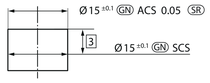
Tamaños y Modificadores

Los tamaños son dimensiones de características geométricas cerradas, por ejemplo, el diámetro de cilindros y círculos o las distancias de superficies paralelas. Aquí se puede estipular el tipo de evaluación metrológica indicando modificadores de especificación.



LP Local Point: análisis de los puntos de medición como una dimensión de dos puntos (basada enel punto medio de un Círculo Gaussiano)

GX Global Maximun: evaluación de los puntos de medición como un círculo máximo inscrito / cilindro máximo inscrito (MICI/MICY).

GN Global Minimum: evaluación de los puntos de medición como un un círculo/cilindro mínimo circunscrito (MCCI/MCCY).

GC Global Chebyshev: evaluación de los puntos de medición según el método de la zona mínima de Chebyshev (MZCI/MZCY).

GG Global Gauss: evaluación de los puntos de medición como el mejor ajuste de Gauss (LSCI/LSCY).

Como complemento de los modificadores se pueden indicar los denominados tamaños de rango:

SX Statistical Maximum: mayor valor de los valores medidos

SN Statistical Minimum: valor más pequeño de los valores medidos

SA Statistical Average: valor medio de los valores medidos

SM Statistical Median: media de los valores medidos

SR Statistical Range: rango de los valores medidos

SD Statistical Mid-Range: valor medio de SX y SN

La información adicional estipula los requisitos para la medición y evaluación:

ACS Any Cross Section: inspección en cualquier (posible) sección circular

SCS Specific Cross Section: inspección sólo en la sección circular (generalmente indicada por una dimensión teórica).

ALS Any Longitudinal Section: inspección en cada (posible) sección longitudinal.

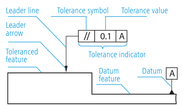
CZ Common Zone: inspección conjunta de las características en una zona de tolerancia común.

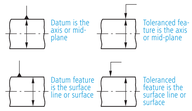
SZ Seperate Zone: inspección de las características independientemente unas de otras (en zonas de tolerancia separadas).

TED Theoretically Exact Dimension: cota teórica sin tolerancia para indicar la ubicación ideal, por ejemplo, 25 o 60°.

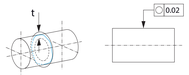
Tolerancias de forma y emplazamiento

Las tolerancias de forma limitan las desviaciones de una característica individual en relación con su forma-geométrica ideal. Las tolerancias de orientación, localización y run-out limitan los errores de localización mutua de dos o más elementos. Pueden especificarse uno o varios elementos como elementos de referencia.

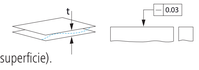




Roundness (form tolerance): la zona de tolerancia está limitada en el plano de medición t perpendicular al eje de medición por dos círculos concéntricos separados por una distancia t.

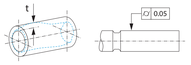


Straightness (form tolerance): la zona de tolerancia está limitada por un cilindro de diámetro t (de un eje o línea media derivada)
- dos planos paralelos a una distancia t (de una arista)
- dos líneas paralelas separadas por una distancia t (de una línea de superficie).



Cylindricity (form tolerance): la zona de tolerancia está limitada por dos cilindros coaxiales a una distancia t.

limita implícitamente: y con eje y superficie con superficie



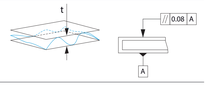
Flatness (form tolerance): la zona de tolerancia está limitada por dos planos paralelos separados por una distancia t.

limita implícitamente: superficie o línea media derivada

A diferencia de las tolerancias de forma, las tolerancias de localización casi siempre requieren uno o varias referencias:

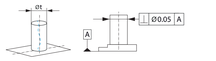
Parallelism (orientation tolerance): la zona de tolerancia está limitada por dos líneas o planos paralelos a una distancia t, que son paralelos a la referencia.

limita implícitamente: superficie o línea /eje media derivada



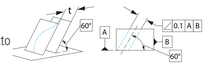
Perpendicularity (orientation tolerance): la zona de tolerancia está limitada por dos planos paralelos separados por una distancia t (o un cilindro con Ø t) que son perpendiculares a la referencia.

limita implícitamente: superficie o línea /eje media derivada



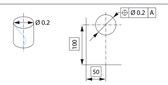
Angularity (orientation tolerance): la zona de tolerancia está limitada por dos planos paralelos separados por una distancia t (o un cilindro con Ø t) que forman el ángulo definido con respecto a la referencia primaria.

limita implícitamente: superficie o línea /eje media derivada



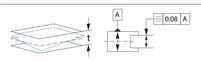
Position (location tolerance): la zona de tolerancia está limitada por un cilindro de diámetro t coaxial a la referencia (posición con signo Ø). Por tolerancias adicionales, ver la norma ISO 5458.

limita implícitamente: , si aplica tambien y plano



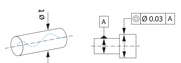
Symmetry (location tolerance): la zona de tolerancia está limitada por dos planos simétricos al eje o plano de referencia a una distancia t.

limita implícitamente: plano central plano central si aplica también plano central

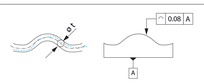


Coaxiality or concentricity (location tolerances): la zona de tolerancia está limitada por un cilindro o círculo de diámetro t que es coaxial o concéntrico a la referencia.

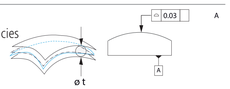
Coaxialidad limita implícitamente: eje eje concentricidad



Line profile (profile tolerance with and without datum): la zona de tolerancia está limitada por dos curvas que envuelven círculos de diámetros t cuyos puntos medios se encuentran en una curva de forma geométrica ideal. Si aplica: la referencia limita la posición.

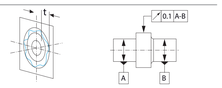


Surface profile (profile tolerance with and without datum): la zona de tolerancia está limitada por dos superficies que envuelven esferas de diámetro t cuyos puntos medios se encuentran en una curva de forma geométrica ideal. Si aplica, la referencia limita el emplazamiento.



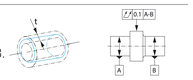
Circular radial or axial run-out (run-out tolerances): la zona de tolerancia está limitada por dos círculos concéntricos o planos paralelos separados por una distancia t, que están restringidos por la referencia A-B.

Run-out radial circular limita:
Run-out radial circular limita: línea de medición



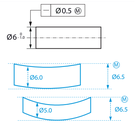
Total radial or axial run-out (run-out tolerances): la zona de tolerancia está limitada por dos cilindros coaxiales o planos paralelos separados por una distancia t, que están restringidos por la referencia A-B.

Run-out total radial limita: . Run-out total axial limita:

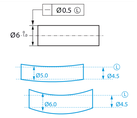


Entradas de dibujo adicionales

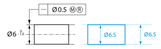
M Maximum material requirement: M permite añadir porciones de tolerancia de dimensión no utilizadas al error de forma o de emplazamiento tolerado. Ejemplo (caso simple): diámetro del cilindro 6 mm y la tolerancia de rectitud del eje t = 0,5 mm (ver imagen a la derecha). Si el diámetro real es de 5,0 mm, la rectitud del eje puede desviarse hasta 1,5 mm.



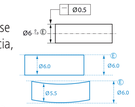
L Minimum material requirement: permite añadir porciones de tolerancia dimensional no utilizadas (fuera del lado del material) al error de forma o de posición tolerado. Ejemplo (caso simple): diámetro del cilindro 6 mm y rectitud del eje t = 0,5 mm (ver imagen a la derecha). Si el diámetro real es de 6,0 mm, la rectitud del eje puede desviarse hasta 1,5 mm.



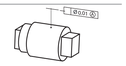
R Reciprocity requirement: el requisito R permite la "inversión" de M o L, es decir, la adición de tolerancias de forma y ubicación no utilizadas a la tolerancia de dimensión.



E Envelope requirement: según la norma ISO 8015, las tolerancias dimensionales y las tolerancias de forma y emplazamiento deben considerarse siempre independientes entre sí. Al introducir E en dimensión de la tolerancia, todo el ancho total de la tolerancia, incluidas las desviaciones de forma, quedan limitados a la tolerancia de dimensión. Así, en el ejemplo de la derecha, la envolvente externa (dimensión+forma) no puede superar el diámetro de 6,0 mm. Si esto ya se ha utilizado, por ejemplo, por la tolerancia dimensional, no pueden producirse más desviaciones de forma.

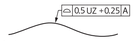


A Axis as a toleranced feature: Para indicar que no es la superficie sino el eje o plano central (línea central) lo que debe tener tolerancia, una A puede ser incluida en el dibujo (es necesario en dibujos 3D) Ø 0.01A



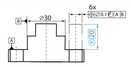
F Free state: la inspección de la pieza (elástica o plástica, no rígida) debe realizarse sin fijación (sólo por gravedad) (según ISO 10579).

UZ Asymmetric tolerance zone (with profile form tolerances): la zona de tolerancia se desplaza por el valor t desde el centro del material hacia el exterior (en el ejemplo de la derecha, la zona está totalmente fuera del material).



OZ Asymmetric tolerance zone (with profile form tolerances): la zona de tolerancia se desplaza fuera del centro del material en un valor no especificado. Por lo tanto, OZ (zona de desplazamiento) sólo permite forma, ubicación y orientación, no tamaño.

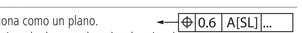
P Projected tolerance zone: la zona de tolerancia ha sido desplazada por t completamente fuera de la pieza para inspeccionar los lugares relevantes para el montaje posterior.



Limitaciones de la dirección de los datos y de las tolerancias

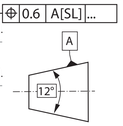
>< Datum feature only acts as an orientation feature. Las coordenadas de posición no se tienen en cuenta.

[PL] Plane: La característica de referencia sólo funciona como un plano. No se tienen en cuenta otros parámetros. (por ejemplo, las coordenadas de origen).



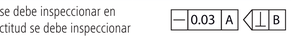
[SL] Straight Line: la característica de referencia funciona sólo como una línea recta. No se tienen en cuenta otros parámetros. (por ejemplo, las coordenadas de origen).

[PT] Point: la característica de referencia funciona sólo como un punto. No se tienen en cuenta otros parámetros. (por ejemplo, la información de orientación).



//B Orientation Plane: la tolerancia se debe inspeccionar solo en la dirección B. En el ejemplo de la derecha, el paralelismo sólo se debe inspeccionar en paralelo a la referencia B.

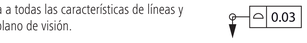
//B Intersection plane indicator: la tolerancia sólo se debe inspeccionar en el plano de intersección B. En el ejemplo, la rectitud se debe inspeccionar perpendicularmente a B.



K↔L Tolerance zone limitation: la tolerancia se debe inspeccionar únicamente en la zona comprendida entre K y L.

t/... Tolerance zone limitation: la tolerancia debe contener el valor 0,5 en cada sección de la longitud 100 (en el ejemplo de la derecha).

K→L Variable tolerance zone: la amplitud de la tolerancia varía desde 0,3 mm (con K) lineal hasta 0,5 mm (con L).



All Around: La tolerancia del perfil se aplica a todas las características de líneas y superficies que rodean toda la pieza en el plano de visión.

//B Collection Plane: el plano de recolección define, en conexión con el símbolo "Todo alrededor" , un conjunto de elementos geométricos individuales que deben comprobarse juntos.

All Over: la tolerancia del perfil se aplica a todas las características de línea y superficie (marcadas) que rodean toda la pieza.

Indicaciones de tolerancia para las asociaciones y los filtros

Además, se pueden hacer indicaciones en el cuadro de tolerancia para la asociación (mejor ajuste calculado) de las características y para el filtrado, por ejemplo // 0.1 X G50 – A o 0.1 N S 150–50 o 0.1 F3 Se aplica lo siguiente:

X Inscribed feature: el rasgo tolerado y medido se debe evaluar como un círculo inscrito / un cilindro inscrito (MICI/MICY).

N Circumscribed feature: el rasgo tolerado y medido se debe evaluar como círculo circunscrito / cilindro circunscrito (MCCI/MCCY).

G Gaussian feature: el filtro gaussiano estándar debe utilizarse como filtro digital. La indicación "G15-" significa un filtro de paso bajo con 15 ondas por revolución. "G150-50" sería un paso de banda.

C Minimum feature: el característica tolerada y medida debe evaluarse según el método mínimo de Chebyshev (MZCI/MZCY).

T Tangential feature: la característica tolerada y medida se debe evaluar como una característica tangencial externa (según el método mínimo de Chebyshev) (OTPL).

G Gaussian feature: el filtro de Gauss estándar debe ser utilizado como filtro digital. El indicador "G15-" significa que es un filtro pasa bajo con 15 ondulaciones por revolución. "G150-50" sería un filtrado pasa banda.

S Spline filtering: el filtro spline debe utilizarse como filtro digital. La indicación "S50-" significa un filtro de paso bajo, "S150-50" significa un filtro de paso de banda con 50-150 ondas por revolución.

F Fourier analysis: la evaluación se realiza mediante el análisis de Fourier. Aquí "F3" limita el análisis a la tercera vibración armónica (forma de curva orbital).

Estándares ISO importantes para GPS

ISO 1101	GPS: Tolerancias de forma, orientación, ubicación y run-out
ISO 1160	GPS: Tolerancia del perfil
ISO 2692	Tolerancia de forma y posición, requerimiento máximo de material
ISO 5458	GPS – Tolerancia de posición
ISO 5459	GPS – Referencia y sistema de referencia
ISO 8015	GPS – Tolerancia geométrica – Fundamentos-Conceptos, principios, reglas
ISO 10579	GPS – Dimensionado y tolerancia - Piezas no rígidas
ISO 12180	GPS – Cilindricidad
ISO 12181	GPS – Redondez
ISO 12780	GPS – Rectitud
ISO 12781	GPS – Planicidad
ISO 14405-1	GPS – Tolerancia dimensional - parte 1: dimensiones lineares
ISO 14405-2	GPS – Tolerancia dimensional - parte 2: dimensiones distintas de las lineales

AD Alteración por defecto: Si para un dibujo técnico se aplica o se agrega una norma diferente o forma de trabajo adicional a las normas del GPS (o si éstas se sustituyen), esto se hacer puede en el cuadro de tolerancia añadiendo "Agregar nombre de la norma particular".

Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH
73446 Oberkochen/Alemania

Tel: +49 (0) 7364/ 20-6336
Fax: +49 (0) 7364/ 20-3870
Mail: info.metrology.de@zeiss.com
Web: www.zeiss.com/imt

EN_60_050_0012IV Printed in Germany. CZ-VI/2021

© Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH
ZEISS endeavors to ensure that all information is correct. However, the accuracy of the information cannot be guaranteed and ZEISS assumes no liability regarding the accuracy or completeness of the information.

GPS – Geometric Product Specifications

ZEISS ACADEMY
METROLOGY

Hay información adicional sobre las especificaciones geométricas de los productos (y las diferencias con la normalización ASME) en los seminarios y libros de la Academia de Metrología de ZEISS. Los libros pueden pedirse aquí: shop.metrology.zeiss.com