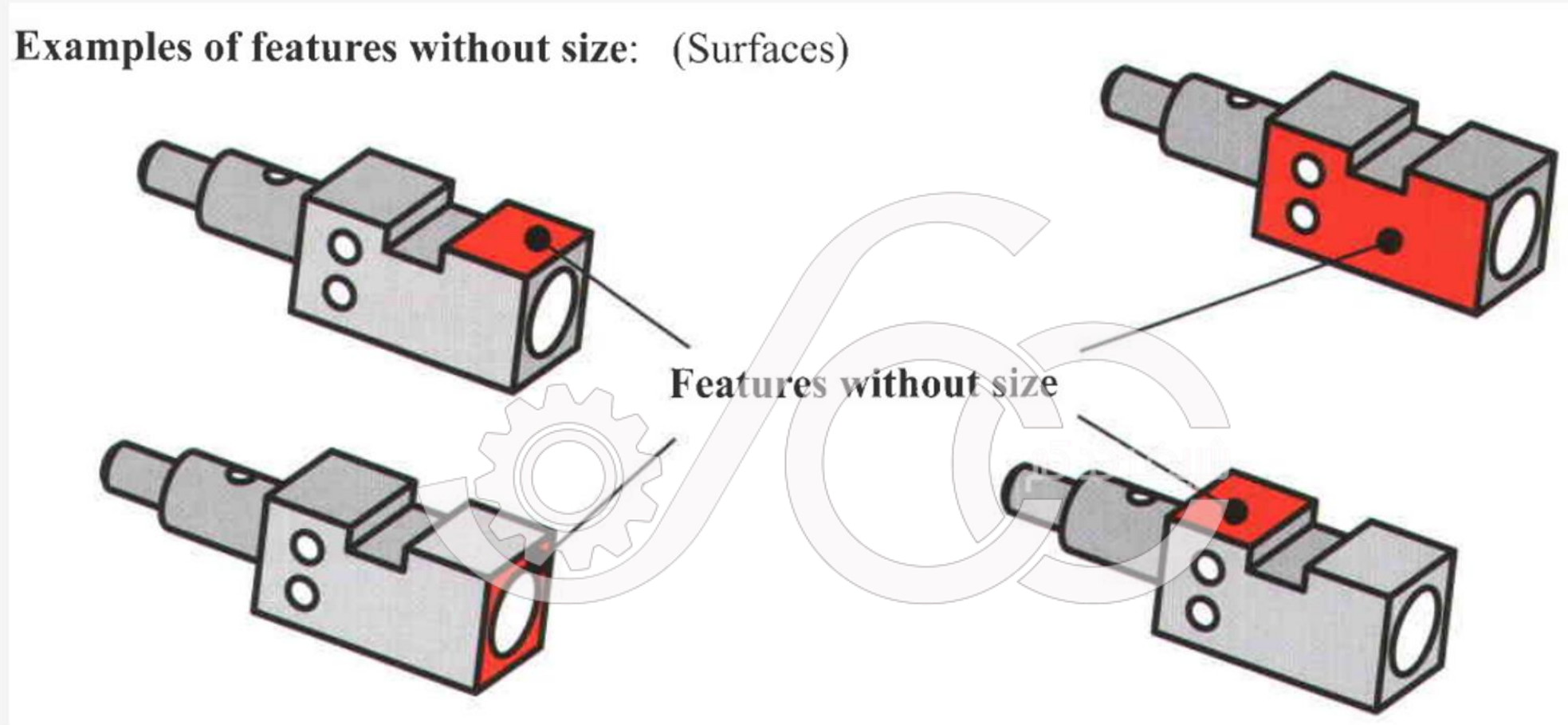


انواع Feature ها (ویژگی‌ها، مشخصه‌ها)



- سیستم ترانس هندسی یک سیستم مبتنی بر فیچر Feature (مشخصه یا ویژگی) است. قطعات، مجموعه ای از فیچرها هستند مانند سوراخ، شیار، اکسترود، ریوالو و غیره. لذا در سیستم ترانس هندسی، فیچرها کنترل می‌شوند.
- ویژگیها (فیچرها) به دو دسته تقسیم می‌شوند.
- ۱- ویژگی‌های با اندازه: بر روی این ویژگی‌ها می‌توان اصلاح کننده هایی مانند MMC، LMC و RFS قرار داد. مثل استوانه‌ها، سوراخ‌ها
- ۲- ویژگی‌های بدون اندازه: بر روی این ویژگی‌ها نمی‌توان اصلاح کننده قرار داد (مانند سطوح)

Examples of features without size: (Surfaces)



ویژگی‌های با اندازه نیز به دو دسته تقسیم می‌شوند.

۱- ویژگی‌های با شکل منظم

۲- ویژگی‌های با شکل نامنظم

• همه ویژگیها باید تolerانس

هندسی داشته باشند. فقط

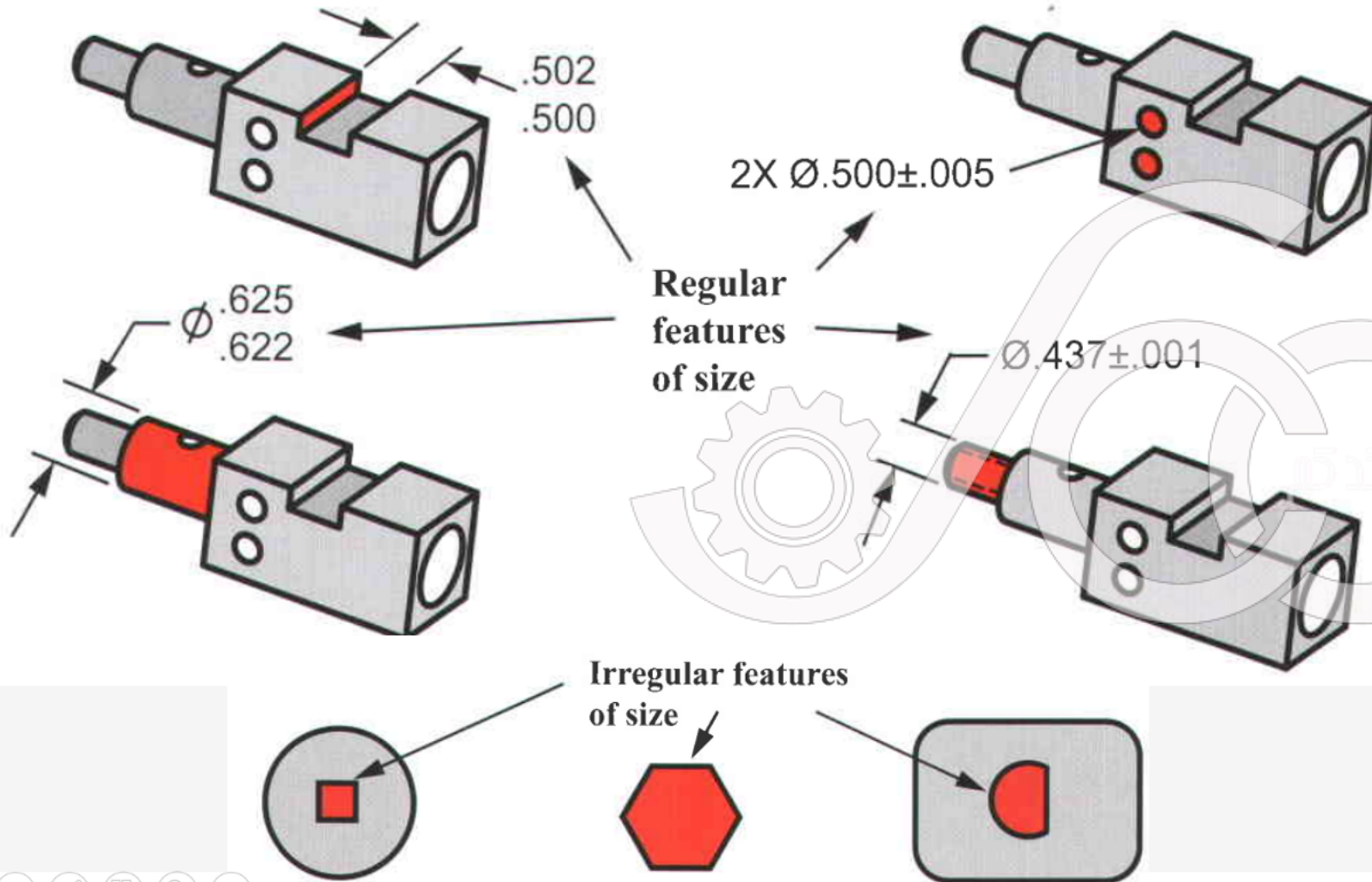
ویژگی‌های با اندازه در

صورت لزوم می‌توانند بدون

tolerانس هندسی و با tolerانس

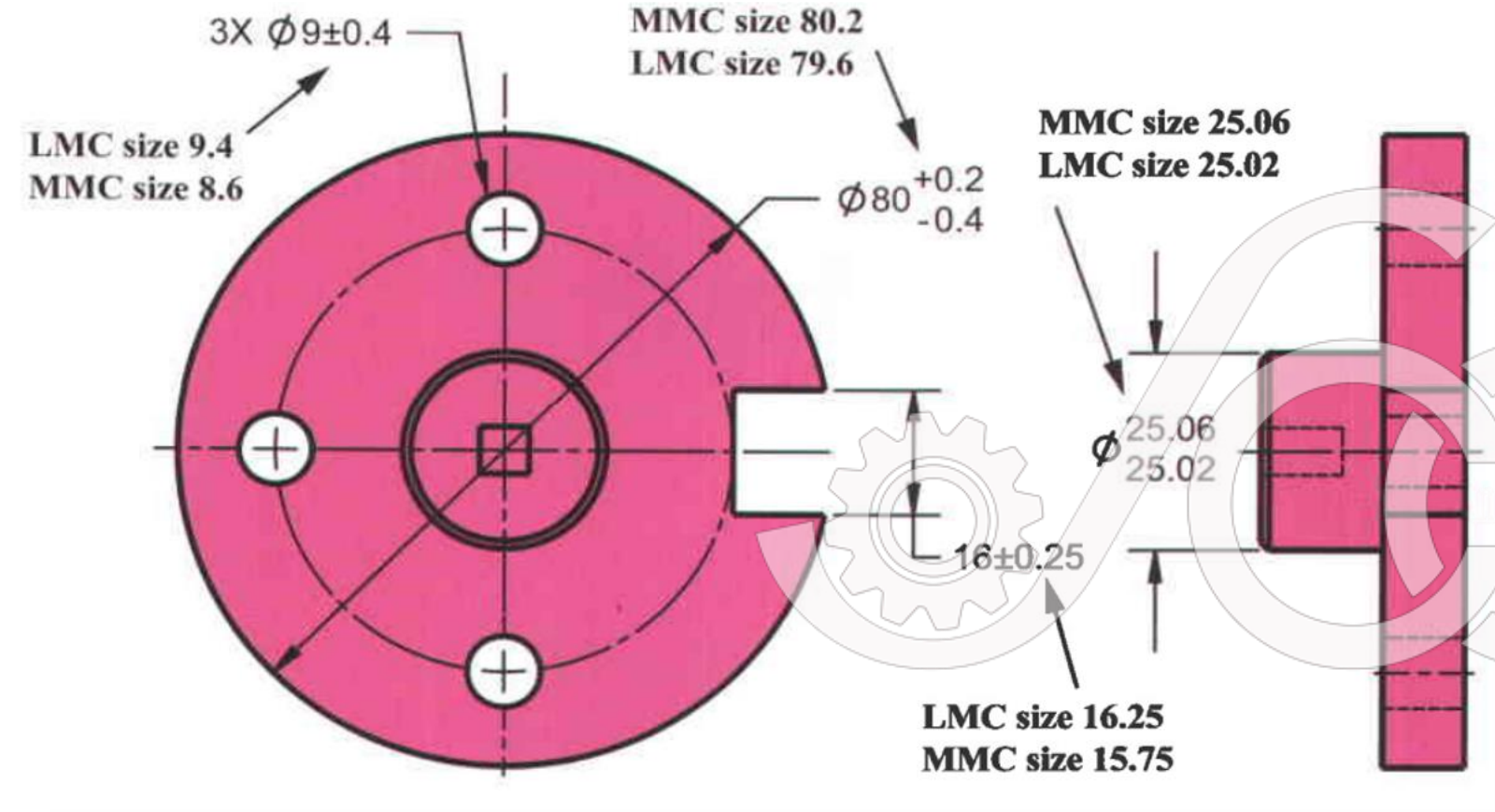
ابعادی نمایش داده شوند.

Examples of features of size



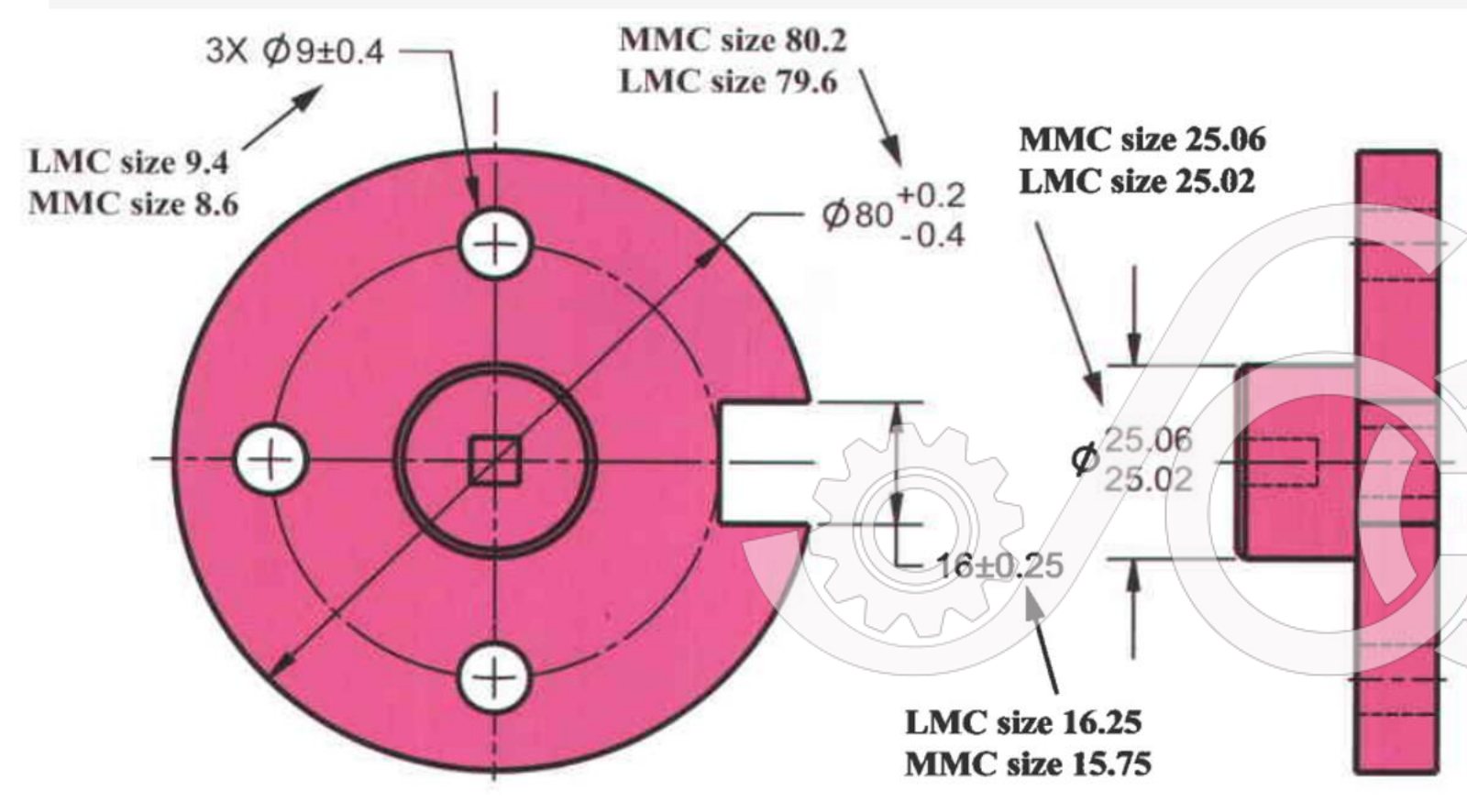
Maximum Material Condition

شرط بیشترین ماده MMC شرایطی که مشخصه شامل حداکثر ماده با محدودیت های اندازه می باشد. (یعنی: بزرگترین اندازه پین و / یا کوچکترین اندازه سوراخ)



Minimum Material Condition

شرط کمترین ماده LMC شرایطی که در آن مشخصه شامل حداقل ماده با محدودیت های اندازه می باشد. (یعنی: کوچکترین اندازه پین و / یا بزرگترین اندازه سوراخ)



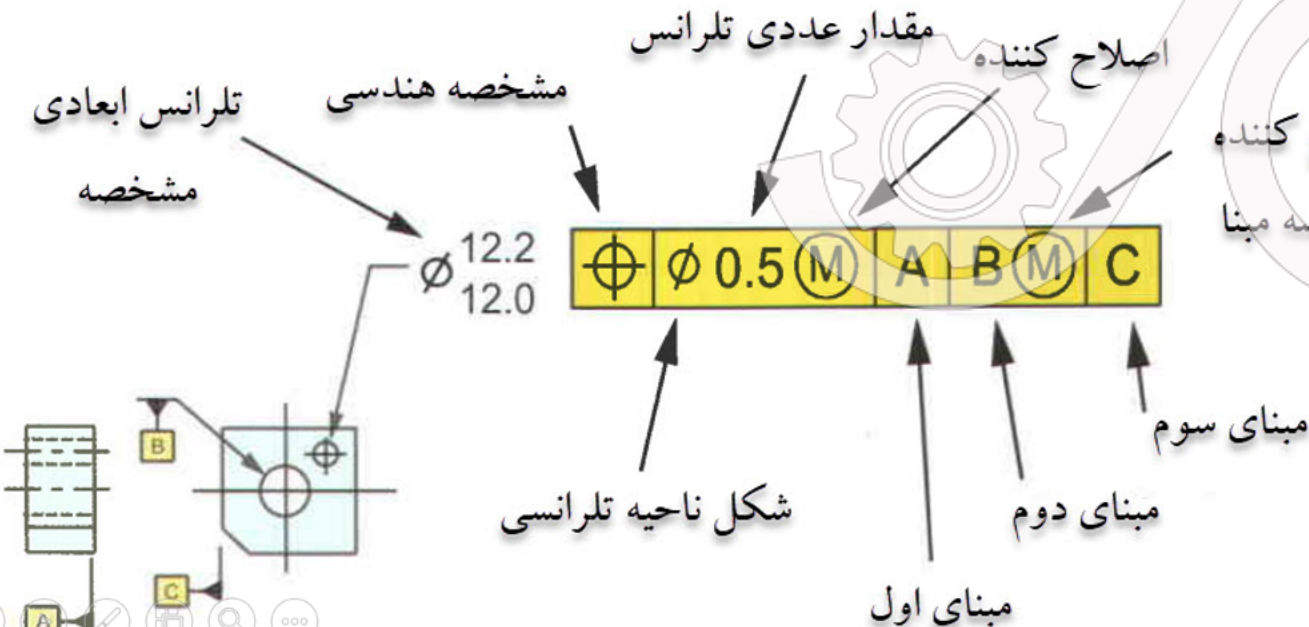
مشخصه‌های هندسی در تolerانسهای هندسی

- ۱۴ تا مشخصه هندسی (فیچر) تعریف شده است که در استاندارد ASME 14.5 2018 دو تا مشخصه هم مرکزی و تقارن حذف شده است ولی در استاندارد ISO 1101 2017 حذف نشده است.

سمبل	مشخصه هندسی	نوع تolerانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تolerانسی بین مشخصه‌ها وجود ندارد)	فرم صفحه‌ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می‌کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه‌ای		
	دایره‌ای		
	تعامد	راستا (هیچ تolerانسی بین مشخصه‌ها وجود ندارد)	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه‌های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می‌کند مبنا مورد نیاز می‌باشد
	توازی		
	زاویه		
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه‌های مرکزی برای مشخصه‌های اندازه دار را کنترل می‌کند همچنین راستا را کنترل می‌کند صفحه‌ها را موقعیت دهی می‌کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به بر مبنا کنترل می‌کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می‌کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می‌کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می‌کند
	تقارن		

چارچوب کنترل ویژگی (FCF) (کادر تلرانس)

- چارچوب کنترل ویژگی (FCF) (کادر تلرانس) مهمترین علامت در سیستم تلرانس هندسی است و همان گونه که نام آن دلالت دارد فیچرها را کنترل می نماید و نیازمندی یا دستورالعمل برای هر فیچر را شرح می دهد. هر چارچوب کنترل ویژگی شامل تنها یک پیام (مورد نیاز) است؛ به طور معمول کادر تلرانس دارای ۲ تا ۵ خانه هست. در اولین خانه از سمت چپ علامت نوع تلرانس قرار می گیرد. در



دومین خانه مقدار تلرانس برحسب میلیمتر قرار می گیرد.

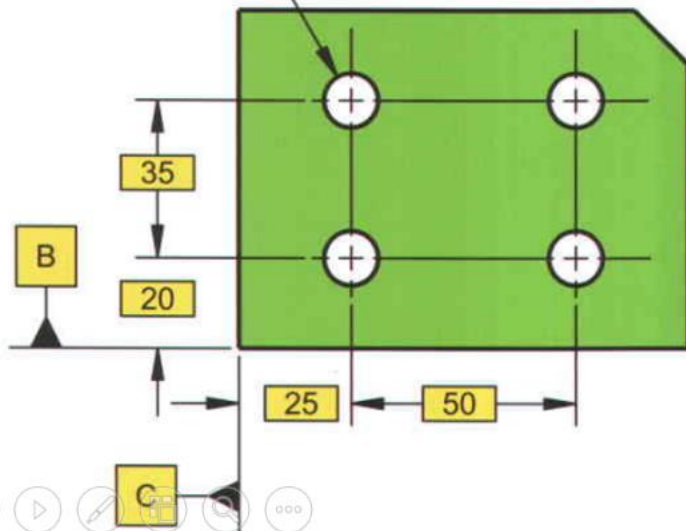
حالت پیش فرض در کادر تolerانس حالت
(Regardless of Feature size) RFS
می باشد.

Position tolerance modified at RFS

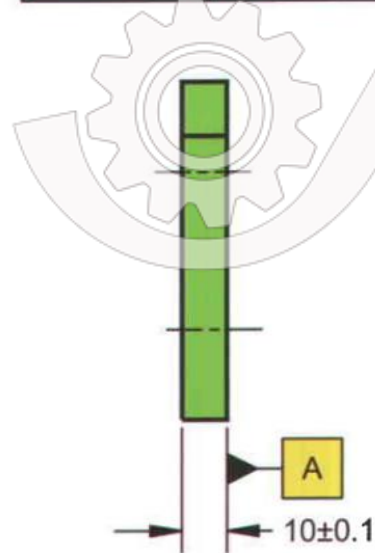
The implied RFS modifier in the feature control frame invokes the RFS concept and requires the features to be positioned with a 0.6 diameter tolerance zone regardless of the feature size. See table.

Implied RFS modifier

4X $\varnothing 12 \pm 0.3$
 $\varnothing 0.6$ A B C



Diameter Feature Size	Diameter Position Tolerance Allowed
11.7	0.6
11.8	0.6
11.9	0.6
12	0.6
12.1	0.6
12.2	0.6
12.3	0.6



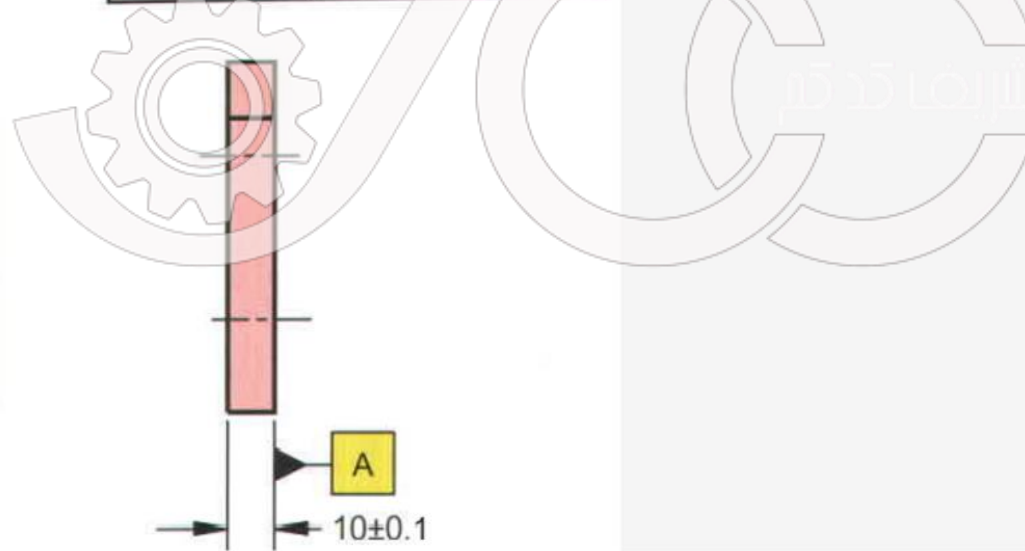
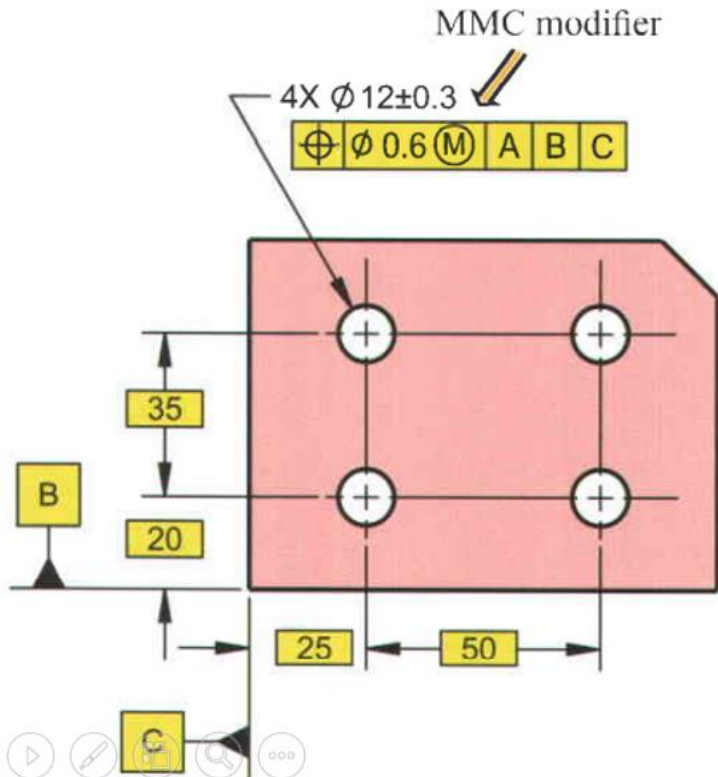
Position tolerance modified at MMC

The MMC modifier in the feature control frame invokes the MMC concept and allows additional position tolerance as the features depart from their MMC. See table.



Diameter Feature Size	Diameter Position Tolerance Allowed
11.7	0.6
11.8	0.7
11.9	0.8
12	0.9
12.1	1
12.2	1.1
12.3	1.2

حالت پیش فرض در کادر تolerانس حالت (Regardless of Feature size) RFS می باشد.



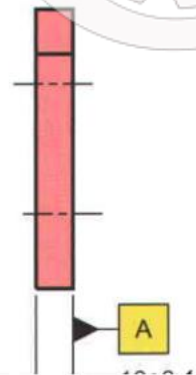
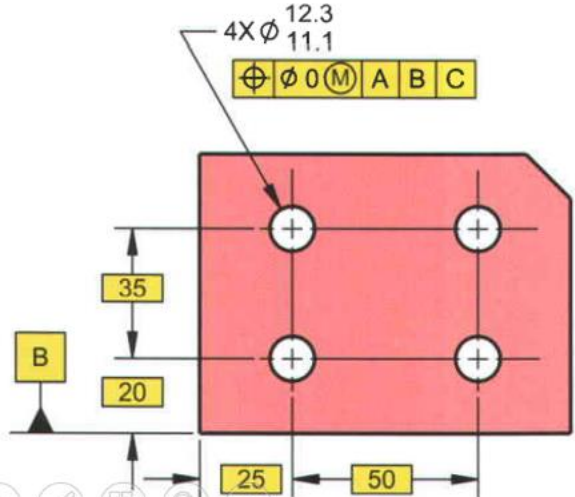
اصلاح کننده ها MMC، LMC و RFS

Zero position tolerance modified at MMC

The MMC modifier in the feature control frame invokes the MMC concept and allows additional position tolerance as the features depart from their MMC. See table.



Diameter Feature Size	Diameter Position Tolerance Allowed
11.1	0
11.2	0.1
11.3	0.2
11.4	0.3
11.5	0.4
11.6	0.5
11.7	0.6
11.8	0.7
11.9	0.8
12	0.9
12.1	1
12.2	1.1
12.3	1.2



حالت پیش فرض در کادر تolerانس حالت
(Regardless of Feature size) RFS
می باشد.

اصلاح کننده ها MMC، LMC و RFS

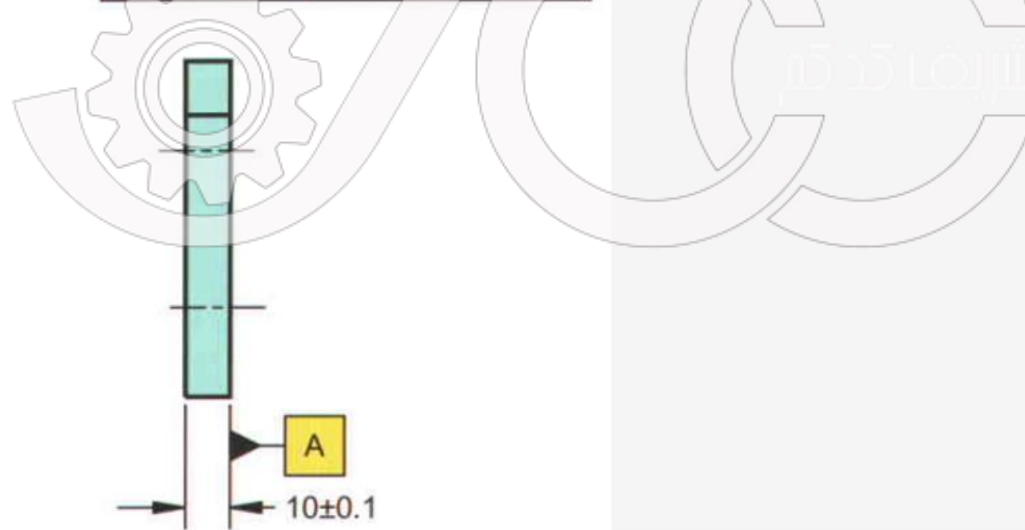
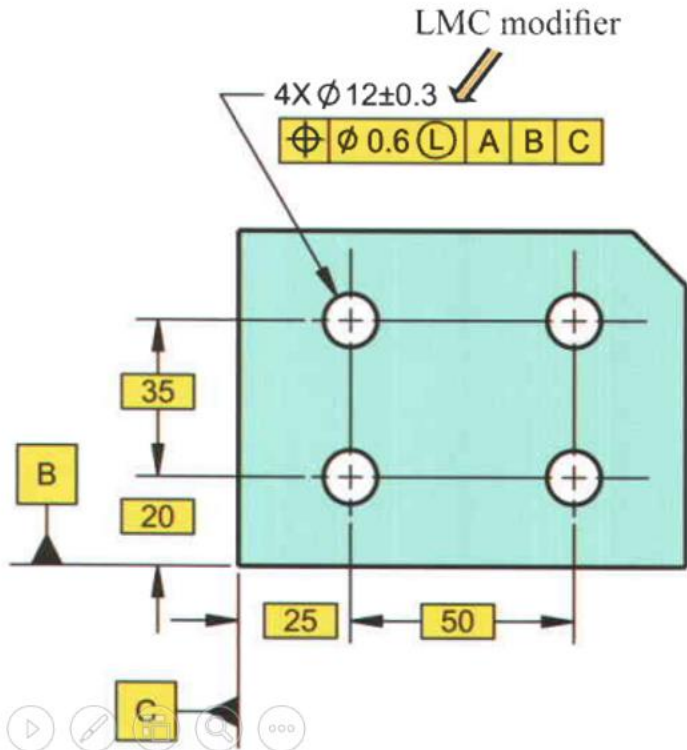
حالت پیش فرض در کادر تolerانس حالت
(Regardless of Feature size) RFS
میباشد.

Position tolerance modified at LMC

The LMC modifier in the feature control frame invokes the LMC concept and allows additional position tolerance as the features depart from their LMC. See table.

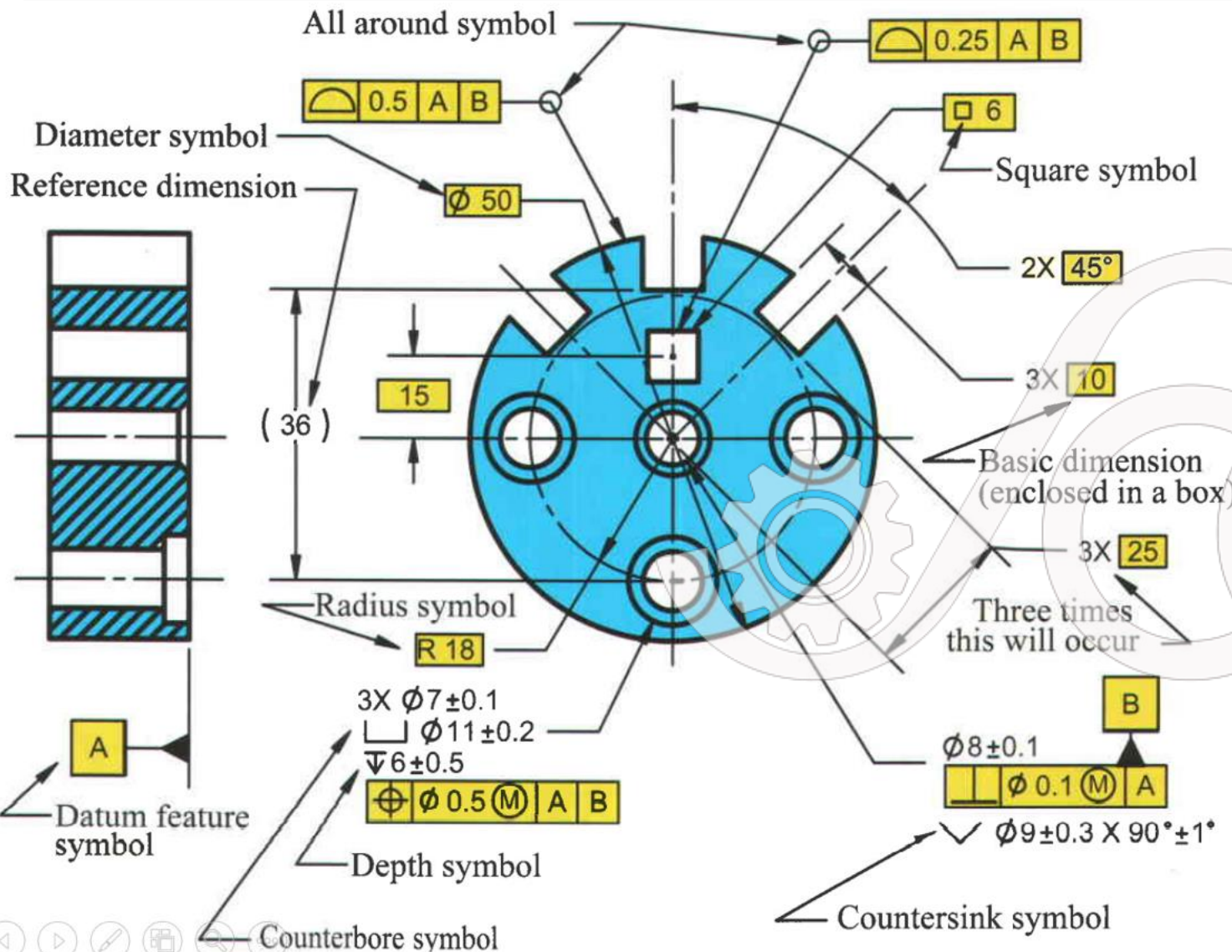


Diameter Feature Size	Diameter Position Tolerance Allowed
12.3	0.6
12.2	0.7
12.1	0.8
12	0.9
11.9	1
11.8	1.1
11.7	1.2



علائم متداول در نقشه

ابعاد پایه Basic از لحاظ تئوری ابعاد عددی دقیقی هستند که برای تعریف فرم، اندازه، راستا یا موقعیت یک قسمت یا مشخصه استفاده می شود. ابعاد پایه معمولا در نقشه داخل یک مستطیل نشان داده می شوند.



این تلرانس‌ها، فرم (شکل) هر مشخصه را کنترل می‌کنند و نیاز به مبنا ندارند.

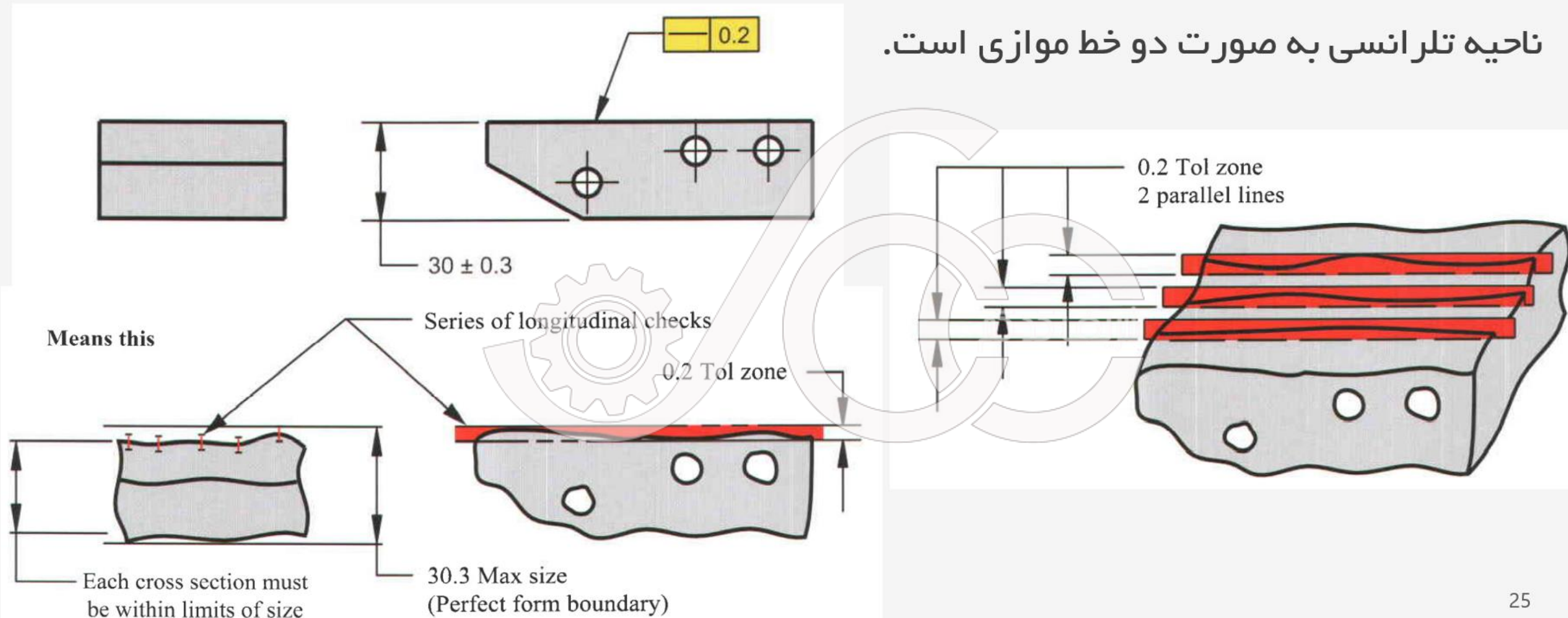


سمبل	مشخصه هندسی	نوع تلرانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تلرانسی بین مشخصه‌ها وجود ندارد)	فرم صفحه‌ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می‌کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه‌ای		
	دایره‌ای		
	تعامد	راستا (هیچ تلرانسی بین مشخصه‌ها وجود ندارد)	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه‌های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می‌کند مبنا مورد نیاز می‌باشد
	توازی		
	زاویه		
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه‌های مرکزی برای مشخصه‌های اندازه دار را کنترل می‌کند همچنین راستا را کنترل می‌کند صفحه‌ها را موقعیت دهی می‌کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به مبنا کنترل می‌کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می‌کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می‌کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می‌کند
	تقارن		

تیرانس راستی یا مستقیم بودن (Straightness)

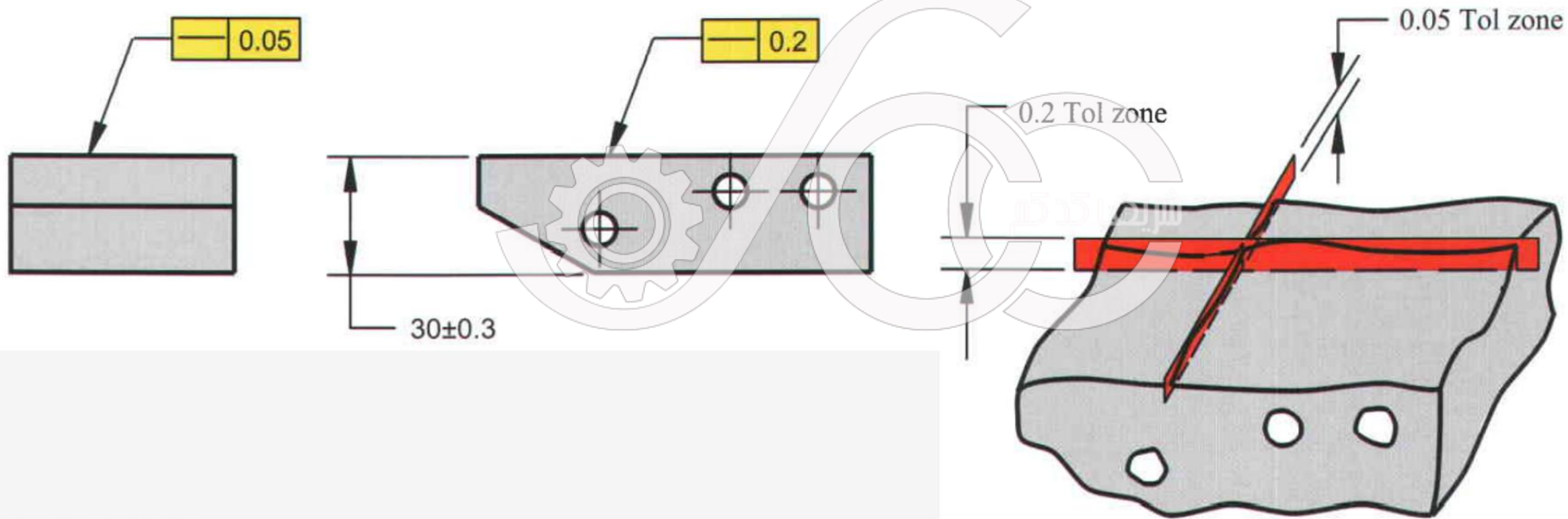
تیرانس مستقیم بودن برای محدود کردن انحرافات قطعه از خط مستقیم مورد استفاده قرار می گیرد.

ناحیه تیرانسی به صورت دو خط موازی است.



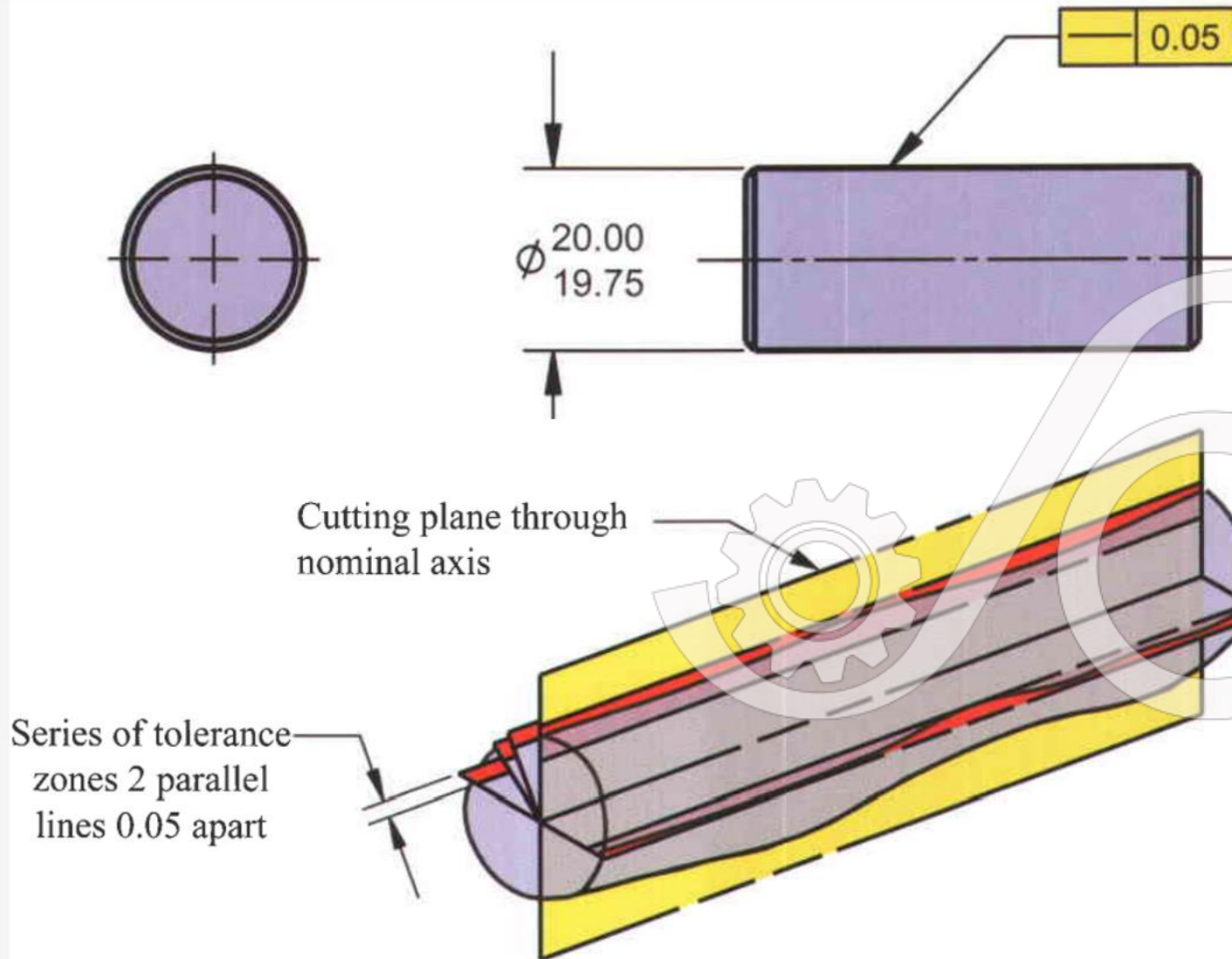
تیرانس راستی یا مستقیم بودن (Straightness)

تیرانس مستقیم بودن برای محدود کردن انحرافات قطعه از خط مستقیم مورد استفاده قرار می گیرد. ناحیه تیرانسی به صورت دو خط موازی است.



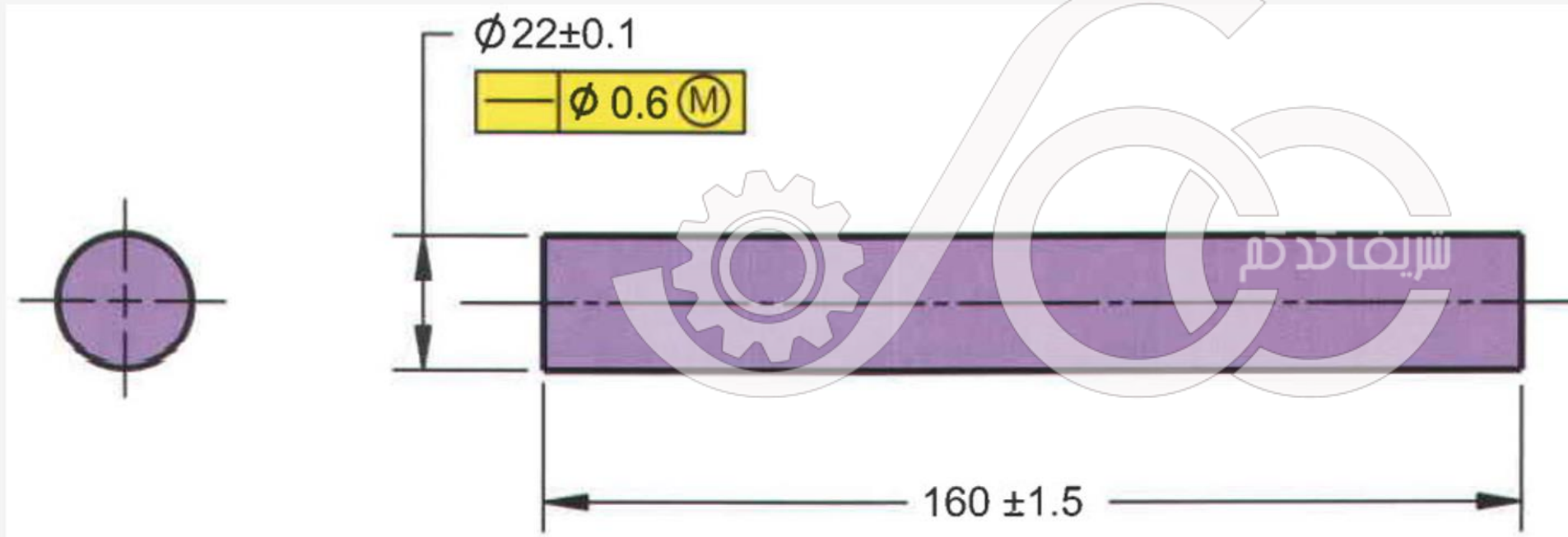
تولرانس راستی یا مستقیم بودن (Straightness)

تولرانس مستقیم بودن برای کنترل
کردن سطح یک پین



تلرانس راستی یا مستقیم بودن (Straightness)

تلرانس مستقیم بودن برای کنترل کردن محور یک پین منطقه تلرانس (ناحیه یا گستره تلرانس) به شکل یک استوانه است.

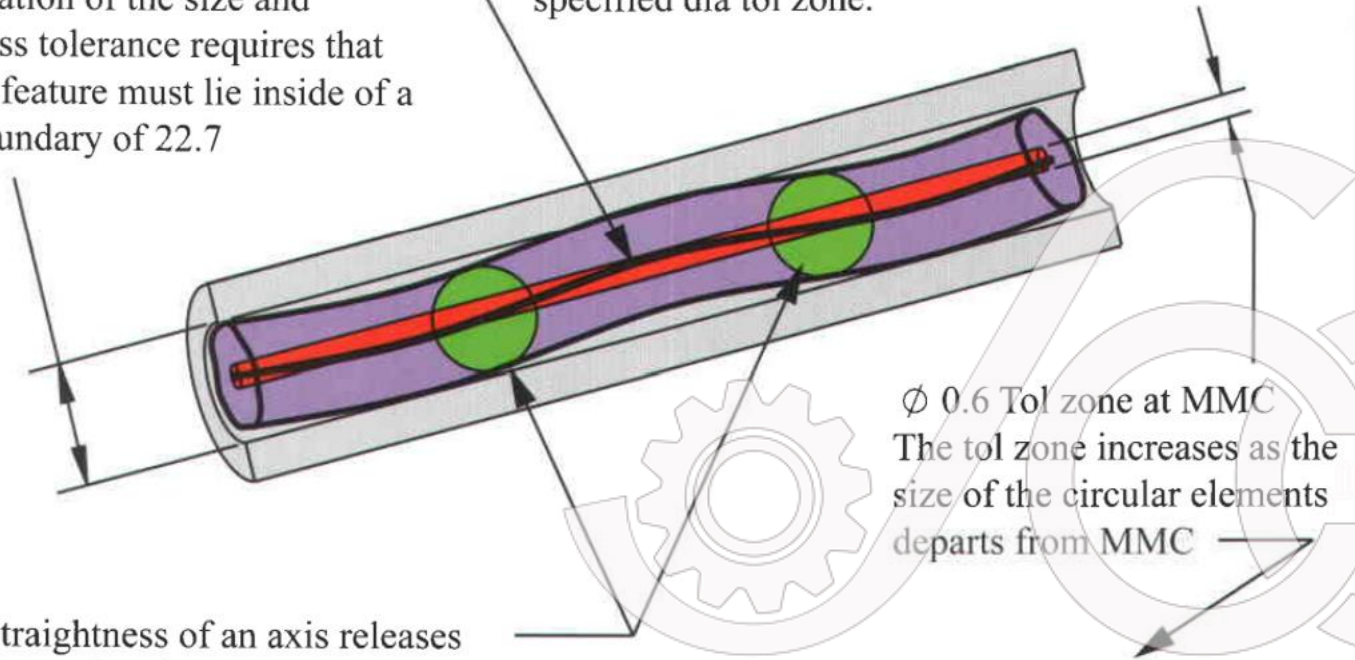


تیرانس راستی یا مستقیم بودن (Straightness)

Means this

A combination of the size and straightness tolerance requires that the entire feature must lie inside of a virtual boundary of 22.7

The derived median line of the feature must lie within the specified dia tol zone.



Straightness of an axis releases the perfect form at MMC requirement defined by Rule #1, but still requires each local cross-section to be within the 21.9/22.1 limits of size.

تیرانس مستقیم بودن برای کنترل کردن محور یک پین با منطقه تیرانسی به شکل استوانه

Feature Size	Tol Zone Size	Virtual
MMC ϕ 22.1	ϕ 0.6	
ϕ 22.0	ϕ 0.7	ϕ 22.7
LMC ϕ 21.9	ϕ 0.8	

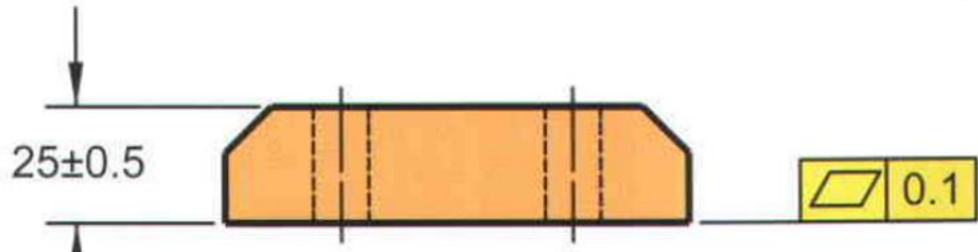
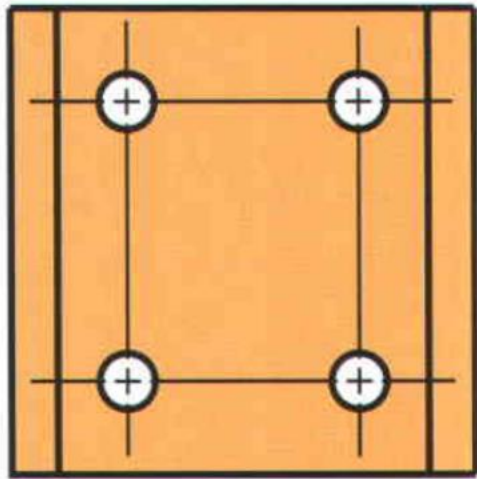
سمبل	مشخصه هندسی	نوع تلرانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	فرم صفحه ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه ای		
	دایره ای		
	تعامد	راستا (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می کند مبنا مورد نیاز می باشد
	توازی		
	زاویه		
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه های مرکزی برای مشخصه های اندازه دار را کنترل می کند همچنین راستا را کنترل می کند صفحه ها را موقعیت دهی می کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به بر مبنا کنترل می کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می کند
	تقارن		



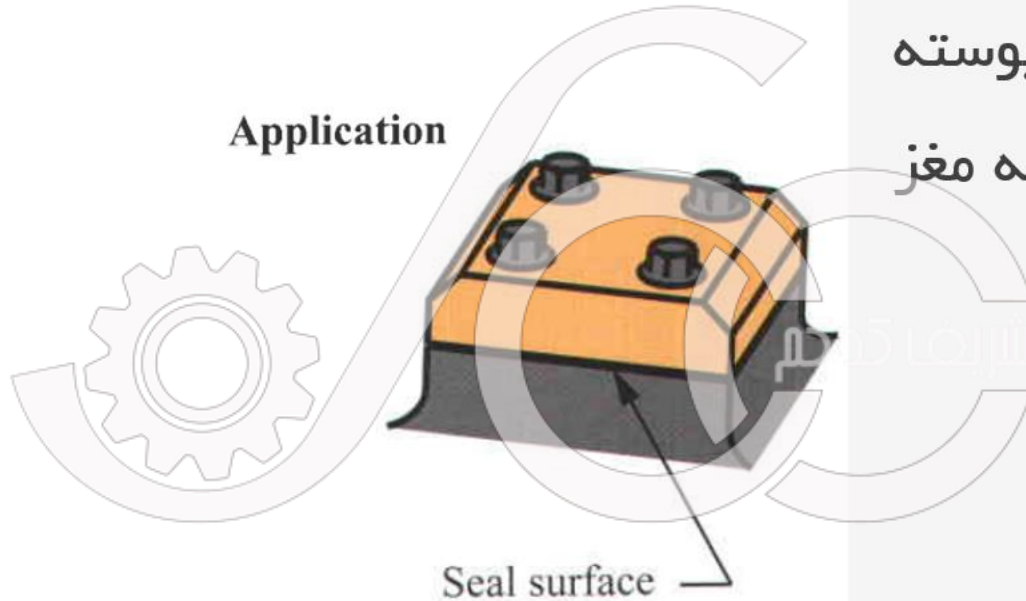
تلرانس تختی (Flatness)

تلرانس تختی، ناحیه تلرانسی را تعریف می کند که از دو صفحه موازی تشکیل شده و تمام عناصر سطح که ممکن است موجدار باشد درون این محدوده قرار گیرد.

This on the drawing



Application

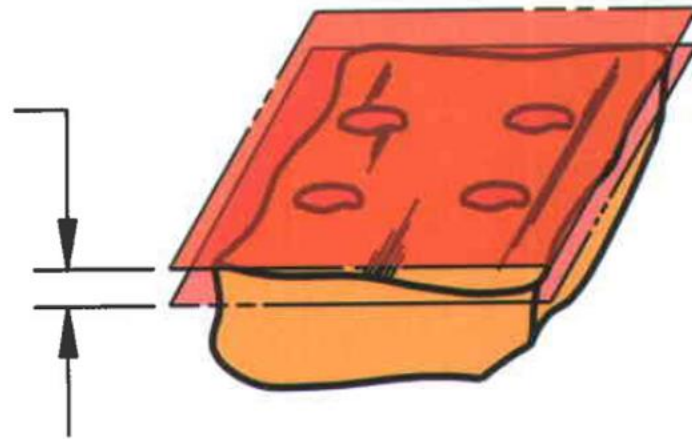
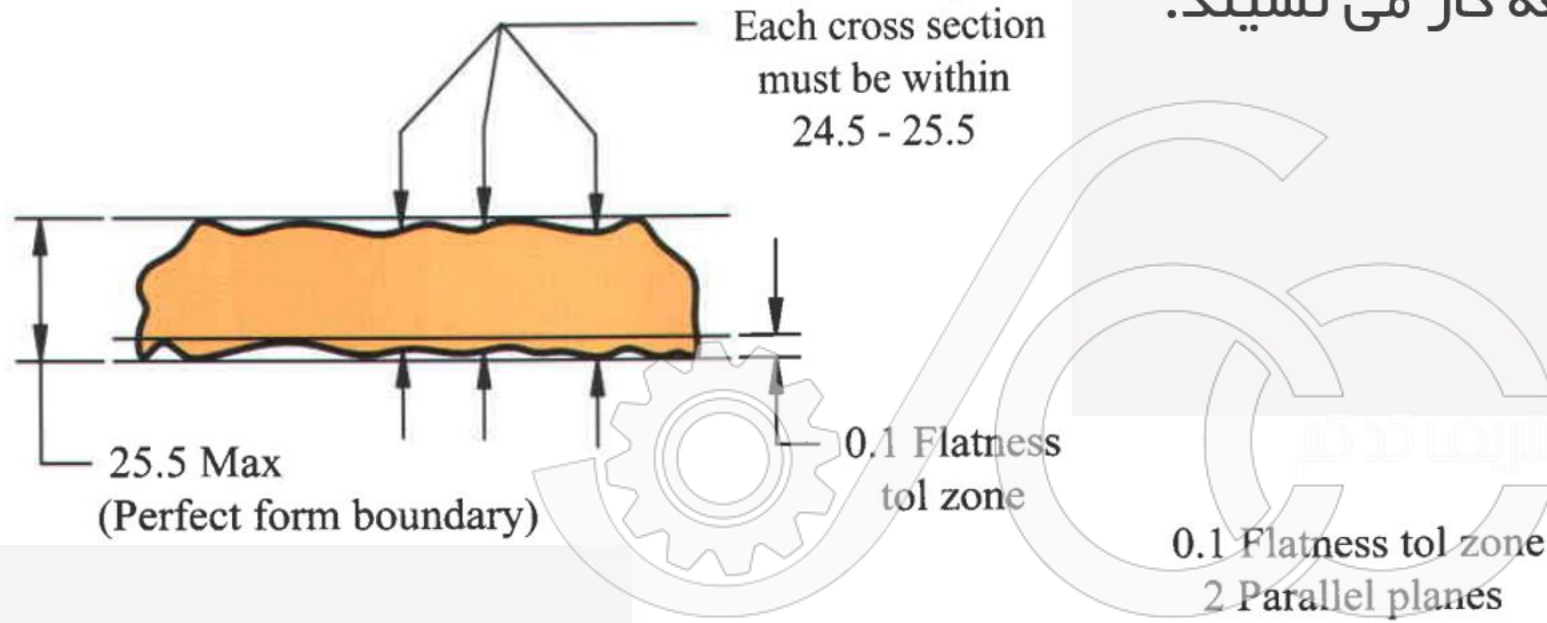


تختی ویژگی مربوط به پوسته
قطعه کار است و ارتباطی به مغز
قطعه کار ندارد.

تولانس تختی تابع اندازه نیست یعنی فلش تولانس تختی در امتداد خط اندازه قطعه وصل

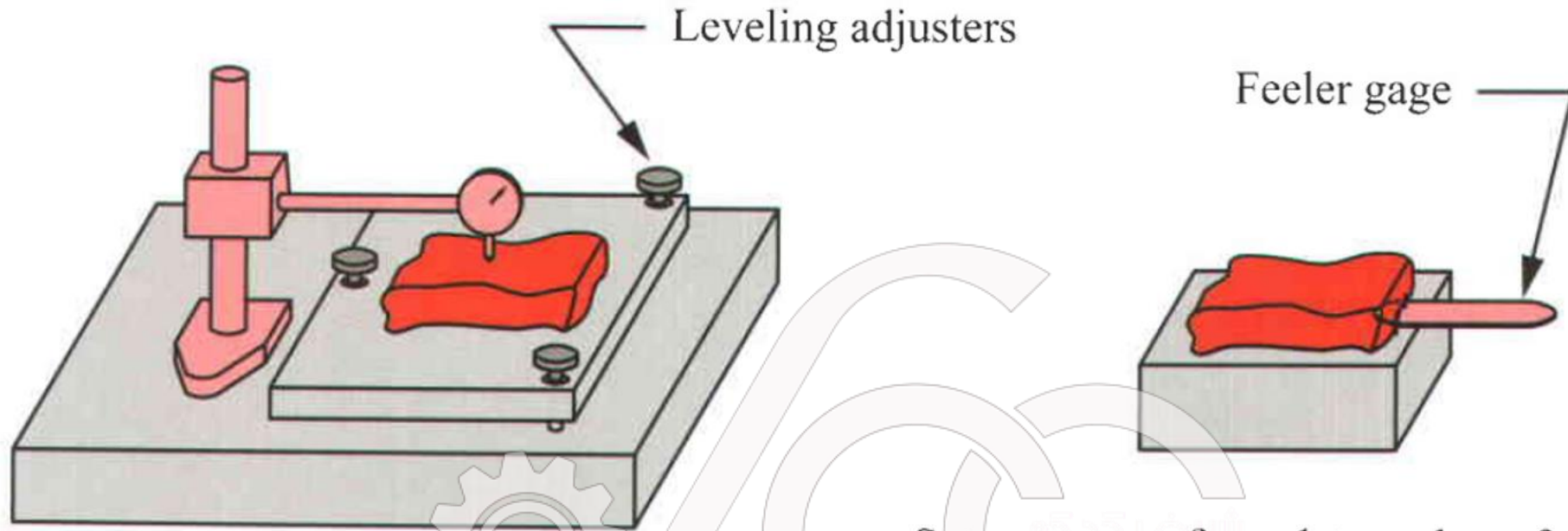
نمیشود بلکه روی سطح قطعه کار می نشیند.

Means this



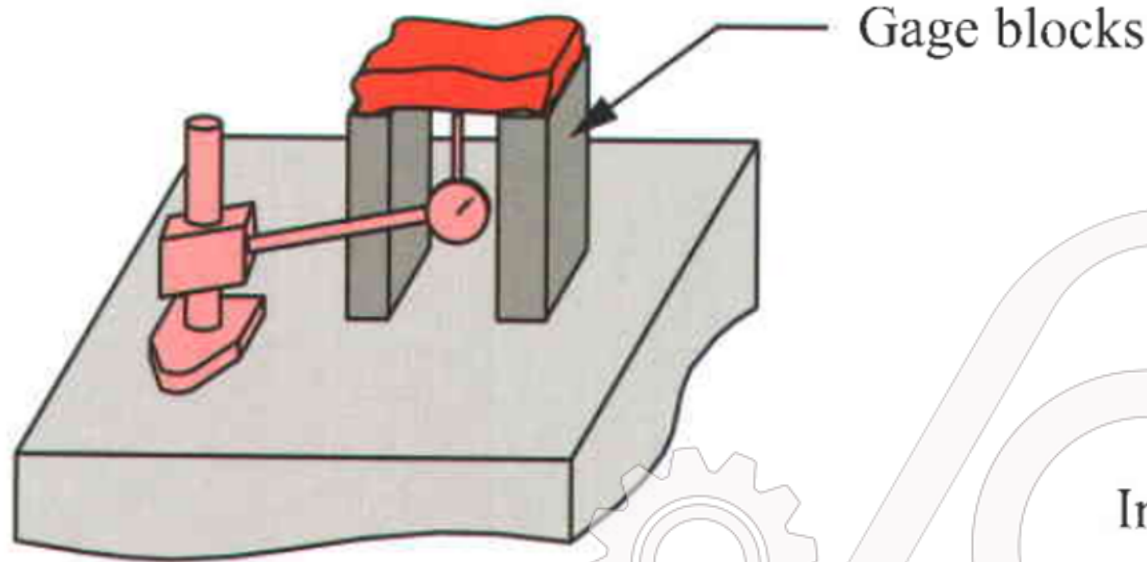
Flatness of a surface is a form tolerance and datums are not allowed. Since flatness controls the surface, the material condition modifiers MMC and LMC are not allowed.

نحوه کنترل تلرانس تختی (Flatness)

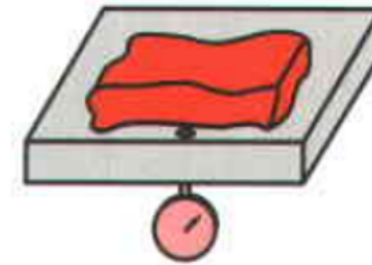


Level part on surface plate using the three adjusters and move indicator over surface. The readings must not exceed flatness tolerance. This is a good check but it may be time consuming.

Set part on surface plate and use feeler gage. This is a quick check used for larger tolerances. It may miss concave variations.



Set part upside-down on gage blocks of equal height, then indicate underneath. This is also a precise check but cannot indicate on surface resting areas.

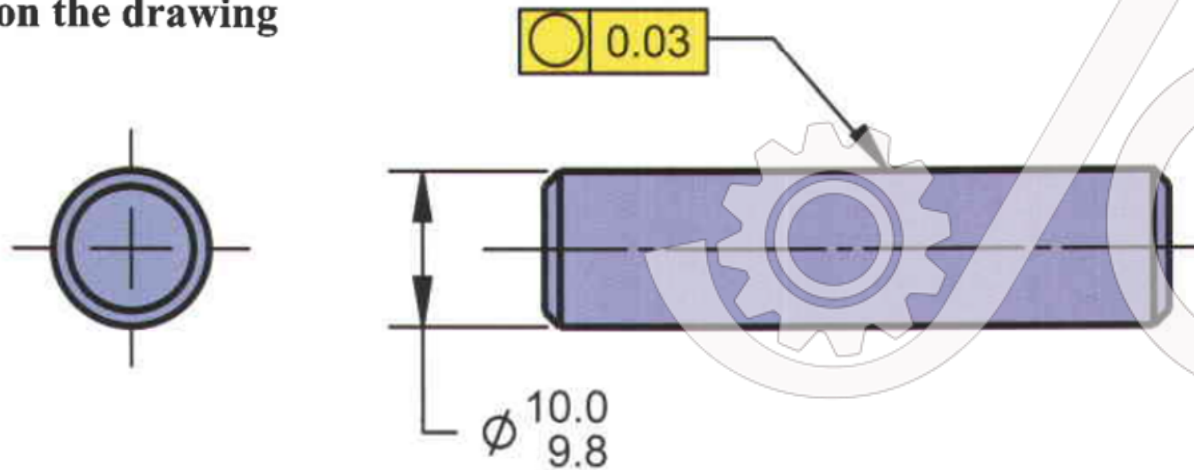


Indicate surface through a hole in the surface plate while sliding part. This is a good in process check. It may misread on convex parts.

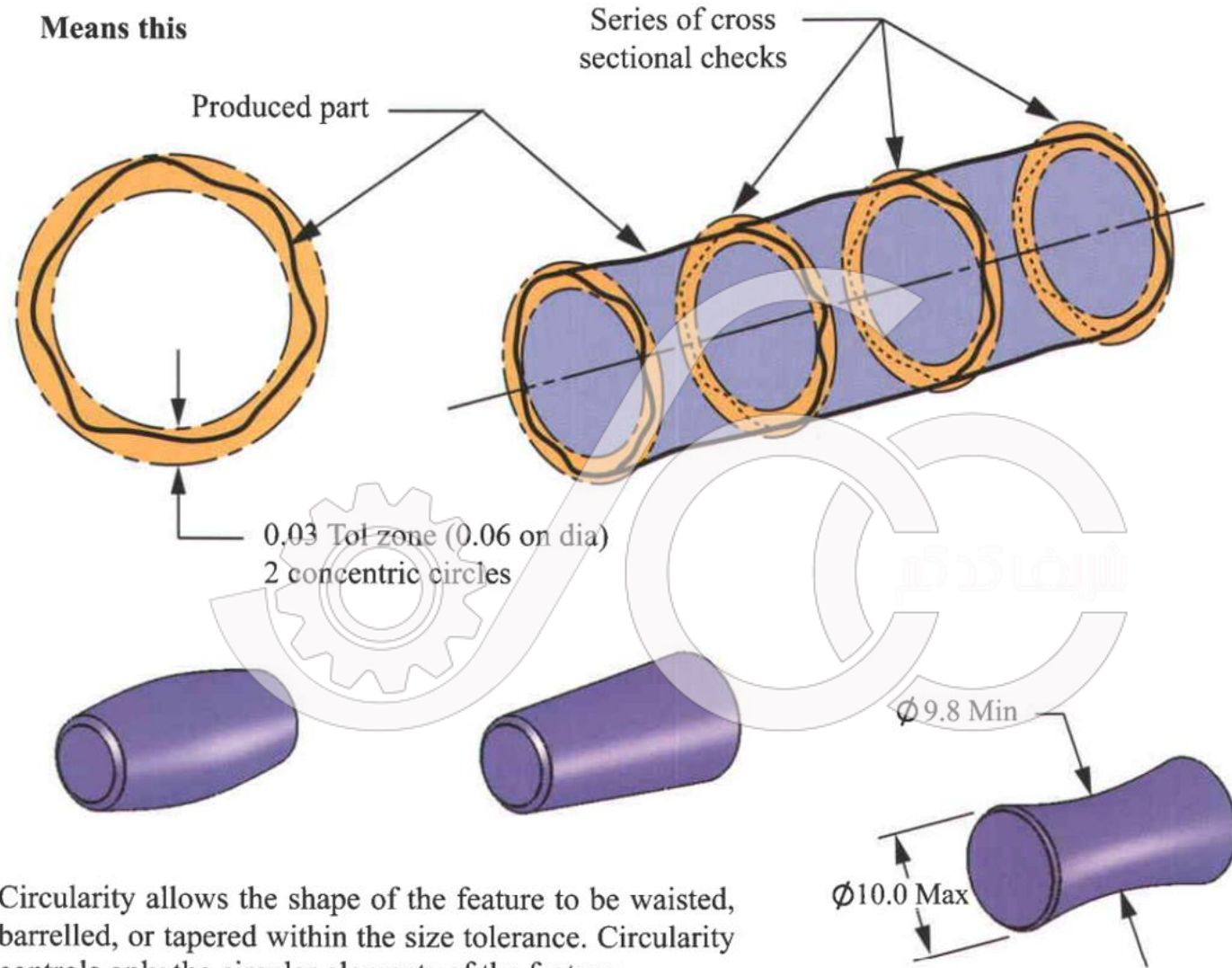
تِلرانس گردی یا دایره‌ای (Flatness)

تِلرانس گردبودن در قطعاتّ مدور مانند استوانه یا مخروط ، در یک سطح مقطع عمود بر محور دوران سنجیده می شود. تِلرانس هندسی گرد بودن یک منطقه تِلرانس محدود به دو دایره هم مرکز را تعریف می کند ، به طوری که سطح محصور بین این دو دایره ، عمود بر محور دوران قطعه کار قرار داشته باشد.

This on the drawing



عمود بر محور دوران
و دایره هم مرکز را
قطعه کار قرار داشته

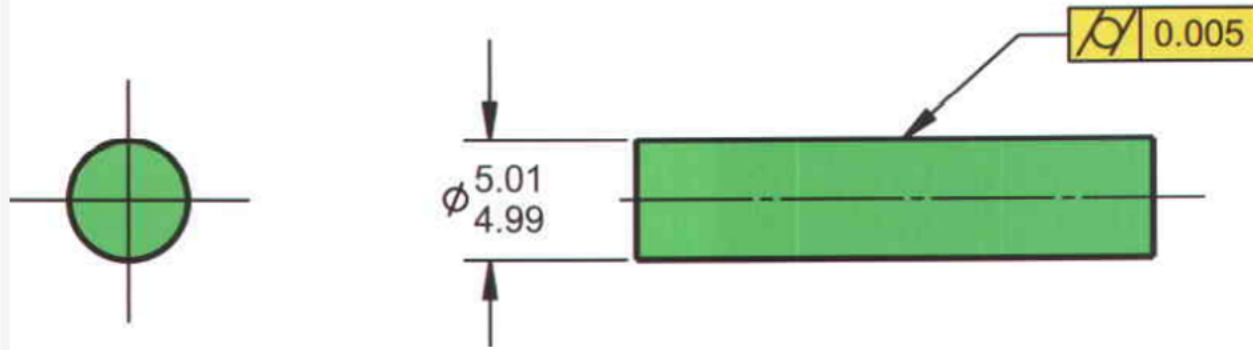


تولرانس گردبودن د
سنجیده می شود. تو
تعریف می کند ، به ط
باشد.

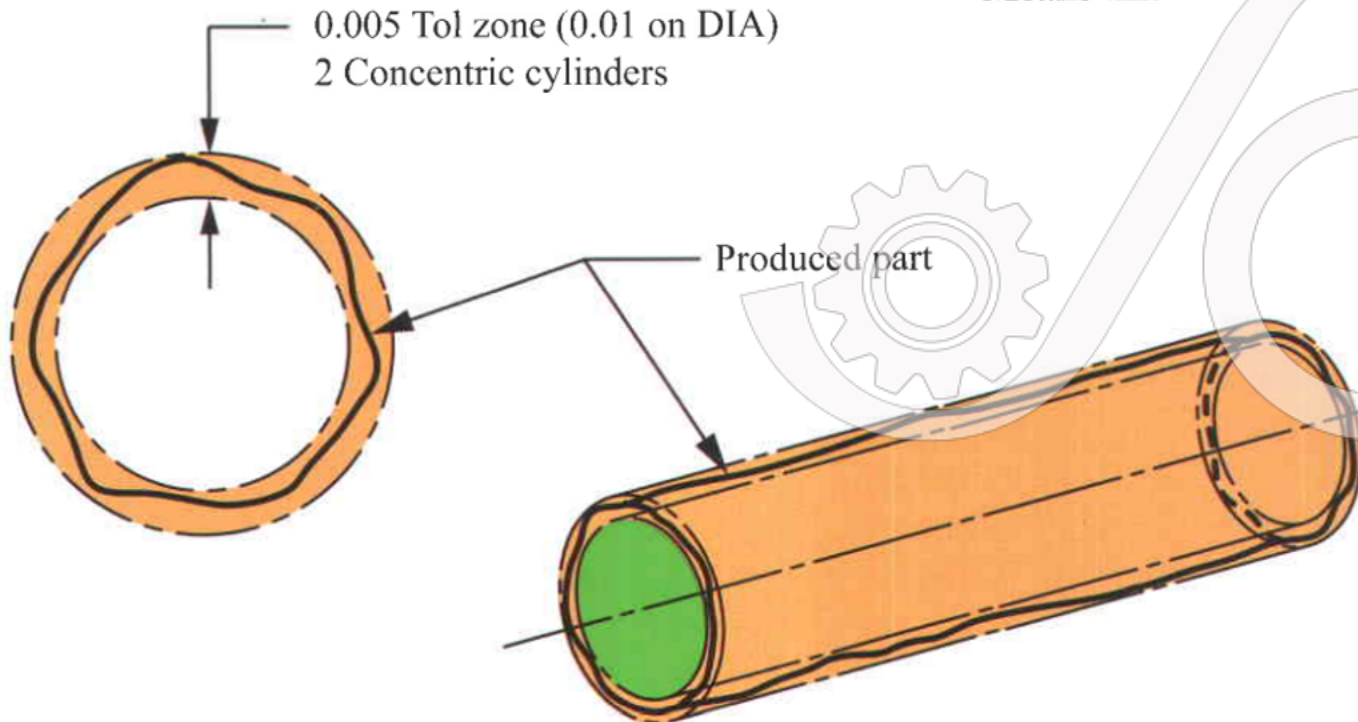
سمبل	مشخصه هندسی	نوع تلرانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تلرانسی بین مشخصه‌ها وجود ندارد)	فرم صفحه‌ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می‌کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه‌ای		
	دایره‌ای		
	تعامد	راستا (هیچ تلرانسی بین مشخصه‌ها وجود ندارد)	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه‌های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می‌کند مبنا مورد نیاز می‌باشد
	توازی		
	زاویه		
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه‌های مرکزی برای مشخصه‌های اندازه دار را کنترل می‌کند همچنین راستا را کنترل می‌کند صفحه‌ها را موقعیت دهی می‌کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به بر مبنا کنترل می‌کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می‌کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می‌کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می‌کند
	تقارن		



تفرانس استوانه‌ای (Cylindricity)

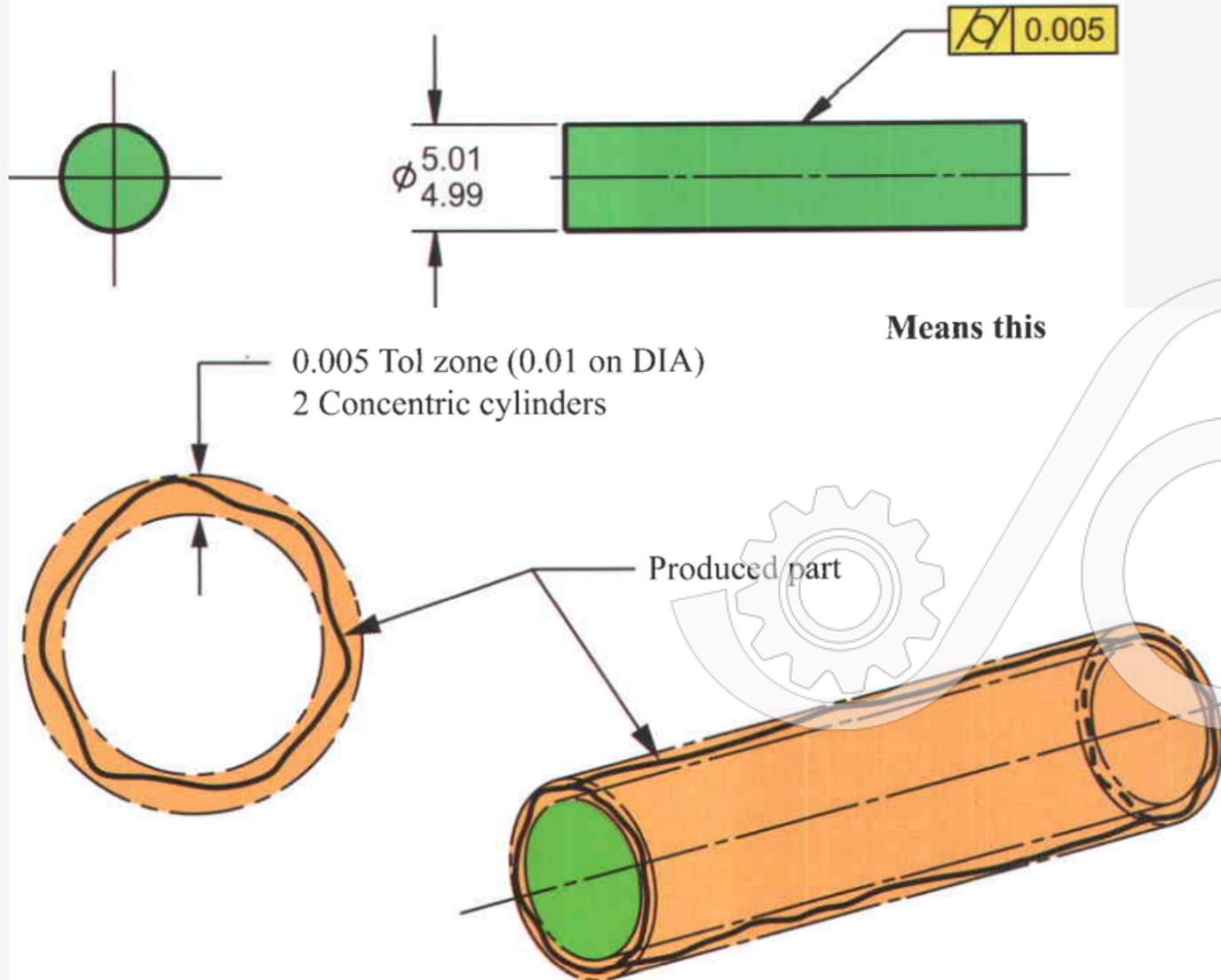


Means this



تفرانس استوانه‌ای نشان می‌دهد که تا چه اندازه سطح استوانه‌ای یک قطعه می‌تواند از استوانه کامل انحراف داشته باشد. ناحیه تفرانسی، حجم بین دو استوانه هم‌مرکز با مقدار تفرانس تعیین شده می‌باشد.

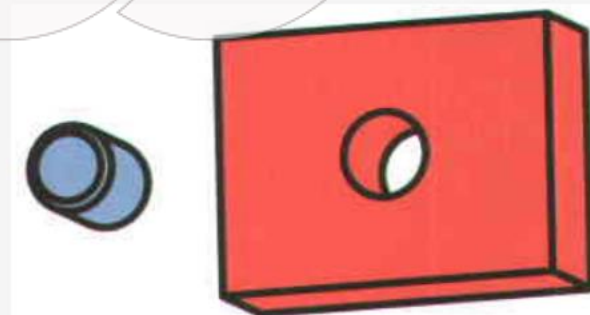
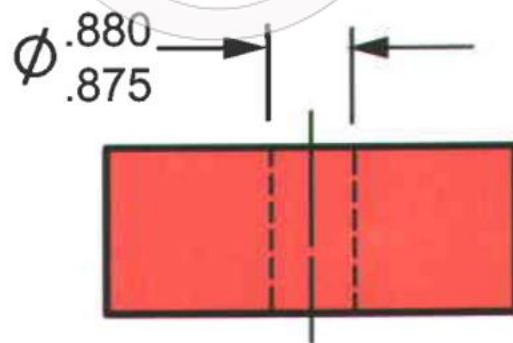
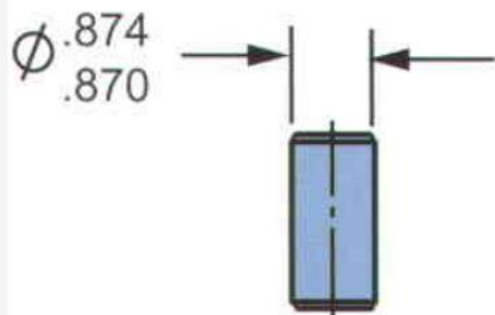
تولرانس استوانه‌ای (Cylindricity)



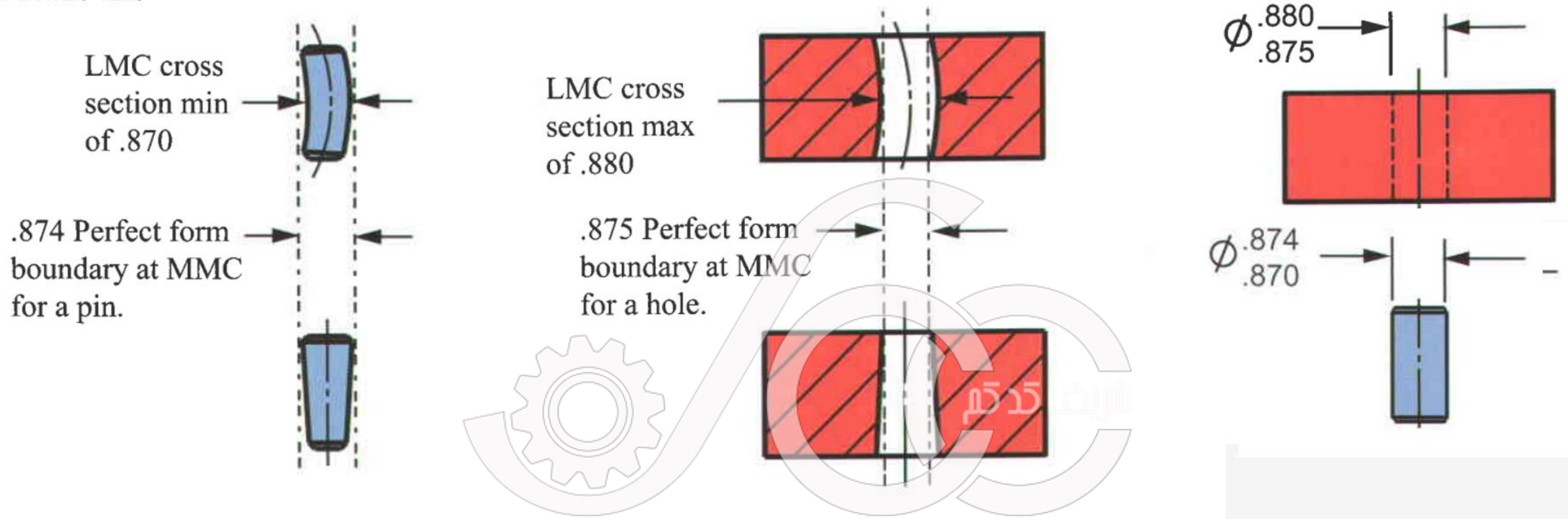
تولرانس استوانه‌ای نشان می‌دهد که تا چه اندازه سطح استوانه‌ای یک قطعه می‌تواند از استوانه کامل انحراف داشته باشد. ناحیه تولرانی، حجم بین دو استوانه هم‌مرکز با مقدار تولرانس تعیین شده می‌باشد. به طور معمول مقدار این تولرانس از تولرانس ابعادی قطعه کمتر است.

اصل تیلور که در استاندارد ASME Y14.5 به عنوان قانون شماره ۱ شناخته می‌شود می‌گوید:

تولرانس ابعادی برای ویژگیهای منظم و به صورت تکی می‌تواند هم تولرانس اندازه و هم تولرانس هندسی فرم (شامل راستی، تختی، دایره‌ای و استوانه‌ای بودن) را کنترل کند. به عبارت دیگر به همان اندازه که از شرط MMC دور شویم، فرم قطعه می‌تواند از فرم کامل دور شود. بنابراین در حالت MMC باید فرم به صورت کامل و مطلق باشد



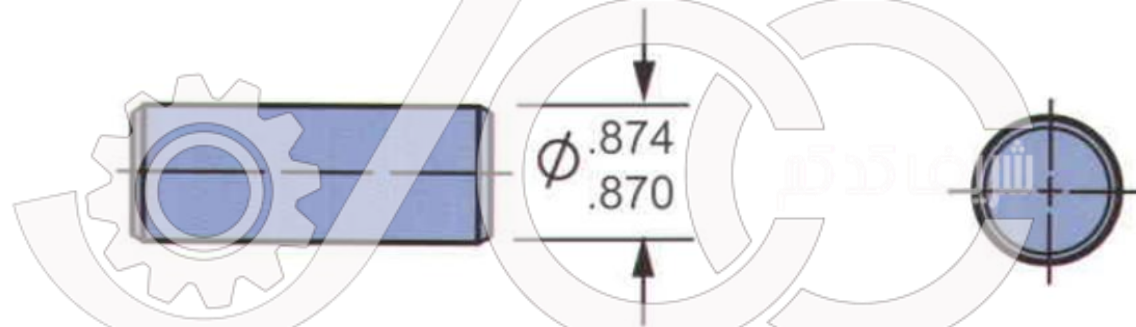
Means this



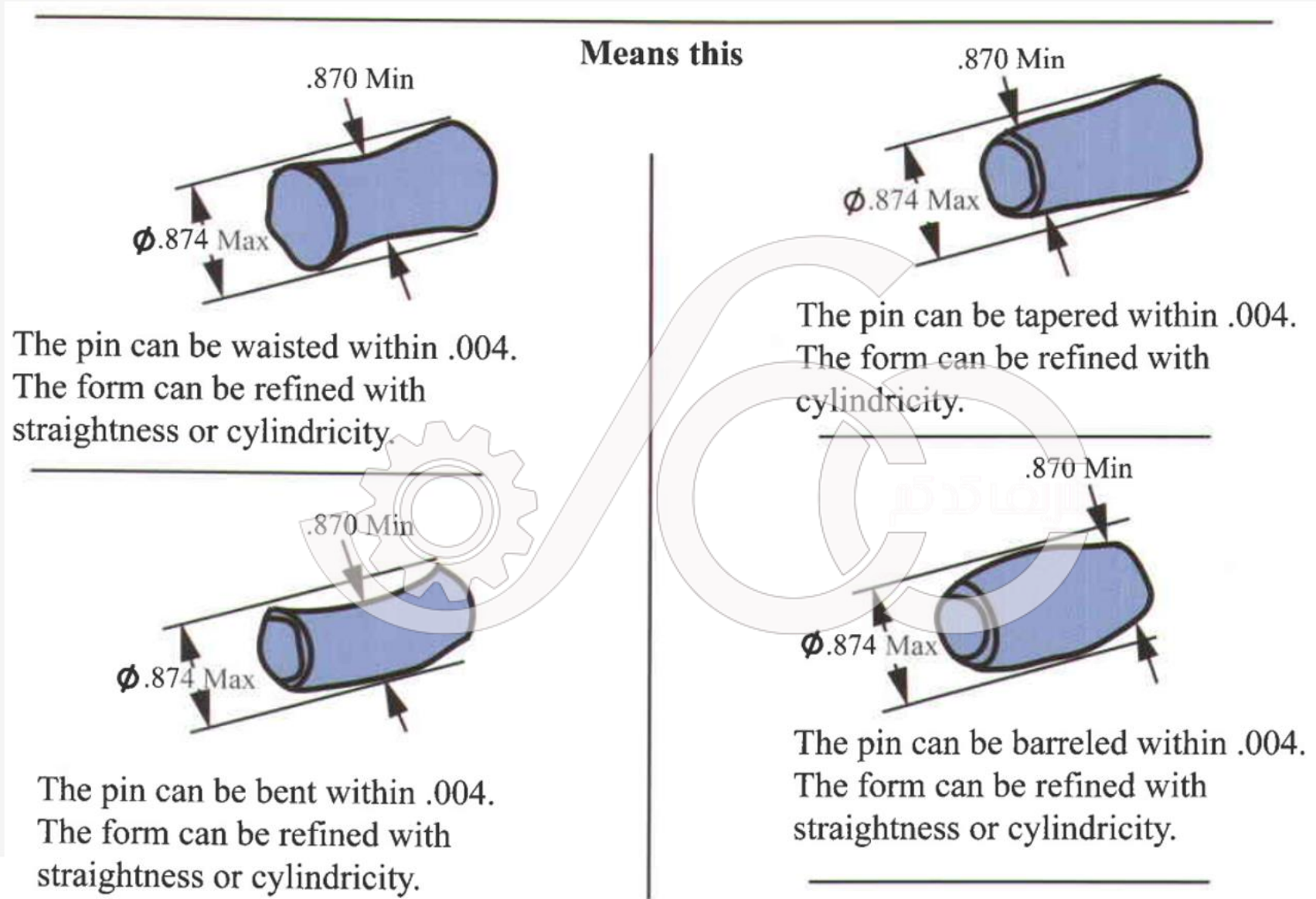
The limits of size define the size, as well as the form of an individual feature. The form of the feature may vary within the size limits. If the feature is produced at its maximum material condition, the form must be perfect. The feature may be bent, tapered or out of round as it departs from the maximum material condition.

اصل تیلور در استاندارد ASME یک اصل پیش فرض است. یعنی اگر مثلاً در شکل زیر تolerانس هندسی مشاهده نمی شود به معنای این نیست که نباید در نظر گرفت بلکه تolerانس ابعادی، فرم هندسی را هم در برمی گیرد و کنترل می کند.

This on the drawing



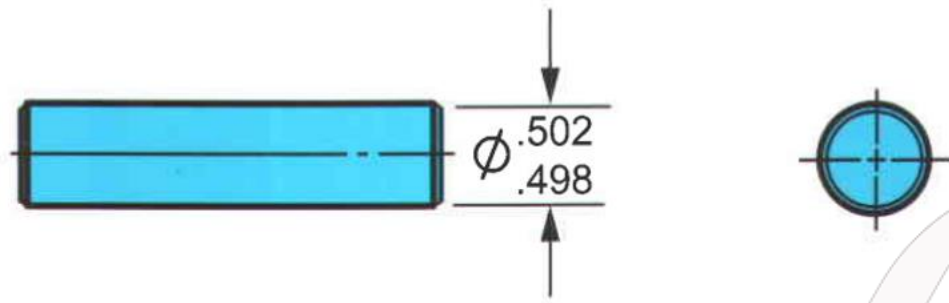
The size tolerance applied to the pin also controls its form. If it is necessary to refine the form, a form tolerance such as straightness, circularity, cylindricity or flatness is applied. Some of the possible form variations for the pin above are shown below.



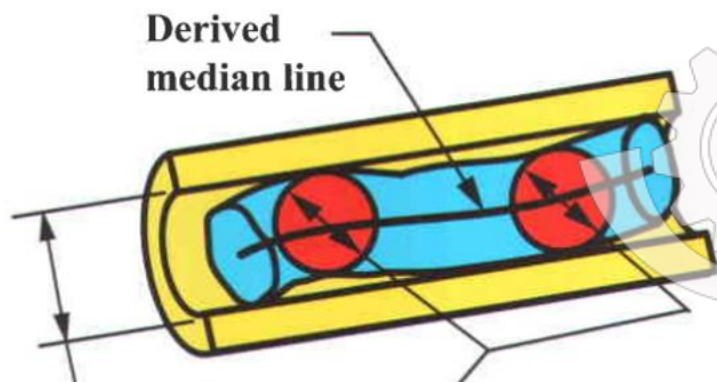
اصل تیلور (اصل پوش)

نمی‌توان یک قطعه را به صورت دو نقطه مثلاً با کولیس کنترل کرد. باید از گیج برو GO استفاده کنید. مثلاً از یک پوش با طول بیشتر از طول پین

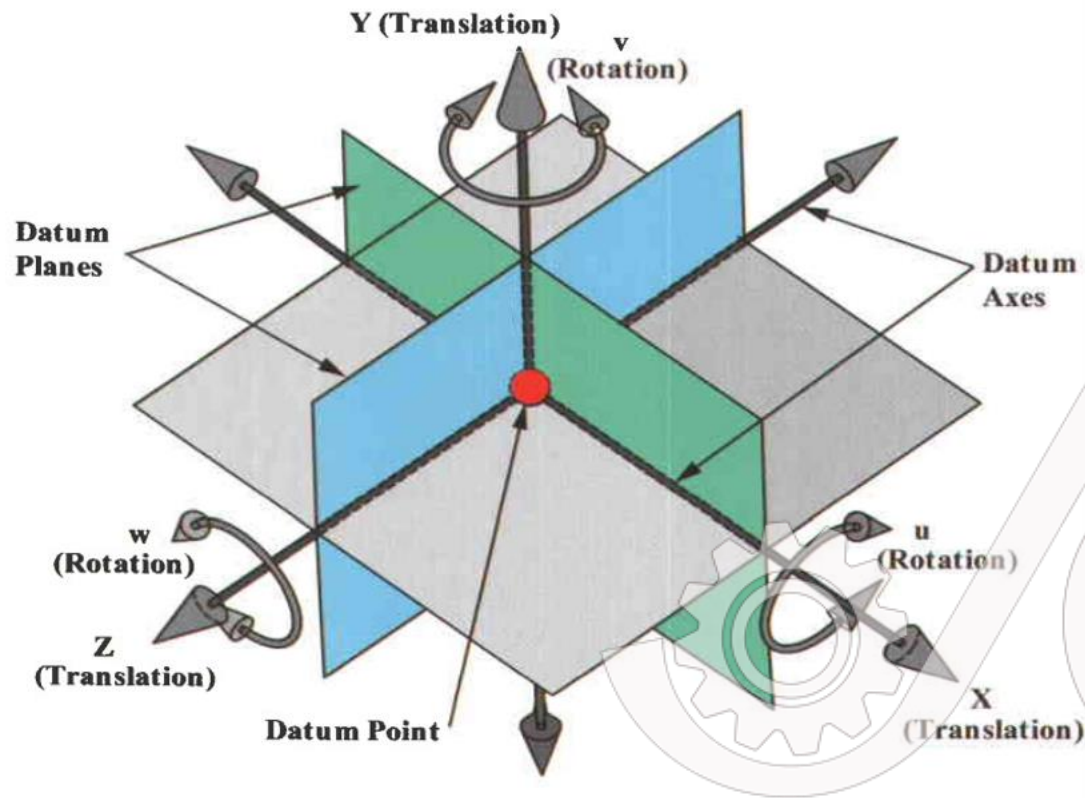
This on the drawing



Means this



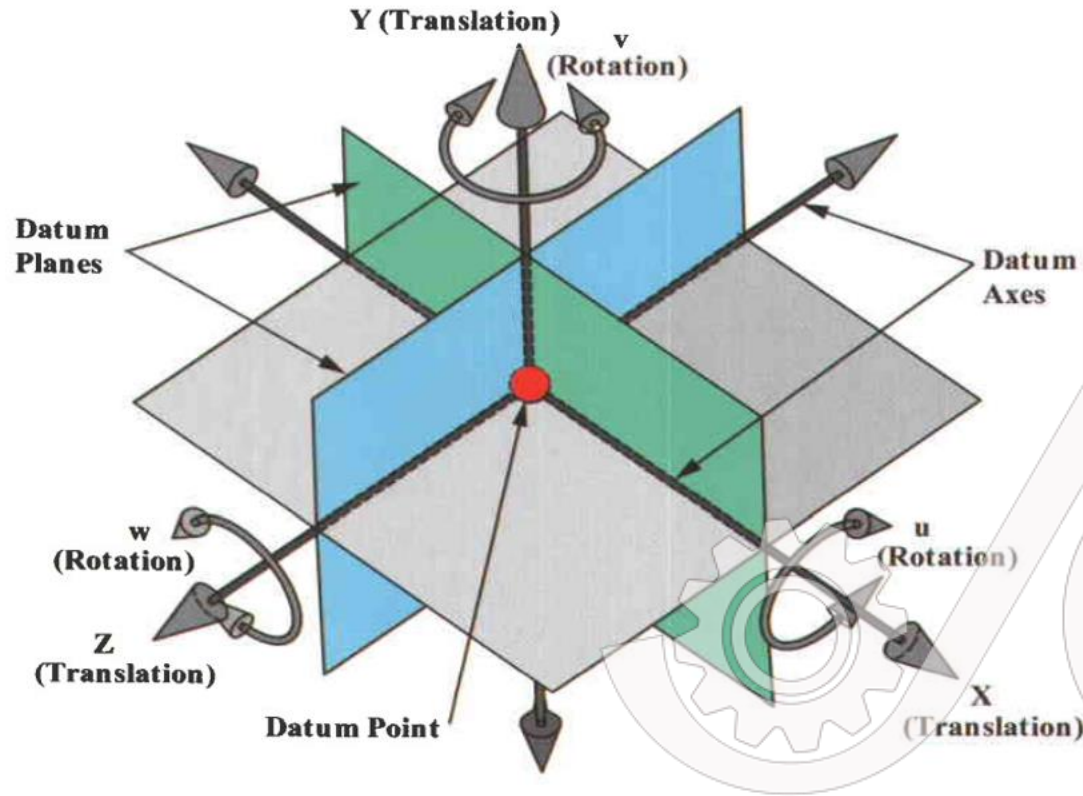
Variations in size - 498/.502 Spherical Dia, **Local Size**
 The actual local size of an individual feature at each cross-section shall be within the specified limits of size.



چارچوب کنترل مبنا DRF (Datum Reference Frame) در مهندسی طراحی یک سیستم مختصات سه بعدی دکارتی است. مسلماً این موضوع مهمترین مفهوم در GD&T است. DRF اسکلت سیستم هندسی است - این چارچوب مبنا است که همه مشخصات هندسی به آن اشاره شده و

مبنای تمام اندازه ها و مشخصات هندسی به

آن مربوط است.



DRF شامل شش درجه آزادی DOF می باشد، سه تا مستقیم و سه تا چرخشی. به منظور طراحی، ساخت و بررسی قطعات، درجات آزادی ضروری باید محدود شود. قطعات به DRF لینک می شوند بنابراین اندازه گیری، پردازش و محاسبه می تواند انجام شود.

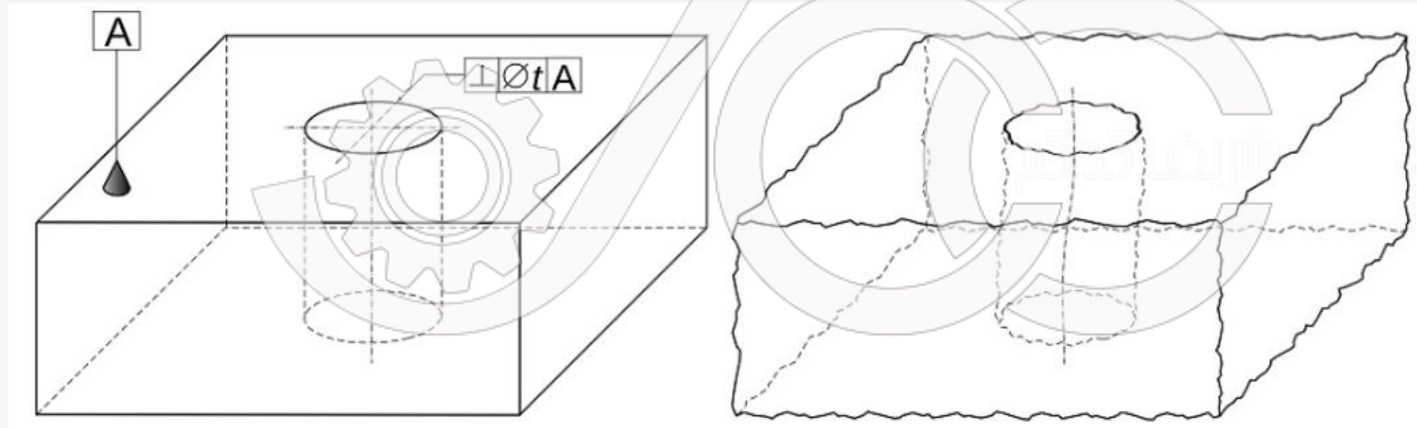
Three Translation Controls

X = Translation in "X" direction
 Y = Translation in "Y" direction
 Z = Translation in "Z" direction

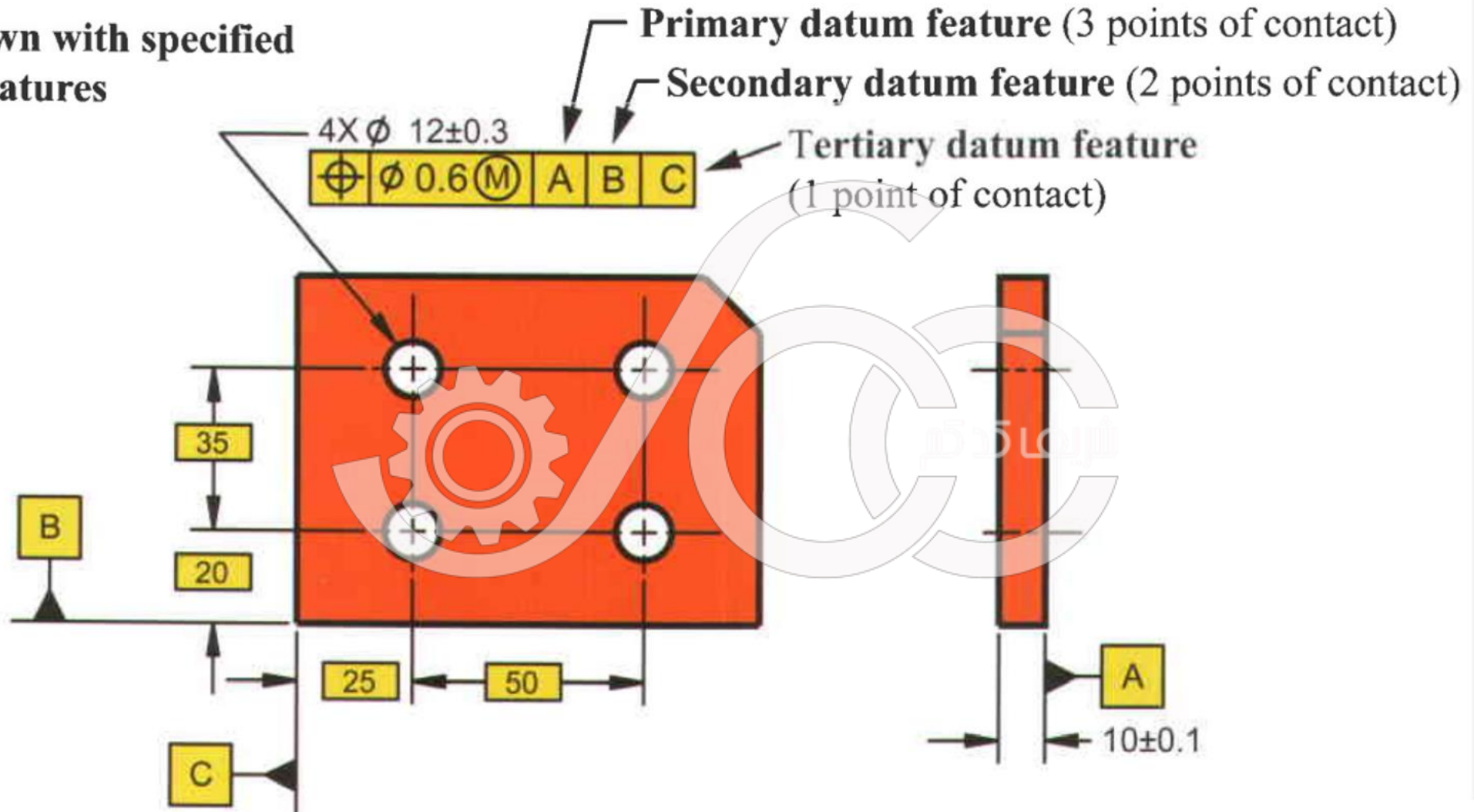
Three Rotation Controls

u = Rotation in "u" direction
 v = Rotation in "v" direction
 w = Rotation in "w" direction

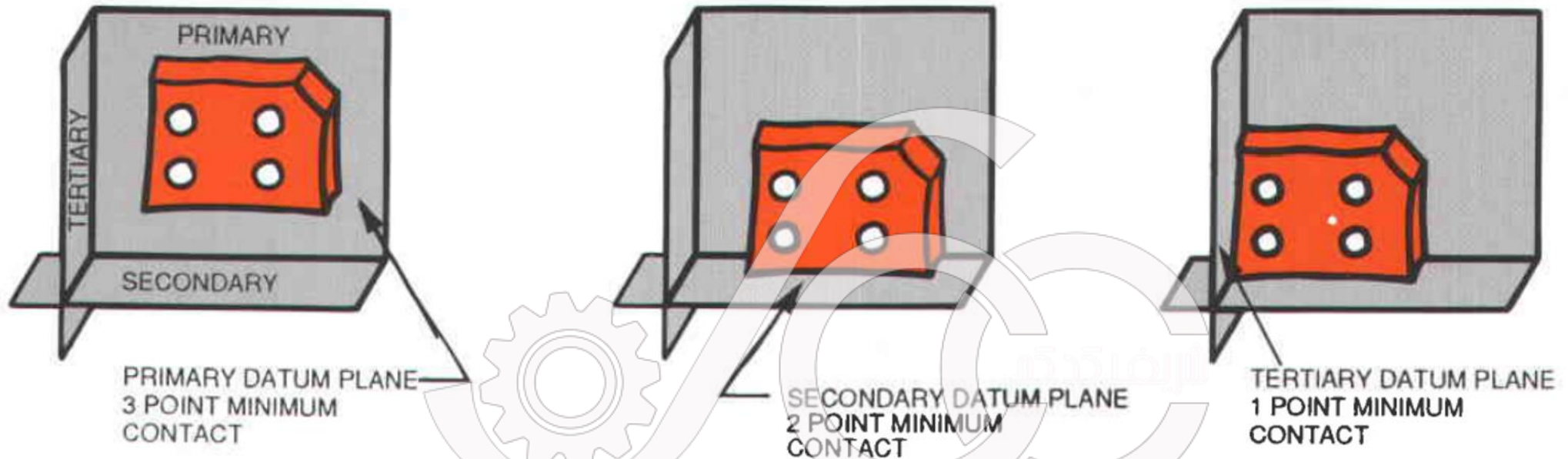
تمایز مهمی بین مبنایها Datums و مشخصه های مبنای Datum features وجود دارد. مبنایها شامل نقاط، محورها (خطوط) و صفحه ها یا ترکیبی از این اجزا می باشند که DFR را تشکیل می دهند. مشخصه های مبنای، مشخصه های فیزیکی (سوراخ، صفحه، شیار، و غیره) و واقعی روی قطعه هستند.



Part shown with specified datum features



The order of the datum features in the rear compartment of the feature control frame mate the DRF to the part.



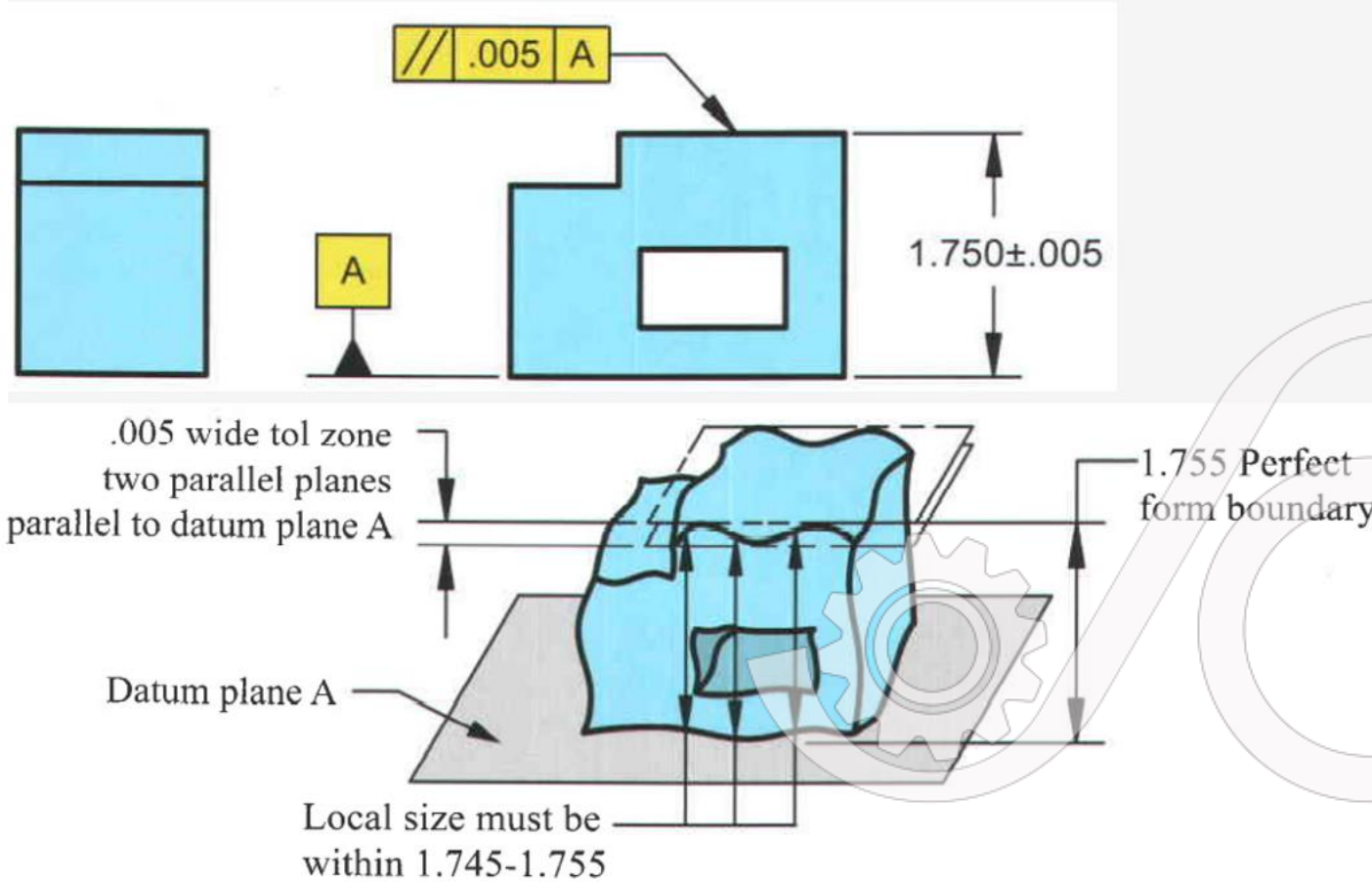
In order to have interchangeable parts, it is mandatory to have a datum reference frame established on the parts. The DRF is a 3D coordinate system where all dimensions and measurements originate. If a part does not have a well-defined DRF, the product will not be well-defined, which leads to misunderstandings, confusion and poor quality.

Note: Not all parts mate to the DRF with the 3, 2, 1 concept, as explained later in this unit.

سمبل	مشخصه هندسی	نوع تلرانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	فرم صفحه ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه ای		
	دایره ای		
	تعامد	راستا (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می کند مبنا مورد نیاز می باشد
	توازی		
	زاویه		
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه های مرکزی برای مشخصه های اندازه دار را کنترل می کند همچنین راستا را کنترل می کند صفحه ها را موقعیت دهی می کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به بر مبنا کنترل می کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می کند
	تقارن		



تفرانس تواری (Parallelism)

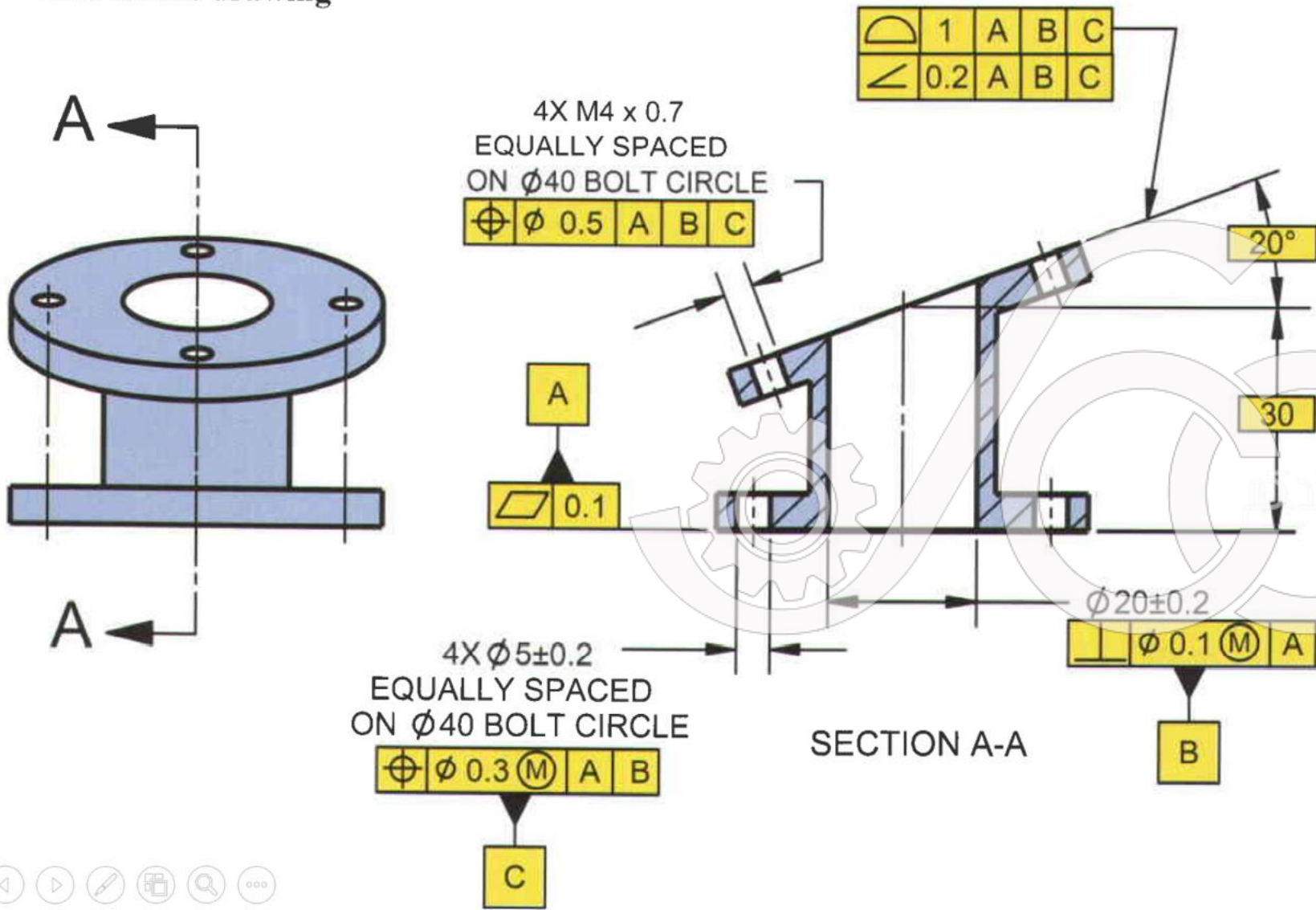


تفرانس تواری ، مشخص می کند که یک جزء از یک خط یا یک سطح تا چه حد با یک محور یا یک صفحه مبنا موازی است. ناحیه تفرانسی ، حجم بین دو صفحه موازی است که با یک صفحه مبنا موازی می باشد.

سمبل	مشخصه هندسی	نوع تلرانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	فرم صفحه ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه ای		
	دایره ای		
	تعامد	راستا (هیچ تلرانسی	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می کند مبنا مورد نیاز می باشد
	توازی	بین مشخصه ها	
	زاویه	وجود ندارد	
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه های مرکزی برای مشخصه های اندازه دار را کنترل می کند همچنین راستا را کنترل می کند صفحه ها را موقعیت دهی می کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به بر مبنا کنترل می کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می کند
	تقارن		



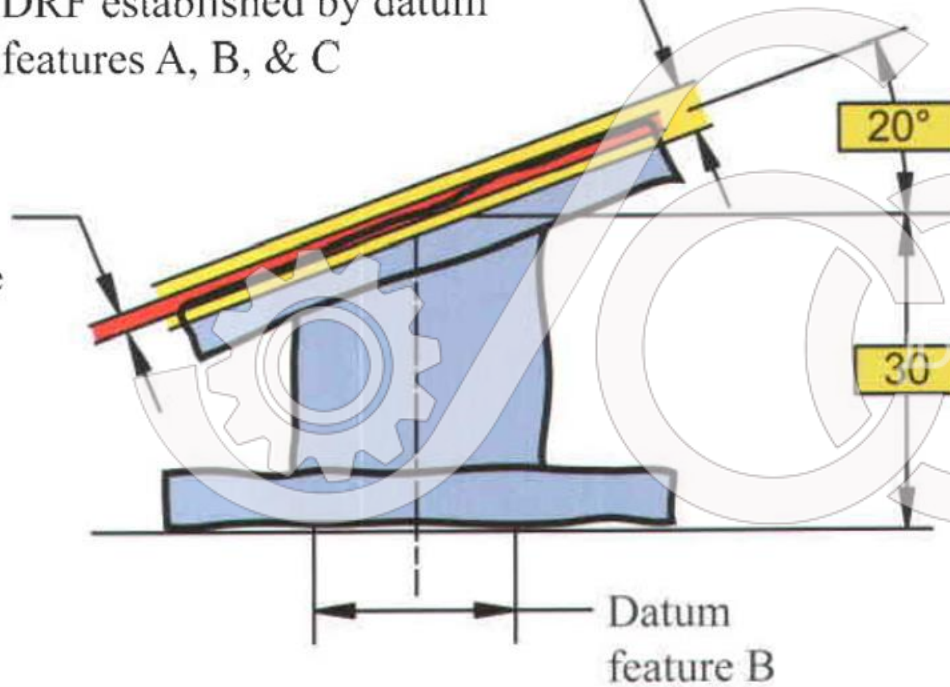
This on the drawing



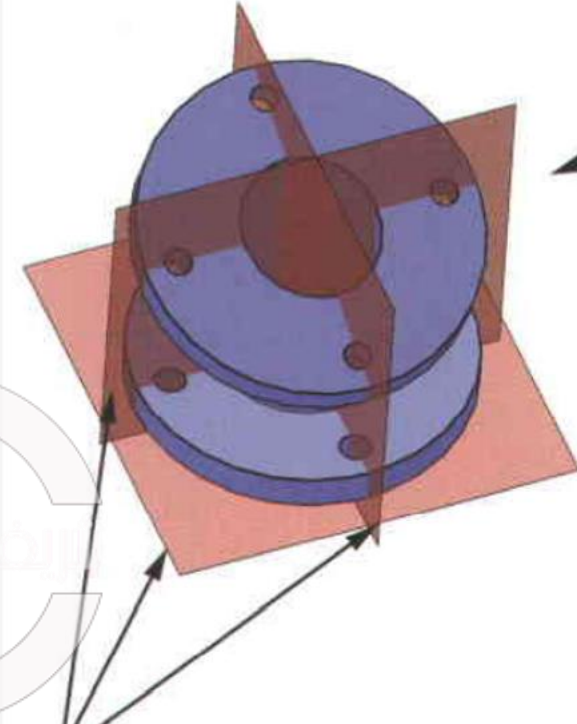
تفرانس هندسی زاویه دار بودن برای بررسی وضعیت یک سطح یا محور از قطعه کار که با زاویه خاص (به جزء 90°) نسبت به یک محل مبنا قرار گرفته است، به کار می رود. ناحیه تفرانسی دو صفحه موازی با هم می باشد.

1 mm profile zone basically **located** and **oriented** to the DRF established by datum features A, B, & C

0.2 angularity zone basically **oriented** to the DRF. The zone may translate back/forth and up/down, but the zone must remain at the basic angles (oriented) to the DRF.



Means this

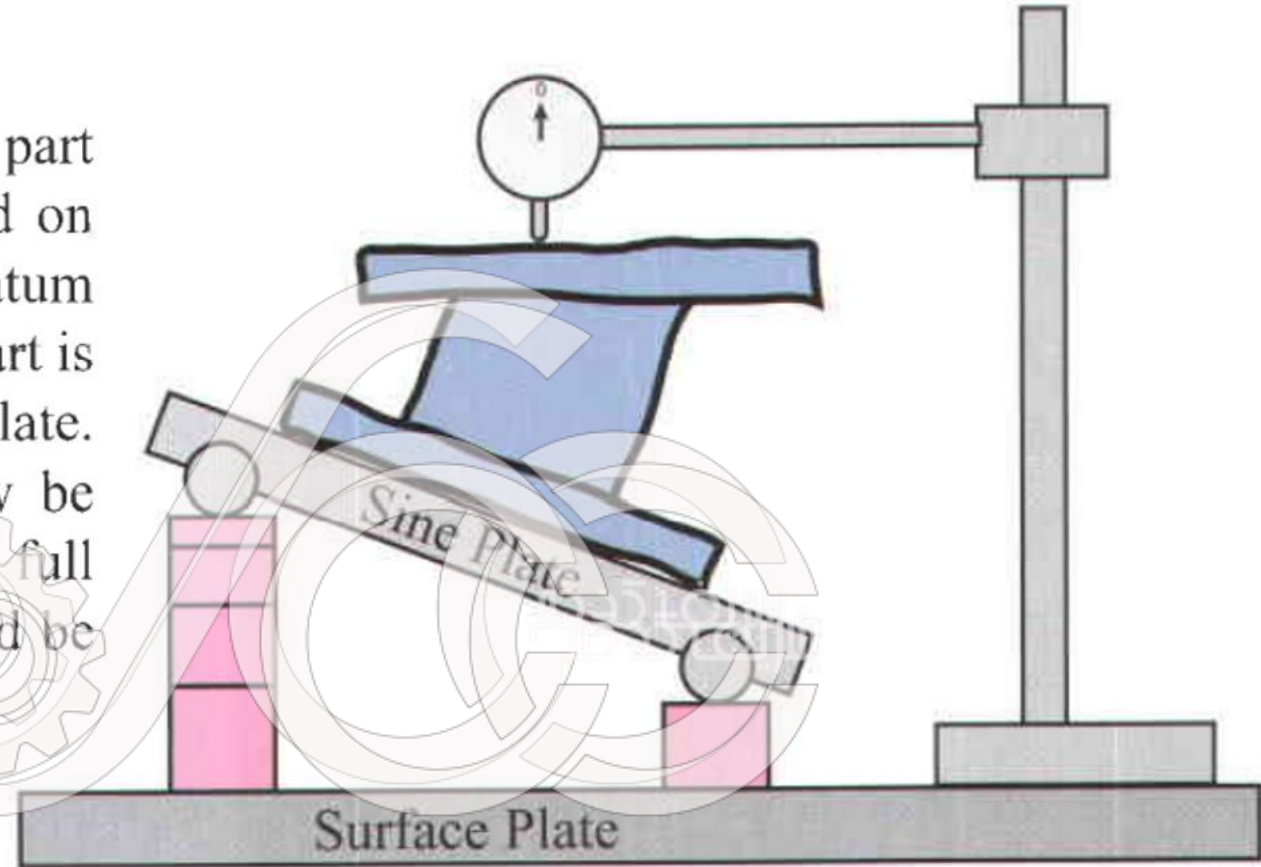


Datum reference frame established in order by datum features A, B, & C.

تا
ب
:
ک
(
گ

Sample Inspection

To verify the angularity requirement, the part is mounted on datum feature A, centered on datum feature B, and oriented with datum feature C, the pattern of four holes. The part is then inclined at 20 degrees using a sine plate. The surface to be measured should now be near parallel to the surface plate. The full indicator movement on the surface should be no more than 0.2.



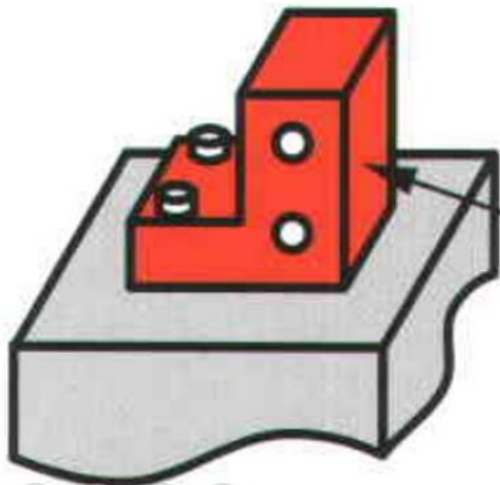
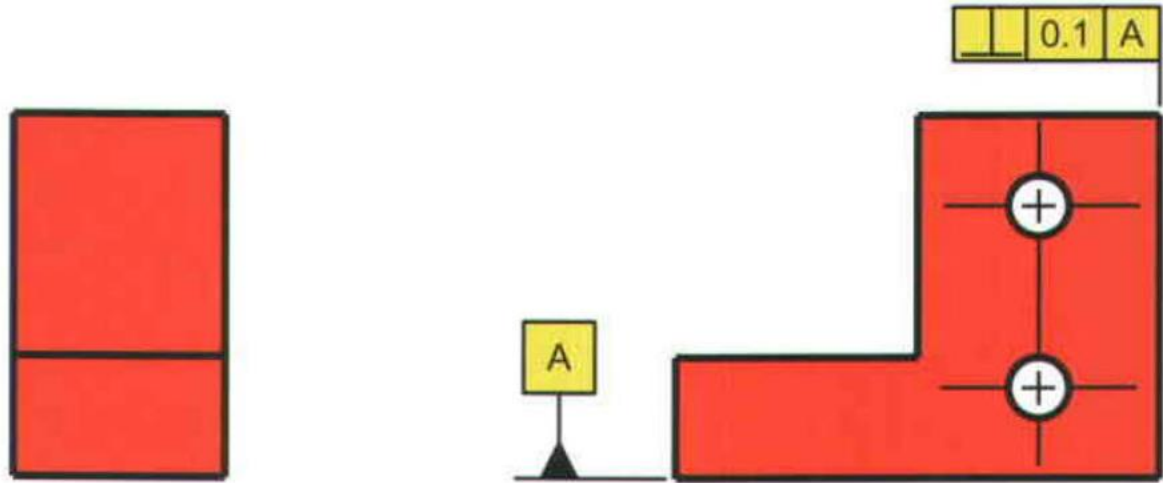
تولرانس
بودن
یک
که با
نس ()
گرفت

Angularity is a 3D control; the tolerance zone is two parallel planes. Angularity tolerance applied to a plane surface also controls the flatness on the surface.

سمبل	مشخصه هندسی	نوع تلرانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	فرم صفحه ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه ای		
	دایره ای		
	تعامد	راستا (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می کند مبنا مورد نیاز می باشد
	توازی		
	زاویه		
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه های مرکزی برای مشخصه های اندازه دار را کنترل می کند همچنین راستا را کنترل می کند صفحه ها را موقعیت دهی می کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به بر مبنا کنترل می کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می کند
	تقارن		



توانس تعامد (Perpendicularity)



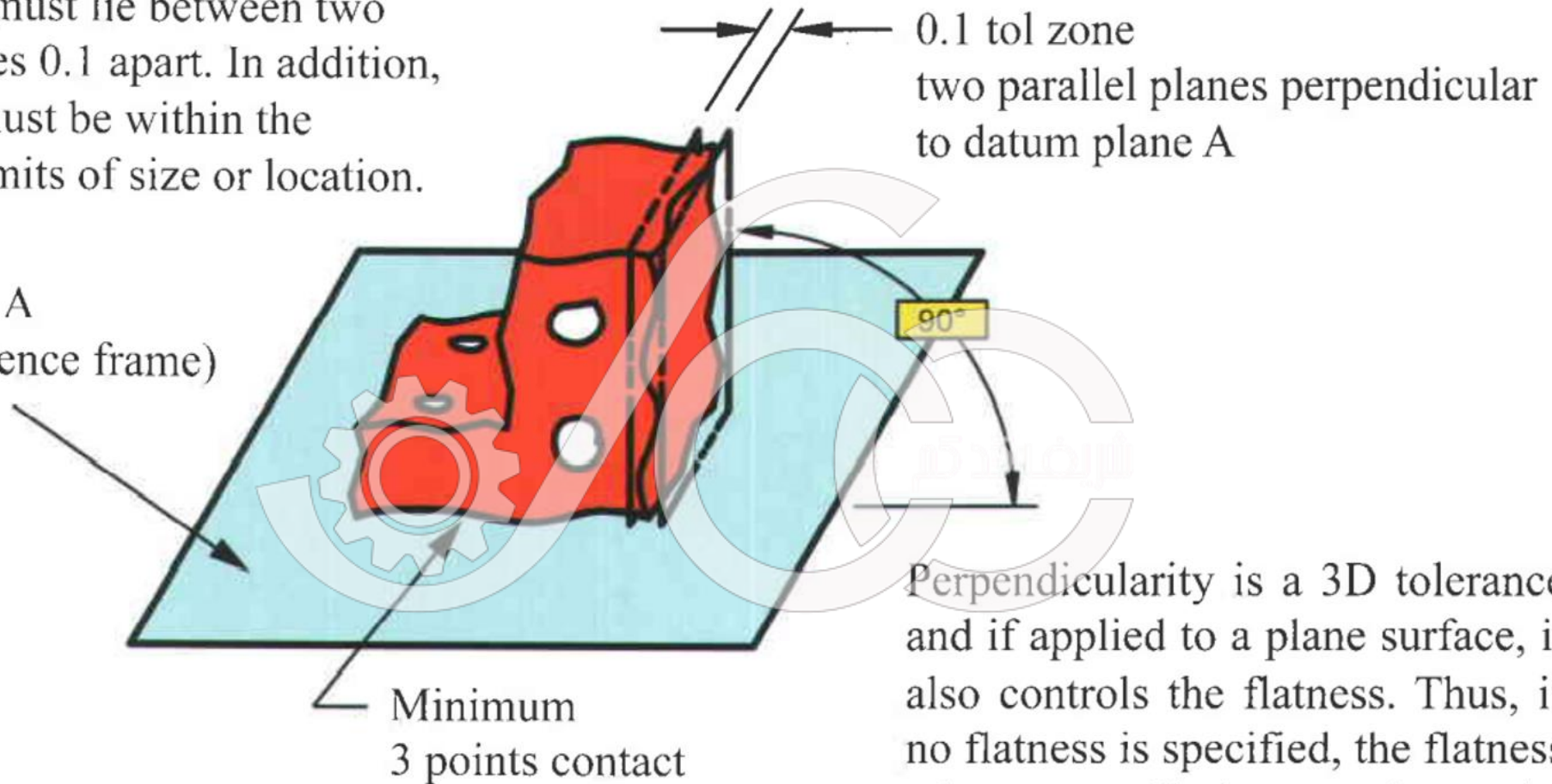
Surface must be perpendicular when part is mounted on bottom surface.

ناحیه توانس، فضای بین دو صفحه موازی است که به سطح مبنا عمود می باشند. فاصله این دو صفحه برابر توانس وارد شده در کادر توانس است. توانس تعامد می تواند برای کنترل تعامد سطح صاف، سطح استوانه ای، صفحه مرکزی یا یک محور استفاده شود.

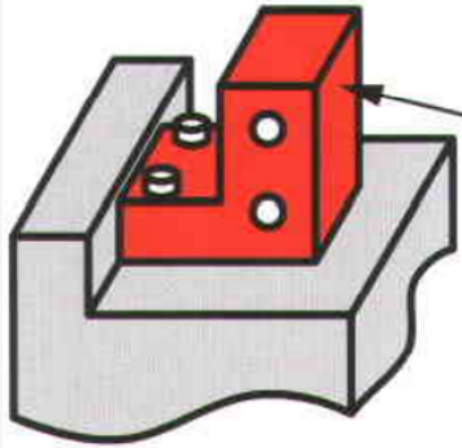
Means this

The surface must lie between two parallel planes 0.1 apart. In addition, the feature must be within the applicable limits of size or location.

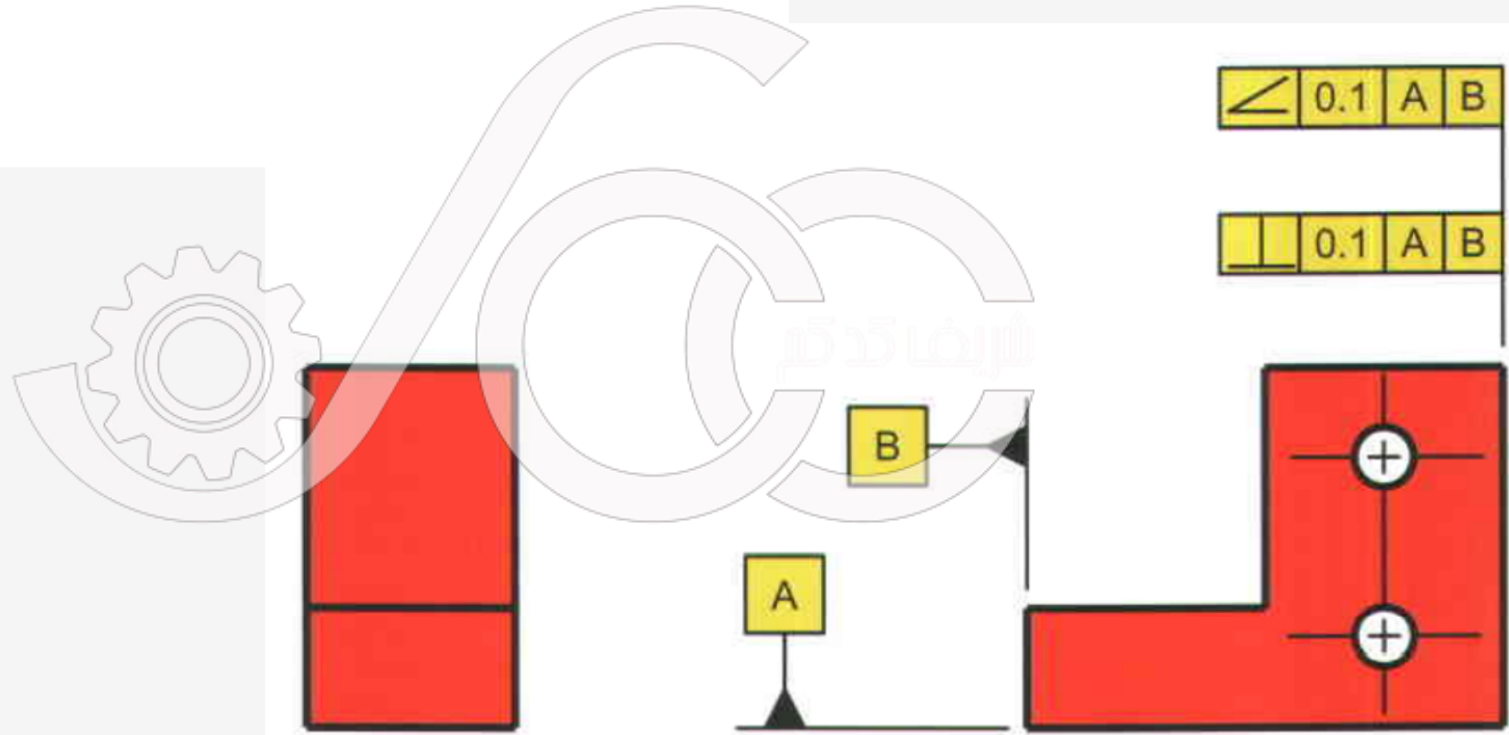
Datum plane A
(Datum reference frame)



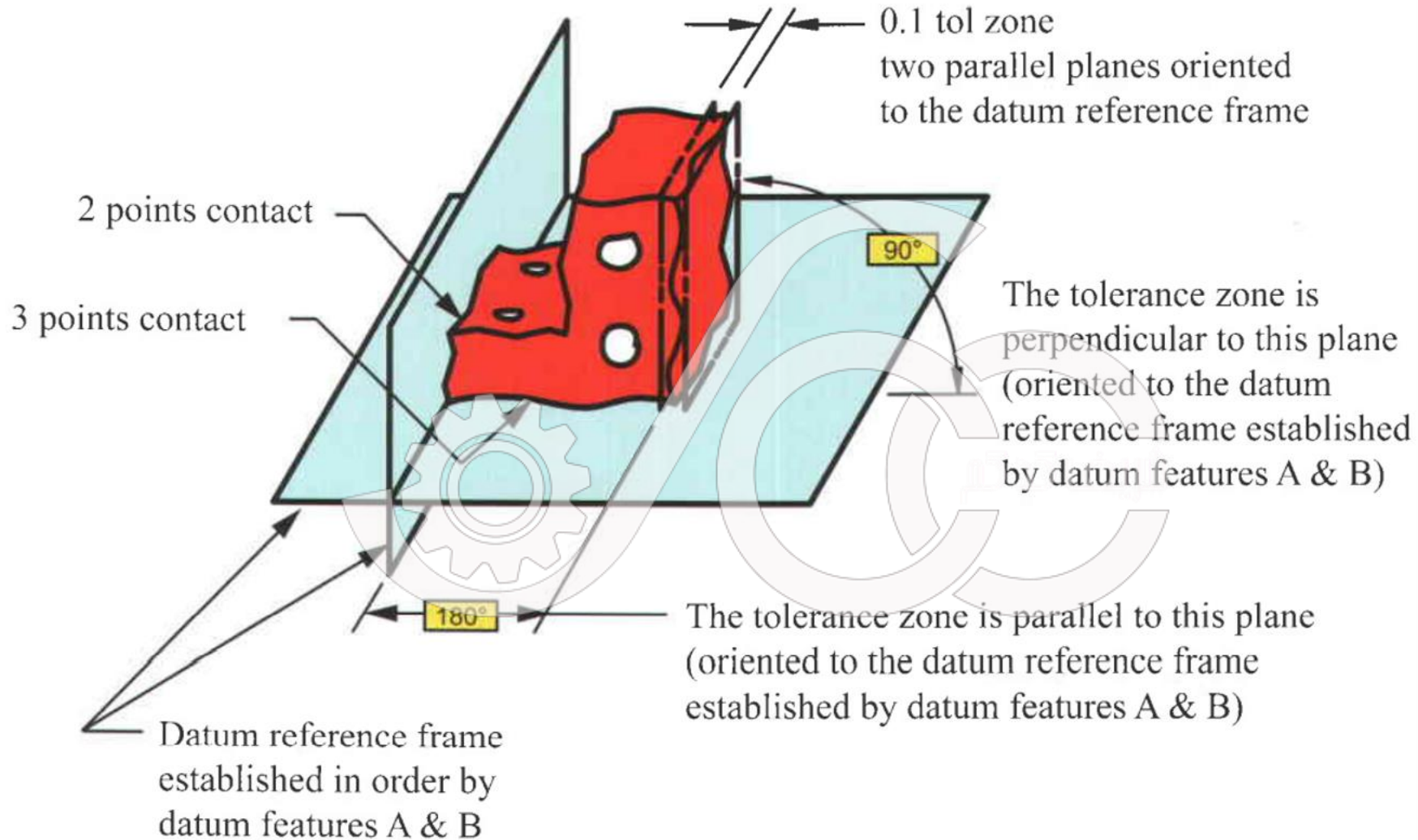
Perpendicularity is a 3D tolerance and if applied to a plane surface, it also controls the flatness. Thus, if no flatness is specified, the flatness tolerance will be equal to the perpendicularity requirement.



Surface must be perpendicular when part is mounted on bottom surface and pushed tight to the left face.

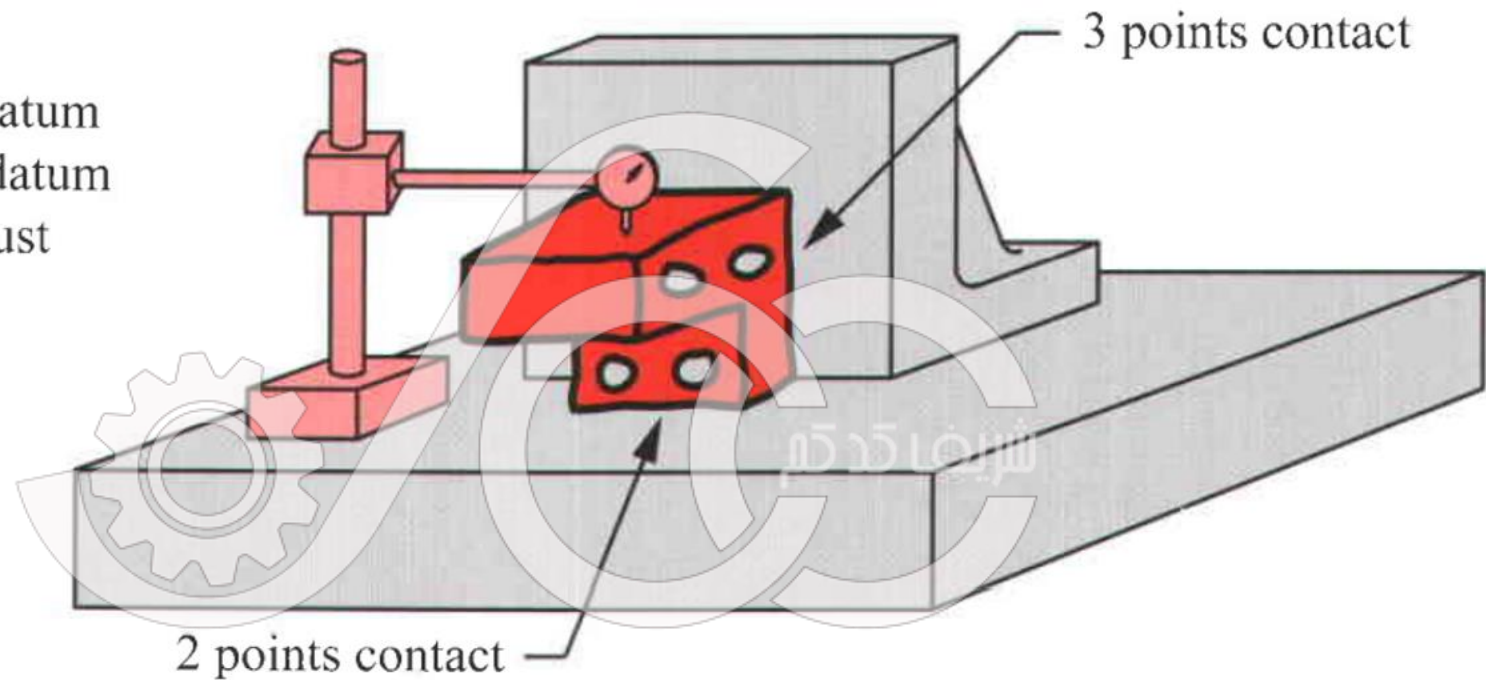


Means this



Sample Inspection

The part is mounted on datum feature A and leveled to datum feature B. The surface must indicate within 0.1.



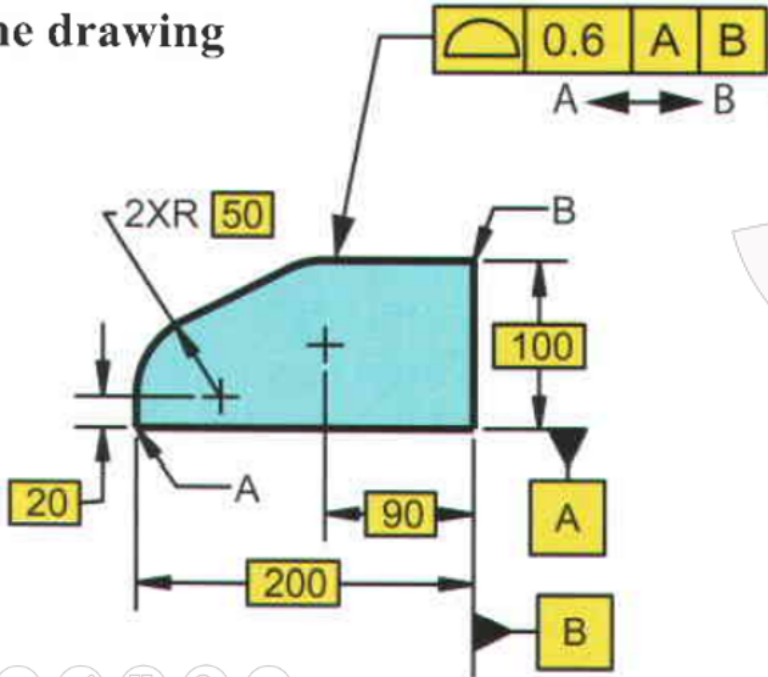
سمبل	مشخصه هندسی	نوع تلرانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد)	فرم صفحه ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه ای		
	دایره ای		
	تعامد	راستا (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد)	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می کند مبنا مورد نیاز می باشد
	توازی		
	زاویه		
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه های مرکزی برای مشخصه های اندازه دار را کنترل می کند همچنین راستا را کنترل می کند صفحه ها را موقعیت دهی می کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به بر مبنا کنترل می کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می کند
	تقارن		



تولرانس پروفیل سطح (Profile of a surface)

تولرانس پروفیل سطح (هر نوع سطح) یک منطقه تولرانس سه بعدی را تعریف می کند که بر روی تمام سطح قطعه قرار می گیرد. به عبارت دیگر منطقه تولرانس تمام طول و عرض قطعه کار را پوشش می دهد.

the drawing

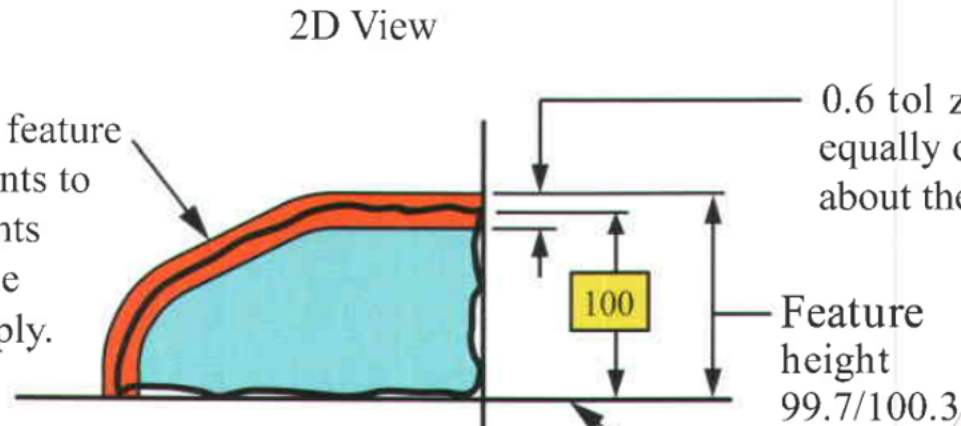


The profile tolerance is a total of 0.6. The leader arrow points directly to the surface. The tolerance zone is equally displaced about the true profile. The in between symbol under the feature control frame identifies the extent of the tolerance zone.

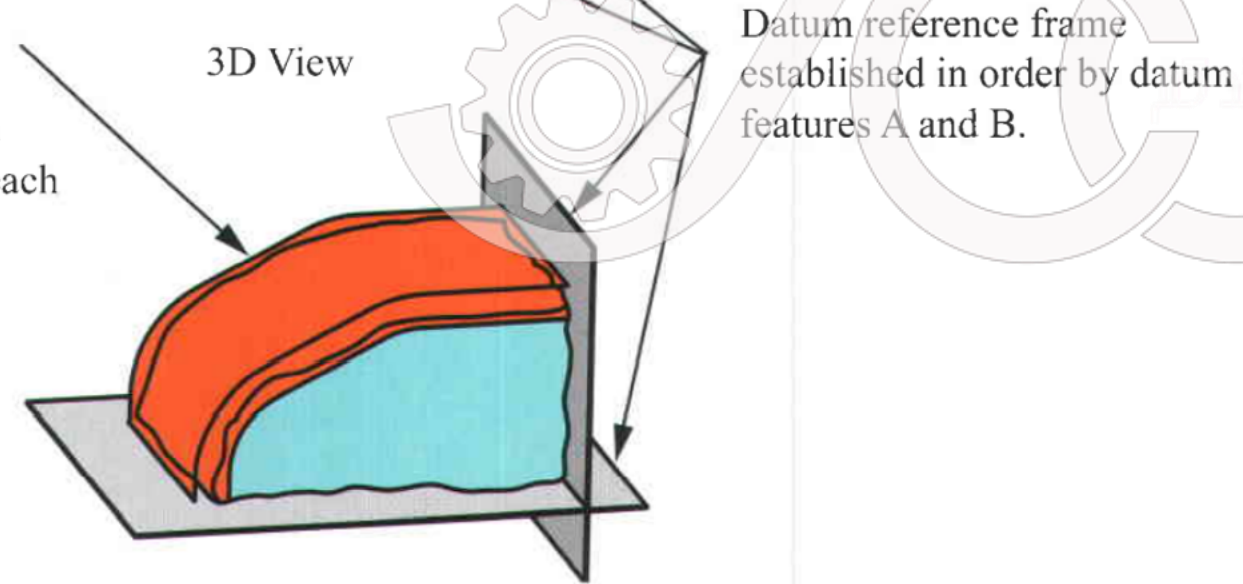
تولرانس پروفیل سطح (Profile of a surface)

Means this

The arrow on the feature control frame points to area between points A and B where the tolerance is to apply.



Three dimensional 0.6 wide tolerance zone equally disposed about the true profile or 0.3 each side.



تولرانس پروفیل سطح (هر نوع سطح) یک منطقه تولرانس سه بعدی را تعریف می کند که بر روی تمام سطح قطعه قرار می گیرد. به عبارت دیگر منطقه تولرانس تمام طول و عرض قطعه کار را پوشش می دهد.

تلرانس پروفیل سطح (Profile of a surface)

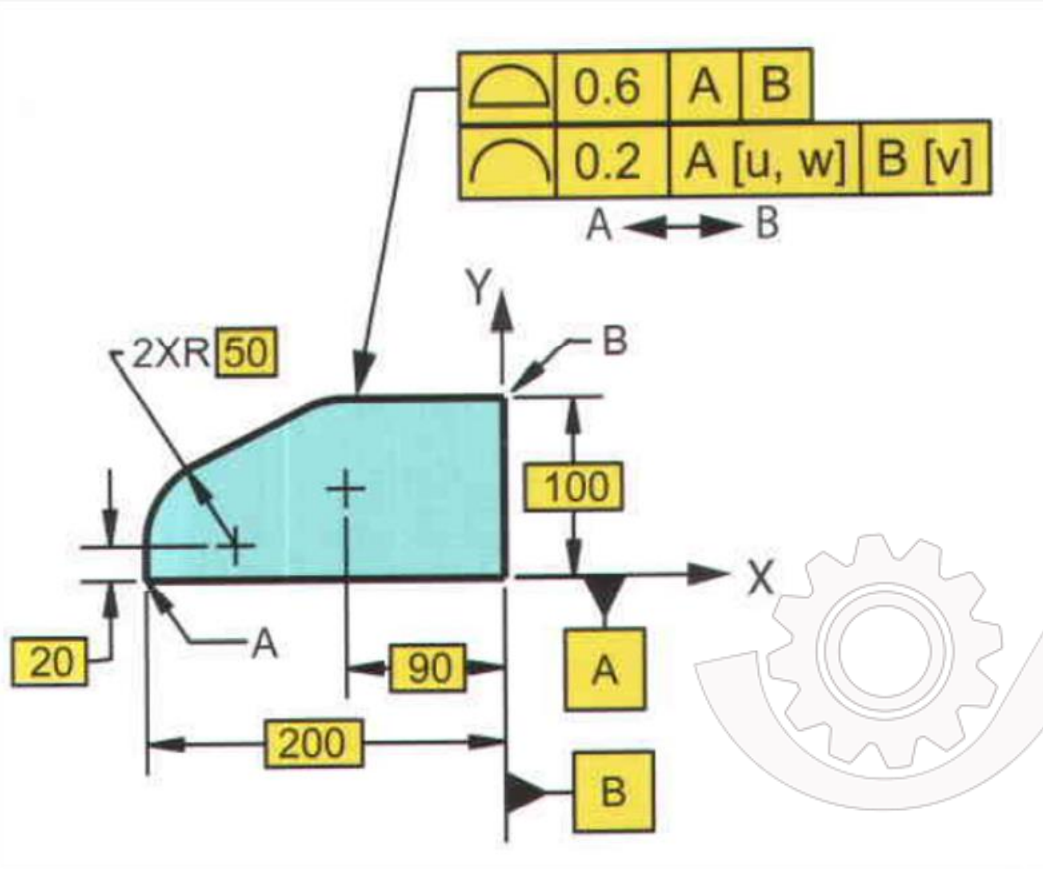
قویترین ویژگی، همین تلرانس پروفیل سطح هست.



سمبل	مشخصه هندسی	نوع تلرانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	فرم صفحه ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه ای		
	دایره ای		
	تعامد	راستا (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می کند مبنا مورد نیاز می باشد
	توازی		
	زاویه		
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه های مرکزی برای مشخصه های اندازه دار را کنترل می کند همچنین راستا را کنترل می کند صفحه ها را موقعیت دهی می کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به بر مبنا کنترل می کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می کند
	تقارن		



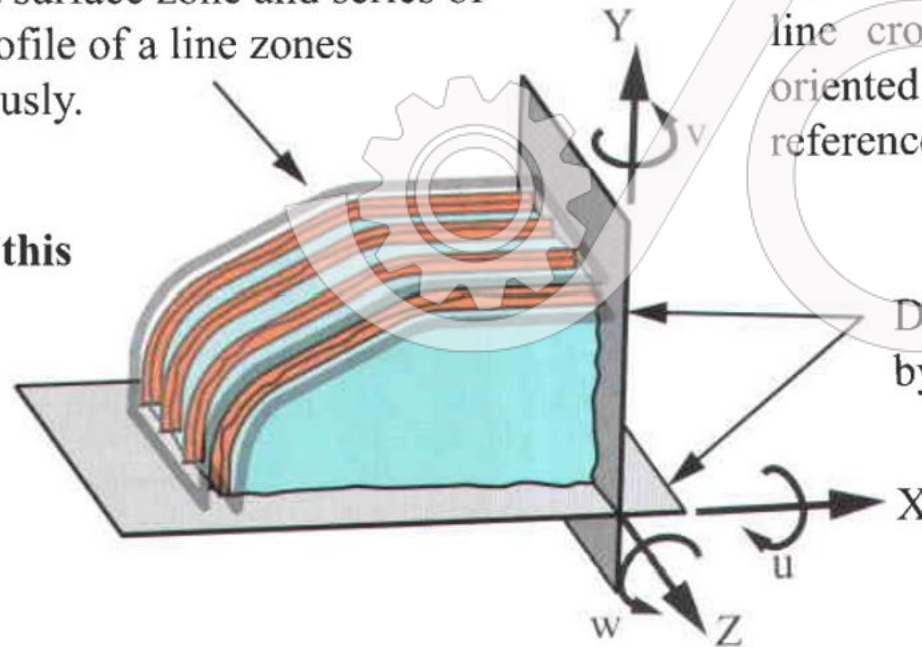
تولرانس پروفیل خط (Profile of a Line)



تولرانس هندسی پروفیل خط ،
 یک منطقه تولرانس دو بعدی را
 تعریف می کند که در طول قطعه
 کار قرار می گیرد . به عبارت
 دیگر منطقه تولرانس در
 راستای شکل مورد نظر قرار
 گرفته است

A 0.6 total wide profile of a surface zone equally disposed about the true profile within which lies a series of 2 dimensional 0.2 wide profile of a line cross sectional tolerance zones each of which are oriented to the DRF. The surface elements of the feature must lie in the profile of a surface zone and series of refining profile of a line zones simultaneously.

Means this



The profile of a line feature control frame was used to insure the series of profile of a line cross sectional tolerance zones are oriented only, and not located to the referenced DRF.

Datum reference frame established by datum features A and B.







تولرانس هندسه
یک منطقه تورا
تعریف می کند
کار قرار می گ
دیگر منطقه تولا
شکل مورد
است

سمبل	مشخصه هندسی	نوع تلرانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	فرم صفحه ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه ای		
	دایره ای		
	تعامد	راستا (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می کند مبنا مورد نیاز می باشد
	توازی		
	زاویه		
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه های مرکزی برای مشخصه های اندازه دار را کنترل می کند همچنین راستا را کنترل می کند صفحه ها را موقعیت دهی می کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به بر مبنا کنترل می کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می کند
	تقارن		

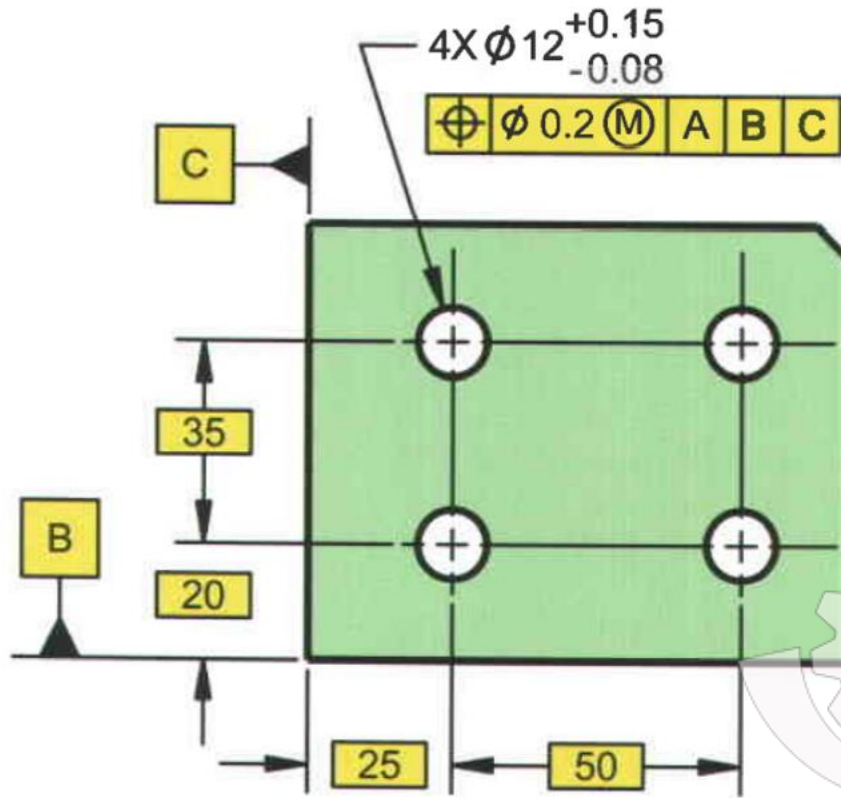


تولرانس موقعیت (Position)

تعیین می کند که تا چه اندازه
یک شکل یا یک محوری تواند
نسبت به موقعیت حقیقی خود
منحرف شود

Symbol	Tolerance	Common Shape of Tolerance Zone	2D / 3D	Application of Feature Modifier
	Position	2 Parallel planes		Yes
		Cylindrical		
		Spherical		
		Conical		
		Boundary		

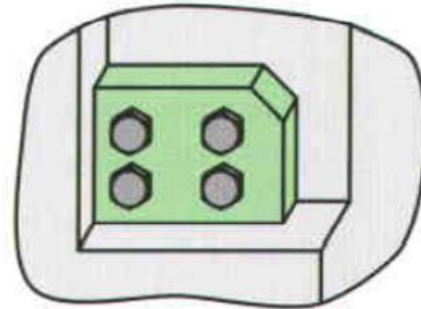
تلرانس موقعیت با ناحیه استوانه‌ای (Position)



تعیین می کند که تا چه اندازه
یک شکل یا یک محوری تواند
نسبت به موقعیت حقیقی خود
منحرف شود .

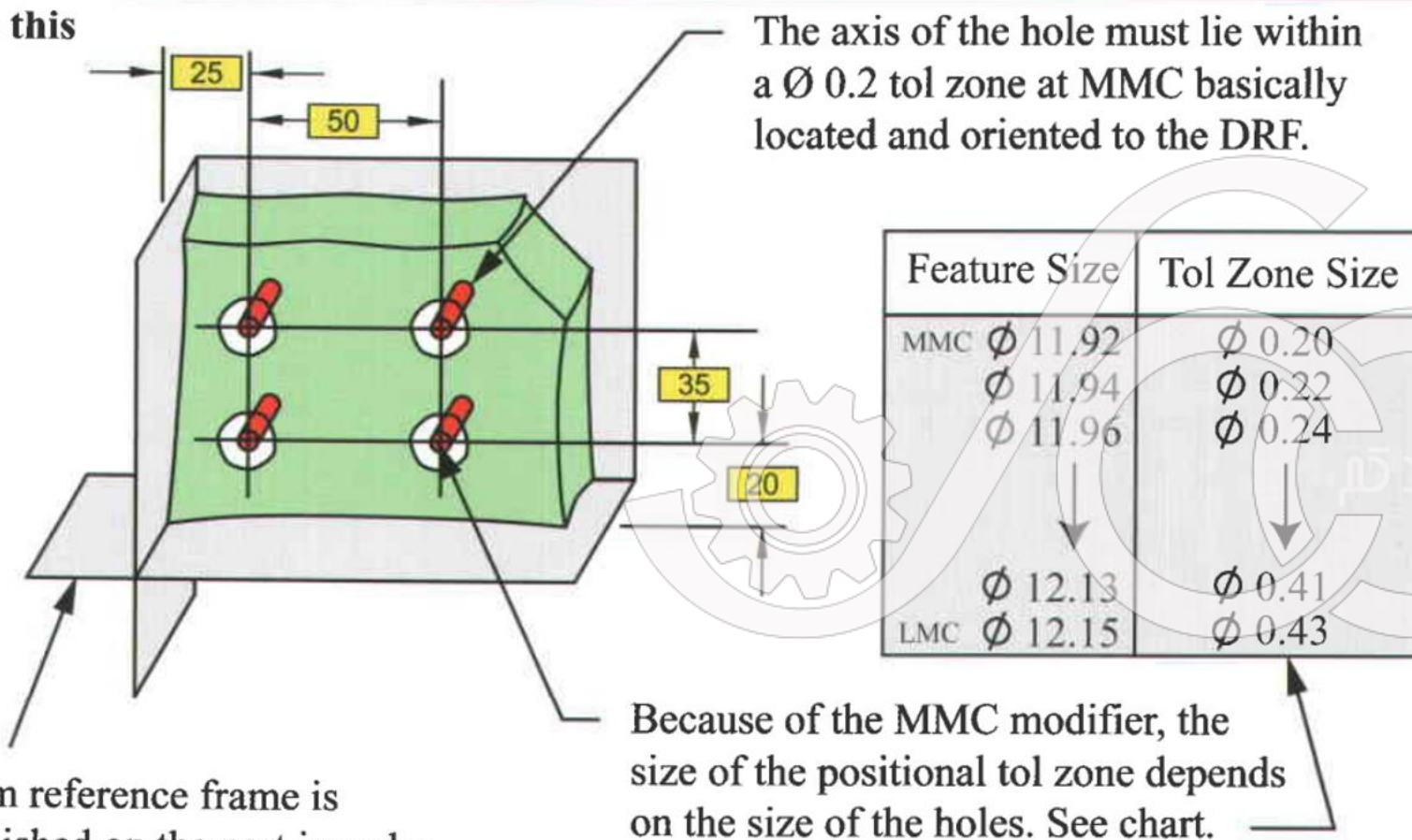
Application

Part mounts in assembly
on surfaces shown. The
holes provide clearance
for the bolts.



تعیین می کند که تا چه اندازه
 یک شکل یا یک محوری تواند
 نسبت به موقعیت حقیقی خود
 منحرف شود .

Means this



Datum reference frame is established on the part in order by datum features A, B, & C

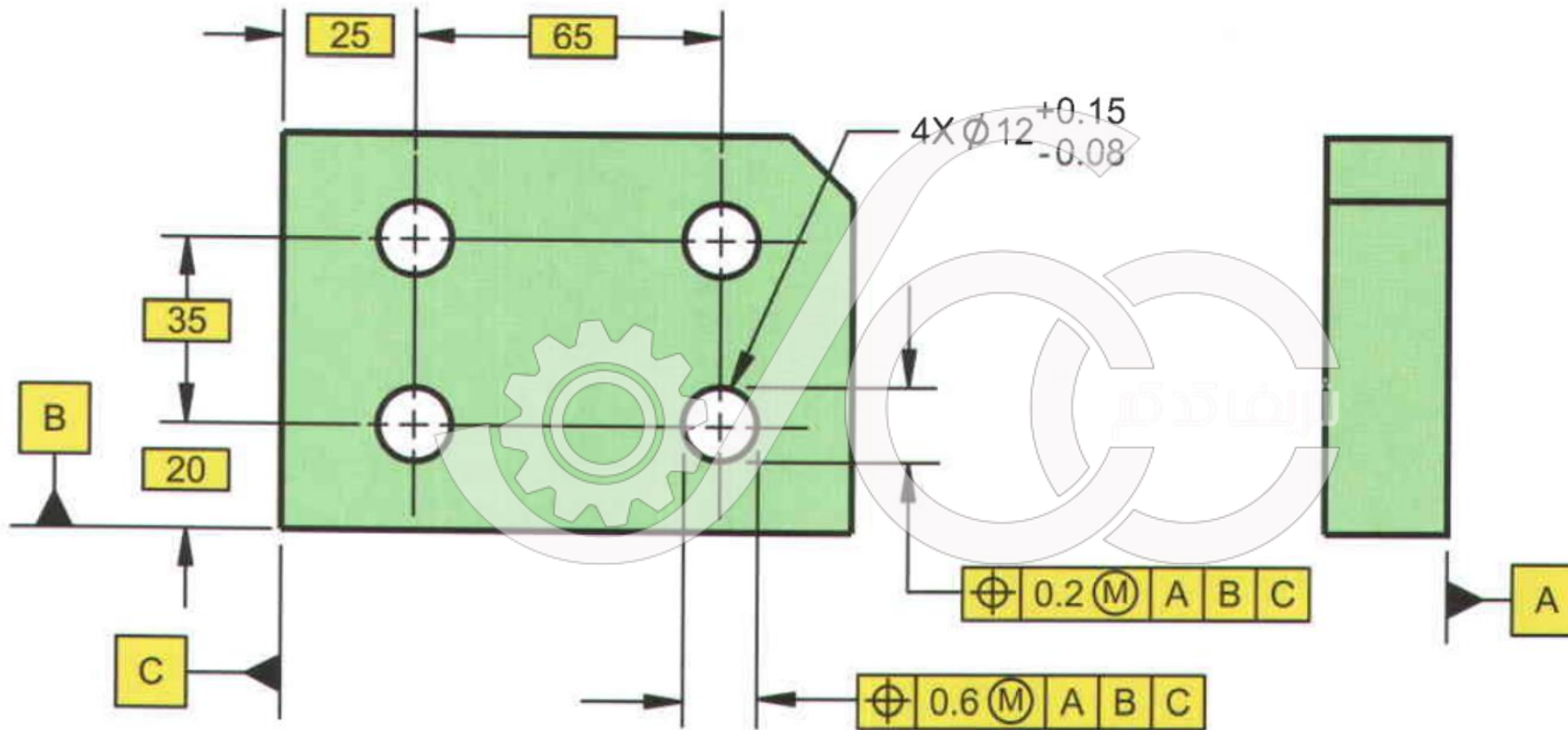
تعیین می کند که تا چه اندازه

یک شکل یا ی

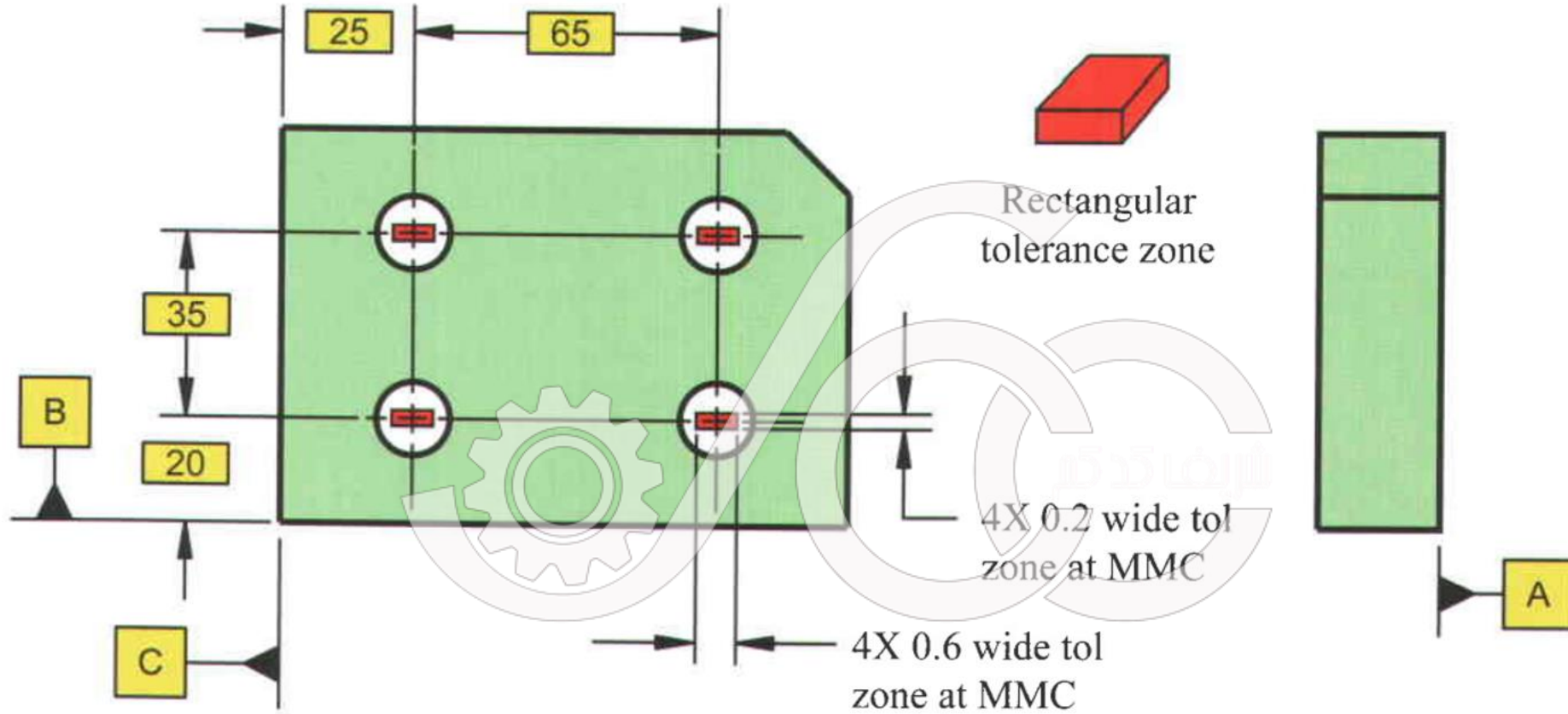
نسبت به موقع

منحرف شود .

This on the drawing



Means this



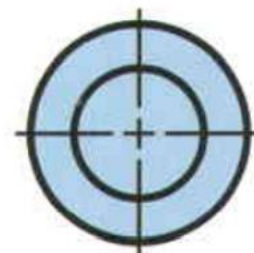
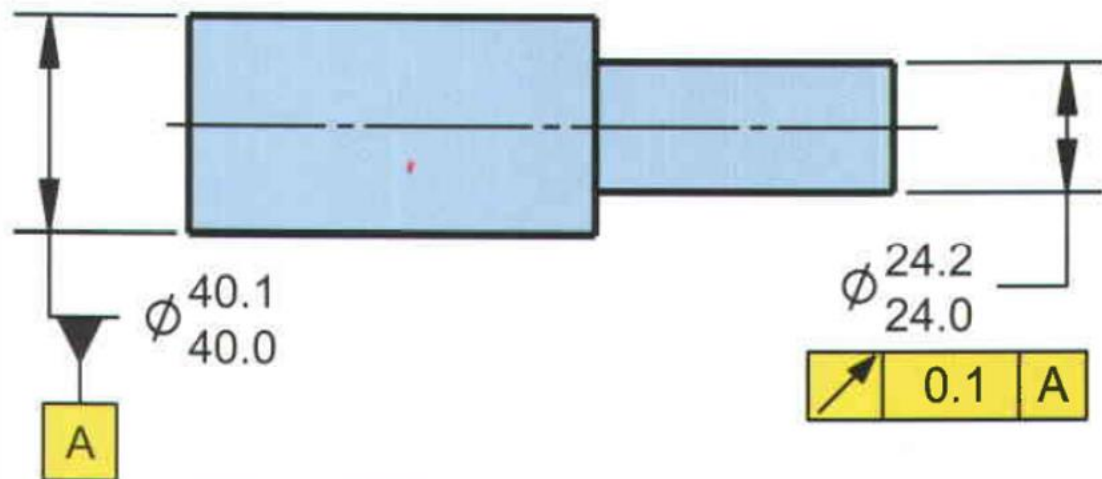
تعیین می
یک شکل
نسبت به م
منحرف شو

The axes of the holes must lie within the 0.2 X 0.6 rectangular tolerance zones basically located to the specified datum reference frame.

سمبل	مشخصه هندسی	نوع تلرانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	فرم صفحه ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه ای		
	دایره ای		
	تعامد	راستا (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می کند مبنا مورد نیاز می باشد
	توازی		
	زاویه		
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه های مرکزی برای مشخصه های اندازه دار را کنترل می کند همچنین راستا را کنترل می کند صفحه ها را موقعیت دهی می کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به بر مبنا کنترل می کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می کند
	تقارن		



تولرانس لنگی موضعی (Circular Runout)



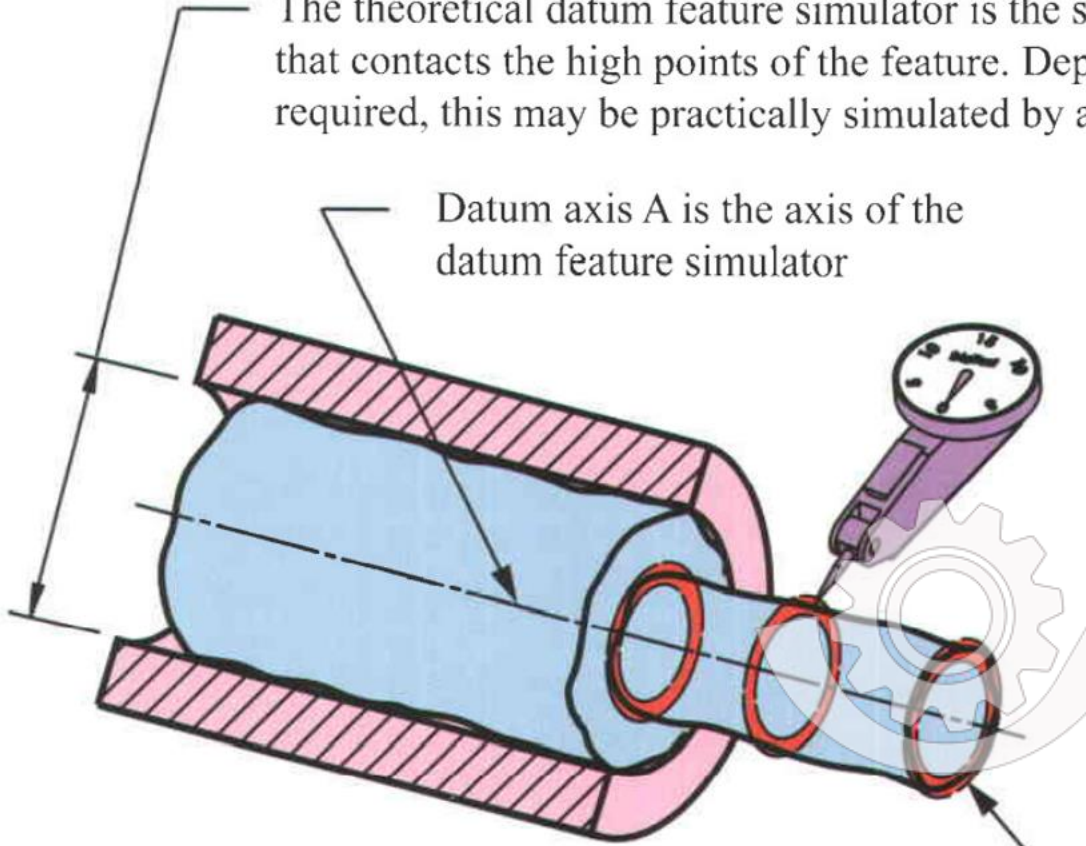
میزان گرد بودن یک سطح مقطع از قطعه کار و میزان لنگی آن را نسبت به یک محور مبنا اندازه می‌گیرد. این تولرانس دوبعدی است و دایره‌ای بودن، راستا و هم محوری را کنترل می‌کند.

تولرانس لنگی موضعی (Circular Runout)

Means this

The theoretical datum feature simulator is the smallest circumscribed cylinder that contacts the high points of the feature. Depending on the accuracy required, this may be practically simulated by a collet, chuck, vee block, etc.

Datum axis A is the axis of the datum feature simulator



Circular runout is a 2D control and requires a series of circular cross-sectional checks of the surface.

This controls circularity, orientation, and location of the feature for a maximum of 0.1 full indicator movement. It does not control taper, straightness, or size. On this part, the outer boundary is 24.3. The inner boundary is 23.9.

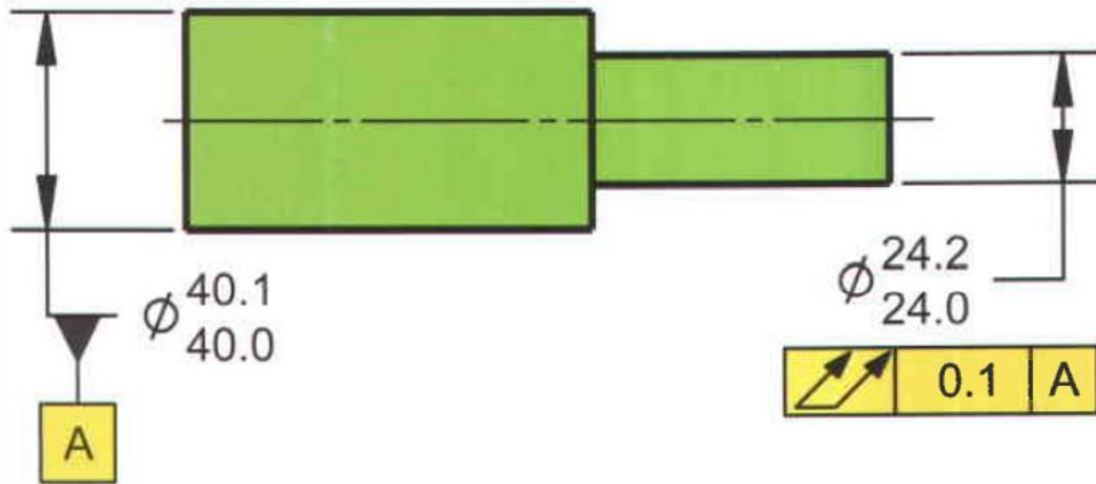
Each circular element of the feature must lie between two circles, one having a radius of 0.1 larger than the other, perfectly concentric to the datum axis A. Additionally, the feature must be within the limits of size (24.0/24.2).

میزان گرد بودن یک سطح مقطع از قطعه کار و میزان لنگی آن را نسبت به یک محور مبنا اندازه می‌گیرد. این تولرانس دوبعدی است و دایره‌ای بودن، راستا و هم محوری را کنترل می‌کند.

سمبل	مشخصه هندسی	نوع تلرانس	شرح مختصر
	تختی	فرم (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	فرم صفحه ها و همچنین فرم یک محور و صفحه میانی را کنترل می کند استفاده از مبنا ممکن نیست
	راستی		
	استوانه ای		
	دایره ای		
	تعامد	راستا (هیچ تلرانسی بین مشخصه ها وجود ندارد	راستای صفحه، محور و صفحه مرکزی را برای مشخصه های اندازه دار و بدون اندازه کنترل می کند مبنا مورد نیاز می باشد
	توازی		
	زاویه		
	موقعیت	موقعیت	نقاط مرکزی، محور و صفحه های مرکزی برای مشخصه های اندازه دار را کنترل می کند همچنین راستا را کنترل می کند صفحه ها را موقعیت دهی می کند همچنین اندازه، فرم و راستای سطوح را بنا به بر مبنا کنترل می کند
	پروفیل سطح		
	پروفیل خط		
	لنگی کل	لنگی	هم محوری سطوح را کنترل می کند همچنین فرم و راستای سطوح را کنترل می کند
	لنگی		
	هم مرکزی	موقعیت (مشتق شده از نقاط)	نقاط مشتق شده از قطعه را کنترل می کند
	تقارن		



تولرانس لنگی کلی (Total Runout)

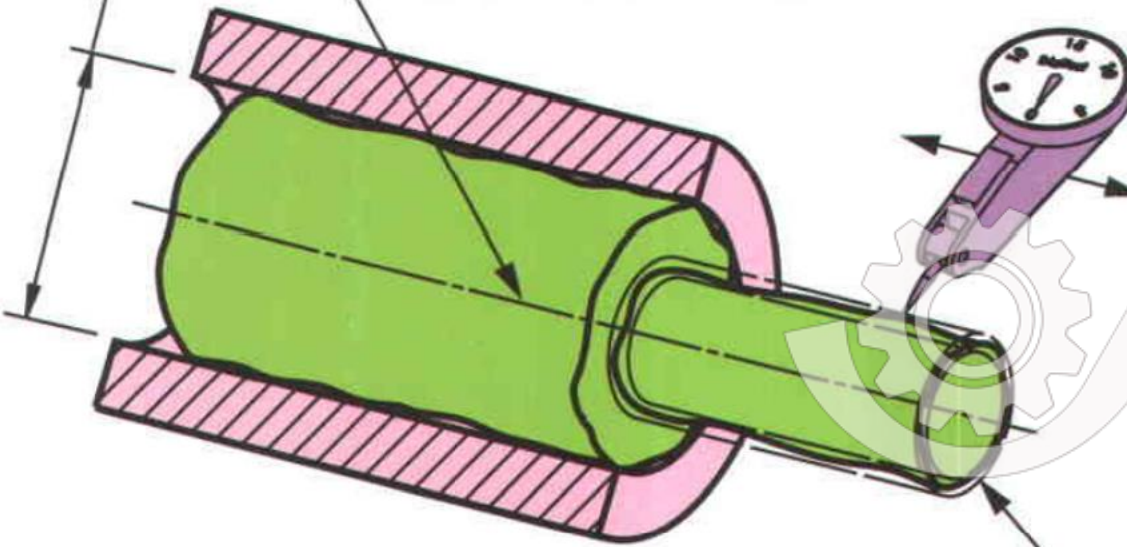


علاوه بر لنگی کلی شعاعی ، میزان گرد بودن، مستقیم بودن و استوانه ای بودن یک قطعه کار را در حالی که حول یک محور در حال گردش است ، تعیین می کند.

تولرانس لنگی کلی (Total Runout)

The theoretical datum feature simulator is the smallest circumscribed cylinder that contacts the high points of the feature. Depending on the accuracy required, this may be practically simulated by a collet, chuck, vee block, etc.

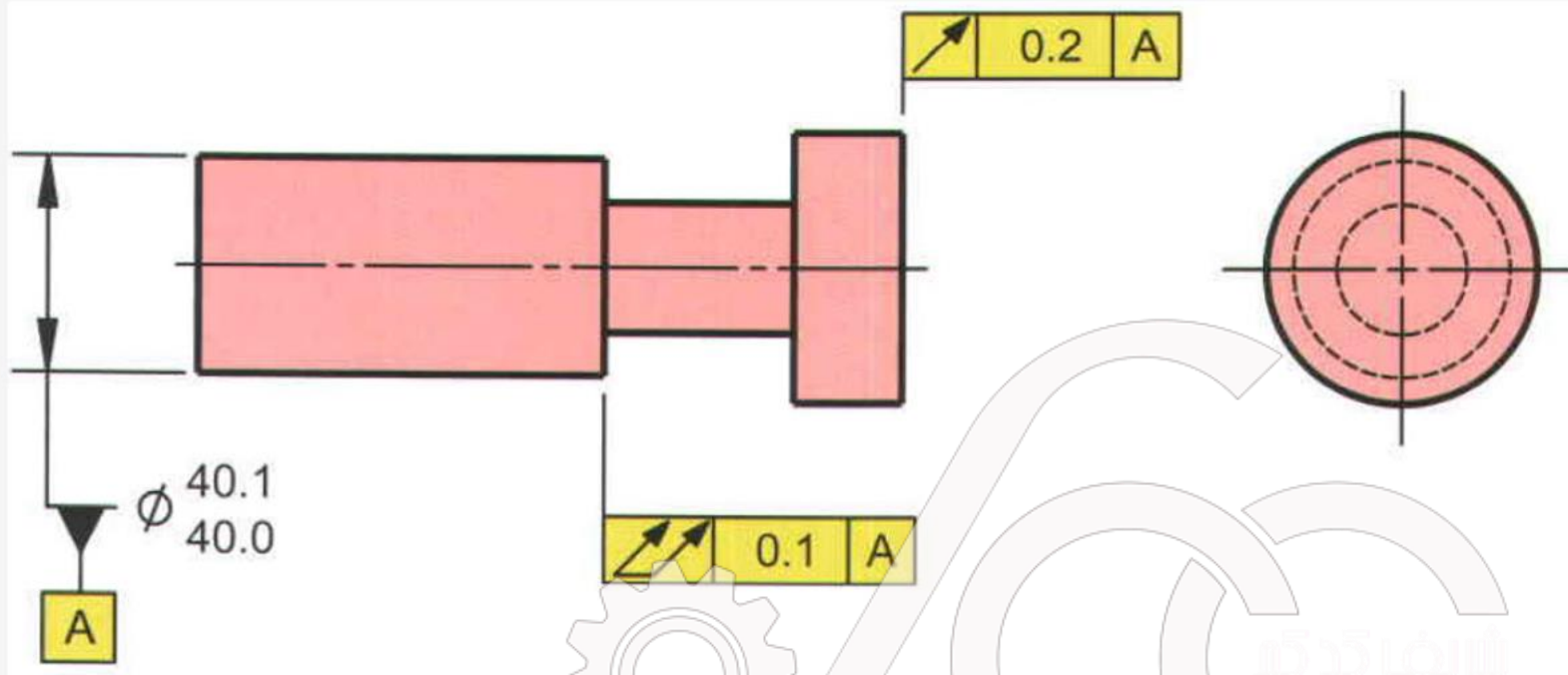
Datum axis A is the axis of the datum feature simulator



Total runout is a 3D control and requires a total sweep of the surface. This will control form, orientation, location, and taper (but not size) of the feature for a maximum of 0.1 full indicator movement (FIM). On this part, the outer boundary is 24.3. The inner boundary is 23.9.

علاوه بر لنگی کلی شعاعی ،
میزان گرد بودن، مستقیم بودن
و استوانه ای بودن یک قطعه
کار را در حالی که حول یک
محور در حال گردش است ،
تعیین می کند.

The feature must lie between two cylinders, one having a radius of 0.1 larger than the other, perfectly concentric to the datum axis A. Additionally, the feature must be within the limits of size (24.0/24.2).



Means this

Datum axis A is the axis of the datum feature simulator

Circular runout is a 2D control. It requires a series of circular checks of the surface around the datum axis. This controls perpendicularity or "wobble" of each circular element but not the flatness on the overall surface.

Total runout is a 3D control. It requires a total sweep of the surface. It controls flatness and perpendicularity to the datum axis. It is a refinement of the size or location tolerance for the surface.

