

Krautkramer Serie USM 32

Detector de Fallas Ultrasónico
Manual de Operación

Parte No. 48 010
Rev. 22.08.2006_OK

CONTENIDO

1. Introducción

1.1 Indicaciones de seguridad

Pilas
Software
Defectos/errores y cargas excepcionales

1.2 Indicaciones importantes sobre la verificación ultrasónica

Condiciones previas para el ensayo con equipos ultrasónicos
Formación del operador
Requisitos técnicos de ensayo
Límites de ensayo
Medición ultrasónica de espesor de pared
Efecto del material del objeto de ensayo
Efecto de las variaciones de temperatura
Medición de espesor residual de pared
Evaluación ultrasónica de defectos
Método de límite del defecto
Método de comparación del eco mostrado

1.3 El USM 32X

Las diferentes versiones del instrumento
Características especiales

1.4 Como utilizar este manual

1.5 Diseño y presentación de este manual

Símbolos de atención y notas
Listados
Pasos de operación

2. Alcance del suministro y Accesorios

2.1 Paquete estándar

2.2 Accesorios recomendados

2.3 Accesorios ajenos recomendados

3. Primera puesta en marcha

3.1 Alimentación eléctrica

Funcionamiento con la fuente de alimentación
Funcionamiento con pilas
Carga pilas

3.2 Conectar una sonda

3.3 Puesta en marcha del USM 32X

Marcha

Reset

Líneas de información en pantalla inicial

4. Bases del manejo

4.1 Controles del operador

4.2 Pantalla

Funciones en la pantalla

Otras ventanas

4.3 Teclas y botones giratorios

Teclas de función

Tecla marcha/paro

Teclas especiales

Botones giratorios

4.4 Concepto operacional

Ajustar las funciones

4.5 Ajustes básicos importantes

Seleccionar idioma

Seleccionar unidades

4.6 Ajustes básicos de la pantalla

Seleccionar la combinación de colores

Ajustar la iluminación

5. Operación

5.1 Resumen de funciones

Grupos de funciones

5.2 Ajustar la ganancia

Definir el incremento en dB para la ganancia

5.3 Ajustar el campo de la ventana (BAS)

CAMPO

VEL-C

RETARDO

RET.PAL

5.4 Ajuste de generador de impulsos y receptor (P/R)

AMORTIG
INTENS
RECHAZO
DUAL
MODOPRF
FRECUE

5.5 Ajustar las compuertas (PRTA)

Tareas de las compuertas
aLOGIC/bLOGIC
aINICI/bINICI
aANCHO/bANCHO
aUMBRA/bUMBRA

5.6 Calibración del USM 32X

Calibración del campo de ventana
Calibración con sondas de haz recto
Calibración con sondas de elemento dual

5.7 Medir

Notas generales

5.8 Guardar datos (MEM)

Guardar un conjunto de datos
Borrar un conjunto de datos
Recuperar un conjunto de datos guardado

5.9 Configurar el USM 32X (CFG)

S-DISP
LLENO
COPIA
DIÁLOG
ESQUEM
LUZ
IMPRES
UNIDAD

5.10 Otras funciones con teclas especiales

CONGEL
Ampliar la presentación de eco (zoom)

5.11 Símbolos y LEDs de estado

Símbolos de estado
LEDs

6. Documentación

- 6.1 Imprimir datos**
 - Preparar el USN 32X
 - Preparar la impresora
 - Imprimir

- 6.2 Documentación con UltraDOC**

7. Cuidado y Mantenimiento

- 7.1 Cuidado del instrumento**

- 7.2 Cuidado de las pilas**
 - Cuidado de las pilas
 - Cargar las pilas
 - Manejo de las pilas alcalinas

- 7.3 Mantenimiento**

- 7.4 Reciclaje**
 - Vista general del dispositivo
 - Materiales para la eliminación separada
 - Otros materiales y componentes
 - Datos del reciclaje para dispositivo maestro

8. Interfaces y periféricos

- 8.1 Interfaces**

- 8.2 Interfaz RS232**
 - Asignación de contactos del zócalo Sub-D
 - Intercambio de datos
 - Conectar una impresora o una PC
 - Activar la comunicación de serie
 - Imprimir datos

- 8.2 Control remoto**
 - Sintaxis y temporización
 - Funciones y códigos de control remoto
 - Otros códigos de control remoto
 - Códigos de control para los botones giratorios/teclas de función

9. Anexo

- 9.1 Directorio de funciones**
- 9.2 Declaración de conformidad CE**
- 9.3 Direcciones de fabricantes/Servicio técnico**

9.4 Lista de Repuestos

10. Mediciones especiales con el USM 32X

10.1 Calibración

Calibración del campo de ventana

10.2 Medición

Medición de un cerdo vivo

Preparar una serie de mediciones

Guardar lecturas

Vaciar el data logger

10.3 Documentación

11. Cambios

12. Índice

Especificaciones técnicas según EN 12 668-1 (en inglés)

INTRODUCCION

1

1.1 Indicaciones de seguridad

El USM 32X ha sido construido y ensayado según DIN EN 61 010 Parte 1,2001, requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y laboratorio, y salió de la planta en perfectas condiciones de seguridad y funcionamiento.

Para mantener este estado y asegurar el funcionamiento seguro, le recomendamos encarecidamente que lea la siguiente información de seguridad antes de utilizar el instrumento.

Atención: El USM 32X es un instrumento para el ensayo de materiales. ¡No está permitido el uso para aplicaciones médicas y otros fines! ¡El USM 32X sólo puede ser utilizado en entornos industriales!

El USM 32X puede funcionar con pilas o con una fuente de alimentación.

La fuente de alimentación es de clase de seguridad eléctrica II.

Pilas

Para el uso del USM 32X con pilas, recomendamos el uso de pilas de Ion de Litio. Dado que el funcionamiento requiere pilas alcalinas, también es posible utilizar pilas NiMH o NiCad. Para el funcionamiento con pilas, utilice únicamente pilas recomendadas por nosotros.

Puede cargar la pila de Ion de Litio dentro del instrumento mismo o con un cargador de pilas externo. Si desea utilizar pilas de NiMH o NiCad, debe cargarlas en un cargador de pilas externo.

En cuanto conecte la alimentación eléctrica al USM 32X, se corta la alimentación por pila. Al insertar una pila de Ion de litio, el proceso de carga se inicia automáticamente al conectar el instrumento a la alimentación de red. Por favor consulte el capítulo 3.1 para la alimentación eléctrica, y el capítulo 7 sobre la manipulación de pilas.

Software

Según el estado actual de la tecnología, el software nunca está totalmente libre de errores. Antes de utilizar un equipo de ensayo controlado por software, por favor asegúrese de que las operaciones requeridas funcionen perfectamente en la combinación necesaria.

Si tiene dudas sobre el uso del equipo de ensayo, por favor contacte con el representante más cercano de GE Inspection Technologies.

Defectos/errores y cargas excepcionales

Si ud. percibiera indicios de que ya no es posible la operación segura de su USM 32X, desconecte el instrumento y asegúrelo contra la conexión involuntaria. Si fuera necesario, quite las pilas:

- La operación segura ya no es posible p. ej. Cuando
- El instrumento presenta daños visibles,
- El instrumento ya no funciona perfectamente,
- Después de un almacenaje prolongado en condiciones adversas (p. ej. temperaturas extremas y/o especialmente humedad relativa muy alta, o condiciones ambientales corrosivas),
- Después de haber estado expuesto a cargas fuertes durante el transporte.

1.2 Indicaciones importantes sobre la verificación ultrasónica

Por favor lea la información siguiente antes de utilizar su USM 32X. Es importante que comprenda y observe esta información para evitar errores de manejo que podrían producir resultados de ensayo erróneos. Eso podría causar lesiones personales o daños a propiedades.

Condiciones previas para el ensayo con equipos ultrasónicos

Este manual de instrucciones contiene información importante sobre cómo utilizar el equipo de ensayo. Además hay una serie de factores que afectan los resultados de ensayo. La descripción de estos factores sobrepasaría el marco de un manual de instrucciones. Por lo tanto, la lista que figura a continuación sólo menciona tres de las principales condiciones de la inspección ultrasónica segura y fiable:

- La formación del operador
- El conocimiento de los requisitos y los límites de ensayo técnicos especiales
- La elección del equipo de ensayo apropiado.

Formación del operador

La operación de un dispositivo ultrasónico de ensayos requiere la formación adecuada en métodos de ensayo con ultrasonido.

Una formación adecuada abarca, por ejemplo, el conocimiento debido de:

- La teoría de propagación del sonido
- Los efectos de la velocidad del sonido en el material de ensayo

- El comportamiento de la onda de sonido entre diferentes materiales
- La propagación del haz acústico
- La influencia de la atenuación del sonido en el objeto de ensayo y la influencia de la calidad de la superficie del objeto de ensayo.

La falta de estos conocimientos podría derivar en resultados de ensayo erróneos, con consecuencias imprevisibles. Para información sobre posibilidades de formación de inspectores ultrasónicos y de las calificaciones y certificados que se pueden obtener, puede contactar p. ej. con las sociedades u organizaciones NDT de su país (DGZfP en Alemania, ASNT en los EE.UU.), o también con GE Inspection Technologies.

Requisitos técnicos de ensayo

Todo ensayo ultrasónico está sujeto a requisitos técnicos específicos. Los más importantes son:

- La definición del alcance de la inspección
- La elección del método de ensayo apropiado
- La consideración de las propiedades del material
- La determinación de los límites de registro y evaluación

Es obligación de los responsables generales de los ensayos asegurar que el inspector esté plenamente informado sobre estos requisitos. La mejor base para esta información es la experiencia con objetos de ensayo idénticos.

También es esencial que las especificaciones importantes del ensayo sean comprendidas clara y completamente por el inspector.

GE Inspection Technologies organiza regularmente cursos especializados de formación en el campo de ensayos ultrasónicos. Solicite las fechas previstas para estos cursos.

Límites de ensayo

La información obtenida de los ensayos ultrasónicos se refiere únicamente a las partes del objeto de ensayo abarcadas por el haz acústico de la sonda (transductor) utilizado.

La transposición de las conclusiones de las partes ensayadas a otras partes no ensayadas se debe realizar con extrema cautela.

Generalmente, estas conclusiones sólo son posibles en casos para los cuales se dispone de una amplia experiencia y de métodos de adquisición de datos estadísticos.

El haz acústico puede ser reflectado enteramente por superficies de límite dentro del objeto de ensayo, de modo que no se detecten las fallas y los puntos de reflexión situados a mayor profundidad. Por este motivo es importante asegurar que todas las zonas a inspeccionar en el objeto de ensayo estén cubiertas por el haz acústico.

Medición ultrasónica de espesor de pared

Todas las mediciones ultrasónicas de espesor de pared se basan en una medición de tiempo de vuelo. Para mediciones exactas, se requiere una velocidad constante del sonido en el objeto de ensayo. En objetos de ensayo de acero esta condición normalmente se cumple, incluso con variaciones de los componentes de la aleación.

La variación de la velocidad del sonido es tan ligera que sólo tienen importancia para mediciones de alta precisión. En otros materiales, p. ej. metales no ferrosos o plásticos, las variaciones de la velocidad del sonido pueden ser mayores y afectar la precisión de la medición.

Efecto del material del objeto de ensayo

Si el material del objeto de ensayo no es homogéneo, el sonido puede propagarse con diferentes velocidades de sonido en las diferentes partes del objeto de ensayo. En este caso se debería tener en cuenta una velocidad media del sonido para la calibración del campo.

Esto se realiza por medio de un bloque de referencia cuya velocidad de sonido corresponda a la velocidad media del sonido en el objeto de ensayo.

Si se supone que pueda haber variaciones considerables de la velocidad del sonido, se debería ajustar la calibración del instrumento según los valores reales de la velocidad del sonido, con intervalos de tiempo más breves. La falta de observación puede producir lecturas de espesor incorrectas.

Efecto de las variaciones de temperatura

La velocidad del sonido dentro del objeto de ensayo también varía en función de la temperatura del material. Esto puede causar considerables errores de medición si el instrumento ha sido calibrado en un bloque de referencia frío y luego se utiliza en un objeto de ensayo templado o caliente.

Se pueden evitar estos errores de medición calentando el bloque de referencia a la misma temperatura antes de calibrar, o bien utilizando un factor de corrección obtenido de las tablas.

Medición de espesor residual de pared

La medición del espesor residual de pared en componentes de plantas, p. ej. tubos, depósitos y contenedores de reacción de todo tipo que estén oxidados o erosionados desde el interior, requiere un calibre perfectamente adaptado y un cuidado especial en el manejo de la sonda.

Los inspectores siempre deberían estar informados sobre el correspondiente espesor nominal y la cantidad probable de pérdida de espesor.

Evaluación ultrasónica de defectos

Para los ensayos actuales, hay básicamente dos métodos diferentes de evaluación de defectos:

Si el diámetro del haz acústico es inferior a la extensión del defecto, se puede utilizar el haz para explorar los límites del defecto, determinando su área.

Sin embargo, si el diámetro del haz acústico es más grande que el tamaño del defecto, se debe comparar la respuesta de eco máximo del defecto con la respuesta de eco de un defecto artificial proporcionado con fines de comparación.

Método de límite del defecto

A menor tamaño del diámetro del haz acústico de la sonda, mayor será la precisión para determinar los límites (y por lo tanto la zona del defecto) con el método de límite de defecto. No obstante, si el haz acústico es relativamente ancho, la zona de defecto determinada puede diferir considerablemente de la zona real del defecto. Se debería seleccionar cuidadosamente una sonda que proporcione un haz lo suficientemente estrecho en la posición del defecto.

Método de comparación del eco mostrado

El eco de un defecto pequeño, natural, normalmente es más pequeño que el eco de un defecto artificial de comparación, p. ej. defecto de disco circular del mismo tamaño. Esto puede ser debido, p. ej., a la aspereza de la superficie del defecto natural, o al hecho que el haz no lo ataca en ángulo recto.

Si este hecho no se tiene en cuenta al evaluar los defectos naturales, hay un riesgo de subestimar su envergadura.

En el caso de defectos muy mellados o visibles, p. ej. agujeros de contracción en fundición, puede suceder que la dispersión del sonido que ocurre en la superficie limítrofe del defecto sea tan fuerte que no se produzca absolutamente ningún eco. En estos casos se debería elegir otro método de evaluación, p. ej. el uso de la atenuación de eco en pared posterior durante la evaluación.

La sensibilidad a la distancia del eco del defecto tiene un papel importante al comprobar componentes de gran tamaño. Aquí se deberían elegir defectos artificiales de comparación que estén regidos lo más posible por las mismas "leyes de distancia" que los defectos naturales a evaluar.

La onda ultrasónica es atenuada por cualquier material (amortiguación). Esta atenuación del sonido es muy baja, p. e.j. en piezas de acero de grano fino y también en muchas piezas pequeñas de otros materiales. Sin embargo, si la onda de sonido recorre grandes distancias a través del material, puede resultar una atenuación acumulada elevada, incluso con coeficientes de atenuación bajos.

Entonces hay el riesgo de que los ecos de defectos naturales parezcan demasiado pequeños. Por este motivo, siempre se debe efectuar una estimación de los efectos de la atenuación sobre el resultado de la evaluación, y tenerla en cuenta cuando fuera necesario.

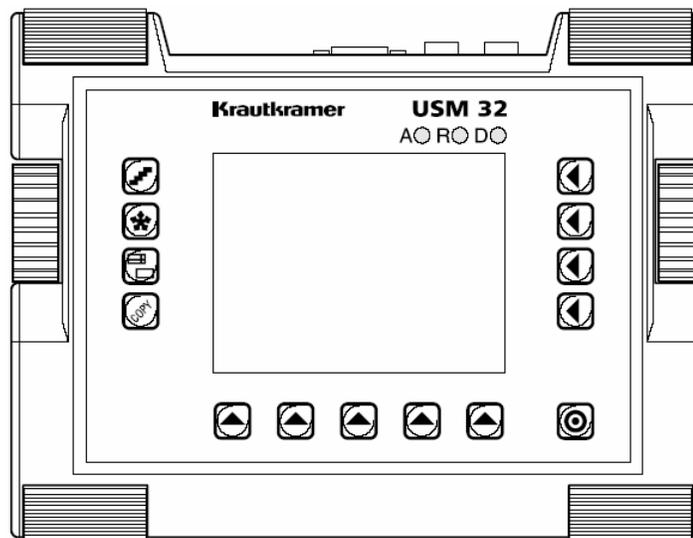
Si el objeto del ensayo tiene una superficie áspera, parte de la energía de sonido incidente se dispersará en su superficie y no estará disponible para el ensayo. Cuando más grande sea esta dispersión inicial, tanto menor parece el eco del defecto y tanto más errores se producen en la evaluación.

Por esto es importante tener en cuenta el efecto de las superficies del objeto de ensayo sobre la dimensión del eco (corrección de transferencia).

1.3 El USM 32X

El USM 32X es un detector de defectos ligero y compacto, especialmente indicado para:

- Localizar y evaluar defectos de material,
- Medir espesores de pared.



Las diferentes versiones del instrumento

El USM 32X está disponible en varias versiones, diseñadas para diferentes aplicaciones.

- Versión básica USM 32X B
Versión estándar, para tareas universales de ensayo ultrasónico.
- Versión USM 32X L
Versión especial, diseñada para el ensayo ultrasónico de componentes de grandes dimensiones (hasta 10 m/390") y para el campo de frecuencia de 0,1 a 18 MHz. Las

aplicaciones de corrientes para esta versión son la medición de espesor y la detección de defectos en:

- Forja de gran tamaño
 - Bloques de función (acero, aluminio)
 - Piezas de materiales no ferrosos
 - Plásticos
 - Metales compuestos (ensayo de unión)
- USM 32S F
Versión especial, diseñada para la medición del espesor de grasa y de músculo en la cría de ganado.

Características especiales

Todas las versiones

- Peso ligero (2,2 kg incluyendo pila de ion de litio) y tamaño compacto
- Largo tiempo de funcionamiento (>10 horas) con pila de ion de litio y posibilidad de carga interna o externa.
- Práctico equipado con mango antideslizante, pie soporte de trinquete.
- Botones giratorios para el ajuste directo de ganancia y para cambiar la función seleccionada.
- Dos compuertas independientes para mediciones precisas de espesores de pared desde la superficie de pieza hasta el primer eco, o entre dos ecos de pared posterior, incluyendo la medición de piezas revestidas con una resolución de 0,01 mm (hasta 100 mm), referida al acero (0,1 mm en el USM 32X F)
- Pantalla de color 5,7", ¼ VGA-TFT para mostrar las señales digitalizadas (320 x 240 píxeles, 115 x 86 mm)
- Representación de la ruta del sonido y la amplitud para la compuerta A, más 1 lectura con zoom en la imagen A, configurable por el usuario.
- Memoria de datos: 100 conjuntos de datos, posibilidad de documentación por impresora o a archivo.

USM 32X L

- Campo de calibración incrementado: hasta 9999 mm/390" (acero) dependiendo del campo de frecuencia.
- Repetición de impulsos de frecuencia variable en diez pasos para evitar ecos fantasmas al ensayar piezas de grandes dimensiones.
- Selección del campo de frecuencia para la sonda conectada.

Todas las demás funciones corresponden a las de la versión básica.

USM 32X F

- Evaluación especial de la compuerta:

Se presentan varios ecos de las diferentes capas de tejido con la medición de espesor de grasa. La compuerta está configurada de manera que se cubren todos los ecos. La función de medición de la compuerta muestra la ruta del sonido del último eco en la compuerta A y la diferencia de ruta de sonido entre compuerta A y compuerta B. éstos son los valores medidos relevantes para la evaluación.

- Representación de la amplitud para la compuerta A y del número de situación del ensayo, más 2 lecturas (espesor de grasa y de músculo) en la imagen A.

Todas las demás funciones corresponden a las de la versión básica.

1.4 Cómo utilizar este manual

Este manual de instrucciones se aplica a todas las versiones de instrumento del USM 32X. Las diferencias en las funciones o en los valores de configuración siempre están señaladas.

Antes de utilizar el USM 32X por primera vez, es imprescindible leer los capítulos 1,3 y 4 de este manual. Estos le informan sobre los preparativos necesarios del instrumento, le proporcionan una descripción de todas las teclas y pantallas, y explican el principio de funcionamiento. Así, evitará errores y fallos del instrumento y podrá aprovechar toda la gama de funciones del mismo.

Encontrará las últimas modificaciones de este manual de instrucciones en el capítulo 11 Cambios. Describe las correcciones que resultaron necesarias en el último momento y aún no han sido integradas en el cuerpo del manual. Si no hubiera sido necesaria ninguna corrección, este capítulo estará vacío.

Las especificaciones /Especificaciones Técnicas según EN 12 668-1 se encuentran en el anexo al final de este manual de instrucciones.

1.5 Diseño y presentación de este manual

Para facilitarle el uso de este manual, todos los pasos de operaciones, las notas, etc., siempre se presentan de la misma manera. Esto le ayudará a encontrar rápidamente las informaciones individuales.

Símbolos de atención y notas

Atención:

El símbolo Atención indica peculiaridades y aspectos especiales del funcionamiento que pueden afectar la precisión de los resultados.

NOTA:

Nota contiene p. ej. referencias a otros capítulos o recomendaciones especiales para una función.

Listados

Los listados se presentan de la manera siguiente:

- Variante A
- Variante B
- ...

Pasos de operación

Los pasos de operación se presentan como en el ejemplo siguiente:

- Afloje los dos tornillos de la parte inferior.
- Quite la tapa.
- ...

ALCANCE DEL SUMINISTRO Y ACCESORIOS

2

Este capítulo le informa sobre el paquete estándar y los accesorios disponibles para el USM 32X.

Describe;

- Los accesorios incluidos en el paquete estándar.
- Los accesorios recomendados.

2.1 Paquete estándar

Código de producto	Descripción	Referencia
USM 32X B	Kit de ensayo ultrasónico con conectores LEMO	36 066
	ó con conectores BNC	36 067
	compuesto por:	
USM 32X	Detector de defectos ultrasónico compacto, versión básica LEMO ó BNC	
	Fuente de alimentación/cargador	102 163
UM 30	Maletín de transporte	35 654
	Certificado del fabricante	
USM 32X L	Manual de instrucción en inglés	48 007
	Kit de ensayo ultrasónico con conectores LEMO	36 074
	ó con conectores BNC	36 075
	compuesto por:	
USM 32X	Detector de defectos ultrasónico compacto, especial para el uso de forja en gran tamaño o piezas con alta atenuación ó dispersión de sonido, p. ej. fundición, plásticos, compuestos de fibra. Lemo ó BNC	
	Fuente de alimentación/cargador	102 163
UM 30	Maletín de transporte	35 654
	Certificado del fabricante	
	Manual de instrucción en inglés	48 007

Código de producto	Descripción	Referencia
USM 32X B	Kit de ensayo ultrasónico con conectores LEMO ó	36 068
	con conectores BNC	36 069
	compuesto por:	
USM 32X	Detector de defectos ultrasónico compacto, especial para la medición de grasa y espesor de tejido, LEMO ó BNC	
	Fuente de alimentación/cargador	102 163
UM 30	Maletín de transporte	35 654
	Certificado del fabricante	
	Manual de instrucción en inglés	48 007

2.2 Accesorios recomendados

Código de producto	Descripción	Referencia
	Manual de Instrucciones en Alemán	48 008
	Manual de Instrucciones en Francés	48 009
	Manual de Instrucciones en Español	48 010
	Manual de Instrucciones en Japonés	48 011
	Manual de Instrucciones en Chino	48 012
LI-ION	Pila de ion de litio, 10,8 V, 6,6 Ah	102 208
DR36	Cargador de pilas para carga externa de la pila de ion litio	35 297
NCA 1-6	6 Pilas INCD (Como alternativa: pila de ion de litio)	25 810
Energy 16	Cargador rápido de sobremesa para carga externa de pilas NiMH ó INCD	101 729
UM 32	Funda de protección incluyendo correa de transporte	35 655
UD 20	Cable de PC, 25 pins (PC), 9 pins (instrumento)	32 291
UD 31	Cable de PC, 25 pins (PC), 9 pins (instrumento)	34 943
UD 30	Cable impresora Seiko DPU 41, 9 pins (instrumento) 9 pins	18 945
UD 32	Cable impresora Epson LX/FX, 9 pins (instrumento) 25 pins	34 944
	Adaptador 25/9 pins para cable de impresora UD 19-1 en USM 32X	16 121

Código de producto	Descripción	Referencia
	Cable de impresora serie a paralelo (Patton, Modelo 2029)	101 761
USB-RS	Adaptador USB/RS para PC sin puerto COM	35 838
UM 200 W	Software de comunicación de datos UltraDoc para USM	35 024
U 100 W	UltraDoc	33 829
PZ-USM32	Certificado de calibración según EN 12 668-1	35 779

2.3 Accesorios ajenos recomendados

Código de producto	Descripción	Referencia
EPSON LX	Impresora matricial conectada a red eléctrica, hojas sueltas y papel continuo	17 995
SEIKO DPU	Impresora térmica para operar con batería y red	17 993

PRIMERA PUESTA EN MARCHA

3

3.1 Alimentación eléctrica

El USM 32X puede funcionar con un adaptador para fuente de alimentación externa o con pilas.

Puede conectar el USM 32X a la red eléctrica incluso si viene con pilas. En este caso se recarga un acumulador descargado, paralelamente al funcionamiento del equipo.

Funcionamiento con la fuente de alimentación

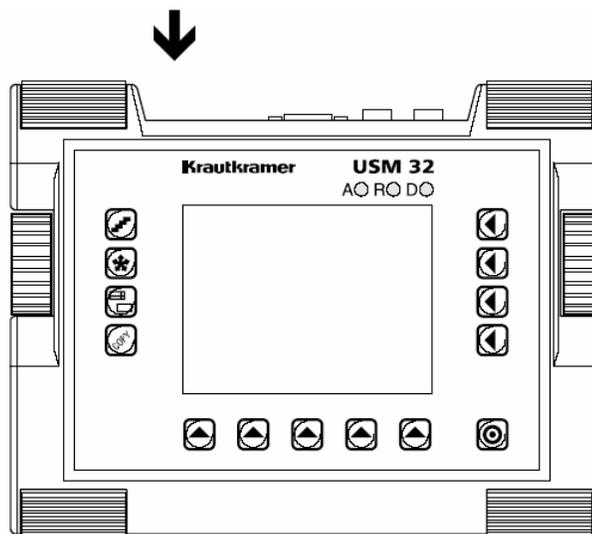
Conexión a la red

La fuente de alimentación se suministra con cables diferentes – para las normas EURO y EE.UU.

Conexión del instrumento

Conecte el USM 32X a la toma de red utilizando la fuente de alimentación correspondiente. La entrada de corriente está en la parte superior izquierda del USM 32X.

- Introduzca la clavija Lemo de la fuente de alimentación en la toma hasta que se enclave con un clic claramente audible.



- Al retirar la clavija Lemo, primero quite el casquillo metálico de la clavija para desbloquear el cierre.

La fuente de alimentación se ajusta automáticamente a un voltaje nominal entre 90 VAC y 240 VAC.

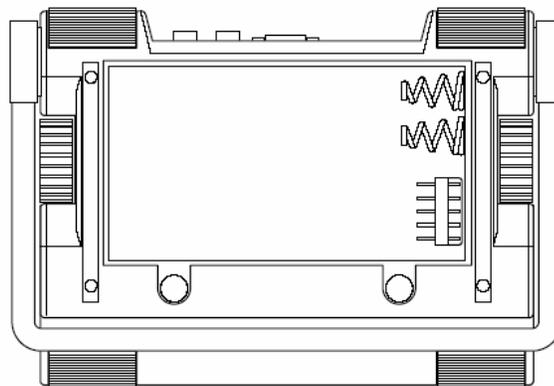
Funcionamiento con pilas

Para funcionamiento con pilas, utilice una pila de ion de litio ó 6 pilas C normales (NiCad, NiMH o alcalinas). Recomendamos el uso de una pila de ion de litio. Tiene una mayor capacidad, asegurado un tiempo de trabajo más largo del instrumento.

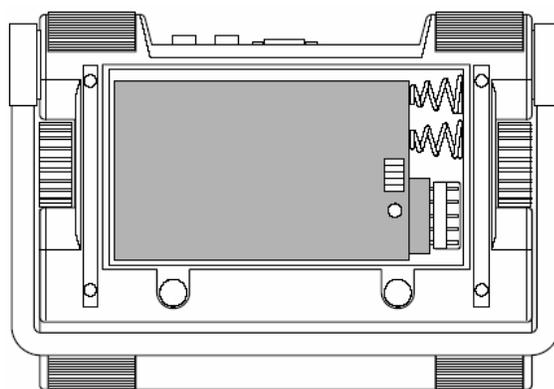
Colocar las pilas

El compartimiento de las pilas está situado en la parte posterior del instrumento; la tapa está sujeta con dos tornillos.

- Para soltar los dos tornillos de sujeción de la tapa del compartimiento de pilas, presiónelos hacia abajo.
- Levante la tapa hacia arriba. En el lado derecho del compartimiento de pilas, verá dos muelles y varios pins de conexión.

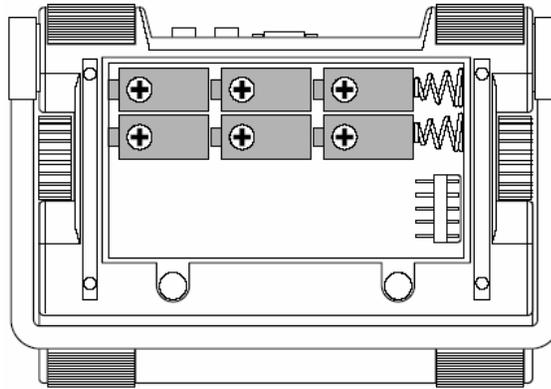


- Inserte la pila en el compartimiento. Para ello, primero presione el lado derecho de la pila contra los muelles del compartimiento. Asegúrese de que la base en el lado derecho de la pila está conectada a los pins de conexión del lado derecho del compartimiento.



ó

- Inserte las pilas en el compartimiento y compruebe la polaridad.



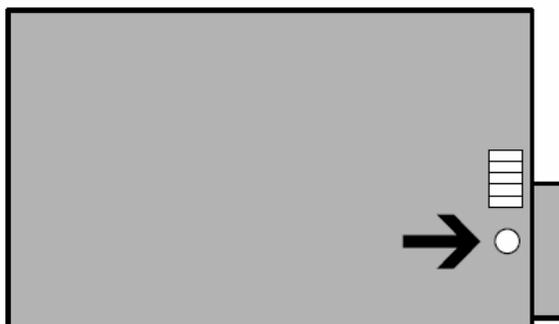
- Cierre el compartimiento y fije los tornillos de sujeción de la tapa.

Control de la carga de las pilas de ion de litio

La pila de ion de litio está equipada con un indicador de carga. El indicador de carga de la pila está situado en el lado frontal derecho de la pila. Cuatro LEDs indican el nivel de carga de la pila. Controle el nivel de carga antes de insertar la pila en el instrumento.

El número de LEDs encendidos tiene el significado siguiente:

- LEDs – carga de pila 100 ... 76%
- LEDs – carga de pila 75 ... 51%
- LEDs – carga de pila 50 ... 26%
- 1 LED – carga de pila 25 ... 10%
- 1 LED INTERMITENTE – CARGA DE LA PILA <10%



- Pulse el botón PUSH en el lado frontal de la pila. Cuatro LEDs indican el nivel de carga de la pila.

NOTA: También puede controlar la carga de la pila cuando está dentro del compartimiento del instrumento.

Indicador de carga de la pila

En la línea de medición del USM 32X se presenta una B invertida cuando la carga esta baja.

NOTA: Cuando se presente el icono de carga de pila baja, debería urgentemente cerrar el trabajo de ensayo y cambiar las pilas. Debería llevar pilas de repuesto al realizar mediciones en sitios externos.

Carga pilas

Puede cargar la pila de ion de litio ya sea directamente en el instrumento mismo o por medio de un cargador de pilas externo. Siempre necesita un cargador de pilas externo para cargas pilas C normales.

Carga interna

Requisitos:

- Pila de ion de litio, referencia 102 208
- Fuente de alimentación/cargador, referencia 102 163

Cuando haya una pila en el instrumento, el proceso de carga se inicia automáticamente al conectar la fuente de alimentación. Puede efectuar inspecciones ultrasónicas y cargar la pila al mismo tiempo.

El tiempo de carga es de 10 horas con inspección ultrasónica simultánea. Si no está utilizando el instrumento para inspecciones ultrasónicas, el tiempo de carga es de 8 horas. El tiempo de carga se aplica a temperaturas ambientales de 25 a 30°C. Por favor, tenga en cuenta que con temperaturas más altas las pilas no se cargan hasta su capacidad total. El LED indicador en la fuente de alimentación indica el estado del proceso de carga.

Primera puesta en marcha

LED Verde	LED Amarillo	LED Rojo	Estado
Apagado	Intermitente	Apagado	No se detectó pila
Apagado	Intermitente oscuro/claro	Intermitente oscuro/claro	Cargando c/baja potencia
Apagado	Encendido	Apagado	Carga rápida fase 1
Intermitente oscuro/claro	Intermitente oscuro/claro	Apagado	Carga rápida fase 2
Encendido	Apagado	Apagado	Pila cargada
Apagado	Apagado	Intermitente claro/oscuro	Error de temperatura, auto reversible
Apagado	Apagado	Encendido	Error de carga, permanente

Carga externa

Las pilas de ion de litio se pueden cargar por medio de un cargador de pilas externo. Recomendamos el cargador de pilas con la referencia 35 297. Para cargar pilas individuales NiCad o NiMH, necesita el cargador de pilas de sobremesa con la referencia 101 729.

3.2 Conectar una sonda

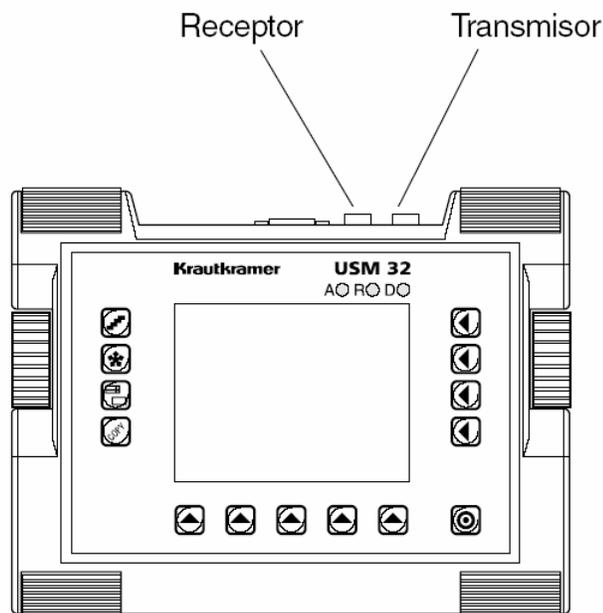
Para preparar el USM 32X para el trabajo, debe conectarle una sonda (transductor). Con el USM 32X se pueden utilizar todas las sondas Krautkramer, siempre que se disponga de un cable adecuado y que la frecuencia de operación esté situada dentro de un margen adecuado.

El USM 32X está disponible con los conectores de sonda LEMO-1TRIAX o BNC.

La sonda se conecta a los zócalos en la parte superior derecha de la caja del instrumento. Ambos zócalos de conexión son igualmente aptos (conectados en paralelo) para conectar sondas equipadas con un único elemento ultrasónico (transductor ultrasónico), de modo que se puede utilizar cualquiera de los dos zócalos.

Al conectar una sonda de elemento dual (TR) (con un elemento transmisor y un elemento receptor), o bien dos sondas (una que transmite y una que recibe), se debe prestar atención para conectar el elemento transmisor al zócalo del lado derecho (transmisor, marcado con un círculo negro en la parte posterior de la caja del instrumento) y el elemento receptor en el zócalo izquierdo (receptor, marcado con un círculo rojo).

Atención: Si esto no se tiene en cuenta, la consecuencia sería un desajuste que podría causar considerables pérdidas de potencia o incluso distorsiones de las formas de onda de eco.



3.3 Puesta en marcha del USM 32X

Marcha

Para encender el USM 32X, pulse la tecla de marcha .

Se abre la pantalla de todos los valores de funciones y los ajustes básicos (idioma y unidades) son los mismos que antes de apagar el instrumento.

Reset

Si alguna función ya no pudiese operar después de una puesta en marcha en caliente, o si Ud. desea resetear el instrumento a la configuración básica, entonces debería efectuar una puesta en marcha fría pulsando simultáneamente las teclas  y .

Se muestra el mensaje de puesta en marcha fría “Inicialización básica”. El instrumento se inicializa y resetea con la configuración básica (idioma de diálogo: inglés, sobre más detalles sobre cómo seleccionar el idioma, por favor consulte el capítulo 4).

Atención: Todos los datos guardados se borran.

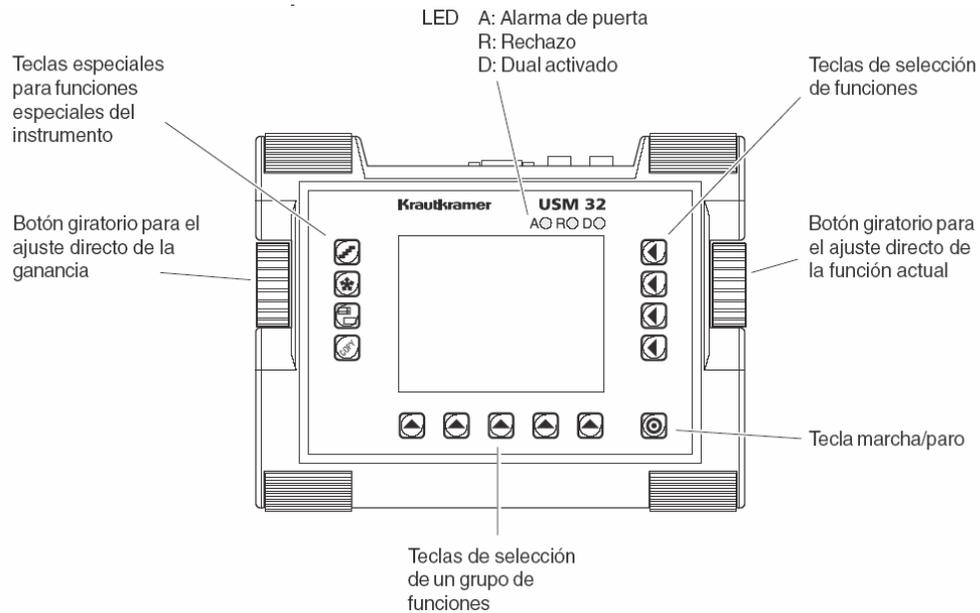
Líneas de información en la pantalla inicial.

Ud. puede introducir dos líneas (de hasta 39 caracteres cada una) con fines de información en la pantalla inicial. Para ello utilice la función remota (códigos I1 y I2, vea el capítulo 8).

BASES DEL MANEJO

4

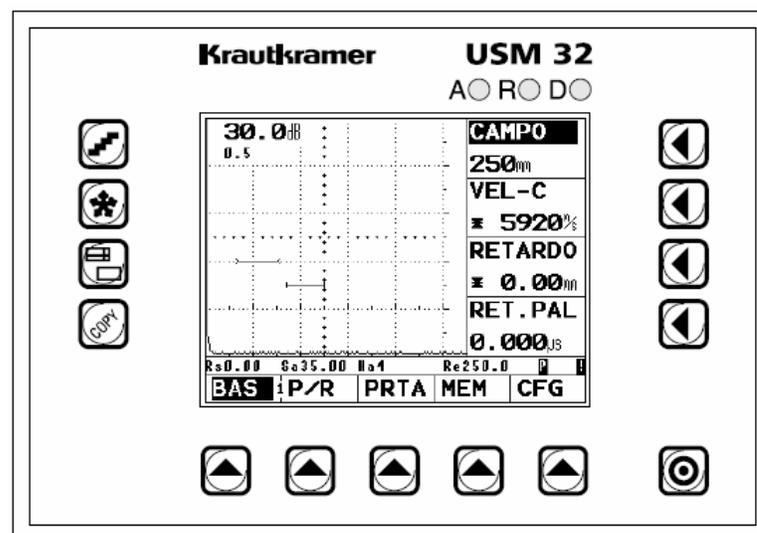
4.1 Controles del operador



4.2 Pantalla

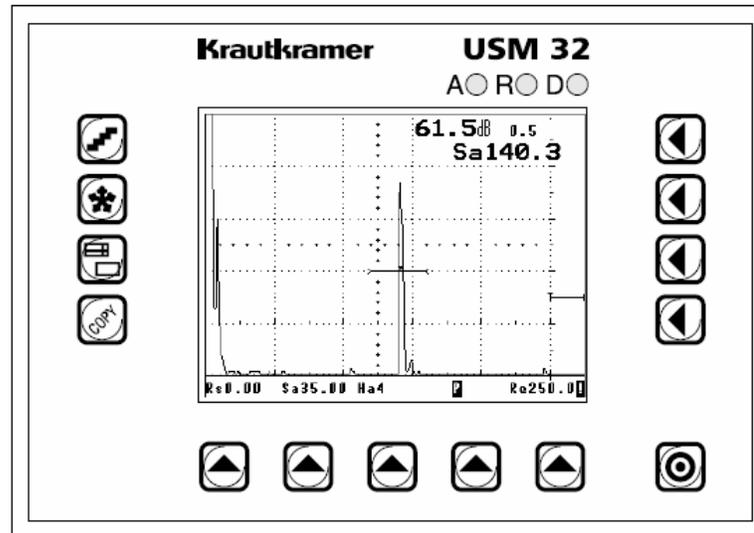
El USM 32X tiene una pantalla digital para la presentación de la

- o Imagen A en modo normal



- o Imagen A en el modo zoom

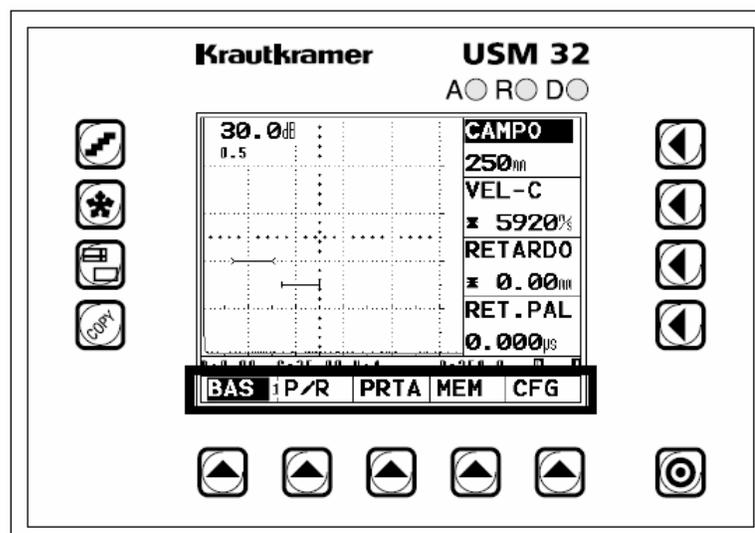
El modo zoom se activa utilizando la tecla 



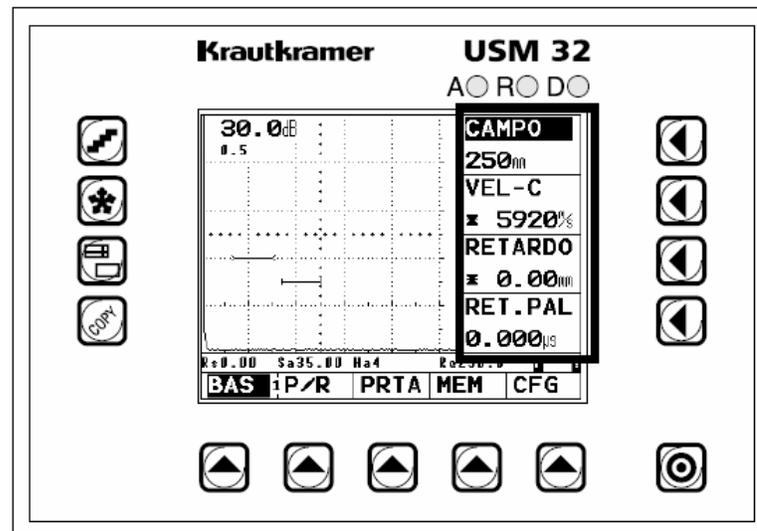
NOTA: La pantalla siempre muestra la ganancia y el valor ajustado de pasos de dB. Todas las demás funciones están bloqueadas en el modo zoom.

Funciones en la pantalla

Los nombres de los cinco grupos de funciones se muestran en la parte inferior de la pantalla. El grupo de funciones activo está resaltado.

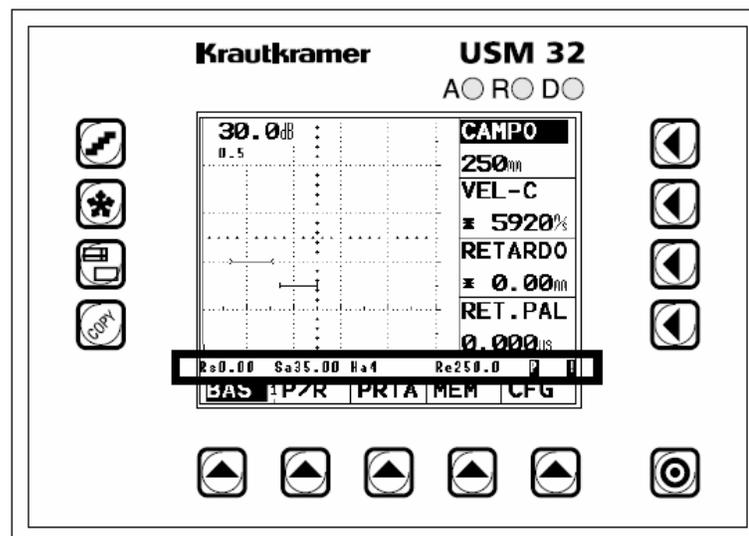


En la parte derecha de la pantalla, al lado de la Imagen A, se encuentran las funciones del correspondiente grupo de funciones. La presentación de las funciones desaparece en el modo zoom.



Otras ventanas

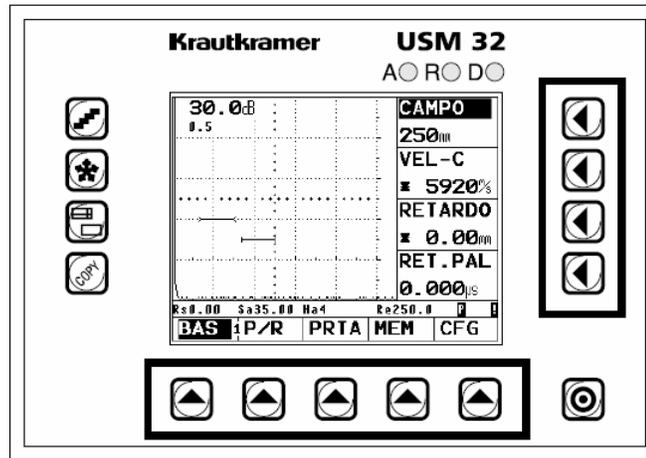
La línea de medición en la parte inferior muestra los valores de los ajustes, los valores medidos y las indicaciones de estado.



NOTA: Cada valor medido también puede ser mostrado en una ventana ampliada en la parte superior derecha de la imagen A (ajuste en el grupo de funciones CFG, función S-DISP).

4.3 Teclas y botones giratorios

Teclas de función

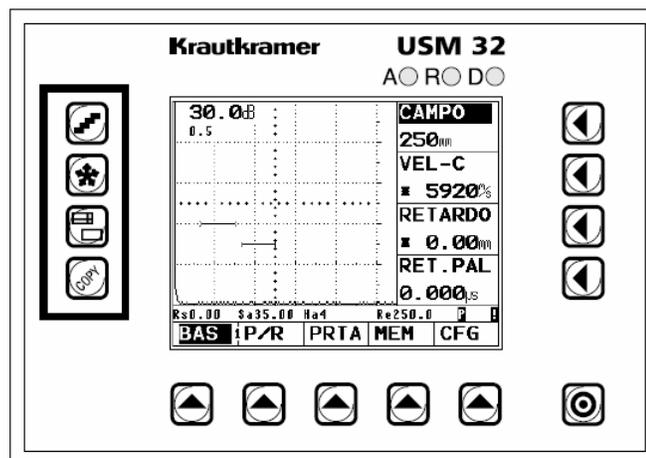


-  Para seleccionar los grupos de funciones
-  Para la selección y el ajuste de las funciones y para elegir entre ajuste basto y fino.

Tecla marcha/paro

-  Para encender y apagar el instrumento

Teclas especiales



Para activar directamente funciones individuales del instrumento:



Para elegir el incremento del ajuste de ganancia



Para detener la imagen A



Para mostrar el zoom de imagen A



Para transferir datos

Botones giratorios

El USM 32X tiene dos botones giratorios.

El botón giratorio de la izquierda le permite ajustar directamente la ganancia; el botón giratorio de la derecha ajusta la función seleccionada actualmente.

Ambos botones giratorios permiten ajustes paso por paso y ajustes acelerados. Puede definir un ajuste paso a paso girando ligeramente el botón, que se enclavará con el ajuste siguiente. Para acelerar el ajuste, gire el botón continuamente, con una velocidad constante. Esto le permitirá saltar rápidamente grandes diferencias de ajuste.

4.4 Concepto operacional

El USM 32X es un instrumento fácil de utilizar. Sólo tiene un nivel de operación y se accede directamente a todas las funciones.

Ajustar las funciones

Debajo de la imagen A se muestran los cinco grupos de funciones que puede seleccionar directamente por medio de la tecla correspondiente (). El grupo de funciones seleccionado está resaltado y las cuatro funciones correspondientes se muestran al lado de la imagen A en la derecha.

También puede seleccionar directamente las funciones individuales utilizando las teclas correspondientes. ().

Funciones con doble asignación

Algunas funciones tienen una doble asignación. Reconocerá las funciones con doble asignación por la flecha (icono >) detrás del nombre de la función.

Cambie entre las dos funciones pulsando repetidas veces la tecla correspondiente ().

Ajuste basto y fino de funciones

Para algunas funciones, puede elegir entre un ajuste basto y un ajuste fino. Puede cambiar entre estos dos modos de ajuste pulsando varias veces la correspondiente tecla (). El ajuste fino está identificado por un asterisco delante del valor de la función.

Las funciones siguientes ofrecen la elección entre ajuste basto y fino:

Función	Grupo de funciones
CAMPO	BAS
VEL-C	BAS
RETARDO	BAS
RET-PAL	BAS

Para más detalles sobre las posibilidades de ajuste, por favor lea a partir de la página 5-5.

4.5 Ajustes básicos importantes

Seleccionar idioma

Seleccione el idioma en el cual se deban mostrar los nombres de funciones en la pantalla con la función DIALOG (grupo de funciones CFG). Están disponibles los idiomas siguientes:

- Inglés (ajuste por defecto)
- Alemán
- Francés
- Portugués
- Sueco
- Checo
- Rumano
- Croata
- Ruso
- Noruego
- Japonés
- Italiano
- Español
- Danés
- Finlandés
- Esloveno
- Holandés
- Húngaro
- Eslovaco
- Polaco

NOTA: A petición, es posible añadir más idiomas.

- En el grupo de funciones CFG, seleccione la función DIALOG.
- Seleccione el idioma requerido utilizando el botón giratorio derecho.

Seleccionar unidades

Con la función UNIDAD (grupo de funciones CFG) puede elegir sus unidades favoritas, entre mm y pulgadas.

- En el grupo de funciones CFG, seleccione la función UNIDAD.
- Seleccione las unidades requeridas utilizando el botón giratorio derecho.

Atención: Seleccione sus unidades inmediatamente al comenzar a trabajar con el USM 32X, porque al cambiar las unidades se borran todos los ajustes actuales y se vuelve a cargar la configuración básica.

Para no borrar nada accidentalmente, se muestra un aviso de confirmación en la línea de medición.

- Si está segura de que desea cambiar la unidad, pulse la tecla () para confirmar el aviso. Se cambia de unidad y se borran los datos actuales.
- Para cancelar el proceso, pulse cualquier otra tecla. Se conservan los ajustes actuales.

4.6 Ajustes básicos de la pantalla

El equipamiento del USM 32X incluye una pantalla de color de alta resolución. Puede optimizar los ajustes de la pantalla según sus costumbres de visualización y el entorno operacional.

Seleccionar la combinación de colores

Puede utilizar la función ESQUEM (grupo de funciones CFG) para elegir una de las cuatro combinaciones de colores. La combinación de colores determina el color de todas las pantallas y del fondo. No puede cambiar el color de las compuertas porque están fijados de la manera siguiente:

- Compuerta A – rojo
- Compuerta B – verde

NOTA: Todas las combinaciones de colores son aptas para uso interior. Para el uso en exteriores, recomendamos las combinaciones de color 3 y 4.

- Seleccione la función ESQUEM en el grupo de funciones CFG.
- Utilice el botón giratorio derecho para elegir la combinación de colores requerida.

Ajustar la iluminación

Utilice la función LUZ (grupo de funciones CFG) para ajustar la iluminación de la pantalla. Puede elegir entre la iluminación por defecto máx. y la iluminación en modo ahorro min.

NOTA: El modo de ahorro reduce el consumo de corriente, aumentando el tiempo de trabajo en la operación con pilas.

- Seleccione la función LUZ en el grupo de funciones CFG.
- Utilice el botón giratorio derecho para ajustar la iluminación requerida.

5.1 Resumen de funciones

Todas las funciones del USM 32X se encuentran situadas en un único nivel operacional, combinadas para formar grupos de funciones.

- Pulse la tecla () para seleccionar el grupo de funciones mostrado encima de la misma.
- Pulse la tecla () para seleccionar la función mostrada al lado de la misma. El ajuste de la función seleccionada se realiza con el botón giratorio derecho.

El carácter > detrás de una función indica una doble función.

La función de ganancia siempre está disponible con el botón giratorio izquierdo.

Ud. Puede llevar a cabo funciones importantes (marcha/paro, paso dB, congelar, zoom e impresión de informe) pulsando las teclas especiales (ver el capítulo 4).

También encontrará un cuadro general de los grupos de funciones y sus funciones en la página desplegable.

Grupos de funciones

BAS	Aquí encontrará las funciones requeridas para el ajuste básico de las ventanas de la pantalla.
P/R	En este grupo están combinadas las funciones que sirven para el ajuste del generador de impulsos y del receptor.
PRTA	En este grupo se encuentran todas las funciones de ajuste de peurta A y B.
MEM	Estas funciones son para guardar, abrir y borrar conjuntos de datos.
CFG	Este grupo de funciones le proporciona las funciones de configuración (ventana ampliada de lectura, representación de eco, transferencia de datos, idioma de diálogo, iluminación de fondo).

5.2 Ajustar la ganancia

Esta función, operada con el botón giratorio izquierdo, le permite ajustar la ganancia rápida y directamente.

Puede utilizar la ganancia para ajustar la sensibilidad requerida, para controlar las amplitudes de eco.

- Gire el botón giratorio izquierdo para ajustar la ganancia. La ganancia actual se indica en la esquina superior izquierda de la ventana.

Definir el incremento en dB para la ganancia

Puede utilizar la tecla  para seleccionar un determinado incremento para el ajuste de la ganancia. Puede elegir entre 6 pasos:

- 0,0 dB (bloqueado)
- 0,5 dB
- 1,0 dB
- 2,0 dB
- 6,0 dB
- 12,0 dB

NOTA: El ajuste 0,0 dB bloquea la ganancia, impidiendo todo cambio accidental del ajuste.

- Pulse () para cambiar entre los seis pasos. El correspondiente tamaño del paso se indica en la ventana debajo de la ganancia actual.

5.3 Ajustar el campo de la ventana (grupo de funciones BAS)

El grupo de funciones BAS le permite efectuar los ajustes básicos del campo de la ventana. La ventana de la pantalla debe estar ajustada al material de ensayo (función VEL-C) y a la sonda utilizada (función RET.PAL).

- Seleccione el grupo de funciones BAS.

CAMPO
250 _{mm}
VEL-C
≙ 5920 _{m/s}
RETARDO
≙ 0.00 _{mm}
RET.PAL
0.000 _{μs}

NOTA: Para ajustar con precisión la velocidad del material y el retardo de la sonda, por favor lea previamente la sección Calibración del USM 32X, Capítulo 5.6

CAMPO (Campo de la ventana)

Puede ajustar el campo de medición en CAMPO

Campo de ajuste: 0,5 ... 1420 mm (USM 32X B)
0,5 ... 9999 mm (USM 32X L)
con $c = 5920$ m/s

0,7 ... 355 mm /USM 32X F)
con $c = 1480$ m/s

NOTA: Con el USM 32XL, el campo de ajuste para CAMPO depende del ajuste de campo de frecuencia.

Puede elegir entre un ajuste basto y un ajuste fino de los valores.

- Ajuste basto:
Desde 2,5 mm ... 1400 mm en pasos uniformes solo USM 32XL : 1500 ... 9999 mm adicionalmente.
- Ajuste fino:
Hasta 99,9 mm en pasos de 0,1 mm
Hasta 999 mm en pasos de 1 mm
Hasta 9999 mm en pasos de 10 mm
(por encima de 1420 mm sólo para USM 32X L)

— Seleccione la función CAMPO

— Si fuera necesario, cambie entre ajuste basto y ajuste fino.

— Ajuste los valores requeridos utilizando el botón giratorio erecho.

VEL-C (velocidad del sonido)

Utilice VEL-C para ajustar la velocidad del sonido dentro del objeto de ensayo. Puede utilizar velocidades del sonido de entre 1000 y 15000 m/s.

Atención: Asegúrese siempre del ajuste correcto de VEL-C- el USM 32X calcula todas las indicaciones de campo y distancia sobre la base de los valores ajustados aquí.

NOTA: Como ajuste basto, el USM 32S F sólo dispone de los valores 1450 m/s y 1600 m/s.

- Ajuste basto, en pasos de mil; adicionalmente:
 - 1450 m/s 57 “/ms para grasa
 - 1600 m/s 63 “/ms para tejido muscular
 - 2730 m/s 107 “/ms para plexiglás
 - 3130 m/s 123 “/ms para aluminio (trans)
 - 3250 m/s 132 “/ms para acero (trans)
 - 5920 m/s 233 “/ms para acero (largo)
 - 6320 m/s 249 “/ms para aluminio (largo)
- Ajuste fino:
 - 1000 ... 15000 en pasos de 1 m/s
- Seleccione la función VEL-C
- Si fuera necesario, cambie entre ajuste basto y ajuste fino.
- Ajuste los valores requeridos utilizando el botón giratorio derecho.

RETARDO (Punto inicial de ventana)

Aquí puede elegir si desea presentar el campo ajustado (por ejemplo 250 mm) comenzando en la superficie del objeto de ensayo, o dentro de una sección el objeto de ensayo iniciada en un punto posterior. Esto le permite desplazar toda la ventana en la pantalla completa y consecuentemente también el cero de ventana.

Si la ventana debe comenzar p. ej. en la superficie del objeto de ensayo, el valor en RETARDO se debe ajustar a cero.

- Ajuste basto
 - 10 mm ... 1024 mm/-0,3” ... 40” en pasos uniformes
- Ajuste fino
 - Hasta 99,9 mm /9,999” en pasos de 0,01 mm/0,001”
 - Hasta 1024 mm/10” en pasos de 0,1 mm/0,001”
- Seleccione la función RETARDO.
- Si fuera necesario, cambie entre ajuste basto y ajuste fino.
- Ajuste el valor para el punto inicial de la ventana utilizando el botón giratorio derecho.

RET. PAL (retardo de sonda)

Cada sonda (transductor) tiene una línea de retardo entre el elemento transductor y la cara de acoplamiento. Esto significa que el impulso inicial primero debe pasar por esta línea de retardo antes de que la onda de sonido pueda entrar en el objeto de ensayo puede compensar esta influencia de la línea de retardo con la función RET.PAL.

NOTA: Si no conoce el valor RET. PAL, lea la sección Calibración del USM 32X, capítulo 5.6, para determinar este valor.

- Seleccione la función RET.PAL.
- Ajuste el valor de retardo de sonda utilizando el botón giratorio derecho.

5.4 Ajuste de generador de impulsos y receptor (grupo de funciones P/R)

Encontrará todas las funciones para el ajuste de generador de impulsos y receptor en el grupo de funciones P/R.

NOTA: En el USM 32X L, las funciones y su origen difieren de las otras versiones del USM 32X.

- Selecciones el grupo de funciones P/R.

AMORTIG	MODOPRF	
bajo	10	
INTENS	INTENS>	AMORTI>
bajo	bajo	bajo
RECHAZO	FRECUE>	RECHAZ>
0%	2 - 18	0%
DUAL	DUAL	
off	off	

USM 32X B
USM 32X F

USM 32X L

AMORTIG (adaptación de sonda)

Esta función sirve para adaptar la sonda. Puede utilizarla para ajustar la atenuación del circuito oscilante de la sonda y consecuentemente cambiar la altura, el ancho y la resolución de la presentación de eco.

- o Bajo
Este ajuste tiene un menor efecto de atenuación y produce ecos más altos y anchos.

- Alto
Este ajuste reduce la altura del eco pero mayormente también produce ecos más estrechos con mayor resolución.
- Seleccione la función AMORTIG.
- Ajuste el valor requerido utilizando el botón giratorio derecho.

INTENS (intensidad)

Utilice la función INTENS para ajustar el voltaje del generador de impulsos. Puede elegir entre dos ajustes:

- Alto – voltaje alto
- Bajo – voltaje bajo

El ajuste alto se recomienda para todas las inspecciones en las cuales es importante el máximo de sensibilidad, p. ej. para detectar defectos pequeños. Elija el ajuste bajo para sondas de banda ancha o cuando se requieran ecos estrechos (mejor resolución lateral).

- Seleccione la función INTENS.
- Utilice el botón giratorio derecho para elegir el ajuste requerido.

RECHAZO

La función RECHAZO le permite suprimir indicaciones de eco no deseadas, como por ejemplo ruido estructural de su objeto de ensayo.

El % de ajuste de altura de ventana indica la altura mínima que el eco debe alcanzar para ser mostrado en pantalla. El ajuste de supresión no puede ser más alto que el ajuste de límite más bajo (-1 %) de cualquier compuerta.

Atención: Debe utilizar esta función con suma precaución, porque podría suprimir también los ecos de los defectos. Muchas especificaciones de ensayo prohíben expresamente el uso de la función Rechazo.

- Seleccione la función RECHAZO.
- Ajuste el valor de porcentaje requerido utilizando el botón giratorio derecho.

Con la función RECHAZO activa, el LED R está iluminado.

DUAL (separación generador de impulsos – receptor)

Puede utilizar la función DUAL para activar la separación de generador de impulsos y receptor.

- On
Modo dual o modo de transmisión directa; el impulso inicial está disponible en el zócalo izquierdo, mientras que el zócalo derecho está conectado a la salida de amplificador.
- Off
Operación de elementos individual; los zócalos de conexión de sonda están conectados en paralelo.

— Seleccione la función DUAL.

— Utilice el botón giratorio derecho para elegir el ajuste requerido.

Cuando la función DUAL está activa, el LED D (dual) está iluminado.

MODOPRF (Frecuencia de repetición de impulsos)

NOTA: Esta función sólo está disponible en el USM 32X L.

La frecuencia de repetición de pulsos indica la cantidad de veces por segundo que se dispara un impulso inicial. Puede determinar si necesita el valor PRF más alto posible, o si le resulta suficiente un valor bajo. Dispone de 10 pasos para el ajuste; el paso 1 es el valor PRF más bajo.

Cuanto más grande sea su pieza de ensayo, tanto más pequeños deben ser los valores PRF para evitar ecos fantasmas. Sin embargo, en el caso de valores PRF pequeños, la velocidad de actualización de la imagen A disminuye; por este motivo se requieren valores más altos si la pieza de ensayo debe ser escaneada con rapidez.

La mejor manera de determinar el PRF adecuado es haciendo pruebas: comience con el paso más alto y reduzca el valor hasta que no haya más ecos fantasmas.

— Seleccione la función MODOPRF.

— Ajuste el valor requerido utilizando el botón giratorio derecho.

FRECUE (campo de frecuencia)

NOTA: Esta función sólo está disponible en el USM 32X L.

Con esta función puede ajustar la frecuencia de operación según la frecuencia de su sonda.

Puede elegir entre tres campos de frecuencia:

- 0,1 ... 1 MHz
- 0,5 ... 4 MHz
- ... 18 MHz

— Seleccione la función FRECUE.

— Ajuste el valor requerido utilizando el botón giratorio derecho.

5.5 Ajustar las compuertas (grupo de funciones PRTA)

Todas las funciones para el ajuste de las compuertas A y B están dispuestas en el grupo de funciones PRTA.

— Seleccione el grupo de funciones PRTA.

aLOGIC>	bLOGIC>
coincid	posit
aINICI>	bINICI>
≡ 35.00	≡ 85.00
aANCHO>	bANCHO>
≡ 40.00	≡ 40.00
aUMBRA>	bUMBRA>
40%	30%

Tareas de las compuertas

- Control del campo del objeto de ensayo donde se espera detectar un defecto. Si un eco sobrepasa o queda por debajo de una compuerta, se emite una señal de alarma a través del LED A.
- La compuerta elige el eco para la medición digital del tiempo de vuelo o de la amplitud. El valor medido se presenta en la línea de medición.

NOTA: En determinadas circunstancias se pueden disparar alarmas de error. Estas son causadas por condiciones intermedias de la operación del instrumento, que ocurren cuando se está utilizando el instrumento, p. ej. cuando se cambian parámetros de funciones. Las posibles alarmas que ocurran durante la operación del instrumento (ajuste de funciones) deben ser ignoradas.

Presentación de compuertas

Para facilitar la tarea, las compuertas se muestran en diferentes colores. No puede cambiar el color de las compuertas porque están fijados de la manera siguiente:

- Compuerta A – rojo
- Compuerta B – azul

aLOGIC/bLOGIC (logica de evaluación de las compuertas)

Esta función le permite elegir el método de disparo de alarma de compuerta. La alarma es emitida por el LED A en el panel frontal del USM 32X.

Hay tres opciones de ajuste disponibles:

- Off – Lógica de evaluación desactivada
La capacidad de alarma y de medición están desconectadas. La compuerta no está visible.
- Pos – Coincidencia
La alarma (LED A) está activada si el límite predeterminado de respuesta de la compuerta se excede dentro del campo mostrado.
- Neg – Anticoincidencia
La alarma (LED A) está activada si el límite predeterminado de respuesta de la compuerta no se alcanza dentro del campo mostrado.

— Seleccione la función aLOGIC o bLOGIC.

— Ajuste la lógica de alarma requerida utilizando el botón giratorio derecho.

NOTA: La función de alarma y de medición de las compuertas sólo está activada dentro del campo mostrado.

aINICI/bINICI (puntos iniciales de las compuertas)

Puede fijar el punto inicial de las compuertas A o B dentro del campo de ajuste de 0 ... 9999 mm/250”.

— Seleccione la función aANCHO o bANCHO.

— Utilice el botón giratorio derecho para ajustar el valor requerido.

aANCHO/bANCHO (ancho de las compuertas)

Puede determinar el ancho de compuerta dentro del campo de 0,2 ... 9999 mm/0,008" ... 250".

- Seleccione la función aANCHO ó bANCHO
- Utilice el botón giratorio derecho para ajustar el valor requerido.

aUMBRA/bUMBRA (umbral de respuestas y medición de las compuertas)

Puede determinar el valor del umbral de las compuertas dentro del campo de 10 a 90 % de la altura de pantalla, para el disparo del LED de alarma al exceder o quedar por debajo de este valor, dependiendo del ajuste de la función aLOGIC/bLOGIC.

- Seleccione la función aUMBRA o bUMBRA.
- Ajuste el valor requerido con el botón giratorio derecho.

5.6 Calibración del USM 32X**Calibración del campo de ventana**

Antes de trabajar con el USM 32X, debe calibrar el instrumento: debe ajustar la velocidad del material y el campo de ventana, y establecer el retardo de sonda en función del material y las dimensiones del objeto de ensayo.

Para asegurar una operación segura y correcta del USM 32X, es necesario que el operador tenga una formación adecuada en el uso de tecnología ultrasónica de ensayos.

A continuación encontrará algunos ejemplos de métodos corrientes de calibración para determinadas tareas de ensayo.

NOTA: La calibración especial del USM 32X F se describe en el capítulo 10 Mediciones especiales con el USM 32X F.

Calibración con sondas de haz recto**Caso A: Con velocidad de material conocida****Proceso de calibración**

- Ajuste la velocidad de material conocida en VEL-C (grupo de funciones BAS).
- Acople la sonda al bloque de calibración.

- Ajuste el campo de ventana requerido en CAMPO (grupo de funciones BAS). El eco de calibración debe mostrarse en la pantalla.
- Posicione la compuerta sobre uno de los ecos de calibración hasta que la ruta del sonido se indique en la línea de medición.
- A continuación cambie el ajuste de la función RET.PAL (grupo de funciones BAS) hasta que la línea de medición indique la ruta de sonido correcta para el eco e calibración seleccionado.

Ejemplo:

Usted está realizando la calibración para el campo de calibración de 100 mm/5" por medio del grupo de funciones BAS utilizando el bloque de calibración V1 (espesor 25 mm/1") colocado plano.

- Ajuste CAMPO a 100 mm/5".
- Ajuste la velocidad de material conocida de 5920 m/s (233 "/ms) en VEL-C.
- Ajuste la compuerta de manera que quede posicionada sobre el primer eco de calibración (desde 25 mm/1").
- Lea la ruta del sonido en la línea de medición. Si este valor no es igual a 25 mm/1", cambie el ajuste de la función RET.PAL hasta que quede en 25 mm/1".

Esto finaliza la calibración del USM 32X para la velocidad de material de 5920 m/s) con un campo de calibración de 100 mm/5" para la sonda utilizada.

Caso B: Con velocidad de material desconocida**Proceso de calibración**

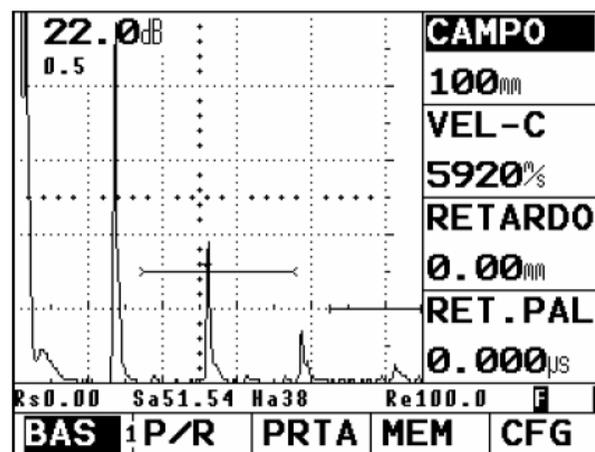
- Ajuste la velocidad de material aproximadamente en RET.PAL (grupo de funciones BAS).
- Acople la sonda a la línea de calibración conocida del bloque de calibración.
- Mueva la compuerta A sobre el primer eco de calibración.
- Mueva la compuerta B sobre el segundo eco de calibración.
- Asegúrese de ajustar las alturas de compuerta de modo que la medición se efectúe en el mismo punto de los flancos (p. ej. en el centro del flanco).
- Utilice la función S-DISP (grupo de funciones CFG) para seleccionar el ajuste Sb-a (diferencia de ruta de sonido pueta B – compuerta A). El valor se muestra con dígitos de gran tamaño en la imagen A.

- Continúe incrementando o reduciendo el valor de la función VEL-C hasta que el valor Ba mostrado en la imagen A corresponda al espesor conocido del bloque de calibración. Ahora ha determinado la velocidad de sonido del material.
- A continuación aumente el valor de la función RET.PAL (grupo de funciones BAS) hasta que el valor Sa mostrado en la línea de medición corresponda al espesor del bloque de calibración. Ahora ha determinado el retardo de la sonda.
- Finalmente, compruebe su calibración utilizando otro eco de una distancia conocida; sin embargo, para esto no se debe utilizar el primer o el segundo eco de pared posterior.

Ejemplo:

Usted está realizando la calibración para el campo de calibración de 100 mm/5" por medio del grupo de funciones BAS utilizando el bloque de calibración V1 (espesor 25 mm/1") en posición plana.

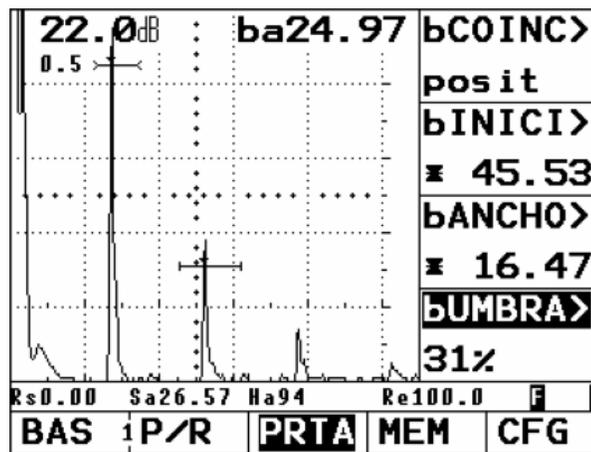
- Ajuste CAMPO a 100 mm/5"
- Ajuste la velocidad aproximada del sonido en el material en VEL-C (grupo de funciones BAS).
- Acople la sonda al bloque de calibración.
- Ajuste la ganancia de modo que el primer eco alcance aprox. El 80% de la altura de pantalla.



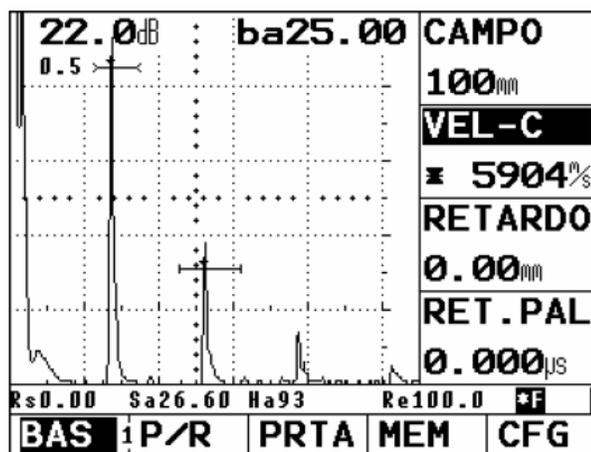
Utilice la función S-DISP (grupo de funciones CFG) para seleccionar el ajuste Sb-a (diferencia de ruta de sonido entre compuerta B y compuerta A). El valor se muestra con dígitos de gran tamaño en la imagen A.

- Coloque la compuerta A sobre el primer eco de calibración.
- Coloque la compuerta B sobre el segundo eco de calibración.

- Asegúrese de ajustar las alturas de compuerta de modo que la medición se efectúe en el mismo punto de los flancos (p. ej. en el centro del flanco).



- Continúe incrementando o reduciendo el valor de la función VEL-C hasta que el valor ba mostrado en la imagen A corresponda al espesor conocido del bloque de calibración (=25 mm). Ahora ha determinado la velocidad del sonido en el material.



- A continuación aumente el valor de la función RET.PAL (grupo de funciones BAS) hasta que el valor Sa mostrado en la línea de medición corresponda al espesor del bloque de calibración (= 25 mm). Ahora ha determinado el retardo de la sonda.

Calibración con sondas de elemento dual (TR)

Las sondas de elemento dual (TR) se usan especialmente para la medición de espesores de pared. Al utilizar estas sondas, por favor tenga en cuenta las peculiaridades siguientes:

Flanco de eco

La mayoría de sondas de elemento dual (TR) tienen un ángulo de techo (elementos de transductor con inclinación orientada hacia la superficie de ensayo). Esto causa conversiones de modo, tanto para el índice de haz (entrada del sonido en el material) como en la reflexión de la pared posterior, lo cual puede resultar en ecos muy mellados.

Error de ruta V

Las sondas de elemento dual (TR) producen una ruta de sonido en forma de V desde el generador de impulsos, pasando por la reflexión de pared posterior y llegando al elemento receptor. Este llamado "Error de ruta V" afecta la precisión de la medición por lo tanto, para la calibración debería elegir dos espesores de pared que cubran el campo de medición de espesor esperado. De esta manera, el error de ruta V se puede corregir al máximo.

Velocidad de material más alta

Debido al error de ruta V, durante la calibración se da una velocidad de material más alta que la del material de ensayo, en particular con espesores pequeños. Esto es normal para las sondas de elemento dual (TR) y sirve para compensar el error de ruta V.

Con pequeños espesores de pared, el efecto descrito anteriormente causa una caída de amplitud de eco que se debe tener en cuenta especialmente con espesores inferiores a 2 mm/0,08".

Para la calibración se requiere un bloque de referencia escalonado que presente diferentes espesores de pared. Se deben elegir los espesores de pared de manera que cubran las lecturas esperadas.

Proceso de calibración:

- Ponga la función DUAL (grupo de funciones P/R) en on.
- Ajuste el campo de ensayo requerido.
- Ajuste las funciones del transmisor y del receptor acorde con la sonda utilizada y acorde con la tarea de ensayo presente.
- Acople la sonda al bloque de calibración.
- Utilice la función RET.PAL (grupo de funciones BAS) para incrementar el retardo de sonda hasta que ambas líneas de calibración se muestren dentro del campo.
- Ajuste la ganancia de manera que el eco más alto ocupe más o menos toda la altura de la pantalla.

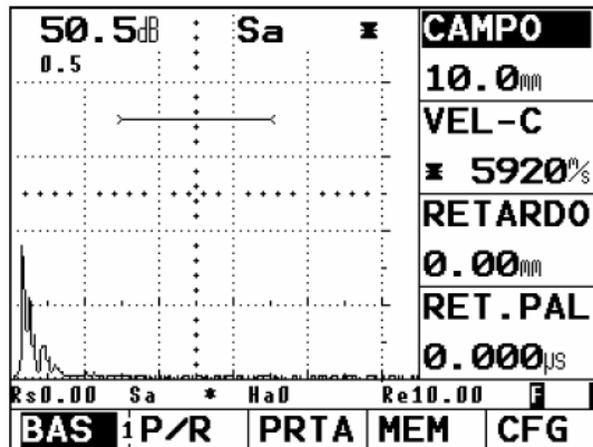
- Ajuste la compuerta A (grupo de funciones PRTA) de manera que corte el eco de calibración del escalón pequeño del bloque de calibración.
- Ajuste la compuerta B de manera que cubra el eco de calibración del escalón grande.
- Asegúrese de ajustar las alturas de compuerta de modo que la medición se efectúe en el mismo punto de los flancos (p. ej. en el centro del flanco).
- Utilice la función S-DISP (grupo de funciones CFG) para seleccionar el ajuste Sb (ruta de sonido en compuerta B). El valor se muestra con grandes dígitos en la imagen A.
- Acople la sonda al escalón pequeño del bloque de calibración y utilice la función RET.PAL (grupo de funciones BAS) para ajustar el retardo de sonda de modo que la ruta del sonido en la compuerta A (valor Sa en la línea de medición) corresponda al espesor del escalón pequeño.
- Acople la sonda al escalón grande del bloque de calibración y utilice la función VEL-C (grupo de funciones BAS) para ajustar la velocidad del sonido en el material de modo que la ruta del sonido en la compuerta B (valor Sb en la imagen A) corresponda al espesor del escalón grande.
- Repita estos procesos las veces necesarias para que los valores de espesor de los dos escalones se muestren correctamente.
- Si fuera necesario, controle la calibración en una o varias líneas de calibración conocidas, p. ej. utilizando el bloque escalonado VW.

NOTA: Siempre tenga presente que el valor medido se determina en el punto de intersección de la compuerta con el flanco de eco. ¡Por lo tanto, el ajuste correcto de la altura del eco y del umbral de compuerta es decisivo para la calibración y la medición exactas!

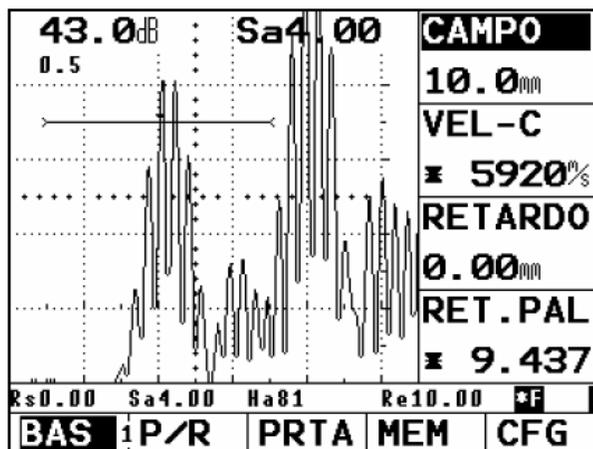
Ejemplo:

Está usted efectuando la calibración para el campo de calibración de 100 mm/5" por medio del grupo de funciones BAS.

- Ajuste CAMPO a 100 mm/5".
- Ajuste la velocidad de material conocida de 5920 m/s (233 "/ms) en VEL-C (ref. EN 12 668-1).
- Utilice la función RET.PAL (grupo de funciones BAS) para ajustar el retardo de sonda a 0.
- Coloque la compuerta A de manera que cubra el campo de 3 a 7 mm.

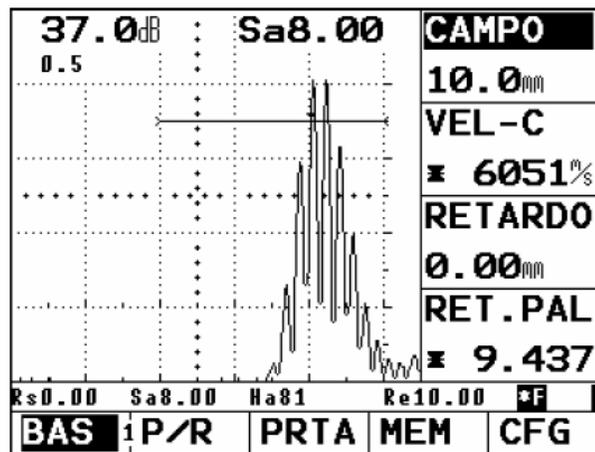


- Acople la sonda al escalón de 4 mm del bloque de calibración (escalón pequeño).
- Ajuste la ganancia de modo que el primer eco alcance aprox. el 80 % de la altura de pantalla.
- Utilice la función S-DISP (grupo de funciones CFG) para seleccionar el ajuste Sa (ruta de sonido en compuerta A). El valor se muestra con grandes dígitos en la imagen A.
- A continuación utilice la función RET.PAL (grupo de funciones BAS) para modificar el retardo de sonda hasta que el valor Sa mostrado en la imagen A corresponda al espesor del bloque de calibración (= 4 mm).



- Acople la sonda al escalón de 8 mm del bloque de calibración (escalón grande).
- Ajuste la ganancia de modo que el primer eco alcance aprox. el 80% de la altura de pantalla.

- Continúe incrementando o reduciendo el valor de la función VEL-C hasta que el valor Sa mostrado en la imagen A corresponda al espesor conocido del bloque de calibración (= 8 mm).



- Vuelva a acoplar la sonda al escalón de 4 mm del bloque de calibración.
- Ajuste la ganancia de modo que el primer eco alcance aprox. El 80 % de la altura de pantalla.
- A continuación utilice la función RET.PAL (grupo de funciones BAS) para modificar el retardo de sonda hasta que el valor Sa mostrado en la imagen A corresponda al espesor del bloque de calibración (= 4 mm).
- Repita estos procesos las veces necesarias para que los valores de espesor de los dos escalones del bloque de calibraciones muestren correctamente.

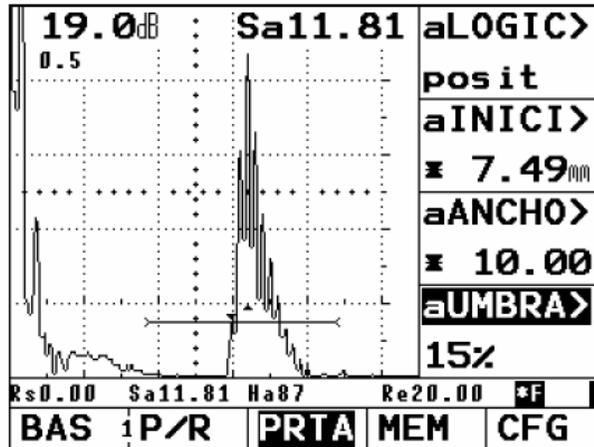
5.7 Medir

Notas generales

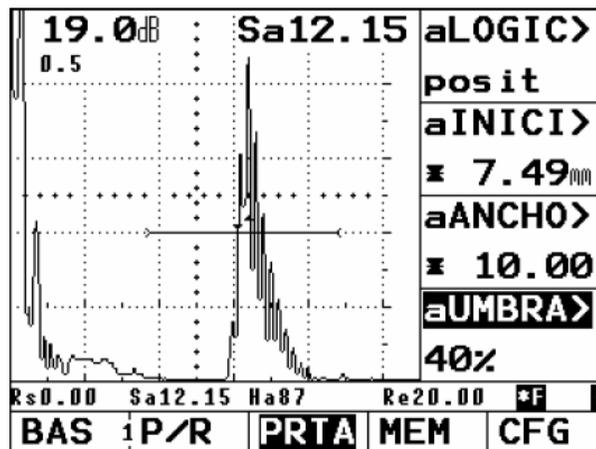
Por favor observe las notas siguientes al medir con el USM 32X

- La condición previa para las mediciones es la calibración correcta del instrumento (velocidad del sonido, retardo de sonda).
- Todas las mediciones de amplitud se realizan con la señal más alta en la compuerta.
- Todas las mediciones de distancia se realizan en el punto de intersección de la compuerta con el primer (USM 32X F: último) flanco de eco (medición de flanco).

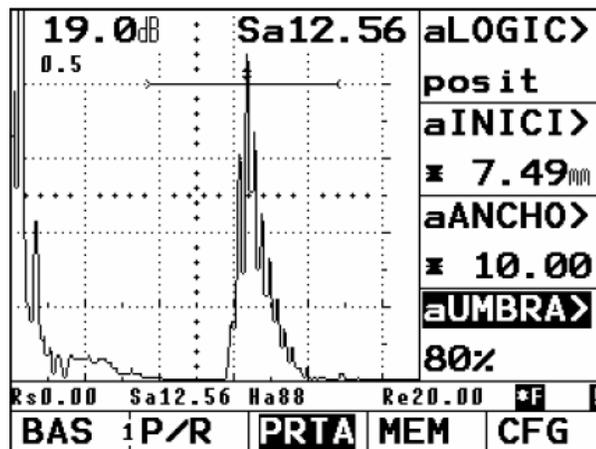
Los ejemplos siguientes muestran como la medición de distancia depende de la forma de onda de eco, es decir, de la altura del umbral de compuerta y por lo tanto de la selección del punto de intersección en la señal.



Umbral de compuerta en 15%
Ruta de sonido medida: 11.81 mm/0,735"



Umbral de compuerta en 40 %
Ruta de sonido medida: 12,15 mm/0,756"



Umbral de compuerta en 80%
Ruta de sonido medida: 12,56 mm/0,781"

— Active la función con el botón giratorio derecho.

NOTA: Las mediciones especiales utilizando e USM 32X F se describen en el capítulo 10.

5.8 Guardar datos (grupo de funciones MEM)

En este grupo de funciones MEM encontrará todas las funciones para guardar, abrir y borrar conjuntos completos de datos.

NOTA: Las funciones y la disposición de las funciones en el USM 32X F difieren de las otras versiones del USM 32X. Las funciones especiales de data logger del USM 32X F se describen en el capítulo 10.

— Seleccione el grupo de funciones MEM.

NUMREG 1	NUMREG> 1	LOC-# > 1
RECUPER off	RECUPER off	
MEMORIZ off	MEMORIZ off	
BORRAR off	BORRAR> off	CLEAR > off
USM 32X B USM 32X L	USM 32X F	

Un conjunto de datos contiene todos los ajustes del instrumento, así como la imagen A. Esto significa que cuando Ud. abre un conjunto de datos guardado, su instrumento se configura exactamente tal como estaba en el momento de guardar los datos. De esta manera todos sus ensayos son reproducibles.

Encontrará las funciones siguientes:

NUMREG Selección del número de un conjunto de datos.

MEMORIZ Guardar un conjunto de datos

BORRAR Borrar un conjunto de datos

Las funciones se describen en el orden en el cual Ud. las necesita al trabajar.

Guardar un conjunto de datos

Ud. puede guardar su configuración presente en un conjunto de datos.

- Seleccione la función NUMREG.
- Utilice el botón giratorio derecho para ajustar el número con el cual quiere guardar el conjunto presente de datos (1 a 100).
- Seleccione la función GUARDAR.
- Utilice el botón giratorio derecho para ponerla en on.

El USM 32X guarda el conjunto presente de datos. Al finalizar el proceso de guardado, la función GUARDAR se resetea automáticamente a off.

NOTA: El asterisco (*) delante de un número de conjunto de datos seleccionado indica que este conjunto de datos ya está ocupado. No es posible sobrescribir un conjunto de datos ocupado; seleccione otro conjunto de datos que aún esté vacío, o borre el conjunto de datos ocupado.

Borrar un conjunto de datos

- Los conjuntos de datos ocupados están marcados con un asterisco (*) delante del número del conjunto de datos. Puede borrar estos conjuntos de datos cuando ya no los necesite.
- Seleccione la función NUMREG.
- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar el número del conjunto de datos que desea borrar.
- Seleccione la función BORRAR.
- Utilice el botón giratorio derecho para ponerla en on. La línea de medición presentará: ¿Borrar conjunto de datos?
- Confirme pulsando la correspondiente tecla () una vez más (cualquier otra tecla cancela el proceso).

El conjunto de datos ha sido borrado; el asterisco delante del número del conjunto de datos ha desaparecido. La función BORRAR se resetea automáticamente a off.

Recuperar un conjunto de datos guardado

Un conjunto de datos guardado puede ser abierto; su instrumento le proporcionará entonces todas las características técnicas relevantes para el ensayo que existían en el momento de la configuración. Se presenta una ventana congelada de la imagen A guardada.

Atención: Al cargar un conjunto de datos guardado, se pierde la configuración actual del instrumento. Si fuera necesario, guarde la configuración actual del instrumento en un nuevo conjunto de datos antes de cargar un conjunto de datos guardado.

- Seleccione la función NUMREG.
- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar el número del conjunto de datos que desea abrir.
- Seleccione la función RECUPER.
- Utilice el botón giratorio derecho para ponerla en on. La línea de medición presentará: ¿Recuperar conjunto de datos?
- Confirme pulsando la correspondiente tecla  una vez más (cualquier otra tecla cancela el proceso).

Ahora se ha cargado el nuevo conjunto de datos y la configuración existente ha sido sobrescrita. Al finalizar el proceso de carga, la función RECUPER se resetea automáticamente a off.

NOTA: La compuerta de supervisión de eco se puede mover a la imagen A abierta. Sin embargo, dado que la evaluación se realiza en la imagen A congelada, la resolución de medición es solamente un 0,5 % del campo de calibración ajustado.

5.9 Configuración el USM 32X (grupo de funciones CFG)

El grupo de funciones CFG contiene las funciones que Ud. necesita para configurar el USM 32X (ventana de lectura ampliada en imagen A, luz de fondo y presentación de eco, impresora, idioma y unidad).

En el grupo de funciones CFG, todas las funciones tienen una doble asignación.

- Seleccione el grupo de funciones CFG.

S-DISP>	ESQUEM>
sinpari	1
LLENO >	LUZ >
off	eco
COPIA >	IMPRES>
PCX	Epson
DIALOG>	UNIDAD>
Español	mm

S-DISP (ventana de lectura ampliada)

Puede aplicar el zoom a una zona de lectura seleccionada en la ventana de la imagen A. Las lecturas siguientes se pueden seleccionar para la presentación ampliada (en la segunda columna la indicación de las lecturas en la línea de medición):

Sa	Sa	Ruta de sonido para la compuerta A
Sb	Sb	Ruta de sonido para la compuerta B
Sb-a compuerta	S'	Diferencia de mediciones individuales para ruta de sonido B – compuerta A
Ha %	Ha	Altura de eco compuerta A en % de altura de pantalla
Hb %	Hb	Altura de eco compuerta B en % de altura de pantalla
R-inicio	Rs	Inicio campo
R-fin	Re	Fin de campo
Alarma o A+B	AI	Elección de compuertas para disparo de alarma: compuerta A, B o A+B
NUMREG	S#	Número del conjunto de datos (sólo USM 32X L)

- Seleccione la función S-DISP.
- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar la lectura deseada.

LLENO (modo de presentación de eco)

La función LLENO cambia entre el modo de presentación lleno y el modo de presentación normal del eco. El modo de presentación lleno mejora la percepción del eco por medio del fuerte contraste, especialmente en los casos en que las piezas de trabajo se escanean más rápidamente.

NOTA: Con el ajuste LLENO = on la tasa de refresco de la imagen A se reduce considerablemente.

Si la función COLOR está activa, el área rellena también se muestra con colores diferentes.

- Seleccione la función LLENO.
- Utilice el botón giratorio derecho para poner la función en on u off.

COPIA (Asignación de la tecla)

Al pulsar la tecla , los datos son enviados al interfaz RS232 y transferidos a una impresora o la PC. Puede utilizar la función COPIA para elegir los datos a ser transferidos al pulsar la tecla. Tiene las siguientes opciones de configuración:

- **Off**
La tecla está desactivada
- **Copia**
Copia dura del contenido de pantalla
- **Informe**
Informe de ensayo con imagen A, con todos los ajustes relevantes para la inspección y espacio para observaciones escritas manualmente.
- **Meas P5**
El valor medido proporcionado en la posición 5 de la línea de medición.
- **Pardump**
Todas las funciones del instrumento con los ajustes presentes.
- **PCX**
El contenido de la pantalla como archivo PCX para transferir datos al PC, necesitará un programa de terminal.
- **Mem CONF**
La configuración presente del instrumento se guarda en el conjunto de datos seleccionado (libre), y el número de conjunto de datos (NUMREG) se incrementa automáticamente.
- **Mem LUG (sólo en el USM 32X F)**
Posición de la memoria y par de valores para espesor de rasa/músculo
- **Datalog (sólo en el USM 32X F)**
La tarea seleccionada se imprime como informe incluyendo todos los valores medidos.
- **Especial**
Como el ajuste “copia”. Después de la impresión del contenido de la pantalla no se pasa a la pantalla siguiente, sino que cada pulsación de la tecla imprime la siguiente copia dura de la misma página (tres o cuatro copias duras, dependiendo de la impresora)

NOTA: Por favor consulte también el capítulo 6 Documentación.

— Seleccione la función COPIA:

— Utilice el botón giratorio derecho para ajustar la asignación requerida de la tecla.

DIALOG (selección de idioma)

Con la función DIALOG puede seleccionar el idioma de presentación de los nombres de funciones en pantalla. Están disponibles los idiomas siguientes:

- Inglés (ajuste por defecto)
- Alemán
- Francés
- Portugués
- Sueco
- Checo
- Rumano
- Croata
- Ruso
- Noruego
- Japonés
- Italiano
- Español
- Danés
- Finlandés
- Esloveno
- Holandés
- Húngaro
- Eslovaco
- Polaco

NOTA: A petición, es posible añadir más idiomas.

— Seleccione la función DIALOG.

— Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar el idioma requerido.

ESQUEM (combinación de colores)

Puede elegir entre cuatro combinaciones de colores. La combinación de colores determina el color de todas las pantallas y del fondo. No puede cambiar el color de las compuertas porque están fijados de la manera siguiente:

- Compuerta A – rojo
- Compuerta B – azul

NOTA: Todas las combinaciones de colores son aptas para uso interior. Para el uso en exteriores, recomendamos las combinaciones de color 3 y 4.

- Seleccione la función ESQUEM.
- Utilice el botón giratorio derecho para elegir la combinación de colores requerida.

LUZ (luz de fondo)

Para la iluminación de fondo e la pantalla, puede elegir entre el modo de ahorro de energía eco y el modo más claro lleno de la luz de fondo. El ajuste por defecto es el modo de ahorro.

NOTA: El modo de ahorro reduce el consumo de corriente, aumentando el tiempo de trabajo en la operación con pilas.

- Seleccione la función LUZ.
- Utilice el botón giratorio derecho para ajustar la iluminación requerida.

IMPRES (impresora para informe de ensayo)

Con esta función Ud. selecciona la impresora conectada para imprimir su informe de ensayo.

Puede elegir entre los siguientes tipos de impresora:

- Epson
- HP LaserJet
- HP DeskJet
- Seiko DPU
- HP LaserJet 1200
- HP DeskJet 1200

NOTA: Para más detalles sobre cómo imprimir un informe de ensayo, por favor consulte el capítulo 6 Documentación.

- Seleccione la función IMPRES.
- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar la impresora requerida.

UNIDAD (Seleccionar unidades de medida)

Con la función UNIDAD puede elegir entre las unidades de medida mm o pulgadas.

Atención: Seleccione sus unidades inmediatamente al comenzar a trabajar con el USM 32X, porque al cambiar las unidades se borran todos los ajustes actuales y se vuelve a cargar la configuración básica.

- Seleccione la función UNIDAD.
- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar la unidad requerida.

Para evitar el borrado accidental de valores, la línea de medición mostrará la pregunta de seguridad: ¿Cambiar unidad?

- Si está seguro de que desea cambiar la unidad de medición, pulse la tecla () para confirmar el aviso de seguridad. Pulsando cualquier otra tecla se cancela el proceso.

Ahora se ha cambiado la unidad de medida y se han borrado los datos actuales.

5.10 Otras funciones con teclas especiales

CONGEL

La tecla  le permite conservar (congelar) la imagen mostrada en pantalla.

Todavía se pueden cambiar los parámetros de compuerta para evaluar cualquier señal mostrada en la pantalla congelada. La resolución de medición sólo es el 0,5 % del campo mostrado.

- Pulse  si desea conservar (“congelar”) una ventana presente.
- Vuelva a pulsa  para volver al modo normal.

Ampliar la presentación de eco (zoom)

Pulsando la tecla , se aplica el zoom a la ventana del eco y queda superpuesto en el grupo de funciones.

En este modo no hay acceso a las funciones, excepto la ganancia. Esta aún se puede ajustar con el botón giratorio izquierdo.

NOTA: No puede cambiar a la función de zoom con anchos de compuerta inferiores a 0,5 mm/0,02” (5921 m/s).

Pulse el botón  para cambiar al modo de zoom.

Vuelva a pulsar el botón  una vez más para volver al modo normal. Símbolos y LEDs de estado

5.11 Símbolos y LEDs de estado

Los símbolos de estado se pueden mostrar en la línea debajo de la ventana en pantalla, para informar sobre determinados ajustes y condiciones del USM 32X. Los LEDs situados encima le proporcionan información adicional.

Símbolos de estado

Símbolo	Descripción
*	Memoria de la ventana activada (congelar), ventana guardada.
!	Transferencia de datos activada (impresión o control remoto)
B	Indicador de carga de pilas; se presenta con carga baja: ¡cambiar las pilas!

LEDs

Símbolo	Descripción
A	Alarma de compuerta
R	Función RECHAZO activada
D	Función DUAL (separación generador de impulsos – receptor) activada

NOTA: En determinadas circunstancias se pueden disparar alarmas de error. Estas están causadas por condiciones intermedias de la operación del instrumento, que ocurren cuando se está utilizando el instrumento, p. ej. cuando se cambian parámetros de funciones. Las posibles alarmas que ocurran durante la operación del instrumento (ajuste de funciones) deben ser ignoradas.

DOCUMENTACION

6

6.1 Imprimir datos

Con el USM 32X es posible la impresión directa de los datos siguientes a través del interfaz RS232:

- Informe de ensayo conteniendo la imagen A y los datos de ajuste del instrumento
- Imagen A
- Lectura individual (lectura ampliada en la imagen A)
- Lista de funciones (incluyendo todos los ajustes del instrumento)
- Data logger (sólo en el USM 32X F)

Para ello, Ud. Necesita

- Una impresora con interfaz de serie RS232
- Un cable de impresora (por favor vea el capítulo 2)

Preparar el USM 32X

Ud. Decide el tipo de impresión asignando la tecla . Tiene las siguientes opciones de configuración.

- **Copia** (imagen A)
- **Informe**
- **Meas P5** (lectura en imagen A)
- **Pardump** (lista de funciones)
- **PCX** (copia dura de pantalla)
- **Mem CONF** (conjunto de datos)
- **Especial** (varias imágenes A en una página)
- **Mem LUG** sólo en el USM 32X F (Posición de la memoria y par de valores para espesor de grasa/músculo)
- **Datalog** sólo para USM 32X F (tarea de data logger incluyendo valores medidos)

- Seleccione el grupo de funciones CFG.
- Seleccione la función IMPRES, y utilice el botón giratorio derecho para seleccionar el controlador de impresora adecuado.
- Seleccione la función COPIA, luego utilice el botón giratorio derecho para seleccionar el ajuste.

NOTA: El ajuste PCX genera un archivo de formato PCX que puede transferir a una PC por medio de un programa adecuado para la recepción y el guardado de datos.

Preparar la impresora

Los parámetros de transferencia están fijados en el USM 32X y no se pueden cambiar.

- Baudios 9600
- Longitud de grupo de señales 8 bits de datos
- Paridad Ninguna

Para asegurar una comunicación perfecta, ajuste la impresora a los parámetros del USM 32X.

Imprimir

Cuando haya conectado, preparado y activado la impresora, simplemente pulse la tecla .

Se imprime el informe.

Si ha seleccionado el ajuste especial, vuelva a pulsar la tecla  para cada imagen A que desea imprimir.

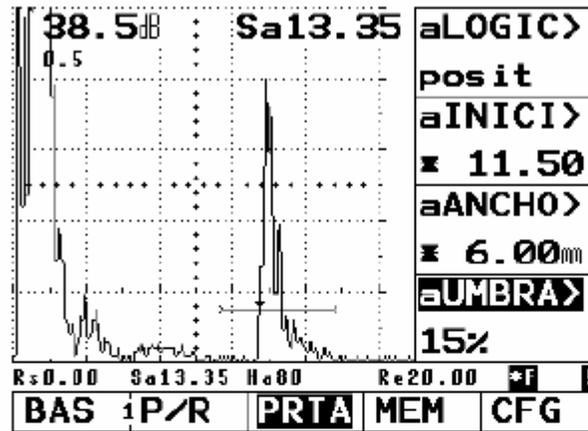
6.2 Documentación con UltraDOC

El programa especial de aplicación UltraDOC de GE Inspection Technologies le permite el control remoto del USM 32X e incluir en su informe de ensayo los ajustes del instrumento en formato ASCII o los contenidos de pantalla en formato PCX o IMG.

Todos los datos pueden ser procesados posteriormente con programas comerciales de tratamiento de texto o DTP.

Recibirá información sobre el uso fiable del programa en un manual de instrucciones detallado.

USM 32 B-Informe de inspección



Ajuste equipo:

dB	38.5dB	AMORTIG	alto
CAMPO	20.0mm	INTENS	bajo
VEL-C	5920m/s	RECHAZO	0%
RETARDO	0.00mm	DUAL	off
RET.PAL	0.000us		

aLOGIC	posit	bCOINCI	posit
aINICIO	* 11.50mm	bINICIO	* 45.53mm
aANCHO	* 6.00mm	bANCHO	* 16.47mm
aUMBRAL	15%	bUMBRAL	31%

Lecturas:

R-start	0.00mm	Sa	13.35mm
ALTa%	85%	R-Fin	20.00mm
ALARMA	A	S-DISP	Sa

Información control:

DIALOGO	Español	COPIA	Informe
LUZ	eco	S-DISP	Sa
HORA	10:20:19	FECHA	02-05-2004
IMPRES	Epson	LLENO	off

V 02.00.00

CUIDADO Y MANTENIMIENTO

7

7.1 Cuidado del instrumento

Limpie el instrumento y sus accesorios con un palo húmedo. Utilice únicamente los siguientes limpiadores recomendados para el instrumento:

- Agua
- Un limpiador doméstico suave o
- Alcohol (no alcohol de metilo)

Atención: ¡No utilice ningún alcohol de metilo, solvente, o limpiadores decolorantes! Las partes plásticas pueden resultar dañadas o resquebrajarse.

7.2 Cuidado de las pilas

Cuidado de las pilas

La capacidad y la vida útil de las pilas depende considerablemente de la manipulación correcta. Por favor, observe al respecto las sugerencias mencionadas a continuación.

Debería cargar las pilas en los casos siguientes:

- Antes de la puesta en marcha inicial
- Después de un almacenaje de 3 meses o más.
- Después de frecuentes descargas parciales.

Cargar las pilas

Puede cargar las pilas de ion de litio ya se directamente dentro del instrumento mismo o por medio del cargador de pila externo DR36 (referencia 35 297) recomendado por nosotros. Siempre necesita un cargador de pilas externo para cargar pilas C normales. Al respecto, por favor observe la información de operación en el cargador de pilas.

Atención: Debería utilizar únicamente pilas recomendadas por nosotros y el correspondiente cargador de pilas. Una manipulación incorrecta de las pilas y del cargador puede causar un peligro de explosión.

Cargar pilas NiCad parcialmente descargadas

Si las pilas están sólo parcialmente descargadas (menos del 50% del tiempo de trabajo), no se alcanza la capacidad completa con la carga normal.

- Comience por descargar completamente las pilas. Para ello puede utilizar la función de descarga del cargador de pilas. Para más detalles, por favor consulte las notas de operación del cargador.
- A continuación, las pilas se cargan automáticamente.

Cargar pilas NiCad agotadas

Si las pilas están agotadas, p. ej. después de un almacenaje prolongado en estado vacío, muchas veces no alcanzan su capacidad total hasta después de varios ciclos de carga y descarga.

El cargador identifica las pilas defectuosas, en este caso, reemplace las pilas por un nuevo conjunto. Si no, hay el riesgo de que las pilas individuales tengan diferentes capacidades, y no obtendrá el tiempo de operación normal cuando el instrumento trabaje con pilas.

Manejo de las pilas

Por favor retire las pilas del instrumento si no ha trabajado durante un tiempo prolongado.

Atención: ¡Un derrame de pilas puede dañar seriamente el instrumento! Siempre debería utilizar pilas a prueba de derrame y quitarlas del instrumento después de apagarlo.

NOTA: ¡Las pilas gastadas son un residuo especial y deben ser eliminadas observando los requisitos legales!

En interés de la protección del medio ambiente, recomendamos que utilice pilas recargables.

7.3 Mantenimiento

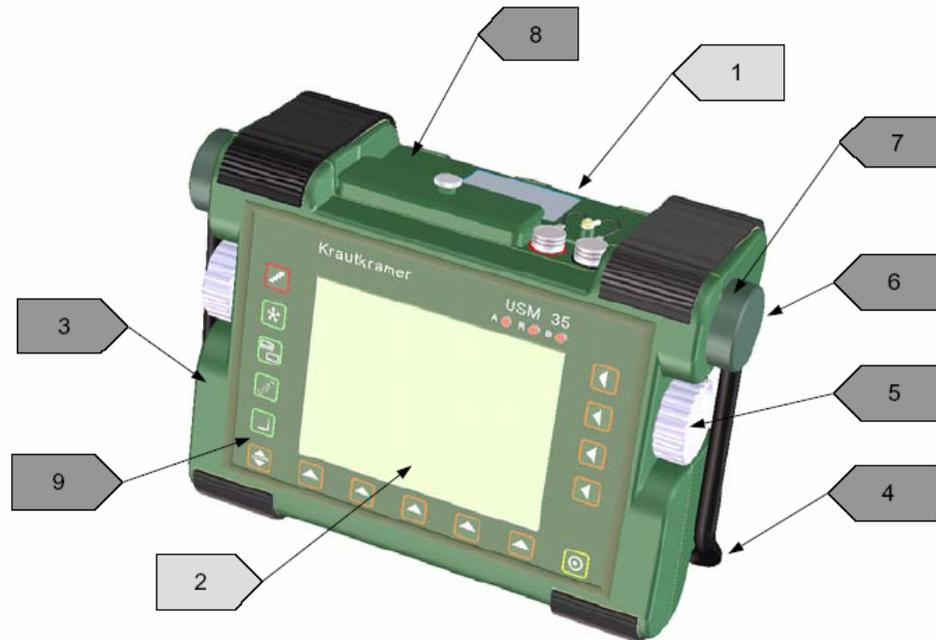
Básicamente, el USM 32X no requiere mantenimiento

Atención: Los trabajos de reparación sólo pueden ser realizados por miembros del Servicio Técnico Autorizado de GE Inspection Technologies.

7.4 Reciclaje

Vista general del dispositivo

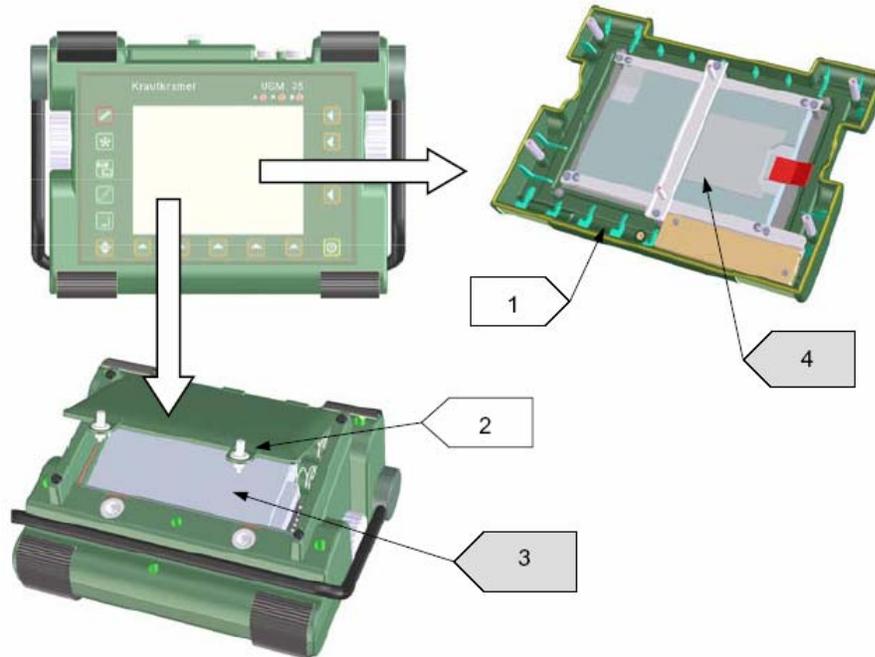
A continuación se presenta una vista general del instrumento, así como guías y notas de reciclaje y eliminación de residuos para los componentes.



No.	Codigo material/reciclaje	Descripción
1	Pila de ion de litio	Pila situada en el compartimiento de pilas en la parte inferior del instrumento. El compartimiento se abre con los cierres rápidos.
2	Pantalla LCD	Las lámparas fluorescentes de la pantalla LCD contienen cantidades residuales (0-0,5 mg) de mercurio (Hg).
3	>PC</ Latón	Cubierta superior del equipo en policarbonato >PC< con inserción de hilo de latón.
4	Acero inoxidable	Mango completo
5	Aluminio	Botón giratorio de control
6	>PC<	Soporte del mango
7	Acero inoxidable	Disco de trinquete
8	>PC<	Parte inferior de caja
9	Aluminio	Diversas escudras de montaje

Materiales para eliminación separada

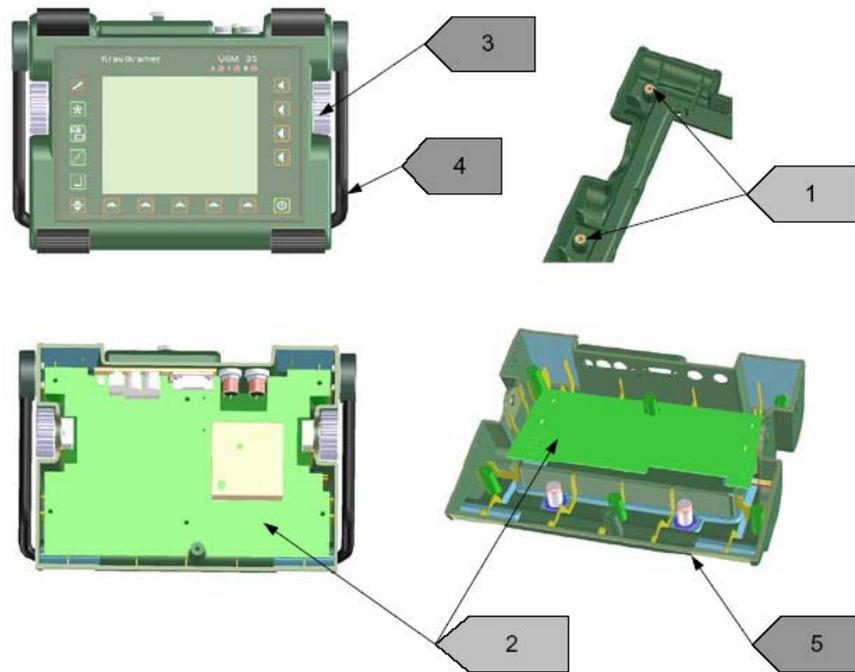
A continuación encontrará directrices y notas para quitar materiales / componentes que deben ser tratados por separado.



No.	Codigo material/reciclaje	Descripción
1		Para quitar la pantalla LCD primero se debe retirar la parte superior de la caja. Después de soltar 6 tornillo de la base y otro del compartimiento de pilas, se puede retirar toda la parte superior de la caja.
2		El compartimiento de pilas en la parte inferior se abre con los cierres rápidos.
3	Pila de ion de litio	Dentro del compartimiento de pilas. Se quita fácilmente después de abrir la tapa del compartimiento.
4	Pantalla LCD/	Las lámparas fluorescentes de la pantalla LCD contienen cantidades residuales (0 – 0,5 mg) de mercurio (Hg).

Otros materiales y componentes

A continuación encontrará notas para el desmontaje de materiales / componentes que pueden perturbar varios procesos de reciclaje, y materiales / componentes que normalmente pueden proporcionar beneficios.



No.	Codigo material/reciclaje	Descripción
1	>PC< Latón	Cubierta superior del equipo en policarbonato >PC< con inserción de hilo de latón.
2	Placas de circuitos	Placa de circuitos en caja inferior, debajo batería PCB
3	Aluminio	Dos botones giratorios de control
4	Acero inoxidable	El mango y el tubo de goma se pueden quitar
5	>PC<	Caja inferior y tapa batería

Datos de reciclaje para dispositivo maestro

Código de material / reciclaje	Peso aproximado (kg)	Descripción
Materiales / componentes que deben ser retirados y tratados por separado:		
Pantalla LCD	0,22	Las lámparas fluorescentes de la pantalla LCD contienen cantidades residuales (0 – 0,5 mg) de mercurio (Hg).
Pila de Ión de Litio	0,49	Situada dentro del compartimiento de pilas.
subtotal	0,71	
Materiales / componentes que pueden perturbar ciertos procesos de reciclaje:		
>PC< / Latón	0,16	Cubierta superior en el equipo en policarbonato >PC< con inserción de hilo de latón.
Placas de circuitos	0,33	Debajo de la unidad pantalla LCD.
subtotal	0,49	
Materiales / componentes que normalmente pueden proporcionar beneficios:		
Acero inoxidable	0,18	Mango, disco trinquete,
Aluminio	0,15	Botón giratorio de control, chapas de montaje, ...
>PC<	0,42	Caja inferior, soporte de mango, tapa batería
Goma	0,05	Juntas tóricas, base de goma, tubo de goma de mango, obturación del teclado
subtotal	0,80	
Materiales compuestos *:		
Membrana del teclado	0,20	lámina / aluminio / vidrio / acero / acero inoxidable
subtotal	0,20	
Total	2,20	
Materiales para montar y sujetar, cables, tornillos, etc.	0,16	
Peso total (incluyendo batería)	2,36	

Observaciones: ninguna

* Componentes / materiales, los cuales no pueden ser separados en materiales únicos por medio de procesos mecánicos destructivos

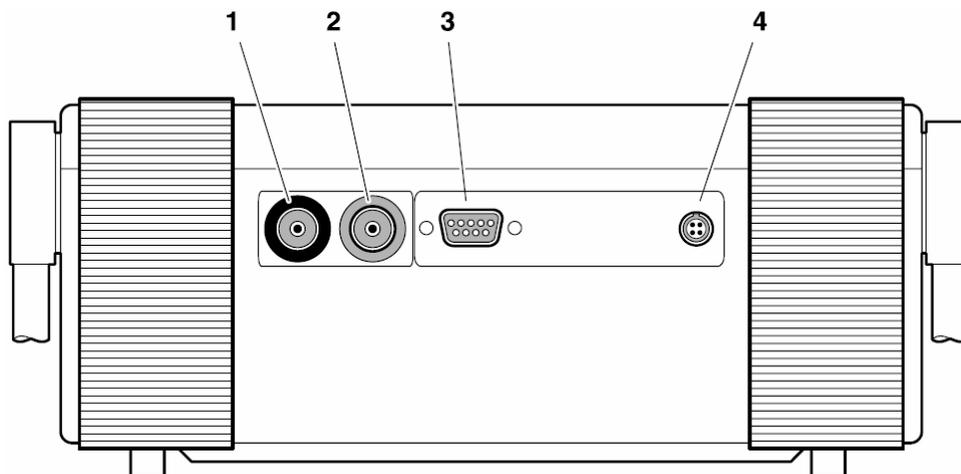
INTERFASES Y PERIFERICOS

8

8.1 Interfases

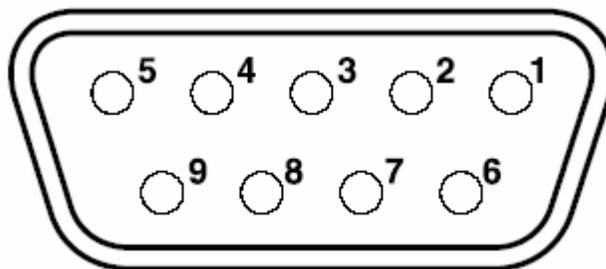
El USM 32X presenta diferentes interfases para la conexión de sondas y para el intercambio externo de datos. Todas las interfases están situados en el frontal del instrumento. La figura siguiente proporciona una vista de la posición de los interfaces.

- 1 **Zócalo BNC o LEMO-1 TRIAX** para conexión de la sonda del transmisor (anilla negra)
- 2 **Zócalo BNC o LEMO-1 TRIAX** para conexión de la sonda del receptor (anilla roja)
- 3 **RS232** Interfaz de serie, zócalo Sub-D de 9 vías
- 4 **12V DC** Zócalo de conexión a red, zócalo LEMO-0 B de 4 vías.



8.2 Interfaz RS232

El USM 32X tiene un interfaz RS232 para el control remoto y la documentación (impresión de informes).



Asignación de contactos del zócalo Sub-D

Contacto	Designación	Dirección de señal	Nivel
1	Sin asignar	---	---
2	RXD	Input	RS 232
3	TXD	Output	RS 232
4	DTR	Output	RS 232
5	Tierra	---	RS 232
6	DSR	Input	RS 232
7	RTS	Output	RS 232
8	CTS	Input	RS 232
9	Sin asignar	---	---

NOTA: Desconecte el instrumento antes de conectar un cable al zócalo RS232 o antes de desenchufar alguna clavija.

Intercambio de datos

Conectando el instrumento a una PC, Ud. puede:

- Controlar el instrumento a distancia a través del PC,
- Transferir imágenes A para documentación,
- Transferir ajustes del instrumento en formato ASCII,
- Transferir informes de conjuntos de datos guardados,
- Transferir tareas de registrador de datos (data logger) en formato ASCII (sólo USM 32X F),
- Leer y escribir conjuntos de datos en formato binario.

Conectar una impresora a una PC

Puede conectar el USM 32X a una impresora o a una PC, utilizando los cables especiales Krautkramer:

PC: UD 20 (25 vías) o UD 31 (9 vías)
Impresora: UD 31 (Seiko DPU) o UD 32 (Epson)

Por favor consulte el capítulo 2.

Activar la comunicación de serie

Después de conectar el instrumento a la PC, debe ejecutar un software que abre el puerto de serie. Este puede ser un programa comercial de terminal (p. ej. Microsoft Hyper Terminal) o un programa personalizado como UltraDOC. Asegúrese de que los parámetros de comunicación de serie de la PC sean idénticos a los del instrumento.

Los parámetros de transferencia están fijados en el USM 32X y no se pueden cambiar:

Baudios:	9600
Longitud de grupo de señales:	8 bits de datos
Bits de parada:	2
Paridad:	Ninguna

La configuración del USM 32X es válida para la mayoría de impresoras y PCs. Para asegurar una comunicación perfecta, por favor controle la configuración de los periféricos conectados y ajústela a los parámetros del USM 32X.

Imprimir datos

El USM 32X permite la impresión directa de datos, por ejemplo un informe incluyendo la imagen A y los ajustes del instrumento.

Para ello, seleccione el controlador de impresora en la función IMPRES (grupo de funciones CFG) y simplemente pulse la tecla () después de haber inicializado y activado la impresora. Los datos que Ud. a seleccionado con la función COPIA (grupo de funciones CFG) se imprimen.

Para más detalles, por favor consulte el capítulo 6 Documentación.

8.3 Control de remoto

Puede utilizar una PC conectada para el control remoto del USM 32X

La transferencia de datos se realiza por medio de un programa de control remoto y los correspondientes comandos de control remoto. Estos comandos representan instrucciones referidas a las funciones individuales del USM 32X.

El programa Crosstalk p. ej. se puede utilizar como programa de control remoto bajo DOS. Con sistemas basados en Windows, es posible utilizar p. ej. el programa Terminal.

Después de haber iniciado el programa de control remoto y haber configurado el interfaz del programa, los comandos se introducen por medio del teclado del ordenador. En esta conexión, por favor observe la diferenciación siguiente:

- **Interrogación** de un valor o estado de una función del USM 32X utilizando la estructura de comando:

<ESC> <COMMAND> <RETURN>

El USM 32X transmite el valor del ajuste presente.

- **Introducción** de un nuevo valor o estado de una función utilizando la estructura de comando:

<ESC> <COMMAND> <SPACE> <VALUE> <RETURN>

Todos los valores son introducidos o transmitidos por el USM 32X sin comas y sin puntos. La resolución de una función debería ser observada con todos los valores. La resolución de una función se aplica al campo completo de valores de esa función.

Una resolución de 0,01 significa:

El USM 32X transmite el valor de una función multiplicado por el factor 100. La introducción de un valor se debe hacer multiplicada por el factor 100.

Ejemplos:

- Ajuste del retardo de ventana a 72,39 mm:
<ESC> dd 7239 <RETURN>
- Ajuste del ancho de ventana a 72,3 mm:
<ESC> dw 7230 <RETURN>
- Ajuste del ancho de ventana a 192 mm:
<ESC> dw 19200 <RETURN>

Una resolución de 0,1 significa:

El USM 32X transmite el valor de una función multiplicado por el factor 10. La introducción de un valor se debe hacer multiplicada por el factor 10.

Ejemplo:

- Ajuste de a ganancia a 51,5 dB
<ESC> dd 515 <RETURN>

Una resolución de 1 significa:

El USM 32X transmite el valor de una función sin multiplicación. La introducción de un valor se debe hacer sin ninguna multiplicación.

Ejemplo:

- Ajustando el umbral de respuesta de compuerta al 41%
<ESC> at 41 <RETURN>

Sintaxis y temporización

La sintaxis y la programación horaria de la comunicación con el instrumento es la siguiente:

PC	ESC		A		B		CR					
USM		*		A		B		_	n Bytes	ETX	CR	LF

Con:

ESC = escape (ASCII CHR 27)

* = estrella (ASCII CHR 42)

AB = código remoto de una función del instrumento

CR = retorno de carro (ASCII CHR 13)

|_ | = espacio (ASCII CHR 32)

n Bytes = valor de función de la función AB

EXT = fin de texto (ASCII CHR 3)

LF = avance de línea (ASCII CHR 10)

Temporización de transmisión

- En cuanto el instrumento haya recibido el comando ESC, devolverá el * que entonces se mostrará en la pantalla del PC.
- A continuación, Ud. introduce el código remoto requerido, según una tabla determinada. El instrumento produce el eco de sus entradas.
- Finalmente, UD. pulsa la [CR] tecla de su teclado o envía el comando CR (cierre del comando remoto).

- Ahora el instrumento devolverá un blanco, luego el valor de función relacionado que puede consistir en varios bytes, luego el carácter de “fin de texto” y finalmente el retorno de carro y el carácter de avance de línea.

Ejemplo:

Solicitud de valor de campo CAMPO del USM 32X

PC	ESC		D		W		CR					
USM		*	D		W		_	5000	ETX	CR	LF	

El código remoto de la función CAMPO es DW (ancho de ventana). Por favor observe que los valores de funciones numéricas siempre se devuelven como número enteros con la resolución máxima dada; en este caso DW = 5000 significa 50,00 mm.

Ejemplo

Solicitud de lectura en la posición 2 de la línea de medición.

PC	ESC		E		2		CR					
USM		*	E		2		_	10.81	ETX	CR	LF	

El código remoto de la posición de medición 2 es 32 (evaluación 2) E2 = 10,81 significa 10,81 mm (aquí se había mostrado la ruta de sonido del eco en la compuerta A). Por favor observe que todas las lecturas de las 5 posibles posiciones de lectura se muestran en el formato decimal aplicable, en el cual el separador decimal es un punto.

Modificar un valor de función (ajustar funciones)

Teclee [ESC] DW [space] 2000 [CR] para ajustar el campo a 20,00 mm:

PC	ESC		E		2		CR					
USM		*	E		2		_	10.81	ETX	CR	LF	

Por favor observe que debe introducir el valor de la función como un número entero con la máxima resolución dada, en este caso 2000 para el campo de 20 mm.

Transferencia de conjuntos de datos

El instrumento puede guardar hasta un total de 100 conjuntos de datos (configuración completa del instrumento incluyendo la imagen A). Los conjuntos de datos guardados incluyendo la configuración presente (NUMREG = 0) se pueden transferir a la PC en un formato binario comprimido con fines de archivado.

Si fuera necesario, los conjuntos de datos se pueden volver a descargar en el instrumento para su reutilización o para la comparación de ecos. Esta transferencia bi-direccional de conjuntos de datos forma parte del software UltraDOC.

Conjunto de datos presente (NUMREG 0) del instrumento a la PC (carga):

E		U		D		0		C											
S								R											
C	*		U		D		0			v ₁	...	v _n	C	LF	b ₁	...	b _n	E	C
													R					T	R
																		X	LF

v₁ ... v_n describe la versión de software del USM, los bytes b₁ ... b_n contienen la configuración del instrumento incluyendo la imagen A. Para poder guardar esta información, debe escribir los bytes transferidos v₁ ... v_n, CR, LF, b₁ ... b_n en un archivo.

Archivo de conjunto de datos de la PC al conjunto de datos #1 del instrumento (descarga):

E		U		R		1		C			v ₁	...	v _n	C	L	b ₁	...	b _n	E	C	L
S								R						R	F				T	R	F
C	*		U		R		1		E	C									X		
									T	R	LF										
									X	*)											

*) en este momento el instrumento espera la recepción de los bytes v₁ ... v_n, CR, LF, b₁ ... b_n. Ahora el instrumento comprueba si el conjunto de datos recibido es compatible con la versión actual del software del instrumento, y si el conjunto de datos es válido (suma de control correcta).

Funciones y códigos de control remoto

Los ajustes predeterminados están en negrita. Encontrará una breve descripción de todas las funciones en el capítulo 9.1 Directorio de funciones.

A menos que se especifique otro material, todos los valores se refieren al acero, C = 5920 m/s.

Función	Código	Campo/Defecto	Resolución
aANCHO	AW	USM 32X B: 0,2 - 1420 mm / 40 USM 32X L: 0,2 - 9999 mm / 40 USM 32X F: 0,2 - 1420 mm / 40	0,01
aINICI	AD	USM 32X B: 0 - 1420 mm / 35 USM 32X L: 0 - 9999 mm / 35 USM 32X F: 0 - 1420 mm / 35	0,01
aLOGIC	AM	0 = off 1 = pos 2 = neg	1
AMORTIG	PG	0 = bajo 1 = alto	1
aUMBRA	AT	10 - 90 % / 40	1
bANCHO	2W	USM 32X B: 0,2 - 1420 mm / 40 USM 32X L: 0,2 - 9999 mm / 40 USM 32X F: 0,2 - 1420 mm / 40	0,01

Función	Código	Campo/Defecto	Resolución
bINICI	2D	USM 32X B: 0 - 1420 mm / 35 USM 32X L: 0 - 9999 mm / 35 USM 32X F: 0 - 1420 mm / 35	0,01
bLOGIC	2L	0 = off 1 = pos 2 = neg	1
BORRAR	EA	0 = off 1 = on	1
bUMBRA	2T	10 - 90 % / 30	1
CAMPO	DW	USM 32X B: 2,5 - 1420 mm USM 32X L: 2,5 - 9999 mm USM 32X F: 0,7 - 355 mm (con c = 1480 m/s)	0,01
COPIA	CM	0 = copia 1 = informe 2 = meas P5 3 = pardump 4 = PCX 5 = mem CONF 6 = especial 7 = mem LUG (sólo en el USM 32X F) 8 = datalog (sólo en USM 32X F)	1

Función	Código	Campo/Defecto	Resolución
DIÁLOG	DG	0= Alemán 1 = Inglés 2 = Francés 3 = Italiano 4 = Español 5 = Portugués 6 = Holandés 7 = Sueco 8 = Esloveno 9 = Rumano 10 = Finlandés 11 = Checo 12 = Danés 13 = Húngaro 14 = Croata 15 = Ruso 16 = Eslovaco 17 = Noruego 18 = Polaco 19 = Japonés	1
DUAL	DM	0 = off 1 = on	1
ESQUEM	CS	0 = verde/negro 1 = naranja/negro 2 = negro/blanco 3 = negro/amarillo	
Función	Código	Campo/Defecto	Resolución
FRECUE (sólo USM 32X L)	FR	0 = 0,5 - 4 MHz 1 = 2 - 18 MHz 3 = 0,1 - 1 MHz	1
IMPRES	PR	0 = Epson 1 = HP Laserjet 2 = HP Deskjet 3 = DPU-41x 4 = HP Laserjet 1200 5 = HP Deskjet 1200	1
INTENS	PI	0 = bajo 1 = alto	1
LLENO	FI	0 = off 1 = on	1
LOC-# (sólo USM 32X F)	F#	0 - 999 / 0	
LUZ	LT	0 = off 1 = on	1
MEMORIZ	SD	0 = off 1 = on	1

Función	Código	Campo/Defecto	Resolución
MODOPRF (sólo USM 32X L)	PF	10 pasos: 0 = 1 1 = 2 2 = 3 3 = 4 4 = 5 5 = 6 6 = 7 7 = 8 8 = 9 9 = 10	1
NUMREG	ND	1 - 100 / 1	1
RECHAZO	RJ	0 - 80 % / 0	1
RECUPER	RD	0 = off 1 = on	1
RET.PAL	PD	0 - 100 ms / 0	0,01
RETARDO	DD	-10 - 1024 mm / 0	0,01

Función	Código	Campo/Defecto	Resolución
S-DISP	VS	0 = off 1 = Sa 2 = Sb 6 = Sc-a 7 = Ha% 8 = Hb% 13 = R-inicio 14 = R-fin 29 = Alarma 43 = NUMREG	1
UNIDAD	UN	0 = mm 1 = pulg.	1
VACIAR (sólo USM 32X F)	...	0 = off 1 = on	1
VEL-C	SV	1000 - 15000 m/s / 5920	1

Otros códigos de control remoto

Código	Función/descripción
DA	Amplitudes de Imagen a transferidas como datos binarios
E1	Leer valor desde línea de medición (posición 1)
E2	Leer valor desde línea de medición (posición 2)
E3	Leer valor desde línea de medición (posición 3)
E4	Leer valor desde línea de medición (posición 4)
E5	Leer valor mostrado en la Imagen A
E6	Leer segundo valor (espesor de músculo) mostrado en la Imagen A (sólo USM 32X F)
EL	Enviar el contenido de la pantalla como datos binarios flujo
EV	Leer estado de LED de alarma: 0 = sin alarma 1 = alarma en A 2 = alarma en B 3 = alarma en A+B
HD	Datos editables de encabezado de informe transferidos como datos en formato ASCII
I1	Configurado línea de información 1 en la pantalla inicial
I2	Configurado línea de información 2 en la pantalla inicial (hasta 39 caracteres cada una)
ID	Leer versión de software del instrumento

Código	Función/descripción
SL	«Scroll home»: selección de la primera función en cada grupo de funciones y del grupo de funciones izquierdo en cada línea de grupo de función.
TF	marcha/paro congelar (freeze) 0 = off 1 = on
TZ	marcha/paro zoom 0 = off 1 = on
UD	Enviar conjunto de datos como datos binarios
UR	Leer conjunto de datos como datos binarios

Códigos de control para los botes giratorios/teclas de función

Función	Tecla	Código	Campo
Botón giratorio izquierdo/ ganancia		G+ G-	aumentar reducir
Botón giratorio derecho		K+ K-	aumentar reducir
dB-INCR		P	0 = 0,0 1 = 0,5 2 = 1,0 3 = 2,0 4 = 6,0 5 = 12,0
CONGEL		F	off/on
ZOOM		Z	off/on
COPIA		C	off/on

Grupo	Tecla	Código
BAS		5
P/R		6
PRTA		7
MEM		8
CFG		9

Función	Tecla	Código
primero		1
segundo		2
tercero		3
cuarto		4

Atención: En casos excepcionales de secuencias de control remoto, al leer valores medidos directamente después de modificar un valor de función en el USM 32X, podría haber errores mientras el instrumento no haya terminado de ajustar el valor. En estos casos se deben insertar comandos adicionales en la secuencia de control remoto antes de leer los valores medidos.

Ejemplo:

Si Ud. crea una secuencia de control remoto, con la cual la ruta de sonido de un eco es leída después de congelar la imagen A, la cadena de comando sería la siguiente:

Comando	Repuesta	Descripción
<ESC> F<RETURN>		“Congelar imagen A”
<ESC> E3<RETURN>	50,74	“Leer ruta de sonido”
<ESC> F<RETURN>		“Desactivar congelar Imagen A”

Por motivos de seguridad, inserte comandos adicionales de lectura antes de leer la ruta de sonido, p. ej.:

Comando	Repuesta	Descripción
<ESC> F<RETURN>		“Congelar imagen A”
<ESC> DB<RETURN>	580	“Leer ajuste dB”

<ESC> DB<RETURN>	580	“Leer ajuste dB”
<ESC> DB<RETURN>	580	“Leer ajuste dB”
<ESC> DB<RETURN>	580	“Leer ajuste dB”
<ESC> E3<RETURN>	50,74	“Leer ruta de sonido”
<ESC> F<RETURN>		“Desactivar congelar imagen A”
...		

Tomando estas medidas, Ud. asegura que haya pasado el tiempo suficiente para ejecutar enteramente el comando anterior (congelar ventana) antes de transferir la ruta de sonido. Finalmente, compruebe su secuencia de control remoto para asegurarse que los valores medidos se puedan leer correctamente, y añada más comandos si fuera necesario.

ANEXO

9

9.1 Directorio de funciones

Función	Grupo de funciones	Descripción
aANCHO	PRTA	Ancho de la puerta A
aINICI	PRTA	Punto inicial de la puerta A
aLOGIC	PRTA	Lógica de evaluación de la puerta A
AMORTIG	P/R	Atenuación del circuito oscilante de la sonda
aUMBRA	PRTA	Umbral de la puerta A
bANCHO	PRTA	Ancho de la puerta B
bINICI	PRTA	Punto inicial de la puerta B
bLOGIC	PRTA	Lógica de evaluación en la puerta B
BORRAR	MEM	Borrar un conjunto de datos
bUMBRA	PRTA	Punto inicial de la puerta B

Función	Grupo de funciones	Descripción
COPIA	CFG	Asignación de la tecla 
CAMPO	BAS	ajustar el campo en el cual se efectúa la medición.
dB	botón girat.	Ajustar la ganancia izquierdo
DIÁLOG	CFG	Seleccionar el idioma
DUAL	P/R	Separación de generador de impulsos y receptor
ESQUEM	CFG	Elección de la combinación de colores para la pantalla
FRECUE *	P/R	Seleccionar el campo de frecuencia para la sonda conectada
IMPRES	CFG	Seleccionar la impresora para el informe de ensayo
INTENS	P/R	Ajustar la potencia del impulso inicial
LLENO	CFG	Seleccionar el modo de presentación de eco (lleno o normal)

Función	Grupo de funciones	Descripción
LOC-# **	MEM	Número de la posición de memoria para el par de lecturas de espesor de grasa/músculo
LUZ	CFG	Elección de la iluminación de la pantalla
MEMORIZ	MEM	Guardar el conjunto de datos
MODOPRF *	P/R	Ajustar la frecuencia de repetición de impulsos
NUMREG	MEM	Número del conjunto de datos
RECHAZO	P/R	Supresión de indicaciones de eco no deseadas o parásitas
RECUPER	MEM	Abrir un conjunto de datos guardado
RET.PAL	BAS	Compensar la línea de retardo de la sonda
RETARDO	BAS	Ajuste del inicio de la ventana
S-DISP	CFG	Ventana ampliada de un parámetro seleccionado
UNIDAD	CFG	Seleccionar la unidad de medida (mm o pulg.)
VACIAR **	MEM	Vaciar el data logger memoria
VEL-C	BAS	Ajustar la velocidad del sonido del material

9.2 Declaración de conformidad CE

Declaramos que el USD 32X cumple con las siguientes directivas europeas:

- 89/336 CEE (Compatibilidad electromagnética)

La conformidad del producto mencionado anteriormente con las regulaciones de la Directiva 89/336/CEE está probada por la observación de las especificaciones normalizadas.

- EN 55 011: 1998, Clase A, Grupo 2 y
- EN 61 000-6-2: 1997
- EN 61 000-6-4: 1997

La conformidad del producto mencionado anteriormente con las regulaciones de la Directiva 73/23/CEE, enmendada por la Directiva 93/68CEE, está probada por la observación de la especificación normalizada

- EN 61 010-1: 2001

9.3 Direcciones de fabricante /Servicio técnico

El krautkramer USM 32X está fabricado por:

GE Inspection Technologies GMBH
Robert-Bosch-Str. 3
D-50354 Hürth

Teléfono +49 (0) 2233 – 601 111
Fax +49 (0) 2233 – 601 402

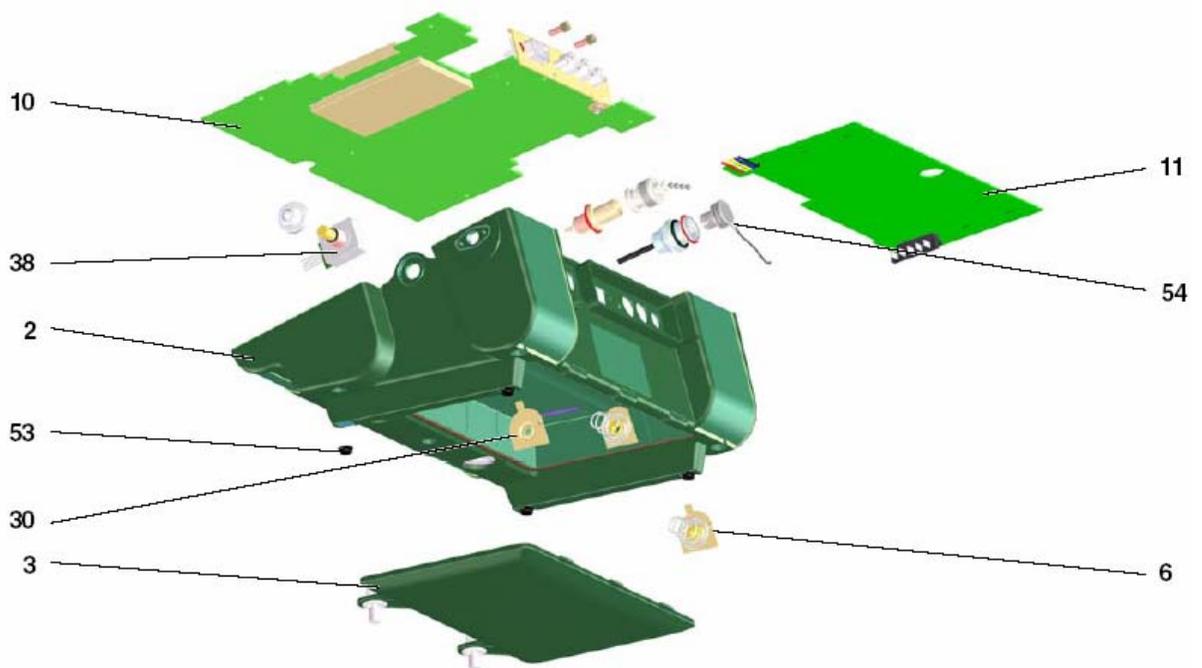
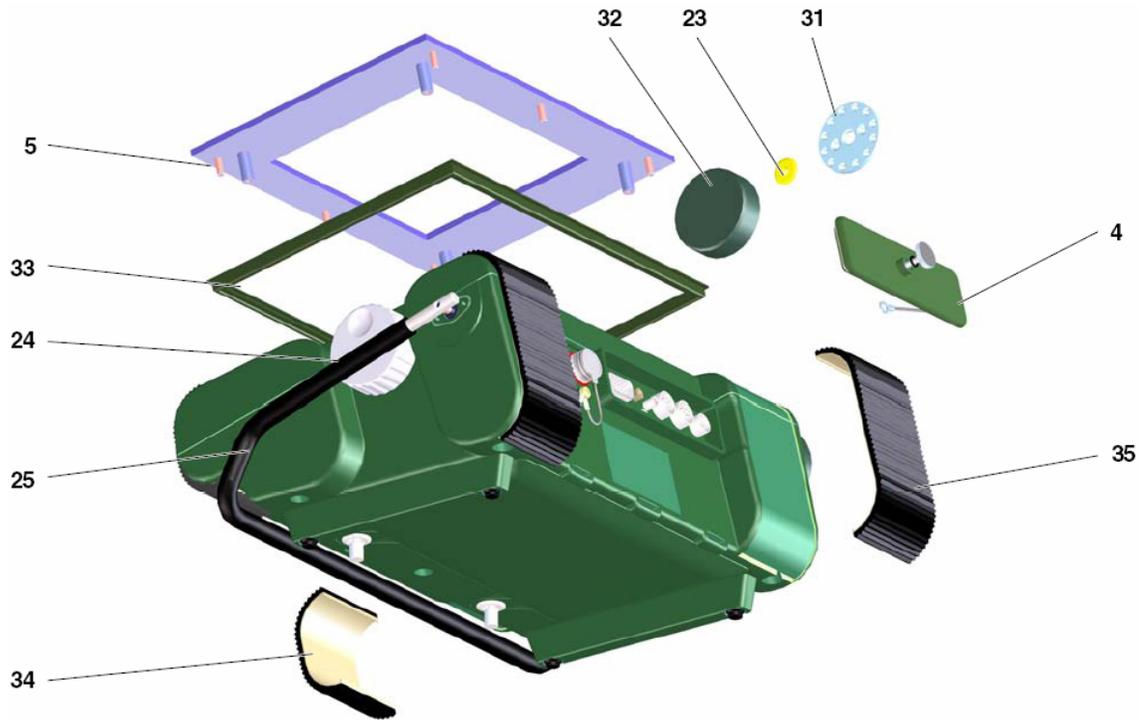
El USM32X se fabrica acorde con el estado de la tecnología, utilizando componentes de alta calidad. Las meticulosas inspecciones del proceso de producción y los ensayos intermedios, así como el sistema de aseguramiento de la calidad certificado según DIN EN ISO 9001, aseguran la calidad óptima de la conformidad del instrumento.

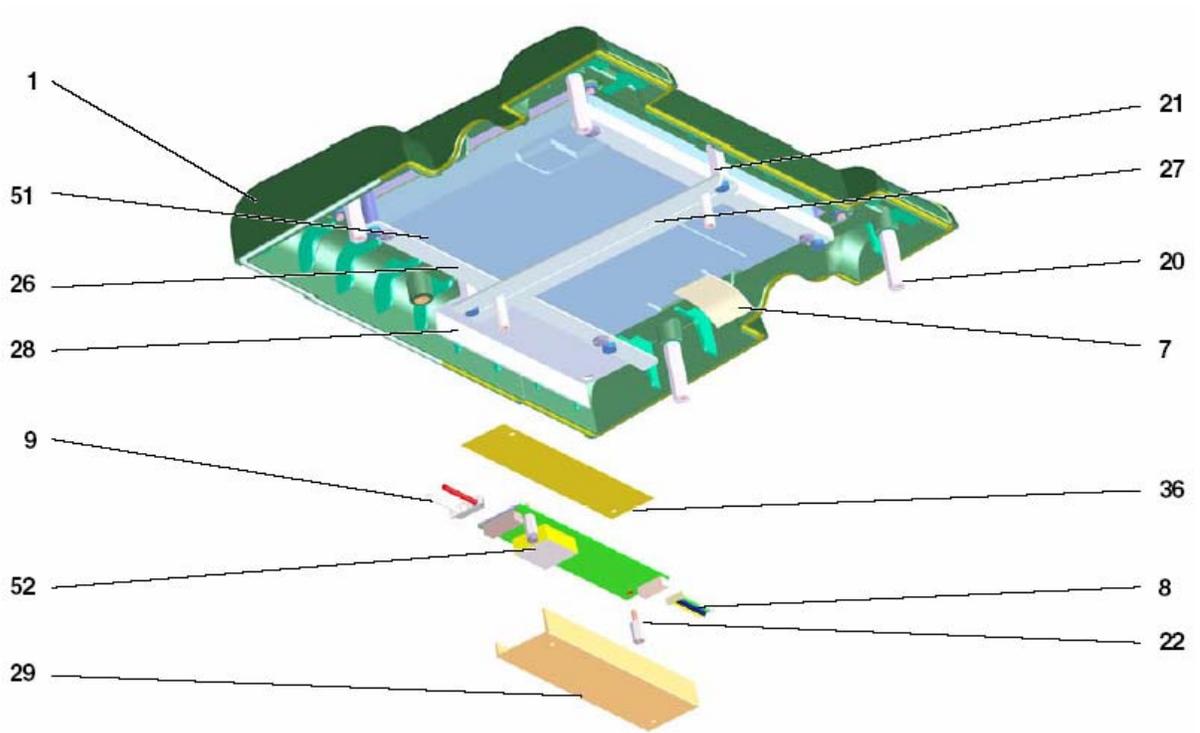
Si aún así Ud. detectara un error en su instrumento, desconéctelo y quite las pilas. Informe al Servicio técnico local de GE Inspection Technologies indicando el error y describiéndolo.

Conserve el embalaje de envío para cualquier posible reparación que no se pueda realizar en el sitio.

Si tiene alguna duda especial sobre el uso, la manipulación, la operación y las especificaciones del instrumento, por favor póngase en contacto con el representante más cercano de GE Inspection Technologies, o bien directamente a Llog, s.a. de c.v.

9.4 Lista de repuestos





Pos.	#	Descripción	N° id.	Observación
1	1	Parte superior de la caja, con obturación	36163-3.130	
2	1	Parte inferior de la caja, parcialmente montada	36164-3.130	
		(contiene las Pos. 11, 6 y 30)		
3	1	Tapa batería, completa	36165-3.190	
4	1	Cubierta conector, completa	36166-3.110	
5	1	Teclado de membrana	35593-3.120	
6	2	Muelle de contacto, completo	35632-3.160	
7	1	Cable flexible LCD	35635-3.180	
8	1	Cable 5 pins rectificador	35451-3.180	
9	1	Cable 2 pins LCD	35636-3.180	
10	1	Conjunto PCB USM 35 X	36160-3.220	
-	1	Conjunto PCB USM 32 X B+F	36161-3.220	
-	1	Conjunto PCB USM 32 X L	36162-3.220	
11	1	Conjunto PCB USM 35 X Bat	36128-3.220	
12	2	Cable Lemo - MicroCoax	36070-3.180	
-	2	Conector BNC	06650-7.130	
20	4	Distanciador (23 mm)	103138-6.020	
21	2	Distanciador (14 mm)	102043-6.020	
22	2	Distanciador (8 mm)	102044-6.020	
23	2	Manguito distanciador	34809-6.020	
24	2	Botón giratorio	36059-6.630	
25	1	Mango	35253-6.540	
26	1	Escuadra montaje	35612-6.600	
27	1	Escuadra montaje LCD	35621-6.600	
28	1	Escuadra montaje LCD invertidor	35622-6.600	
29	1	Cubierta	35631-6.600	
30	2	Placa de contacto	35633-6.600	
31	2	Disco de trinquete	34796-6.600	
32	2	Soporte del mango	35301-6.640	
-	16	Dispositivos de presión	18672-7.820	
33	1	Obturación (teclado)	34994-6.640	
34	2	Abrazadera, inferior	34882-6.640	
35	2	Abrazadera, superior	35629-6.640	
36	1	Lámina aislante	35634-6.650	
37	2	Tomillo obturación	36071-6.070	
38	2	Transductor posición giratoria	36056-6.530	
50	2	Tomillo de bloqueo	12326-7.139	
51	1	Pantalla LCD	100874-7.232	
52	1	Convertidor	101067-7.232	
53	4	Pie de goma	14520-7.820	
54	2	Obturador de supresión, Lemo	103120-7.137	
-	2	Obturador de supresión, BNC	18906-7.139	
		Mango (juego de modificación completo)	35258-2.380	
		08 de marzo 05 / Ant		

MEDICIONES ESPECIALES CON EL USM 32X

10

10.1 Calibración

Calibración del campo de venta

Antes de utilizar el USM 32X F, debe calibrar el instrumento.

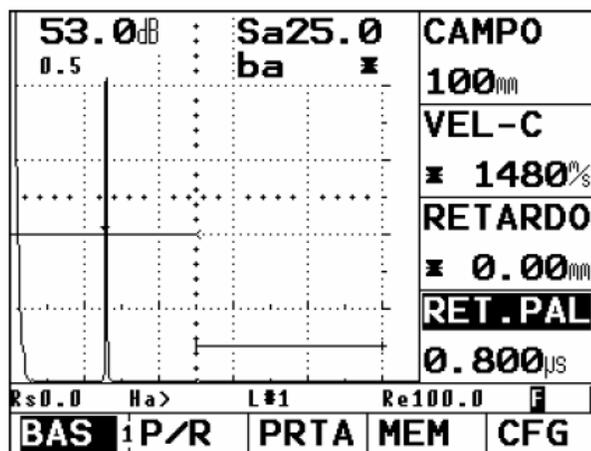
Para utilizar el USM 32X F con seguridad y eficacia, se requiere una formación adecuada en la técnica de ensayo ultrasónico.

NOTA: Los métodos generales de calibración del USM 32X se describen en el capítulo 5.6 Calibración del USM 32X.

Proceso de calibración

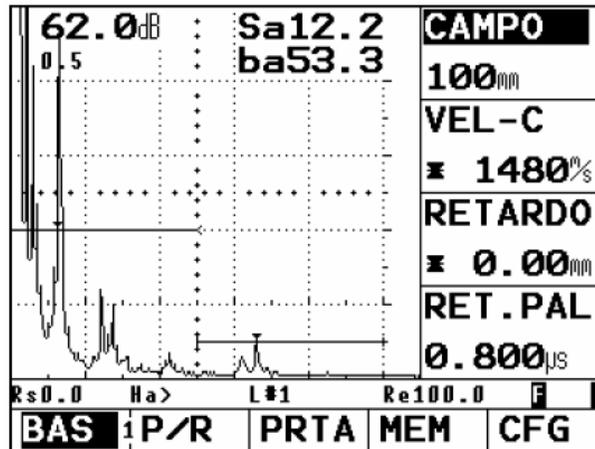
Efectúe la calibración con el bloque de calibración VF1 en posición plana (espesor 25 mm) para el campo de calibración de 100 mm.

- Ajuste el CAMPO a 100 mm.
- Ajuste la velocidad de sonido en VEL-C a 1480 m/s.
- Acople la sonda al bloque de calibración.
- Utilice la función RET.PAL para ajustar la sonda de modo que se muestre SA = 25 mm.



Ajustar la sensibilidad

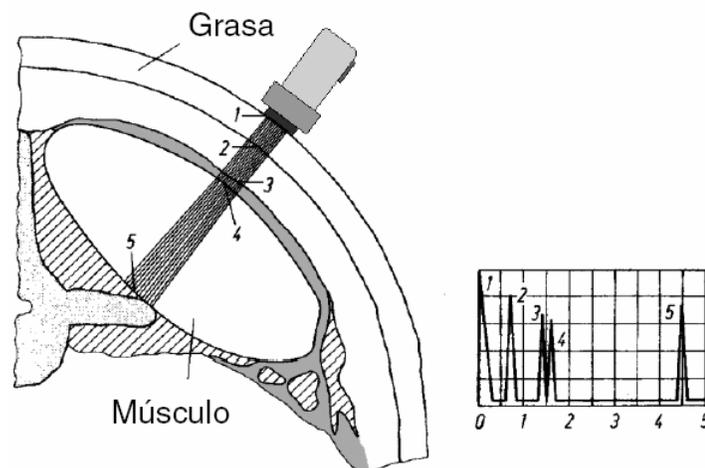
- Acople la sonda al objeto de ensayo.
- Ajuste la ganancia de manera que el eco del músculo (en la compuerta B) exceda el umbral de compuerta.



10.2 Medición

Medición en un cerdo vivo

Al acoplar la sonda a un cerdo vivo, en la pantalla del USM 32X F se presentan hasta cuatro ecos:

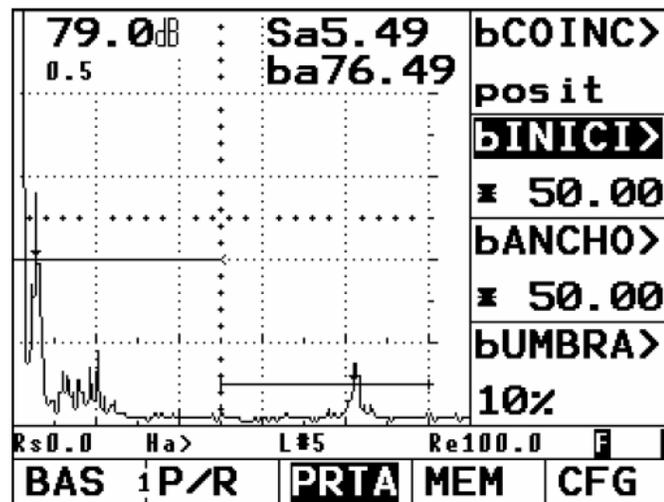


1. impulso inicial
2. tejido conectivo (capa superior de grasa)

3. tejido conectivo (capa inferior de grasa)
4. músculo de espalda, parte superior
5. músculo de espalda, parte inferior

En el punto de intersección del último flanco de eco del eco dentro de la compuerta, ahora se determina y se muestra la ruta del sonido desde la superficie de la piel.

Ejemplo:



Compuerta A

La compuerta A cubre el campo de 0 a 50 mm, el umbral está en = 40 % (ajuste por defecto). La medición se refiere al espesor de grasa (lectura Sa) en el flanco del último eco en la compuerta.

Compuerta B

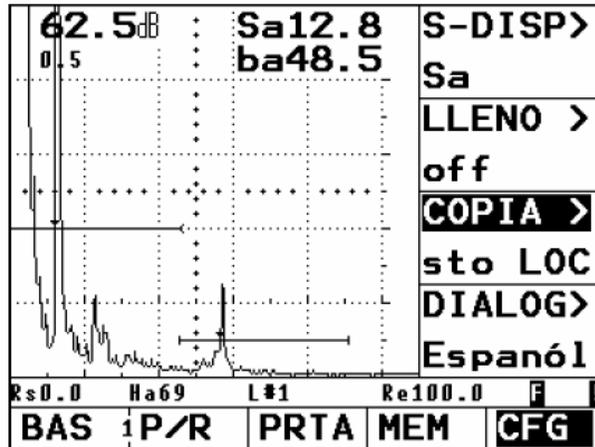
La compuerta B cubre el campo de 50 a 100 mm, el umbral está en = 10% (ajuste por defecto). La medición se refiere al espesor de músculo (lectura ba) entre el primer eco en la compuerta B y el último eco en la compuerta A.

Las dos lecturas se muestran en la esquina superior derecha de la imagen A. Ud. Sólo puede modificar el valor Sa utilizando la función S-DISP (grupo de funciones CFG), el valor ba tiene un ajuste fijo.

Preparar una serie de mediciones

El USM 32X F tiene un data logger para guardar 1000 pares de lecturas junto con el número del lugar de ensayo. La imagen A no se guarda.

— Utilice la función COPIA para seleccionar el ajuste sto LOC.



Si ahora pulsa la tecla , el par de valores Sa (grasa) y ba (músculo) se guarda en el data logger junto con el número del lugar de ensayo.

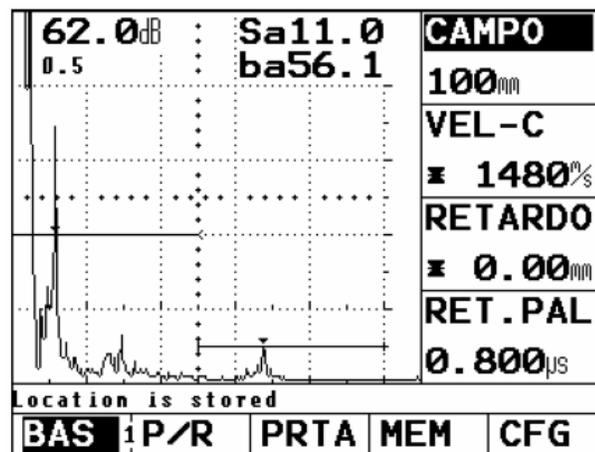
La ubicación de la memoria presente se muestra en la posición 3 de la línea de medición (0).

Guardar lecturas

Después de pulsar la tecla , el par de valores Sa (grasa) y ba (músculo) se guarda en el data logger junto con el número del lugar de ensayo.

Puede seleccionar el sitio de memoria requerido utilizando la función LOC-# (grupo de funciones MEM).

El guardado es confirmado brevemente en la línea de medición, el número de lugar se incrementa automáticamente.



Ahora el USM 32X F está listo para guardar el siguiente par de lecturas.

Vaciar el data logger

Puede vaciar toda la memoria de datos para luego grabar y guardar nueva lecturas.

- Ponga la función VACIAR (grupo de funciones MEM) en on. Aparece un aviso de seguridad en la línea de medición.
- Vuelva a pulsar la tecla de función VACIAR. Ahora la memoria del registrador de datos está vacía.

10.3 Documentación

Puede imprimir la lista de lugares guardados y los pares de lecturas utilizando una impresora conectada, o transferir los datos a una impresora conectada.

NOTA: Encontrará información general sobre la función COPIA y la transferencia de datos en el capítulo 6 Documentación.

- Ajuste la función COPIA (grupo de funciones CFG) a datalog.

Si ahora pulsa la tecla (), la lista de pares de valores Sa (grasa) y ba (músculo) es transferida al ordenador o impresora conectada junto con el número del lugar de ensayo.

La lista se puede recibir utilizando p. ej. el programa Hyperterminal. Gracias al separador (;), la lista se puede leer inmediatamente en un archivo Excel.

LOC-#	Esesor de grasa	Esesor de músculo
1; 11.0 ; 54.3 ;		
2; 10.9 ; 53.7 ;		
3; 11.0 ; 56.1 ;		
4; 10.0 ; * ;		
5; 11.8 ; 52.5 ;		
6; 11.8 ; 53.4 ;		
7; 13.1 ; 52.5 ;		
8; 12.4 ; 53.6 ;		
9; 13.0 ; 53.3 ;		
10; 13.4 ; 52.4 ;		
11; 11.9 ; 53.7 ;		
12; 12.0 ; 53.4 ;		
13; 13.1 ; 53.2 ;		
14; 13.2 ; 52.5 ;		
15; 14.0 ; 52.8 ;		
16; 13.3 ; 53.2 ;		
17; 12.8 ; 53.4 ;		
18; 0.0 ; 66.3 ;		
19; 13.5 ; 52.6 ;		
20; 7.1 ; 59.0 ;		

CAMBIOS

11

Este capítulo contiene información sobre los cambios y las adiciones realizados en último momento y aún no incluidos en el manual de instrucciones.

Si no ha habido modificaciones, este capítulo estará en blanco.

A

aANCHO (ancho de compuerta A)
 Accesorios
 Recomendados
 Adaptación de sonda
 aINICI (punto de inicio de la compuerta A)
 Ajustar las compuertas
 Ajustar grueso y fino
 Alimentación eléctrica
 aLOGIC (lógica de evaluación de compuerta A)
 AMORTIG (adaptación de sonda)
 Ampliar la presentación de eco (zoom)
 Ancho de las compuertas
 Anticoincidencia
 aPRTA
 Asignación de la tecla COPIA
 aUMBRA (umbral de compuerta A)

B

bANCHO (ancho de compuerta B)
 BAS (grupo de funciones)
 Básicos
 Ajustes de la pantalla
 bINICI (punto de inicio de la compuerta B)
 bLOGIC (lógica de evaluación de compuerta B)
 Borrar
 Botones giratorios
 bPRTA
 Bumbra (umbral de compuerta B)

C

Calibración
 Punto de medición
 Sondas de elemento dual (TR)
 Sondas de haz recto
 Calibración USM 32X F
 CAMPO (campo de la ventana)
 Carga de pilas
 Externa
 Interna
 CFG (grupo de funciones)
 Códigos de función
 Coincidencia
 Combinación de colores
 Comunicación de serie
 Activar
 Concepto operacional

Conexión a la red
Conexión a PC
Conexión de impresora
Configuración
CONGEL (Parar la imagen)
Conjunto de datos
Borrar
Recuperar
Control de la carga
Pilas
Control remoto
Controles del operador
Copia
COPIA (asignación de la tecla COPIA)

D

Data logger
Declaración de conformidad CE
DIALOG (selección de idioma)
Directorio de funciones
Doble asignación de funciones
Documentación USM 32X F
DUAL (separación generador de impulsos receptor)

E

Ensayos ultrasónicos
Información importante
ESQUEM (combinación de colores)

F

Flanco
Formación
Ensayos de ultrasonido
Formación del operador
FRECUE (campo de frecuencia)
Frecuencia de repetición de impulsos
Fuente de alimentación
Función congelar
Funciones
En pantalla
Funciones
En pantalla
Funciones con doble asignación

G

Ganancia
Ajustar
Generador de impulsos
Ajustar

Grupos de funciones
Guardar datos
Guardar en el USM 32X F
Guardar un conjunto de datos

I

Idioma
Iluminación
Imagen para (CONGEL)
IMPRES (impresora para informe de ensayo)
IMPRES (selección de impresora)
Impresora
Preparar
Impresora para informe de ensayo
Imprimir datos
Indicaciones de seguridad
Indicador de carga de la pila
Indicador de valor de medición
Informe de ensayo
Imprimir
INTENS (intensidad)
Intensidad
Intercambio de datos
Impresora o PC
Interfases
Ajustes
Interfaz RS232

L

LCD
Esquema de colores
LEDs
Línea de medición
Lista de repuestos
LLENO (modo de presentación de eco)
Lógica de evaluación de las compuertas
LUZ (luz de fondo)
Luz de fondo

M

Mantenimiento
Material de ensayo
Información importante
Medición de espesor de pared
Información importante
Medición de grasa
Medir
MEM (grupo de funciones)
Modificar un valor de función

Modo zoom
MODOPRF (frecuencia de repetición de impulsos)

P

P/R (grupo de funciones)
Pantalla
Ajustar
Paquete estándar
Parámetros de transferencia
Impresora
Parámetros de transmisión de datos
Paridad
Pila recargable
Colocar
Pilas
Agotados
Colocar
Control de la carga
Cuidado
Parcialmente descargadas
Pilas de ion de litio
Pilas de recargables
Cargar
Cuidar
Presentación de eco
Ventana de eco ampliada
PRTA (grupo de funciones)
Compuertas
Ancho
Lógica de evaluación
Punto inicial de las compuertas
Umbral de respuesta
Punto de medición
Punto inicial de ventana
Puntos iniciales de la compuerta

R

RECHAZO
Reciclaje
Resumen de funciones
RE.PAL (retardo de sonda)
RETARDO (punto inicial de ventana)
Retado de sonda

S

S-DISP
S-DISP (ventana de lectura ampliada)
Seleccionar
Idioma

Unidades
Separación generador de impulsos receptor
Servicio técnico
Símbolos de estado
Sintaxis
Sonda
Conectar
Supresión
Ajuste

T

Tecla COPIA
Tecla marcha/para
Teclas
Teclas de función
Teclas especiales
Temporización
Transferencia de conjuntos de datos

U

Umbral de las compuertas
UNIDAD (seleccionar unidades de medida)
USM 32X (versiones)

V

Variaciones de temperatura
Información importante
VEL-C (velocidad del sonido)
Velocidad del sonido
Ajuste basto y fino
Ventana de eco
Versiones del instrumento
Voltaje del generador de impulsos

TECHNICAL SPECIFICATIONS ACCORDING TO EN 12668-1

USM 32X B

USM 32X F

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
			-	-	-	Spike pulse
» Spectrum						Picture: 1
» Spectrum						Picture: 2
» Spectrum						Picture: 3
» Spectrum						Picture: 4
» Damping		Ω	-	342 45	-	DUAL = off DAMPING = low DAMPING = high DUAL = on DAMPING = low DAMPING = high
» Capacity		pF	-	220 1000	-	POWER = low POWER = high
» Pulse Repetition Frequency		Hz	20%	1000	20%	firm
» Operating Modes			-	-	-	Single-, dual mode
» Characteristics of Transmitter Pulse			-	-	-	
»» Pulse voltage	V_{50}	V	-346	-315	-283	1000 Hz DAMPING = low POWER = high
»» Pulse rise time	t_r	ns	8,19	9,64	11,08	
»» Pulse duration	t_d	ns	120,4	133,7	147,1	
»» Effective output impedance	Z_0	Ω	23	29	35	
»» Pulse voltage	V_{50}	V	-238	-216	-195	1000 Hz DAMPING = high POWER = high
»» Pulse rise time	t_r	ns	11,18	13,15	15,12	
»» Pulse duration	t_d	ns	81,4	90,5	99,5	
»» Effective output impedance	Z_0	Ω	21	26	31	
»» Pulse voltage	V_{50}	V	-246	-224	-202	1000 Hz DAMPING = low POWER = low
»» Pulse rise time	t_r	ns	5,33	6,27	7,21	
»» Pulse duration	t_d	ns	34,3	38,1	41,9	
»» Effective output impedance	Z_0	Ω	38	48	58	
»» Pulse voltage	V_{50}	V	-153	-139	-125	1000 Hz DAMPING = high POWER = low
»» Pulse rise time	t_r	ns	6,21	7,31	8,40	
»» Pulse duration	t_d	ns	25,1	27,9	30,7	
»» Effective output impedance	Z_0	Ω	24	31	36	

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Receiver						
» Amplifier			-	-	-	
» Setting Range		dB	-	110	-	
»» Increments		dB	-	0,5 1 2 6 12	-	
»» Accuracy of calibrated attenuator		dB	-2	0	2	
» Amplifier Frequency			-	-	-	
»» Frequency spectrum (-3dB)		MHz	-	0,2 - 18	-	(-3dB)
»» Frequency ranges		MHz	-	-	-	0,5 - 4 MHz Filter 1
»» Lower frequency range	f_l	MHz	0,352	0,391	0,430	
»» Upper frequency range	f_u	MHz	3,903	4,337	4,770	
»» Center frequency	f_0	MHz	1,237	1,302	1,367	
»» Bandwidth	Δf	MHz	3,551	3,946	4,340	
»» Maximum frequency	f_{max}	MHz	1,055	1,407	1,759	
»» Gain for 80% SH		dB	23,5	24,5	25,5	
»» Minimum input voltage	V_{min}	μV_{pp}	90	110	120	
»» Maximum input voltage	V_{max}	V_{pp}	-	-	40	
»» Dynamic range		dB	-	>110	-	
»» Noise level	n_n	$nV\sqrt{Hz}$	1	-	80	
»» Frequency ranges		MHz	-	-	-	2 - 20 MHz Filter 2
»» Lower frequency range	f_l	MHz	1,875	2,083	2,291	
»» Upper frequency range	f_u	MHz	18,528	20,587	22,645	
»» Center frequency	f_0	MHz	6,220	6,548	6,875	
»» Bandwidth	Δf	MHz	16,653	18,504	20,354	
»» Maximum frequency	f_{max}	MHz	9,072	12,096	15,120	
»» Gain for 80% SH		dB	24,5	25,5	26,5	
»» Minimum input voltage	V_{min}	μV_{pp}	200	260	320	
»» Maximum input voltage	V_{max}	V_{pp}	-	-	40	
»» Dynamic range		dB	-	>100	-	
»» Noise level	n_n	$nV\sqrt{Hz}$	1	-	80	
»» Deadtime after transmitter pulse		μs	-	<5 μs	-	1nF, 125 Ohm, 0,5-4MHz
»» Receiver input impedance						
»»» Single probe (combined transmitter and receiver)						Single mode
»»» Rmax	R_{max}	Ω	-	338	-	Rmax
»»» Rmin	R_{min}	Ω	-	338	-	Rmin
»»» Cmax	C_{max}	pf	-	52	-	Cmax
»»» Cmin	C_{min}	pf	-	52	-	Cmin
»»» Dual-probe (separate transmitter and receiver)						Dual mode
	R_{max}	Ω	-	511	-	
	R_{min}	Ω	-	511	-	
	C_{max}	pf	-	33	-	
	C_{min}	pf	-	33	-	
» Signal Mode			-	-	-	
»» Full Wave			-	yes		
» Suppression			-	yes	-	
»» Adjustable		%	-	1 - 80	-	

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Monitor						
» Number of Gates			-	2	-	
» Alarm logic			-	off, pos, neg	-	
» Start		mm	-	0 to 1420	-	
» Width		mm	-	0,2 to 9999	-	
» Threshold		%	-	10 - 90	-	
» Measurement points			-	flank, peak	-	
» Alarm			-	LED, horn	-	

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Display						
» Type			-	active color-LCD	-	
» Dimensions of the Display		mm	-	86 x 115	-	(HxW)
» Resolution			-	240 x 320		Number of pixels
» Backlight			-	yes	-	2 steps
» A-scan display						
»» Linearity of time base		%	-0,5		0,5	
»» Sampling error		%	-2	0	2	bei 2 MHz
»» Display jitter						
»»» Amplitude		%	-2	0	2	Amplitude
»»» Position		%	-1	0	1	Position
» Measurement resolution						
»» Sound path		mm	0,01	-	1	0,01: 0 to 99 mm 0,1: 100 mm to 999 mm 1: ab 1000 mm
»» Amplitude		%	-	0,5	-	
t_{A1}, t_{A2}						
»»» t_{A1}		ns	-	100	-	t_{A1}
»»» t_{A2}		ns	-	250	-	Following an interface echo

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
» Display width		mm	-	0,5 to 1420	-	
»» Display start		mm	-	37 to 1420	-	Display start
»» Probe delay		µs	-	0 to 199,99	-	
» Material velocity		m/s	-	1000 to 15000	-	Resulation 1m/s
» Unit of measurement			-	mm, inch	-	
» Linearity of time base		%	0,5	0	0,5	
» Image processing			-	-	-	
»» Readings to be displayed			-	3	-	4 for USM 32F
»»» Time of flight			-	yes	-	For Gate A, B
»»» Sound path difference			-	B-A	-	For Gate A, B
»»» Amplitude in %			-	yes	-	For Gate A, B
»»» Alarm			-	yes	-	For Gate A,B
» Signal display mode			-	standard, filled	-	
» Signal processing			-	-	-	
»» Screen freeze			-	yes	-	Freeze
» Zoom			-	yes	-	A-scan on full screen width
» Status information			-	yes	-	
» Dialog languages			-	19	-	
» Function lock			-	yes	-	In zoom mode

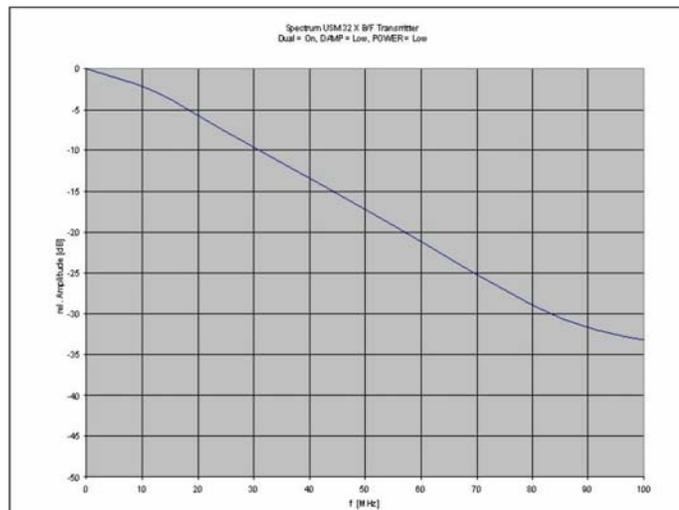
Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Data processing						
» Analog-to-Digital Conversion			-	-	-	
»» Sample frequency		MHz	30	-	240	
» Storage of data			-	yes	-	From internal memory
»» Number of datasets			-	200	-	
»» Contents of datasets			-	-	-	A-scan + instrument setup
»» Dataset description			-	-	-	Numerical and alpha- numerical
»» Fat and muscle thickness readings			0		1000	
» Measurement results				1000		
»» Sound path (TOF)			-	yes	-	For Gate A and B
»» Amplitude			-	selectable	-	For Gate A and B
»» Hardcopy			-	yes	-	Format PCX
»» Function list			-	yes	-	
»» Test Report			-	yes	-	
»» Sound path difference				Yes		For USM 32F

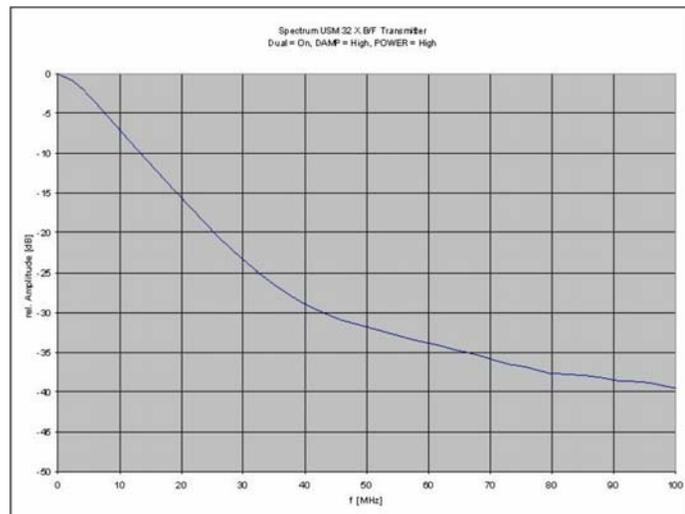
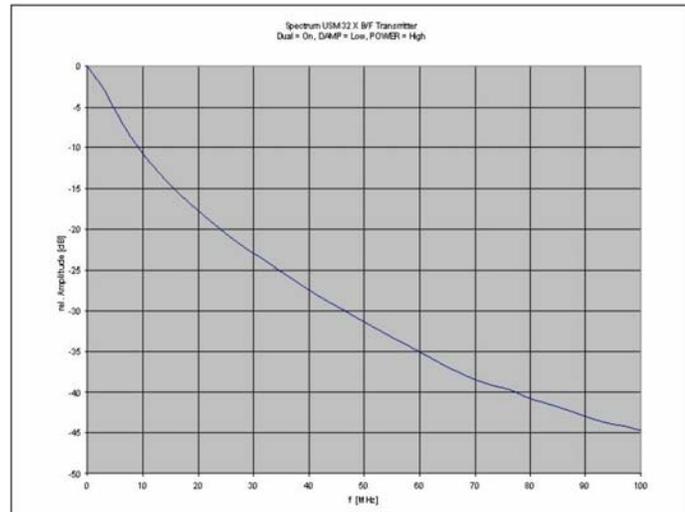
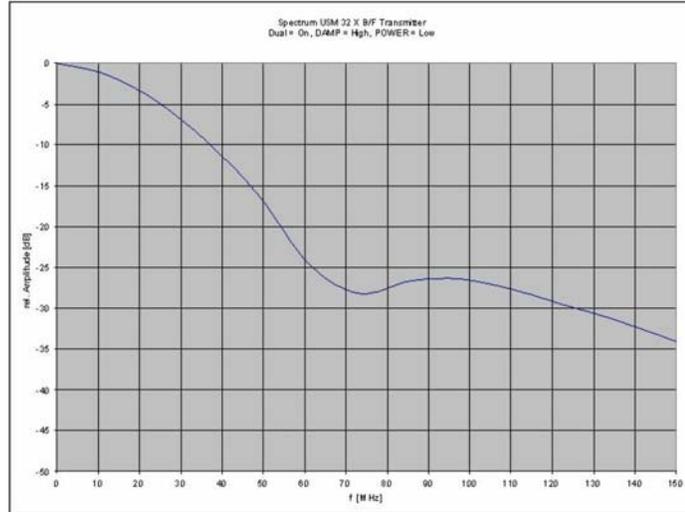
Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Interfaces						
» Digital interface						
»» Types						
»»» RS-232			-	yes	-	RS-232
»» Printer						
»»» Output/type			-	-	-	RS 232
»»» Driver			-	-	-	Epson HP Seiko
»» Data						
»»» Time of flight			-	yes	-	Time of flight
»»» Amplitude			-	yes	-	Amplitude
»»» Alarms			-	yes	-	Alarms
»»» A-Scan				yes		A-Scan
» Remote control						
			-	-	-	RS 232

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
General						
» Instrument						
»» Size (HxWxD)		mm	-	176 x 255 x 105		
»» Weight		kg	-	2,2	-	incl. batteries
»» Storage temperature		°C	-20		+60	
»» Temperate range for mains operation		°C	0		40	
»» Temperature range for battery operation		°C	0		60	
»» Warm-up period		h	-	-	-	10 minutes at 25° C
»» Possible power supplies			-	-	-	Battery, mains (external power supply)
»» Voltage range for battery operation		V=	8,6 5,4		13 8	Li Ionen Battery 6 NiCD, NiMH Cells
»» Voltage range with power supply		V=	9,5		13	
»» Power consumption		VA	5,5	-	8	Min (ECO) Max (FULL)
»» Low battery warning			-	yes	-	Status display
»» Environmental Protection			-	IP 54	--	
»» Shock resistivity			-	-	-	Shock resistance according to DIN IEC 68, 6 ms, 60g shocks per axis
»» Vibration						Vibration resistance according to DIN IEC 68, 1-150 Hz, 2g, 20 cycles per axis

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
» Stability against temperature change						
»» Amplitude		%/10° C	-5	0	5	
»» Echo position		%/10° C	-1	0	1	
» Stability against voltage change						
»» Amplitude		%	-2	0	2	
»» Time of flight		%	-1	0	1	
» Power supply						
»» Battery operation time		h	-	10 3	-	Li Ion Battery 6 NiMH cells Li Ion Battery 6 NiMH cells
» Stability after warm-up time						
»» Low battery display			-	-	-	Statussymbol
»» Amplitude		%/10° C	-2	0	2	+/-0,5%
»» Time of flight		%	-1	0	1	+/- 0,5mm
»» Change in amplitude over time base position with battery c		%	-	-	-	
» Types of Sockets						
»» Probe connection			-	Lemo, BNC	-	On order
»» RS-232			-	DSUB	-	9-pin
»» External power supply			-	Lemo	-	4-pin
» Case						
»» Documentation			-	-	-	Technical reference manual

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Other						
» Software update procedure			-	-	-	Download via RS 232





TECHNICAL SPECIFICATIONS ACCORDING TO EN 12668-1

USM 32X L

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
			-	-	-	Spike pulse
» Spectrum						Picture: 1
» Spectrum						Picture: 2
» Spectrum						Picture: 3
» Spectrum						Picture: 4
» Damping		Ω	-	342 45 1000 50	-	DUAL = off DAMPING = low DAMPING = high DUAL = on DAMPING = low DAMPING = high
» Capacity		pF	-	220 1000	-	POWER = low POWER = high
» Pulse Repetition Frequency		Hz	20%	4-1000	20%	
»» PRF Mode			-	-	-	Manual, automatically linked to range in 10 steps
»» PRF step		Hz	-	4 100	-	>1,5m <1,5m
» Operating Modes			-	-	-	Single-, dual mode
» Characteristics of Transmitter Pulse			-	-	-	
»» Pulse voltage	V_{30}	V	-376	-342	-307	1000 Hz DAMPING = low POWER = high
»» Pulse rise time	t_r	ns	10,38	12,21	14,04	
»» Pulse duration	t_d	ns	229	254,5	280	
»» Effective output impedance	Z_0	Ω	16	20	24	
»» Pulse voltage	V_{30}	V	-266	-242	-217	1000 Hz DAMPING = high POWER = high
»» Pulse rise time	t_r	ns	13,71	16,13	18,55	
»» Pulse duration	t_d	ns	151	167,5	184	
»» Effective output impedance	Z_0	Ω	19,2	24	28,8	
»» Pulse voltage	V_{30}	V	-342	-311	-280	1000 Hz DAMPING = low POWER = low
»» Pulse rise time	t_r	ns	9,07	10,67	12,27	
»» Pulse duration	t_d	ns	124	137,5	151	
»» Effective output impedance	Z_0	Ω	17,6	22	26,4	
»» Pulse voltage	V_{30}	V	-240	-218	-196	1000 Hz DAMPING = high POWER = low
»» Pulse rise time	t_r	ns	11,57	13,61	15,65	
»» Pulse duration	t_d	ns	82	91,5	101	
»» Effective output impedance	Z_0	Ω	19,2	23	28,8	

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Receiver						
» Amplifier			-	-	-	
» Setting Range		dB	-	110	-	
»» Increments		dB	-	0,5 1 2 6 12	-	
»» Attenuator uncal. range		dB	-	4	-	
»» Accuracy of calibrated attenuator		dB	-2	0	2	
»» Uncalibrated increments		dB	-	~0,1	-	
» Amplifier Frequency			-	-	-	
»» Frequency spectrum (-3dB)		MHz	-	0,1 - 20	-	(-3dB)
»» Frequency ranges		MHz	-	-	-	0,1 - 1 MHz Filter 4
»» Lower frequency range	f_l	MHz	0,083	0,092	0,101	
»» Upper frequency range	f_u	MHz	0,915	1,017	1,119	
»» Center frequency	f_0	MHz	0,291	0,306	0,321	
»» Bandwidth	Δf	MHz	0,833	0,926	1,018	
»» Maximum frequency	f_{max}	MHz	0,241	0,322	0,402	
»» Dynamic range		dB	-	>110	-	
»» Noise level	n_{in}	$nV\sqrt{Hz}$	1	-	80	
»» Minimum input voltage	V_{min}	μV_{pp}			120	
»» Maximum input voltage	V_{max}	V_{pp}	-	-	40	
»» Frequency ranges		MHz	-	-	-	0,5 - 4 MHz Filter 1
»» Lower frequency range	f_l	MHz	0,257	0,286	0,314	
»» Upper frequency range	f_u	MHz	3,774	4,193	4,612	
»» Center frequency	f_0	MHz	1,039	1,094	1,149	
»» Bandwidth	Δf	MHz	3,517	3,908	4,298	
»» Maximum frequency	f_{max}	MHz	0,941	1,255	1,568	
»» Minimum input voltage	V_{min}	μV_{pp}			120	
»» Maximum input voltage	V_{max}	V_{pp}	-	-	40	
»» Dynamic range		dB	-	>110	-	
»» Noise level	n_{in}	$nV\sqrt{Hz}$	1	-	80	
»» Frequency ranges		MHz	-	-	-	2 - 20 MHz Filter 2
»» Lower frequency range	f_l	MHz	1,874	2,083	2,291	
»» Upper frequency range	f_u	MHz	18,474	20,527	22,580	
»» Center frequency	f_0	MHz	6,211	6,538	6,864	
»» Bandwidth	Δf	MHz	16,600	18,445	20,289	
»» Maximum frequency	f_{max}	MHz	8,918	11,891	14,863	
»» Minimum input voltage	V_{min}	μV_{pp}			320	
»» Maximum input voltage	V_{max}	V_{pp}	-	-	40	
»» Dynamic range		dB	-	>100	-	
»» Noise level	n_{in}	$nV\sqrt{Hz}$	1	-	80	
»» Deadtime after transmitter pulse		μs	-	<7 us	-	Power high, Damping low, 0,1-1MHz

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
»» Receiver input impedance						
»»» Single probe (combined transmitter and receiver)						Single mode
»»» Rmax	R _{max}	Ω	-	340	-	Rmax
»»» Rmin	R _{min}	Ω	-	340	-	Rmin
»»» Cmax	C _{max}	pf	-	52	-	Cmax
»»» Cmin	C _{min}	pf	-	52	-	Cmin
»»» Dual-probe (separate transmitter and receiver)						Dual mode
	R _{max}	Ω	-	513	-	
	R _{min}	Ω	-	513	-	
	C _{max}	pf	-	34	-	
	C _{min}	pf	-	34	-	
» Signal Mode						
»» Full Wave						
			-	yes		
»» Negative Halfwave						
			-	yes	-	
»» Positive Halfwave						
			-	yes	-	
»» RF						
				yes		To 50 mm steel
» Suppression						
			-	yes	-	
»» Adjustable						
		%	-	1 - 80	-	

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Monitor						
» Number of Gates						
			-	2	-	
» Alarm logic						
			-	off, pos, neg	-	
» Start						
		mm	-	0 to 9999	-	
» Width						
		mm	-	0,2 to 9999	-	
» Threshold						
		%	-	10 - 90	-	
» Measurement points						
			-	flank	-	
» Alarm						
				LED		

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Display						
» Type			-	active color-LCD	-	
» Dimensions of the Display		mm	-	86 x 115	-	(HxW)
» Resolution			-	240 x 320		Number of pixels
» Backlight			-	yes	-	2 steps
» A-scan display						
»» Linearity of time base		%	-0,5		0,5	
»» Sampling error		%	-2	0	2	bei 2 MHz
»» Display jitter						
»»» Amplitude		%	-2	0	2	Amplitude
»»» Position		%	-1	0	1	Position
» Measurement resolution						
»» Sound path		mm	0,01	-	1	0,01: 0 to 99 mm 0,1: 100 mm to 999 mm 1: ab 1000 mm
»» Amplitude		%	-	0,5	-	
		t_{A1}, t_{A2}				
»»» t_{A1}		ns	-	100	-	t_{A1}
»»» t_{A2}		ns	-	250	-	Following an interface echo
» Display width						
		mm	-	0,5 to 9999	-	
»» Fixed ranges		mm	-	55	-	
»» Display start		mm	-	-10 to 900	-	Display start
»» Probe delay		μ s	-	0 to 199,99	-	
»» Automatic Calibration			-	yes	-	2 step calibration
» Material velocity		m/s	-	1000 to 15000	-	Resolution 1m/s
» Unit of measurement						
			-	mm, inch	-	
» Linearity of time base		%	0,5	0	0,5	
» Image processing						
»» Readings to be displayed			-	3	-	
»»» Time of flight			-	yes	-	For Gate A, B
»»» Sound path difference			-	B-A	-	For Gate A, B
»»» Amplitude in %			-	yes	-	For Gate A, B
» Signal display mode						
			-	standard, filled		

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
» Signal processing			-	-	-	
»» Screen freeze			-	yes	-	Freeze
» Zoom			-	yes	-	A-scan on full screen width
» Status information			-	yes	-	
» Dialog languages			-	20	-	
» Function lock			-	yes	-	In zoom mode

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Data processing						
» Analog-to-Digital Conversion			-	-	-	
»» Sample frequency		MHz	30	-	240	
» Storage of data			-	yes	-	From internal memory
»» Number of datasets			-	100	-	
»» Contents of datasets			-	-	-	A-scan + instrument setup
»» Dataset description			-	-	-	Numerical and alpha-numerical
» Measurement results						
»» Sound path (TOF)			-	yes	-	For Gate A and B
»» Amplitude			-	selectable		
»» Hardcopy			-	yes	-	Format PCX
»» Function list			-	yes	-	
»» Test Report			-	yes	-	

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Interfaces						
» Outputs			-	-	-	
»» Horn			-	yes	-	
» Digital interface						
»» Types						
»»» RS-232			-	yes	-	RS-232
»» Printer						
»»» Output/type			-	-	-	RS 232
»»» Driver			-	-	-	Epson HP Seiko HP DeskJet 1200 HP LaserJet 1200
»» Data						Readable about RS232
»»» Time of flight			-	yes	-	Time of flight
»»» Amplitude			-	yes	-	Amplitude
»»» Alarms			-	yes	-	Alarms
»»» A-Scan			-	yes	-	A-Scan
» Remote control			-	-	-	RS 232

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
General						
» Instrument						
»» Size (HxWxD)		mm	-	176 x 255 x 105		
»» Weight		kg	-	2,2	-	incl. Batterien
»» Storage temperature		°C	-20		+60	
»» Temperate range for mains operation		°C	0		40	
»» Temperature range for battery operation		°C	0		60	
»» Warm-up period		h	-	-	-	10 minutes at 25° C
»» Possible power supplies			-	-	-	Battery, mains (external power supply)
»» Voltage range for battery operation		V=	8,6 5,4		13 8	Li Ionen Battery 6 NiCD, NiMH Cells
»» Voltage range with power supply		V=	9,5		13	
»» Power consumption		VA	5,5	-	8	Min (ECO) Max (FULL)
»» Low battery warning			-	yes	-	Status display
»» Environmental Protection			-	IP 66	--	
»» Shock resistivity			-	-	-	Shock resistance according to DIN IEC 68, 6 ms, 60g shocks per axis
»» Vibration						Vibration resistance according to DIN IEC 68, 1-150 Hz, 2g, 20 cycles per axis
» Stability against temperature change						
»» Amplitude		%/10° C	-5	0	5	
»» Echo position		%/10° C	-1	0	1	
» Stability against voltage change						
»» Amplitude		%	-2	0	2	
»» Time of flight		%	-1	0	1	
» Power supply						
»» Battery operation time		h	-	14 3	-	Li Ion Battery 6 NiMH cells Li Ion Battery 6 NiMH cells
» Stability after warm-up time						
»» Low battery display			-	-	-	Statussymbol
»» Amplitude		%/10° C	-2	0	2	+/-0,5%
»» Time of flight		%	-1	0	1	+/- 0,5mm
»» Change in amplitude over time base position with battery c		%	-	-	-	
» Types of Sockets						
»» Probe connection			-	Lemo, BNC	-	On order
»» RS-232			-	DSUB	-	9-pin
»» External power supply			-	Lemo	-	4-pin
» Case						
»» Documentation			-	Plastic	-	Technical reference manual

Description	Symbol	Dimension	Min	Average	Max	Comment
Other						
» Software update procedure			-	-	-	Download via RS 232
» Options			-	-	-	Data logger

