

Instrucciones de uso PCE-CT 60



Índice

1	Introducción	3
2	Información de seguridad	3
	Advertencias	3
3	Especificaciones	4
4	Descripción del sistema	5
	Funciones	5
	Aplicaciones	5
	Descripción de las funciones	5
	El sensor	6
	Vista frontal	6
5	Instrucciones de uso	7
	Sistema de menú y configuraciones básicas	7
	Configuraciones básicas	8
	Modos de medición	8
	Uso de los sensores	8
	Unidades	8
	Reiniciar	8
	Retroiluminación	8
	Indicador estadístico	9
	Apagado automático	9
	Alimentación	9
	Mediciones en modo DIRECT y en modo GROUP	9
6	Calibración y medición	10
	Consejos generales para la calibración	10
	Métodos de calibración	10
	Guardar los valores de calibración	10
	Ejemplo de calibración	10
	Calibración de alta precisión	10
	Limpieza de la superficie de medición	11
	Consejos especiales para la calibración	11
	Consejos especiales para la calibración	11
	Calibración de un punto	11
	Calibración de dos puntos	12
	Superficies granalladas	12
	Consejos generales para la medición	13
7	Función de valor límite	14
8	Medición de estadística	14
	Términos estadísticos	14
	Memoria llena	15
9	Funciones de borrado	15
10	Detección de fallos	15
11	Uso del software	15
12	Mantenimiento y limpieza	18
	Cambio de pilas	18
	Limpieza	18
13	Reciclaje y valoración	18
14	Contacto	18

1 Introducción

Muchas gracias por haber adquirido el KEYWORD de PCE Instruments. Aquí es donde empieza la introducción.

El medidor de recubrimiento PCE-CT 60 puede funcionar mediante el principio electromagnético o mediante el principio de corrientes de Foucault. El principio de funcionamiento podrá variar según el sensor que seleccione. Podrá ajustar el sensor que quiera utilizar a través del menú.

El medidor de recubrimiento respeta los siguientes estándares comunes:

GB/T 4956-1985

GB/T 4957-1985

JB/T 8393-1996

JJG 889-95

JJG 818-9

1.1. Resumen del contenido del envío

1 x PCE-CT 60, 2 x pilas de 1,5 V, 1 x maletín, 1 x manual de instrucciones, 1 x placa base de acero, 1 x placa base de aluminio, 1 x estándares para la calibración, 1 x cable USB.

2 Información de seguridad

AQUÍ ENCONTRARÁ LAS DISPOSICIONES DE SEGURIDAD TÍPICAS DEL APARATO

Por favor, lea con detenimiento e íntegramente las instrucciones de uso antes de poner el equipo en marcha. El equipo debe ser usado sólo por personal cualificado.

Advertencias

- Este medidor sólo se puede utilizar tal y como se describe en este manual de instrucciones. Utilizar el medidor de una manera distinta a la descrita podría ser peligroso.
- No exponga el medidor a temperaturas extremas, a los rayos directos del sol, a niveles extremos de humedad en el aire o a la humedad directa.
- El mantenimiento y la reparación del medidor solo lo puede realizar el personal cualificado de PCE Ibérica S.L.
- No coloque el medidor sobre la superficie de trabajo (por ejemplo, con la parte del teclado encima de una mesa)
- No manipule el medidor con las manos mojadas.
- No realice ningún tipo de modificación técnica en el medidor
- Limpie el medidor solo con un paño húmedo. No utilice detergentes abrasivos o productos disolventes
- Solo podrá utilizar el medidor junto con accesorios de PCE Ibérica o equivalentes.
- No use el medidor cuando las condiciones ambientales (temperatura, humedad en el aire...) no se encuentren dentro de los límites especificados.
- No utilice el medidor en atmósferas explosivas.
- Antes de utilizar el medidor, realice una medición de prueba con una variable conocida.
- No sobrepase bajo ninguna circunstancia los límites que se indican en las especificaciones en la medición de una magnitud determinada.
- Antes de empezar la medición, compruebe que ha seleccionado el rango de medición correcto.

Si no sigue estos consejos de seguridad, se podrían producir daños en el medidor o provocar lesiones al usuario

Este manual ha sido publicado por PCE Ibérica S.L. sin ningún tipo de garantía.

Indicamos expresamente a las disposiciones de garantía que se encuentran en nuestras *Condiciones Generales*.

En caso que tenga alguna consulta, por favor, póngase en contacto con PCE Ibérica S.L.

3 Especificaciones

Para acero y hierro	
Principio de funcionamiento	Inducción magnética
Rango de medición	0 ... 1300 μm
Precisión	0 ... 999 μm $\pm 3 \%$, 2 μm 1000 ... 1300 μm $\pm 5 \%$
Superficie de medición mínima	\varnothing 6 mm
Radio de curvatura mínimo	1,5 mm
Espesor de capa base	0,5 mm
Para metales no ferrosos	
Principio de funcionamiento	Corriente de Foucault
Rango de medición	0 ... 1250 μm
Precisión	0 ... 999 μm $\pm 3 \%$ 2 μm 1000 ... 1300 μm $\pm 5 \%$
Superficie de medición mínima	\varnothing 6 mm
Radio de curvatura mínimo	3 mm
Espesor de capa base	0,3 mm
Información técnica general	
Modos de medición	Medición individual y medición continua
Unidades	μm , mm, mils
Funciones	Función de alarma, pantalla con iluminación, apagado automático, valor máximo, valor mínimo, valor promedio, modo de calibración
Interfaz	USB
Condiciones ambientales	0 ... +40 °C / 20 ... 90 % H.r.
Alimentación	2 x Pilas 1,5 V AAA
Dimensiones del medidor	110 x 53 x 24 mm
Peso	100 g con las pilas puestas

4 Descripción del sistema

Funciones

Capas mensurables: capas de acero no magnéticas (p.e. pinturas, cinc etc.); capas aislantes (p.e. pinturas, capas anodizantes) de metales no ferrosos

- Menú de uso sencillo
- Dos modos de medición: Modo CONTINUE (medición continua) y SINGLE (medición individual)
- Dos modos de funcionamiento: modo DIRECT y GROUP (4 grupos)
- Indicadores estadísticos: AVG (promedio), MAX (valor máximo), MIN (valor mínimo), NO. (número), S.DEV (desviación estándar)
- Calibración de un punto o de dos puntos independientemente de los modos de funcionamiento que se usen
- Calibración sencilla del punto cero
- Memoria interna para 320 valores (80 por grupo)
- Borrado fácil de valores individuales o grupos de valores enteros
- Alarma visual que informa de que un valor de medición ha excedido o no ha llegado a los valores límite. Podrá ajustar los límites en el menú de límites de valor.
- Indicador de errores o de batería baja
- Función de apagado automático que se puede desactivar en el menú

Aplicaciones

- El medidor PCE-CT60 de diseño compacto y de fácil manejo sirve para medir recubrimientos con velocidad, precisión y de manera no destructiva. Este tipo de medidor se usa principalmente para tareas de protección anticorrosiva. El PCE-CT 60 es un medidor ideal para fabricantes y clientes, para personal de oficinas y expertos, para talleres de pintura, para la industria química, la industria del automóvil, la industria naval, la industria aeronáutica y para la construcción de máquinas pesadas y ligeras.
- El PCE-CT 60 es ideal para laboratorios, cursos de formación y para mediciones en exteriores.
- Otra de las características del medidor PCE-CT60 es que podrá utilizar el sensor con dos principios de medición: de inducción magnética y de corrientes de Foucault. Solo se requiere un sensor para medir materiales magnéticos y no magnéticos. Además, podrá adaptar el medidor para realizar tareas específicas, por ejemplo, en geometrías especiales u otros materiales con características especiales.

Descripción de las funciones

- El medidor utiliza el principio de inducción magnética para las mediciones de materiales magnéticos. Para mediciones de materiales no magnéticos, el medidor utiliza el principio de la corriente de Foucault.
- En la pantalla LCD se muestran los valores de medición y otras informaciones. Gracias al sistema de retroiluminación de la pantalla, podrá leer los valores de medición incluso en situaciones con poca luz.
- Existen dos modos de funcionamiento distintos: el modo DIRECT y el modo GROUP
- El modo DIRECT está pensado para realizar mediciones simples, rápidas y esporádicas. Con este modo podrá realizar análisis estadísticos. Los valores individuales no se guardan en la memoria. El programa de análisis estadístico puede analizar hasta 80 valores.
- El modo GROUP permite guardar mediciones en una memoria libremente programable. Con este modo podrá analizar 400 valores de medición y 4 series de medición y evaluarlos respecto a los distintos criterios estadísticos. Por otro lado, en el compartimento del sensor encontrará un surco en forma de V con el que podrá medir pequeñas partículas cilíndricas con total fiabilidad

El sensor

El sensor está sujeto a la carcasa con un resorte de contacto que permite que la posición del sensor sea estable y segura y que la fuerza de presión sea siempre constante. La punta del sensor está fabricada de un material duro y resistente. Para medir el objeto, solo tiene que presionar la carcasa retráctil con el sensor sobre el objeto.

Vista frontal

Sensor

1. Botón abajo
2. Atrás / Salir / Encender, apagar retroiluminación
3. Botón de valor cero (para establecer el valor a cero)
4. Indicador de batería
5. Unidad de medida
6. Valor Medio tras finalizar la medición
7. Muestra si hay hierro/acero u otros metales.
8. Modos del sensor: AUTO, MAG, EDDY
9. Interfaz USB
10. Indicador del modo de funcionamiento: DIRECT o GROUP
11. Número estadístico de los valores de medición
12. Indicadores estadísticos: AVG, MAX, MIN, SDEV
13. Indicador de auto apagado
14. Calibrar
15. Botón de encendido/apagado
16. Botón arriba
17. Enter o botón de confirmación



5 Instrucciones de uso

Sistema de menú y configuraciones básicas

Sistema de menú

Pulse el botón para encender el medidor. El medidor entrará en el modo de medición. Pulse el botón (16) para acceder al modo menú.

Advertencia: para maximizar el uso que le pueda dar al medidor, deberá familiarizarse con el sistema de menú.

Estructura del menú:

- Eliminar datos
 - Datos actuales
 - Bloque actual
- Revocar (eliminar)
- Estadísticas
- Opciones
 - Modo de medición
 - Individual
 - Continua
 - Modo de guardar
 - Directo
 - Bloque 1
 - Bloque 2
 - Bloque 3
 - Bloque 4
 - Modo del sensor
 - Auto
 - FE
 - N-FE
 - Unidades
 - μm
 - mils
 - mm
 - Velocidad
 - Normal
 - Rápida
 - Idioma
 - Inglés
 - Alemán
 - Auto apagado
 - Activar
 - Desactivar
- Límite
 - Configurar
 - Límite superior
 - Límite inferior
 - Borrar
- Calibración
 - Calibración del punto
 - Desactivar
 - Activar
 - Eliminar FE
 - Eliminar N-FE
 - Calibración del punto cero
 - Eliminar FE
 - Eliminar N-FE
 - Eliminar todo

Configuraciones básicas

Las acciones que se realizarán a continuación siguen la estructura del menú descrita más arriba. Pulse el botón (18) para realizar las siguientes acciones: OK/SÍ/MENÚ/SELECCIONAR. Pulse el botón (3) para realizar las siguientes acciones: ESC/NO/VOLVER.

Use los botones ARRIBA/ABAJO para seleccionar los distintos elementos.

Modos de medición

- Modo continuo: este modo es útil para cuando no tenga que retirar el sensor del objeto de medición. Así, la pantalla mostrará indicaciones continuas. En este modo no se utiliza un tono de aviso para indicar que la medición se ha realizado con éxito. Todos los valores de medición se transferirán automáticamente durante el análisis estadístico siempre y cuando haya bastante espacio disponible en la memoria.
- Modo individual: Todas las mediciones que se hagan en el modo individual se confirmarán con un tono de aviso. El resto de ajustes son los mismos que en el modo continuo.

Uso de los sensores

El sensor puede funcionar en tres modos distintos.

AUTO: El sensor elige automáticamente el modo de funcionamiento adecuado. Si coloca el sensor sobre acero (material magnético), se seleccionará el principio de inducción magnética. Si coloca el sensor sobre un material no magnético, se usará el principio de corrientes de Foucault.

Fe: El sensor funcionará con el principio de inducción magnética

No-Fe: El sensor funcionará con el principio de corriente de Foucault

Unidades

Podrá seleccionar entre unidades métricas (μm , mm) y unidades imperiales (mils). Cuando el valor de medición supere los $850\mu\text{m}$ en el modo " μm ", el medidor cambiará la unidad automáticamente a "mm" (consulte las especificaciones).

Reiniciar

Si reinicia el medidor, eliminará todos los datos guardados en la memoria. Esto incluye todas las series de mediciones de todos los modos de funcionamiento y todas las estadísticas, valores de calibración y límites de tolerancia relacionados.

- Acceda al menú
- Seleccione la opción „borrar datos“
- Seleccione entre „Datos actuales“ y „Bloque actual“
- Confirme su selección

Advertencia: Cuando seleccione borrar el "Bloque actual" asegúrese de que se encuentra en el bloque correcto. El bloque que se borra corresponderá con el bloque en el que se encuentre. Para ajustar los bloques correctos, acceda al menú y seleccione "modo de guardado" en el apartado de opciones. A continuación asigne un bloque al medidor.

Retroiluminación

En el modo de medición podrá encender o apagar la retroiluminación con el botón de la derecha (3).

Indicador estadístico

El indicador estadístico muestra el valor máximo, el valor mínimo y el promedio en la pantalla inicial. También podrá visualizar todos estos valores al mismo tiempo si selecciona la opción “estadística” en el menú. Además, también podrá consultar el número de mediciones realizadas. El número de mediciones también aparece en la parte superior izquierda de la pantalla principal, encima del valor de medición.

Apagado automático

Podrá desactivar el apagado automático desde el menú. En caso contrario, el medidor se apagará automáticamente tras 3 minutos de inactividad.

Alimentación

Pulse el botón, para comprobar el nivel de batería:

- Si no aparece el indicador: no hay pilas o el nivel de batería es demasiado bajo como para mostrar el indicador en la pantalla.
- Si aparece el indicador: el medidor se volverá a apagar tras 1 segundo. El nivel de batería es demasiado bajo. Tendrá que cambiar las pilas. Tenga en cuenta que, cuando el nivel de batería sea bajo, pueden producirse errores en las mediciones

Mediciones en modo DIRECT y en modo GROUP

El medidor soporta dos modos de funcionamiento: el modo directo (DIRECT) y el modo en grupo (GROUP). El modo en grupo incluye de 1 a 4 grupos.

- El modo directo (DIRECT) se usa para mediciones rápidas y simples. Las mediciones individuales se guardan temporalmente mientras realiza una serie de mediciones. Sin embargo, estos valores se borrarán cuando apague el medidor o cambie el modo de funcionamiento de DIRECT a GROUP. En la pantalla se muestra tanto el valor de la medición como el valor estadístico. El programa de análisis estadístico es capaz de analizar hasta 80 valores de medición. Cuando la memoria de valores está llena, los valores antiguos se sobrescribirán con los nuevos empezando por el valor más viejo. En este modo de funcionamiento podrá determinar y ajustar los valores de calibración y los valores límite. En el modo en grupo (GROUP) podrá guardar un máximo de 80 valores de medición y 5 valores estadísticos en la memoria de cada grupo. Los valores de calibración y los valores límite pueden ajustarse y guardarse para cada grupo de manera individual. Cuando la memoria del grupo esté llena, no se podrán guardar más valores de medición y los valores estadísticos se mantendrán inalterados. Podrá borrar los datos de grupo y valores estadísticos y reiniciar los valores mínimos y los valores de calibración siempre que lo necesite.
- En el menú podrá escoger entre el modo DIRECT y el modo GROUP. **ADVERTENCIA:** Para ejecutar el modo de grupo (GROUP), p.e. para tomar calibraciones o valores de medición, asegúrese de que la palabra “GROX” aparece en la pantalla. Si este no es el caso, seleccione el modo de funcionamiento desde el menú.
- El medidor se ejecutará en modo DIRECT si mantiene el sensor en el aire y pulsa al mismo tiempo el botón. En pantalla aparecerá el último valor de medición (en caso de que haya uno disponible).

6 Calibración y medición

Consejos generales para la calibración

Métodos de calibración

Hay 4 métodos de calibración distintos:

- Calibración normal: para medir superficies planas. También para cuando el objeto que quiere medir tiene las mismas dimensiones y la misma estructura superficial y que estén hechas del mismo material que las placas de prueba cero.
- Calibración del punto cero: para cuando se permita una tolerancia de error de $\pm(3\%$ del valor medido + el error constante del sensor).
- Calibración de un punto (calibración con una lámina de calibración): para cuando el valor de medición esperado sea aproximado al valor del calibrado y se permita una tolerancia de $\pm(1\%...3\%$ del valor de medición registrado + el error constante del sensor).
- Calibración de dos puntos (calibración con dos láminas de calibración): A) para medir superficies rugosas.

B) para mediciones exactas de superficies planas cuando el valor de medición esperado esté entre los valores de las dos láminas de calibración

Guardar los valores de calibración

Podrá guardar los valores de calibración cuando haya calibrado el medidor para usarlos en condiciones específicas posteriores.

ADVERTENCIA: Tendrá que volver a realizar el proceso de calibración desde el principio cuando:

- Haya tomado un valor de medición incorrecto
- Haya introducido un comando equivocado
- Cuando haya apagado el medidor

Ejemplo de calibración

La calibración es uno de los requisitos más importantes para poder realizar mediciones precisas. Cuanto más se parezca la muestra de calibración al objeto que se desea medir, más precisa será la calibración y, por consiguiente, la medición.

Ejemplo:

El objeto que se quiere medir es un cilindro de acero con una calidad ST37 y un diámetro de 6mm.

La muestra de calibración sin revestimiento tiene que ser igualmente un cilindro de acero de calidad similar y con el mismo diámetro.

La muestra de calibración y el objeto que se quiera medir tienen que coincidir en:

- El radio de curvatura
- Las características del material
- El espesor del material
- Las dimensiones y la superficie de medición
- El punto de calibración de la muestra tiene que coincidir con el punto de medición del objeto que se quiera medir, sobre todo en las esquinas y los bordes de objetos que sean pequeños.

Calibración de alta precisión

Para conseguir valores de medición con una precisión elevada, le aconsejamos que guarde en varias ocasiones los resultados de calibración que hayan sido eficaces (tanto de calibraciones de punto cero como de calibraciones con láminas de calibración). De este modo, el medidor podrá calcular un valor promedio para los valores de calibración de manera automática. Encontrará más detalles en el apartado 6.2. La calibración de alta precisión es muy útil sobre todo para medir superficies que presenten muchas desigualdades.

Limpeza de la superficie de medición

Antes de calibrar el medidor, asegúrese de que el sensor no contiene grasas, aceites o fragmentos metálicos. Los restos de suciedad, por pequeños que sean, influyen durante la medición y afectan negativamente a los resultados.

Consejos especiales para la calibración

Utilice la calibración básica que encontrará en la memoria del medidor solo en superficies planas (como en acero o aluminio).

Podrá cambiar el modo de calibración desde el sistema de menú una vez haya encendido el medidor (Menu ->Calibration -

>Enable). Acto seguido, la pantalla mostrará el indicador „Cal n(o 1~2) Zero n(o y)“. La “n” significa que no existe ninguna calibración apropiada. La „y“ significa que existe una calibración del punto cero. El indicador „Cal 1~2“ indica que existe una calibración de un punto o de dos puntos. Cuando haya terminado de calibrar, le aconsejamos que desactive la calibración en el menú.

Pasos previos a una calibración:

- Encienda el medidor (a una distancia mínima de 10 cm de cualquier objeto metálico).
- Prepare las muestras de calibración o las láminas de calibración (estándares de calibración).
- Ajustes del modo de ejecución: medición individual o medición continua.

Consejos especiales para la calibración

- Coloque el sensor en posición vertical y con rapidez sobre una muestra sin recubrimiento.
- La pantalla mostrará <x.xµm>. El sistema de funcionamiento es diferente en el modo de medición individual y el modo de medición continua. Para más información, consulte el apartado “Modos de funcionamiento”. A continuación, aleje el sensor rápidamente de la muestra (al menos a una distancia de 10cm).
- Pulse el botón „ZERO“ y manténgalo pulsada durante 1,5 segundos. La pantalla mostrará ahora el valor 0.0µm. Esto significa que la calibración ha finalizado.
- Repita este proceso varias veces. El sistema de calibración guarda el valor promedio de las calibraciones anteriores.

Advertencia: Antes de guardar una calibración nueva podrá borrar una calibración del punto cero anterior desde el menú. El medidor calculará el valor promedio de las últimas 5 calibraciones. Si realiza más de 5 calibraciones, el valor de calibración nuevo sustituirá al valor de calibración más antiguo. Le aconsejamos que realice una calibración del punto cero antes de iniciar cualquier medición.

Calibración de un punto

Este método de calibración es útil para mediciones de alta precisión y mediciones de partículas pequeñas y de acero de baja aleación endurecido.

- Podrá encontrar información sobre la calibración del punto cero en el apartado 6.2.1
- Coloque la lámina de calibración sobre la muestra sin revestimiento. Coloque ahora el sensor encima y retírelo de nuevo tan pronto como el valor de medición se muestre estable. Pulse el botón ARRIBA (UP) o ABAJO (DOWN) para hacer que el valor se corresponda con el valor de la lámina. El grosor de la lámina debería ser lo más aproximado posible al valor de medición esperado.
- Repita el proceso unas cuantas veces más. El medidor calculará el promedio de todas las calibraciones.
- Realice ahora las mediciones y levante el sensor cada vez que el valor de medición se mantenga estable.
- Si necesitase borrar la calibración porque, por ejemplo, ha introducido un valor de calibración erróneo, siga los siguientes pasos: MENU->delete (eliminar)->delete group data (eliminar datos de grupo).

(ADVERTENCIA: Se borrarán todos los datos, valores límite, calibraciones de un punto y de dos puntos. Solo se mantendrán las calibraciones de punto cero.)

- Mediante este proceso establecerá de nuevo los valores de calibración estándar para aplicarlos en superficies llanas.

ADVERTENCIA: El medidor calcula el valor promedio de las últimas 5 mediciones. Si realiza más de 5 calibraciones, el nuevo valor de calibración substituirá al más antiguo.

- Pulse el botón derecha (36), para abandonar la calibración actual. En caso contrario, la calibración se activará tras unos 30 segundos.
- Pulse el botón ZERO para aceptar directamente la calibración actual. En las series de mediciones también podrá realizar calibraciones mediante las láminas de calibración en el momento que lo desee. Tenga en cuenta que el medidor sobrescribirá las calibraciones antiguas. Solo se mantendrá la calibración del punto cero en la memoria.

Calibración de dos puntos

- Para este tipo de calibraciones, el medidor debe estar en modo de medición individual. Ajuste el modo de medición desde el menú si es necesario. Para este método necesitará 2 láminas de calibración. La lámina más gruesa tendría que ser 1,5 veces más gruesa que la lámina más fina.
- Para obtener el mejor resultado, el valor de medición esperado tendría que encontrarse entre el valor de las láminas.
- Este método de calibración es muy apropiado para superficies rugosas granalladas o para mediciones de alta precisión. Es aconsejable calcular el valor promedio de varias calibraciones ya que disminuye las dispersiones que aparecen en la calibración de valores altos y bajos.

Puede usar las láminas de calibración en el orden que quiera.

- En el apartado 6.2.1 encontrará más información sobre la calibración del punto cero
- Para la calibración de un punto consulte el apartado 6.2.2
- Repita el paso 2
- Realice la medición colocando el sensor sobre la capa que quiera medir y retirándolo cuando escuche el tono. El valor de la medición aparecerá en pantalla.

ADVERTENCIA:

- Coloque el sensor varias veces sobre el objeto que quiera medir.
- El espesor de la lámina tendría que ser lo más parecido posible al valor de medición esperado.
- En las series de mediciones también podrá realizar calibraciones con las láminas de calibración cuando lo desee. Tenga en cuenta que el medidor sobrescribirá las calibraciones antiguas. El punto de calibración cero se guardará en la memoria hasta que realice una nueva calibración del punto cero.
- Encontrará más información en el apartado "Calibración de un punto".

Superficies granalladas

Si realiza mediciones del espesor de superficies granalladas, observará que los resultados de medición del espesor son demasiado altos. Esto se da por las características físicas de las superficies granalladas. No obstante, podrá calcular el valor promedio de los espesores de las capas con la punta del sensor de la siguiente manera:

Método A:

- El medidor tiene que estar calibrado según el apartado 6.2.2 o 6.2.3. Utilice una muestra de calibración lisa con el mismo radio de curvatura y del mismo material que el objeto que va a medir.
- Haga unas 10 mediciones sobre la muestra granallada sin revestimiento para calcular el valor promedio X_o .
- Acto seguido, realice unas 10 mediciones sobre una muestra granallada con revestimiento para calcular el valor promedio X_m .
- La diferencia entre estos dos valores promedios corresponderá con el espesor medio X_{eff} en la punta del medidor. La desviación estándar s de los valores X_o y X_m también se usa para calcular el espesor medio: $X_{eff} = (X_m - X_o) \pm s$.

Método B:

- Realice 10 calibraciones de punto cero sobre una muestra de calibración granallada sin revestimiento. A continuación, realice una calibración con la ayuda de las láminas de calibración sobre el material sin revestimiento. El juego de estándares de calibración debería constar de muchas láminas distintas con un espesor máximo de 50 micrones. Por otro lado, también tienen que coincidir en grosor con el espesor esperado.
- Una vez hecha la medición, el valor de medición, que corresponderá al valor promedio de entre 5 y 10 mediciones, aparecerá directamente en la pantalla. La función estadística es muy útil en este método.

Método C:

Este método también proporciona resultados fiables. Siga los pasos descritos para el método de calibración de dos puntos que encontrará en el apartado 6.2.3. Para que el valor de las láminas se acerque lo más posible a las características de la superficie que quiera medir, podrá conseguirlo utilizando más láminas de 50 μm . El valor de medición promedio estará entre las 5 y las 10 mediciones. La función estadística es muy útil en este método.

ADVERTENCIA: En los espesores de capa de más de 300 μm , la influencia de la rugosidad es realmente baja y, por lo tanto, no tendrá que seguir los métodos de calibración arriba descritos.

Consejos generales para la medición

- Cuando haya realizado una calibración con éxito, las mediciones que realice a continuación se encontrarán dentro de la tolerancia garantizada.
- Tenga presente que los campos magnéticos fuertes situados cerca de generadores o de circuitos con grandes cantidades de corriente pueden influir en el resultado de la medición.
- Cuando utilice el programa estadístico para calcular un valor promedio, le recomendamos que sitúe el sensor en distintos puntos de medición. Todos los errores de medición se pueden borrar desde el sistema de menú.
- El medidor obtiene el valor de medición definitivo a partir del cálculo estadístico y la tolerancia garantizada.
- Espesor de capa: $D = X \pm s \pm \mu$

Ejemplo:

Valores de medición: 150 μm , 156 μm , 153 μm Valor promedio: $X = 153\mu\text{m}$ Desviación estándar: $s = \pm 3\mu\text{m}$
Precisión de la medición: $\mu = \pm(1\% \text{ del valor de medición} + 1\mu\text{m})$ $D = 153 \pm 3 \pm (1,53\mu\text{m} + 1\mu\text{m}) = 153 \pm 5,5\mu\text{m}$.

7 Función de valor límite

Podrá ajustar y modificar los valores límite en el menú "Limit". Siga los pasos descritos a continuación para acceder a la opción "Limit":

- Acceda al menú principal
- Seleccione "Limit"
- Seleccione Configurar
- Introduzca el límite superior e inferior según sus necesidades

Cuando haya ajustado los valores límite, el medidor los emitirá una señal de alarma siempre que se sobrepase o no se llegue al límite. Si quiere eliminar los ajustes de los valores límite, seleccione la opción "eliminar" del apartado "Limite" en el menú.

8 Medición de estadística

Este medidor puede calcular el valor estadístico de hasta un máximo de 80 valores de medición (GRO1 ~GRO4: se pueden guardar un máximo de 400 valores de medición en total). En el modo DIRECT no se pueden guardar valores de medición pero sí se pueden calcular valores estadísticos. Cuando apague el medidor o cambie el modo de funcionamiento, los valores estadísticos del modo DIRECT se perderán. Los valores límite que se pueden calcular en la medición estadística son los siguientes:

- Número: Número de valores de medición en el modo de funcionamiento
- Mean: valor promedio
- Sdev: desviación estándar, MAX: valor de medición máximo, MIN: valor de medición mínimo

Podrá acceder a los valores estadísticos a través de la opción "Estadística" en el menú. Además, dentro de esta misma opción también podrá valorar las series de mediciones. Así, desde esta opción podrá realizar una lectura del valor promedio, por ejemplo, o de la desviación estándar media.

Términos estadísticos

Valor promedio ()

La suma de los valores de medición se divide entre el número de valores de medición.

$$\sum$$

Desviación estándar (Sdev)

La desviación estándar es una magnitud estadística que determina la dispersión de los valores de medición frente a los valores promedios. La desviación estándar se incrementa con la dispersión de los valores de medición. La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza S^2 .

La varianza de una lista es el cuadrado de la desviación estándar de la lista. Ésta se calcula a partir de los cuadrados de las desviaciones de los números que contiene la lista de valores promedios dividido por el número de valores menos 1.

Varianza: $\sum () ()$

Desviación estándar: $\sqrt{\quad}$

ADVERTENCIA: Cuando tome valores de medición incorrectos, bórrelos inmediatamente mediante la función de borrado.

Memoria llena

- Si sobrepasa la capacidad de la memoria en el modo GROUP, los valores estadísticos no se actualizarán, aunque sí podrá realizar más mediciones sin ningún problema. En el modo de medición individual aparecerá el mensaje „FULL“ cuando la memoria esté llena.
- Cuando la memoria esté llena en el modo DIRECT, el valor nuevo sustituirá al valor más viejo que se encuentre en la memoria. De esta manera, las estadísticas se actualizarán.

9 Funciones de borrado

En el sistema de menú encontrará las siguientes funciones:

- Borrar los datos actuales: si la última medición que ha tomado ha mostrado un resultado erróneo, podrá borrarlo gracias a esta función. Los valores estadísticos se actualizarán simultáneamente.
- Borrar todos los datos: Con esta función podrá borrar todos los valores de medición y los valores estadísticos.
- Borrar los datos de grupo: incluye la función "borrar todos los datos". Además también se borrarán la alarma de nivel alto (HIGH), la alarma de nivel bajo (LOW) y las calibraciones de un punto y de dos puntos.

10 Detección de fallos

Los siguientes códigos de error le ayudarán a identificar y eliminar los errores Err1, Err2 y Err3 que indican que el sensor está mal conectado o que la señal es baja

Err1: Sensor de corriente de Foucault

Err2: Sensor de inducción magnética

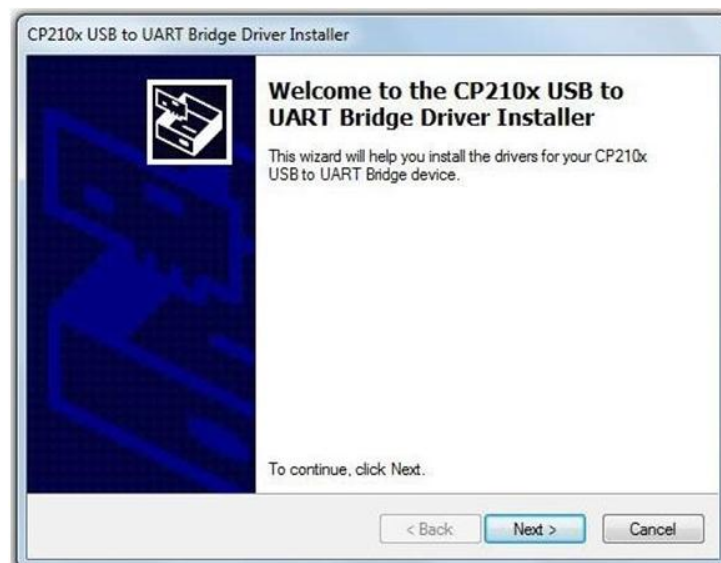
Err3: ambos sensores

Err4, Err5, Err6: guardado

Err7: Error de espesor de capa

11 Uso del software

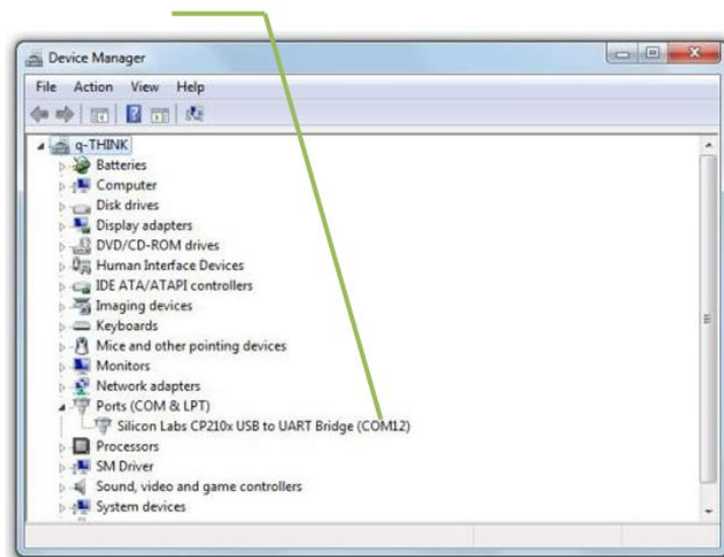
1. Introduzca el CD-Rom en la unidad para CD de su ordenador.
2. Acceda a la ruta: Driver > CP210x_VCP_windows.
3. Haga doble clic en "CP210xVCPInstaller_x86.exe" (para sistemas de 32-Bit) o "CP210xVCPInstaller_x64.exe" (para sistemas de 64-Bit).El instalador se ejecutará y se instalará el software en su ordenador.

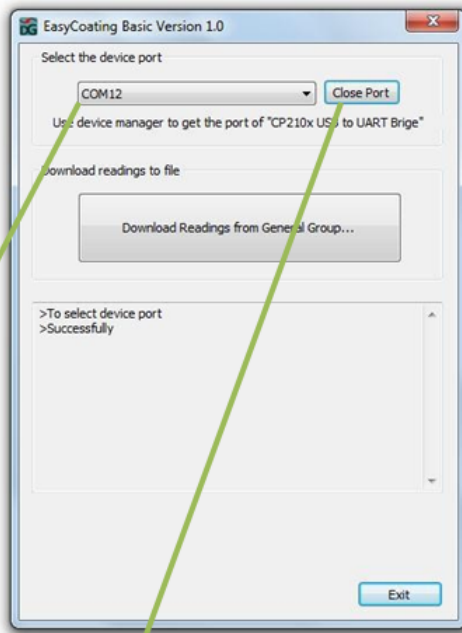


4. Si en la ruta: CD > Setup hace doble clic en „setup.exe“ se ejecutará el programa Easycoating que sirve para descargar los datos en su ordenador.



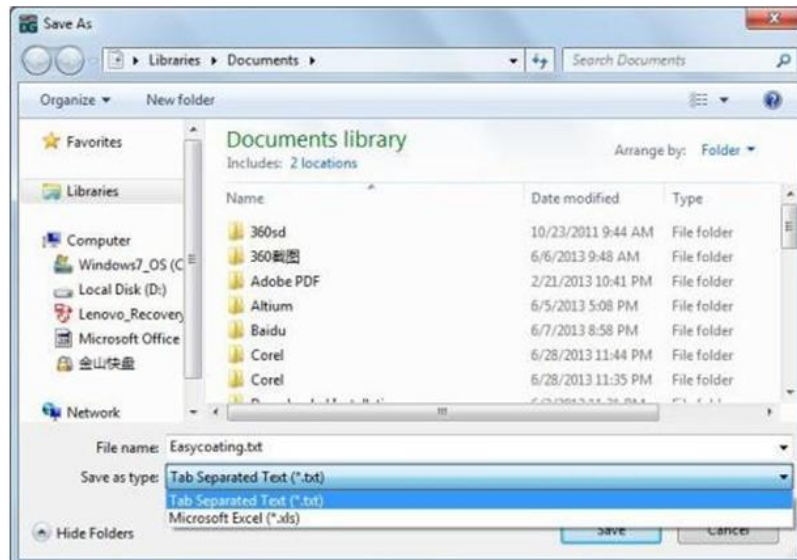
5. Conecte el medidor al ordenador con el cable USB. Compruebe que conecta el cable a los puertos correspondientes.
6. Haga doble clic en „EasyCoating“ para iniciar el programa y el software con el que podrá iniciar la descarga de los datos.





Paso 1:
Selección la conexión

Paso 2:
Confirme su elección



Schritt 3: Seleccione la ruta en la que se guardarán las mediciones y guárdelas.

12 Mantenimiento y limpieza

Cambio de pilas

Cuando aparezca el indicador de batería en la pantalla tendrá que cambiar las pilas por unas nuevas. Para ello, abra el compartimento para pilas y cámbielas por unas nuevas. Compruebe que coloca las pilas en la posición de polaridad correcta. Asegúrese de que la tapa del compartimento para pilas está bien cerrada antes de encender de nuevo el medidor.

Limpieza

Limpie el medidor con un paño de algodón húmedo o con un producto de limpieza poco agresivo. No utilice productos de limpieza abrasivos o disolventes.

13 Reciclaje y valoración

Por sus contenidos tóxicos, las baterías no deben tirarse a la basura doméstica. Se tienen que llevar a sitios aptos para su reciclaje.

Para poder cumplir con la RAEEES (devolución y eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) retiramos todos nuestros aparatos. Estos serán reciclados por nosotros o serán eliminados según ley por una empresa de reciclaje.

Puede enviarlo a

PCE Ibérica S.L.
C/ Mayor 53, bajo
02500 Tobarra (Albacete)
España

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 001932

14 Contacto

Para cualquier pregunta sobre nuestros productos, póngase en contacto con PCE Ibérica S.L.

Postal:

PCE Ibérica S.L.
C/ Mayor 53, bajo
02500 Tobarra (Albacete)
España

Por teléfono:

España: 902 044 604
Internacional: +34 967 543 695

En las siguientes direcciones encontrará un listado de

Técnica de medición

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

Medidores

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

Sistemas de regulación y control

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

Balanzas

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

Instrumentos de laboratorio

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