

Manual técnico / Instrucciones

Medidor de espesores

MiniTest 720, 730, 740



ElektroPhysik
Dr. Steingroever GmbH & Co. KG
Pasteurstr. 15
50735 Köln
Alemania / Deutschland
Tel.: +49 221 752040
Fax.: +49 221 7520467
Internet: <http://www.elektrophysik.com/>
Mail.: info@elektrophysik.com

© ElektroPhysik
Versión 1.0 18.07.08 Reservado el derecho a
introducir cambios técnicos.

Índice de contenidos

1. Introducción	7
2. Primeros pasos	8
2.1 Inserción de pilas y conexión del sensor	8
2.2 Encendido del equipo y toma de medidas	9
3. Descripción del sistema	11
3.1 Equipo	11
3.1.1 Generalidades	11
3.1.2 Botones de manejo	11
3.1.3 Interfaz de infrarrojos	12
3.1.4 Alimentación eléctrica	12
3.1.4.1 Pilas recargables y no recargables	12
3.2 Sensores	13
3.2.1 Tecnología SIDSP®	13
3.2.2 Sensores para MiniTest 740	13
4. Trabajo con el entorno de usuario	14
4.1 Encendido/indicación de inicio	14
4.2 Presentación del modo de medición	14
4.2.1. Estadísticas en línea	14
4.2.2. Giro de la presentación de la pantalla	15
4.4 Menús	15
4.4.1 Ajuste de los parámetros de selección	15
4.4.2 Ajuste de los parámetros numéricos	16
5. Modo medición	17
5.1 Notas importantes sobre la medición de espesores	17
5.1.1 Interpretación de los valores medidos	17
5.2 Ajustes necesarios	17
5.2.1 Serie de medición (BATCH)	17
5.3 Preparativos para la medición	18
5.3.1 Calibración	18
5.4 Realización de mediciones	18
5.4.1 Medición a mano	18
5.4.2 Medición con soporte de precisión	19
5.4.3 Medición de capas dobles	19
5.5 Errores al medir	19
6. Calibración	20

6.1 Generalidades.....	20
6.2 Métodos de calibración disponibles.....	21
6.2.1 Calibración de fábrica	21
6.2.2 Métodos manuales de calibración.....	21
6.2.3 Métodos de calibración prefijados y orientados por menú.....	22
6.3 Superficies sopladas y rugosas.....	25
6.3.1 Generalidades.....	25
6.3.2 Método A (para objetos de medición con una rugosidad $R_z > 20\mu\text{m}$)	25
6.3.3 Método B (para objetos de medición con una rugosidad $R_z > 20\mu\text{m}$)	25
6.3.4 Método C	26
6.4 Realización de la calibración	26
6.4.1 Generalidades.....	26
6.4.2 Calibración de fábrica	27
6.4.3 Calibración manual	27
6.5 Recalibración	31
6.6 Interrupción o cancelación de la calibración	31
6.7 Borrado de un punto de calibración.....	32
6.8 Calibración: Resumen gráfico.....	33
7. Administración de datos	34
7.1 Series de medición.....	34
7.1.1 Generalidades.....	34
7.1.2 Tamaño de memoria.....	34
7.1.3 Parámetros	34
7.2 Base de datos	35
7.2.1 Generalidades.....	35
7.2.2 Configuración de nuevas series de medición	35
7.2.3 Selección de serie para la medición.....	39
7.2.4 Cambio de la serie de medición (Batch).....	39
7.2.5 Resumen de parámetros.....	40
7.2.6 Borrado de serie de medición	41
8. Estadística/evaluación.....	42
8.1 Generalidades.....	42
8.2 Visión de estadística	42
8.2.1 Visión de la estadística de la serie de medición con la división en bloques desactivada	42
8.2.2 Visión de los valores medidos.....	42
8.2.3 Visión de la estadística de la serie de medición con la división en bloques activada...	43
8.2.4 Visión de los valores medidos y de la estadística de cada bloque.....	43

8.3 Impresión de valores estadísticos o transferencia a un PC	44
8.4 Borrado de valores medidos de una serie	45
8.5 Borrado del valor medido actual	45
9. Menú principal.....	46
9.1 Generalidades.....	46
9.2 Submenú “Base de datos”.....	46
9.3 Submenú “Pantalla”.....	46
9.4 Submenú “SIDSP®”	47
9.5 Submenú “Hora/Fecha”	47
9.6 Submenú “Idioma”	48
9.7 Submenú “Unidad”	48
9.8 Submenú “Apagar”	48
9.9 Submenú “Señal luminosa”	49
9.10 Submenú “Pitido”	49
9.11 Submenú “Datos de sensor”.....	49
9.12 Submenú “Datos de equipo”.....	50
10. Funciones especiales	51
10.1 Inicialización.....	51
10.2 Funciones especiales.....	52
11. Referencia de funciones.....	53
11.1 Referencia rápida.....	53
12. Cuidado y mantenimiento	55
12.1 Cuidado.....	55
12.1.1 Manipulación de pilas recargables de NiMH.....	55
12.2 Mantenimiento.....	56
13. Datos técnicos	57
13.1 Especificaciones de los equipos.....	57
13.2 Especificaciones del sensor	59
13.3 Contenido del suministro	61
13.3.1 Medidor de espesores MiniTest 720 con sensor interno SIDSP®	61
13.3.2 Medidor de espesores MiniTest 730 con sensor externo SIDSP®	62
13.3.3 Medidor de espesores MiniTest 740 con sensor cambiable SIDSP®	63
13.3.4 Sensores cambiables SIDSP® para MiniTest 740	63
13.4 Accesorios	64
14. Anexo.....	65
14.1 Mensajes y tratamiento de errores	65
14.2 Términos estadísticos	70
14.3 Instrucciones de seguridad.....	70

14.3 Instrucciones de seguridad.....	71
14.4 Declaración de conformidad.....	72
14.5 Direcciones de servicio técnico	73
15. Historial de cambios	74
16. Índice de palabras clave	75

1. Introducción

Los medidores de espesores de la serie MiniTest 700 funcionan de manera no destructiva, dependiendo del tipo de sensor, según el proceso de inducción magnética o de corriente en remolino. Cumplen las siguientes normas:

DIN EN ISO 1461	ASTM B244	AS 3894.3-2002
DIN EN ISO 2064	ASTM B499	SS 18 41 60
DIN EN ISO 2178	ASTM D7091	SSPC-PA 2
DIN EN ISO 2360	ASTM E376-03	
DIN EN ISO 2808		
DIN EN ISO 19840		

Estos pequeños y prácticos equipos se emplean para medir espesores de manera no destructiva, rápida y precisa.

Tiene aplicaciones en el ámbito de la protección contra la corrosión, tanto para el fabricante como para el usuario, para administraciones y peritos, en centros de galvanizado y lacado, en la industria química, en la fabricación de automóviles, barcos y aviones y en la fabricación de aparatos y maquinaria.

El medidor se compone de un sensor y una pantalla. El sensor, según el tipo de equipo, está integrado en el equipo (interno), conectado por medio de un cable (externo) o bien puede funcionar, según se elija, dentro del equipo (internamente) o a través de un cable (externamente).

La serie MiniTest 700 está formada por 3 modelos básicos:

MiniTest 720 con sensor **interno** conectado

MiniTest 730 con sensor **externo** conectado

MiniTest 740 con sensor que se puede utilizar, **a elegir, interna o externamente**. Se pueden conectar todos los sensores de la serie MiniTest 700.

El ámbito de aplicación viene dado por el tipo del sensor conectado:

Los sensores **F** funcionan según el procedimiento de inducción magnética y se pueden utilizar para capas no magnéticas, como lacas, esmaltes, goma, aluminio, cromo, cobre, zinc, etc. sobre hierro y acero (también sobre aceros magnéticos aleados y templados, pero no sobre aceros poco magnéticos o austeníticos).

Los sensores **N** funcionan según el procedimiento de corriente en remolino y miden capas aislantes, como lacas, capas anodizadas, cerámica, etc. sobre metales no férricos (p. ej. aluminio, cobre, fundición de zinc a presión, latón, etc.) así como sobre aceros austeníticos.

Los sensores **FN** funcionan tanto según el procedimiento de inducción magnética como según el procedimiento de corriente en remolino. Con estos sensores combinados se puede medir tanto sobre acero como material de base como sobre metales no férricos.

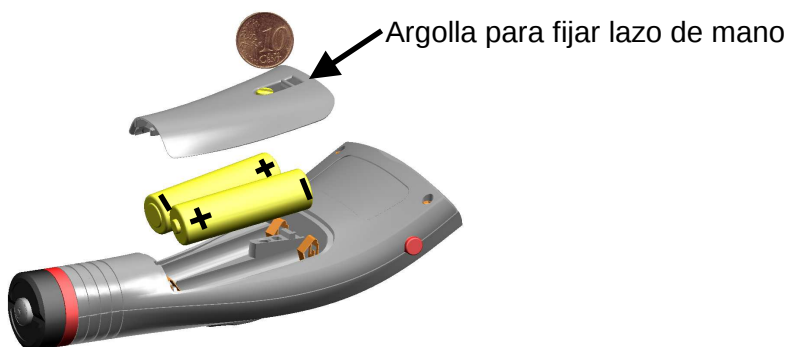
Para documentar los valores medidos y estadísticos, todo MiniTest 700 está provisto de una interfaz IrDA (conexión de infrarrojos) que permite intercambiar datos con un PC o con una impresora portátil MiniPrint 7000 (accesorio).

2. Primeros pasos

Esta sección se dirige a los que utilizan por primera vez el equipo. Su objetivo es familiarizarle con la función principal del equipo y la toma de medidas.

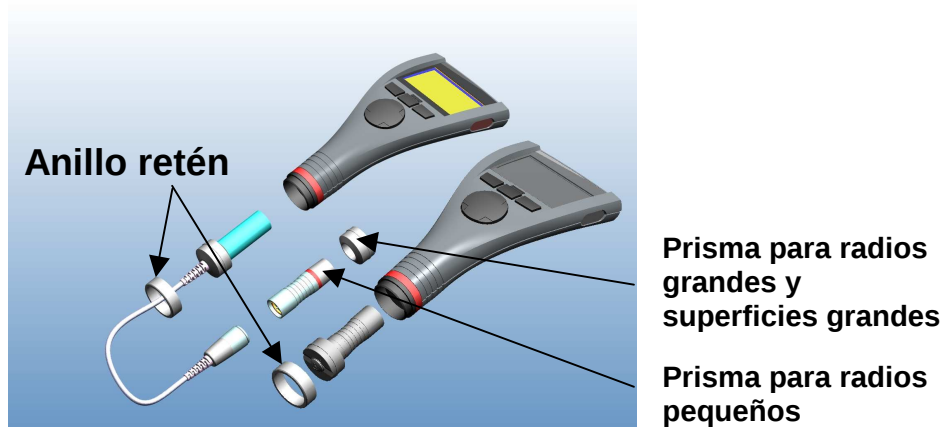
2.1 Inserción de pilas y conexión del sensor

- Saque el equipo y las pilas del estuche.
- Suelte el tornillo de la tapa del compartimento para pilas, p. ej. con una moneda en el reverso del equipo, y abra el compartimento.
- Inserte en el compartimento las pilas proporcionadas. Fíjese en hacerlo con la polarización correcta (ver Fig.).
- Cierre el compartimento para pilas y fije la tapa con el tornillo.
- Encima del tornillo del compartimento se encuentra una argolla en la que puede fijar el lazo para mano incluido en el paquete.



(En los equipos de tipos MiniTest 720 y MiniTest 730, la subsección f) no es relevante).

f) El MiniTest modelo 740 puede ser usado con dos tipos de sensores: sensor fijo interno y sensor externo. El medidor es suministrado con el cable adaptador para el sensor externo. Para usar el MiniTest 740 con sensor externo, fijar el cable adaptador. Los sensores del MiniTest 740 son suministrados con dos tipos diferentes de prismas de medición: uno para pequeñas curvas o superficies de contacto y el otro para grandes superficies de contacto. El prisma de grandes superficies también sirve al mismo tiempo para fijar el sensor al MiniTest 740.



- Si desea utilizar el MiniTest 740 con sensor interno, desenrosque el anillo retén del equipo, extraiga el cable adaptador, colóquelo el sensor con el prisma grande, introdúzcalo en el equipo, y fíjelo con el anillo retén. El sensor (y con ello, el prisma) se puede montar en cualquier ángulo en la carcasa. Coloque el prisma de la forma más cómoda para su aplicación.

2.2 Encendido del equipo y toma de medidas

(Observación: los siguientes pasos (secuencia de inicialización) sólo se deben realizar en la primera puesta en funcionamiento).

Con el equipo MiniTest apagado, pulse el botón de encendido/apagado (en el lado izquierdo del equipo) junto con el botón de comando "ESC" y suelte primero el botón de encendido/apagado. Se abre la secuencia de inicialización compuesta por 4 pasos de configuración.

- Ajuste del idioma
Aparece el idioma del país - Inglés.
Configure el idioma deseado con los botones "↑" o "↓".
Acepte la configuración con "Aceptar" o cancele con "ESC" para conservar la configuración predeterminada (inglés).

Los pasos siguientes

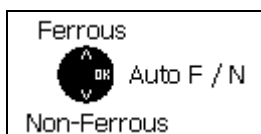
- Reset total,
- Interfaz IrDA (modo "siempre activo")
- Alimentación eléctrica por "Pila"

deben ser confirmados cada uno con "Aceptar".

Puede obtener información detallada acerca de la secuencia de inicialización en el capítulo 10.1.



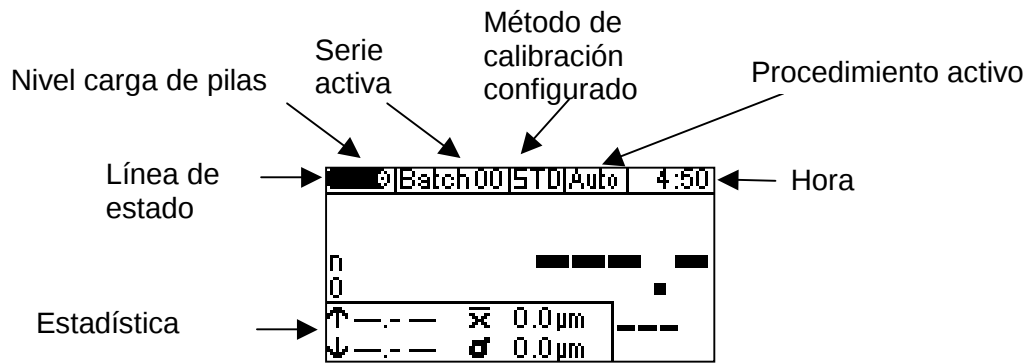
Aparece la **indicación de inicio** con el tipo de equipo y el tipo de sensor conectado (ver Fig).



En los sensores FN, se realiza ahora la selección del procedimiento de medición:

- Botón "↑": "Férrico" (F = procedimiento de inducción magnética)
- Botón "↓": "No férrico" (N = procedimiento de corriente en remolino)
- Botón "Aceptar" o automáticamente después de aprox. 5 s.: Auto F/N (ver Fig.).

- a) El equipo se encuentra ahora en **modo medición** (ver Fig.) y está listo para medir. Se muestra la **pantalla de medición**, pero aún no hay ningún valor medido disponible.
- b) En la primera puesta en marcha están preconfigurados la serie de medición 00 ("Batch 00") (ver 7.2.2) y la calibración de fábrica ("STD") (puede encontrar información más detallada sobre el tema "Calibración" en el capítulo 6). Ambos ajustes se presentan en la línea de estado.



- c) La calibración de fábrica se utiliza para medir fácil y rápidamente cuando se permiten mayores inseguridades en la medición. Para una descripción detallada de los métodos de calibración, ver el capítulo 6.2.
- d) Para tomar los valores medidos, coloque el sensor verticalmente sobre la superficie del objeto de medición. Tras expirar el tiempo de medición (algunas décimas de segundo) se muestra el espesor en la pantalla de medición. Vuelva a levantar el sensor. El sensor ya está listo para la siguiente medición.

3. Descripción del sistema

3.1 Equipo

3.1.1 Generalidades

Pantalla gráfica
(resolución
128 x 64 puntos)

Indicador visual (LED)
para confirmar valores
medidos (verde) y
salida fuera de límites
(rojo)



Una gran pantalla gráfica retroiluminada que permite leer sin cansancio valores medidos y datos estadísticos.

La carcasa está compuesta de plástico a prueba de golpes y ralladuras.

3.1.2 Botones de manejo

Botón de encendido
/ apagado

Bloque de botones de
comandos y navegación



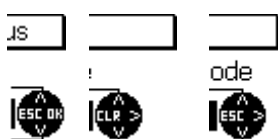
Botones de función

El **botón de encendido/apagado** sirve para encender o apagar el equipo. Si al encender el equipo se pulsa junto con el botón de comando "ESC", se ejecuta la secuencia de inicialización (para más información sobre la secuencia de inicialización, consulte el capítulo 10.1).

Con el **botón de función** "CAL" se inicia la calibración, con el botón "MENU" se abre el menú principal y con el botón "STAT" se abre el menú de estadísticas.

El **bloque de botones de comando y navegación** tiene distintas funciones:

- Con el botón "Aceptar" se aplican los ajustes y se seleccionan las opciones de menú.
- Con el botón "ESC" se cancelan las acciones, se sale de los menús y se realiza la navegación dentro de las series de medición.
- Los botones de flechas "↑" o "↓" sirven para navegar y cambiar ajustes.
- Los botones "ESC" y "Aceptar" pueden poseer distintas funciones en opciones de menú individuales.



Un símbolo de bloque de navegación mostrado le indica al usuario, dentro de una opción de menú, las funciones actuales del bloque de navegación.

Los botones "ESC" y "Aceptar" pueden poseer en la opción de menú correspondiente una función distinta, p. ej. "CLR" para "Borrar" o ">" para "Siguiendo paso".

3.1.3 Interfaz de infrarrojos



Interfaz de infrarrojos (IrDA)
ver capítulo 8.2 y 10.1

3.1.4 Alimentación eléctrica

3.1.4.1 Pilas recargables y no recargables

Los medidores de espesores MiniTest 720, 730 y 740 funcionan con dos pilas no recargables de álcali-manganeso 1,5V, tipo AA / LR6 (contenidas en el paquete de suministro); alternatively se pueden utilizar pilas recargables NiMH tipo AA / HR6. Utilice exclusivamente los productos que recomendamos para el funcionamiento a pilas recargables o no recargables (ver capítulo 13.3 Accesorios).

Si se decidiera por el funcionamiento a pilas, se debe adaptar la configuración del equipo (capítulo 10.1). Para cargar las pilas recargables se necesita un cargador externo (accesorio).

Para la manipulación de las pilas recargables y no recargables, rogamos lea el capítulo 12.1.1.

Nota:

Extraiga las pilas no recargables o recargables del equipo si no lo va a utilizar durante un periodo prolongado.

- El símbolo de nivel de pila  en la pantalla del equipo muestra el nivel de las pilas recargables o no recargables en 5 niveles.
- ¡Al llegar al nivel más bajo, aparece el mensaje "¡Pila casi vacía!" La tensión de la pila deja de bastar para iluminar la pantalla. Aparece el mensaje "¡No se puede iluminar! Tensión de pila demasiado baja".
- Si las pilas se han descargado por completo, aparece el mensaje "¡Tensión de pila demasiado baja!"; el equipo se desconecta.
- Se deben colocar nuevas pilas en un plazo de un minuto después de retirar las pilas utilizadas ya que, de lo contrario, se pueden perder la fecha y hora. Si se colocan más tarde, aparece el mensaje "Comprobar la configuración de la hora" (ver capítulo 9.4). Las series de medición y valores de calibración se conservan en cualquier caso.
- Lleve consigo, por seguridad, pilas de repuesto, si desea realizar mediciones in situ.
- No pueden producirse mediciones incorrectas por una tensión de alimentación demasiado baja, ya que, antes de eso, el equipo se desconecta o no se puede encender.
- Las pilas usadas o defectuosas constituyen residuos especiales y deben desecharse conforme a las normas legales.

3.2 Sensores

3.2.1 Tecnología SIDSP®

SIDSP® es una tecnología líder mundial, desarrollada por ElektroPhysik, de sensores de espesores, que marca nuevos estándares en la tecnología de medición de espesores.

SIDSP® significa Sensor-Integrated Digital Signal Processing – procesamiento digital de la señal integrada en el sensor.

En contraposición a los procedimientos anteriores, con SIDSP® se crean y controlan digitalmente en el propio sensor las señales de activación del cabezal de medición. Las señales que vuelven del cabezal de medición se convierten a un formato digital y se siguen procesando con precisión de 32 bits hasta el valor de espesor definitivo. En este punto se aplican los métodos más modernos de procesamiento digital de la señal. Así se alcanza una calidad de señal y una precisión que sería impensable en el procesamiento de señales analógicas.

Los sensores SIDSP® son extremadamente sensibles a las interferencias.

Todo lo que tenga que ver con señales de medición, lo efectúa SIDSP® “directamente in situ”, es decir, en la proximidad inmediata del cabezal del sensor. Las interferencias de señales de medición en la transmisión por medio del cable del sensor pertenecen al pasado, ya que con SIDSP® deja de realizarse una transmisión de señales de medición a través del cable del sensor. El cable del sensor sólo alimenta de corriente al sensor y transmite los valores de espesores totalmente definitivos, en formato digital, y, de esta forma, sin interferencias, al equipo.

Los sensores disponen de un polo sensor extremadamente resistente al desgaste, que también es apropiado para materiales de revestimiento duros.

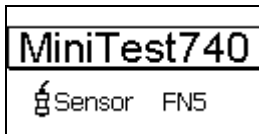
3.2.2 Sensores para MiniTest 740

Hay a su disposición sensores cambiables para distintos intervalos de medición y aplicaciones (ver capítulo 13.2.4).

4. Trabajo con el entorno de usuario

4.1 Encendido/indicación de inicio

Tras encender el equipo, aparece la **indicación de inicio** con el tipo de equipo y el tipo de sensor conectado.

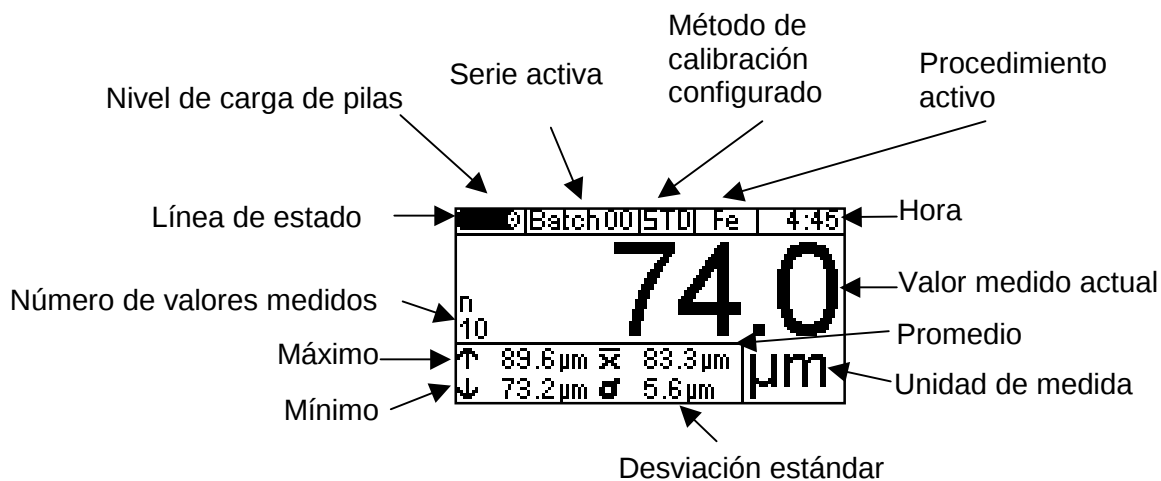


Tras aprox. 2 segundos, el equipo se pone en **modo medición** de la última serie de medición activa ("Batch").

En caso de equipos con sensores FN, existe la posibilidad de seleccionar el procedimiento de medición en tanto no se hayan tomado valores medidos:

- Botón "↑": "Férrico" (F = procedimiento de inducción magnética)
- Botón "↓": "No férrico" (N = procedimiento de corriente en remolino);
- Botón "**Aceptar**" o automáticamente después de aprox. 5 s.: Auto F/N (cambio automático entre procedimiento de inducción magnética y procedimiento de corriente en remolino).

4.2 Presentación del modo de medición



4.2.1. Estadísticas en línea

Durante la toma de valores medidos se muestra, en una ventana aparte de la pantalla de medición, la estadística actual de la serie de medición activa.

4.2.2. Giro de la presentación de la pantalla



En modo medición se puede girar la presentación 180° con los botones “↑” o “↓”.

4.4 Menús

Las numerosas funciones del entorno de usuario, de estructura jerárquica, están divididas en tres grupos que se pueden seleccionar con los botones “CAL” (menú de calibración), “MENU” (menú principal) y “STAT” (menú de estadísticas).

Pulse el botón de función “**MENU**”, para ir al menú principal.



Para navegar dentro de un nivel de menú, utilice los botones “↑” o “↓”. La entrada activa del menú se muestra sobre fondo oscuro. Para seleccionar una opción de menú, pulse el botón “Aceptar”. Se abre un submenú o se ejecuta una función (p. ej. imprimir).

Pulsando el botón “ESC” puede volver al nivel de menú anterior.

Los parámetros y datos administrados en las distintas opciones de menú se pueden clasificar en tres categorías:

- Parámetros que sólo se pueden configurar a un valor prefijado por medio de una lista de selección ("parámetros de selección")
- Parámetros cuyo valor numérico se puede ajustar arbitrariamente dentro de unos límites superior e inferior ("parámetros numéricos")
- Datos de valor fijo que sólo se pueden ver, pero no modificar

4.4.1 Ajuste de los parámetros de selección



Seleccione con los botones “↑” o “↓” una opción de menú, p. ej. “Idioma”, y confírmelo con “Aceptar”. Se ejecuta la opción de menú seleccionada. Ahora se puede recorrer con los botones “↑” o “↓” la lista de los valores de parámetros prefijados, y seleccionar el valor deseado, p. ej. “Alemán”. Pulsando el botón “Aceptar” se aplica el valor seleccionado; si desea restablecer el valor anterior, pulse el botón “ESC”. Posteriormente, volverá al nivel de menú anterior.

4.4.2 Ajuste de los parámetros numéricos



En las opciones de menú en las que se puede efectuar un ajuste numérico, se ajusta el valor deseado con los botones “↑” o “↓” en el campo de entrada.

Si aún no se ha definido ningún valor (indicación “---.--”) se muestra el valor más grande pulsando el botón “↑” y el más pequeño pulsando el botón “↓”.

Pulsando brevemente el botón respectivo, el valor se desplaza en el sentido correspondiente la diferencia más pequeña posible. Pulsando prolongadamente el botón respectivo se hace que el valor del parámetro vaya cambiando continuamente (de forma análoga a la "función de repetición" de los PCs); si se mantiene pulsado el botón respectivo también aumenta la velocidad de cambio, es decir, cuanto más tiempo permanezca pulsado un botón, más rápido se modificará el valor indicado.

Pulsando el botón “Aceptar” se aplica el ajuste; si desea restablecer el ajuste anterior, pulse el botón “ESC”. Posteriormente, volverá al nivel de menú anterior.

5. Modo medición

5.1 Notas importantes sobre la medición de espesores

Para poder aplicar correctamente las instrucciones y ejecuciones detalladas en estas instrucciones de uso, es ventajoso poseer conocimientos básicos en la manipulación de medidores de espesores y los requisitos de medición resultantes, en concreto, en relación con los siguientes temas:

- Elección del procedimiento de medición y sensor adecuados
- Fundamentos del procedimiento de medición electromagnético
- Influencia de campos magnéticos y del entorno
- Influencia sobre la medición de las condiciones de la superficie (rugosidad, geometría, limpieza) del objeto de medición
- Métodos de evaluación estadísticos de series de medición

5.1.1 Interpretación de los valores medidos

La información de la medición de espesores sólo se refiere a los puntos medidos del objeto de medición. Por ello, se debe tener precaución si se quiere extraer conclusiones aplicables a las áreas no medidas del objeto de medición a partir de los resultados de las áreas medidas. Estas conclusiones, en general, sólo están permitidas cuando haya extensas experiencias con los objetos de medición y haya disponibles métodos probados de recopilación estadística de datos y evaluación de los mismos.

5.2 Ajustes necesarios

Antes de la medición, se deben realizar algunos ajustes en el menú principal "Base de datos" y en el submenú "Serie de medición".

5.2.1 Serie de medición (BATCH)

Los valores medidos se recogen en MiniTest 700 básicamente en series de medición (denominadas en la pantalla de medición como "BATCH"). Los valores recién medidos se introducen y guardan siempre en la serie de medición que esté activa en ese momento. La serie de medición activa se guarda en el equipo al apagarse y cuando se vuelve a encender se utiliza como serie de medición activa, de forma que dentro de una serie de medición se pueda seguir midiendo sin instrucciones adicionales. En relación con las series de medición se pueden realizar las siguientes acciones:

- Seguir midiendo en la serie activa
- Configuración de una nueva serie de medición en la base de datos (ver capítulo 7.2.2)
- Selección de una serie de medición existente de la base de datos (ver capítulo 7.2.3)

Seleccione una de las acciones mencionadas para establecer la serie de medición activa para las mediciones siguientes.

5.3 Preparativos para la medición

5.3.1 Calibración

Según la aplicación, se pueden aplicar los sensores de la serie MiniTest 700 a distintos tipos: La precisión de medición depende del método de calibración elegido.

Dispone de varios métodos de calibración (ver también capítulo 6.2):

- Calibración de fábrica
- Calibración manual
 - Calibración de punto cero
 - Calibración de dos puntos
 - Calibración de varios puntos
- Métodos de calibración preconfigurados SSPC-PA2, "Australiano", "Sueco", ISO y rugoso

5.4 Realización de mediciones

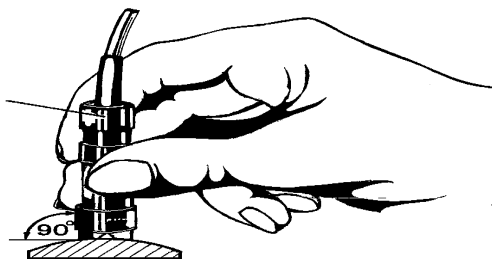
5.4.1 Medición a mano

Todos los sistemas de sensor están montados elásticamente. Las estructuras garantizan una colocación segura y sin bascular, sobre el objeto de medición a fuerza constante. La ranura en V permite mediciones fiables sobre piezas cilíndricas.

Para medir espesores, se coloca el sensor externo (MiniTest 730, 740) o el equipo completo con sensor interno (MiniTest 720, 740) sobre el objeto de medición. Inmediatamente después de colocarlo, aparece el valor medido en el indicador y se aplica simultáneamente en la estadística en el modo de medición "Valor individual". Tras levantarlo brevemente, el sensor está listo para la siguiente medición.

En el modo de medición "continuo" se visualiza continuamente el valor medido siempre que el sensor permanezca colocado; puede aplicar en la estadística el valor medido que se muestra en cada instante pulsando "Aceptar".

Tenga en cuenta que en caso de movimiento abrasivos sobre el objeto de medición, el polo sensor (se trata de la pequeña sonda redondeada situada en el centro de la superficie frontal del sensor, con la que se toca el objeto en el punto de medición para medir) se ve sometido a un elevado desgaste que, como con todos los medidores de precisión, debe ser evitado con vistas a mantener sus buenas propiedades de medición.



5.4.2 Medición con soporte de precisión

Para medir sobre piezas pequeñas y geometrías pequeñas recomendamos utilizar un soporte de precisión en combinación con sensores externos.



5.4.3 Medición de capas dobles

Para mejorar la protección anticorrosiva y por motivos de diseño, se galvaniza varias veces el acero y se laca adicionalmente. Con los sensores FN1.5 y FN5 puede medir el espesor total de la capa (ajuste en la serie de medición para sustrato "ferrico") y el espesor del lacado (ajuste en la serie de medición para sustrato "no ferrico"). Por diferencias, obtendrá el espesor de la capa de zinc.

Compruebe en el ajuste "no ferrico" el valor cero en un objeto de medición galvanizado, pero aún no lacado. A partir de un espesor de la capa de zinc de 40 μm , el valor cero debe ser suficientemente uniforme de forma que se pueda realizar con éxito una medición doble.

5.5 Errores al medir

Tras la calibración del sensor, pueden realizarse mediciones en modo medición. Se miden espesores con precisión siempre que se respeten las especificaciones del sensor (ver también capítulo 6.1 Calibración "Generalidades" y capítulo 13 "Datos técnicos").

6. Calibración

6.1 Generalidades

La serie MiniTest 700 dispone de numerosos métodos de calibración para distintas aplicaciones, procedimientos de medición o cumplimiento de normas. El método de calibración deseado se selecciona configurando una serie de medición. La calibración se puede realizar directamente después de ajustar la serie de medición o posteriormente, por medio del botón de función "CAL" en el modo medición. Siempre que no se almacene ningún valor medido en la serie de medición seleccionada, se puede cambiar el método de calibración.

La calibración se realiza en la serie de medición activa y está unida a dicha serie de medición.

Respete los siguientes puntos para garantizar una calibración óptima:

- La calibración es una importante condición previa a una medición precisa. La calibración se realiza sobre un objeto de calibración que debe corresponderse en forma y sustrato lo mejor posible con el objeto de medición posterior. Básicamente rige: cuanto mejor coincida el objeto de calibración con el de medición, tanto más preciso será la calibración y la medición resultante.
- Los objetos de calibración y medición deben coincidir en los siguientes puntos:
 - Radio de curvatura de la superficie
 - Propiedades del material de sustrato (permeabilidad magnética y conductividad eléctrica; lo mejor: material idéntico)
 - Espesor del sustrato
 - Tamaño de la superficie de medición
- Antes de calibrar se deben limpiar el punto de calibración, el polo sensor y el patrón de precisión de grasa, aceite, virutas metálicas, etc. Cualquier cuerpo extraño y cualquier suciedad falsean la calibración.
- La posición de calibración sobre el objeto de calibración y la posición de medición sobre el objeto de medición deben ser siempre la misma. En caso de piezas pequeñas o en bordes y esquinas deben ser iguales.
- Durante la calibración no deben afectar al sensor campos magnéticos externos extraordinariamente fuertes.
- Cuanto más próximo esté el valor de espesor del patrón de precisión al espesor esperado del objeto de medición, más precisa será la calibración y, con ello, la medición.
- Para medir revestimientos más gruesos de metal no férreo sobre sustratos de acero o hierro con el procedimiento de inducción magnética (posible con los sensores F1.5, FN1.5, F5, FN5 o F15) se debe realizar una calibración de varios puntos. Los patrones de espesor deben ser del mismo metal que la capa a medir.
- Rogamos tenga en cuenta que, durante la calibración, las láminas de calibración deben estar colocadas de tal forma que bajo la lámina no se origine ninguna cámara de aire por la curvatura. Una cámara de aire conlleva una calibración errónea. Por tanto, si las láminas presentan una curvatura, colóquelas siempre con la curvatura hacia abajo sobre el sustrato (ver figura).



-
- Trate cuidadosamente los patrones de precisión. Cualquier divergencia del espesor de lámina respecto del valor impreso, originada por el desgaste, conlleva un error de la misma magnitud en la medición posterior. Evite un pliegue, especialmente de patrones de precisión delgados. Las dobladuras que se producen ocasionan cámaras de aire y, con ello, una calibración imprecisa. Mantenga los patrones de precisión limpios y libres de grasa, aceite y polvo. La suciedad aumenta el grosor efectivo en la calibración y, de esta forma, producen un error en la medición posterior de magnitud igual al espesor de la suciedad. Como orientación: una huella dactilar ya supone un espesor adicional de unas μm .

Atención:

Si el equipo se apaga durante la calibración por pilas agotadas, debe repetir la calibración (tras colocar pilas nuevas).

6.2 Métodos de calibración disponibles

Según la aplicación, puede calibrar el sensor según distintos métodos; el método de calibración elegido determina la precisión alcanzable y las aplicaciones. Para información detallada, ver las especificaciones del sensor, capítulo 13.2.

6.2.1 Calibración de fábrica

Indicación en la línea de estado de la pantalla: **“STD”**.

La calibración de fábrica se utiliza para medir fácil y rápidamente cuando se permiten mayores inseguridades en la medición (información detallada: ver especificaciones del sensor, capítulo 13.2). Siempre que no se elija otro método de calibración o no se haya realizado el procedimiento de calibración correspondiente, está activa la calibración de fábrica.

6.2.2 Métodos manuales de calibración

6.2.2.1 Calibración de punto cero

Indicación en la línea de estado de la pantalla: **“Z”**.

Punto de calibración: Punto cero (directamente sobre el sustrato).

La calibración se efectúa sobre el objeto de calibración sin revestir de la misma geometría y del mismo material que el objeto de medición. Se toma sólo un punto de calibración directamente sobre el sustrato (punto cero).

La calibración del punto cero es una calibración fácil de realizar con una precisión suficientemente buena.

6.2.2.2 Calibración de dos puntos

Indicación en la línea de estado de la pantalla: **“Z1”**.

Puntos de calibración: punto cero (directamente sobre el sustrato) y sobre un patrón de precisión

La calibración se efectúa sobre el objeto de calibración sin revestir de la misma geometría y del mismo material que el objeto de medición. Se toman dos puntos de calibración: directamente sobre el sustrato (punto cero) y utilizando un patrón de precisión colocado encima.

Este método de calibración proporciona una mejor precisión que la calibración del cero. Los resultados son óptimos si el valor del patrón de precisión se encuentra cerca del grosor esperable de la capa del objeto de medición.

6.2.2.3 Calibración de varios puntos

Indicación en la línea de estado de la pantalla: **“Z12”**.

Puntos de calibración: punto cero (directamente sobre el sustrato) y sobre dos patrones de precisión.

La calibración se efectúa sobre el objeto de calibración sin revestir de la misma geometría y del mismo material que el objeto de medición. Se toman tres puntos de calibración: directamente sobre el sustrato (punto cero) y utilizando dos patrones de precisión. Idealmente, el valor del primer patrón de precisión se encuentra en la mitad inferior, el valor del segundo patrón de precisión se encuentra en la mitad superior del intervalo de espesores de la capa.

Este método de calibración se aplica cuando hay que medir con gran precisión un intervalo de espesores mayor.

6.2.2.4 Calibración de dos puntos sin punto cero

Indicación en la línea de estado de la pantalla: **“12”**.

Puntos de calibración: sobre dos patrones de precisión (sin punto cero).

La calibración se efectúa sobre el objeto de calibración sin revestir de la misma geometría y del mismo material que el objeto de medición. Se toman dos puntos de calibración utilizando dos patrones de precisión. El valor del primer patrón de precisión debe ser más pequeño que el grosor esperable y el valor del segundo patrón de precisión debe ser mayor. No se toma un punto de calibración directamente sobre el sustrato (punto cero).

Éste constituye un método de calibración específico para utilizar sobre superficies rugosas. En sustratos rugosos, los puntos de calibración tomados directamente sobre el sustrato (puntos cero) presentan grandes oscilaciones dependiendo de la rugosidad, por lo que la calidad general de la calibración, antes que mejorarse, se empeoraría. Por ello, es mejor prescindir aquí del punto cero.

6.2.3 Métodos de calibración prefijados y orientados por menú

6.2.3.1 Generalidades

Para todos los métodos de calibración predefinidos y orientados por menú, se verifica lo siguiente:

La selección del método prefijado que se desee se efectúa configurando una serie de medición. Tras finalizar la configuración de la serie de medición, se inicia la calibración orientada por menú. Mientras la calibración no se haya finalizado completamente, está activa la calibración de fábrica, y en la línea de estado en la pantalla parpadea la indicación **“CAL”**.

6.2.3.2 Calibración conforme a ISO (EN ISO 19840)

Indicación en la línea de estado de la pantalla: **“ISO”**.

Puntos de calibración: directamente sobre el sustrato (punto cero) y sobre dos patrones de precisión

Esta norma no es aplicable si los espesores nominales son menores de 40 µm. La calibración se efectúa sobre el objeto de calibración sin revestir de la misma geometría y del mismo material que el objeto de medición. Se toman tres puntos de calibración: directamente sobre el sustrato (punto cero) y utilizando dos patrones de precisión adecuados, donde el valor del primer patrón de precisión debe estar por debajo del espesor esperable y el valor del segundo patrón de precisión debe estar por encima.

Para compensar la influencia de la rugosidad sobre la medición hay que aplicar un factor de corrección dependiendo del valor de rugosidad presente “Rugosidad” según la tabla de abajo, alternativamente también se puede determinar y ajustar un factor de corrección específico (según

el "Método A" 6.3.2). Si la rugosidad no es conocida o no se dispone de ninguna muestra, se utiliza un factor de corrección de 25 μm .

Al medir espesores, hay que realizar un número de mediciones que depende del tamaño de la superficie de inspección; el número mínimo es de 5 valores medidos.

Está predefinida una estadística de 5 valores medidos por bloque; en caso de superficies mayores, se puede adaptar el número de valores medidos por bloque.

Perfil de rugosidad según ISO 8503-1	Factor de corrección (rugosidad) μm
Fina	10
Media	25
Gruesa	40

6.2.3.3 Método de calibración "rugoso"

Indicación en la línea de estado de la pantalla: **"RGH"** (del inglés rough = rugoso)

Puntos de calibración: sobre dos patrones de precisión (sin punto cero).

Este método de calibración tiene aplicación en objetos de medición rugosos, p. ej. soplados.

Se toman dos puntos de calibración utilizando dos patrones de precisión adecuados, donde el valor del primer patrón de precisión debe estar por debajo del espesor esperable y el valor del segundo patrón de precisión debe estar por encima. No se toma un punto de calibración directamente sobre el sustrato (punto cero).

Al utilizar patrones de precisión se puede componer un valor de calibración a partir de varios patrones de precisión de máx. 50 μm cada uno, para conseguir una mejor adaptación a la ondulación y rugosidad de la superficie (los patrones de precisión delgados se doblan más fácilmente y, por ello, se adaptan mejor). En el siguiente modo de medición se calcula el espesor medio de 5...10 valores individuales.

6.2.3.4 Método de calibración "sueco" (SS 18 41 60)

Indicación en la línea de estado de la pantalla: **"SWD"**.

Puntos de calibración: sobre dos patrones de precisión (sin punto cero).

Se toman dos puntos de calibración utilizando dos patrones de precisión adecuados, donde el valor del primer patrón de precisión debe estar por debajo del espesor esperable y el valor del segundo patrón de precisión debe estar por encima. No se toma un punto de calibración directamente sobre el sustrato (punto cero).

Hay prefijada una estadística de 5 valores medidos por cada bloque.

6.2.3.5 Método de calibración "australiano"

Indicación en la línea de estado de la pantalla: **"AUS"**.

Puntos de calibración: punto cero (directamente sobre el sustrato) y sobre un patrón de precisión.

Se toman dos puntos de calibración: directamente sobre el sustrato (punto cero) y utilizando un patrón de precisión adecuado, donde el valor del patrón de precisión debe estar cerca del espesor esperable.

Hay prefijada una estadística de al menos 3 valores medidos por cada bloque.

- Si el espesor es menor que el triple de la altura del perfil de rugosidad, se debe contemplar la influencia de la rugosidad del sustrato.

- Si el sustrato rugoso sin revestir es accesible, realice una calibración de dos puntos (ver capítulo 6.4.3.3) sobre el objeto de medición sin revestir, liso (no soplado) y limpio de la misma geometría y del mismo material que el objeto de medición.
A continuación, realice al menos 10 mediciones sobre el objeto de medición rugoso (soplado) aún no revestido. Introduzca el valor medio $\bar{x}$ indicado en la estadística como valor de rugosidad en la configuración "1/3 de altura de perfil" de la serie de medición (Batch).
El valor de rugosidad introducido se sustrae automáticamente del valor medido y da el espesor sobre la punta.
- Si el sustrato rugoso sin revestir no está accesible, se ajusta en la configuración de la serie de medición del parámetro "1/3 de altura de perfil" un valor de 1/3 de la altura de perfil esperable de la rugosidad, p. ej.: Rugosidad = 60µm => Valor configurado para "1/3 de altura de perfil" = 20 µm.

6.2.3.6 Calibración conforme a SSPC-PA2

Indicación en la línea de estado de la pantalla: **"SSPC"**.

Este método es aplicable sobre sustratos rugosos, como se producen p. ej. por el soplado o el pulido.

Caso 1: el objeto de medición está completamente revestido (sustrato no accesible)

- Puntos de calibración: directamente sobre el sustrato de un objeto de calibración (punto cero) y sobre dos patrones de precisión
- La calibración se realiza sobre el objeto de calibración sin revestir y liso (no soplado) de la misma geometría y del mismo material que el objeto de medición. (ver capítulo 6.4.3.4 "Calibración de varios puntos").
- Hay prefijada una estadística de 3 valores medidos por cada bloque. Para compensar la influencia de la rugosidad sobre la medición hay que aplicar un factor de corrección conforme a la tabla de debajo. Si la rugosidad no es conocida o no se dispone de ninguna muestra, hay que utilizar un factor de corrección de 25 µm.
- Se debe realizar un número de mediciones que depende del tamaño de la superficie de inspección. Hay prefijada una estadística de 3 valores medidos por cada bloque.

Perfil de rugosidad según ISO 8503-1	Factor de corrección (rugosidad) µm
Fina	10
Media	25
Gruesa	40

Caso 2: el objeto de medición no está completamente revestido (sustrato accesible)

- Se realiza una calibración según el capítulo 6.3.4 \ método C o el método de calibración predefinido "rugoso". Seleccione, durante la configuración de la serie de medición el método de calibración "manual" o "grueso" y defina una estadística de 3 valores medidos por cada bloque.

6.3 Superficies sopladas y rugosas

6.3.1 Generalidades

Para desoxidar y con fines de una buena adherencia de la pintura, se sopla con frecuencia la superficie de acero para dejarla pulida. La rugosidad que se produce tiene un efecto físico de aumento del valor medido sobre la medición del espesor.

En lo que sigue se ofrecen algunas reglas para desactivar en la medida de lo posible la influencia de la rugosidad sobre la medición de espesores.

Para calibrar, así como para determinar el valor medio, se deben realizar 10 o más mediciones individuales.

Tras aplicar las reglas detalladas debajo se muestra el espesor medio sobre la punta (el programa estadístico se puede utilizar aquí auxiliariamente).

6.3.2 Método A (para objetos de medición con una rugosidad $R_z > 20\mu\text{m}$)

Al configurar la serie de medición, ponga el método de calibración "manual".

Puntos de calibración: Calibración del cero y un patrón de precisión

- Realice una calibración de dos puntos según 6.4.3.3. La calibración se efectúa sobre un objeto de calibración sin revestir, liso (no soplado) y limpio, de la misma geometría y del mismo material que el objeto de medición.
- Posteriormente, se realizan al menos 10 mediciones sobre un objeto de calibración rugoso (soplado) no revestido. A partir de los valores medidos, saque el valor medio. Introduzca el valor medio como valor de rugosidad en el ajuste "Rugosidad" de la serie de medición.

El valor de rugosidad introducido se sustrae automáticamente del valor medido y da el espesor sobre la punta. Se realizan al menos 10 mediciones sobre un objeto de medición rugoso (soplado) y revestido.

6.3.3 Método B (para objetos de medición con una rugosidad $R_z > 20\mu\text{m}$)

Al configurar la serie de medición, ponga el método de calibración "manual".

Puntos de calibración: Calibración del cero y un patrón de precisión

- Realice una calibración de dos puntos según 6.4.3.3. La calibración se efectúa sobre un objeto de calibración sin revestir, rugoso (soplado) y limpio, de la misma geometría y del mismo material que el objeto de medición.
- Para la calibración, realice al menos 10 mediciones individuales sobre el objeto de calibración sin revestir y, a continuación, al menos 10 mediciones individuales sobre el patrón de precisión. El valor de calibración se puede a partir de varios patrones de precisión de máx. $50\mu\text{m}$ cada uno, para conseguir una mejor adaptación a la ondulación y rugosidad de la superficie (los patrones de precisión delgados se doblan más fácilmente y, por ello, se adaptan mejor). El valor de calibración debe coincidir aproximadamente con el espesor esperable.

En la medición de espesores, se calcula el espesor medio de 5...10 valores individuales.

6.3.4 Método C

- Calibración con dos patrones de precisión de distinto espesor. También este método proporciona resultados fiables. Se trata de una calibración de dos puntos sin punto cero, según 6.4.3.5.
- Para conseguir una adaptación óptima a la estructura de la superficie, se debe componer el valor correspondiente de la lámina a partir de varios patrones de precisión de máx. 50 µm cada uno (los patrones de precisión delgados se doblan más fácilmente y, por ello, se adaptan mejor). El espesor medio se calcula a partir de 5...10 valores individuales.

Nota:

En espesores de más de 300 µm, la influencia de la rugosidad es, en general, de poca importancia, y se puede prescindir de ella en los métodos de calibración antes mencionados.

6.4 Realización de la calibración

6.4.1 Generalidades

Para todos los métodos de calibración, es válido lo siguiente:

Ajuste el método de calibración deseado al configurar la serie de medición (ver capítulo 7.2.2).

Para todos los métodos de calibración salvo la calibración de fábrica, es válido lo siguiente:

- Para conseguir una precisión lo mayor posible al calibrar, se recomienda tomar varios valores individuales por cada punto de calibración. El equipo saca automáticamente el valor medio con los valores individuales. Al sacar la media, se reducen las influencias de dispersiones y atípicos
- Las calibraciones se pueden realizar tanto en el modo de medición "Valor individual" como en el modo de medición "continua".
- Si una serie de medición ya contiene valores medidos, ya no se puede cambiar el método de calibración utilizado en la configuración de la serie de medición para tomar estos valores medidos.

Eine neue Zero-Kalibrierung löscht alle vorhandenen Kalibrierwerte !!

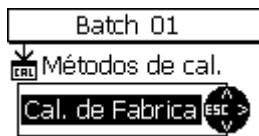
A través de una nueva cal. cero, quedará nula la cal. existente!!

Sin embargo, se puede volver a calibrar con el método de calibración configurado.

En caso de una nueva calibración de cero se deben pasar siempre todos los puntos de calibración.

Por otro lado, es posible volver a calibrar puntos de calibración individuales con patrones de precisión.

6.4.2 Calibración de fábrica



En caso de tener configurada la calibración de fábrica, se puede medir directamente después de configurar la serie de medición (Batch).

6.4.3 Calibración manual

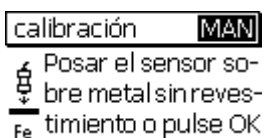
Se inicia la calibración pulsando el botón de función “CAL” en modo medición.

6.4.3.1 Especificidades al calibrar sensores FN

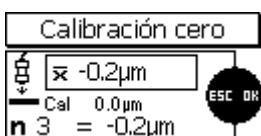


Si, al configurar la serie de medición, se ha seleccionado el procedimiento de medición “Auto–F/N”, se puede realizar la calibración tanto para el sistema F como para el sistema N. La calibración se pasará dos veces. Primero se le pedirá que seleccione el primer sistema de medición a calibrar. Efectúe su selección con los botones “↑” o “↓” y confírmela con el botón “Aceptar”. Tras realizar la calibración, se le pedirá que vuelva a seleccionar el sistema de medición. Seleccione ahora el sistema de medición restante, vuelva a confirmar con el botón “Aceptar” y realice la calibración. Posteriormente, se le pedirá que vuelva a seleccionar el sistema de medición. Si ya se han calibrado ambos sistemas de medición, aquí puede finalizar la calibración con el botón “ESC” y volver al modo medición.

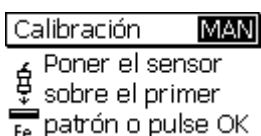
6.4.3.2 Calibración de punto cero



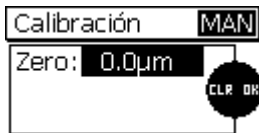
Tras el inicio del procedimiento de calibración coloque el sensor sobre un objeto de calibración pulido y sin revestir y vuélvalo a quitar tras el pitido (respete las indicaciones del capítulo 6.1 “Generalidades”).



Repita este proceso varias veces (3-10 veces) sobre el mismo punto de medición. Se visualiza el valor medio $\bar{x}$. Sacar el valor medio mejora la precisión de la calibración; cuantos más valores individuales tome, mayor será la precisión. Con el botón “Aceptar” se aplica el punto de calibración de cero. Para finalizar la calibración, pulse una vez más el botón “Aceptar”.

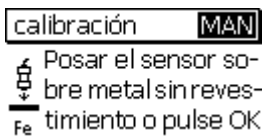


Aparece la petición de calibración con el primer patrón de precisión. Salte este punto de calibración con el botón “Aceptar”.

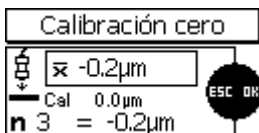


Aparece la lista de los puntos calibrados, para que la pueda revisar. Con el botón "Aceptar" puede volver al modo medición (en caso de una calibración Auto-F/N, puede volver a la selección del sistema de medición).

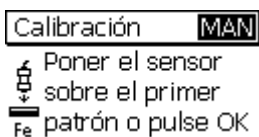
6.4.3.3 Calibración de dos puntos



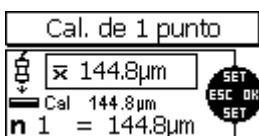
Tras iniciar la calibración: coloque el sensor sobre un objeto de calibración pulido y sin revestir y vuélvalo a quitar tras el pitido (respete las indicaciones del capítulo 6.1 "Generalidades").



Repita este proceso varias veces (3-10 veces) sobre el mismo punto de medición. Se visualiza el valor medio $\bar{x}$. Sacar el valor medio mejora la precisión de la calibración; cuantos más valores individuales tome, mayor será la precisión. Con el botón "Aceptar" se aplica el punto de calibración de cero. Para finalizar la calibración, pulse una vez más el botón "Aceptar".



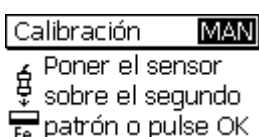
Coloque un patrón de precisión sobre el objeto de calibración sin revestir, coloque el sensor encima y vuélvalo a quitar tras el pitido. Repita este proceso varias veces (3-10 veces). Se visualiza el valor medio $\bar{x}$.



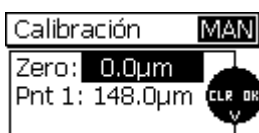
Si el valor nominal mostrado (Cal) no coincidiera con el espesor del patrón de precisión, corrija el valor con los botones "↑" o "↓".



Con el botón "Aceptar" se aplica el punto de calibración. Para finalizar la calibración, pulse una vez más el botón "Aceptar".

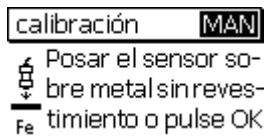


Aparece la petición de calibración con el segundo patrón de precisión. Salte este punto de calibración pulsando el botón "Aceptar".

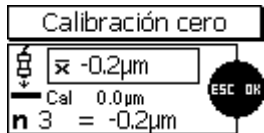


Aparece la lista de los puntos calibrados, para que la pueda revisar. Con el botón "Aceptar" puede volver al modo medición (en caso de una calibración Auto-F/N, puede volver a la selección del sistema de medición).

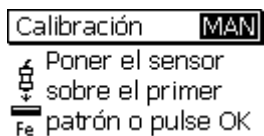
6.4.3.4 Calibración de varios puntos



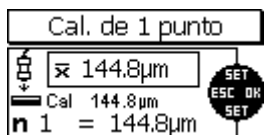
Tras el inicio del procedimiento de calibración coloque el sensor sobre un objeto de calibración pulido y sin revestir y vuélvalo a quitar tras el pitido.



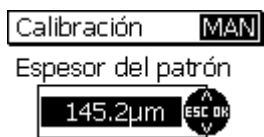
Repita este proceso varias veces (3-10 veces) sobre el mismo punto de medición. Se visualiza el valor medio $\bar{x}$. Sacar el valor medio mejora la precisión de la calibración; cuantos más valores individuales tome, mayor será la precisión. Con el botón "Aceptar" se aplica el punto de calibración.



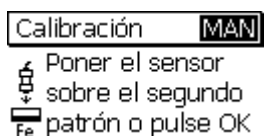
Coloque el primer patrón de precisión sobre el objeto de calibración sin revestir, coloque el sensor encima y vuélvalo a quitar tras el pitido. Repita este proceso varias veces (3-10 veces). Se visualiza el valor medio $\bar{x}$.



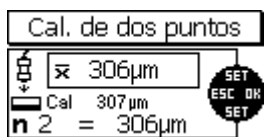
Si el valor nominal mostrado (Cal) no coincidiera con el espesor del patrón de precisión, corrija el valor con los botones "↑" o "↓".



Con el botón "Aceptar" se aplica el punto de calibración.



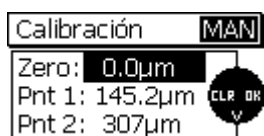
Coloque el segundo patrón de precisión sobre el objeto de calibración sin revestir, coloque el sensor encima y vuélvalo a quitar tras el pitido. Repita este proceso varias veces (3-10 veces). Se visualiza el valor medio $\bar{x}$.



Si el valor nominal mostrado (Cal) no coincidiera con el espesor del patrón de precisión, corrija el valor con los botones "↑" o "↓".

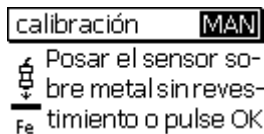


Con el botón "Aceptar" se aplica el punto de calibración.

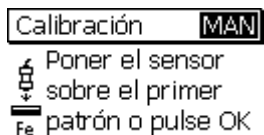


Aparece la lista de los puntos calibrados, para que la pueda revisar. Pulsando el botón "Aceptar" puede volver al modo medición (en caso de una calibración Auto-F/N, puede volver a la selección del sistema de medición).

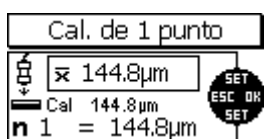
6.4.3.5 Calibración de dos puntos sin punto cero



Tras iniciar el proceso de calibración, pulse el botón “Aceptar” para saltar el punto de calibración cero.



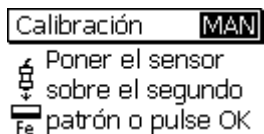
Coloque el primer patrón de precisión sobre el objeto de calibración sin revestir, coloque el sensor encima y vuélvalo a quitar tras el pitido. Repita este proceso varias veces (3-10 veces). Se visualiza el valor medio $\bar{x}$. Sacar el valor medio mejora la precisión de la calibración; cuantos más valores individuales tome, mayor será la precisión.



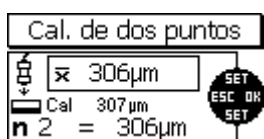
Si el valor nominal mostrado (Cal) no coincidiera con el espesor del patrón de precisión, corrija el valor con los botones “↑” o “↓”.



Con el botón “Aceptar” se aplica el punto de calibración.



Coloque el segundo patrón de precisión sobre el objeto de calibración sin revestir, coloque el sensor encima y vuélvalo a quitar tras el pitido. Repita este proceso varias veces (3-10 veces). Se visualiza el valor medio $\bar{x}$.



Si el valor nominal mostrado (Cal) no coincidiera con el espesor del patrón de precisión, corrija el valor con los botones “↑” o “↓”.



Con el botón “Aceptar” se aplica el punto de calibración.



Aparece la lista de los puntos calibrados, para que la pueda revisar. Con el botón “Aceptar” puede volver al modo medición (en caso de una calibración Auto-F/N, puede volver a la selección del sistema de medición).

6.5 Recalibración

En casos excepcionales, puede ser necesario adaptar una calibración existente a condiciones modificadas, manteniendo el método de calibración. Esto es posible en cualquier momento, incluso si ya hay valores medidos en la serie de medición correspondiente (recordatorio: un cambio del método de calibración con una serie de medición que ya tenga valores medidos, por el contrario, es imposible).

Eine neue Zero-Kalibrierung löscht alle vorhandenen Kalibrierwerte !!

A través de una nueva cal. cero, quedará nula la cal. existente!!

Si, al recalibrar, comienza con el punto de calibración cero, aparece el aviso adjunto al colocar el sensor sobre el objeto de calibración sin revestir. Por tanto, si en la recalibración sustituye el punto de calibración cero, tiene que volver a tomar todos los demás puntos de calibración.

Confirme el aviso con el botón “Aceptar” y pase el procedimiento de calibración de la manera habitual.

Si no se toma de nuevo el punto de calibración cero, sino que se salta, no aparece ningún aviso y sólo se sustituyen los valores de calibración que sí se tomen de nuevo.

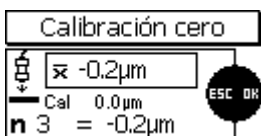
6.6 Interrupción o cancelación de la calibración

Se puede interrumpir o cancelar un procedimiento de calibración en ejecución con el botón “ESC”. Dependiendo de la situación, se pueden producir tres reacciones distintas.



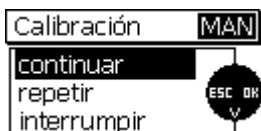
Situación 1: aún no se ha tomado ningún valor de calibración.

Pulsando el botón “ESC” se vuelve al modo medición. Se seguirá utilizar la calibración anterior.



Situación 2: para un punto de calibración arbitrario, se ha tomado al menos un valor de calibración, pero la calibración de este punto no ha sido completada (todavía no se ha aplicado con el botón “Aceptar”)

Tras pulsar el botón “ESC” aparece un menú de selección con las siguientes opciones:

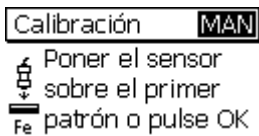


continuar: la calibración se reanuda sin cambios; se conservan todos los puntos y valores de calibración tomados hasta el momento.

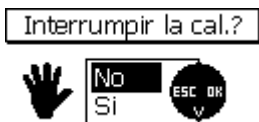
repetir: se borran los valores de calibración tomados en el punto de calibración anterior; el procedimiento de calibración se reanuda con la nueva toma del punto de calibración anterior.

interrumpir: se prescinde de todos los puntos y valores de calibración tomados hasta el momento; se seguirá utilizando la calibración anterior.

Seleccione una opción con los botones “↑” o “↓” y confírmela con el botón “Aceptar”.



Situación 3: se ha tomado completamente un punto de calibración (se ha realizado la adopción con el botón “Aceptar”), o se ha saltado pero aún no se ha pasado todo el procedimiento de calibración, es decir, aún se pueden tomar más puntos de calibración.



Tras pulsar el botón “ESC” aparece la pregunta “¿Interrumpir la cal.?” Con los botones “↑” o “↓” puede seleccionar entre “No” y “Sí” y confirmar con el botón “Aceptar”. Si responde con “No”, se reanuda sin cambios el procedimiento de calibración. Si responde con “Sí”, se finaliza el procedimiento de calibración, y se aplican todos los puntos de calibración tomados en esta pasada; esto tiene el mismo efecto que pulsar de nuevo el botón “Aceptar” tras tomar un punto de calibración.

6.7 Borrado de un punto de calibración



Tras el paso de la calibración se pueden borrar tanto puntos de calibración individuales como toda la calibración.

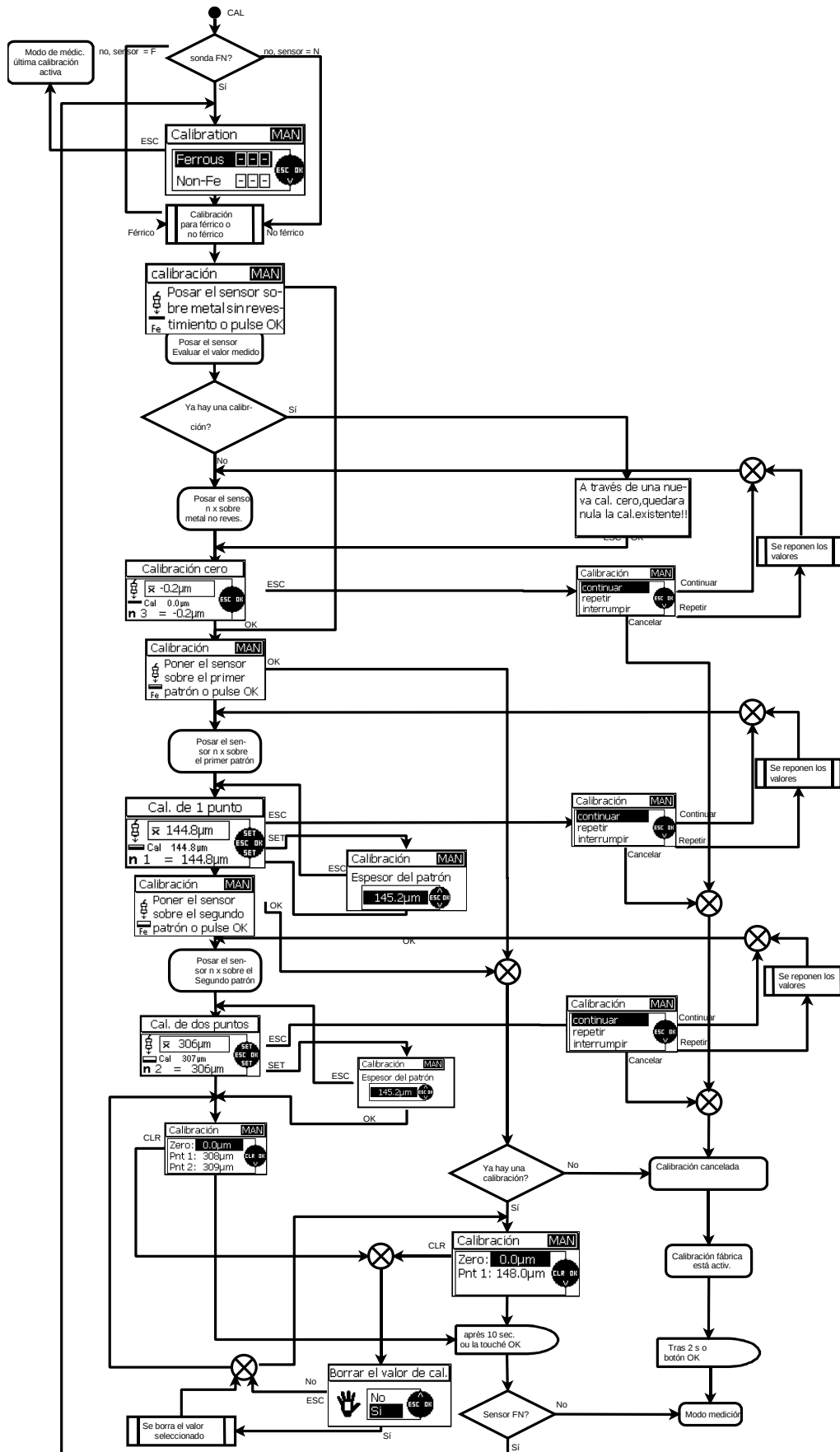
Seleccione con los botones “↑” o “↓” el punto de calibración a borrar e inicie el borrado pulsando el botón “ESC”. Aparece la pregunta de seguridad adjunta. Si selecciona “Sí”, se borra el punto de calibración correspondiente.

Los puntos de calibración restantes se vuelven a numerar tras el borrado. Si, por ejemplo, en una calibración de varios puntos se borra el punto 1, el antiguo punto 2 pasa a ser el punto 1.

Borrando el punto de calibración cero se borra toda la calibración.

Nota: Los valores medidos que se encuentran en la serie de medición también se conservan al borrar todos o parte de los puntos de calibración.

6.8 Calibración: Resumen gráfico



7. Administración de datos

7.1 Series de medición

7.1.1 Generalidades

En la serie MiniTest 700 se guardan los valores medidos, la calibración, la estadística y los parámetros de ajuste como el registro de datos correspondiente, en series de medición, es decir, en cada serie de medición, además de los valores medidos, hay una calibración de asignación fija, valores de parámetros de asignación fija y una estadística asociada a la serie de medición. Si se abre una serie de medición existente, la calibración y los valores de parámetros que se encuentran en ella pasan a estar activos.

Todas las series de medición disponibles se disponen en el menú principal en la opción "Base de datos". Los nombres de serie de medición "BATCHxx" (ver debajo) poseen una asignación fija.

El modelo MiniTest 720 dispone de 10 series de medición.

El modelo MiniTest 730 dispone de 10 series de medición.

El modelo MiniTest 740 dispone de 100 series de medición.

En modo medición se muestra la serie de medición activa en la línea de estado (arriba, en la pantalla) como "BATCHxx", xx = nº serie de medición.

7.1.2 Tamaño de memoria

Los equipos de tipos MiniTest 720 y MiniTest 730 disponen de una memoria para, en total, 10.000 valores medidos. El equipo de tipo MiniTest 740 dispone de una memoria para, en total, 100.000 valores medidos.

En todos los tipos de equipos, la división de la memoria en series de medición se puede elegir libremente. Es posible, p. ej., utilizar toda la memoria para una sola serie de medición. La división de la memoria se efectúa automáticamente según las necesidades, es decir, no es necesario preseleccionar el tamaño de una serie de medición.

7.1.3 Parámetros

Dentro de una serie de medición se guardan y se administran como parámetros "Método de calibración", "Sustrato", "Modo medición", "Rugosidad" ("1/3 prof. perfil" en caso del método de calibración "australiano"), "Offset", "Tamaño de bloque", "Límite superior" y "Límite inferior".

Dependiendo del método de calibración, no todos los parámetros están disponibles (ver la tabla Resumen de parámetros).

Al abrir una serie de medición configurada, se activan los parámetros ajustados en ella y la calibración correspondiente.

Básicamente, cada serie de medición está unida al sensor con la que fue configurada. Esto carece de relevancia para MiniTest 720 y MiniTest 730, ya que en ellos el sensor está conectado fijo.

Para MiniTest 740, sin embargo, hay que prestar atención a que, al abrir una serie de medición que ya tenga valores medidos, se conecte el sensor correspondiente; en otro caso, le aparece un aviso, no puede efectuar determinados cambios en esta serie de medición y tampoco puede tomar nuevos valores medidos.

Resumen de parámetros

Método calibración Parámetro	Calibración de fábrica	ISO	SSPC	Rugoso	Australiano	Sueco	Manual
✚✚✚ Modo medición	x	x	x	x	x	x	x
🏔️ Rugosidad	-	x	x	-	-	x	x
📏 Prof. perfil	-	-	-	-	x	-	-
📏 Offset	-	x	x	x	x	x	x
📏 Tamaño de bloque	-	5-100	3-100	1-100	3-100	5-100	1-100
↗️ Límite superior	x	x	x	x	x	x	x
↘️ Límite inferior	x	x	x	x	x	x	x
Símbolo en la línea de estado	STD	ISO	SSPC	RGH	AUS	SWD	MAN
Modo Auto-FN	x	-	-	-	-	-	x

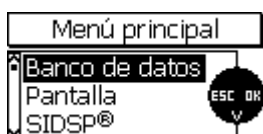
7.2 Base de datos

7.2.1 Generalidades



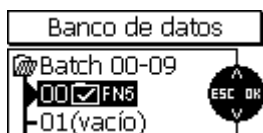
La base de datos sirve para administrar las series de medición. Aquí se pueden configurar las series de medición con distintos métodos de calibración y parámetros y abrir series de medición ya configuradas para tomar valores medidos. Para MiniTest 720 y MiniTest 730 (10 series de medición), todas las series de medición están enumeradas en una única lista. Para MiniTest 740 (100 series de medición) se selecciona una serie de medición por causa de un acceso más rápido por 2 niveles: en el primer nivel se selecciona el grupo de decenas, y en el segundo la propia serie de medición.

7.2.2 Configuración de nuevas series de medición

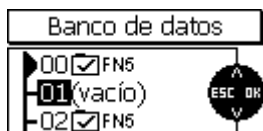


Abra el menú principal con el botón de función "Menú", y, a continuación, la opción preseleccionada "Base de datos" con el botón "Aceptar".

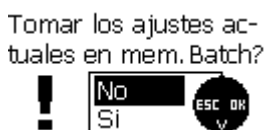
Nota:



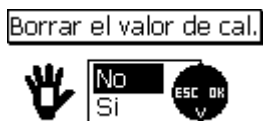
En el primer encendido o después de un Reset Total queda preconfigurada la serie de medición 00 ("Batch 00") con la calibración de fábrica y vinculada al tipo de sensor (p. ej. FN5) (vinculación en MiniTest 740 al sensor conectado en ese momento). En este estado se puede medir directamente.



Seleccione, con los botones "↑" o "↓", una serie de medición marcada con "vacío" y ábrala con el botón "Aceptar".

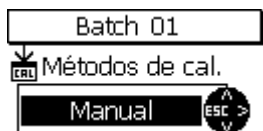


Ahora le preguntarán si desea aplicar la configuración activa en este momento (parámetros y calibración) en la nueva serie de medición. Responda "No", si desea realizar ajustes individuales; responda "Sí" para aplicar la configuración. Aplicar la configuración es de ayuda si, por ejemplo, desea configurar varias series de medición del mismo tipo.



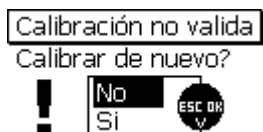
Si se ha decidido por efectuar ajustes individuales de los parámetros, ahora se abre el proceso de ajuste de parámetros, en el que podrá ver y cambiar todos los parámetros de la serie. Con el botón "Aceptar", puede ir de un parámetro al siguiente. Con los botones "↑" o "↓" puede modificar el valor indicado del parámetro. Con el botón "ESC", puede volver al parámetro anterior. Pulsando el botón "ESC" en el primer parámetro (método de calibración) o pulsando el botón "Aceptar" dentro del resumen de parámetros (último punto de la secuencia) saldrá del procedimiento de ajuste de parámetros.

En el caso de los parámetros numéricos "Offset", "Límite superior" y "Límite inferior", el botón "ESC" tiene una función doble. Si un parámetro numérico aún no tiene ningún valor (se presentan rayas horizontales), puede volver al parámetro anterior con el botón "ESC". Sin embargo, si ya hay un valor de parámetro, con el botón "ESC" se abre un menú adicional con el que se puede borrar el valor del parámetro. El borrado se realiza seleccionando "Sí" en el menú adicional y confirmando con el botón "Aceptar"; a continuación, se presenta el parámetro borrado (rayas horizontales). Seleccionando "No" y confirmando con el botón "Aceptar" o pulsando el botón "ESC", por el contrario, podrá volver al parámetro anterior.



Parámetro: Método de calibración

Se puede elegir entre los métodos de calibración "Calibración de fábrica", "Manual", "ISO", "SSPC", "Rugoso", "Australiano", y "Sueco".



En todos los métodos de calibración predefinidos (no así en los métodos "Calibración de fábrica" y "Manual"), aparece, tras pasar la configuración de la serie de medición, el mensaje "Calibración no válida" con la pregunta "¿Calibrar de nuevo?". Aquí se puede decidir si la calibración se debe realizar directamente o posteriormente, en modo medición.



Parámetro: Sustrato (sólo para sensores FN)

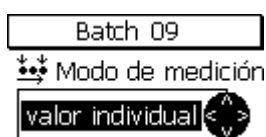
Aquí se puede ajustar el procedimiento de medición apto para el tipo de sustrato.

Son posibles los siguientes ajustes:

Ferrous: procedimiento de inducción magnética para sustratos ferromagnéticos (hierro, acero, aleaciones de acero)

Non-Ferrous: procedimiento de corriente en remolino para sustratos conductores no magnéticos (metales no ferríticos, aceros austeníticos)

Auto-F/N: el tipo de sustrato se reconoce automáticamente y se aplica el procedimiento adecuado (sólo es posible con los métodos de calibración "Calibración de fábrica" y "Manual").

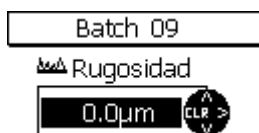


Parámetro: Modo medición

Aquí se puede elegir entre "valor individual" y "continuo".

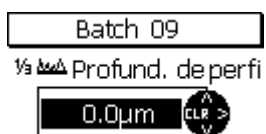
En modo de medición de valores individuales, cada colocación del sensor sobre el objeto de medición proporciona un único valor medido que se aplica automáticamente en la serie de medición. Para tomar el siguiente valor medido, el sensor se debe retirar del objeto y volverlo a colocar.

En el modo de medición continua se toman y se muestran continuamente valores medidos tras colocar el sensor, hasta que se vuelve a quitar éste. Con el botón "Aceptar" se aplica el valor medido individual en la serie de medición.



Parámetro: Rugosidad

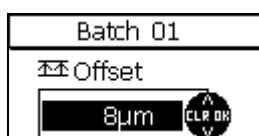
Para compensar la influencia de la rugosidad sobre la medición hay que aplicar un factor de corrección (no es posible en caso de "calibración de fábrica").



Parámetro: 1/3 profund. de perfil

Para compensar la influencia de la rugosidad sobre la medición, aquí se puede introducir un factor de corrección dependiente del valor de rugosidad presente "Rugosidad" (sólo para el método de calibración "australiano").

p. ej. profundidad de perfil = 30µm => 30µm / 3 = se introduce 10 µm



Parámetro: Offset

La función offset permite sumar o restar un valor constante al valor medido. De esta forma se pueden medir y documentar, por ejemplo, diferencias con respecto a un valor nominal.



Parámetro: Tamaño de bloque

Los valores medidos consecutivos de una serie de medición se pueden agrupar en bloques del mismo tamaño (división en bloques). El número de valores medidos por bloque se puede ajustar entre 1 y 100. Por cada bloque se lleva una estadística de bloque. Los modos conformes a las normas "ISO", "SSPC", "sueco" y "australiano" requieren trabajar con división en bloques de valores medidos y estadística de bloques, y establecen, en parte, el tamaño de bloque.

Para la estadística del valor individual (estadística sobre todos los valores medidos disponibles en la serie de medición), hay que ajustar el tamaño de bloque 1.



Parámetro: Límite superior / límite inferior

Se pueden emplear límites para supervisar que se respeta el intervalo de valor nominal predeterminado en la aplicación. Los valores medidos fuera de los límites configurados se avisan visualmente por una luz roja del LED de señalización integrado (encima del teclado) y acústicamente; además, se marcan en la enumeración de los valores medidos.

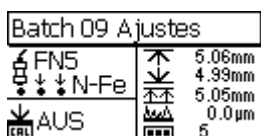
Se pueden introducir límites en cualquier momento, es decir, antes, durante o después de tomar una serie de medición.



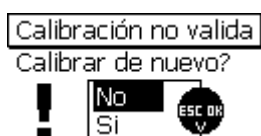
Los parámetros "método de calibración", "sustrato", "offset" y "tamaño de bloque" sólo se pueden modificar si no se han tomado ya valores medidos. Si ya hay valores medidos en la serie de medición, aparece el símbolo de un candado cerrado, y no es posible cambiar los parámetros mencionados.

Si, a pesar de ello, desea cambiar estos parámetros (p. ej. para utilizar la serie de medición para una nueva medición), se deben borrar previamente los valores medidos (ver capítulo 7.2.6).

Para finalizar, aparece un resumen de los parámetros configurados.



Esta pantalla se puede abrir directamente por medio del menú principal "Base de datos" en el submenú "Resumen" (ver capítulo 7.2.5).



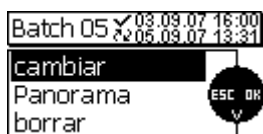
En todos los métodos de calibración predefinidos (no así en los métodos "Calibración de fábrica" y "Manual"), aparece, tras pasar la configuración de la serie de medición, el mensaje "Calibración no válida" con la pregunta "¿Calibrar de nuevo?". Aquí se puede decidir si la calibración se debe realizar directamente o posteriormente, en modo medición.

7.2.3 Selección de serie para la medición



Seleccione la opción “Base de datos” en el menú principal (tecla de función “Menú”) y ábrala pulsando el botón “Aceptar”. La serie de medición actualmente activa está marcada con una flecha.

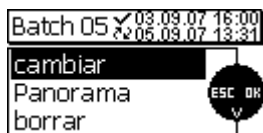
En la base de datos, seleccione la serie de medición deseada con los botones “↑” o “↓” y ábrala con el botón “Aceptar”.



La serie de medición seleccionada ya está activa. En la pantalla aparecen el nombre de la serie de medición, la fecha/hora de la configuración y la última modificación de la serie de medición así como las funciones “cambiar”, “panorama” (resumen) y “borrar”.

Si no hay que realizar ningún cambio en los parámetros de la serie de medición, se puede medir directamente. Coloque el sensor sobre el objeto de medición. El equipo se pone en modo medición y se muestra el valor medido actual.

7.2.4 Cambio de la serie de medición (Batch)



Abra la opción preseleccionada “Base de datos” en el menú principal (tecla de función “Menú”) pulsando el botón “Aceptar”. En la base de datos, seleccione la serie de medición deseada con los botones “↑” o “↓” y ábrala con el botón “Aceptar”. Abra la opción preseleccionada “Cambiar” con el botón “Aceptar”. Se abre el procedimiento de ajuste de parámetros (ver punto 7.2.2), y puede cambiar los parámetros de la serie y sus valores a voluntad.

Los parámetros “método de calibración”, “sustrato”, “offset” y “tamaño de bloque” sólo se pueden modificar si no se han tomado ya valores medidos. Si ya hay valores medidos en la serie de medición, aparece el símbolo de un candado cerrado, y no es posible cambiar los parámetros mencionados.

Si, a pesar de ello, desea cambiar estos parámetros (p. ej. para utilizar la serie de medición para una nueva medición), se deben borrar previamente los valores medidos (ver capítulo 7.2.6).

7.2.5 Resumen de parámetros



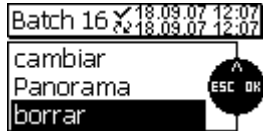
Abra la opción preseleccionada “Base de datos” en el menú principal (tecla de función “Menú”) pulsando el botón “Aceptar”. En la base de datos, seleccione la serie de medición deseada con los botones “↑” o “↓” y ábrala con el botón “Aceptar”. Seleccione la opción “Panorama” con los botones “↑” o “↓” y ábrala con el botón “Aceptar”.

Aparecen los valores ajustados de los parámetros de la serie de medición abierta.

Significado de los símbolos en el resumen de parámetros

FNS	Tipo de sensor (FN 1.5, F 1.5, N07, FN5 , F5, N2,5, F2, F15)
Auto Fe N-Fe	Procedimiento de medición (“Auto (Auto-F/N)”, “Fe (Ferrous)”, “N-Fe (Non-Ferrous)“)
	Modo medición “Valor individual”
	Modo medición “Continua”
STD	Método de calibración “Calibración de fábrica”
MAN	Método de calibración “manual”
ISO	Método de calibración “ISO”
SWD	Método de calibración “Sueco”
AUS	Método de calibración “Australiano”
SSPC	Método de calibración “SSPC”
RGH	Método de calibración “Rugoso”
10.0 µm	Factor de corrección “Rugosidad” o 1/3 de profundidad de perfil = 10 µm
25.0 µm	Offset = 25 µm
120.0 µm	Límite superior = 120,0 µm
80.0 µm	Límite inferior = 80,0 µm
5	Tamaño de bloque = 5, estadística de bloque activada (tamaño de bloque > 1).
✓	Datos de configuración de la serie de medición seleccionada
	Datos de la última modificación de la serie de medición seleccionada

7.2.6 Borrado de serie de medición



Abra la opción preseleccionada “Base de datos” en el menú principal (tecla de función “Menú”) pulsando el botón “Aceptar”. En la base de datos, seleccione la serie de medición deseada con los botones “↑” o “↓” y ábrala con el botón “Aceptar”. Seleccione la opción “Borrar” con los botones “↑” o “↓” y ábrala con el botón “Aceptar”.

Aparece la pregunta de seguridad adjunta. Si selecciona “Sí” se borra la serie de medición seleccionada.

Aparece la confirmación “¡Valores medidos + ajustes borrados!”

¡Atención!

Todos los valores medidos y ajustes de la serie de medición seleccionada se borran irreversiblemente, es decir, no existe ninguna posibilidad de restablecer los datos borrados.

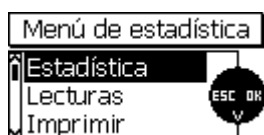
8. Estadística/evaluación

8.1 Generalidades

La estadística de la actual serie de medición se puede abrir por medio de la tecla de función "STAT" en modo medición. Aparece el menú de estadística. Aquí puede ver los valores estadísticos y medidos individuales, transmitirlos a un PC, imprimirlos o borrarlos. Los términos de la estadística se explican en el anexo, en el capítulo 14.2.

8.2 Visión de estadística

8.2.1 Visión de la estadística de la serie de medición con la división en bloques desactivada



Esta estadística se refiere a toda la serie de medición. Si la división en bloques de los valores medidos está desactivada, se forma la estadística de la serie de medición a partir de los valores medidos individuales ("Estadística de valores individuales").

Pulsando el botón de función "STAT" en modo medición, se abre el menú de estadística. Abra la opción preseleccionada "Estadística" con el botón "Aceptar".

Alternativamente, se puede abrir esta función desde el modo medición pulsando dos veces el botón de función "STAT".

Los valores estadísticos de la serie de medición se muestran a continuación:

Batch 05 Estadística			
BLK	1	$\bar{x}$	-11.3 μ m
$\uparrow$	-11.3 μ m	σ	0.0 μ m
$\downarrow$	-11.3 μ m	v	-----%

n = número de valores

$\bar{x}$ = máximo

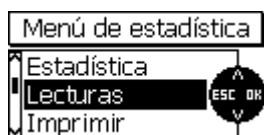
$\underline{x}$ = mínimo

$\bar{x}$ = media

σ = desviación estándar

v = coeficiente de variación (%)

8.2.2 Visión de los valores medidos



Pulsando el botón de función "STAT" en modo medición, se abre el menú de estadística. Seleccione la opción "Lecturas" con los botones " $\uparrow$ " o " $\downarrow$ " y ábrala con el botón "Aceptar". Aparece la lista de valores medidos de la serie.

Alternativamente, se puede abrir esta función desde el modo medición pulsando tres veces el botón de función "STAT".

Batch 05 Lecturas		
X	Fe	-0.9 µm
> 2/2	Fe	310 µm
3/2	Fe	305 µm

Con los botones “↑” o “↓” se puede navegar por la lista de valores de la serie. Se muestra el número correlativo de valor medido, el procedimiento utilizado y el correspondiente valor medido, en caso de valores límites configurados, también si está fuera de los límites por encima (“>”) o por debajo (“<”).

Además, se muestran los valores medidos borrados (marcados con “X”). Los valores medidos borrados no se imprimen ni se transmiten y no se aplican en la estadística.

8.2.3 Visión de la estadística de la serie de medición con la división en bloques activada

Menú de estadística	
↑ Estadística	ESC OK V
Lecturas	
Imprimir	

Esta estadística se refiere a toda la serie de medición. Si la división en bloques de los valores medidos está activada, se forma la estadística de la serie de medición a partir de los resultados de las estadísticas de cada bloque (“Estadística de bloque”).

Pulsando el botón de función “STAT” en modo medición, se abre el menú de estadística. Abra la opción preseleccionada “Estadística” con el botón “Aceptar”. Alternativamente, se puede abrir esta función desde el modo medición pulsando dos veces el botón de función “STAT”.

La estadística de bloque se muestra a continuación:

Batch 05 Estadística		
BLK	1	$\bar{x}$ -11.3µm
↑-11.3µm	σ	0.0µm
↓-11.3µm	v	-----%

BLK= número de bloques completos
 ↑= máximo
 ↓= mínimo

$\bar{x}$ = media
 σ = desviación estándar
 v = coeficiente de variación (%)

8.2.4 Visión de los valores medidos y de la estadística de cada bloque

Menú de estadística	
↑ Estadística	ESC OK V
Lecturas	
Imprimir	

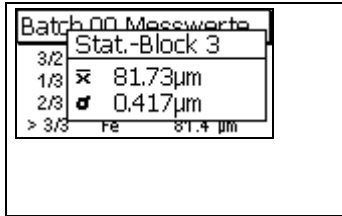
En caso de división por bloques de los valores medidos, se puede acceder a las estadísticas de los bloques individuales a través de la lista de valores medidos. Abra el menú de estadística pulsando el botón de función “STAT”. Seleccione la opción “Valores medidos” con los botones “↑” o “↓” y ábrala con el botón “Aceptar”. Alternativamente, se pueden abrir los valores medidos a partir del modo medición pulsando tres veces el botón de función “STAT”.

Batch 05 Lecturas		
X	Fe	-0.9 µm
> 2/2	Fe	310 µm
3/2	Fe	305 µm

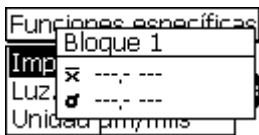
Con los botones “↑” o “↓” se puede navegar por la serie. Se muestra el número correlativo del valor medido (primera cifra), el número de bloque asignado (segunda cifra), el procedimiento de medición utilizado y el valor medido.

Si hay configurados valores límites, se marcan los valores medidos que se encuentren fuera de los mismos, por arriba (“>”) o por debajo (“<”).

Además, se muestran los valores medidos borrados (marcados con “X”). Los valores medidos borrados no se imprimen ni se transmiten y no se aplican en la estadística.



Mueva el cursor (símbolo “>” al comienzo de línea) con los botones “↑” o “↓” al área del bloque cuya estadística individual desee visualizar. Si pulsa el botón “STAT” o “Aceptar”, aparece la estadística individual del bloque elegido, con la media y la desviación estándar.

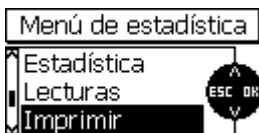


En caso de bloques aún no finalizados, no se muestra ninguna estadística individual de bloque.

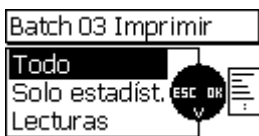
Sólo los bloques totalmente completados se aplican a la estadística de la serie de medición.

8.3 Impresión de valores estadísticos o transferencia a un PC

La serie MiniTest 700 está provista de un interfaz de infrarrojos (IrDA 1.0). Los valores guardados, medidos y estadísticos, de una serie de medición, se pueden transferir a un PC o imprimir con la impresora de datos MiniPrint 7000.



Abra el menú de estadística pulsando el botón de función “STAT”. Seleccione la opción “Imprimir” con los botones “↑” o “↓” y ábrala con el botón “Aceptar”.



En la opción “Imprimir” tiene las siguientes posibilidades para establecer la cantidad de datos a imprimir o transferir a un PC:

- “Todo”: se transfieren tanto la estadística como los valores medidos
- “Estadística”: sólo se transfieren los valores estadísticos
- “Valores medidos”: sólo se transfieren los valores medidos

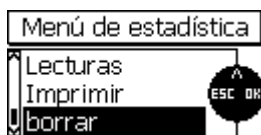
Seleccione la opción deseada con los botones “↑” o “↓” y actívela con el botón “Aceptar”.

Una vez activada la función de impresión, aparece el mensaje "Conectando...". Si no hay ni se puede establecer ninguna conexión por infrarrojos a una impresora / PC, aparece el mensaje "Atención: ninguna impresora / PC encontrados". Durante la transferencia de datos, se muestra el mensaje "Transmitiendo datos" en la pantalla.

Si se mostrara el mensaje "Error al transferir datos":

- Compruebe la configuración del ordenador o impresora,
- Compruebe si existe una "conexión visual" directa entre las ventanas infrarrojas de las estaciones participantes. Sólo así se puede establecer una conexión por infrarrojos sin problemas.
- En su caso, se pueden limpiar con un paño húmedo las ventanas de infrarrojos de las estaciones participantes. Utilice agua o un limpiador suave.

8.4 Borrado de valores medidos de una serie



Abra el menú de estadística pulsando el botón de función "STAT". Seleccione la opción "Borrado" con los botones "↑" o "↓" y ábrala con el botón "Aceptar".



Aparece la pregunta de seguridad: "¿Borrar valores medidos?": Al seleccionar "Sí", se borran los valores medidos de la serie actual.

Aparece la confirmación "¡Valores medidos borrados!"



¡Atención!

Todos los valores medidos de la serie se borran irreversiblemente, es decir, no existe ninguna posibilidad de restablecer los datos borrados.

8.5 Borrado del valor medido actual

Tras tomar un valor medido en modo de medición individual, se puede borrar el valor mostrado en la pantalla de medición pulsando el botón "ESC".

El valor medido borrado se sigue llevando en el listado de los valores medidos individuales, pero marcado con una "X"; no se introduce en la estadística y no se imprime ni se transfiere al PC.

En modo de medición continua, no es posible borrar el último valor medido introducido en la estadística.

9. Menú principal

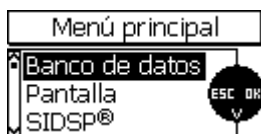
9.1 Generalidades

El menú principal supone el nivel más elevado del sistema de menús. Desde aquí se pueden administrar por medio de submenús todos los ajustes, datos e información que gestiona el equipo.

Abra el menú principal pulsando el botón de función "MENÚ". Seleccione el submenú deseado con los botones "↑" o "↓" y ábralo con el botón "Aceptar".

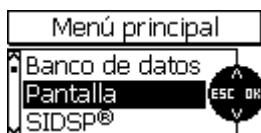
Los dos últimos submenús, "Datos de sensor" y "Datos de equipo", contienen información que se puede ver, pero no modificar. Los demás submenús contienen datos y ajustes que se pueden modificar.

9.2 Submenú "Base de datos"



Ver capítulo 7.2

9.3 Submenú "Pantalla"



En la opción "Pantalla" se pueden ajustar la iluminación y el contraste de la pantalla.



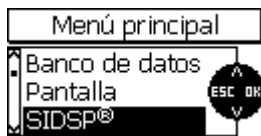
La iluminación de la pantalla se puede activar o desactivar con el botón "Aceptar". En caso de iluminación activada, el consumo de corriente es considerablemente superior y la vida de la pila inferior en la misma medida. En caso de baja tensión de la pila, no se puede activar la iluminación.



Seleccione la opción "Contraste" con los botones "↑" o "↓" y ábrala con el botón "Aceptar". Con los botones "↑" o "↓" se puede ajustar el contraste deseado y aplicarlo con el botón "Aceptar". Con el botón "ESC", puede salir del submenú.

El intervalo de ajuste del contraste es 30 - 90%

9.4 Submenú “SIDSP® ”

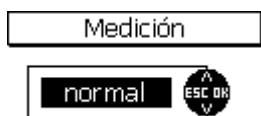


En la opción “SIDSP®” se pueden influenciar las propiedades del sistema SIDSP®, que efectúa el procesamiento del valor medio dentro sensor. En este momento, sólo está implementado el parámetro “Medición” (se está ampliando).



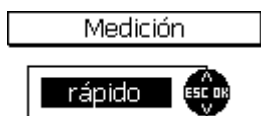
Parámetro: Medición

Aquí puede influenciar el comportamiento del sensor al tomar valores medidos individuales. Según el ajuste, se realiza una optimización en lo que se refiere a velocidad de medición o precisión. Abra el parámetro preconfigurado “Medición” con el botón “Aceptar”.



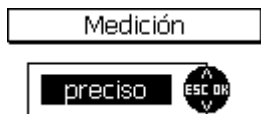
Ajuste “normal”:

Éste es el ajuste estándar para el modo de medición normal de velocidad media y precisión media.



Ajuste “rápido”:

Aquí trabajar a una velocidad elevada, p. ej. para medir rápidamente grandes superficies.



Ajuste “preciso”:

Elija este ajuste si da preferencia a una precisión máxima de los valores medidos y la velocidad de medición está, para usted, en un segundo plano.

Nota: el efecto de la mayor precisión se hace visible de medición a medición cuando se trata de exactamente el mismo punto (¡en otro caso, se visualizan oscilaciones de espesores reales, distribuidas por la superficie!); éste es el caso, en general, al utilizar un soporte de precisión y una fijación correspondiente del objeto de medición (p. ej. en un soporte de forma especial). Para mediciones a mano, el ajuste “normal” es totalmente suficiente; en servicio con soporte, por el contrario, se puede estimular el rendimiento del sistema SIDSP® con el ajuste “preciso”.

9.5 Submenú “Hora/Fecha”



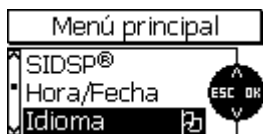
El equipo posee un reloj de cuarzo con fecha y hora. La hora actual se presenta a la derecha de la línea de estado de la pantalla (sólo visible en modo medición). El reloj también se utiliza para establecer la fecha y la hora de la configuración y el último cambio de una serie de medición. Estos valores se guardan en la serie de medición y se muestran al abrirse una serie de medición.

Al transferir datos a la impresora o al PC, también se transmiten la fecha y la hora de la transmisión de datos y el último cambio de la serie de medición.



En la opción “Hora/fecha” se puede ajustar el día, el mes, el año, la hora y el minuto, así como el formato de fecha y hora.

9.6 Submenú “Idioma”

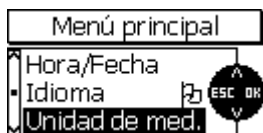


En la opción “Idioma” se puede configurar el idioma del país. Si ha seleccionado, por error, un idioma que no le es familiar, reconocerá este submenú por la banderita.

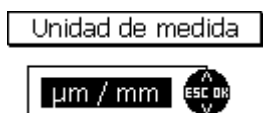


La selección del idioma se realiza por medio de los botones “↑” o “↓”. Verá inmediatamente el nombre del idioma en el idioma seleccionado. Aplíquelo con el botón “Aceptar”, o vuelva al menú principal con el botón “ESC” sin cambiarlo.

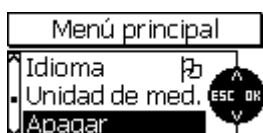
9.7 Submenú “Unidad”



En la opción "Unidad de medida" se puede configurar el sistema de medida “métrico” (unidades en “ μm ”, “mm”, “cm”), o “imperial” (unidades “mils”, “inch”, “thou”). Las unidades de un sistema de medida se seleccionan dependiendo de la magnitud del valor del espesor a indicar.

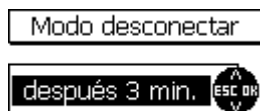


9.8 Submenú “Apagar”

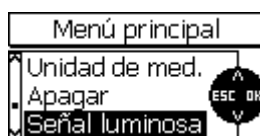


El equipo dispone de un modo de ahorro energético que apaga automáticamente el equipo tras expirar un intervalo temporal ajustable, si hasta ese momento no se han realizado más mediciones ni entradas de datos.

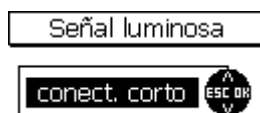
El intervalo de apagado se puede regular en la opción “Apagar” entre 1, 3, 10, 30 minutos o “Servicio continuo” (sin desconexión automática).



9.9 Submenú “Señal luminosa”



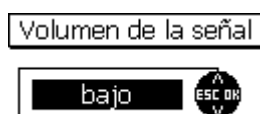
En la opción “Señal luminosa” se puede ajustar la confirmación visual del valor medido (color verde) y de fuera de límites (color rojo) a los valores “encendido breve”, “encendido largo” y “apagado”.



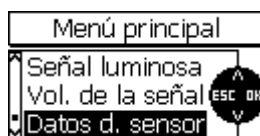
9.10 Submenú “Pitido”



En la opción “Pitido” se puede ajustar la confirmación acústica del valor medido y la confirmación de pulsación de tecla, a los valores “bajo”, “medio”, “alto” y “apagado”.



9.11 Submenú “Datos de sensor”

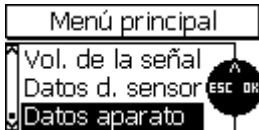


Aquí se pueden ver los datos característicos del sensor. Mantenga estos datos disponibles en caso de consultas al servicio técnico.

Datos del sensor

Sensortype: FN5
Serialnumber: 100160
Hardware: 1.0
Software: 1.05h
Dataset: 0,01

9.12 Submenú “Datos de equipo”



Aquí se pueden ver los datos característicos del equipo. Mantenga estos datos disponibles en caso de consultas al servicio técnico.

Datos del aparato

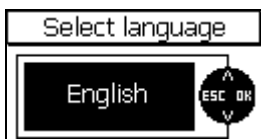
Gaugetype: MiniTest 740
Serialnumber: 100278
Hardware: 1.0
Software: 0.66
CommProc: 1.01

10. Funciones especiales

10.1 Inicialización

Aplicación: antes de la primera puesta en funcionamiento o según se necesite.

Pulse, al encender, el botón de encendido/apagado junto con el botón “ESC” y suelte primero el botón de encendido/apagado; se abrirá la secuencia de inicialización de 4 pasos.



1. Idioma

Primero aparece siempre “English” (inglés).

Configure el idioma deseado con los botones “↑” o “↓”.

Acepte la configuración con el botón “Aceptar” o cancele con el botón “ESC” para conservar la configuración anterior.



2. Reset Total

Como punto siguiente, aparece “Reset Total”, con la que el equipo se restablece a su configuración de fábrica. Si el equipo no se puede reponer a la configuración de fábrica, seleccione “No” con los botones “↑” o “↓” y confirme con el botón “Aceptar”, o cancele con el botón “ESC”.

¡¡Atención!!

Si responde con “Sí”, se borran irreversiblemente TODOS los datos y todos los ajustes salvo la configuración de idioma, volviendo a la configuración de fábrica.

Todas las series de medición se borran incluidos los valores medidos, estadísticos y de calibración guardados.



3. Modo de funcionamiento de la interfaz IrDA

Posibles selecciones: “siempre activo” o “automático”.

En la configuración “siempre activo” se establece una conexión permanente IrDA desde el equipo al PC o impresora próximos. Un PC muestra una conexión inalámbrica activa junto con el mensaje de estado “MiniTest 7 está dentro del alcance”. Si hay más equipos con interfaz de infrarrojos en el alcance del PC, aparece el mensaje “Varios ordenadores/equipos están dentro del alcance”.

Esta configuración tiene sentido si quiere acceder a los datos de su MiniTest por medio de un programa de PC.

En la configuración “automático” se establece una conexión temporal de IrDA cuando se inicia una impresión en el equipo; al concluir la

impresión, se vuelve a romper la conexión de IrDA. Esta configuración supone un menor consumo de corriente. Configure el modo de funcionamiento que desee utilizar con los botones “↑” o “↓” y aplique el ajuste con el botón “Aceptar”.

Abast. de corriente



4. Alimentación eléctrica

Posibles selecciones: "Batería (pila no recargable)" o "Acumulador (pila recargable)". El indicador de nivel de pila "🔋" de la pantalla se adapta al tipo de alimentación eléctrica utilizado y se refiere a la correspondiente tensión nominal. Configure el tipo de alimentación eléctrica que quiera utilizar con los botones “↑” o “↓” y aplique la configuración con el botón "Aceptar". Si elige una configuración incorrecta, no funcionarán correctamente el indicador de nivel de pila y el automatismo de desconexión en caso de tensión baja.

10.2 Funciones especiales

Si se pulsa el botón de encendido/apagado con el equipo encendido durante más de 1 segundo, aparece el menú "Funciones especiales". Este menú se puede abrir en cualquier situación y, por ello, está disponible en todo el sistema. Contiene una función que permite transferir el contenido de la pantalla a una impresora / PC (hardcopy – copia dura), así como opciones para el acceso directo a la iluminación de la pantalla y al cambio de unidades. Las dos últimas funciones son las llamadas funciones toggle (basculantes), es decir, el estado siempre se cambia.

El cambio rápido de unidades es interesante en los países en los que se utilizan convencionalmente ambas unidades. Tras el cambio se actualizan inmediatamente en la pantalla los valores medidos, siempre que haya.

Seleccione la opción correspondiente por medio de los botones “↑” o “↓” y confírmela con el botón “Aceptar”, o vuelva a la pantalla anterior sin realizar ningún cambio con el botón “ESC”.

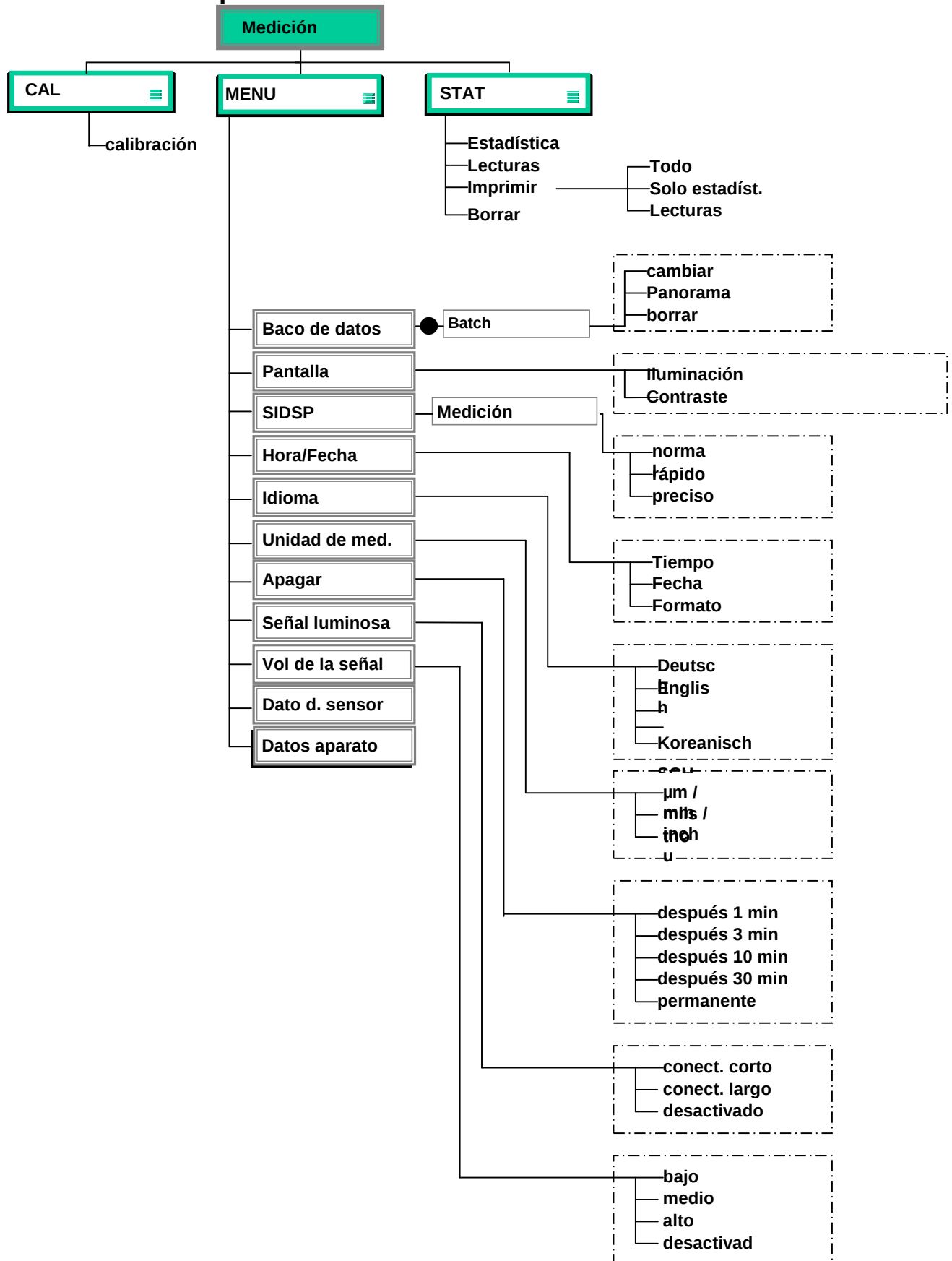
Funciones en resumen:



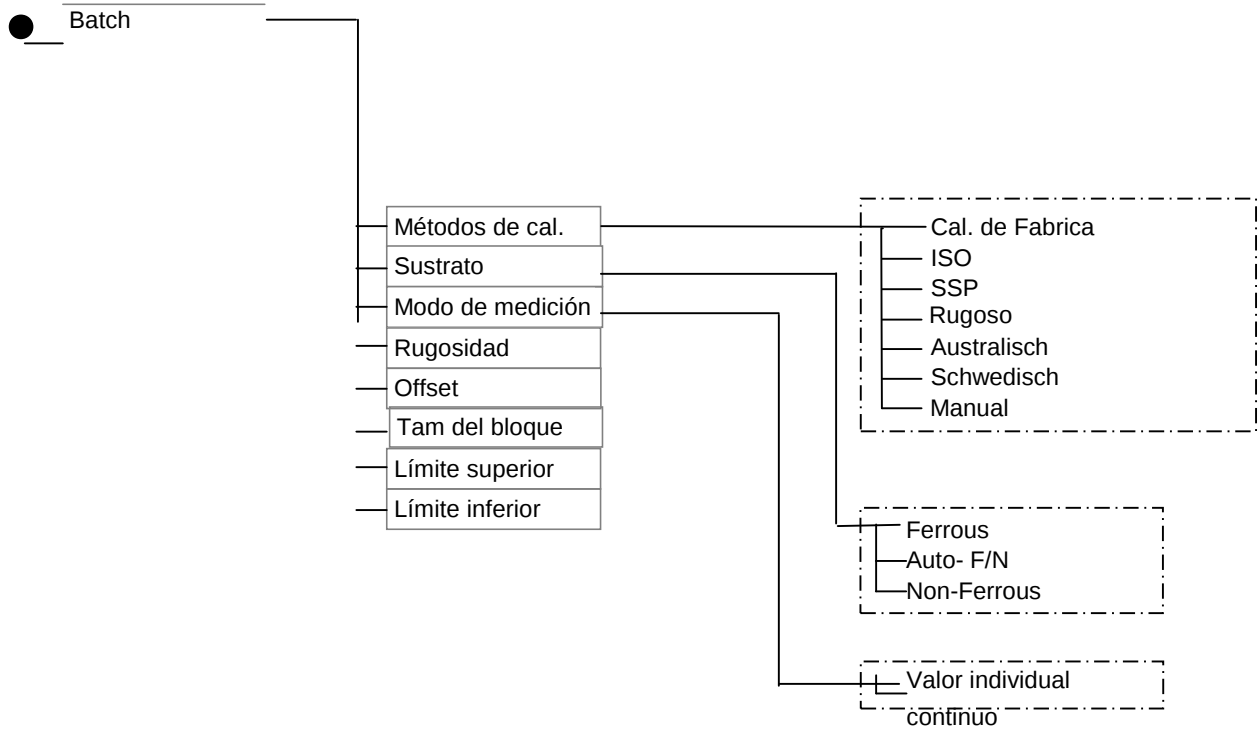
- Imprimir la pantalla: Impresión del contenido actual de la pantalla en la impresora de datos MiniPrint 7000).
- Luz activa/desactiva Encendido y apagado de la retroiluminación de la pantalla.
- Unidad $\mu\text{m}/\text{mils}$: Configuración del sistema de medida (métrico ($\mu\text{m}/\text{mm}$) o imperial (mils/inch)).

11. Referencia de funciones

11.1 Referencia rápida



Configuración de una serie de medición (Batch)



12. Cuidado y mantenimiento

12.1 Cuidado

Limpie el equipo, el sensor y los accesorios con un paño húmedo. Utilice agua o un limpiador suave.

Atención:

No utilice ningún disolvente para limpiar de las partes de plástico, éstas se pueden dañar o resquebrajar.

No utilice objetos metálicos para limpiar del polo sensor, éste se puede dañar o resquebrajar.

12.1.1 Manipulación de pilas recargables de NiMH

Respete las siguientes indicaciones para aumentar los periodos de funcionamiento y la vida útil de las pilas recargables de NiMH:

- Antes del primer uso, se deben descargar y recargar 3 veces las nuevas pilas recargables de Ni-MH, para conservar la potencia óptima de la pila recargable. También las pilas recargables más antiguas recobran su máxima capacidad con estos ciclos de carga y descarga.
- Si no se va a utilizar el MiniTest durante un tiempo prolongado, retire las pilas recargables Ni-MH del MiniTest. También en el MiniTest apagado puede circular un poco de corriente, lo que produce una descarga completa de las pilas recargables de Ni-MH tras un periodo prolongado, además de dañarlas.
- En caso de almacenamiento prolongado (más de medio año) se debe guardar una pila recargable de Ni-MH cargada. Además, se debe recargar al menos una vez cada doce meses. El rango de temperaturas recomendado para el almacenamiento prolongado se encuentra entre +10 °C y +30 °C con una humedad relativa del aire del 50%.
- Haga funcionar las pilas recargables ahorrando energía. Utilice la función de desconexión automática de la serie MiniTest 700 para evitar un consumo eléctrico innecesario durante pausas prolongadas sin medir.

12.2 Mantenimiento

Básicamente, no es necesario ningún mantenimiento en los medidores de espesores de la serie MiniTest 700.

Atención:

Los trabajos de reparación sólo deben ser realizados por trabajadores autorizados del servicio técnico de ElektroPhysik.

13. Datos técnicos

13.1 Especificaciones de los equipos

Tipo de equipo Propiedad	MiniTest 720	MiniTest 730	MiniTest 740
Modelo de sensor	fijo interno	fijo externo	interno / externo cambiabile
Memoria de valores medidos	10 series de medición	10 series de medición	100 series de medición
Número de valores medidos almacenables	10.000	10.000	100.000
Procedimiento de medición	inducción magnética, corriente en remolino		
Funciones estadísticas	Número de valores medidos, mínimo, máximo, promedio, desviación estándar, coeficiente de variación, estadística de bloque (conforme a norma/libremente configurable)		
Métodos de calibración	Calibración de fábrica, calibración de cero, 2 puntos y 3 puntos		
Métodos de calibración según normas internacionales	"ISO" - ISO 19840:2004(E), "SSPC" - SSPC-PA2 (1 de mayo de 2004), "Sueco" - SS 184160 (1992-03-11), "Australiano" - AS 3894.3-2002		
Pantalla	Pantalla gráfica 128 x 64 píxeles, con iluminación regulable		
Emisor de señal	Magnetic Transducer, regulable de aprox. 70dB hasta apagado		
Unidad de medida	µm, mm, cm; mils, inch, thou		
Límites libremente configurables con función de supervisión	Señalización visual y acústica en caso de estar fuera de los límites, por encima o por debajo		
Función Offset	Para sumar o restar un valor constante al valor medido		
Idiomas	alemán, inglés, coreano...máximo 25 idiomas		
Interfaz de datos	IrDA 1.0 (infrarrojos)		
Alimentación eléctrica	2 pilas AA		
Mediciones por cada juego de pilas	aprox. 30.000 (sin iluminación encendida)		
Fecha / hora	Visualización de la hora actual, visualización de fecha y hora de la configuración y del último cambio de una serie de medición. En combinación con la impresora de datos o de una evaluación de PC, se emite la hora y la		

	fecha de la impresión y el último cambio de una serie de medición.		
Velocidad de medición en modo de medición continuo	20 valores medidos / segundo		
Velocidad de medición en modo de medición de valores individuales	máx. 70 valores medidos por cada minuto, para regulación de filtro “rápido”		
Tipo de protección de carcasa del medidor	IP 40		
Normas	DIN EN ISO 1461, 2064, 2178, 2360, 2808, 3882, 19840 ASTM B244, B499, D7091, E376 AS 3894.3, SS 1841 60, SSPC-PA 2		
Dimensiones del medidor	157 x 75,5 x 49 mm		
Peso interno / externo	aprox. 175 g	aprox. 210 g	aprox. 175 g / 230 g
Temperatura de servicio del equipo	-10° ... +60°C		
Temperatura de almacenamiento del equipo	-20° ... +70°C		
Temperatura de servicio del sensor	-10° ... +60°C		
Temperatura de almacenamiento del sensor	-20° ... +70°C		

13.2 Especificaciones del sensor

Tipo de sensor Propiedades	F 1.5* ¹ , N 0.7, FN 1.5* ¹		F 2	F5, N 2.5, FN5		F15
	F	N	F	F	N	F
Intervalo de medición	0..1,5 mm	0..0,7 mm	0..2 mm	0..5 mm	0..2,5 mm	0..15mm
Aplicaciones	Especialmente apto para mediciones en geometrías pequeñas y de revestimientos delgados así como funcionamiento sobre soporte		Especialmente apto para revestimientos sobre superficies rugosas	Sensores estándares para aplicaciones generales		Medición de revestimientos gruesos
Procedimiento de medición	Inducción magnética	Corriente en remolino	Inducción magnética	Inducción magnética	Corriente en remolino	Inducción magnética
Procesamiento de la señal	Procesamiento de la señal digital de 32 bits integrado en el sensor (SIDSP [®])					
Precisión						
Calibración de fábrica	$\pm (1\mu\text{m} + 3\% \text{ del valor medido})^{*4}$		$\pm (1,5\mu\text{m} + 3\% \text{ del valor medido})^{*4}$		$\pm (5\mu\text{m} + 3\% \text{ del valor medido})^{*4}$	
Calibración del cero	$\pm (1\mu\text{m} + 1,5\% \text{ del valor medido})$		$\pm (1,5\mu\text{m} + 1,5\% \text{ del valor medido})$		$\pm (5\mu\text{m} + 1,5\% \text{ del valor medido})$	
Calibración de varios puntos	$\pm (1\mu\text{m} + 0,75\% \text{ del valor medido})^{*3}$		$\pm (1,5\mu\text{m} + 0,75\% \text{ del valor medido})^{*3}$		$\pm (5\mu\text{m} + 0,75\% \text{ del valor medido})^{*3}$	
Precisión de repetición (desviación estándar)* ⁷	$\pm (0,5\mu\text{m} + 0,5\% \text{ del valor medido})$		$\pm (0,8\mu\text{m} + 0,5\% \text{ del valor medido})$		$(2,5\mu\text{m} + 0,5\% \text{ del valor medido})$	
Resolución al comienzo del intervalo de medición	0,05 μm		0,1 μm		1,0 μm	
Mínimo radio de curvatura convexo* ²	1,0 mm		1,5 mm		5 mm	
Mínimo radio de curvatura cóncavo (sensor externo sin prisma)* ^{2*5}	7,5 mm		10 mm		25 mm	
Mínimo radio de curvatura cóncavo (sensor interno)* ²	30 mm		30 mm		30 mm	
Mínima superficie de medición * ⁵ * ⁶	$\varnothing$ 5mm		$\varnothing$ 10 mm		$\varnothing$ 25 mm	
Mínimo espesor de sustrato* ²	0,3 mm	40 μm	0,5 mm	0,5 mm	40 μm	1 mm

Velocidad de medición en modo de medición continua	20 valores medidos / segundo		
Velocidad de medición en modo de medición de valores individuales	máx. 70 valores medidos por minuto para regulación de filtro "rápido"		
Dimensiones y peso del sensor externo	Ø 15 x 76,5 mm / 65g	Ø 15 x 76,5mm / 65g	Ø 23 x 76,5mm / 70g

*¹ no apropiado para superficies rugosas

*² para calibración de punto cero o de varios puntos

*³ para calibración cerca del espesor esperable relativo a los patrones de precisión de ElektroPhysik

*⁴ si el objeto de medición cumple la placa de referencia de cero en lo que se refiere a material, geometría y rugosidad.

*⁵ utilizando un soporte de precisión

*⁶ para calibración de varios puntos

*⁷ conforme a DIN 55350 Parte 13

13.3 Contenido del suministro

13.3.1 Medidor de espesores MiniTest 720 con sensor interno SIDSP®

Descripción		Nº artículo
MiniTest 720 con sensor SIDSP® para capas no magnéticas sobre hierro y acero. También sobre aceros aleados y templados (procedimiento de inducción magnética)	F1.5	80-130-0000
	F2	80-130-0300
	F5	80-130-0400
	F15	80-130-0700
MiniTest 720 con sensor SIDSP® para todas las capas aislantes eléctricas sobre metales no férricos, también sobre aceros austeníticos (procedimiento de corriente en remolino)	N0.7	80-130-0100
	N2.5	80-130-0500
MiniTest 720 con sensor SIDSP® para procedimiento de inducción magnética y procedimiento de corriente en remolino	FN1.5	80-130-0200
	FN5	80-130-0600
Cada uno incluye: - Estuche - 1 o 2 placas de referencia de cero, - 2 patrones de precisión - Manual de instrucciones en alemán, inglés, francés y español en CD-ROM - Lazo para la mano - 2 pilas AA		

13.3.2 Medidor de espesores MiniTest 730 con sensor externo SIDSP®

Descripción		Nº artículo
MiniTest 730 con sensor SIDSP® para capas no magnéticas sobre hierro y acero, también sobre aceros aleados y templados (procedimiento de inducción magnética)	F1.5	80-131-0000
	F2	80-131-0300
	F5	80-131-0400
	F15	80-131-0700
MiniTest 730 con sensor SIDSP® para capas aislantes eléctricas sobre metales no férricos, también sobre aceros austeníticos (procedimiento de corriente en remolino)	N0.7	80-131-0100
	N2.5	80-131-0500
MiniTest 730 con sensor SIDSP® para procedimiento de inducción magnética y procedimiento de corriente en remolino	FN1.5	80-131-0200
	FN5	80-131-0600
Cada uno incluye: - Estuche - 1 o 2 placas de referencia de cero, - 2 patrones de precisión - Manual de instrucciones en alemán, inglés, francés y español en CD-ROM - Lazo para la mano - 2 pilas AA		

13.3.3 Medidor de espesores MiniTest 740 con sensor cambiabile SIDSP®

Descripción	Nº artículo
MiniTest 740, equipo básico sin sensor	80-132-0000
Incluye: - Estuche - Cable adaptador para sensor externo SIDSP® - Manual de instrucciones en alemán, inglés, francés y español, en CD-ROM - Lazo para mano - 2 pilas AA	

13.3.4 Sensores cambiables SIDSP® para MiniTest 740

Descripción	Nº artículo	
Sensor SIDSP® para capas no magnéticas sobre hierro y acero, también sobre aceros aleados y templados (procedimiento de inducción magnética)	F1.5	80-135-0000
	F2	80-135-0300
	F5	80-135-0400
	F15	80-135-0700
Sensor SIDSP® para todas las capas aislantes eléctricas sobre metales no férricos, también sobre aceros austeníticos (procedimiento de corriente en remolino)	N0.7	80-135-0100
	N2.5	80-135-0500
Sensor SIDSP® para procedimiento de inducción magnética y procedimiento de corriente en remolino	FN1.5	80-135-0200
	FN5	80-135-0600
Cada uno incluye: - 2 prismas de medición para conexión de sensor y externo (salvo sensor F15) - 1 o 2 placas de referencia de cero - 2 patrones de precisión		

13.4 Accesorios

Descripción	Nº artículo
Impresora de datos MiniPrint 7000 incl. cargador	70-171-0001
Rollo de papel térmico 58 x Ø31mm para MiniPrint 7000	06-007-0007
Cargador rápido para pilas recargables NiMH	02-070-0001
Pila recargable NiMH AA HR6 1,2V (2 unidades necesarias)	02-064-0001
Pila AA LR6 1,5V (2 unidades necesarias)	02-064-0008
Envuelta protectora de goma con lazo para leva	82-010-0065
Soporte de precisión (sólo para MiniTest 730 y 740 e intervalos de medición hasta 5mm)	
Adaptador IR / USB para intercambio inalámbrico de datos	85-139-0014
Patrones de precisión (solicitar lista aparte)	
MSoft 7000 basic, software para transferir datos (alemán, inglés, francés)	80-901-1600
MSoft 7000 pro, software para administrar datos (alemán, inglés, francés)	80-901-
Certificado de prueba del fabricante (DIN 55350 M) para medidor de espesores MiniTest 700	82-170-0001
Certificado de prueba del fabricante (DIN 55350 M) para patrones de precisión	

14. Anexo

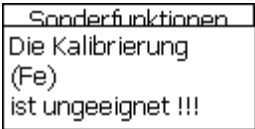
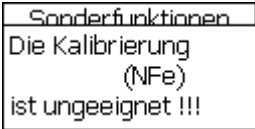
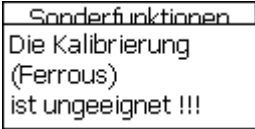
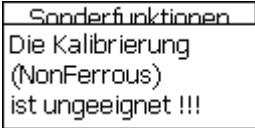
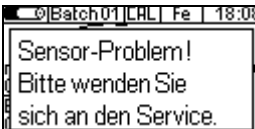
14.1 Mensajes y tratamiento de errores

Mensaje de error	Base / problema	Remedio
 Einstellung der Uhr überprüfen!!! Verificar el ajuste del reloj.	El equipo estuvo más de 1 minuto sin alimentación eléctrica (estado de suministro, cambio de pilas)	Comprobar la configuración de la hora y, si es necesario, reconfigurarla (ver capítulo 9.5)
 Batterie fast leer Baterías casi vacías.	Las pilas del equipo están casi descargadas. Todavía pueden seguir funcionando un cierto tiempo, pero hay que tener preparadas pilas nuevas.	Sustituir las pilas gastadas. Recargarlas si son recargables. Las pilas gastadas o defectuosas constituyen residuos especiales y deben ser desechadas conforme a las normas legales.
 Batterie-spannung zu gering. La tensión de las baterías es muy baja.	El mensaje se muestra poco antes de que las pilas estén totalmente descargadas. Poco después se apaga automáticamente el equipo por no llegar a la tensión mínima. No puede seguir funcionando.	Sustituir las pilas gastadas. Recargarlas si son recargables. Las pilas gastadas o defectuosas constituyen residuos especiales y deben ser desechadas conforme a las normas legales.
 Keine Beleuchtung möglich!  Batteriespannung zu gering. Iluminación no es posible! La tensión de las baterías es muy baja.	No se puede iluminar la pantalla porque la alimentación eléctrica ya no es suficiente para ello. Puede seguir trabajando un cierto tiempo sin iluminación, pero tenga nuevas pilas preparadas.	Sustituir las pilas gastadas. Recargarlas si son recargables. Las pilas gastadas o defectuosas constituyen residuos especiales y deben ser desechadas conforme a las normas legales.

Mensaje de error	Base / problema	Remedio
 Ponga el sensor en infinito!	El sensor no se ha mantenido suficientemente lejos de piezas metálicas.	Al encender el equipo, mantenga el sensor a distancia suficiente (aprox. 5 veces el intervalo de medición) de todas las piezas metálicas; el equipo se pone automáticamente en modo medición.
 Actualizar el valor infinito!	El sensor se encontraba durante un tiempo prolongado fuera del área de infinito. Para poder mantener la inseguridad de medición indicada, se tiene que actualizar el valor de infinito.	Retirar el sensor, esperar a que desaparezca el mensaje. En caso de medición en realización, se puede inhibir la actualización solicitada pulsando el botón "ESC". Esto sólo es aconsejable en casos excepcionales, ya que no se puede seguir garantizando la precisión.
 (sólo MiniTest 740) Sensor/Batch falso Borrar lecturas ?	En la serie de medición activa hay datos guardados de otro tipo de sensor.	Para poder utilizar la actual serie de medición, se deben borrar los valores medidos. Si desea conservar los valores medidos, seleccione "No".
 Sensor/Batch no compatible!	En la actual serie de medición hay guardados valores medidos de otro tipo de sensor.	Seleccione otra serie de medición o cree una nueva (sólo MiniTest 740).

Mensaje de error	Base / problema	Remedio
(sólo MiniTest 740). Necesita calibrar nuevamente !	En la actual serie de medición hay guardados valores medidos de otro sensor del mismo tipo.	Realice una calibración en la serie de medición actual.
Calibración no valida Calibrar de nuevo?	Este mensaje aparece después de configurar una serie de medición si se ha elegido un método de calibración predefinido ("ISO", "SSPC", "rugoso", "australiano" o "sueco").	Realice una calibración.
Memoria saturada!!	Se ha tomado el número máximo de valores medidos.	Borre de la base de datos valores medidos o series de medición que ya no necesite.
La conexión con el sensor ha sido interrumpida !	El equipo ha perdido la conexión con el sensor mientras funcionaba y no puede restablecerla. Posibles causas: - El enchufe del sensor externo se ha desenchufado durante el funcionamiento - Se ha quitado el sensor interno durante el funcionamiento - Uniones flojas - Cable dañado - Sensor defectuoso	Por favor, compruebe las posibles causas. Si, como última posibilidad, el sensor pudiera estar defectuoso, sustitúyalos o diríjase al servicio técnico de ElektroPhysik.

Mensaje de error	Base / problema	Remedio
No se encuentra el Sensor !!	Tras encender el equipo, no se ha podido establecer ninguna conexión con el sensor. Posibles causas: - ningún sensor conectado - uniones flojas - cable dañado - sensor defectuoso	Por favor, compruebe las causas posibles. Consejo para MiniTest 740: Utilice el cabezal de sensor tentativamente en funcionamiento interno. Si el sensor funcionara ahora, el cable del sensor está defectuoso. Sustituya el cable del sensor por un ejemplar que no esté dañado. Si, como última posibilidad, el sensor estuviera defectuoso, sustitúyalo o diríjase al servicio técnico de ElektroPhysik.
La impresora/el ordenador no se pueden localizar.	No se puede establecer la conexión de infrarrojos entre el equipo y la impresora / PC	Encienda la impresora o compruebe la configuración del interfaz en el programa del PC. Alinee las ventanas de infrarrojos entre sí y vuelva a iniciar la transferencia de datos.
Error con la transferencia de datos.	Durante la transferencia de datos se ha cortado la conexión de infrarrojos entre el equipo y la impresora / PC	Alinee las ventanas de infrarrojos entre sí y vuelva a iniciar la transferencia de datos.

Mensaje de error	Base / problema	Remedio
 La calibración (Fe) no es adecuada!  La calibración (NFe) no es adecuada!  La calibración (Ferrous) no es adecuada!  La calibración (NonFerrous) no es adecuada!	La calibración realizada no coincide con la geometría a medir o con el material de sustrato a medir. Los primeros mensajes aparecen en modo Auto-FN; todos los demás aparecen en modo F o N.	Calibre sobre la misma geometría y sobre el mismo material de sustrato.
 Sensor problema! Por favor, contacte servicio posventa!		Por favor, diríjase al servicio técnico.

Los siguientes errores se pueden subsanar con un Reset Total (ver capítulo 11.1).

- El equipo no responde al pulsar un botón
- El equipo no admite más mediciones.
- Valores indicados ilógicos.

Si el equipo no se puede desactivar por medio del botón de encendido/apagado, retirar brevemente las pilas.

14.2 Términos estadísticos

La evaluación estadística le ayudará a evaluar la calidad de su producto..

Promedio (media)

La suma de lecturas simples dividida por el número total de lecturas..

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Varianza

La varianza de una lista es la desviación estándar al cuadrado de la lista, es decir, la media al cuadrado de las desviaciones de los números de la lista de su media dividida por el número de lecturas menos uno

$$\text{var} = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Desviación estándar (STD. DEV.) s (s = sigma)

La desviación estándar de la muestra es un valor estadístico que mide cómo está dispersa la muestra con relación a la media de la muestra. La desviación estándar de la muestra aumenta con el aumento de la dispersión. La desviación estándar de una serie de números es la raíz cuadrada de la media de la varianza s^2 .

$$s = \sqrt{\text{var}}$$

Coeficiente de variación (Var.-coeff.)

El coeficiente de variación es la desviación estándar dividida por la media aritmética. El coeficiente de variación está indicado en porcentaje.

$$K \text{ var} = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$$

14.3 Instrucciones de seguridad

El funcionamiento seguro del equipo está básicamente garantizado si se respetan las instrucciones de este manual y las indicaciones mostradas en la pantalla.

Para los trabajos de instalación: ¡apagar siempre la alimentación de red y de tensión en los sistemas!

¡Utilice exclusivamente repuestos accesorios originales!

	Accesorios y pilas recargables Utilice exclusivamente accesorios autorizados y pilas recargables autorizadas. Conecte exclusivamente productos compatibles.
	Conexión a otros equipos Si conecta este equipo a otro equipo, lea su manual de instrucciones para ver instrucciones detalladas de seguridad. Conecte exclusivamente accesorios originales.
	Estanqueidad al agua El medidor no es estanco al agua. Consérvelo en seco.
	No utilizar en entornos con riesgo de explosiones
	Servicio al cliente cualificado Sólo debe reparar el medidor personal cualificado de servicio al cliente.
	Aclarar los peligros antes de utilizar en equipos sanitarios

14.4 Declaración de conformidad

Declaramos que los medidores de espesores MiniTest 720, MiniTest 730 y MiniTest 740 cumplen los requisitos de protección de la Directiva CEM 89/336/CEE, implementada en Alemania con la Ley sobre Compatibilidad Electromagnética de Equipos (EMVG) del 9/11/1992.

14.5 Direcciones de servicio técnico

Los medidores de espesores de la serie MiniTest 700 se fabrican utilizando componentes de alta calidad, siguiendo los métodos más modernos. Unos controles interinos cuidadosos y una gestión de calidad certificada según DIN EN ISO 9001 procuran una calidad óptima de fabricación del equipo.

Si, a pesar de ello, estableciera que hay una avería en su equipo, dé parte a su servicio técnico competente de ElektroPhysik indicando el error y su descripción.

Conserve el embalaje de envío para posibles reparaciones que no se puedan realizar en el lugar.

Si tiene preguntas específicas sobre la aplicación, el uso, el funcionamiento y las especificaciones del equipo, rogamos se dirija a su representante local de ElektroPhysik o directamente a:

ElektroPhysik

Dr. Steingroever GmbH & Co. KG

Pasteurstr. 15

D-50735 Köln

Tel.: +49 221 75204-0

Fax: +49 221 75204-69

E-Mail: info@elektrophysik.com

Puede encontrar la dirección de su representante local en el sitio web de ElektroPhysik.

<http://www.elektrophysik.com/company/agents/index.html>

15. Historial de cambios

En este capítulo se describen los cambios o añadidos, si hubiera.

De lo contrario, este capítulo estará vacío.

16. Índice de palabras clave

A

Ajuste de parámetros · 15
Apagado · 11, 52
Apagar · 48

B

Bloque de botones de comando y navegación · 11
Borrado de un punto de calibración · 32

C

Cable adaptador · 63
Calibración · 11, 20, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34
 Calibración de dos puntos · 21, 22
 Calibración de fábrica · 10, 18, 21, 22, 26, 35
 Calibración de punto cero · 18
 Calibración de varios puntos · 22
 Calibración del cero · 21
 Método de calibración · 10, 18, 21
Calibración de punto cero · 29, 30
Calibrado de punto cero · 27
Coeficiente de variación · 42, 43
Conexión visual · 45
Configuración · 17, 45
Contenido del suministro · 61, 64
Contraste · 46

D

Datos · 49, 50, 51
Datos característicos · 15, 49, 50
Desviación estándar · 42, 43

E

Elementos de manejo · 11
Encender · 11, 51
Encendido · 10, 14, 35
Estadística · 42
Estadística de bloque · 43
Estadística en línea · 14

F

Factor de corrección · 22, 23, 24, 37, 40
Fecha · 15, 47

H

Hora · 15, 47

I

Idioma · 9, 15, 48, 51
Imprimir la pantalla · 52
Indicador de nivel de pila · 52
Influencia de la rugosidad · 23
Inicialización · 51
Interfaz de infrarrojos · 44
Introducción numérica · 16

L

Limpieza · 55
Línea de estado · 10, 22

M

Material de base · 7, 21, 22, 23, 24
Media · 42, 43
Menú principal · 11, 15, 17, 34, 35, 45, 46
Método de calibración
 Australiano · 18, 23
 ISO · 18, 22
 Rugoso · 23
 SSPC · 18, 24
 Sueco · 18, 23
Modo medición · 10, 15, 17, 20, 27, 28, 29, 30, 31, 36, 38, 47

N

Nivel de pila · 12
Normas · 7, 57
Número de bloque · 43

P

Pantalla · 22, 46
 Contraste · 46
 Iluminación · 46
Paquete de suministro · 12
Patrón de precisión · 20, 22, 28, 29, 30
Pila · 8, 12, 21, 64
 Nivel · 12
Pila no recargable · 52
Pila recargable · 8, 12, 21, 52, 55, 64, 71
Pitido · 27, 28, 29, 30, 49
Pregunta de seguridad · 41, 45
Presentación del modo de medición · 14
Procedimiento de medición · 14, 17, 37, 40, 43, 57, 61, 62, 63

Promedio · 70
Puesta en funcionamiento · 9, 51

R

Reset Total · 35, 51, 69

S

Señal luminosa · 49
Señal luminosa · 49
Serie de medición · 14, 17, 20, 24, 25, 36, 37, 38, 39, 47
 Cambiar · 39
 Resumen · 40, 41
 Seleccionar · 39
Servicio continuo · 48
Sistema de medida · 48, 52
Superficies rugosas · 25
Superficies sopladas · 25
Sustrato · 69

T

Tiempo de apagado · 48

V

Valor de rugosidad · 24, 25, 40
Valor medio · 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30
Valores límites · 38
Valores medidos · 14, 20, 23, 32, 34, 38, 39, 70
 Borrar · 45
 Impresión · 45
 Ver · 43
Velocidad de medición · 47, 58