



PCE Ibérica S.L.  
C/ Mayor, 53 - Bajo  
02500 Tobarra  
Albacete-España  
Tel. : +34 967 543 548  
Fax: +34 967 543 542  
[info@pce-iberica.es](mailto:info@pce-iberica.es)  
[www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es)

## Manual rugosímetro PCE-RT 1200



Este medidor de rugosidad superficial es pequeño, ligero y manejable. Aunque complejo y avanzado, si se desea usar convenientemente. Su robustez permitirá muchos años del uso si se siguen las técnicas de operación apropiadas. Por favor lea las instrucciones siguientes con cuidado y siempre guarde este manual muy cerca.

## 1. CARACTERÍSTICAS

Este instrumento es compatible con cuatro estándares de ISO, DIN, ANSI y JIS y es extensamente usado en producción para medir la rugosidad superficial de varias partes procesadas por maquinaria, calcular los parámetros correspondientes según las condiciones de medición seleccionadas y mostrar claramente todos los parámetros de la medida. Cuando medimos la rugosidad de una superficie, el sensor se coloca en la superficie y luego se desliza uniformemente a lo largo de la superficie conduciendo el mecanismo dentro del medidor. El sensor consigue la rugosidad superficial mediante la fina sonda que incorpora. Esta rugosidad causa el desplazamiento de la sonda lo que origina un cambio en la corriente generada en las bobinas de inducción para generar la señal analógica, que es proporcional a la rugosidad superficial a la salida del rectificador sensible en fase. El exclusivo DSP que incorpora procesa y calcula para luego mostrar los resultados de la medida en el LCD.

- \* Medida de múltiples parámetros: Ra, Rz, Rq, Rt
- \* Sensor de inductancia de alta sofisticación
- \* Cuatro métodos de filtrado de onda: RC, PC-RC, GAUSS y D-P
- \* Batería recargable de ión de litio incorporada y circuito de control de alta capacidad.
- \* Pequeño, ligero y fácil de utilizar.
- \* Comunicación con un PC para estadísticas, impresión y análisis con el software y cable de interfaz RS232 opcionales.
- \* Apagado manual y automático. El medidor se puede apagar pulsando la tecla Power en cualquier momento. Por otro lado, el medidor se puede apagar por automáticamente tras 5 minutos sin presionar ninguna tecla.
- \* Puede memorizar 7 grupos de medidas y configuraciones de parámetros para su uso posterior o descarga a PC.
- \* Conversión de unidades

## 2 ESPECIFICACIONES

Display de 4 dígitos, LCD de 10 mm, luz trasera azul

Parámetros: Ra, Rz, Rq, Rt

Rangos de medición:

Ra, Rq: 0.005-16.00 $\mu$ m/0.020-62.99 $\mu$ inch

Rz,Rt: 0.020-160.0 $\mu$ m/0.078-629.9 $\mu$ inch

Precisión:  $\pm$ 10%

Reproducibilidad: 6%

Sensor:

Principio de medición: Tipo inductancia

Radio de la sonda de alfiler : 5 $\mu$ m

Material de la sonda de alfiler: Diamante

Sonda dinamométrica de medida: 4mN(0.4gf)

Angulo de sonda: 90°

Radio Vertical de la Cabeza Guía: 48mm

Máxima distancia de conducción: 17.5mm/0.7inch

Longitud límite(l): 0.25mm / 0.8mm / 2.5mm optional

Velocidad de conducción:

longitud de muestreo = 0.25mm      Vt=0.135mm/s

longitud de muestreo = 0.8mm      Vt=0.5mm/s

longitud de muestreo = 2.5mm      Vt=1mm/s

retorno      Vt=1mm/s

Perfil filtro digital

- Perfil de Filtrado: RC
- Perfil de Filtrado: PC-RC
- Perfil de Filtrado: Gauss
- Perfil sin Filtrado: D-P

Resolución:

- 0.001  $\mu\text{m}$  si lectura < 10  $\mu\text{m}$
- 0.01  $\mu\text{m}$  si  $10 \text{ m} \leq$  lectura < 100  $\mu\text{m}$
- 0.1  $\mu\text{m}$  si lectura  $\geq$  100  $\mu\text{m}$

Longitud de evaluación: 5 en el límite

Pila de Ión de Litio recargable

Condiciones de funcionamiento:

- Temp. 0~50°C
- Humedad <80%

Tamaño 140x52x48 mm (5.5x2.0x1.9 inch)

Peso: 420 g

Accesorios Incluidos:

- |                           |       |
|---------------------------|-------|
| Bolsa de transporte       | 1 ud. |
| Unidad Principal          | 1 ud. |
| Sensor standar            | 1 ud. |
| Plato de muestra estandar | 1 ud. |
| Adaptador de corriente    | 1 ud. |
| Manual de Instrucciones   | 1 ud. |
| Destornillador            | 1 ud. |
| Pie ajustable             | 1 ud. |
| Vaina del sensor          | 1 ud. |

Accesorios opcionales:

- Cable y software para RS232C

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PANEL FRONTAL Y NOMBRES DE CADA PARTE

#### 3.1 Descripción de las teclas

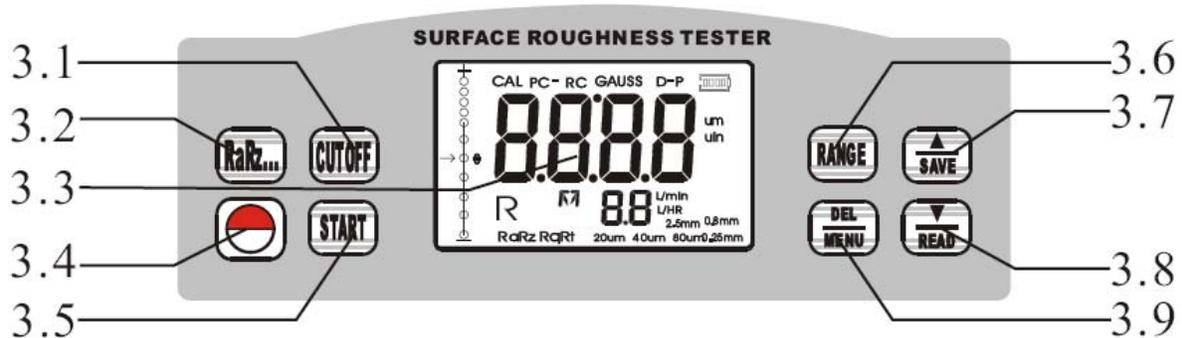


Fig. 3.1

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| 3.1 Cutoff    | 3.6 Range       |
| 3.2 Parameter | 3.7 Up/Save     |
| 3.3 Display   | 3.8 Down/Read   |
| 3.4 Power     | 3.9 Delete/Menu |
| 3.5 Start     |                 |

#### 3.2 Nombre de cada parte

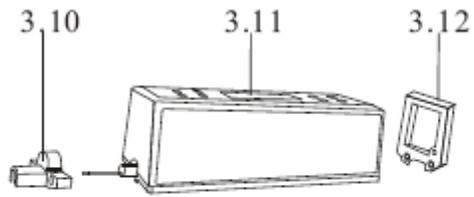


Fig. 3.2

- 3.10 Sheath of probe
- 3.11 Front panel
- 3.12 Adjustable leg

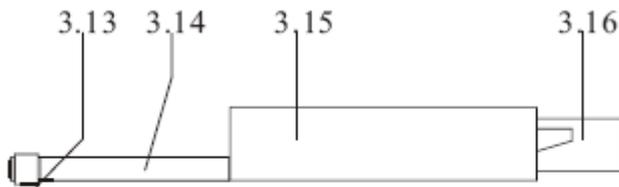


Fig. 3.3

- 3.13 Stylus
- 3.14 Protection sleeve
- 3.15 Main body
- 3.16 Socket

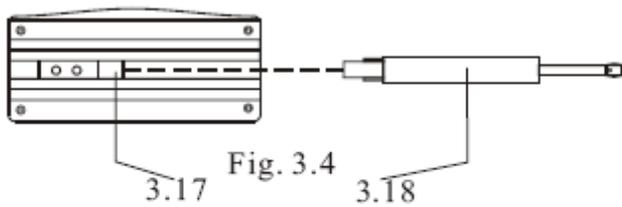


Fig. 3.4

- 3.17 Connection sheath
- 3.18 probe

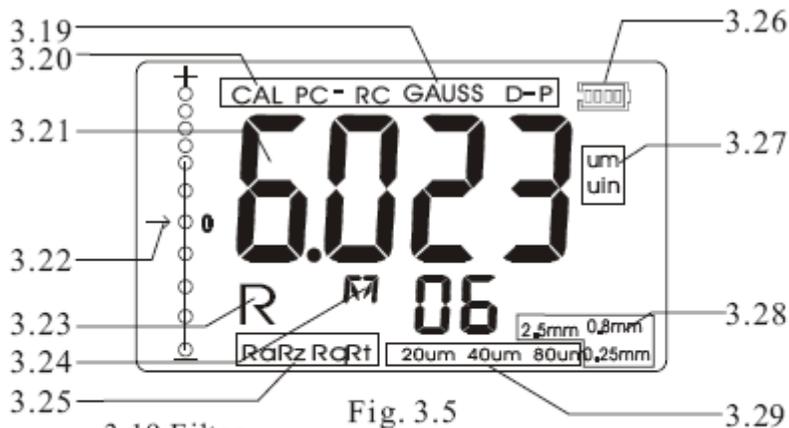


Fig. 3.5

3.19 Filter	3.25 Parameters
3.20 Calibration	3.26 Battery
3.21 Measurement	3.27 Unit
3.22 Position pointer	3.28 Cutoff
3.23 Browsing	3.29 Ranges
3.24 Memory	

### 3.3 Instalación y extracción del sensor

Para instalar, sostener la parte principal del sensor con la mano, empújelo en la ranura de conexión en el fondo del instrumento como se muestra en la Figura 3.4 y luego empujar ligeramente hasta el final de la ranura. Para extracción del sensor, sostener la parte principal del sensor o la raíz de la vaina protectora y tirar lentamente.

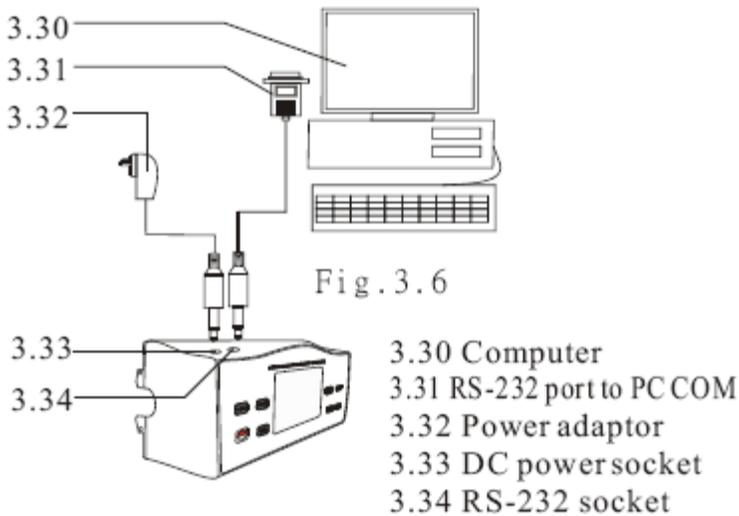
- The probe of the sensor is the main part of this instrument and requires close attention
- During installation and unloading, the probe should not be touched in order to avoid damage which can affect measurement results.
- Connection of the sensor should be reliable during installation.

- La sonda del sensor es la parte principal de este instrumento y requiere especial cuidado
- Durante la instalación y extracción, la sonda no debería ser tocada a fin de evitar daños que pueden afectar a los resultados de la medida.
- La unión del sensor debería ser firme durante la instalación.

### 3.4 Adaptador de corriente y carga de la batería

Cuando el voltaje de pila es demasiado bajo (es indicado por el símbolo de batería en la pantalla), el instrumento debería ser cargado tan pronto como sea posible. Siga las indicaciones mostradas en la Figura 3.6: el adaptador de corriente debería ser enchufado en el conector de corriente del instrumento. El adaptador de corriente se debe conectar a 220V 50 Hz y la carga de la batería comenzará. El voltaje de entrada para el adaptador de corriente es AC 220V y salida de DC 6V, sobre 500mA de corriente máxima de carga, empleando un tiempo de carga de hasta 2.5 horas. Este instrumento usa una pila de ión de litio recargable. La carga puede ser realizada en cualquier momento sin afectar la operación normal del instrumento.

Figure 3.6 Connection of Power Adapter



- A. La disposición de conexiones no debería afectar a la medición durante la recarga.
- B. El significado de los indicadores de batería son:  
Indican que el voltaje es normal y la medición puede llevarse a cabo.  
La parte negra dentro del recuadro muestra la capacidad de la batería;  
 Indica que el voltaje es demasiado bajo y la batería debe ser recargada  
 Indica que la batería está llena.
- C. Los ruidos de alta frecuencia procedentes de la fuente de alimentación pueden afectar la medida en señales débiles ligeramente cuando la batería está siendo cargada;
- D. El medidor necesita monitorizar el proceso de recarga de modo que no es necesario apagarlo. El instrumento se encenderá automáticamente aun cuando esté apagado.

## 4.PROCEDIMIENTO DE MEDICION

### 4.1 Preparación

- A. Encienda el medidor y compruebe que la carga de la batería es la correcta.
- B. El medidor, automáticamente recupera la configuración seleccionada en la última medición realizada, los parámetros de configuración se guardan en memoria automáticamente al apagar el equipo. Mientras tanto, la segunda línea de 2 dígitos en el Display muestra los grupos almacenados en la memoria.
- C. Comprobar si el rango seleccionado es correcto, si no, pulse la tecla [RANGE] para seleccionar.
- D. Comprobar si la longitud de límite seleccionada es correcta. si no, pulse la tecla [CUTOFF] para seleccionar. Para conocer el límite recomendado, por favor ver la tabla 10.7 en la página 15.
- E. Comprobar que el perfil de filtrado seleccionado es el correcto, sino, presiones la tecla [DEL/MENU] sin soltar hasta que aparezca 'FILT' en la pantalla (tarda unos 4 segundos), después, presione [▲/SAVE] o [▼/READ] para seleccionar entre RC, PC-RC, Gauss o D-P. Para salir presione cualquier tecla excepto [▲/SAVE] o [▼/READ].
- F. Comprobar que las unidades de medida seleccionadas son las correctas, sino, presione la tecla [DEL/MENU] sin soltar hasta que aparezca 'UNIT' en la pantalla (tarda unos 8 segundos), después, presione [▲/SAVE] o [▼/READ] para seleccionar entre el sistema métrico o británico. Para salir presione cualquier tecla excepto [▲/SAVE] o [▼/READ].
- G. Limpiar la superficie de la pieza que desea medir.

- H. Observe la Figura 3.7 y la Figura 3.8 para colocar el Instrumento correctamente, estable y firmemente en la superficie de medida. Ajustar.
- I. Observe la Figura 3.8: el surco corredizo del sensor debe estar en vertical respecto a la dirección de la línea de proceso de la superficie de medida.
- J. El pie ajustable y la vaina del sensor. Cuando la superficie medida de la pieza es más pequeña que la superficie de fondo del instrumento, la vaina de sensor y el pie ajustable pueden ser usadas como apoyo auxiliar para completar la medida (como se muestra en 3.9).

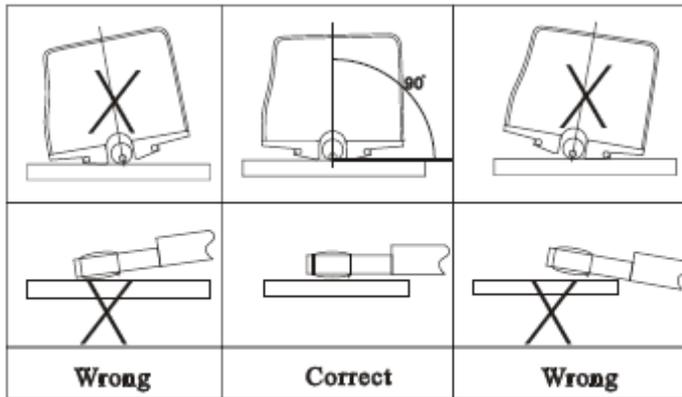


Fig. 3.7

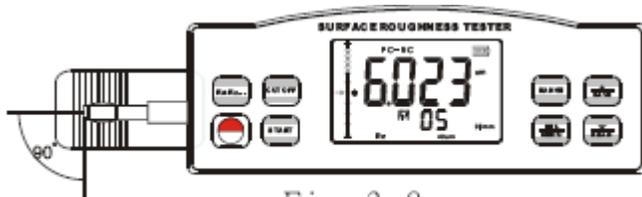


Fig. 3.8

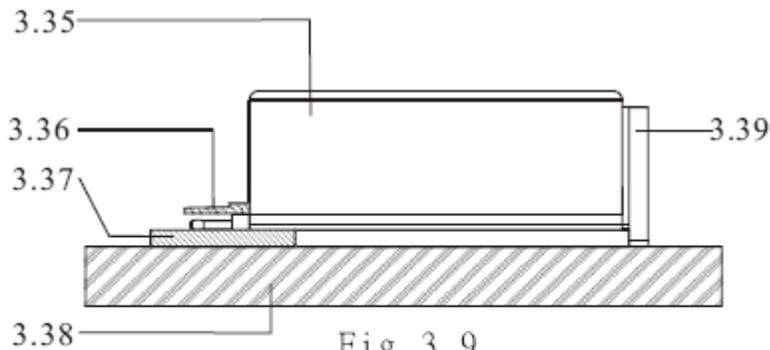


Fig. 3.9

- 3.35 Roughness tester
- 3.36 Sheath of probe
- 3.37 Item to be measured
- 3.38 Working table
- 3.39 Adjustable leg

## 4.2 Medida

Una vez preparada la medida, tan solo presione la tecla [START] para medir. En primer lugar, usted verá el '\_\_\_' en la pantalla y la sonda irá avanzando y muestreando. Entonces usted verá la sonda dejar de deslizarse y moverse hacia atrás. El resultado de la medición se muestra en la pantalla después de que la sonda deje de moverse.

### 4.2.1 Guardar los resultados de la medida para su uso posterior.

Después de la medición, verá como la inicial 'M' convertirse en 'M̄'. En tal estado, usted puede salvar este grupo de resultados incluyendo Ra, Rz, Rq, Rt y condiciones de medida a la memoria del medidor pulsando [▲/SAVE]. Después, el símbolo 'M̄' cambia a 'M' de nuevo y automáticamente el número de grupos memorizados se incrementa en 1.

### 4.2.2 Como visualizar los diferentes parámetros

En estado 'M', usted puede visualizar los diferentes parámetros. El parámetro correspondiente y su valor se muestran en la pantalla presionando la tecla [RaRz ...].

### 4.2.3 Borrar resultados de medidas

En el estado 'M̄', puede borrar este grupo de resultados presionando la tecla [DEL/MENU]. Después el símbolo 'M̄' cambia a 'M' automáticamente. Por otra parte, los nuevos resultados de medida sustituirán los viejos presionando la tecla [START] en estado 'M̄'.

## 5. COMO VISUALIZAR LOS DATOS MEMORIZADOS

Tanto en estado 'M̄' como en estado 'M', usted puede visualizar los datos memorizados pulsando la tecla [▼/READ]. El estado de visualización es marcado con una 'R' en la pantalla. En el estado 'R', puede visualizar los grupos de datos memorizados presionando [▲/SAVE] o [▼/READ]. El número de serie del grupo de datos mostrado en la pantalla. Para cada grupo de datos, puede visualizar los diferentes parámetros. El parámetro correspondiente y su valor se mostrará en la pantalla presionando la tecla [RaRz...].

## 6. COMO CALIBRAR EL MEDIDOR

6.1 Para entrar en el modo de calibración, presione la tecla [DEL/MENU] sin soltar hasta que aparezca 'CAL' en la pantalla (unos 12 segundos).

6.2 Tome una medida basándose en el plato estándar de calibración. Contraste la medida tomada con la indicada para el estándar de calibración.

6.3 Presione las teclas [▲/SAVE] o [▼/READ] para ajustar la lectura con el valor del estándar de calibración.

6.4 Repita 6.1 a 6.3 para comprobar que la medida en el estándar es correcta.

6.5 Para salir, presione cualquier tecla excepto [START].

6.6 El instrumento ha sido probado a fondo antes de la entrega para asegurar que el error de la medida es menor que el  $\pm 10\%$ . Al usuario se le recomiendan no usar la función de calibración demasiado a menudo.

## 7. COMO RESTABLECER LOS VALORES INICIALES

### 7.1 Cuando restaurar los valores iniciales

Es necesario restaurar los ajustes de fábrica cuando una nueva sonda es instalada o el medidor no es capaz de medir.

### 7.2 Como restaurar los valores

7.2.1 Pulse la tecla [DEL/MENU] si soltar hasta que aparezca 'FAC' en la pantalla (16 segundos). Este modo se indica también con el mensaje 'CAL', vea figura 6-1.

7.2.2 Presione [START] sobre el estándar de calibración. Mientras la sonda se mueve hacia delante, usted verá las diferentes lecturas en la pantalla mientras la sonda se mueve.

7.2.3 Use el destornillador incluido para ajustar la resistencia y dejar la lectura en la pantalla cerca del valor estándar de calibración.

7.2.4 Repita 7.2.2 a 7.2.3 hasta que el resultado sea satisfactorio. Los susodichos procedimientos restauran los ajustes de fábrica.

7.2.5 Después de restablecer los ajustes de fábrica, usted tiene que calibrar al medidor otra vez. Por favor vea el punto 6.

## **8. COMUNICAR CON ORDENADOR PERSONAL**

8.1 Instale el software RS232C opcional en su PC.

8.2 Conecte el medidor al puerto COM del PC con el cable de RS232 opcional.

8.3 Ejecute el software en el escritorio y escoja el puerto COM en los ajustes de sistema.

8.4 Haga Click en el botón 'data collection', luego haga clic el botón de 'Begin/Continue'.

8.5 Para descargar los grupos almacenados en la memoria, sólo presione la tecla [▼/READ].

## **9. MANTENIMIENTO GENERAL**

\* Evitar accidentes, vibración intensiva, polvo excesivo, humedad, manchas de grasa y campos magnéticos fuertes;

\* El sensor es una parte precisa y debería ser protegido con sumo cuidado. Es recomendable guardarlo en la caja después de cada operación;

\* Proteger el estándar de calibración que pertenece al instrumento con cuidado para evitar faltas de calibración causadas por rasguños.

## **10. REFERENCIAS**

10.1 Filtros

a. Filtro de RC: filtro de 2 etapas tradicional con diferencia de fase;

b. Filtro de PC-RC: filtro RC con corrección de fase.

c. Filtro de Gauss: DIN4777

d. Perfil de no filtrado D-P: adopta la línea central del ajuste por mínimos cuadrados.

10.2 Línea central

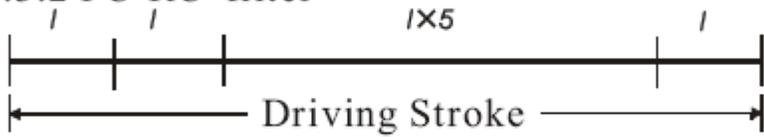
Este medidor adopta la línea central mínima del ajuste por mínimos cuadrados.

10.3 Longitud de recorrido de la sonda

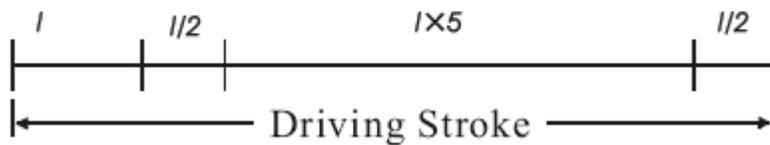
### 10.3.1 RC filter



### 10.3.2 PC-RC filter



### 10.3.3 GAUSS filter



### 10.3.4 D-P filter

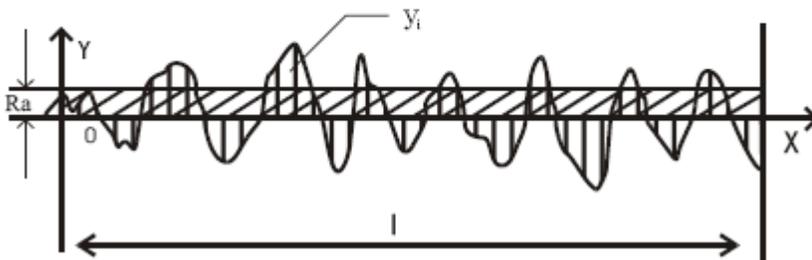


## 10.4 Definición de los parámetros de rugosidad

### 10.4.1 Ra desviación media aritmética del perfil.

Valor aritmético de la desviación media del perfil dentro de la prueba de longitud.

$$Ra = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$



### 10.4.2 Rz altura de 10 puntos de irregularidades

El promedio de la suma de cinco picos máximos y el promedio de cinco valles máximos dentro de la longitud de prueba.

$$Rz = \frac{\sum_{i=1}^5 y_i + \sum_{i=1}^5 y_v}{5}$$

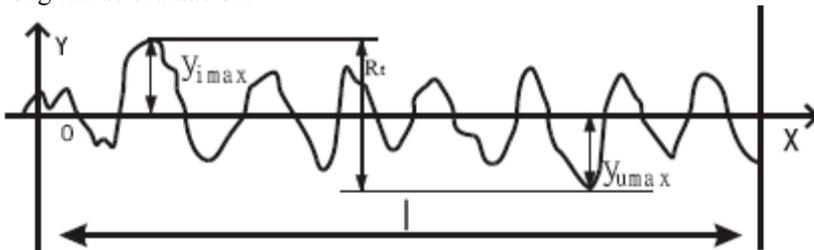
10.4.3 Rq desviación media al cuadrado del perfil

Desviación media al cuadrado del perfil dentro de la longitud de prueba, mostrada como la función siguiente

$$Rq = \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

10.4.4 Rt: Altura de pico a valle total.

El Rt es la suma de la altura máxima de pico del perfil y la profundidad máxima del valle del perfil para la longitud de evaluación.



10.5 Información de fallos

Err1 ningunos dato almacenados para visualizar

Err2 el valor de Ra is muy pequeño para usarse para calibración.

Err3 el valor es demasiado pequeño para seguir decrementando.

10.6 Nombre de los Standars

ISO 4287 International Standard

DIN 4768 German Standard

JIS B601 Japanese Industrial Standard

ANSI B46.1 American Standard

10.7 Valores límite recomendados de longitud de recorrido según parámetros de rugosidad.

Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )	Cutoff length (mm)
>5~10	>20~40	2.5
>2.5~5	>10~20	
>1.25~2.5	>6.3~10	0.8
>0.63~1.25	>3.2~6.3	
>0.32~0.63	>1.6~3.2	
>0.25~0.32	>1.25~1.6	0.25
>0.20~0.25	>1.0~1.25	
>0.16~0.20	>0.8~1.0	
>0.125~0.16	>0.63~0.8	
>0.1~0.125	>0.5~0.63	
>0.08~0.1	>0.4~0.5	
>0.063~0.08	>0.32~0.4	
>0.05~0.063	>0.25~0.32	
>0.04~0.05	>0.2~0.25	
>0.032~0.04	>0.16~0.2	
>0.025~0.032	>0.125~0.16	
>0.02~0.025	>0.1~0.125	

En esta dirección encontrarán una visión de la técnica de medición:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de los medidores:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de las balanzas:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm>

**ATENCIÓN:** “Este equipo no dispone de protección ATEX, por lo que no debe ser usado en atmósferas potencialmente explosivas (polvo, gases inflamables).”

Puede entregarnos el aparato para que nosotros nos deshagamos del mismo correctamente. Podremos reutilizarlo o entregarlo a una empresa de reciclaje cumpliendo así con la normativa vigente.

R.A.E.E. – Nº 01932

