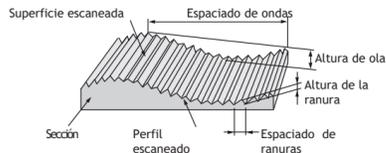


Calidad de Superficie

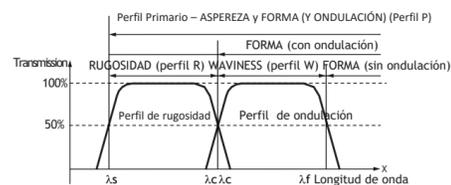
Calidad de la superficie. Incluye rugosidad, ondulación y forma (superficie escaneada).

Forma Estructura superficial con intervalos cortos. Estructura superficial con intervalos más largos.
 Ondulación Estructura de la superficie que incluye intervalos aún más largos.
 Rugosidad



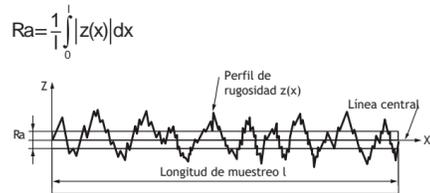
Bandas de Transmisión

Rugosidad Rango entre λ_s y λ_c .
 Ondulación Rango entre λ_c y λ_f .



Ra Rugosidad media (DIN EN ISO 4287, ASME B46.1)

Ra es la media aritmética media de todos los valores de ordenadas dentro de la longitud de muestreo l.
 Ra corresponde a los términos AA (promedio aritmético) y CLA (promedio de la línea central).



Rsk asimetría (DIN EN ISO 4287)

Rsk es una medida de la asimetría de la curva de densidad de amplitud. Los valores negativos indican una superficie con buenas propiedades de rodamiento. Los valores positivos indican perfiles con un alto porcentaje de picos.

$$Rsk = \frac{1}{Rq^3} \int_0^l z^3(x) dx$$

Rku curtosis (DIN EN ISO 4287)

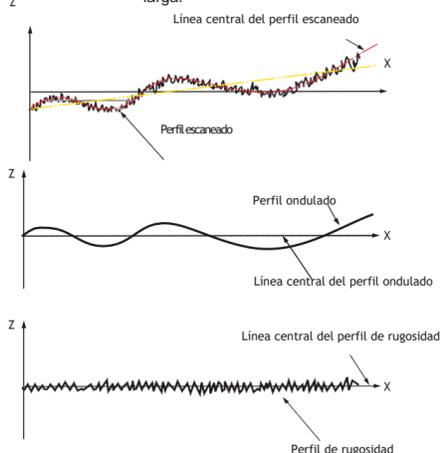
Rku es una medida de la capacidad máxima de la curva de densidad de amplitud. Los valores bajos indican perfiles con picos y depresiones aplanados.

$$Rku = \frac{1}{Rq^4} \int_0^l z^4(x) dx$$

Perfiles

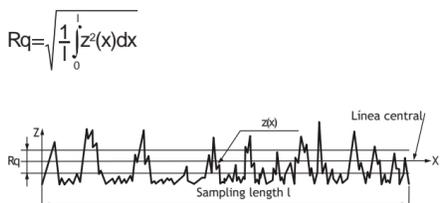
Perfil escaneado La línea no alineada del punto central de la punta de un palpador al ser escaneada.
 Perfil primario (P) El perfil total alineado entregado con λ_s . El perfil primario comprende el perfil de ondulación y rugosidad. Línea central. Línea de compensación como referencia para los parámetros de superficie.

Perfil de rugosidad (R) Perfil en el que las porciones de onda larga del perfil se amortiguan con el filtro de perfil λ_c (perfil primario sin ondulación).
 Perfil ondulado (W) Perfil que se genera mediante la aplicación de los filtros λ_c y λ_f sobre el perfil primario y en el que se amortiguan las desviaciones de onda corta y onda larga.



Cuadrado medio de la raíz Rq (DIN EN ISO 4287, ASME B46.1)

Rq es el cuadrado medio de la raíz de todos los valores de ordenadas dentro de la longitud de muestreo l.
 Rq corresponde al término RMS (raíz cuadrada media).

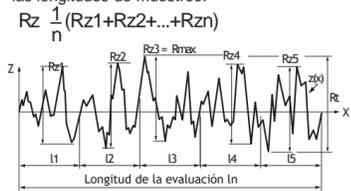


Profundidad máxima de rugosidad Rmax (ASME B46.1; VDA 2006 (07/2002))

Rmax es la mayor profundidad de rugosidad dentro de la longitud de muestreo. Una sola profundidad de rugosidad Rz es la mayor distancia vertical desde el punto de perfil más bajo al más alto dentro de la longitud de muestreo.

Rz profundidad media de rugosidad; rugosidad profundidad Rt (DIN EN ISO 4287 ASME B46.1)

Rz corresponde al promedio aritmético de las profundidades de rugosidad individuales de todas las longitudes de muestreo.



Filtro de perfil

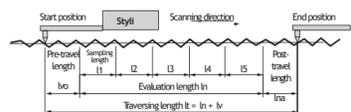
Filtro de perfil -Filtros que separan los componentes de onda larga y onda corta en el perfil. Los filtros de perfil se caracterizan por el valor numérico de su corte.
 Limite -Las longitudes de onda de los perfiles sinusoidales cuya amplitud se transfiere con un 50% (filtro Gaussiano).
 -El corte de un filtro de perfil determina qué longitudes de onda pertenecen a la ondulación (onda larga) y cuáles a la rugosidad (onda corta).
 -Un filtro digital con corrección de fase en el que el corte es la onda sinusoidal que se transfiere al 50% al perfil de rugosidad.
 -Filtros para limitar la transmisión de longitudes de onda
 -Radio \square cto \square s. Ver la tabla a derecha.

Filtro Gaussiano DIN EN ISO 16610 λ_s , λ_c , λ_f , Banda de transmisión λ_s filtro: λ_c filtro: λ_f filtro:

Longitud de muestreo (lr) La longitud de muestreo es numéricamente la misma que el corte superior.
 Longitud de evaluación (ln) Forma parte de la longitud de evaluación. La longitud de evaluación (ln) es la suma de las longitudes de muestreo (l). Contiene al menos una longitud de muestreo, normalmente cinco.
 Longitud transversal (lt) La longitud total recorrida por el sistema de palpado durante el proceso de medición. Comprende la longitud de evaluación ln, y el recorrido previo y posterior (longitud de oscilación y de quietud del filtro).

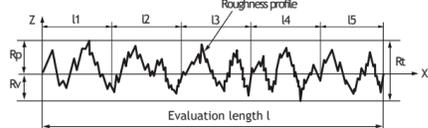
Longitud transversal

Longitud de muestreo (lr) La longitud de muestreo es numéricamente la misma que el corte superior.
 Longitud de evaluación (ln) Forma parte de la longitud de evaluación. La longitud de evaluación (ln) es la suma de las longitudes de muestreo (l). Contiene al menos una longitud de muestreo, normalmente cinco.
 Longitud transversal (lt) La longitud total recorrida por el sistema de palpado durante el proceso de medición. Comprende la longitud de evaluación ln, y el recorrido previo y posterior (longitud de oscilación y de quietud del filtro).



Rp, Rv, Profundidad del valle del perfil, Altura del pico del perfil (DIN EN ISO 4287)

Rp La distancia desde la línea central hasta el pico más alto del perfil dentro de la longitud de muestreo.
 Rv La distancia desde la línea central hasta el valle de perfil más profundo dentro de la longitud de muestreo.
 Rt La distancia vertical desde el punto más profundo del perfil hasta el más alto dentro de la longitud de evaluación.

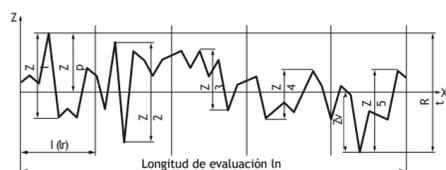


R3z Profundidad de rugosidad de la base (DBN 31007)

R3z es la media del tercer pico del perfil más alto y de la tercer depresión perfil más profundo de una longitud de muestreo. $R3z = 5 (R3z1 + R3z2 + \dots + R3z5)$

Rt altura total del perfil (profundidad de rugosidad) (DIN EN ISO 4287)

Rt es la suma de la altura del pico más alto del perfil Zp y la profundidad de la depresión más profunda del perfil Zv dentro de la longitud de evaluación ln.



Medición

1-Limpiar la pieza y colocarla en una posición estable.
 2-El sistema de medición debe estar calibrado y el brazo derecho del palpador debe estar montado.
 3-Posicionar la pieza de trabajo de forma que la superficie sea perpendicular al eje del palpador y la dirección de la ranura de la estructura superficial esté dispuesta perpendicularmente a la dirección de medición.
 4-Si los parámetros de rugosidad del filtro de perfil λ_c y la longitud de evaluación no están especificados para la medición, los ajustes deben seleccionarse en base a la tabla de la derecha.
 5-Ajuste los filtros de perfil necesarios (λ_c y λ_s para la rugosidad). (Normalmente se trata del filtro Gaussiano).
 6-Selección los parámetros de superficie requeridos.
 7-Medir.
 8-Comparar el resultado de la medición con los valores numéricos admisibles introducidos en la documentación técnica.

Rmr(c) relación de material del perfil (DIN EN ISO 4287)

Rmr(c) es la relación entre la suma de las longitudes de material de los elementos del perfil MI(c) en la altura de la sección dada c y la longitud de evaluación ln (normalmente dada en porcentaje).

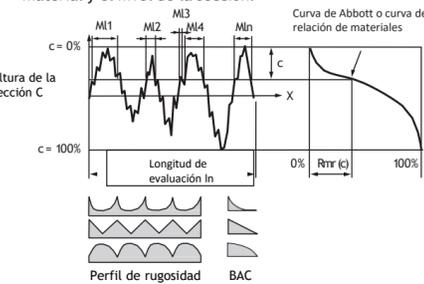
$$Rmr(c) = \frac{1}{ln} (MI_1 + MI_2 + \dots + MI_n) \cdot 100 = \frac{1}{ln} \cdot MI_c \cdot 100 [\%]$$

Selección del nivel de la sección C:

Metodo (1) % C es el 0% en el pico más alto del perfil y el 100% el punto más bajo de la depresión más profunda del perfil.
 metodo(2) mm C es la profundidad en mm del pico más alto del perfil o una lista de referencia C.

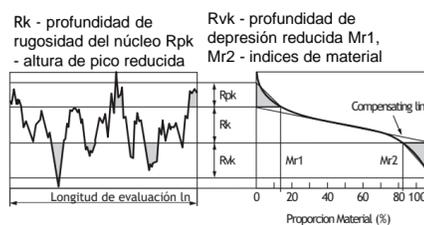
Curva de Abbott (BAC Bearing Area Curve) (DIN EN ISO 4287) Curva de relación de materiales

La curva representa la relación entre la proporción de material y el nivel de la sección.



Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2 (DIN EN ISO 13565-1 and -2)

Estos parámetros, que se describen colectivamente como parámetros Rk, deben calcularse a partir de la curva de Abbott. Permiten describir las superficies funcionales pesadas adecuadas para la función, por ejemplo, las caras de las juntas y las superficies de deslizamiento lubricadas.



Selección de la longitud del muestreo y del corte de acuerdo con ISO 4288 (04/98)

Perfiles peridicos	Perfiles aperiódicos	Corte	Longitud de muestreo (lr)	Longitud de evaluación (ln)
Todos los parámetros R y RSm para todos los perfiles	Rz, Rmax, Rt, Rv, Rp, Rc	Ra, Rq, Rsk, Rku, RΔq		
RSm (mm)	Rz ¹⁾ Rmax (μm)	Ra (μm)	λ_c (mm)	lr / ln (mm)
>0.013 to 0.04	>(0.025) to 0.1	>(0.006) to 0.02	0.08	0.08 / 0.4
>0.04 to 0.13	>0.1 to 0.5	>0.02 to 0.1	0.25	0.25 / 1.25
>0.13 to 0.4	>0.5 to 10	>0.1 to 2	0.8	0.8 / 4.0
>0.4 to 1.3	>10 to 50	>2 to 10	2.5	2.5 / 12.5
>1.3 to 4	>50 to 200	>10 to 80	8.0	8.0 / 40

1) Rz se basa en la medición de Rz, Rv, Rp, Rc y Rt

Filtro Gaussiano con corrección de fase y bandas de transmisión de rugosidad para instrumentos de contacto (palpadores) de acuerdo con DIN EN ISO 3274 (1998)

λ_c (mm)	λ_s (μm)	Banda de transmisión $\lambda_c : \lambda_s$	Radio máximo del palpador (μm)	Distancia máxima entre puntos de medición
0.08	2.5	30	2	0.5
0.25	2.5	100	2	0.5
0.8	2.5	300	2	0.5
2.5	8	300	5	1.5
8	25	300		

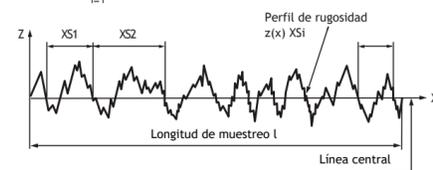
Filtro Gauss: Corte de onda corta λ_s

Corte de onda larga λ_s

RSm ancho media de la ranura (DIN EN ISO 4287, ASME B46.1)

RSm es el valor medio aritmético de las amplitudes de los elementos del perfil de rugosidad dentro de la longitud de muestreo l.

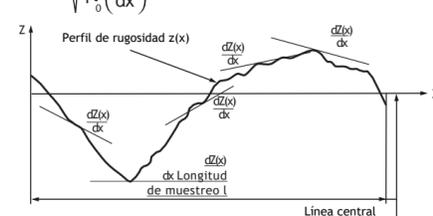
$$RSm = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n XSi$$



RΔq pendiente media del perfil (DIN EN ISO 4287, ASME B46.1)

RΔq es la media cuadrática de las pendientes locales del perfil de rugosidad.

$$R\Delta q = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l \left(\frac{dz}{dx} \right)^2 dx}$$

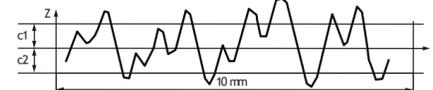


Recuento de picos de RPC en el perfil de rugosidad (ASME B46.1)

RPC es el número de elementos de perfil por cm en el perfil de rugosidad que intersectan consecutivamente los niveles de sección superior e inferior especificados. Las líneas de intersección se colocan por encima y por debajo de la línea central.

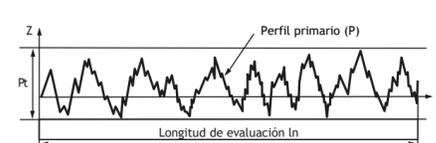
RHSC alto número de puntos en el perfil de rugosidad

HSC es el número de picos del perfil por cm que superan el nivel de sección especificado. Pc y HSC deben describirse como RPC y RHSC para destacar que los recuentos de picos se determinan en el perfil de rugosidad.



Parámetros del perfil P Profundidad del perfil Pt (DIN EN ISO 4287)

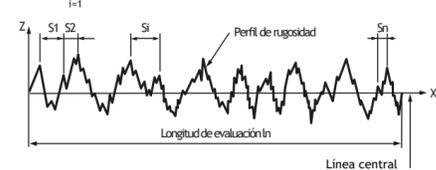
La profundidad del perfil Pt es la distancia vertical desde el punto más bajo hasta el más alto del perfil primario (perfil P) dentro de la longitud de evaluación.



Espacio S de los picos del perfil local (ISO 468, JIS B0601)

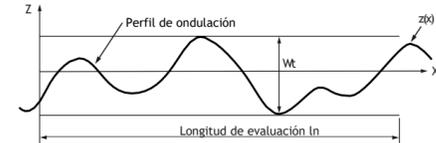
S es la media aritmética de los picos del perfil.

$$S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Si$$



W parámetro del perfil de ondulación Wt altura de ondulación (DIN EN ISO 4287)

La altura de ondulación Wt es la distancia vertical entre el pico más bajo y el más alto del perfil de ondulación (perfil W).



Parámetros de superficie

Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH
 73446 Oberkochen/Germany

Carl Zeiss Industrial Metrology, LLC
 6250 Sycamore Lane North
 Maple Grove, MN 55369/USA
 Phone: +1 763 744-2400
 Fax: +1 763 533-0219
 Email: info.metrology.us@zeiss.com
 Internet: www.zeiss.com/metrology

Tel.: +49 7364 20-6336
 Fax: +49 7364 20-3870
 E-Mail: info.metrology.de@zeiss.com
 Internet: www.zeiss.de/mmt

