4. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA ULTRASÓNICA



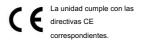
#### Unidad de control del escáner CT

13922,95 13922,99

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG Robert-Bosch-Breite 10 D-37079 Gotinga

Teléfono +49 (0) 551 604-0 Fax +49 (0) 551 604-107 Correo electrónico info@phywe.de

Instrucciones de funcionamiento



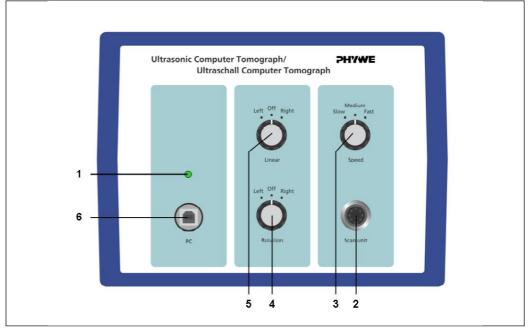


Fig. 1: Unidad de control del escáner CT 13922.95

#### CONTENIDO

- 1 PRECAUCIONES DE SEGURIDAD
- 2 FINALIDAD Y CARACTERÍSTICAS
- 3 ELEMENTOS FUNCIONALES Y OPERATIVOS
- 4 NOTAS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO
- 5 MANEJO
- 6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- 7 ALCANCE DE ENTREGA
- 8 ACCESORIOS
- 9 NOTAS SOBRE LA GARANTÍA
- 10 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

## 1 PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

 Lea atenta y completamente estas instrucciones de funcionamiento y también las del ecoscopio (13921.95) antes de poner en funcionamiento el instrumento. Esto protege y evita daños al instrumento. • Utilice el instrumento únicamente para el

fin para el que está destinado.

- El instrumento está diseñado para su uso en habitaciones secas en las que no hay riesgo de explosión.
- Antes de aplicar la tensión de red, asegúrese de que el cable de tierra de protección de la fuente de alimentación esté correctamente conectado al cable de tierra de la red eléctrica. El enchufe de red sólo debe enchufarse en una toma de corriente que tenga un cable de tierra. No cancele el efecto protector mediante el uso de un cable de extensión que no tenga conductor de tierra.
- Asegúrese de que la tensión de red indicada en la placa de características de la fuente de alimentación coincida con la de su fuente de
- alimentación. Configure el dispositivo experimental de manera que la fuente de alimentación o el enchufe de red del instrumento sean de libre acceso. No cubra las ranuras de ventilación del dispositivo experimental.

   Utilice la configuración

experimental únicamente para el fin previsto.

- No abra la configuración experimental. No
- conecte al instrumento ningún otro dispositivo que no sea aquellos destinados a ser utilizados con él.
- Precaución: ¡Separe el instrumento de la red eléctrica antes de desconectar, cambiar o quitar cualquier conexión de cable!

#### 2 FINALIDAD Y CARACTERÍSTICAS

La tomografía computarizada es un método importante para investigar las estructuras internas. No sólo se utiliza en diagnóstico médico sino también para pruebas de materiales. Los principios de la tomografía son independientes del método de medición. Además de los conocidos procedimientos de rayos X o RMN (resonancia magnética nuclear), también se utilizan otras técnicas de medición como la tomografía por emisión de positrones o la tomografía ultrasónica. El escáner CT se compone de un eje de rotación controlado por pasos y un eje lineal. Debido a este desplazamiento bidimensional, la muestra o las sondas de medición se pueden colocar en posiciones definidas, necesarias para realizar tomografías computarizadas, escaneos B y mediciones de campo sonoro.

#### 3 ELEMENTOS FUNCIONALES Y OPERATIVOS

Una unidad de control del escáner CT

- 1. LED de encendido/apagado
- 2. Enchufe del cable de control del escáner
- Interruptor de selección de velocidad manual 4.

  Interruptor de acción de rotación (izquierda/derecha)
- 5. Interruptor de acción de cambio (izquierda/derecha)
- 6 Enchufe USB

Mecánica del escáner B CT

- 7. Clip en el soporte de la sonda
- 8. Maniquí de muestra CT 9.

Tanque de agua

- 10. Brida de la sonda UT
- 11. Conector del cable de control del escáner
- 12. Brida portamuestras y sondas 13. Tornillo de fijación: ajuste manual del eje Z

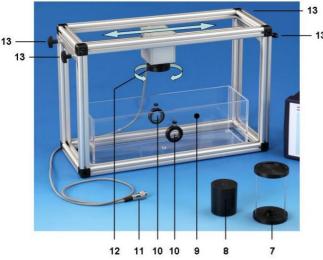


Fig. 2: Mecánica del escáner CT

#### 4 NOTAS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO

En combinación con la unidad de ecoscopio, la unidad de escáner y control CT construyó un escáner muy versátil que puede usarse para tomografía computarizada, escaneos B y mediciones de campo sonoro.

Configuración del escáner CT: El escáner tiene un soporte de muestra [12] para el objeto de prueba [8]. Este portamuestras girará impulsado por un motor paso a paso. Un segundo paso a paso puede realizar un cambio lineal con una resolución local <10 µm. La muestra se sumergirá en un tanque lleno de agua [9]. En el exterior de este tanque se encuentran situadas en oposición dos sondas ultrasónicas [10]. Durante la medición, el soporte se moverá perpendicularmente al eje de medición; después de cada escaneo lineal, la muestra girará correspondiente al algoritmo ct. todo el titular

se puede mover verticalmente [13], para ajustar la posición de la sección transversal.

Modo de escaneo B y medición de campo sonoro: el escáner permite una serie de experimentos para ilustrar la generación de imágenes de sección transversal. Por eso se fija una sonda ultrasónica (1, 2 ó 4 MHz) al soporte de la sonda [7]. El objeto de muestra (es decir, bloque de prueba o chupete) se coloca en el baño y luego se escanea con la ayuda de la unidad de control del escáner. El escáner se puede controlar manualmente o con el software Ultra Echo de medición entregado. Los escaneos B (imagenes resultantes) registrados son

libres de artefactos de movimiento y tienen una alta resolución local. La calidad se puede mejorar aumentando el tiempo de medición.

#### 5 MANEJO

#### 5.1 Encendido

Asegúrese de que el voltaje de red indicado en la placa de características de la fuente de alimentación coincida con el de su fuente de alimentación.

Como el escáner se compone de dos partes móviles, verifique primero que la perilla de rotación [4] y la perilla lineal [5] estén en la posición "apagado".

Conecte el escáner a la unidad de control y la unidad de control a la red eléctrica y enciéndalo. El interruptor de encendido está en la parte trasera.

El LED [1] debe encenderse.

#### 5.2 Control manual Puede

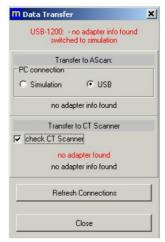
mover o girar manualmente la brida del portamuestras y la sonda a velocidad constante. En primer lugar, seleccione la velocidad con el mando de rotación [3]. Para rotar la muestra, cambie la perilla [4] hacia la izquierda o hacia la derecha. Para cambiar la muestra, cambie la perilla [5] hacia la izquierda o hacia la derecha.

#### 5.3 Configuración del

software El software de medición Ultra Echo registra, muestra y evalúa los datos transferidos desde el ecoscopio y también controla el escáner CT.

#### 5.3.1 Menú: Opciones

Transferencia de datos



El software Measure Ultra Echo puede controlar el ecoscopio (13921.95) y la unidad de control del escáner CT a través de un puerto USB o funciona en modo de simulación. La configuración respectiva se puede ingresar en la ventana "Transferencia de datos". Para acceder seleccione en el menú Opciones el ítem Transferencia de datos.

El programa comprobará la conexión y cuando sea exitosa el resultado se mostrará en letras verdes.

Cuando no hay conexión, el software muestra un mensaje de error en letras

rojas, indicando el motivo probable. En este caso el programa cambia automáticamente al modo de simulación.

En modo de simulación, la computadora genera datos. Este modo se utiliza para demostración de software; no se realizaron mediciones. El programa permanecerá en modo de simulación hasta la próxima verificación exitosa de la transferencia de datos

Nota: El programa guarda la selección de transferencia de datos y recupera esta selección en el siguiente inicio del software. Atención: el software también recuerda el modo de simulación; Se mostrará una nota durante el inicio del software.

Si se selecciona "verificar escáner CT", se verificará la conexión al escáner. Active esta función solo si el escáner CT está vinculado y encendido.

Cuando no se pueda establecer ninguna conexión, se recomienda seguir paso a paso: o primero apagar

los dispositivos, desconectar todos los cables de datos. o conecte el dispositivo y enciéndalo, actualice la conexión o cuando haya un escáner, realice los mismos pasos con él

#### 5.3.2 Modo TC

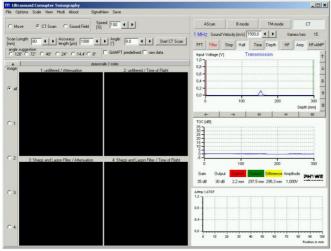
Además de los diagramas, el software ofrece diferentes funciones de evaluación y filtrado. Cuando no haya ningún dispositivo conectado, se activará automáticamente un modo de simulación fuera de línea.

Después de iniciar el software, el sistema mide en modo A-scan. Además del modo A-scan, los otros modos de medición son: modo B-scan manual, modo Time Motion y modo CT mecánico opcional (requiere los accesorios del escáner CT ref.

13922.99) (Ver también menú Modi).



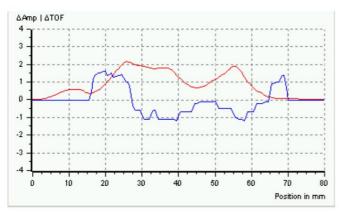
Seleccione el modo CT.



La estructura de la pantalla es similar al modo B y al modo TM. En el lado derecho está la pantalla A-scan reducida.

Para conocer todos los ajustes de parámetros de la pantalla A-scan, consulte el manual del ecoscopio (13921.95)

A continuación, un diagrama adicional indica la variación de la señal de amplitud (rojo) y tiempo de vuelo (azul) durante la medición en función de la posición del eje X.



Seleccione entre el modo Mover, Tomografía computarizada y Campo sonoro. Aparece una pantalla específica. Para todos los modos, seleccione Dirección y Velocidad para controlar el movimiento del escáner (la velocidad se da en porcentaje, mientras que 100% es la velocidad máxima posible).



Para lograr un movimiento constante, el escáner no se detiene en cada

punto de medida. Cuando el escáner alcance la siguiente posición de medición, los datos se medirán "sobre la marcha". Cuando la velocidad es demasiado alta para la precisión seleccionada, es posible que el escáner alcance la siguiente posición antes de que la computadora termine de procesar los datos de la última. En este caso los valores se interpolan. A modo de advertencia, la posición real se muestra en letras rojas. (Desactivar u ocultar la vista de señal en la pantalla principal reducida ahorra tiempo de cálculo a la computadora.

Esta función puede resultar útil para ordenadores antiguos o más lentos (consulte el menú SignalView en el manual 13921.95).

#### a) Modo Mover En

el modo "Mover", se puede colocar el trineo del escáner CT. Al presionar "Move Free", el trineo se mueve en la dirección seleccionada hasta que se presiona nuevamente el botón. Al seleccionar "Mover longitud de ruta", el trineo se deslizará según el valor indicado en el campo de entrada; el botón Girar ángulo funciona de la misma manera.



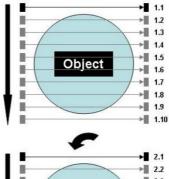
#### b) Modo de escaneo de campo

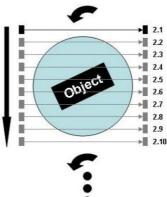
sonoro A partir de la posición real, el trineo se mueve a lo largo de una distancia definida por la "Longitud de escaneo" en pasos de la "Precisión" seleccionada. La amplitud de la señal (rojo) y el tiempo de vuelo (azul) se muestran en el diagrama en función de la posición. Con "Guardar escaneo" los valores se pueden exportar a un archivo de texto (archivo ASCII).

Al utilizar un hidrófono, este modo se puede utilizar para medir el campo sonoro de un transductor ultrasónico en dirección lateral o vertical.



c) Modo de exploración CT





El escáner CT de ultrasonido se compone de un emisor y un receptor.

Podemos medir la intensidad atenuada sólo en un eje unidimensional.

Por eso, para cada posición angular tenemos que medir la intensidad en varias posiciones trasladando el eie de medición a lo largo de todo el ancho de la muestra. La "longitud de escaneo" es como mínimo el ancho de la muestra (todo el objeto debe pasar por el campo de medición), y la distancia entre dos posiciones se ingresa en el campo "precisión". El número de puntos por escaneo viene dado por "longitud/precisión del escaneo". Después de cada escaneo lineal, el objeto gira según el valor del campo "ángulo" v se realiza un nuevo escaneo lineal. Los escaneos se repetirán hasta alcanzar o sobrepasar los

360°. "Iniciar exploración CT" inicia la medición. En este sistema, el objeto se mueve y el conjunto transductor-receptor queda fijo.

Nota: Es posible trabajar con configuraciones TGC activas en el modo de medición CT, pero esto puede causar resultados impredecibles. El algoritmo CT utilizado no puede manejar diferentes amplificaciones durante una medición. Se recomienda encarecidamente desactivar TGC durante las mediciones de CT.

Procedimiento de medición La

posición inicial de una medición es siempre en el medio

del objeto. Cuando se ajustan los valores de longitud, ángulo y precisión del escaneo y se inicia la medición actuando "Iniciar escaneo CT", el software solicita mover el escáner a la posición central del objeto. Si no se hizo anteriormente, el usuario puede ajustar la posición usando las perillas del panel frontal en la unidad de control del escáner. Después del posicionamiento, el escáner se mueve en una longitud de escaneo/2 hasta la primera posición de inicio de escaneo y comienza a escanear.

The Cyptons Scale Vew Mod About Signal/New Serve

| Company | Serve |

La amplitud de la señal y el tiempo de vuelo en función de la posición se muestran en el diagrama  $\Delta$ amp/ $\Delta$ TOF para cada escaneo. La posición real se muestra como una línea vertical. Al mismo tiempo, la posición, el ángulo y la duración de la medición se muestran como valores en la parte superior de la pantalla. Con el botón "Interrumpir / Continuar" se puede interrumpir una medición, "Cancelar" detiene la medición.



Cuando finaliza un escaneo lineal en un valor de ángulo, los datos medidos se convertirán en valores de escala de grises (o colores del arco iris) y se incluirán en las imágenes del lado izquierdo. Este procedimiento se repite después de cada escaneo lineal, de modo que la imagen se acumule paso a paso.

Se muestran cuatro imágenes. Los dos superiores muestran atenuación y tiempo de vuelo sin filtrar. Los dos inferiores representan los mismos resultados pero filtrados matemáticamente para mejorar los contornos. A partir de la imagen básica, la calidad de la imagen aumenta. La imagen de atenuación y tiempo de vuelo muestra información complementaria sobre la estructura interna del objeto medido.

Se pueden mostrar las cuatro imágenes seleccionadas o sólo una. Al hacer clic en "+" encima de las imágenes, se abre el cuadro de escala de color. En esta caja de herramientas puede seleccionar entre color y escala de grises y cambiar los niveles de amplitud atribuidos al color para mejorar la distribución del color.



Si finaliza la medición, las imágenes se pueden guardar usando el elemento del menú "Archivo" -> "Guardar imágenes" o se puede imprimir el formulario completo con "Archivo" -> "Imprimir formulario".

Además del botón "Iniciar tomografía computarizada", puede seleccionar datos sin procesar. Cuando se activa esta función, durante la siguiente medición se almacenarán los datos . Amp- y. TOF- (ver diagrama a continuación). Estos datos sirven como base para el cálculo de imágenes con el algoritmo CT.

Después de la medición, las imágenes se guardarán en el menú "Archivo" -> "Guardar imágenes". Además, los datos sin procesar se guardarán en archivos AS-CII utilizando nombres similares a los de las imágenes. En el

En los archivos ASCII, cada fila corresponde a una línea de tomografía computarizada.

Parámetros recomendados para mediciones ficticias de muestras de TC [8]:

frecuencia: 1 MHz
longitud del 80 mm,
camino: 500 μm
precisión: ángulo: <=15°

5.3.3 Modo B

Después del inicio del software, el sistema mide en modo A-scan

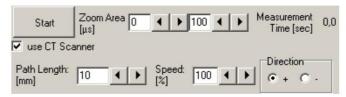
Además del modo A-scan, los otros modos de medición son: modo B-scan manual, modo Time Motion y modo CT mecánico opcional (requiere los accesorios del escáner

13922.99) (Ver también menú Modi).

AScan B-mode TM-mode CT

Seleccione el modo B.

Para conocer la configuración de los parámetros, consulte el manual del ecoscopio ultrasónico (13921.95). Para la configuración del escáner, seleccione "usar escáner CT"



Introduzca "Longitud de ruta", ""Velocidad" en % f velocidad máxima y elija la dirección.

Iniciar la medición.

#### 6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Este instrumento de alta calidad cumple con todos los requisitos técnicos recogidos en las directivas CE actuales. Las características de este producto lo habilitan para el marcado CE.

Puerto de computadora: unidad de control a través de USB Ruta máx. 350mm 1mm

de escaneo: Precisión

lateral: Precisión angular: 1°

#### 7 ALCANCE DE ENTREGA

El escáner CT (13922-95) solo se vende en el set: 13922.99 Tomografía computarizada ultrasónica Volumen de suministro: Escáner CT Unidad de

control CT Tanque de

agua Maniquí

de muestra CT

Soporte de

sonda



Fig 3: 13922-99 Juego de extensión: Tomografía computarizada ultrasónica

#### 8 ACCESORIOS

13921,99	Conjunto básico: ecografía ultrasónica
13921,01	Conjunto de extensión: Ensayos no destructivos
13921,02	Sonda ultrasónica 4MHz
13921,03	Conjunto de extensión: ondas de corte
13921,04	Conjunto de ampliación: Diagnóstico por ultrasonidos
13921,05	Sonda ultrasónica 2 MHz

#### 9 NOTAS SOBRE LA GARANTÍA Garantizamos el

instrumento suministrado por nosotros por un período de 24 meses dentro de la UE, o de 12 meses fuera de la UE.

Quedan excluidos de la garantía los daños que resulten del incumplimiento de las Instrucciones de funcionamiento, de un manejo inadecuado del instrumento o del despaste natural

El fabricante sólo podrá ser considerado responsable del funcionamiento y de las características técnicas de seguridad del instrumento, cuando el mantenimiento, las reparaciones y las modificaciones del instrumento sean realizadas únicamente por el fabricante o por personal expresamente autorizado por él para ello.

#### 10 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

El embalaje se compone principalmente de materiales respetuosos con el medio ambiente que pueden entregarse para su eliminación al servicio de reciclaje local.



Si ya no necesita este producto, no lo deseche con la basura doméstica.

Devuélvalo a la dirección que aparece a continuación para una eliminación adecuada de los residuos.

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG Abteilung Kundendienst (Servicio al cliente) Robert-Bosch-Breite 10

D-37079 Gotinga

Teléfono +49 (0) 551 604-274 Fax +49 (0) 551 604-246



# Set Básico Ecografía Ultrasónica II

13924-99

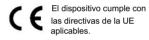
PHYWE Systems GmbH & Co KG Robert-Bosch-Breite 10 D-37079 Gotinga

Teléfono +49 (0) 551 604-0
Fax +49 (0) 551 604-107

Correce electrónico info@phywe.de



Instrucciones de funcionamiento



13924-99 Conjunto básico Ecografía ultrasónica II

#### CONTENIDO

- 1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD
- 2 FINALIDAD Y CARACTERÍSTICAS
- 3 ELEMENTOS FUNCIONALES Y OPERATIVOS
- 4 NOTAS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO
- 5 MANEJO
- 6 DATOS TÉCNICOS
- 7 ALCANCE DE ENTREGA
- 8 ACCESORIOS
- 9 AVISO DE GARANTÍA
- 10 ELIMINACIÓN

#### 1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD





- ¡El ecoscopio ultrasónico es un aparato de laboratorio para la formación y la enseñanza, no un aparato médico! No aplique las sondas ultrasónicas a personas o animales.
- Compruebe las sondas ultrasónicas antes de cada uso. Reemplace las sondas dañadas. No utilice sondas que estén agrietadas o rotas.
- Conecte únicamente sondas ultrasónicas diseñadas explícitamente para este dispositivo. ¡Precaución! ¡En los enchufes de conexión existen picos de tensión de hasta 300 V!
- Desconecte las sondas ultrasónicas del dispositivo tirando del enchufe. Nunca tire del cable. Esto también se aplica a todos los demás cables conectados al dispositivo.
- Lea atenta y completamente estas instrucciones de funcionamiento antes de utilizar el dispositivo. Esto le ayudará a evitar daños al dispositivo.
- Utilice el dispositivo únicamente para el fin previsto.
- El aparato sólo se puede utilizar en espacios secos donde no exista riesgo de explosión.
- Antes de conectar la tensión de red, asegúrese de que el conductor de protección de la fuente de alimentación esté conectado al conductor de tierra de la fuente de alimentación de acuerdo con las normas. El enchufe de red sólo se puede conectar a una toma de corriente con conductor de tierra. No anule este efecto protector utilizando un cable de extensión sin conductor de tierra. \* Asegúrese de que la tensión de red especificada en la placa de características de la fuente de alimentación coincida

con la tensión de red.

de su fuente de

- alimentación. Configure el experimento de manera que haya libre acceso a la fuente de alimentación o al enchufe de red del dispositivo en todo momento. Las ranuras de ventilación del aparato no deben taparse.
- La configuración experimental sólo se puede utilizar según lo previsto.
   No abra el dispositivo eléctrico.
- No conecte el dispositivo a otros equipos para los cuales no fue diseñado.
- Precaución: ¡Desconecte el dispositivo de la fuente de alimentación antes de desconectar, reemplazar o quitar las conexiones de los cables!

#### 2 FINALIDAD Y CARACTERÍSTICAS

La ecografía ultrasónica (también ecografía) es uno de los métodos de examen más importantes en medicina y en pruebas de materiales no destructivos. Por lo tanto, existe una variedad casi inmanejable de dispositivos ultrasónicos para diferentes áreas de aplicación.

Todos se basan en el mismo principio básico: la emisión de ondas mecánicas cuya reflexión o interacción se registra en forma de ecograma.

El ecoscopio es un instrumento de medición ultrasónico de alta sensibilidad que se puede conectar a un PC o a un osciloscopio.

Con el software incluido en el suministro se pueden realizar análisis completos de señales (señales HF, señales de amplitud, modo B, modo TM, análisis espectrales).

#### 3 ELEMENTOS FUNCIONALES Y OPERATIVOS



Ecoscopio ecográfico de vista frontal

- 1. LED de encendido/apagado
- 2. Interruptor transmisor/receptor
- 3. Conexión de la sonda: Muestra 1
- 4. Conexión de la sonda: Muestra 2
- 5. Potencia del transmisor
- 6. Amplificador receptor
- 7. Umbral
- 8. Ancho
- 9 Pendiente
- 10. Empezar
- 11. Señal de radiofrecuencia
- 12. Señal de disparo
- 13. Señal TGC
- 14. Señal de escaneo A
- 15. Puerto USB

Posición del interruptor	Transmisor	Receptor	Modo de funcionamiento
1   1	Sonda 1	Sonda 1	Reflexión
1   2	Sonda 1	Sonda 2	Transmisión
2   1	Sonda 2	Sonda 1	Transmisión
2   2	Sonda 2	Sonda 2	Reflexión

Posibles posiciones del interruptor

Para las mediciones de transmisión siempre se deben utilizar sondas ultrasónicas del mismo tipo y frecuencia.

#### 4 NOTAS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO

El ecoscopio es un dispositivo ultrasónico A-scan que funciona con pulso-eco con una sonda (modo de reflexión) o con dos sondas idénticas (modo de transmisión). El dispositivo es un dispositivo independiente con una interfaz USB.

Las sondas ultrasónicas se conectan mediante robustos conectores a presión. La frecuencia de la sonda es detectada automáticamente por el dispositivo. Con la ayuda de la potencia de transmisión y recepción ajustable, las señales de ultrasonido se pueden adaptar a casi cualquier objeto de examen. Las pérdidas de intensidad de las señales ultrasónicas procedentes de zonas de exploración más profundas pueden compensarse mediante el llamado Time Gain Control (TGC), una amplificación selectiva en profundidad. El valor umbral, la pendiente y el punto inicial y final del TGC se pueden ajustar según se desee

Todos los parámetros se configuran mediante controles en el panel frontal del ecoscopio. Los resultados se muestran a través de un osciloscopio o en una computadora. El software para Windows se suministra junto con el ecoscopio.

Con un osciloscopio sólo se puede visualizar el A-scan. En las salidas BNC se pueden tomar las siguientes señales: Trigger, TGC, RF y Amplitud (sobre RF).

## Machine Translated by Google

Cuando se utiliza una computadora, los datos se pueden procesar con el software de medición Ultra Echo . Están disponibles las siguientes funciones:

- A-scan [exploración de amplitud] (transmisión, reflexión)
- Conversión de TOF [Tiempo de vuelo] a medición de profundidad usando el parámetro de velocidad del sonido
- Funciones de zoom, exportación de datos, función de impresión
- Análisis de frecuencia y espectro (FFT) de un rango de señal seleccionado, filtro de frecuencia
- Modo TM [Modo-Tiempo-Movimiento]
- · Modo B guiado manualmente [Modo de brillo]
- Opción: tomografía computarizada y B- guiada por escáner modo

Se encuentra disponible una amplia gama de sondas de ultrasonido (1, 2 y 4 MHz) y accesorios para configurar experimentos de laboratorio. La gama de temas se extiende desde los principios físicos del ultrasonido hasta aplicaciones industriales y médicas. En combinación con el sistema de escáner, se puede configurar un sistema de imágenes preciso.

#### **5 MANEJO**

#### 5.1 Encendido de la fuente de alimentación

Asegúrese de que la tensión de red indicada en la placa de características corresponda a la tensión de red de su fuente de alimentación.

Conecte el ecoscopio y la fuente de alimentación y enciéndalo.

El interruptor de encendido está ubicado en la parte posterior del instrumento.

#### 5.2 Modo de transmisión/reflexión

Elija entre el modo de transmisión y reflexión.

#### 5.3 Configuración del transmisor y del receptor

La potencia de transmisión se puede ajustar en el rango de 0 a 30 dB en pasos de 10 dB cada uno. El rango de ganancia de recepción está entre 0 y 35 dB y se puede cambiar en pasos de 5 dB.

Los ajustes del transmisor y del receptor dependen de la atenuación del sonido en el material bajo investigación. En general se debe seleccionar una potencia de transmisión baja. Luego aumente la ganancia del receptor hasta que la amplitud máxima del pico de eco sea de aprox. 80% de la escala máxima. Si no puede lograr una amplitud máxima suficientemente alta, reduzca la ganancia del receptor y luego aumente la potencia de transmisión paso a paso. Comience de nuevo aumentando la ganancia.

#### 5.4 Configuración de TGC (control de ganancia de tiempo)

El TGC aumenta la amplificación de la señal en función del tiempo de vuelo (TOF) para compensar la atenuación ultrasónica causada por el material que se transmite. En un sistema perfectamente calibrado, los defectos de material del mismo tamaño siempre se muestran con la misma amplitud máxima, independientemente de su profundidad en la muestra.

En la práctica, TGC también se utiliza para aumentar la amplitud de picos pequeños que se encuentran entre picos más grandes. Para limitar el intervalo TOF, opere el interruptor de Inicio y el control de Ancho. Para ajustar la ganancia, opere el control de pendiente y el control de umbral.

#### 5.5 Software

#### 5.5.1 Interfaz del programa

La interfaz del programa del software del ecoscopio se divide generalmente en un máximo de cuatro áreas, cuyo contenido puede variar según los modos de programa



Interfaz del programa

- 1 Barra de botones. Aquí es donde se encuentran los interruptores de selección para seleccionar los modos de programa (modo A, modo B, modo M, modo CT e Imágenes). Dependiendo del modo de programa seleccionado, se pueden agregar más interruptores de función. La barra de botones no está disponible en el módulo del programa Imagen.
- 2 Panel de parámetros. En este campo, que se puede abrir y cerrar, se agrupan todos los parámetros de programa y de medición relevantes y ajustables. La asignación de los grupos de parámetros que se pueden seleccionar mediante registros varía según el modo de programa. Para mayor claridad, los grupos de parámetros individuales se pueden expandir y contraer.
- 3 Superficie de parcela. Dependiendo del modo del programa, en el área central de la interfaz del programa se pueden mostrar de uno a nueve diagramas para la evaluación y visualización de los datos de medición proporcionados por el ecoscopio. Excepto en el modo de imagen, cada diagrama se puede configurar y operar por separado mediante barras de herramientas.
- 4 Panel de información. Este campo proporciona información sobre la configuración del panel frontal del ecoscopio (modo de funcionamiento, transmisión potencia, ganancia, sondas conectadas) así como información sobre el programa y estado del dispositivo.

#### 5.5.2 Interruptor de función

Las funciones y acciones del programa, como iniciar el modo de medición, cambiar a otro modo de programa, actualizar la información en el campo de información, etc., se seleccionan mediante interruptores.

Dependiendo de la función, los interruptores pueden mostrar un comportamiento y una disposición diferentes. Los posibles estados del interruptor se describen a continuación.

## Machine Translated by Google



Algunas funciones restablecen automáticamente el interruptor al estado 2 después de la ejecución. Otras funciones o acciones deben finalizarse directamente haciendo clic de nuevo.

1) En determinadas situaciones, no se puede acceder a los interruptores aunque estén en el estado 2 o 3. Por ejemplo, en el modo B, M o CT, no se puede acceder a los interruptores Iniciar escaneo A y Congelar ni a los interruptores de cambio de modo de programa. cesado durante una medición B-scan, M-scan o CT.

#### 5.5.3 Diagramas



#### 5.5.4 Barras de herramientas de diagrama

La configuración y funcionamiento de los diagramas se realiza mediante barras de herramientas.

Al mover el puntero del mouse sobre un diagrama, la barra de herramientas principal se muestra en su área superior derecha. Esto comprende dos grupos de símbolos. El grupo superior contiene funciones para copiar, imprimir y guardar o para configurar la representación gráfica de los propios datos de medición (tipo de línea, color, puntos, etc.). El grupo inferior proporciona funciones de zoom.

Si se mueve el puntero del ratón sobre el eje X o el eje Y, se abren las barras de herramientas correspondientes. Las barras de herramientas de los ejes solo contienen funciones de zoom relativas al eje respectivo.

Barra de herramientas principal



Barra de herramientas del eje x



Barra de herramientas del eje y



1 Mantener/reanuda

2 cambio de ratón

- 3 Copiar
- 4 Imprimir
- 5 Guardar
- 6 Configuración 7 Acercar
- 8 Alejar
- 9 Zoom automático
- 10 Historia de BackwardZoom
- 11 Historial de zoom hacia adelante
- 12 Ampliación de una ventana de zoom en las direcciones respectivas

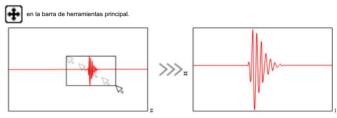
5.5.5 Hacer zoom y mover el contenido del diagrama con el mouse

Usando el mouse, se puede ampliar el contenido de un diagrama (Mouse Zoom) y el contenido ampliado se puede mover en la ventana del diagrama (Mouse Shift). La asignación del mouse se selecciona a través de la Herramienta 2 en la barra de herramientas principal (ver descripción general arriba). En el modo Zoom del mouse, el ícono de la herramienta muestra una mano y en el modo Shift del mouse modo muestra una lupa.

#### Zoom del mouse



Para hacer zoom, se hace clic en la ventana del diagrama con el botón izquierdo del mouse y se abre una ventana de zoom manteniendo presionado el botón del mouse. El tipo de ventana de zoom (arbitraria, paralela al eje x o paralela al eje y) se define usando la Herramienta 12 en la barra de herramientas respectiva.



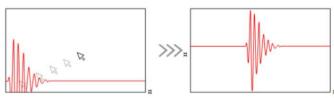
Expandir cualquier ventana de zoom con el mouse

#### Cambio de ratón



El contenido del diagrama ampliado se puede mover libremente en la ventana del diagrama.

Para hacer esto, haga clic con el botón izquierdo del mouse en el diagrama y mueva el puntero del mouse en la dirección deseada mientras mantiene presionado el botón del mouse.



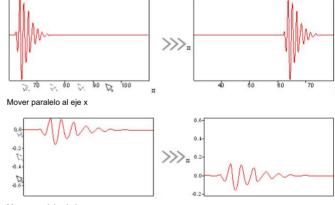
Movimiento libre del contenido de un diagrama ampliado

#### Desplazamiento paralelo a los



ejes El contenido del diagrama ampliado también se puede mover paralelo a los ejes en la ventana del diagrama, independientemente del modo configurado del mouse.

Para hacer esto, haga clic en el eje x o y con el botón izquierdo del mouse y arrastre el puntero del mouse en la dirección deseada mientras mantiene presionado el botón del mouse.



Mover paralelo al eje y

#### 5.5.6 Cursor de medición

En general, en cada diagrama están preestablecidos dos cursores de medición (cursor 1 y cursor 2). Con su ayuda se pueden determinar en los diagramas, por ejemplo, tiempos de tránsito, profundidades o amplitudes de forma absoluta y relativa. La visualización de los cursores de medición se puede activar y desactivar mediante una casilla de verificación en la esquina inferior izquierda del diagrama.



Cursor cruzado seleccionado en el diagrama A-scan

Los cursores de medición están diseñados como cursores en cruz y cada uno consta de dos líneas de medición: una paralela al eje x y otra paralela al eje y. Para cada uno de los dos cursores de medición, debajo del diagrama se muestran las coordenadas xy correspondientes de su posición (puntos de intersección de las líneas de medición con los ejes del diagrama) (cursor 1 y cursor 2). Además, se muestran los valores de diferencia entre las coordenadas xey de los dos cursores de medición (cursores delta).

i

Se pueden definir más cursores a través de la función de configuración en la barra de herramientas principal. Sin embargo, sólo para los cursores de medición preestablecidos 1 y 2, las coordenadas asociadas y los valores de diferencia se muestran debajo de gramo.

#### Colocación de los cursores de medición

Haciendo doble clic con el botón izquierdo del ratón se posiciona el cursor de medición 1 en la posición del puntero del ratón en el diagrama y haciendo doble clic con el botón derecho del ratón se posiciona de manera análoga el cursor de medición 2. Además, el cursor de medición Las líneas de un cursor se pueden seleccionar y mover en el diagrama individualmente o juntas usando el mouse. Para ello, se coloca el puntero del ratón sobre la línea de medición correspondiente, que se resalta ópticamente. La línea de medición seleccionada ahora se puede mover en el diagrama manteniendo presionado el botón izquierdo del mouse.

#### 5.5.7 Comando Imprimir

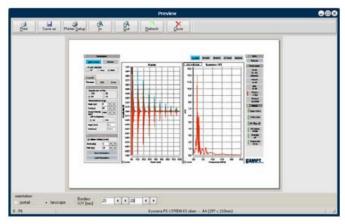


comando imprimir

El comando Imprimir en el menú del programa es adecuado para registrar rápidamente el estado del programa (curvas de medición, configuración de parámetros, información de estado). El comando crea una pantalla.

Toma de la interfaz del programa y la muestra en una ventana de vista previa.

Desde aquí, la captura de pantalla se puede imprimir directamente o guardar como un gráfico de píxeles (jpg, bmp).



Ventana de vista previa de la función de impresión

De manera similar, la función de impresión en la barra de herramientas principal del gráfico se puede utilizar para crear una captura de pantalla de un solo gráfico.

#### 5.6 Inicio del programa Inicialización

micialización

Durante el inicio del programa, el programa pasa por una fase de inicialización.

Primero se comprueba el estado de la conexión con el ecoscopio. Luego se cargan los parámetros de medición y la configuración del programa, que se guardaron al salir del programa anteriormente. Finalmente, el estado del dispositivo y del programa se determina y se muestra en el campo de información.

Una vez completada la inicialización, el programa está en modo de espera.



medir Ultra Echo II después del inicio del programa

ciones o evaluaciones se seleccionan y parten de este modo.
i El programa siempre comienza en modo A. Todas las acciones adicionales

Cuando el programa está en modo de espera, el campo de información no se actualiza (por ejemplo, cuando se cambia la sonda, se cambia el nivel de transmisión o la ganancia, etc.), ya que no hay transferencia de datos entre el programa y el ecoscopio. Sin embargo, el interruptor de actualización se puede utilizar para forzar una actualización del campo de información sin tener que poner el programa en modo de medición.

#### 5.6.1 Modo de simulación

El software tiene un modo de simulación que se activa cuando no hay ningún ecoscopio conectado o el dispositivo conectado está fuera de línea.

(fallo de conexión USB, dispositivo apagado, etc.). En este caso, aparece un mensaje de advertencia cuando se inicia el programa.



Mensaje de advertencia en caso de error de conexión o desconexión Ahora existen las siguientes opciones:

- A) Se verifica la conexión del ecoscopio (USB y cable de alimentación, dispositivo encendido) y luego se intenta nuevamente la configuración de la conexión.
- B) El programa se inicia directamente en simulación. modo.

Si el ecoscopio está conectado y encendido correctamente, pero la conexión aún no se establece correctamente, se deben verificar los ajustes USB del programa. Para hacer esto, inicie el programa en modo simulación y seleccione la pestaña USB en el campo de parámetros.

la conexión del ecoscopio a la computadora (programa) se pierde i El comp<del>olitanien la ପ୍ରଜନ୍ମ ପ୍ରୌ</del>ନ୍ଧ <mark>ଜଣ୍ଡେମେଣ କ</mark>nteriormente también se produce si

#### Datos de simulación

El alcance del software incluye datos de simulación con los que se simulan las mediciones ultrasónicas. Dependiendo del modo de programa, algunas de las funciones de visualización y evaluación se pueden aplicar directamente a los datos de simulación.



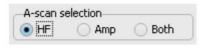
Al ejecutar mediciones simuladas con los datos de simulación, se sobrescriben los parámetros de medición almacenados de una medición en línea anterior. Utilice la función de guardar y cargar parámetros en Adicionales en la pestaña Parámetros .

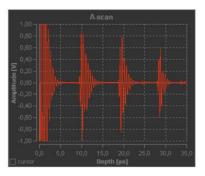
Visualización de las señales de medición en el diagrama A-scan La representación gráfica de las señales ultrasónicas en el diagrama A-scan se puede realizar de tres maneras diferentes:

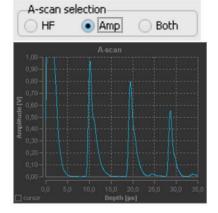
- HF: Sólo se muestra la señal ultrasónica (la señal de medición digitalizada).
- Amp: Sólo se muestra la señal de amplitud (la envolvente de la señal ultrasónica calculada por el programa).

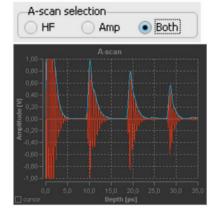
señal ultrasónica).

 Ambos: se muestran tanto las señales de ultrasonido como las de amplitud.









### 5.6.2 Parámetros de medida y programa

En el campo Parámetros , en el lado izquierdo de la interfaz del programa, encontrará casi todas las funciones, parámetros y opciones de configuración necesarios para realizar, registrar y evaluar mediciones de ultrasonido con el instrumento de 1, 2 o 4 MHz. sondas de ultrasonido.



Pestañas para parámetros de medición y programa.

Los parámetros y funciones están organizados temáticamente en las siguientes pestañas:

Pestaña	Descripción			
Parámetros Bás	sicos y generalmente válidos en todos los modos de programa de medición y parámetros adicionales para los A-scan.			
USB	Funciones para comprobar y restablecer las conexiones USB al ecoscopio y al controlador CT. Cambie entre los modos en línea y de simulación del programa.			
Dibujar	Configuraciones de color básicas para todos los gráficos. Opciones de guardado de la configuración del gráfico.			
Modo A Paráme	etros, ajustes y funciones para realizar y evaluar mediciones ultrasónicas utilizando el A-scan método.			
Modo B Parámo	etros y configuraciones para generar y evaluar escaneos B portátiles con transductores de un solo elemento.			
Modo M Parám	etros y configuraciones para generar y evaluar imágenes de ultrasonido utilizando el método de tiempo-movimiento.			
Modo CT Parár	netros y configuraciones para generar y mostrar tomografías computarizadas por ultrasonido.			
Funciones del escáner .				

### 5.6.3 Parámetros de pestaña

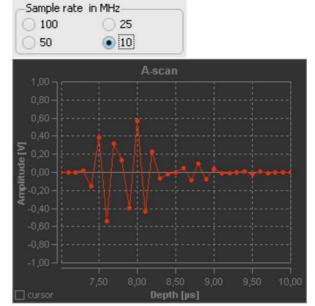
La pestaña Parámetros contiene parámetros de medición y software que se aplican a los cuatro modos de programa. Los parámetros individuales se combinan en dos grupos: parámetros A-scan y adicionales.

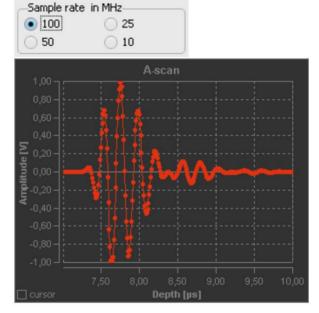
#### Parámetros de escaneo A: frecuencia de muestreo

Las señales de medición analógicas de las ecografías se digitalizan en el ecoscopio para la transmisión de datos a través de la interfaz USB. Se pueden seleccionar cuatro velocidades de muestreo (10, 25, 50 o 100 MHz) para la digitalización.

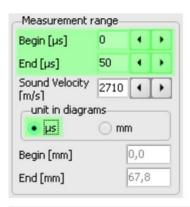
Parámetros de A-scan: Rango de medición: Inicio / Fin [μs] El rango de medición designa el rango de tiempo de tránsito de una señal ultrasónica o el rango de profundidad de la medición ultrasónica que es detectada y registrada por el ecoscopio. El rango está definido por un valor inicial en μs (Inicio) y un valor final en μs (End).

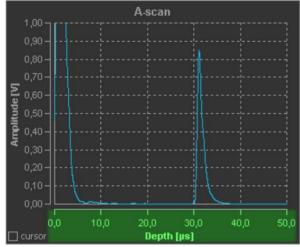
El rango de medición máximo detectable (Fin menos Inicio) depende de la frecuencia de muestreo seleccionada.

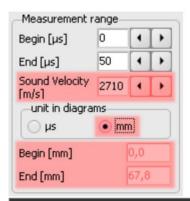


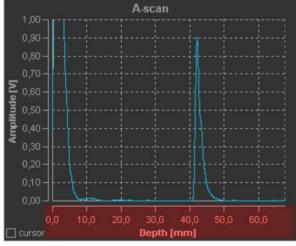


Pulso de eco ultrasónico digitalizado con frecuencias de muestreo de 10 y 100 MHz (sonda de 4 MHz)









Exploración de amplitud arriba como medición del tiempo de vuelo y abajo como medición de profundidad

#### 5.6.4 Pestaña Dibujar

esquemas de color La

pestaña Dibujar se puede utilizar para realizar configuraciones de color básicas para los diagramas, que se aplican a todos los diagramas y se guardan automáticamente cuando se cierra el programa. Es posible cambiar entre dos esquemas de color:

- Oscuro: Fondo oscuro, primer plano

(ejes y etiquetas) claro.

Esta configuración es especialmente adecuada para trabajar en la pantalla.

 Brillante: Fondo brillante, primer plano (ejes y etiquetas) oscuro. Esta combinación de colores es ventajosa cuando se van a imprimir diagramas o copias de pantalla.

#### 5.6.5 Configuración del software

El software de medición Ultra Echo II se utiliza para registrar, mostrar y evaluar los datos suministrados por el ecoscopio. Además de la visualización de diagramas, el software ofrece diversas funciones de evaluación y filtrado. Si no hay ningún dispositivo conectado, el modo de simulación fuera de línea se activa automáticamente.



Después del inicio del programa, el sistema mide en modo A. A partir de esta pantalla se activan todas las demás acciones y funciones de evaluación. Además del modo A, existen otros modos de medición: modo B manual, modo M, un modo de escáner CT mecánico (CT) opcional y un modo B guiado por escáner (el accesorio del escáner CT es necesario para ello).

#### 5.7 Modo A

Como se describió anteriormente, el software siempre se inicia en modo A. En este modo de programa, las mediciones ultrasónicas se pueden realizar según el método Ascan en modo pulso-eco (reflexión) o en modo de barrido continuo (transmisión).



Vista del programa en funcionamiento en modo A

Los parámetros para las mediciones se configuran en la pestaña Parámetros y utilizando los controles en la parte frontal del ecoscopio.

Inicie la operación de medición. El ecoscopio ahora realizará exploraciones ultrasónicas continuamente y proporcionará los datos de medición para transferirlos a la PC. El programa recupera los datos de medición proporcionados por el ecoscopio y los muestra gráficamente en los diagramas. La velocidad de fotogramas que se muestra en el campo de información indica la frecuencia de actualización de los diagramas, es decir, el número de series de datos que realmente puede mostrar el programa.

Los cuatro diagramas A-scan (Dia1), TGC (Dia2), Spectrum FFT (Dia3) y Cepstrum (Dia4) están disponibles en el modo A del programa para la visualización y evaluación de los datos de medición. Los diagramas se pueden activar y desactivar individualmente a través de la pestaña Modo A.

Dado que todos los demás métodos de obtención de imágenes por ultrasonido del programa se basan en exploraciones de amplitud, los diagramas A-scan y TGC también están disponibles en los modos B, M y CT.

La pantalla principal es la pantalla A-Scan (ver más abajo). La barra de herramientas de la pantalla A-Scan muestra la frecuencia del transductor y el método de medición actual (reflexión o transmisión).

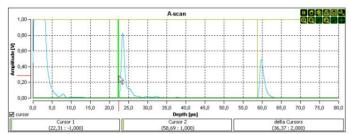
Tiempo de vuelo y medidas de amplitud.

Con la ayuda de los cursores de medición se pueden medir los tiempos de propagación del sonido y las amplitudes del eco en el diagrama A-scan.

#### Medición del tiempo de ejecución

Las mediciones del tiempo de vuelo se realizan, por ejemplo, para determinar la profundidad de las perturbaciones en un cuerpo (p. ej., el bloque de prueba ultrasónico) o para determinar la velocidad del sonido en un material determinado (p. ej., para el conjunto de cilindros ultrasónicos). Si se conoce la velocidad del sonido, la escala del eje x se puede cambiar del tiempo de tránsito a la profundidad.

Para medir el tiempo de tránsito de una señal de eco o la profundidad de una perturbación, coloque la línea de medición vertical de uno de los cursores de medición al comienzo del flanco ascendente del pulso de eco que se va a medir.



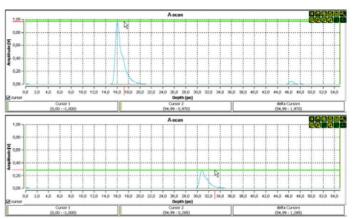
Posicionamiento del cursor de medición para la medición del tiempo de vuelo en la pantalla Amp de un escaneo ultrasónico

Las mediciones del tiempo de tránsito absoluto pueden estar sujetas a errores, por ejemplo debido al tiempo de tránsito medido en la capa correspondiente de los transductores. Estos errores pueden evitarse mediante mediciones del tiempo de vuelo relativo utilizando ambos cursores de medición (uso de reflexiones múltiples, uso de una ruta directa, determinación de diferencias midiendo el tiempo de vuelo para diferentes rutas de sonido).

#### Medición de amplitud Las

mediciones de amplitud se realizan, por ejemplo, para determinar la atenuación del sonido en un material. Para medir la amplitud de una señal de eco, se utiliza la línea de medición horizontal de uno de los cursores de medición.

El valor de amplitud de una única señal de eco no tiene importancia por sí solo. Por lo tanto, generalmente se realizan mediciones comparativas. Los escaneos de amplitud de la figura muestran, por ejemplo, mediciones de amplitud en cilindros acrílicos de diferentes longitudes. En este ejemplo, la disminución de la amplitud de la señal del pulso al aumentar el tiempo de tránsito es una medida de la atenuación del sonido en acrílico.



Medidas de transmisión en cilindros acrílicos de diferentes longitudes

(Superior: 40 mm, inferior: 80 mm)

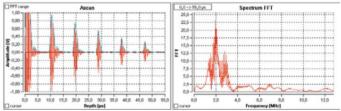


Para poder comparar los valores de amplitud medidos entre sí, las mediciones deben realizarse en las mismas condiciones (potencia de transmisión, amplificación, configuración de prueba, ...). Por ejemplo, los valores de los rangos amplificados por TGC no se pueden comparar con otros valores de amplitud.

Espectro de frecuencia y filtro de frecuencia en modo A

#### a) Espectro de frecuencias

En el modo A del programa, se puede realizar un análisis de frecuencia de los escaneos ultrasónicos recuperados. El espectro de frecuencia de los escaneos ultrasónicos calculado utilizando una Transformada Rápida de Fou-rier (FFT) se muestra en el diagrama Espectro FFT.



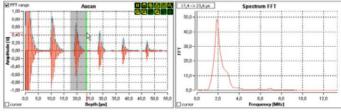
A-scan (izquierda) con espectro de frecuencia asociado (derecha)



El rango de frecuencia del espectro FFT calculado depende de la frecuencia de muestreo de la medición. La resolución del espectro está limitada por el número de puntos de medición utilizados para el cálculo.

Al iniciar el programa por primera vez, se calcula el espectro de frecuencias sobre todos los puntos de medición de un A-scan.

Para limitar el rango de datos, se debe configurar el campo de selección "Rango FFT". El rango de datos para el cálculo del espectro está resaltado en gris. Al mover este rango con el mouse, el rango de datos se puede ajustar como se desee.



Espectro de frecuencia en la parte de la señal de medición entre 17,4 μs y 23,6 μs

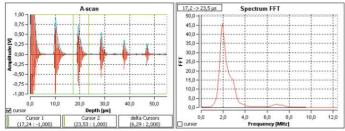


El rango de señal en el que se calcula el espectro de frecuencia se muestra siempre en la parte superior izquierda del diagrama de espectro. Esto permite reconocer si el espectro de frecuencia calculado se refiere a un conjunto de datos completo o sólo a una parte de los datos de medición, incluso si el

El rango de datos para la FFT no está resaltado en el diagrama de escaneo A.



En versiones anteriores del programa, las líneas de medición verticales se utilizan para limitar el rango de datos para el cálculo del espectro de frecuencia. Cabe señalar aquí que al medir tiempos de recorrido/profundidad mediante estas líneas de medición también se modifica el rango de datos para el cálculo del espectro FFT.



Restricción del rango de datos para el cálculo FFT mediante líneas de medición verticales en versiones anteriores del programa

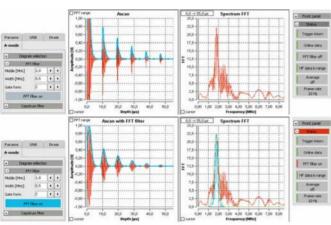
#### b) Filtro de frecuencia

Se puede colocar un filtro de frecuencia sobre el espectro de frecuencia. Esto permite eliminar ciertos componentes de la señal (interferentes) de la señal de medición.

El filtro de frecuencia se puede encender y apagar mediante el interruptor. Filtro FFT activado en el modo A de registro. Dependiendo de los parámetros del filtro establecidos allí, se puede generar un paso de banda, un paso alto, un paso bajo o una eliminación de banda. Medio determina la posición del filtro sobre el espectro y Ancho el ancho del filtro. El parámetro Forma de puerta determina la inclinación de los bordes del filtro. Un valor de 0 corresponde a un rectángulo y los valores negativos dan como resultado una interrupción de banda.

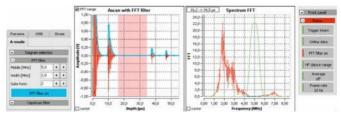
Cuando el filtro de frecuencia está activado, en el diagrama de espectro se muestran además del espectro la curva del filtro y el espectro filtrado.

El espectro de frecuencia filtrado se vuelve a calcular con una FFT inversa. Los datos de medición filtrados ahora se muestran en el diagrama A-scan.



Medición con sonda de 2 MHz arriba sin y abajo con filtro paso banda

Si se ha restringido el rango de datos de la señal ultrasónica, sobre el cual se calcula el espectro de frecuencia, el filtro de frecuencia también actúa solo sobre los datos de este rango de señal.



Filtro de paso de banda aplicado a un espectro de frecuencia que se calculó solo para una parte de la señal de medición

El filtro de frecuencia activado no sólo está activo en el modo A sino también en los modos B, M y CT del programa. Se aplica a los datos de medición transmitidos por el ecoscopio antes de todas las demás evaluaciones, de modo que todos los pasos de evaluación posteriores de los procedimientos de adquisición de imágenes (A, B, M, CT) funcionen con datos de medición filtrados. Por lo tanto, con ajustes de filtro desfavorables puede suceder que las imágenes ecográficas generadas muestren mayor o menor artefactos o simplemente no puedan evaluarse.

El filtro de frecuencia sólo se puede activar y desactivar en el modo A. Al mostrar el estado del filtro en el campo de información, es posible verificar si el filtro de frecuencia está activo en cualquier momento en los otros modos del programa. Información de estado: | Filtro FFT activado.

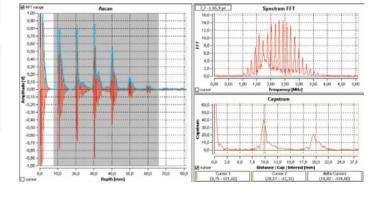
#### Cepstrum El

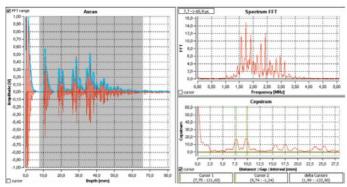
diagrama de cepstrum es otra posibilidad de evaluación espectral en el modo A del programa. El cepstrum se determina generalmente aplicando nuevamente una Transformada Rápida de Fourier, esta vez al espectro de frecuencia descrito anteriormente. El término cepstrum se deriva del término espectro, donde las primeras cuatro letras están dispuestas en orden inverso.

El análisis del cepstrum proporciona información sobre si determinados intervalos del espectro de frecuencias se repiten (estos se vuelven visibles como picos en el cepstrum). Esta información puede resultar muy útil, por ejemplo, en la evaluación de múltiples ecos en capas finas.

La dimensión de las variables independientes del cepstrum es idéntica a la dimensión de las variables independientes de la función de salida de la que se derivó el espectro.

Dependiendo de la unidad configurada para el diagrama A-scan (µs o mm), el cepstrum se puede utilizar para leer tiempos de ejecución en una delgada capa, por ejemplo, o directamente el espesor de dicha capa.





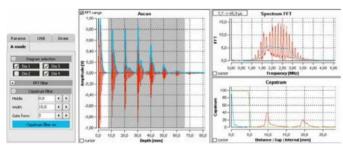
Exploración de amplitud, espectro de frecuencia y cepstrum usando el ejemplo de placas acrílicas delgadas (arriba: una placa con 9,7 mm de espesor; abajo: dos placas de 7,8 mm y 9,7 mm de espesor)

#### Filtro de cepstro

Se puede colocar un filtro cepstrum sobre el cepstrum. Esto calcula una transformación inversa de los datos del cepstrum, que se muestra como una línea azul claro en el diagrama Spectrum FFT en la configuración predeterminada del programa (por ejemplo, para suavizar el espectro de frecuencia).

El filtro Cepstrum se puede activar y desactivar mediante el interruptor Cepstrum filter on en el modo de registro A. Los parámetros de filtro Medio, Ancho y Forma de puerta se configuran de la misma manera que para el filtro de frecuencia descrito anteriormente.

Cuando el filtro está activado, en el diagrama de cepstrum también se muestran la curva del filtro y el cepstrum filtrado.



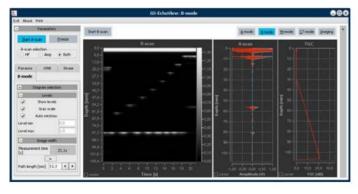
Filtro de cepstro

A diferencia del filtro de frecuencia, el filtro cepstrum no influye en los datos de medición de los ultrasonidos.

## 5.8 Modo B

El modo B del programa permite adquirir imágenes B (rectitud) portátiles con transductores de un solo elemento.

La siguiente figura muestra un escaneo B en el bloque de prueba acrílico.



Hay tres diagramas disponibles para la evaluación: B-scan (diapositiva 1), A-scan (diapositiva 2) y TGC (diapositiva 3). Los diagramas A-scan y TGC están alineados con el diagrama B-scan. Por lo tanto, la formación de un B-scan se puede rastrear directamente encadenando

escaneos de amplitud codificados con valores de gris o de color.

Start B-scan Stop B-scan

El inicio real del registro de un B-scan (medición de B-scan) se realiza con ayuda del interruptor Iniciar B-scan .

Luego se tira uniformemente con la mano del transductor ultrasónico a lo largo de la línea de corte deseada sobre la superficie del objeto de prueba. La medición finaliza presionando nuevamente el interruptor, que está etiquetado como Detener B-scan durante la medición de B-scan.

Después de finalizar la medición del B-scan, los cursores de medición y las herramientas de la barra de herramientas del diagrama se pueden utilizar para evaluar el B-scan.

ì

Durante una medición B-scan, todos los demás interruptores, las herramientas de diagrama y los cursores de medición están desactivados. Si el programa todavía estaba en modo de espera cuando se inició la medición, cambia automáticamente al modo de medición. Después de finalizar la medición, el programa permanece en modo de medición, es decir,

se continúan realizando exploraciones de amplitud.

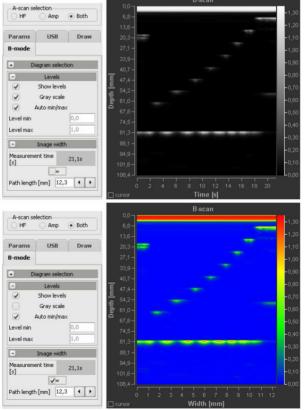
Codificación de los escaneos de amplitud.

La codificación convierte los escaneos de amplitud en escaneos lineales, donde a cada punto de medición de un escaneo se le asigna un valor de gris o de color correspondiente a su amplitud. La normalización y escala de los valores de gris o color se puede realizar de forma automática o manual. Para ello, en la pestaña Modo B se proporciona el grupo Niveles.

Mostrar niveles: Visualización del valor de gris o escala del valor de color a la derecha del B-scan.

Escala de grises: cambio entre codificación de escala de grises y escala de colores.

Auto min/max: Escalado automático o manual (nivel mín/máx).



Codificación del valor de gris/valor de color y asignación de coordenadas de tiempo/ lugar de una medición B-scan

Coordenadas de tiempo/ubicación de un B-scan

Eje Y: en el eje y del escaneo B se puede mostrar el tiempo de ejecución o la profundidad. La selección se realiza nuevamente configurando la unidad del diagrama (µs o mm) para el A-scan en la pestaña Parámetros. Para una conversión correcta del tiempo de tránsito y la profundidad, por supuesto también se debe introducir allí la velocidad correcta del sonido del medio transmitido.

Eje X: para una medición de escaneo B, la duración de la medición se registra y se muestra en el grupo Ancho de imagen en la pestaña Modo B. Si se conoce la longitud de la línea de sección del B-scan sobre la que se ha movido el transductor ultrasónico, se pueden asignar coordenadas de ubicación a los tiempos medidos. Para ello se debe especificar la ruta (Longitud de la ruta) y activar la casilla de verificación junto al signo igual real (=).

Esto convierte los tiempos en el eje x en rutas o distancias (consulte Coordenadas de tiempo y ubicación en la figura).



Un requisito previo para la asignación de coordenadas de tiempo a coordenadas de ubicación es que la exploración se realice a una velocidad uniforme. Por otro lado, los tiempos de inicio y finalización deben coincidir con la distancia. Al evaluar con ayuda de los cursores de medición pueden producirse pequeñas desviaciones.

Selección de la señal de medida a codificar.

En general, los escaneos B se generan codificando la señal de amplitud, es decir, la envolvente de la señal ultrasónica real. En el programa, esto se hace si la vista Amp o Ambos está configurada para el diagrama A-scan. En cambio, en la vista HF la señal ultrasónica medida está codificada. Esto da como resultado imágenes ultrasónicas, como las conocidas por las mediciones TOFD en ensayos de materiales no destructivos.

#### 5.9 Modo M

En el modo M del programa, las mediciones ultrasónicas se pueden realizar según el método TM (tiempo-movimiento). La representación y el funcionamiento son similares al modo B del programa (ver en el capítulo correspondiente).

Al igual que con una exploración B, las amplitudes de los ecos de la señal ultrasónica de una exploración A se mapean en el eje Y de la exploración TM en valores de gris o color. Los ecos, que están desplazados temporalmente a una PRF alta, se muestran uno al lado del otro en un eje de tiempo horizontal. A diferencia del método B-scan, el transductor de ultrasonidos no se mueve durante la medición. Además, en la imagen TM sólo se muestran los últimos ecos ultrasónicos de una ventana de tiempo definible. De esta manera se genera una imagen curva que va de derecha a izquierda y refleja el movimiento temporal de la estructura examinada.

Start M-scan

Stop M-scan

El inicio real de la adquisición de una imagen de MT se realiza con la ayuda del interruptor Iniciar M-scan . La medición finaliza presionando nuevamente el interruptor, que está etiquetado como Detener M-scan durante el escaneo TM.

Después de finalizar el escaneo TM, los cursores de medición y las herramientas de la barra de herramientas del diagrama se pueden usar para evaluar el B-



Durante una medición TM, todos los demás interruptores, las herramientas de diagrama y los cursores de medición están desactivados.

Si el programa todavía estaba en modo de espera cuando se inició la medición, cambia automáticamente al modo de medición. Una vez finalizada la medición, el programa permanece en modo de medición, es decir, se

continúan realizando exploraciones de amplitud.

Ventana de tiempo de un M-scan

Mientras que el B-scan consta de todos los escaneos de amplitud del

medición, el escaneo TM siempre se construye a partir de un cierto número de escaneos de amplitud únicamente. El tamaño de la ventana de tiempo asignada de la medición de TM se establece en el registro del modo M mediante el parámetro Ancho de imagen. Un valor de, por ejemplo, 10 s significa que la imagen de TM se compone de los escaneos de amplitud de los últimos 10 segundos. De esta manera se pueden seguir de forma óptima y rápida los movimientos de una estructura examinada y sus cambios durante un período de tiempo más largo.



La resolución temporal de la imagen TM depende del valor PRF establecido y está limitada principalmente por la velocidad de fotogramas máxima alcanzable del programa.

Otras aplicaciones

Pruebas de materiales no destructivas

Se puede realizar junto con un conjunto de extensión opcional.

Consulte la guía de experimentos para Detección de discontinuidades
(P5160600) para el conjunto de extensión con número de artículo 13921-01.

Diagnóstico médico por ultrasonido.

Se puede realizar junto con el Extension Set: Medical Ult-rasonic Diagnostics (número de artículo 13921-04), que consta de un modelo de mama con tumor, un modelo de corazón simplificado y un modelo de ojo.

Tomografía computarizada Se

puede realizar junto con un equipo suplementario. Consulte las instrucciones de funcionamiento del conjunto de extensión: CT Scanner II con número de artículo 13925-99.

#### 6 DATOS TÉCNICOS

Este instrumento de medición de calidad cumple con todos los requisitos técnicos enumerados en las directivas actuales de la UE. Las características de este producto lo habilitan para el marcado CE.

Rango de frecuencia: 1MHz a 5MHz

Modo de medición: Conmutable entre pulso-eco y transmisión

(sondeo continuo)

Transmitir señal: Pulso de Dirac (<1 µs, 10 V - 300 V)

Potencia de transmisión: 0-30 dB, en pasos de 5 dB Ganar: 0-35 dB, en pasos de 5 dB

TGC: Umbral, tiempo de subida y duración

continuamente ajustables, ganancia de hasta

30 dB

Conexiones: 2 hembrillas de conexión para transmisores

ultrasónicos de un elemento (modo emisor y receptor libremente seleccionables), cada una mediante hembrillas BNC: señal TGC,

disparador, señal US, A-scan.

Conexión a ordenador: puerto USB

Protección con fusible: T1A (EN 60127-2-3), cartucho fusible G, de acción

lenta, 1 A, 5 mm x 20 mm.

Dimensiones: 230 x 236 x 168 mm

Tensión de red: Fuente de alimentación de amplio rango

100 V - 240 V, 50/60 Hz

Consumo de energía: aprox. 100VA

### 7 ALCANCE DE ENTREGA

Conjunto Básico: Ecografía por Ultrasonido

13924-99

Alcance de la entrega:

- Ecoscopio ultrasónico
- Software de medida Ultra Echo II
- Sonda ultrasónica 1 MHz
- Sonda ultrasónica 2 MHz
- · Gel ultrasónico

- Bloque de prueba ultrasónico, transparente
- · Juego de cilindros ultrasónicos (3 cilindros)
- Placas de reflexión ultrasónica



#### 8 ACCESORIOS

13921-01 13921-04 13925-99 13924-01 13924-02	Conjunto de extensión: pruebas no destructivas Conjunto de extensión: Diagnóstico médico por ultrasonidos Conjunto de extensión: escáner CT II Sonda ultrasónica 1MHz
13924-02	Sonda ultrasónica 2 MHz
13924-04	Sonda ultrasónica 4MHz
13924-25	Gel ultrasónico, 250 ml.

#### Sondas ultrasónicas



Las sondas ultrasónicas se caracterizan por una alta intensidad sonora y breves impulsos acústicos. Esto los hace especialmente adecuados para el funcionamiento por pulso-eco. Todas las sondas tienen una carcasa metálica robusta. Las sondas son impermeables en la superficie de contacto de la muestra (superficie de emisión de sonido). Están conectados al ecoscopio mediante un conector a presión especial. Todas las sondas se pueden utilizar como transmisores o receptores.

- Debido a su alta intensidad sonora, las sondas de 1MHz con color azul
   Los códigos de colores son especialmente adecuados para investigaciones con una gran profundidad de penetración. Su uso se recomienda especialmente para el examen de materiales fuertemente atenuantes, así como para la generación de ondas de Rayleigh y de corte.
- Las sondas de 2MHz con codificación de color rojo son particularmente adecuadas para aplicaciones generales. Debido a su mayor frecuencia, que conduce a una mejor resolución axial y lateral, estas sondas son especialmente adecuadas para el examen de objetos médicos y como sondas Doppler ultrasónicas. La atenuación del sonido de 2 MHz no es especialmente pronunciada en la mayoría de los materiales, por lo que es posible realizar exámenes a profundidades medias sin problemas.
- La sonda de 4MHz con codificación de color verde tiene la mayor axial

resolución. Esta sonda se utiliza principalmente cuando deben detectarse estructuras muy pequeñas. Para algunos materiales la profundidad de penetración limitada no es un problema. Debido al alto poder de resolución y al ancho de banda espectral asociado, estas sondas se recomiendan especialmente para investigaciones en placas delgadas.

#### 9 AVISO DE GARANTÍA

Para el dispositivo que entregamos asumimos una garantía de 24 meses dentro de la UE, fuera de la UE de 12 meses. Quedan excluidos de la garantía: Daños causados por el incumplimiento de las instrucciones de funcionamiento, manipulación inadecuada o desgaste natural.

El fabricante sólo podrá ser considerado responsable del funcionamiento y de las propiedades relacionadas con la seguridad del dispositivo si el mantenimiento, la reparación y las modificaciones del mismo son realizadas por él mismo o por organismos expresamente autorizados por él a tal efecto.

#### 10 ELIMINACIÓN

El embalaje se compone principalmente de materiales respetuosos con el medio ambiente, que deben llevarse a los puntos de reciclaje locales.



Este producto no debe tirarse a la basura normal (basura doméstica). Si va a desechar este dispositivo, envíelo a la dirección que aparece a continuación para su eliminación adecuada.

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG Departamento de Atención al Cliente Robert-Bosch-Breite 10

D-37079 Gotinga

Teléfono +49 (0) 551 604-274 Fax +49 (0) 551 604-246



# DATOS TÉCNICOS \_\_\_\_

# Conjunto de Extensión: Escáner CT

Nº de artículo 13925-99



# Funciones y uso

Este conjunto es una extensión de los métodos de eco de pulso ultrasónico, incluyendo métodos de imagen automatizados como el modo CT y B. Con este conjunto se puede demostrar paso a paso el desarrollo de una imagen de TC. Con este conjunto también se pueden realizar imágenes automatizadas de B-scan. Los objetos escaneados pueden ser medidos y evaluados en dirección axial y lateral. Los resultados de las mediciones automatizadas con escáner tienen una calidad mucho mejor, especialmente con los métodos de imagen.

# Ventaja

• Sistema ideal para la enseñanza: asequible en comparación con el sistema industrial para demostrar la exploración mecánica y la ecografía-TC de forma muy comprensible.

# Equipo y especificaciones técnicas

- 1x escáner CT
- 1x Unidad de control de TC con software de tomografía
- 1x tanque de agua
- 1x muestra de investigación CT
- 1x sonda de ultrasonidos de 2 MHz

# Escáner de TC

- Movimiento lineal: aprox. 400 mm, resolución <10 μm</li>
- Velocidad máxima: 18 cm/min
- Rotación 360°, resolución 0,225°
- Velocidad máxima: 1 rotación/s
- Tamaño: 500 x 400 x 200 mm

# Unidad de control CT

- Salida: 3 x control de motor paso a paso, bipolar, 5 V, máx. 2 A, 6 x interruptores de límite Interfaz
- PC: USB
- Tamaño: 250 x 180 x 170 mm
- Tensión principal: 90-230 V, 50/60 Hz
- Potencia eléctrica: < 50 VA</li>





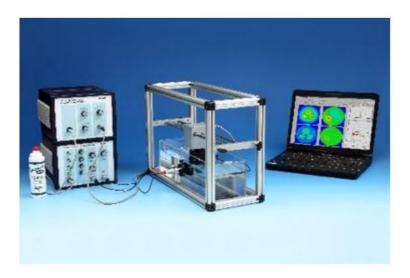
www.phywe.com



DATOS TÉCNICOS

# Tomografía computarizada ultrasónica

Número de artículo: P5161200



# Principio

Este experimento explica los principios fundamentales de la formación de imágenes con un algoritmo CT. Se utiliza un objeto de prueba para crear un tomograma de atenuación y un tomograma de tiempo de vuelo seguido de una discusión de las diferencias respectivas.

# **Beneficios**

- Sistema ideal para la educación: asequible en comparación con el sistema industrial para demostrar la ecografía-TC de una manera muy comprensible. Con
- el mismo sistema se puede realizar un escaneo mecánico de un objeto, por ejemplo, para crear una imagen de escaneo B.

# **Tareas**

. Creación de varias tomografías de atenuación y tiempo de vuelo.

Variación de los parámetros del dispositivo.

Discusión de las diferencias.

# Objetivos de aprendizaje

- Ecografía ultrasónica (A-scan)
- Tomografía
- Resolución

# Alcance de la entrega

Set Básico Ecografía Ultrasónica II	13924-99	1
Conjunto de extensión: CT Scanner II. para 13924-99	13925-99	1

made
in
Germany

