

TOLERANCIAS DE FORMA Y POSICION

Por: PEDRO M. SAENZ P.
Instructor Técnico SENA - ASTIN

Las piezas se componen de elementos geométricos sencillos, tales como cilindros y planitudes juntas. Para que funcione la pieza, la forma ideal y la posición de sus elementos sencillos, deben estar dentro de un determinado límite. Para eso fueron creadas tolerancias de forma y de posición, designadas con símbolos internacionales.

Zonas de Tolerancia

Se denomina así el campo dentro del cual se deben encontrar todos los puntos de un elemento geométrico, (por ejemplo, líneas, superficies).

El eje de una pieza cilíndrica con alineación (rectitud) tolerada, debe transcurrir, dentro de una tolerancia que está dada a través de un cilindro con diámetro t . La zona de tolerancia para una superficie se encuentra entre dos planos ideales, que transcurren paralelos uno a otro en una distancia t . Todos los puntos de la superficie de la pieza deben estar ubicados entre ambos planos.

Tolerancias de Forma

Limitan la discrepancia permitida de unos elementos, de su forma geométrica ideal, en relación a la rectitud de su eje, de la planitud de su superficie, de la redondez de la línea de contorno de su superficie y de la exactitud de su forma (cilíndricas lineales).

Tolerancias de Posición

Limitan las diferencias permitidas mutuas de la posición geométrica ideal de dos o

más elementos de la pieza. Con ello se determina por ejemplo, las tolerancias de dirección, que permiten la discrepancia del paralelismo de dos superficies de una pieza. Las Tolerancias de lugar, por ejemplo, fijan como debe estar alejado el eje del agujero, con respecto a dos superficies de referencia.

Tolerancias de marcha, formulan cual es la discrepancia de marcha redonda que debe mantener un eje, si éste es girado alrededor de un eje de referencia.

Las tolerancias de forma y de posición pueden indicarse junto a las tolerancias de medida, para asegurar el funcionamiento y la intercambiabilidad.

Los datos de tolerancia constan de una flecha de referencia y un enmarcado. Dentro del enmarcado se indican:

1. El símbolo de la característica tolerada (p.ej. paralelidad)
2. La magnitud de tolerancia (p. ej. 0,02 mm)
3. Si es necesario la letra de referencia (p.ej. A)

Enmarcado: espesor de la línea = $1/10h$, altura = $2h$

si el dato de tolerancia se refiere a otro elemento, éste se caracteriza con un triángulo de referencia y un enmarcado para la letra de referencia.

Triángulo : altura = $1/2h$, ángulo = 45 grados

Medidas exactas teóricamente se escriben en un recuadro. En este caso no rigen las "medidas sin datos de tolerancia". Las tolerancias de forma y de posición limitan las diferencias permitidas.

El símbolo correspondiente a las condiciones máximas del material puede colocarse en el recuadro a la derecha del valor de tolerancia, de la letra de tolerancia o de ambos.

Medida máxima = límite con el "máximo de material" (la medida máxima del árbol, la mínima del agujero).

La flecha de referencia puede dibujarse sobre la línea de la superficie exterior o sobre una línea auxiliar de cota. Si no hay tolerancia de eje, la distancia entre la flecha de cota y la de referencia debe ser por lo menos de 4 mm.

Si la tolerancia se refiere a un eje, la flecha de referencia se coloca junto a una flecha de cota de la acotación correspondiente. Si no hay lugar, la flecha de referencia, puede reemplazar a la flecha de cota.

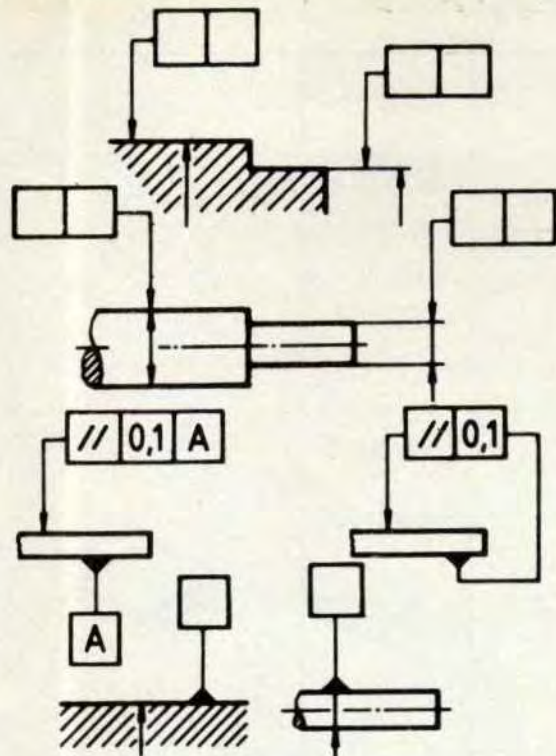
El triángulo de referencia puede unirse con el enmarcado o ser caracterizado con una letra de referencia, que se repite en el enmarcado.

Si el elemento base no es un eje, el triángulo de referencia debe ubicarse a 4 mm de distancia de la línea de cota. Si se hace referencia a un eje y hay poco lugar, el triángulo de referencia puede reemplazar a una flecha de cota. (Ver Figuras Pag. 16).

1. Signos básicos

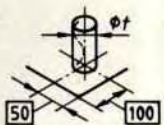
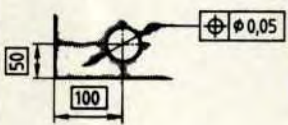
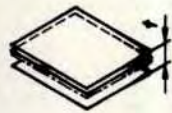
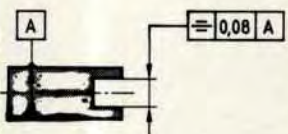
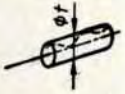
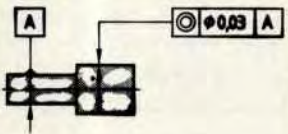
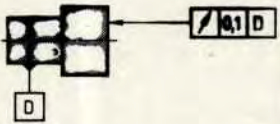
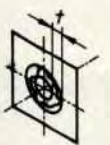
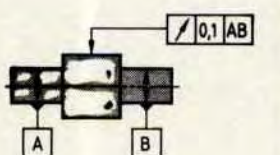


2. Anotación

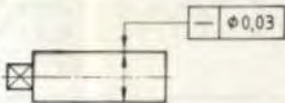
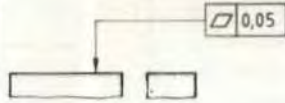
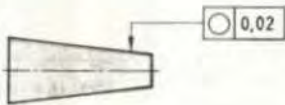
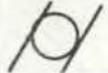
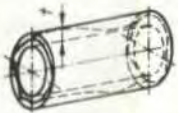
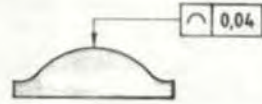


TOLERANCIAS DE POSICION				
Símbolo y Propiedad Tolerada		Zona de Tolerancia	EJEMPLOS DE APLICACION	
			Datos de Dibujo	Aclaración
	Paralelismo			La superficie tolerada debe estar ubicada entre dos planos paralelos, con respecto a la superficie de referencia, en una distancia de 0,01 mm.
	Perpendicularidad (Rectangularidad)			El eje tolerado debe estar ubicado entre dos paralelas, respecto al plano de referencia A y a la dirección de la flecha perpendicular al plano, de distancia $t = 0,05$ mm.
	Inclinación (angular)			El eje del agujero debe estar con respecto al plano de referencia A en un ángulo de 60 grados inclinado y mutuamente planos paralelos, de distancia $t = 0,1$ mm.

TOLERANCIAS DE POSICION

Símbolo y Propiedad Tolerada		Zona de Tolerancia	EJEMPLOS DE APLICACION	
			Datos de Dibujo	Aclaración
	Posición			El eje del agujero debe estar ubicado $t = 0,05$ mm dentro de un cilindro cuyo eje se encuentra en el lugar geométrico ideal (con medidas enmarcadas).
	Simetría			El plano medio de la ranura debe estar colocado entre dos planos paralelos, que tienen una distancia de $t = 0,08$ mm. y están simétricos al plano medio del elemento de referencia.
	Coaxialidad, concentricidad			El eje de pieza tolerada del árbol debe estar ubicado $t = 0,03$ mm. dentro del cilindro del diámetro, cuyo eje debe estar alineado con el eje del elemento de referencia.
	Marcha plana (refrentada)			Para giro alrededor del eje de referencia D, no debe sobrepasar la discrepancia de marcha plana en cada cilindro de medición $t = 0,1$ mm.
	Giro redondo (concéntrico)			Para giro alrededor del eje de referencia AB, debe sobrepasar la discrepancia de marcha redonda en cada plano de medición perpendicular, $t = 0,1$ mm.

TOLERANCIAS DE FORMA

Símbolo y Propiedad Tolerada		Zona de Tolerancia	EJEMPLOS DE APLICACION	
			Datos de Dibujo	Aclaración
	Alineación (rectitud)			El eje de la parte cilíndrica del perno debe estar dentro del diámetro del cilindro, $t = 0,03$ mm.
	Planitud (lisura)			La superficie tolerada debe estar entre dos planos paralelos de distancia, $t = 0,05$ mm.
	Redondez			La línea de la periferia de cada sección debe estar contenida en un anillo circular de ancho $t = 0,02$ mm.
	Forma Cilíndrica			La superficie tolerada debe estar entre dos cilindros coaxiales que tengan una distancia radial $t = 0,05$ mm.
	Forma Lineal			El perfil tolerado debe estar entre dos líneas que toquen el diámetro con $t = 0,04$ mm. El centro del círculo está en la línea del perfil geométrico ideal.
	Forma Plana			La superficie tolerada debe estar entre dos superficies de manera que toque la esfera al diámetro con $t = 0,1$ mm. El centro de la esfera está sobre la superficie geométrica ideal.

Tomado de : Fachkunde Metall - Ed. Europa Lehrmittel y Fachzeichnen Metall. Teil 2. Fachstufe. Verlag Handwerk und Technik GmbH. Hamburg.