

USM 35X

Manual técnico e instrucciones de uso

Nº ident. 48 004

Esta Edición 06, 11/2007 es válida para las siguientes versiones de software:

USM 35X V.01.00.7x con opción Datalogger: V.01.01.7x

USM 35X DAC V.01.10.7x con opción Datalogger: V.01.11.7x

USM 35X S V.01.20.7x con opción Datalogger: V.01.21.7x

Salvo modificaciones técnicas.

Primer nivel de manejo

CAMPO
250 _{mm}
VEL-C
≅ 5920%
RETARDO
≅ 0.00 _{mm}
RET.PAL
0.000 _{µs}

BAS

AMORTIG
bajo
INTENS
bajo
DUAL
off
MODOPRF
10

EMIS

dBFINO>
0
RECHAZO
0%
FRECUEN
2 - 20
RECTIF
rectcom

RECP

aLOGIC
posit
aINICIO
35.00 _{mm}
aANCH0
40.00 _{mm}
aUMBRAL
40%

aPTA

bCOINCI
off
bINICIO
85.00 _{mm}
bANCH0
40.00 _{mm}
bUMBRAL
30%

bPTA

Cambiar entre los niveles de manejo:



Seleccionar grupo de funciones:



Seleccionar función:



AWS resp. *AVG resp. * DAC/
JDAC

Segundo nivel de manejo

S-REF1
≅50.00 _{mm}
S-REF2
≅100.0 _{mm}
aINICIO
≅35.00 _{mm}
CAL
0

CAL

ECO REF
off
MODOREF
off
aINICIO
≅45.00 _{mm}

REF*

ANGULO
0.0
VALOR >
0.0 _{mm}
ESPEJOR
25.0 _{mm}
DIAMETR
plano

TRIG

NUMREG
≅ 1
RECUPER
off
MEMORIZ
off
BORRAR>
off

MEM

INFOCON
off
PREVISU
off
LISTA
off
SETTING
off

DAT

INDICA>
83.8 _{dB}
REFEREN
70.8 _{dB}
ATENUA
8.3 _{dB}
RATING
4.7 _{dB}

AVGMEN>
off
AVG REF
off
aINICIO
35.00 _{mm}
T-CORR>
0.0 _{dB}

DACMOD>
off
DAC-ECO
0
aINICIO
35.00 _{mm}
T-CORR>
0.0 _{dB}

Tercer nivel de manejo

TOF
pico
S-DISP
sinpari
MAGNIFY
off
A-SCAN
standard

MEDI

MEAS-P1
R-start
MEAS-P2
Sa
MEAS-P3
ALTa%
MEAS-P4
R-Fin

MSEL

LLENO >
off
ESQUEMA
1
LUZ
eco
ESCALA
readngs

LCD

DIALOG>
Espanó1
BAUDIOS
Espanó
IMPRES
Epson
COPIA
datalog

CFG1

FECHA >
19 04 04
ANAMOD
0 volts
S.ACUST
off
EVAMOD
DGS

CFG2

Nota:

El grupo de funciones REF se puede conmutar como estándar al grupo de funciones AWS. El USM 35X DAC dispone además del grupo de funciones DAC/JDAC, el USM 35X S dispone de los grupos de funciones DAC/JDAC y AVG. El signo > detrás de una función señala una doble función de la misma.

Indicaciones de estado

Símbolo	Significado
*	Guardado de imagen activo (congelar), la representación en pantalla está «congelada».
!	Transmisión de datos activa, impresión de informe o control remoto
	Símbolo de batería (estado de la carga en niveles del 10 %)
F	TOF situado en flanco.
P	TOF situado en pico.
J	TOF situado en jflanco.
T	Función T-CORR (corrección de transferencia) activa
R	Eco de referencia registrado
A	Función AT OBJ/SONREF (atenuación de sonido activa)

LEDs

Símbolo	Significado
A	Alarma de puerta
R	Función RECHAZO (supresión) activa
D	Función DUAL (separación Transmisor/Receptor) activa

Funciones de las teclas

Tecla	Función
	Conectar o desconectar el aparato
	Elegir pasos en dB para la amplificación.
	Activar o desactivar guardado de imagen (congelar)
	Presentación de eco ampliada a pantalla completa
	Transmitir o imprimir datos
	Registrar valores medidos, guardar datos
	Cambiar entre los niveles de manejo
	Seleccionar grupo de funciones
	Seleccionar/ajustar función

1	Introducción	1-1	1.3	La gama USM 35X	1-8	
	1.1	Indicaciones de seguridad		Las diferentes versiones del equipo	1-8	
		Pilas		Características especiales	1-9	
		Software		1.4	Cómo utilizar este manual	1-10
		Errores y cargas excepcionales		1.5	Diseño y presentación de este manual	1-11
	1.2	Indicaciones importantes sobre la verificación ultrasónica		Símbolos de atención e indicaciones	1-11	
		Requisitos para la verificación con equipos de ultrasonidos		Listados	1-11	
		Formación del técnico		Pasos de manejo	1-11	
		Requisitos técnicos de verificación	2	Alcance del suministro y accesorios	2-1	
		Límites de la verificación		2.1	Alcance del suministro	2-3
		Medición ultrasónica de espesor de pared		2.2	Accesorios recomendados	2-5
		Influencia del material de verificación.		3	Primera puesta en marcha	3-1
		Influencia de los cambios de temperatura ...		3.1	Alimentación eléctrica	3-2
		Medición de espesor restante de pared		Uso con fuente de alimentación de red	3-2	
		Evaluación de defectos con ultrasonido		Uso con pilas o acumuladores	3-3	
		El procedimiento de rastreo		Cargar los acumuladores	3-5	
		El procedimiento de comparación de indicación de eco				

Contenido

3.2	Conectar el palpador	3-7	4.5	Principales ajustes básicos	4-12
3.3	Puesta en marcha del USM 35X	3-8		Seleccionar idioma	4-12
	Encender	3-8		Seleccionar unidad de medida	4-13
	Configuración básica	3-8		Seleccionar la fecha	4-14
	Líneas de información en la pantalla inicial	3-8		Ajustar la hora	4-15
4	Bases del manejo	4-1	4.6	Ajustes básicos de la pantalla	4-16
	4.1 Elementos de manejo	4-2		Elegir el esquema de colores	4-16
	4.2 Pantalla	4-3		Ajustar la iluminación	4-16
	Funciones en la pantalla	4-4	5	Operación	5-1
	Otras indicaciones	4-5		5.1 Resumen de funciones	5-2
	4.3 Teclas y botones giratorios	4-6		Grupos de funciones primer nivel de manejo	5-3
	Teclas de función	4-6		Grupos de funciones segundo nivel de manejo	5-3
	Tecla Encendido/Apagado	4-6		Grupos de funciones tercer nivel de manejo	5-4
	Teclas especiales	4-7		5.2 Ajustar la ganancia	5-5
	Botones giratorios	4-8		Ajustar el ancho de paso de la ganancia ...	5-5
	4.4 Concepto operacional	4-8			
	Seleccionar y ajustar funciones	4-9			
	Manejo alternativo sin botones giratorios	4-10			

5.3 Ajustar el campo de la puerta (grupo de funciones BAS) 5-6
CAMPO (ancho de imagen) 5-6
VEL-C (velocidad del sonido) 5-7
RETARDO (comienzo de representación) 5-8
RET.PAL (tramo inicial palpador) 5-8

5.4 Ajuste de transmisor (grupo de funciones EMIS) 5-9
AMORTIG (adaptación palpador) 5-9
INTENS (intensidad) 5-10
DUAL (separación de transmisor/
receptor) 5-10
MODOPRF (frecuencia de repetición
de impulsos) 5-11

5.5 Ajuste de receptor (grupo de funciones RECP) 5-11
dBFINO (ajuste fino de la amplificación) 5-12
PASOdB 5-12
RECHAZO (supresión) 5-12
FRECUEN (campo de frecuencia) 5-13
RECTIF (rectificación) 5-13

5.6 Ajustar las puertas (grupos de funciones aPTA y bPTA) 5-14
Tareas de las puertas 5-14
aLOGIC/bCOINCI
(lógica de evaluación de las puertas) 5-15
aINICIO/bINICIO
(Puntos iniciales de las puertas) 5-15
aANCHO/bANCHO
(ancho de las puertas) 5-16
aUMBRAL/bUMBRAL (umbral de
reacción y de medición de las puertas) 5-16

5.7 Calibración del USM 35X 5-17
Calibrar la zona de representación 5-17
Elección del punto de medición 5-17
Calibrar con palpadores verticales
y angulares 5-18
Calibrar con palpadores T/R 5-21

5.8 Medir 5-23
Indicaciones generales 5-23

Contenido

5.9 Medición diferencial dB (grupo de funciones REF) 5-25

Registrar eco de referencia	5-26
Borrar eco de referencia	5-26
Comparación de eco	5-27

5.10 Clasificación de cordones de soldadura (grupo de funciones AWS) 5-28

Clasificación de cordones de soldadura según AWS	5-28
---	------

5.11 Posición de defectos (grupo de funciones TRIG) 5-31

ANGULO (ángulo de salida)	5-32
VALOR X (valor X del palpador)	5-32
COLOR	5-32
ESPESOR (espesor de material)	5-33
DIAMETR (diámetro exterior de la pieza de verificación)	5-33

5.12 Guardar datos (grupo de funciones MEM) 5-34

Guardar conjunto de datos	5-35
Borrar conjunto de datos	5-35

Borrar todos los conjuntos de datos	5-36
Abrir un conjunto de datos guardados	5-36

5.13 Gestión de conjuntos de datos (grupo de funciones DAT) 5-38

INFOCON (guardar información adicional)	5-39
PREVISU (vista previa conjunto datos)	5-41
LISTA (tabla de conjuntos de datos)	5-42
SETTING (lista de funciones)	5-42

5.14 Configurar el USM 35X para trabajos de verificación 5-43

TOF (elegir punto de medición)	5-44
S-DISP (indicación ampliada de valor medido)	5-46
MAGNIFY (ampliar puerta)	5-48
Imagen A (ajustar la Imagen A)	5-48
Configurar línea de medición	5-49
Ajustar pantalla	5-50
LLENO (representación de eco)	5-51
VGA	5-51
ESQUEMA	5-51
LUZ	5-52
ESCALA (configurar línea de medición)	5-52

5.15 Configuración general 5-53
 DIALOG (seleccionar idioma) 5-53
 UNIDAD (seleccionar unidad de medida) 5-54
 BAUDIOS (velocidad de transmisión) 5-55
 IMPRES
 (impresora para informe de verificación) ... 5-55
 COPIA (asignación de la tecla ) 5-55
 HORA/FECHA
 (ajustar la hora y la fecha) 5-56
 ANAMOD 5-57
 S.ACUST 5-58
 EVAMOD (evaluación de eco) 5-58

5.16 Otras funciones con teclas especiales 5-59
 Guardado de imagen 5-59
 Ampliar la representación de eco 5-59
 La tecla  5-59

5.17 Símbolos de estado y LEDs 5-60
 Indicaciones de estado 5-60
 LEDs 5-60

5.18 Curva distancia-amplitud (sólo USM 35X DAC y USM 35X S) 5-61
 DACMODO (activar/registrar DAC/TCG) 5-62
 DAC-ECO (registrar DAC) 5-63
 T-CORR (corrección de sensibilidad) 5-64
 DESPLAZ (Separación de la DAC múltiple) 5-65
 Evaluación de eco con DAC 5-65

5.19 Curva Distancia-amplitud según JIS Z3060-2002 (sólo USM 35X DAC y USM 35S) 5-67
 DACMOD (activar DAC según JIS) 5-68
 DACECO (Registrar curva de referencia) 5-69
 BOLDLI (elección de una curva de registro) 5-71
 T-CORR (corrección de sensibilidad) 5-71
 DESPLAZ (Distancia de DAC múltiple) 5-72
 Evaluación de eco con DAC 5-72

Contenido

5.20 Evaluación con el método AVG (sólo USM 35X S)	5-74	7 Cuidado y mantenimiento	7-1
Medir con AVG	5-74	7.1 Cuidado del aparato	7-2
Validez del método AVG	5-76	7.2 Cuidado de pilas y acumuladores	7-3
Seleccionar AVG	5-78	Cuidado de los acumuladores	7-3
Ajustes básicos para la medición AVG	5-78	Cargar los acumuladores	7-3
Registrar eco de referencia y representar curva AVG	5-80	Manejo de pilas alcalinas de manganeso	7-4
Evaluación de reflectores	5-81	7.3 Mantenimiento	7-5
Corrección de transferencia	5-82	7.4 Reciclaje	7-6
Debilitamiento del sonido	5-83	Vista general del dispositivo	7-6
Bloqueos, mensajes de error	5-86	Materiales para eliminación separada	7-8
6 Documentación	6-1	Otros materiales y componentes	7-10
6.1 Imprimir datos	6-2	Datos de reciclaje para dispositivo maestro	7-12
Preparar impresora	6-2	8 Puertos y periféricos	8-1
Preparar el USM 35X	6-2	8.1 Puertos	8-2
Imprimir	6-3	8.2 Puerto I/O	8-4
6.2 Documentación con UltraDOC	6-4	Asignación de contactos del zócalo Lemo-1B	8-5

8.3 Puerto RS232	8-6	9.3 Direcciones de fabricante/ Servicio técnico	9-8
Asignación de contactos del zócalo Sub-D	8-6	9.4 Lista de repuestos	9-10
8.4 Puerto RGB	8-7	10 Cambios	10-1
8.5 Intercambio de datos	8-7	11 Índice	11-1
Conectar impresora o PC	8-7		
Activar el puerto serie	8-8		
Imprimir datos	8-8		
8.6 Mando a distancia	8-9		
Sintaxis de comando y evolución cronológica	8-11		
Funciones y códigos de control remoto ...	8-17		
Otros códigos de control remoto	8-23		
Códigos de control para botones giratorios y teclas	8-25		
9 Anexo	9-1		
9.1 Lista de funciones	9-2		
9.2 Declaración de conformidad UE	9-7		

Introducción 1

1.1 Indicaciones de seguridad

El USM 35X está construido y ha sido comprobado según DIN EN 61 010 Parte 1, 2001, normativas de seguridad para equipos eléctricos de medicina, control, regulación y laboratorio, y ha salido de fábrica en perfectas condiciones técnicas de seguridad.

Para mantener este estado y asegurar el funcionamiento sin riesgos, le recomendamos que lea las siguientes indicaciones de seguridad antes de poner en servicio el equipo.

 **Atención:**

El USM 35X es un equipo para la verificación de materiales. ¡No están permitidas las aplicaciones médicas u otras!

El equipo solo puede ser utilizado en entornos industriales.

El USM 35X es impermeable según IP 66. El USM 35X puede ser utilizado con pilas, acumuladores o fuente de alimentación.

La fuente de alimentación es de Clase de Protección Eléctrica II.

Pilas

Para utilizar el USM 35X con pilas, recomendamos un acumulador de Li-Ion. También puede funcionar con pilas AlMn y acumuladores NiMH o NiCd. Para el uso con pilas, utilice únicamente los productos que recomendamos.

El acumulador de Li-ion puede ser cargado en el mismo equipo o en un cargador externo. Si desea utilizar acumuladores NiMH o NiCd, debe utilizar un cargador externo.

Al conectar la fuente de alimentación al USM 35X se interrumpe la alimentación de corriente desde las pilas. Si el equipo lleva un acumulador de Li-Ion, el proceso de carga se inicia automáticamente al conectar el equipo a la red eléctrica. Para la alimentación eléctrica, por favor consulte el capítulo 3.1; para el manejo con acumuladores, el capítulo 7.

Software

Según el estado actual de la técnica, ningún software está totalmente exento de errores. Por este motivo, antes de utilizar equipos controlados por software, se debe comprobar que las funciones requeridas funcionen perfectamente en la combinación prevista.

Si tuviera dudas sobre el uso de su equipo de verificación, por favor diríjase a GE Inpection Technologies en su país.

Errores y cargas excepcionales

Cuando se deba suponer que ya no es posible la operación sin peligro del USM 35X, el equipo debe ser puesto fuera de servicio y asegurado contra la puesta en marcha involuntaria. Si fuera necesario, retire las pilas.

La operación sin riesgos ya no es posible, cuando p. ej.:

- El equipo está visiblemente dañado,
- El equipo ya no funciona correctamente,
- Después de un almacenaje prolongado en condiciones desfavorables (p. ej. temperaturas extremas y/o humedad relativa muy elevada, o condiciones corrosivas del ambiente),
- Después de severas golpes de transporte.

1.2 Indicaciones importantes sobre la verificación ultrasónica

Por favor lea la información siguiente antes de utilizar su USM 35X. Es importante comprender y observar esta información para evitar errores de manejo que produzcan resultados de verificación equivocados. Los resultados de verificación equivocados pueden causar daños personales o materiales.

Requisitos para la verificación con equipos de ultrasonidos

En este manual de instrucciones encontrará indicaciones importantes para el manejo del equipo de verificación. Además, hay un serie de factores que actúan sobre los resultados de verificación. La descripción de estos factores sobrepasan el marco de este manual de instrucciones. Por ese motivo, mencionamos únicamente las tres principales condiciones previas para la verificación segura por ultrasonidos:

- Formación del técnico
- Conocimiento de los requisitos técnicos especiales y los límites de la verificación
- Elección del dispositivo de verificación adecuado.

Formación del técnico

Para la operación de un equipo ultrasónico de verificación se requiere una formación adecuada en el campo de la técnica de ensayos por ultrasonidos.

La formación adecuada abarca p. ej. los conocimientos fundados de:

- La teoría de la expansión de las ondas sonoras
- Los efectos de la velocidad del sonido en el material de verificación
- El comportamiento de la onda sonora en superficies de límite entre diferentes materiales
- La expansión de haz acústico
- La influencia de la atenuación del sonido en el objeto de verificación y la influencia del tipo de superficie del objeto de verificación.

La falta de conocimientos puede llevar a resultados de verificación equivocados, y por lo tanto tener consecuencias imprevisibles. Obtendrá información sobre las posibilidades de formación de técnicos en ensayos por ultrasonidos y sobre las titulaciones y certificados en, p. ej., las sociedades NDT de su país.(AEND en España, DGZfP en Alemania, ASNT en EE.UU.), o también de GE Inspection Technologies.

Requisitos técnicos de verificación

Toda verificación por ultrasonidos está sujeta a determinados requisitos técnicos previos. Los principales son:

- Determinar el alcance de la verificación
- Elegir la técnica de verificación adecuada
- Tener en cuenta las propiedades del material
- Establecer los límites de registro y evaluación.

El responsable de la verificación/inspección debe informar detalladamente al técnico sobre los requisitos previos. La mejor base para estas informaciones es la experiencia previa con objetos de verificación del mismo tipo. Además, es imprescindible la interpretación clara y completa de las correspondientes especificaciones de ensayo.

GE Inspection Technologies realiza periódicamente cursos de formación para personal técnico en el campo de ensayos por ultrasonidos. Solicite información sobre los alcances y fechas.

Límites de la verificación

Los resultados de la verificación ultrasónica solo conciernen a las zonas del objeto de verificación abarcadas por el haz acústico del palpador utilizado.

Se debe ejercer la mayor cautela a la hora de sacar conclusiones sobre las zonas sin verificar partiendo de los resultados de las zonas verificadas.

Generalmente, estas conclusiones solo son posibles cuando se posee una amplia experiencia y se dispone de métodos probados de registro estadístico de datos.

Las superficies límites dentro del objeto de verificación pueden reflejar completamente el haz acústico, de manera que no se descubran defectos y puntos de reflexión situados más adentro. Por este motivo se debe asegurar que el haz acústico abarque todas las zonas del objeto de verificación.

Medición ultrasónica de espesor de pared

Toda medición de espesor de pared con ultrasonido se basa en una medición del tiempo de recorrido (tiempo de vuelo). La condición previa para obtener resultados precisos es la velocidad uniforme del sonido en el objeto de verificación. Esta condición normalmente se cum-

ple en los objetos de verificación de acero, incluso con diferentes componentes de aleación. El cambio de la velocidad del sonido es tan insignificante que solo importa para las mediciones de alta precisión. En cambio, en otros materiales, p. ej. metales no ferrosos y plásticos, la velocidad del sonido está sujeta a grandes cambios, de modo que pueden afectar la precisión de la medida.

Influencia del material de verificación.

Cuando el material del objeto de verificación no es homogéneo, puede haber diferentes velocidades de sonido en diferentes zonas de los objetos de medición. En estos casos, para la calibración del campo se debe considerar una velocidad media del sonido. Esto se hace con un cuerpo de referencia, cuya velocidad de sonido corresponda a la velocidad media del sonido en el objeto de medición.

Cuando se deba contar con variaciones importantes de la velocidad del sonido, se debe adaptar con mayor frecuencia la calibración del equipo a los valores actuales de la velocidad del sonido. De no hacerlo, puede haber valores erróneos de medición de espesor de pared.

Influencia de los cambios de temperatura

La velocidad del sonido en el objeto de medición también varía en función de la temperatura interior del material. Por este motivo pueden producirse errores de medición considerables cuando la calibración se efectúa en un cuerpo de referencia frío, mientras la medición se hace en un objeto caliente. Para evitar estos errores se efectúa la calibración en un cuerpo de referencia caliente, o bien se tiene en cuenta la influencia de la temperatura recurriendo a una tabla de corrección.

Medición de espesor restante de pared

La medición del espesor restante de pared en componentes de instalaciones erosionados o corroídos por dentro, como tubos, contenedores o recipientes de reacción de todo tipo, requiere un equipo de medición realmente adecuado, así como un manejo especialmente cuidadoso del palpador.

En todos los casos el técnico deberá estar informado sobre los correspondientes espesores nominales de pared y las supuestas pérdidas de espesor de pared.

Evaluación de defectos con ultrasonido

En la técnica actual de ensayo, se puede diferenciar entre dos métodos diferentes de evaluación de errores:

Cuando el diámetro del haz acústico es inferior a la extensión del defecto, se palpan los límites del defecto con el haz acústico para determinar la superficie del defecto.

Cuando el diámetro del haz acústico es superior a la extensión del defecto, se compara la indicación del eco máximo del defecto con la indicación del eco máximo de un defecto artificial de referencia.

El procedimiento de rastreo

Al rastrear los límites del defecto con el haz acústico de un palpador, la superficie determinada del defecto corresponde tanto más exactamente a la superficie real del mismo, cuanto más estrecho sea el haz acústico. Con un haz acústico relativamente amplio, la superficie determinada del defecto puede variar considerablemente de su superficie real. Por este motivo, al elegir el palpador se debe observar que el diámetro del haz acústico en el sitio del defecto sea lo suficientemente pequeño.

El procedimiento de comparación de indicación de eco

El eco de un defecto natural pequeño suele ser más pequeño que el eco de un defecto artificial, p. ej. un defecto de disco del mismo tamaño. Esto se debe p. ej. a la aspereza de la superficie de defectos naturales, o porque el haz sonoro no cae verticalmente sobre los mismos.

Si esto no se tuviera en cuenta al evaluar los defectos naturales, se corre el peligro de evaluarlos erróneamente.

En defectos muy resquebrajados, p. ej. rechupes en piezas de fundición, la dispersión sonora en la superficie del defecto puede ser tan fuerte que no se origine ningún eco. En este caso se debe elegir otro método de evaluación, p. ej. el uso de la reducción del eco de fondo.

Al examinar piezas de gran tamaño, tiene un papel importante la dependencia de la distancia del eco del defecto. Se debe observar que los defectos artificiales de referencia estén sujetos a la misma «ley de distancia» que los defectos naturales que se deban evaluar.

El ultrasonido se debilita en todos los materiales. Esta atenuación del sonido es muy escasa p. ej. en piezas de acero de grano fino, así como en muchas piezas pequeñas de otros materiales. Pero cuando el sonido recorre grandes distancias, puede haber un debilitamiento general considerable, aún con coeficientes pequeños de atenuación de sonido. Entonces se corre el riesgo de que los ecos de los defectos naturales parezcan demasiado pequeños. Por este motivo siempre se debe estimar y tener en cuenta la atenuación del sonido para el resultado de la evaluación.

Si el objeto de verificación tiene una superficie áspera, una parte de la energía sonora enviada se dispersa en la superficie y no está disponible para la verificación. Cuanto más grande sea esta dispersión, tanto más pequeños parecen los ecos de los defectos y tanto más erróneo es el resultado de la evaluación.

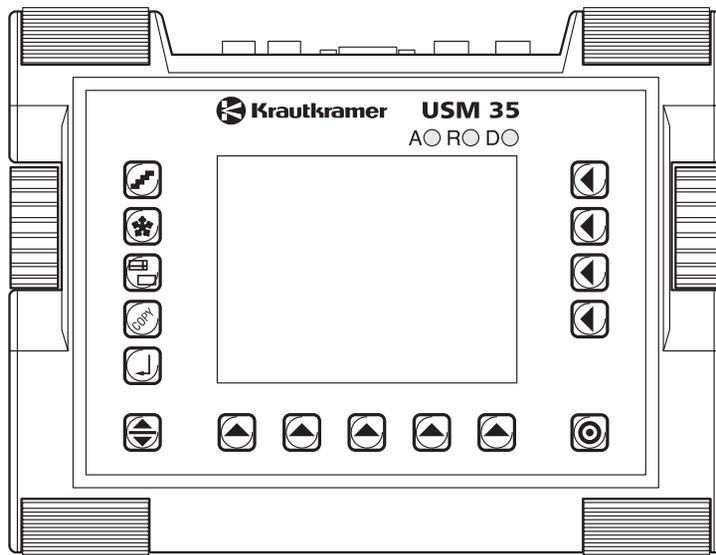
Por eso es importante tener en cuenta la influencia de las superficies del objeto de verificación a la altura del eco (corrección por transferencia).

1.3 La gama USM 35X

El USM 35X es un equipo de verificación ultrasónica ligero y compacto, especialmente indicado para

- Localización y evaluación de defectos de material,
- Medición de espesores de pared,
- Almacenamiento de datos y documentación de resultados.

Con su campo de frecuencia de 0,5 ... 20 MHz y un campo de calibración máximo de 10 m (acero), el USM 35X está diseñado tanto para la aplicación en piezas de gran tamaño como para la medición en alta resolución.



Las diferentes versiones del equipo

El USM 35X está disponible en diferentes versiones, diseñadas para diferentes aplicaciones:

- **USM 35X**
Versión estándar para trabajos universales de verificación ultrasónica.
- **USM 35X DAC**
Las curvas de DAC múltiple y la ganancia con corrección de tiempo permiten una evaluación de la amplitud de eco orientada al campo, cumpliendo con prácticamente todas las especificaciones internacionales.
- **USM 35X S**
Modo de evaluación AVG además de las curvas de DAC múltiple y TCG.
Las curvas AVG para todos los palpadores de banda estrecha están guardadas; la evaluación de amplitudes se realiza a elección en dB por medio de la curva de registro o del tamaño del reflector de referencia (TRF).
- **Opción Dataloger**
Esta opción está disponible para todas las versiones del equipo; sirve para registrar y documentar los valores medidos de espesor de pared.

Características especiales

- Escaso peso (2,2 Kg. incluyendo el acumulador de iones de litio) y dimensiones compactas
- Caja de instrumento impermeable según clase de protección IP 66
- Larga duración de trabajo (> 12 horas) gracias al acumulador de Li-Ion con posibilidad de carga interna o externa
- Manejable – con un pie soporte que también sirve de asa de transporte
- Botones giratorios para el ajuste directo de la amplificación y para cambiar la función seleccionada
- 2 puertas independientes para mediciones exactas de espesores de pared, desde la superficie del material hasta el primer eco, o entre dos ecos de pared posterior incluyendo la medición en piezas revestidas con una resolución de 0,01 mm (hasta 100 mm), referida al acero
- Lupa de profundidad: ampliación del área de la puerta para abarcar toda la pantalla
- Pantalla de color VGA TFT de 5,7", 1/4 para representar las señales digitalizadas (320 × 240 píxeles, 115 × 86 mm)
- Puerto VGA para conectar un monitor externo
- Representación en color de las puertas para una diferenciación fácil
- Geometría de reflexión fácil de reconocer al trabajar con palpadores angulares, modificando el color de la Imagen A o del fondo en cada punto de desviación
- Memoria de datos: 800 conjuntos de datos, incluyendo la descripción alfanumérica y la posibilidad de documentación a través de impresora
- Campo de calibración ampliado: hasta 9999 mm (acero), dependiendo del campo de frecuencia
- Calibración semiautomática con dos puntos
- Frecuencia de repetición de impulsos modificable en 10 pasos para evitar ecos fantasmas al verificar piezas de gran tamaño
- Selección del campo de frecuencia para el palpador conectado
- Representación de la señal: rectificación de onda completa, semionda positiva, semionda negativa y alta frecuencia
- Representación de 4 valores medidos más 1 valor medido ampliado en la Imagen A, de libre configuración

1.4 Cómo utilizar este manual

Este manual de instrucciones es válido para todas las versiones del USM 35X. Las diferencias en las funciones o en los valores de ajuste están marcadas en cada caso.

Antes de la primera puesta en servicio, le recomendamos encarecidamente que lea los capítulos 1, 3 y 4 de este manual. Allí encontrará información sobre los preparativos necesarios del equipo, la descripción de todas las teclas e indicadores, y el concepto de manejo.

De esta manera evitará averías o paradas del equipo, y aprovechará plenamente todas sus funciones.

Encontrar las modificaciones actuales del manual de instrucciones en el capítulo 10 *Cambios*. Allí se describen las correcciones que resultaron necesarias en el último momento y no pudieron ser integradas en el cuerpo del manual. Si no hubiera sido necesaria ninguna corrección, este capítulo estará vacío.

Los datos técnicos, o la hoja de especificaciones técnicas según EN 12 668-1 para la gama USM 35X se encuentran en el anexo al final de este manual de instrucciones.

La opción de Datalogger, válida para todas las versiones de USM 35X, está descrita en un capítulo propio al final del manual de instrucciones. Allí se representan todas las funciones referidas al datalogger y al monitor de tolerancia. Para todas las demás funciones se aplica el manual de instrucciones estándar.

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. Así encontrará rápidamente las diferentes informaciones.

Símbolos de atención e indicaciones



Atención:

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



Nota:

Las **Notas** contienen 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 manejo

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

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

Alcance del suministro y accesorios **2**

Alcance del suministro y accesorios

Este capítulo informa sobre el alcance del suministro y los accesorios suministrables con el USM 35X.

Describe

- los accesorios suministrados,
- y los accesorios recomendados.

2.1 Alcance del suministro

Código del producto	Descripción	N° de referencia
	Paquete de verificación ultrasónica	
	compuesto por:	
USM 35X	equipo compacto de impulso-sonido, versión básica con conectores de palpadores Lemo-1-TRIAX	36 060
	o	
	con conectores de palpadores BNC	36 061
	o	
USM 35X DAC	equipo compacto de impulso-sonido, versión DAC con conectores de palpadores Lemo-1-TRIAX	36 062
	o	
	con conectores de palpadores BNC	36 063
	o	
USM 35X S	equipo compacto de impulso-sonido, versión para evaluación DAC o AVG	36 064
	con conectores de palpadores Lemo-1-TRIAX	
	o	
	con conectores de palpadores BNC	36 065

Alcance del suministro y accesorios

Alcance del suministro

Código del producto	Descripción	N° de referencia
UM 30	Maletín de transporte	35 654
	Cargador de red	102 163
	Manual de instrucciones en inglés	48 001

2.2 Accesorios recomendados

Código del producto	Descripción	N° de referencia
	Manual de instrucciones en alemán	48 002
	Manual de instrucciones en francés	48 003
	Manual de instrucciones en español	48 004
	Manual de instrucciones en japonés	48 005
	Manual de instrucciones en chino	48 006
LI-ION	Acumulador de LI-Íon NI2020, 10,8 V, 6,6 Ah	102 208
DR36	Cargador para la carga externa del acumulador de LI-Íon	35 297
NCA 1-6	6 pilas NiCd, 3 Ah (como alternativa al acumulador Li-Ion)	25 810
Energy 16	Cargador de sobremesa para la carga de pilas individuales NiCd o NiMH	101 729
UM 32	Protección lluvia con correa de cuello	35 655
UD 20	Cable de PC, 25 polos (PC), 9 polos (equipo)	32 291
UD 31	Cable de PC, 9 polos (PC), 9 polos (equipo)	34 943
UD 30	Cable de impresora, 9 polos (equipo), 9 polos para Seiko DPU 414	18 495

Alcance del suministro y accesorios

Accesorios recomendados

Código del producto	Descripción	N° de referencia
UD 32	Cable de impresora, 9 polos (equipo), 25 polos para Epson LX/FX	34 944
	Adaptador 25/9 polos para cable de impresora UD 19-1 en el USM 35X	16 121
	Cable de impresora, serie-paralelo (Patton Modelo 2029)	101 761
USB-RS	Adaptador USB/RS para PC sin puerto COM	35 838
UM 25	Cable analógico, 8 polos Lemo (equipo), Extremo de cable abierto lado usuario	35 268
UM 31	Adaptador VGA para conectar un monitor externo	35 653
UM 28 D	Opción: Datalogger (instalación posterior posible para todas las versiones)	35 800
UM 200 W	UltraDOC programa de documentación de datos para USM	35 024
U 100 W	UltraDOC	33 829
PZ-USM	Certificado de ensayo según EN 12 668-1	35 263
EPSON LX	Impresora matricial para red eléctrica, hojas individuales y papel continuo	17 995
SEIKO DPU	Impresora térmica para operación con batería o red eléctrica	17 993

Primera puesta en marcha **3**

3.1 Alimentación eléctrica

El USM 35X puede funcionar con una fuente de alimentación externa o con pilas o también con un acumulador.

También puede conectar el USM 35X a la red eléctrica cuando haya un acumulador dentro del equipo. En este caso, un acumulador descargado será cargado, paralelamente a la operación del equipo.

Uso con fuente de alimentación de red

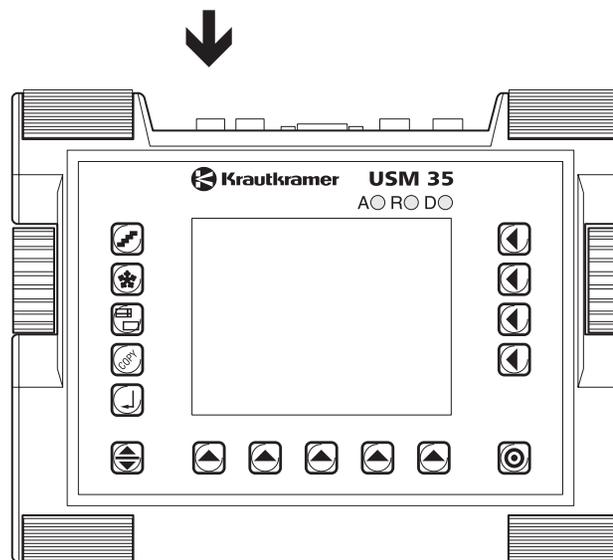
Conexión a red eléctrica

La fuente de alimentación se suministra con dos cables de red diferentes, para norma Euro y EE.UU.

Conectar

Conecte el USM 35X con la fuente de alimentación correspondiente a la toma de la red eléctrica. El zócalo de entrada se encuentra en la parte superior izquierda del USM 35X.

- Introduzca la clavija Lemo de la fuente de alimentación en el zócalo hasta que se enclave con un «clic» claramente audible.



- Al retirar la clavija Lemo, primero retire hacia atrás el manguito metálico de la clavija, para soltar el bloqueo.

La fuente de alimentación se ajusta automáticamente a toda corriente alterna entre 90 y 240 V (tensión nominal).

Uso con pilas o acumuladores

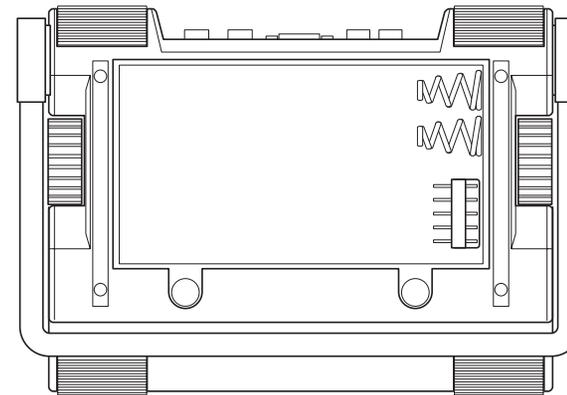
Para trabajar con pilas, puede elegir entre un acumulador de Li-Ion, ó 6 pilas R 14 estándar (NiCd, NiMH o AlMn). Recomendamos el uso de un acumulador de Li-Ion. Tiene más capacidad, asegurando un mayor tiempo de operación del equipo.

Colocar las pilas o acumuladores

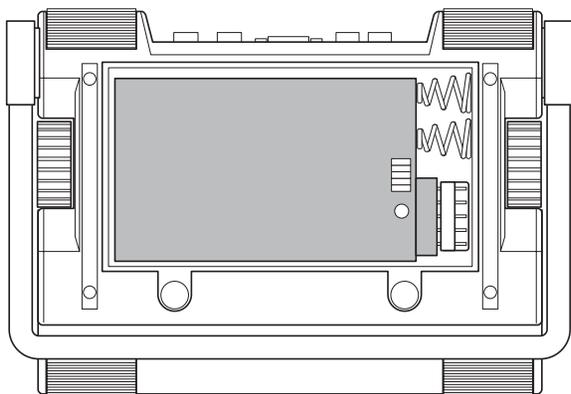
El compartimento de pilas se encuentra en el lado posterior del aparato equipo; la tapa está sujeta por 2 tornillos de bloqueo.

- Presione los 2 tornillos de bloqueo del compartimento de pilas hacia abajo para soltarlos.

- Levante la tapa hacia arriba. En el lado derecho del compartimento abierto hay dos muelles y varias espigas de conexión.

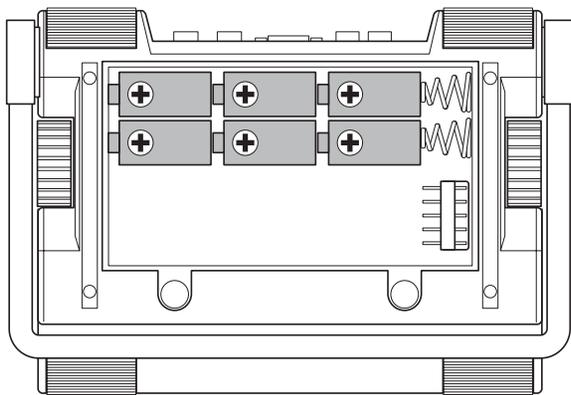


- Inserte el acumulador en el compartimento de pilas. Para ello, primero presione el lado derecho del acumulador contra los muelles del compartimento de pilas. Observe que el casquillo del lado derecho del acumulador conecte con las espigas de conexión del compartimento de pilas.



0

- Inserte las pilas en el compartimento y observe la polaridad correcta.



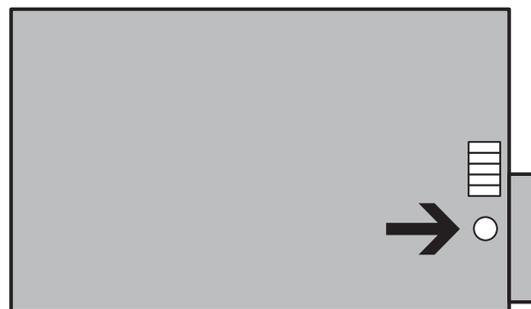
- Cierre el compartimento de pilas y sujete los tornillos de bloqueo.

Comprobar el estado de carga del acumulador de iones de litio

El acumulador de iones de litio está provisto de un indicador de estado de carga. El indicador de estado de carga está situado en la parte derecha frontal del acumulador. Cuatro diodos luminosos reflejan el estado de carga del acumulador. Compruebe el estado de carga del acumulador antes de colocarlo en el aparato equipo.

La cantidad de diodos iluminados tiene el significado siguiente:

- 4 LEDs – carga del acumulador 100 ... 76 %
- 3 LEDs – carga del acumulador 75 ... 51 %
- 2 LEDs – carga del acumulador 50 ... 26 %
- 1 LED – carga del acumulador 25 ... 10 %
- 1 LED intermitente – carga del acumulador < 10 %



- Pulse la tecla PUSH del frontal del acumulador. Cuatro diodos luminosos indican el estado de carga del acumulador.

 **Nota:**

También puede comprobar el estado de carga del acumulador cuando éste está dentro del compartimento de pilas del equipo.

Indicador analógico de la carga de la batería

El USM 35X cuenta con un indicador analógico de la carga de la batería que permite estimar el tiempo de utilización restante del aparato. A la derecha de la línea de medición aparece un símbolo de batería  con el nivel de carga correspondiente. Con el símbolo de batería se muestra el estado de la carga en niveles del 10 %.

 **Nota:**

Si el estado de carga de la batería es bajo, finalice inmediatamente su inspección y cambie la batería. Lleve consigo una segunda batería u otras pilas si el aparato no puede utilizarse en la red.

Cargar los acumuladores

El acumulador de iones de litio puede ser cargado en el equipo mismo o bien en un cargador externo. Para cargar los acumuladores estándar R 14 siempre se necesita un cargador externo.

Carga interna

Requisito:

- Acumulador de Li-Ion, Ref. 102 208
- Cargador de red, Ref. 102 163

Cuando haya un acumulador en el equipo, la carga se inicia automáticamente al conectar el adaptador de red. Puede efectuar simultáneamente verificaciones ultrasónicas y cargar un acumulador.

El tiempo de carga es de 10 horas con verificación ultrasónica simultánea. Cuando el equipo no está siendo utilizado para verificaciones ultrasónicas, el tiempo de carga es de 8 horas. Este tiempo de carga vale para temperaturas ambientales de 25 hasta 30 °C. Por favor, tenga en cuenta que con temperaturas más elevadas las pilas no se cargan hasta su capacidad plena.

El indicador LED en la fuente de alimentación de red indica el estado del proceso de carga.

LED verde	LED amarillo	LED rojo	Estado
apagado	intermitente	apagado	no se detecta acum.
apagado	interm. oscuro/claro	interm. claro/oscuro	carga con poca corriente
apagado	iluminado	apagado	carga rápida fase 1
interm. oscuro/claro	interm. claro/oscuro	apagado	carga rápida fase 2
iluminado	apagado	apagado	Acum. cargado
apagado	apagado	interm. claro/oscuro	error de temperatura, autorreversible
apagado	apagado	iluminado	error de carga, permanente

Carga externa

Los acumuladores de iones de litio se pueden cargar con un cargador externo. Recomendamos el cargador con la Ref. 35 297. Para cargar células individuales NiCd o NiMH se necesita el cargador externo de sobremesa con la Ref. 101 729.

3.2 Conectar el palpador

Para preparar el USM 35X para el trabajo, debe conectar un palpador. Con el USM 35X se pueden utilizar todos los palpadores Krautkramer, siempre que se disponga del cable apropiado y que la frecuencia de verificación esté dentro del campo adecuado.

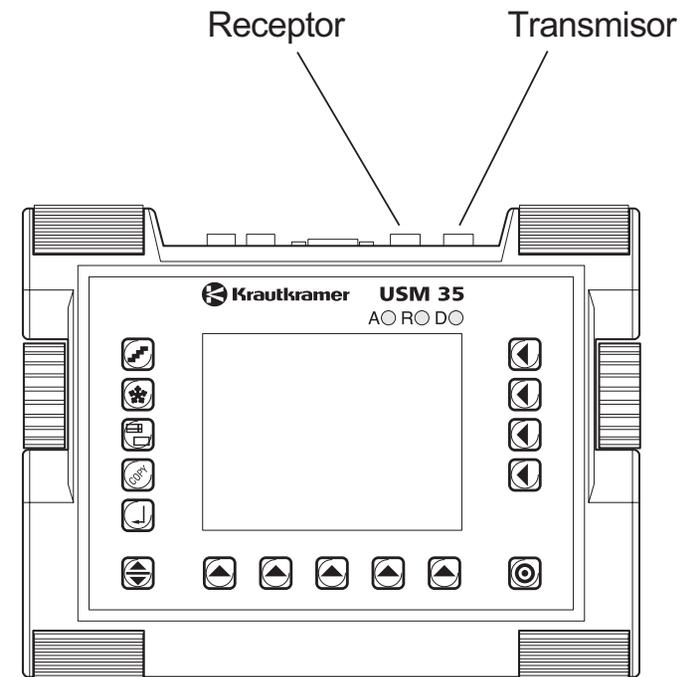
El USM 35X está disponible con los conectores de palpador Lemo-1-TRIAX o BNC.

El palpador se conecta a los zócalos de la parte superior derecha de la caja. Para la conexión de palpadores con un único oscilador ultrasónico (emisor ultrasónico) los dos zócalos de conexión son equivalentes (conexión en paralelo), de manera que es indiferente cuál se utilice.

Al conectar un palpador T/R (con un oscilador transmisor y un oscilador receptor) o dos palpadores (de los cuales uno transmite y el otro recibe), se debe observar de conectar el oscilador transmisor al zócalo derecho (anilla negra) y el oscilador receptor al zócalo izquierdo (anilla roja).

⚠ Atención:

Un palpador mal conectado tiene como consecuencia una adaptación errónea, que puede causar considerables pérdidas de rendimiento o incluso deformaciones de la forma de eco.



3.3 Puesta en marcha del USM 35X

Encender

Para poner en marcha el USM 35X pulse la tecla de encendido .

Se presenta la pantalla inicial del USM 35X; aquí también puede ver la versión de software actual del equipo. El equipo efectúa una autocomprobación y queda listo para operar.

La configuración de los valores de funciones y los ajustes básicos (idioma y unidad) son los mismos que antes de apagar el equipo.

Configuración básica

Si las funciones del aparato dejan de obedecer o desea ajustar el aparato con la configuración básica (configuración de fábrica), tiene para ello dos posibilidades.

Para conservar los datos guardados:

- Pulse al mismo tiempo las teclas  y .

El aparato se inicia con la configuración básica, pero el contenido guardado permanece disponible.

Para eliminar también los datos guardados:

Atención:

Todos los datos guardados serán eliminados y no podrá volver a recuperarlos.

- Pulse al mismo tiempo las teclas  y .

El aparato vuelve al estado que presentaba cuando fue suministrado.

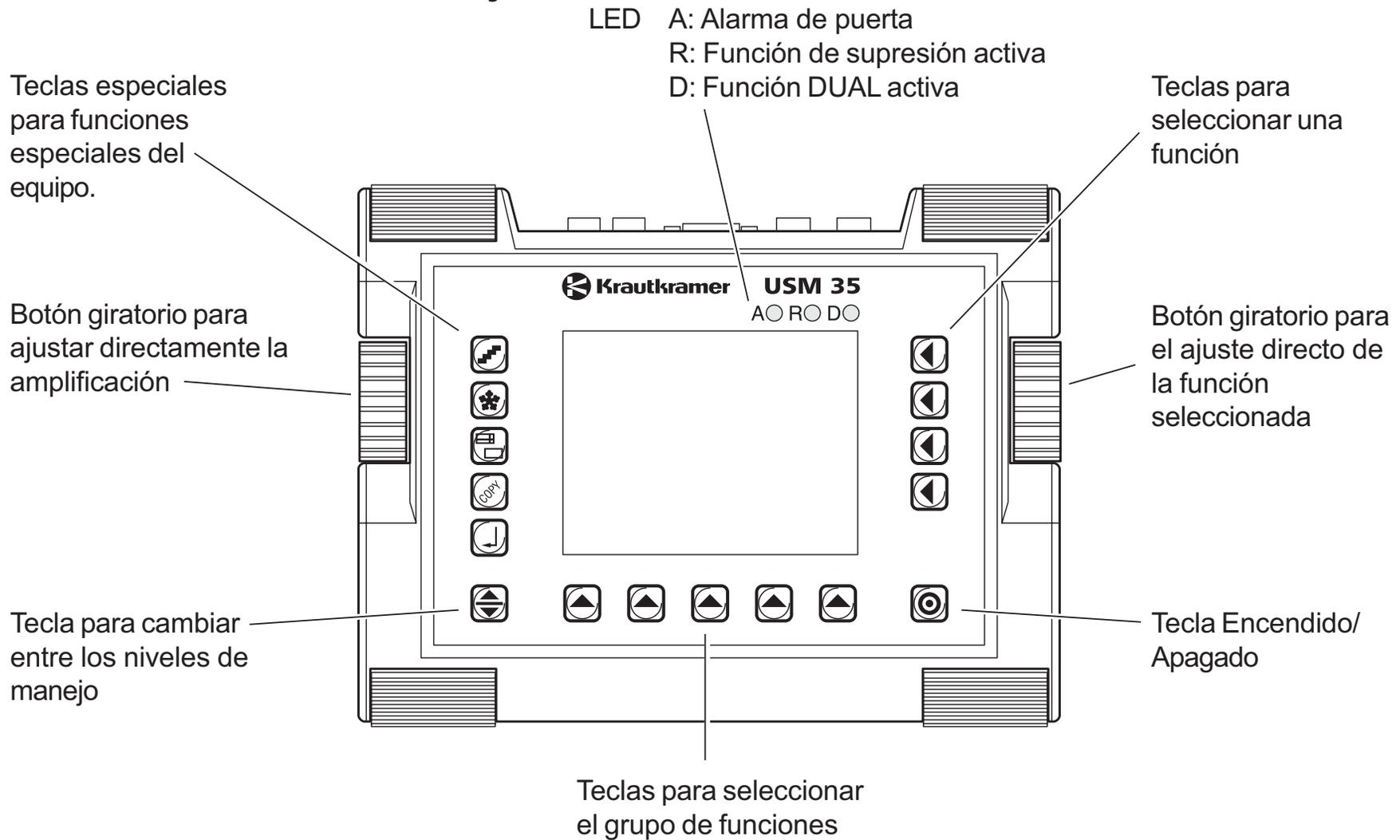
En la pantalla de inicio aparece el aviso «Inicialización básica». El aparato se inicializa, es decir, vuelve a ajustarse la configuración básica (Idioma de diálogo: inglés, para configurar su idioma vea el capítulo 4).

Líneas de información en la pantalla inicial

En la pantalla inicial del USM 35X Ud. puede introducir dos líneas (de hasta 39 caracteres cada una) con fines informativos. Esto se efectúa con la función de mando a distancia (Códigos I1 y I2, ver capítulo 8).

Bases del manejo 4

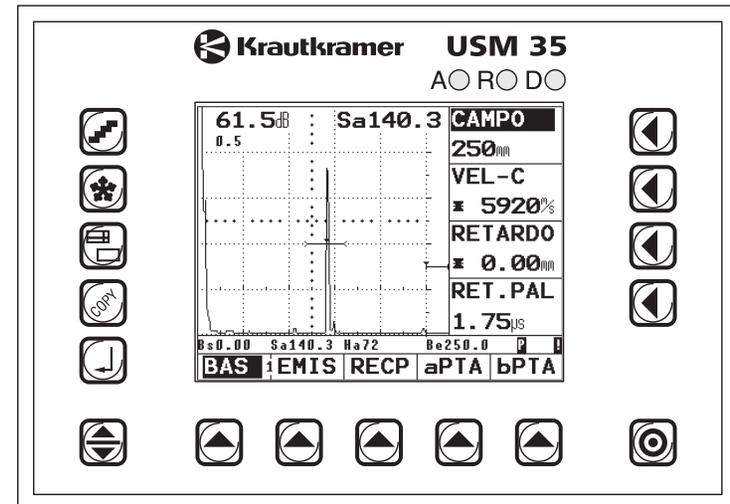
4.1 Elementos de manejo



4.2 Pantalla

El USM 35X tiene una pantalla digital para la indicación de

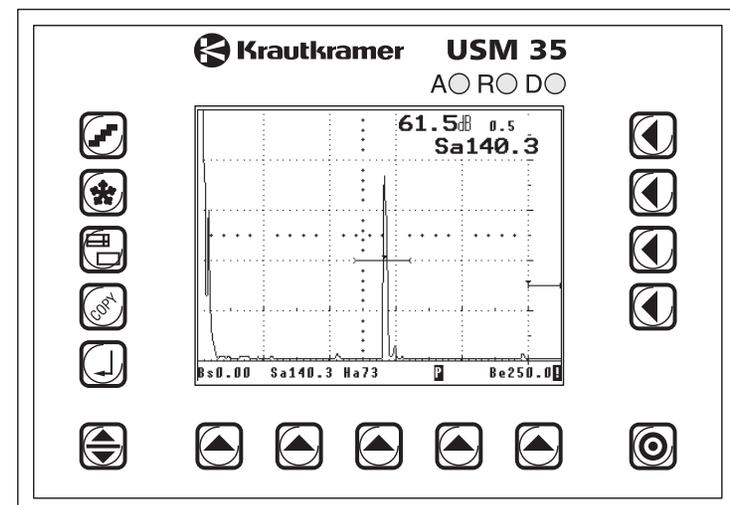
- Imagen A en modo normal



- Imagen A en modo ampliado
La ampliación se obtiene con la tecla .

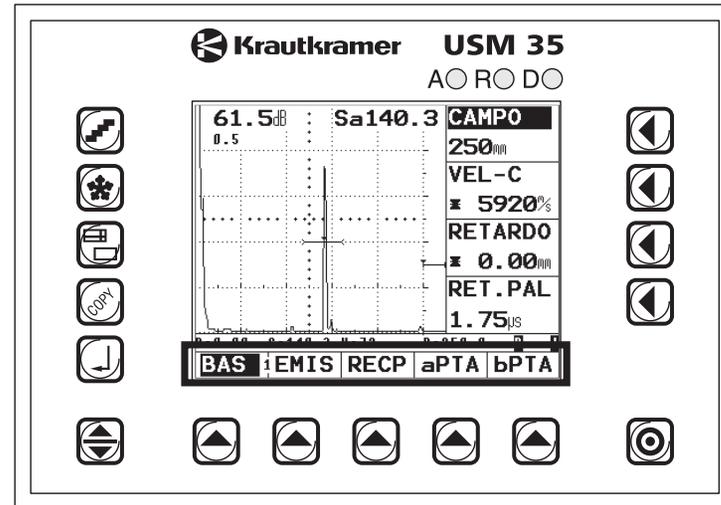
Nota:

La pantalla siempre muestra la amplificación y el tamaño de paso ajustado. Con la representación ampliada de la Imagen A, el acceso a todas las demás funciones del equipo está bloqueado.

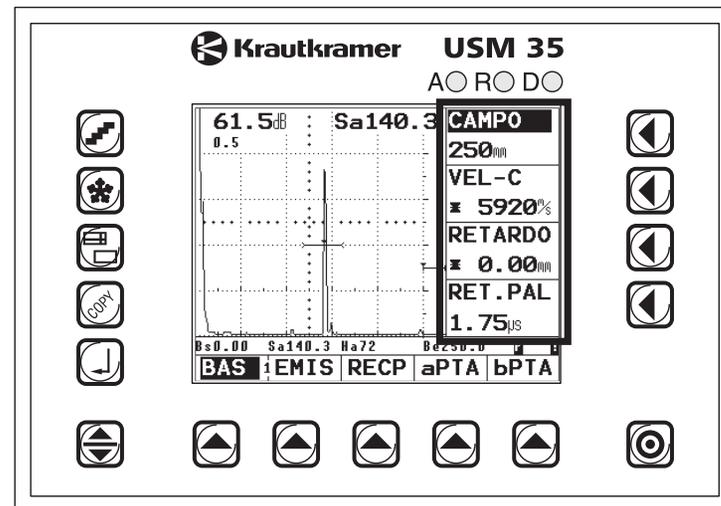


Funciones en la pantalla

En la parte inferior de la pantalla se muestran los nombres de los cinco grupos de funciones. El grupo de funciones seleccionado actualmente se muestra invertido.



En la parte derecha de la pantalla, al lado de la Imagen A, se muestran las funciones del correspondiente grupo de funciones. Al trabajar en el modo ampliado desaparecen las funciones y el manejo no es posible.

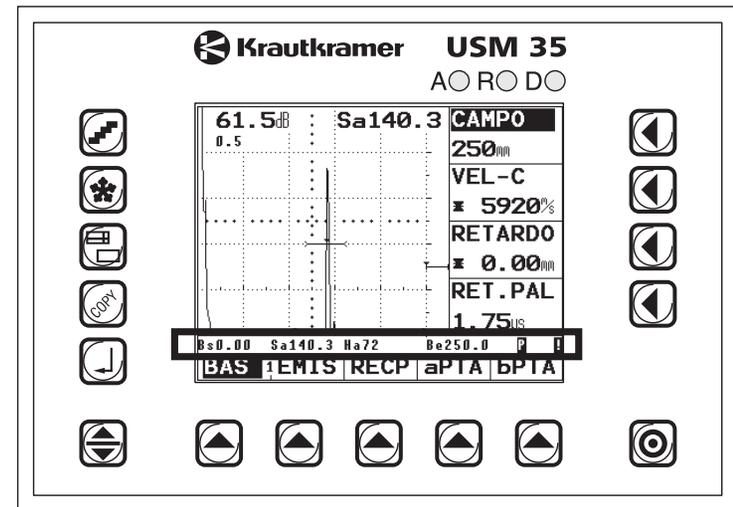


Otras indicaciones

En la línea de medición debajo de la pantalla se muestran los valores de configuración y medición, así como los símbolos de estado. Como alternativa se puede mostrar una escala que proporciona una visión de la posición del eco.

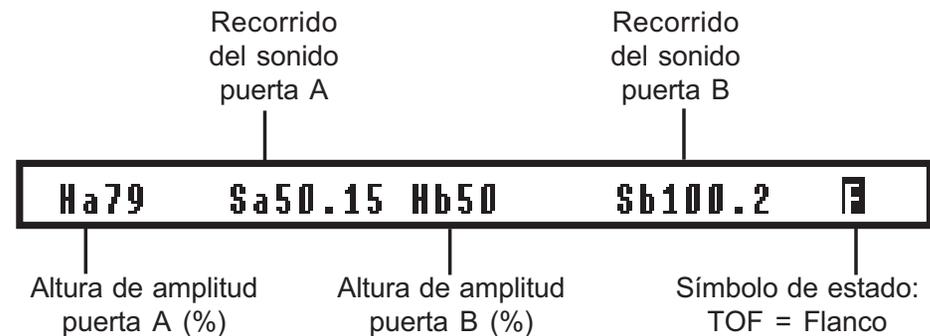
Nota:

Todo valor medido se puede mostrar ampliado en la parte superior derecha de la Imagen A (se configura en el grupo de funciones **MEDI**, función **S-DISP**).



Nota:

Puede configurar según sus necesidades las cuatro posiciones para valores de ajuste y configuración (grupo de funciones **MSEL**). Consulte al respecto el capítulo 5.14, sección *Configurar línea de medición*.



Ejemplo de línea de medición

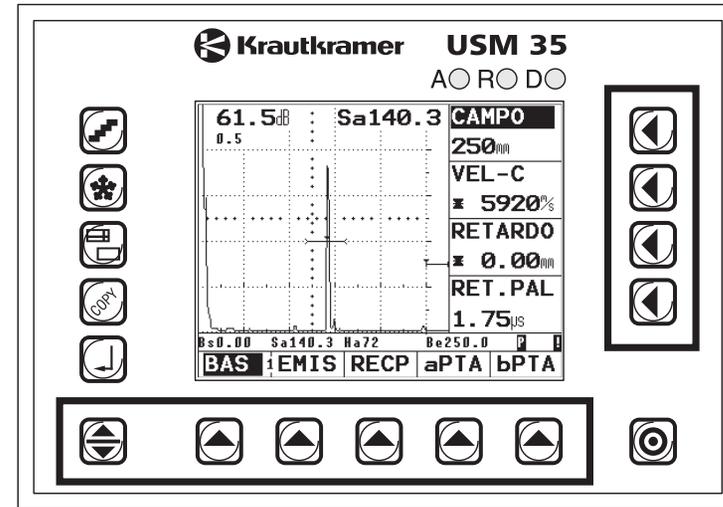
4.3 Teclas y botones giratorios

Teclas de función

-  Para cambiar entre los niveles de manejo
-  Para seleccionar grupos de funciones
-  Para seleccionar y ajustar funciones, y para cambiar entre ajuste basto y fino

Tecla Encendido/Apagado

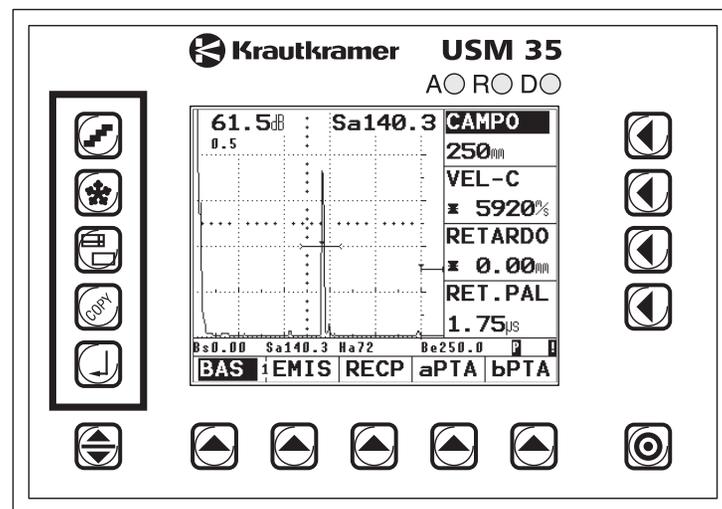
-  Para encender y apagar el equipo.



Teclas especiales

Para activar directamente funciones individuales de equipo:

-  Para seleccionar el ancho de paso del ajuste de la amplificación
-  Para detener la Imagen A
-  Para mostrar la Imagen A ampliada
-  Para transmitir datos
-  Para registrar valores medidos y guardar datos



Botones giratorios

El USM 35X está provisto de dos botones giratorios de mando.

Con el botón giratorio izquierdo Ud. ajusta directamente la amplificación; el botón giratorio derecho sirve para ajustar la función seleccionada en cada caso.

Con ambos botones puede efectuar ajustes paso por paso como también ajustes acelerados. El ajuste paso por paso se efectúa accionando ligeramente el botón giratorio, que se enclava en el paso siguiente. Para el ajuste acelerado, accione continuamente el botón giratorio, es decir con una velocidad constante. De esta manera puede pasar rápidamente entre ajustes muy diferentes.

Nota:

También puede manejar el USM 35X sin botones giratorios mediante una línea de menú especial. Encontrará una descripción sobre esta función en la página 4-10.

4.4 Concepto operacional

El USM 35X es un equipo fácil de manejar. Dispone de tres niveles de manejo, entre los que se cambia pulsando la tecla . El número sobre la línea de separación entre el primer y el segundo grupo de funciones le muestra el nivel de manejo en el que Ud. se encuentra actualmente.

Cuando el equipo dispone de la opción de datalogger, se añade un cuarto nivel.

Cada nivel de manejo contiene cinco grupos de funciones.

Primer nivel de manejo

BAS 1	EMIS	RECP	aPTA	bPTA
--------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Segundo nivel de manejo

CAL 2	REF	TRIG	MEM	DAT
--------------	------------	-------------	------------	------------

Tercer nivel de manejo

MEDI 3	MSEL	LCD	CFG1	CFG2
---------------	-------------	------------	-------------	-------------

Seleccionar y ajustar funciones

Debajo de la Imagen A encontrará los cinco grupos de funciones de un nivel de manejo, seleccionables directamente con la tecla  correspondiente. El grupo de funciones seleccionando se representa invertido, y las cuatro funciones del mismo se representan a la derecha de la Imagen A.

Las funciones individuales también se seleccionan directamente con las teclas  correspondie

Doble asignación de funciones

Algunas funciones tienen una doble asignación. Las funciones con una doble asignación están señaladas por una flecha (símbolo \triangleright) detrás del nombre de la función.

Puede cambiar entre ambas funciones pulsando varias veces la correspondiente tecla .

Ajuste basto y fino de las funciones

Para algunas funciones puede elegir entre el ajuste basto o el ajuste fino. Puede cambiar entre ambos tipos de ajuste pulsando varias veces la tecla  correspondiente. El ajuste fino está señalado por un asterisco delante del valor de la función.

Las funciones siguientes permiten elegir entre ajuste basto y ajuste fino:

Función	Grupo de funciones
RETARDO	BAS
CAMPO	BAS
VEL-C	BAS
aINICIO	aPTA
aANCHO	aPTA
bINICIO	bPTA
bANCHO	bPTA
cINICIO	cPTA
cANCHO	cPTA
DIAMETR	TRIG
ESPEJOR	TRIG
RET.PAL	BAS
S-REF1	CAL
S-REF2	CAL
ANGULO	TRIG

Para las posibilidades de ajuste, por favor consulte la página 5-5 y siguientes.

Manejo alternativo sin botones giratorios

El manejo del USM 35X sin botones giratorios presenta numerosas ventajas para aplicaciones en las que el aparato de control debe colocarse en un envase estanco al polvo o impermeable, por ejemplo en zonas contaminadas por centrales nucleares o en el caso de piezas de inspección muy húmedas o cubiertas de polvo.

- Con la tecla , navegue por los menús para seleccionar el menú deseado.
- Pulse la tecla  y manténgala pulsada durante un segundo para pasar al modo de manejo sin botones giratorios.

En el aparato aparece el último menú seleccionado, pero se modifica la asignación de las teclas del menú con la siguiente línea del menú:

dB-	dB+		Val-	Val+
------------	------------	--	-------------	-------------

Funciones de las teclas

- dB-** reduce la amplificación del aparato para el nivel seleccionado
- dB+** aumenta la amplificación del aparato para el nivel seleccionado

Nota:

La tecla  se mantiene activada, es decir, se puede seleccionar otro nivel de dB.

Val- reduce el valor de la función seleccionada actualmente, p. ej.: **CAMPO**

Val+ aumenta el valor de la función seleccionada actualmente

- Pulse la tecla  junto con una de las cuatro funciones para seleccionarla y poder ajustarla. Si vuelve a pulsar la tecla de la función correspondiente, puede cambiar entre el ajuste de aproximación o de precisión, siempre y cuando estén disponibles para esa función.
- Mantenga pulsada la tecla **Val-** o **Val+** para activar una función de aceleración. A continuación, los valores se modificarán en pasos mayores.

- Si desea pasar a otro menú de funciones, debe mantener pulsada la tecla  para volver al manejo normal (representación del menú). A continuación, seleccione el grupo de funciones deseado y vuelva a mantener pulsada la tecla  durante un segundo para activar el manejo mediante las teclas del menú sin botones giratorios.

 **Nota:**

La función de los botones giratorios también permanece activa con el manejo mediante teclas.

Si ha ejecutado una tabla de parámetros, p. ej.: **AVGMEN** o **INFOCON**, con el manejo mediante teclas sólo puede ajustar las funciones que estén dentro de la columna seleccionada con **Val-** y **Val+**; en el ejemplo, las funciones de la columna izquierda:

PALP-#	D eff	AT REF
5	9.6mm	0.0dB/m
NOM-PAL dB 4-S	AVGCURV	AT OBJ
	3.0mm	0.0dB/m
FRECPAL	ECO REF	AMPLCOR
4.00MHz	BW	0.0dB
DEL-VEL	TAM REF	
2500m/s	-----	

dB-	dB+		Val-	Val+
------------	------------	--	-------------	-------------

Con sólo pulsar la tecla , podrá seleccionar otra columna de la tabla de parámetros. Por el contrario, si vuelve a mantener pulsada la tecla , podrá ajustar las funciones de la columna seleccionada.

4.5 Principales ajustes básicos

Seleccionar idioma

En la función **DIALOG** (grupo de funciones **CFG1**) puede elegir el idioma en el cual se presentan los nombres de función en la pantalla. Están disponibles los siguientes idiomas:

- Alemán
- Inglés (ajuste básico)
- Francés
- Italiano
- Español
- Portugués
- Holandés
- Sueco
- Esloveno
- Rumano
- Finlandés
- Checo
- Danés
- Húngaro
- Croata

- Ruso
 - Eslovaco
 - Noruego
 - Polaco
 - Japonés
 - Chino
 - Serbio
- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- En el grupo de funciones **CFG1** elija la función **DIALOG**.

DIALOG>	UNIDAD>
Espanól	mm
BAUDIOS	
57600	
IMPRES	
Epson	
COPIA	
datalog	

Nota:

Doble asignación de la función **DIALOG / UNIDAD**.
Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

- Con el botón giratorio derecho, seleccione el idioma requerido.

Seleccionar unidad de medida

En la función **UNIDAD** (grupo de funciones **CFG1**) puede elegir entre las unidades de medida mm o pulgadas.

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- En el grupo de funciones **CFG1** elija la función **UNIDAD**.

DIALOG>	UNIDAD>
Espanól	mm
BAUDIOS	
57600	
IMPRES	
Epson	
COPIA	
datalog	

Nota:

Doble asignación de la función **DIALOG / UNIDAD**.
Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar la unidad.

Atención:

Decídase por una unidad de medida al comenzar a trabajar con el USM 35X. Si cambia de unidad, el ajuste actual del equipo se borra y se carga el ajuste básico.

Para evitar un borrado accidental, la línea de medición presenta una pregunta de seguridad.

- Si está seguro de querer cambiar de unidad de medida, confirme la pregunta pulsando la tecla  correspondiente.

Ahora cambia la unidad de medida, y se borran los ajustes actuales del equipo

- Si desea cancelar el proceso, pulse otra tecla. Se conserva el ajuste anterior.

Seleccionar la fecha

La fecha se guarda junto con los resultados de medición. Puede ajustarla con la función **FECHA** (grupo de funciones **CFG2**).

Atención:

Observe que el USM 35X emite el año con sólo dos dígitos.

Procure trabajar con la fecha ajustada correctamente. De lo contrario, los resultados de verificación podrían resultar falseados.

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- En el grupo de funciones **CFG2** elija la función **FECHA**.

FECHA >	HORA >
19 04 04	17 28 47
ANAMOD	
0 volts	
S.ACUST	
off	
EVAMOD	
DGS	

Nota:

Doble asignación de la función **FECHA / HORA**. Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

- Con el botón giratorio izquierdo, marque el valor que desea modificar, p. ej. el día.
- Modifique el valor marcado con el botón giratorio derecho.

Ajustar la hora

La función **HORA** (grupo de funciones **CFG2**) sirve para ajustar la hora actual. La hora se guarda junto con los resultados de verificación.



Atención:

Para que la documentación sea correcta, procure trabajar siempre con un reloj ajustado correctamente.

Recuerde cambiar manualmente la hora al cambiar entre hora de verano y de invierno.

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- En el grupo de funciones **CFG2** elija la función **HORA**.

FECHA >	HORA >
19 04 04	17 28 47
ANAMOD	
0 volts	
S.ACUST	
off	
EVAMOD	
DGS	

Nota:

Doble asignación de la función **FECHA / HORA**. Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

- Con el botón giratorio izquierdo, marque el valor que desea modificar, p. ej. la hora.
- Modifique el valor marcado con el botón giratorio derecho.

4.6 Ajustes básicos de la pantalla

El USM 35X viene con una pantalla de color de alta resolución. Ud. puede adaptar perfectamente la pantalla a sus costumbres personales de visualización y al entorno de trabajo.

Elegir el esquema de colores

Con la función **ESQUEMA** (grupos de funciones **LCD**) puede elegir uno de cuatro conjuntos de colores. El esquema de colores determina el color de todas las indicaciones y del fondo. Los colores de las puertas no pueden ser cambiados, están determinados de la manera siguiente:

- Puerta A – rojo
- Puerta B – verde
- Puerta C – azul

Nota:

Todos los esquemas de color son aptos para el uso en interiores. Para el uso en el exterior, recomendamos utilizar los esquemas de colores 3 y 4.

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- En el grupo de funciones **LCD** elija la función **ESQUEMA**.
- Con el botón giratorio derecho, elija el esquema de colores requerido.

Ajustar la iluminación

La intensidad de la iluminación de la pantalla se ajusta con la función **LUZ** (grupo de funciones **LCD**). Puede elegir entre la iluminación estándar **máx.** y la iluminación en el modo de ahorro **eco**.

Nota:

El modo de ahorro disminuye el consumo de corriente y aumenta el tiempo de duración de la batería.

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- En el grupo de funciones **LCD** elija la función **LUZ**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione la iluminación requerida.

Operación 5

5.1 Resumen de funciones

Las funciones del USM 35X están agrupadas en grupos de funciones en tres niveles de manejo.

Si el equipo dispone de la opción de dataloger, se añade un cuarto nivel.

- Pulse la tecla  para cambiar de nivel de manejo.
- Pulse una tecla  para marcar para selección el grupo mencionado encima de la misma.
- Pulse la tecla  para marcar para selección la función al lado de la misma. El ajuste de la función seleccionada se efectúa con el botón giratorio derecho.

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

Las funciones importantes (encender y apagar, ancho de paso de amplificación, guardado de imagen, amplificación e impresión de informe) se realizan pulsando las teclas especiales (ver el capítulo 4).

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

Cada nivel de manejo contiene cinco grupos de funciones. El número sobre la línea de separación entre el primer y el segundo grupo de funciones le muestra el nivel de manejo en el que Ud. se encuentra actualmente.

Primer nivel de manejo

BAS 1	EMIS	RECP	aPTA	bPTA
--------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Segundo nivel de manejo

CAL 2	REF	TRIG	MEM	DAT
--------------	------------	-------------	------------	------------

Tercer nivel de manejo

MEDI 3	MSEL	LCD	CFG1	CFG2
---------------	-------------	------------	-------------	-------------

Nota:

Para el cuarto nivel de manejo (solo con la opción de dataloger), por favor consulte las descripciones en el capítulo correspondiente al final de este manual.

Grupos de funciones primer nivel de manejo

BAS	Aquí encontrará funciones necesarias para la configuración básica de las representaciones en pantalla.
EMIS	En este grupo se reúnen las funciones para el ajuste del transmisor.
RECP	En este grupo se reúnen las funciones para el ajuste del receptor.
aPTA	En este grupo se encuentran todas las funciones para el ajuste de la puerta A.
bPTA	En este grupo se encuentran todas las funciones para el ajuste de la puerta B.

Grupos de funciones segundo nivel de manejo

CAL	En este grupo de funciones dispone de las funciones para la calibración semiautomática.
REF	Este grupo de funciones sirve para medir la diferencia de dB entre un eco de referencia y el eco del reflector. resp.
AWS	Aquí encontrará todas las funciones para la clasificación de errores en cordones de soldadura según la especificación AWS 1.1. resp.
DAC	En este grupo de funciones encontrará las funciones para la evaluación de ecos con una curva de distancia-amplitud (sólo USM 35X DAC y USM 35X S). resp.
JDAC	Las funciones DAC en este grupo están modificadas para permitir la evaluación de defectos según JIS (Japanese Industrial Standard) Z3060-2002 (sólo USM 35X DAC y USM 35X S).

resp.

- AVG** Este grupo de funciones sirve para la evaluación de amplitudes según el procedimiento AVG (**sólo USM 35X S**).
- TRIG** Este grupo reúne las funciones necesarias para la sonorización oblicua con palpadores angulares, para mostrar la distancia de proyección acortada y la posición de profundidad de un reflector (con piezas plano-paralelas y piezas curvadas circularmente).
- MEM** Estas funciones sirven para guardar, recuperar y borrar conjuntos de datos.
- DAT** Las funciones de este grupo sirven para gestionar conjuntos de datos y documentación.

Grupos de funciones tercer nivel de manejo

- MEDI** En este grupo se determina el punto de medición, se elige un parámetro para la representación ampliada del valor de medición en la Imagen A, se ajusta la lupa y se pueden seleccionar diferentes ajustes para la Imagen A.
- MSEL** Aquí se configura la línea de medición. Se puede elegir una indicación para cada una de las cuatro posiciones.
- LCD** En este grupo de funciones se ajusta la claridad del LCD y la representación del eco en la pantalla.
- CFG1** Funciones de configuración: unidad de medida, idioma, controlador de impresora y asignación de la tecla 
- CFG2** Más funciones de configuración, hora y fecha, bocina de alarma; además, la conmutación entre los tipos de evaluación

5.2 Ajustar la ganancia

Esta función siempre está a su disposición con el botón giratorio izquierdo, para poder ajustar la amplificación rápida y directamente.

Por medio de la amplificación Ud. ajusta la sensibilidad necesaria para hacer visibles en la pantalla, con la altura requerida, los ecos de los reflectores buscados.

- Gire el botón giratorio izquierdo para ajustar la amplificación. La amplificación actual se muestra en la parte superior izquierda de la pantalla.

Ajustar el ancho de paso de la ganancia

La amplificación se regula con un determinado ancho de paso, que Ud. puede seleccionar con la tecla . Hay 6 pasos disponibles:

- 0,0 dB (bloqueado)
- 0,5 dB
- 1,0 dB
- 2,0 dB
- 6,0 dB
- 6,5 ... 20,0 dB

Notas:

El ajuste 0,0 dB bloquea la amplificación para impedir un cambio accidental.

Puede establecer el sexto ancho de paso con la función **PASOdB** en el grupo de funciones **RECP**.

- Pulse la tecla  para cambiar entre los seis pasos. El paso ajustado en cada caso se muestra en pantalla debajo de la amplificación actual.

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

El grupo de funciones **BAS** es necesario para la configuración básica de la zona de representación. La zona de representación debe estar adaptada a la velocidad de sonido utilizada (función **VEL-C**) así como el palpador utilizado (función **RET.PAL**).

- Si fuera necesario, pase al primer nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **BAS**.

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

Nota:

Para ajustar exactamente la velocidad del sonido y el tramo inicial del palpador, primero lea la sección 5.7 *Calibración del USM 35X*.

CAMPO (ancho de imagen)

En **CAMPO** Ud. ajusta la zona en la cual desea medir.

- Ajuste basto
de 0,5 ... 1400 (9999) mm en pasos fluidos
- Ajuste fino
hasta 9,99 mm en pasos de 0,01 mm
hasta 99,9 mm en pasos de 0,1 mm
hasta 999 mm en pasos de 1 mm
a partir de 1000 mm en pasos de 10 mm

Nota:

El campo de ajuste para el ancho de imagen depende del campo de frecuencia ajustado (función **FRECUEN** en el grupo de funciones **RECP**).

Campo de frecuencia	Campo de ajuste (con $c = 5920$ m/s)
0,2 ... 1 MHz	0,5 ... 9999 mm
0,5 ... 4 MHz	0,5 ... 9999 mm
0,8 ... 8 MHz	0,5 ... 1420 mm
2 ... 20 MHz	0,5 ... 1420 mm

- Seleccione la función **CAMPO**.
- Si fuera necesario, cambie entre ajuste basto y ajuste fino.
- Con el botón giratorio derecho, ajuste el ancho de imagen requerido.

VEL-C (velocidad del sonido)

Con **VEL-C** Ud. ajusta la velocidad del sonido en el objeto de verificación. Puede utilizar velocidades del sonido entre 1000 y 15000 m/s.

- Ajuste basto, en los pasos siguientes:

15000	7000	3000
14000	6320	2730
13000	6000	2000
12000	5920	1600
11000	5000	1450
10000	4000	1000
9000	3250	
8000	3130	
- Ajuste fino
1000 ... 15000 en pasos de 1 m/s



Atención:

Observe que la función **VEL-C** siempre esté ajustada correctamente. El USM 35X calcula todas las indicaciones de separación y distancia basadas en el valor aquí ajustado.

- Seleccione la función **VEL-C**.
- Si fuera necesario, cambie entre ajuste basto y ajuste fino.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor requerido.

RETARDO (comienzo de representación)

Aquí puede elegir si el ancho de imagen ajustado (p. ej. 250 mm) debe ser representado desde la superficie del objeto de verificación o desde un área posterior. Así puede desplazar toda la indicación en pantalla y con ello el punto cero de la representación.

Si, por ejemplo, la representación debe comenzar en la superficie del objeto de verificación, se debe ajustar el valor 0 para **RETARDO**.

- Ajuste basto
–10 mm ... 1024 mm en pasos fluidos
- Ajuste fino
hasta 99,9 mm en pasos de 0,01 mm
hasta 1024 mm en pasos de 0,1 mm
- Seleccione la función **RETARDO**.
- Si fuera necesario, cambie entre ajuste basto y ajuste fino.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor para el punto inicial de la representación.

RET.PAL (tramo inicial palpador)

Cada palpador tiene un cuerpo de avance situado entre el transductor y la superficie de acoplamiento. El impulso sonoro primero debe pasar por este cuerpo de avance antes de poder penetrar en la pieza de verificación. Esta influencia del tramo inicial en el palpador se compensa en la función **RET.PAL**.

Nota:

Cuando no se conozca el valor de **RET.PAL**, leer primero la sección 5.7 *Calibración del USM 35X* para determinar este valor.

- Seleccione la función **RET.PAL**.
- Con el botón giratorio derecho, ajuste el valor para el tramo inicial del palpador.

5.4 Ajuste de transmisor (grupo de funciones EMIS)

Todas las funciones para el ajuste del transmisor se encuentran en el grupo de funciones **EMIS**.

- Si fuera necesario, pase al primer nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **EMIS**.

AMORTIG
bajo
INTENS
bajo
DUAL
off
MODOPRF
10

AMORTIG (adaptación palpador)

Esta función sirve para adaptar el palpador. Ajustando la amortiguación del circuito oscilante del palpador, se modifica la representación de eco en altura, anchura y resolución. Son posibles los ajustes siguientes:

- **bajo**
Menos amortiguación, los ecos se hacen más altos y anchos.
 - **alta**
Menos altura de eco y ecos más estrechos, generalmente con una resolución mayor.
- Seleccione la función **AMORTIG**.
 - Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor requerido.

INTENS (intensidad)

Con la función **INTENS** Ud. ajusta la tensión de transmisor. Puede elegir entre dos ajustes:

- **alto** – alta tensión
- **bajo** – baja tensión

El ajuste **alto** se recomienda para todas las verificaciones en las cuales se requiere la máxima sensibilidad, p. ej. para la comprobación de defectos pequeños. Elija el ajuste **bajo** para palpadores de banda ancha o cuando se requieran ecos estrechos (mejor resolución lateral).

- Seleccione la función **INTENS**.
- Con el botón giratorio derecho, elija el ajuste requerido.

DUAL (separación de transmisor/receptor)

Con la función **DUAL** puede activar la separación de transmisor/receptor.

- **apagado (off)**
Operación de palpadores oscilantes; las tomas de conexión de palpadores están conectadas en paralelo.
 - **encendido (on)**
Modo dual para utilizar con palpadores de elemento dual (T/R); el zócalo izquierdo (rojo) se conecta a la entrada de amplificador, mientras el impulso inicial está disponible en el zócalo derecho (negro).
 - **a través (through)**
Modo de penetración para el uso con dos palpadores separados; el receptor se conecta al izquierdo (rojo), el generador de impulsos se conecta al derecho (negro).
- Seleccione la función **DUAL**.
 - Con el botón giratorio derecho, elija el ajuste requerido.

Con la función **DUAL** activa se ilumina el LED **D** (Dual).

MODOPRF (frecuencia de repetición de impulsos)

La frecuencia de repetición de impulsos indica cuántas veces por segundo se dispara el impulso de transmisión. Ud. decide si necesita un valor de PRF más alto o si es suficiente utilizar un valor bajo. Dispone de 10 pasos de ajuste; el paso 1 es el valor de PRF más bajo.

Cuanto más grande sea su pieza de verificación, tanto más bajos deben ser los valores de PRF para evitar ecos fantasmas. No obstante, con valores de PRF más bajos se reduce la frecuencia de actualización de la Imagen A; por este motivo se requieren valores altos cuando una pieza se deba palpar rápidamente.

Lo más conveniente es determinar experimentalmente el valor de PRF: empiece con el paso mayor y reduzca el valor hasta que no haya más ecos fantasma.

- Seleccione la función **MODOPRF**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor requerido.

5.5 Ajuste de receptor (grupo de funciones RECP)

Todas las funciones para el ajuste del receptor se encuentran en el grupo de funciones **RECP**.

- Si fuera necesario, pase al primer nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **RECP**.

dBFINO	PASOdB
0	10.0dB
RECHAZO	
0%	
FRECUEN	
2 - 20	
RECTIF	
rectcom	

Nota:

Doble asignación de la función **dBFINO / PASOdB**. Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

dBFINO (ajuste fino de la amplificación)

Esta función sirve para ajustar de manera precisa el valor de amplificación actual. Se puede realizar un ajuste de precisión mediante una gama de 11 niveles en intervalos de $-0,5$ dB a $+0,5$ dB. El valor de amplificación del indicador no se modifica.

Campo de ajuste: $-5 \dots +5$ ($-0,5$ dB $\dots +0,5$ dB)

- Seleccione la función **dBFINO**.
- Con el botón giratorio derecho, ajuste el valor para el ajuste fino.

PASOdB

Con esta función Ud. ajusta un ancho de paso para la modificación de la amplificación con la tecla . A continuación dispone del valor aquí ajustado como sexta etapa para la modificación gradual de la amplificación. Puede elegir libremente el valor dentro de cada campo de ajuste.

Campo de ajuste: $6,5 \dots 20$ dB

- Seleccione la función **PASOdB**.
- Con el botón giratorio derecho, ajuste el valor para la amplificación.

RECHAZO (supresión)

Con la función **RECHAZO** puede suprimir indicaciones no deseadas, p. ej. ecos de uniones provenientes de la pieza de verificación.

La altura en % indica la altura que los ecos deben alcanzar como mínimo para ser representados en la pantalla. La supresión no se puede ajustar por encima del umbral de puerta más bajo menos del 1 %.



Atención:

Tenga la mayor precaución con esta función, dado que naturalmente también puede suprimir ecos de defectos. Muchas especificaciones de verificación prohíben explícitamente el uso de la supresión.

- Seleccione la función **RECHAZO**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor requerido en porcentaje.

Con la función **RECHAZO** activa se ilumina el LED **R**.

FRECUEN (campo de frecuencia)

En esta función se ajusta la frecuencia de comprobación según la frecuencia de su palpador.

Puede elegir entre diez campos de frecuencia:

- 0,2 ... 1 MHz
- 0,5 ... 4 MHz
- 0,8 ... 8 MHz
- 2 ... 20 MHz
- Filtro de banda estrecha de 1 MHz
- Filtro de banda estrecha de 2 MHz
- Filtro de banda estrecha de 2,25 MHz
- Filtro de banda estrecha de 4 MHz
- Filtro de banda estrecha de 5 MHz
- Filtro de banda estrecha de 10 MHz
- Seleccione la función **FRECUEN**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor requerido.

RECTIF (rectificación)

En la función **RECTIF** Ud. elige el tipo de rectificación de los impulsos de eco según su aplicación. Tiene las posibilidades siguientes:

- **rectcom** (= onda completa)
Todas las semiondas se representan en pantalla, encima de la línea de base.
- **sh pos**– semionda positiva
Sólo se representan semiondas positivas en pantalla.
- **sh neg** – semionda negativa
Sólo se representan semiondas negativas en pantalla.
- **af** – alta frecuencia
Válido únicamente para el campo de pantalla hasta 50 mm (acero).
- Seleccione la función **RECTIF**.
- Con el botón giratorio derecho, elija el ajuste requerido.

5.6 Ajustar las puertas (grupos de funciones aPTA y bPTA)

Encontrará todas las funciones para el ajuste de las puertas A y B en los grupos de funciones **aPTA** y **bPTA**.

- Si fuera necesario, pase al primer nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **aPTA** o **bPTA**.

aLOGIC posit	bCOINCI off
aINICIO 35.00 _{mm}	bINICIO 85.00 _{mm}
aANCHO 40.00 _{mm}	bANCHO 40.00 _{mm}
aUMBRAL 40%	bUMBRAL 30%

Nota:

Si tiene un equipo con la opción de datalogger, dispone adicionalmente de la puerta C con todas las funciones correspondientes.

Tareas de las puertas

- Las puertas supervisan la zona de la pieza de verificación en la cual se supone un defecto. Cuando un eco sobrepasa o no alcanza la puerta, se emite una señal de alarma a través del LED **A**.
- Las puertas A y B son independientes la una de la otra. La puerta A también puede asumir la función de una puerta de inicio de eco.
- La puerta selecciona el eco para la medición digital de tiempo de recorrido, resp. amplitud. El valor medido se muestra en la línea de medición.

Nota:

En ciertas condiciones, el LED de alarma puede presentar falsas alarmas. La causa son estados intermedios del equipo, inherentes al funcionamiento, que se presentan al manejar el equipo, es decir cuando se modifican valores de funciones. **Durante el manejo del equipo (ajuste de funciones) las posibles alarmas de monitor que se presenten no son válidas.**

Representación de las puertas

Para su reconocimiento más fácil, las puertas se muestran en colores diferentes. Los colores de las puertas no se pueden cambiar, están determinados de la manera siguiente:

- Puerta A – rojo
- Puerta B – verde
- Puerta C – azul

aLOGIC/bCOINCI (lógica de evaluación de las puertas)

En esta función Ud. selecciona la manera en que se debe disparar la alarma de puerta. La alarma se emite en el LED **A** del frontal del USM 35X.

Hay cuatro posibilidades de ajuste:

- **off** – lógica de evaluación desconectada
La posibilidad de alarma y las funciones de medición están desconectadas; la puerta ya no es visible.
- **posit** – Coincidencia
Al sobrepasar el umbral de reacción predeterminado de la puerta en la pantalla, se emite la alarma.

- **negat** – Anticoincidencia
Al no alcanzar el umbral de reacción predeterminado de la puerta en la pantalla, se emite la alarma.
- **a DISP** – Disparo por eco de entrada
Al utilizar la puerta A como puerta inicial de eco (ajuste de la lógica de evaluación para la puerta B)
 - Seleccione la función **aLOGIC** o **bCOINCI**.
 - Con el botón giratorio derecho, seleccione el ajuste requerido.

Nota:

La función de alarma y medición de las puertas sólo tiene efecto dentro del campo de calibración.

aINICIO/bINICIO (Puntos iniciales de las puertas)

El punto inicial de las puertas A ó B se determina dentro del campo de ajuste de 0 ... 9999 mm.

- Seleccione la función **aINICIO** o **bINICIO**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el ajuste requerido.

aANCHO/bANCHO (ancho de las puertas)

El ancho de las puertas A ó B se determina en el campo de 0,2 ... 9999 mm

- Seleccione la función **aANCHO** o **bANCHO**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor requerido.

aUMBRAL/bUMBRAL (umbral de reacción y de medición de las puertas)

El valor del umbral de las puertas A ó B, que dispara la alarma del LED en caso de ser sobrepasado o de no ser alcanzado, según el ajuste de la función **aLOGIC/ bCOINCI**, se establece en el campo de 10 hasta 90 % de la altura de pantalla. En la representación de alta frecuencia, el umbral puede ser ajustado adicionalmente desde -90 hasta -10 %.

- Seleccione la función **aUMBRAL** o **bUMBRAL**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor requerido.

5.7 Calibración del USM 35X

Calibrar la zona de representación

Antes de trabajar con el USM 35X debe calibrar el equipo: dependiendo del material y de las dimensiones del objeto de verificación, se debe ajustar la velocidad del sonido y el campo de calibración, teniendo en cuenta el tramo inicial del palpador.

Para poder manejar el USM 35X con seguridad y con utilidad, se requiere una formación adecuada en técnica de verificación por ultrasonido.

A continuación encontrará algunos ejemplos que representan los procedimientos corrientes de calibración para determinados trabajos de verificación. El USM 35X dispone además de una función semiautomática de calibración, descrita como **Caso B** para velocidad de sonido desconocida.

Elección del punto de medición

La medición del recorrido del sonido en la calibración o en la evaluación posterior del eco depende de la elección del punto de medición, que en el USM 35X se puede ajustar ya sea para el **flanco**, para el **jflanco** o para el **pico**. Básicamente es preferible la medición de pico, ya que aquí las distancias medidas no dependen de la altura del eco. Sin embargo, hay casos en los cuales la medición de flanco está prescrita, o bien debe ser aplicada por motivos técnicos, p. ej. para muchas verificaciones con palpadores T/R.



Atención:

En todo caso, el ajuste del punto de medición siempre **debe** ser idéntico para la calibración y para el uso subsiguiente en la verificación. Si no, puede haber errores de medición.

Calibrar con palpadores verticales y angulares

Caso A: con velocidad del sonido conocida

Procedimiento de calibración

- Ajuste la velocidad de sonido conocida en **VEL-C** (del grupo de funciones **BAS**).
- Acople el palpador al cuerpo de calibración.
- Ajuste la zona de representación requerida en **CAMPO** (del grupo de funciones **BAS**). El eco de calibración debe estar representado en pantalla.
- Mueva la puerta sobre uno de los ecos de calibración hasta que la línea de medición muestre el recorrido del sonido del eco.
- Ahora modifique la función **RET.PAL** (del grupo de funciones **BAS**) hasta que la línea de medición muestre el recorrido de sonido correcto para el eco de calibración elegido.

Ejemplo:

La calibración por medio del grupo de funciones **BAS** se efectúa en un cuerpo de control plano acostado V1 (espesor 25 mm) para el campo de calibración de 100 mm.

- Ajuste el **CAMPO** a 100 mm.
- En **VEL-C** ajuste la velocidad de sonido conocida de 5920 m/s (ver EN 12 668-1).
- Ajuste la puerta de modo que se sitúe encima del primer eco de calibración (de 25 mm).
- Consulte el recorrido del sonido en la línea de medición. Si este valor no fuera igual a 25 mm, ajuste la función **RET.PAL** hasta que sea 25 mm.

Ahora el USM 35X está calibrado para una velocidad de sonido de 5920 m/s con un campo de calibración de 100 mm para el palpador utilizado.

Caso B: con velocidad del sonido desconocida

Para este caso, utilice la función de calibración semiautomática del USM 35X con ayuda del grupo de funciones **CAL**.

S-REF1
±50.00 mm
S-REF2
±100.0 mm
aINICIO
±35.00 mm
CAL
0

Como consignas debe introducir las distancias de dos ecos de calibración. El USM 35X luego efectúa una verificación, calcula la velocidad de sonido y el tramo inicial de palpador, y ajusta automáticamente los parámetros.

Procedimiento de calibración

- Ajuste la zona de representación requerida en **CAMPO** (del grupo de funciones **BAS**). Los dos ecos de calibración seleccionados deben ser representados en la pantalla. Ajuste el campo de modo que el segundo eco de calibración se encuentre en el borde derecho de la pantalla.
- Cambie al grupo de funciones **CAL**.
- Introduzca las distancias de los dos ecos de calibración en **S-REF1** y **S-REF2**.
- Mueva la puerta sobre (función **aINICIO**) el primer eco de calibración.
- Pulse para registrar el primer eco de calibración.
- El registro del primer eco de calibración es confirmado por el mensaje «**Eco registrado**», y la función **CAL** muestra el valor **1**.
- Desplace la puerta sobre el segundo eco de calibración.
- Pulse para registrar el segundo eco de calibración.

La calibración correcta es confirmada por el mensaje **«Calibración finalizada correctamente»**.

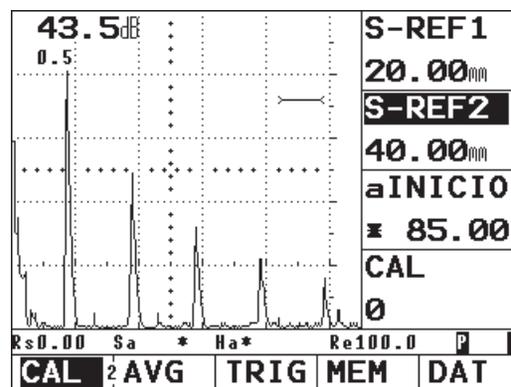
Ahora el USM 35X determina automáticamente la velocidad del sonido y el tramo inicial del palpador, y efectúa el ajuste correspondiente de las funciones relacionadas. El valor de la función **CAL** vuelve a colocarse en 0.

 **Nota:**

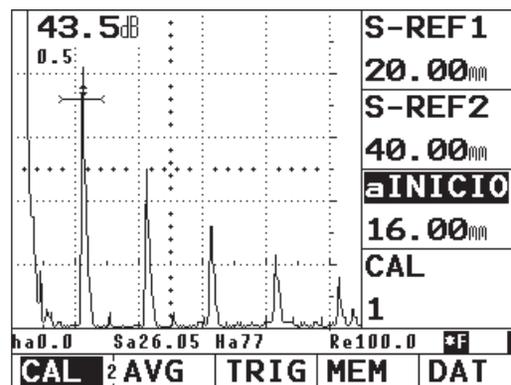
Si el equipo no puede efectuar una calibración válida con los valores introducidos y los ecos registrados, se muestra el correspondiente mensaje de error. En este caso, compruebe los valores de sus tramos de calibración y vuelva a efectuar el registro de los ecos de calibración.

Ejemplo

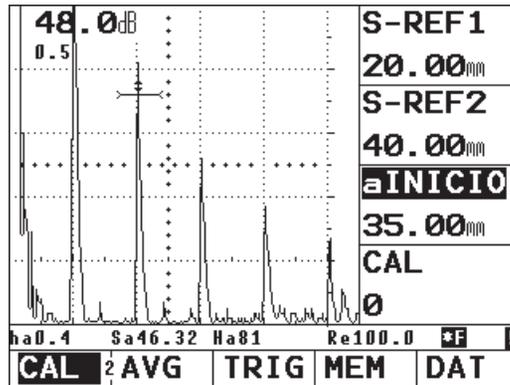
- Introduzca las distancias (espesores) de los dos tramos de calibración en **S-REF1** (20 mm) y **S-REF2** (40 mm).



- Ajuste la puerta al primer eco de calibración.
- Pulse  para registrar el primer eco de calibración.



- Coloque la puerta sobre el segundo eco de calibración:



- Pulse .

Se guarda el segundo eco, se efectúa la calibración y la función **CAL** vuelve a 0. La calibración válida es confirmada brevemente y ejecutada.

Si selecciona el grupo de funciones **BAS**, puede leer la velocidad del sonido y el tramo inicial del palpador.

Calibrar con palpadores T/R

Los palpadores T/R se utilizan en especial para la medición de espesores de pared. Al utilizar estos palpadores se deben observar las particularidades siguientes:

Flanco de eco

La mayoría de los palpadores T/R tienen un ángulo de salida (convergente orientado oblicuamente con respecto a la superficie de la pieza de verificación). Por este motivo, con la entrada del sonido y con la reflexión en la pared posterior, se generan conversiones de modos que pueden causar ecos muy diferentes.

Error de difracción

Con los palpadores T/R se genera un recorrido del sonido en forma de V, desde el transmisor pasando por la reflexión en la pared posterior hasta el receptor. Este «Error de difracción» afecta la precisión de medición. Por eso, para la calibración debería elegir dos espesores de pared que incluyan el campo de medición de espesor de pared esperado. Esto permite corregir en gran medida el error de difracción.

Velocidad de sonido más elevada

Debido al error de difracción en forma de V, en particular al calibrar espesores pequeños se deriva una velocidad del sonido más alta que la del material de verificación. Esto es normal con los palpadores T/R y sirve para compensar el error de difracción.

Debido al efecto descrito anteriormente, con espesores de pared pequeños hay una reducción de espesores, que debe ser observada especialmente < 2 mm.

Para la calibración se necesita un cuerpo escalonado con diferentes espesores de pared. Los espesores de pared deben ser seleccionados de tal modo que incluyan los valores de medición esperados.

Procedimiento de calibración:

Para la calibración con un palpador de T/R se recomienda el uso de la calibración semiautomática.

- Ajuste el campo de verificación requerido.
- Incremente el tramo inicial del palpador (**RET.PAL**) hasta que ambos tramos de calibración estén representados dentro del campo.
- Ajuste las funciones de transmisor y receptor según el palpador utilizado y según el trabajo de verificación.
- Ajuste la función **TOF** (del grupo de funciones **MEDI**) a **Flanco**.
- Regule la amplificación de modo que el eco más alto alcance aproximadamente la mitad de la pantalla.
- Ajuste el umbral de la puerta a la altura requerida, en la cual se deben medir los recorridos del sonido en los flancos de eco.
- Cambie al grupo de funciones **CAL**.
- Introduzca las distancias de los dos ecos de calibración en **S-REF1** y **S-REF2**.
- Mueva la puerta (función **aINICIO**) sobre el primer eco de calibración.
- Pulse  para registrar el primer eco de calibración.
- Ahora acople el palpador con el segundo tramo de calibración en el cuerpo de calibración y ajuste la altura del eco para que tenga aprox. la misma altura que el primer eco de calibración.
- Desplace la puerta sobre el segundo eco de calibración.
- Pulse  para registrar el segundo eco de calibración.

La calibración correcta es confirmada por el mensaje «**Calibración finalizada correctamente**». Se ajusta la velocidad del sonido y el tramo inicial del palpador. El valor de la función **CAL** vuelve a colocarse en 0.

- Si fuera necesario, controle la calibración en uno o más tramos de calibración conocidos, p. ej. con el cuerpo de calibración escalonado VW.

 **Nota:**

Recuerde siempre que cuando la función **TOF** está ajustada a **Flanco**, el valor de medición se determina en la intersección de puerta y flanco de eco. ¡Por lo tanto, el ajuste correcto de la altura de eco y del umbral de puerta es decisivo para la precisión de la calibración y la medición!

Las calibraciones o mediciones en el modo **Pico** generalmente no son posibles con palpadores T/R. Dado que los ecos son muy anchos y fraccionados, en estos casos no siempre se puede encontrar un pico de eco inequívoco.

5.8 Medir

Indicaciones generales

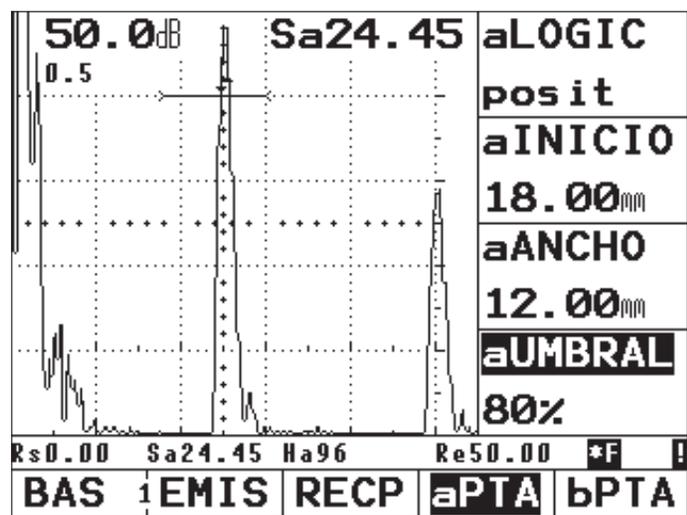
Al medir con el USM 35X, observe las indicaciones siguientes:

- La condición previa para la medición es la calibración correcta (velocidad del sonido, tramo inicial de palpador).
- Todas las mediciones de amplitud se realizan con la señal más alta o en la primera señal en la puerta.
- Todas las mediciones de distancia se efectúan en la intersección de la puerta con el primer flanco de eco (**TOF = Flanco** o **jFlanco**) o en el pico del eco más alto (**TOF = Pico**).
- Si las amplitudes de eco no alcanzan el 5 % de la altura de pantalla, se suprimen todas las mediciones de ruta de sonido y de amplitud. De esta manera se evitan mediciones aleatorias que cambian rápidamente, causadas por el ruido de fondo del instrumento.

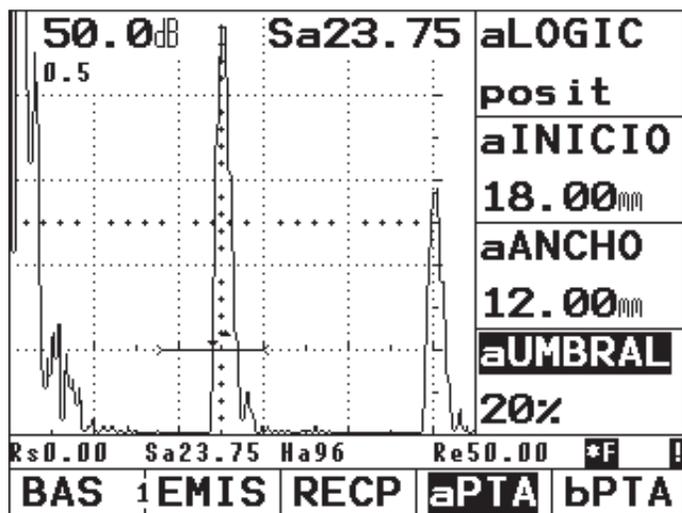
El ejemplo siguiente muestra la dependencia de la medición de distancia respecto a la forma de eco, es decir de la altura del umbral de puerta y por lo tanto de la elección del punto de intersección en la señal.

Nota:

El punto de medición de amplitud se marca en la correspondiente barra de puerta con un pequeño triángulo apuntando hacia arriba. El punto de la medición de la distancia se marca con un pequeño triángulo apuntando hacia abajo.



Umbral de puerta a 80 %
recorrido de sonido medido: 24,45 mm



Umbral de puerta a 20 %
recorrido de sonido medido: 23,75 mm

5.9 Medición diferencial dB (grupo de funciones REF)

Pueden evaluar los ecos de reflectores por medio de los ecos de referencia. El grupo de funciones **REF** le ofrece todas las funciones para la comparación de ecos, entre un eco de reflector y un eco de referencia.

- Si fuera necesario, pase al segundo nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **REF**.

ECO REF
off
MODOREF
off
aINICIO
±45.00_{mm}

Nota:

Dependiendo del ajuste en la función **EVAMOD** (del grupo de funciones **CFG2**) aquí también se puede mostrar uno de los grupos de funciones **AWS**, **DAC**, **JDAC** o **AVG**. Ver también el capítulo 5.15 *Configuración general*.

Encontrará las funciones siguientes:

ECO REF Guardar o borrar el eco de referencia

MODOREF Activar la medición diferencia dB

aINICIO Colocar la puerta A en posición

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

Registrar eco de referencia

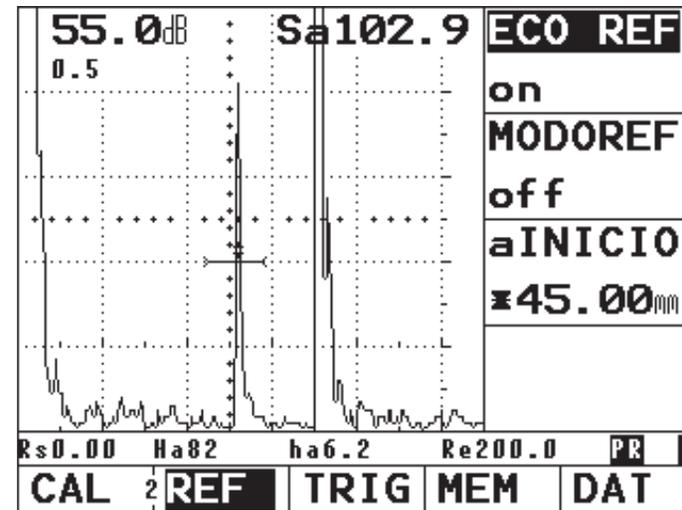
Antes de trabajar con la medición diferencial de dB debe registrar un eco de referencia.

⚠ Atención:

Al registrar un eco de referencia, se sobrescribe un eco de referencia ya guardado, después del correspondiente aviso.

- Genere el eco de referencia según las instrucciones de verificación.
- Coloque la puerta A con la función **aINICIO** encima del eco de referencia.
- Seleccione la función **ECO REF**.
- Gire el botón giratorio derecho hacia arriba para guardar el eco en la puerta A como eco de referencia.
- Eventualmente confirme el mensaje de aviso con la tecla de flecha al lado de la función **ECO REF** para sobrescribir un eco de referencia guardado.

Ahora se registra el eco de referencia. En la línea de medición se muestra una **R** invertida.



Borrar eco de referencia

Puede borrar ecos de referencia guardados.

- Seleccione la función **ECO REF**.
- Gire el botón giratorio derecho hacia abajo para borrar el eco de referencia.
- Eventualmente confirme el mensaje de aviso para borrar el eco de referencia guardado.

Comparación de eco

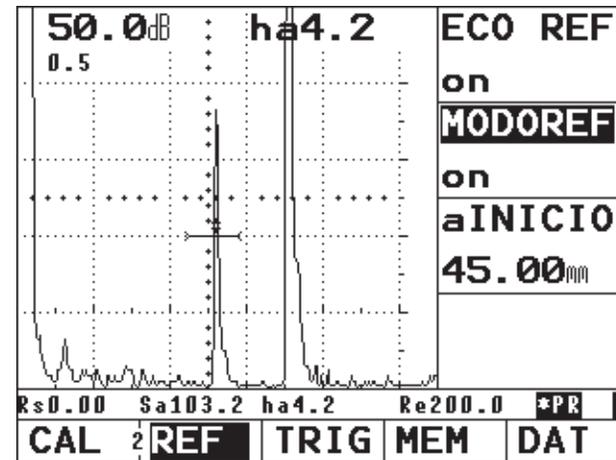
Puede comparar el eco de cualquier reflector con un eco de referencia. Como resultado se muestra la diferencia de dB de ambos ecos.

Nota:

La diferencia de dB es independiente de un posible cambio de la amplificación.

- Seleccione como valor de medición **ALTadB** o **ALTbdB**.
- Coloque la puerta A encima del eco.
- Seleccione la función **MODOREF**.
- Active la función con el botón giratorio derecho.

Como valor medido se muestra ahora la diferencia de dB entre el eco de referencia y el eco del reflector.



5.10 Clasificación de cordones de soldadura (grupo de funciones AWS)

Puede evaluar los defectos en cordones de soldadura según la especificación AWS D1.1. Encontrará las funciones correspondientes en el grupo de funciones **AWS**.

- Si fuera necesario, pase al segundo nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **AWS**.

INDICA> 83.8 _{dB}	aINICI> 70.00 _{mm}
REFEREN 70.8 _{dB}	
ATENUA 8.3 _{dB}	
RATING 4.7 _{dB}	

Nota:

Doble asignación de la función **INDICA/aINICIO**. Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

Nota:

Dependiendo del ajuste en la función **EVAMOD** (del grupo de funciones **CFG2**) aquí también se puede mostrar uno de los grupos de funciones **REF**, **DAC**, **JDAC** o **AVG**. Ver también el capítulo 5.15 *Configuración general*.

Clasificación de cordones de soldadura según AWS

La clasificación de defectos en cordones de soldadura según la especificación AWS se basa en una evaluación de la amplitud de señal. La amplitud de señal del eco de defecto se compara con la amplitud de eco de un reflector de referencia conocido. También se tiene en cuenta la atenuación de señal en la pieza de verificación. El resultado es un valor dB que se denomina clase de defecto. La clase de defecto D se calcula según la fórmula:

$$D = A - B - C$$

con:

- **A = Amplificación de defecto (en dB)**
Amplificación absoluta del equipo, con la cual el eco máximo del defecto está al 50 % (± 5 %) de la altura de eco
- **B = Amplificación de referencia (en dB)**
Amplificación absoluta del equipo, con la cual el eco máximo del defecto (taladro transversal de 1,5 mm del cuerpo de control 1) está al 50 % (± 5 %) de la altura de eco
- **C = Factor de atenuación del sonido (en dB)**
Este valor se calcula según la fórmula
 $C = 0,079 \text{ dB/mm (s - 25,4 mm)}$, con s = recorrido del sonido del eco de defecto.

La corrección de la atenuación del sonido es calculada y mostrada automáticamente por el equipo. Para recorridos de sonido iguales o inferiores a 25,4 mm (1 pulgada) el valor se pone en cero.
- **D = Clase de defecto (en dB)**
Este es el resultado de la evaluación según AWS. El cálculo se realiza en el USM 35X según la fórmula anteriormente indicada.

Notas:

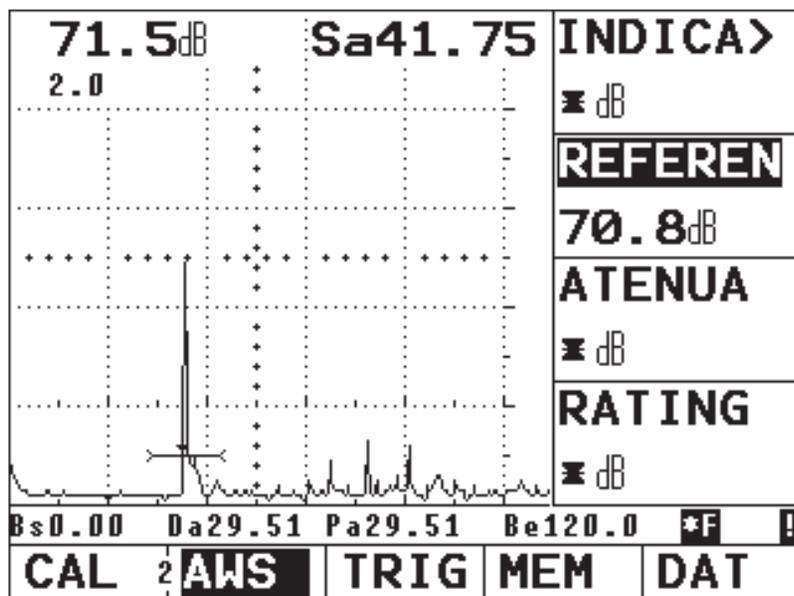
Asegúrese de que todas las opciones del equipo estén configuradas para la verificación específica antes de comenzar con la clasificación según AWS.

Observe que debe generar un eco con una amplitud entre 45 % y 55 % de la altura de pantalla. Con otras amplitudes no es posible la clasificación.

- Aplique el producto de acoplamiento y acople el palpador al cuerpo de control 1. Maximice el eco del taladro transversal de 1,5 mm.
- Seleccione la función **aINICIO** y alinee la puerta A encima del eco de referencia.
- Modifique la amplificación de manera que el eco de referencia sea mostrado en un 50 % de la altura de pantalla.
- Seleccione la función **REFEREN** y confirme la selección para guardar la amplificación de referencia.

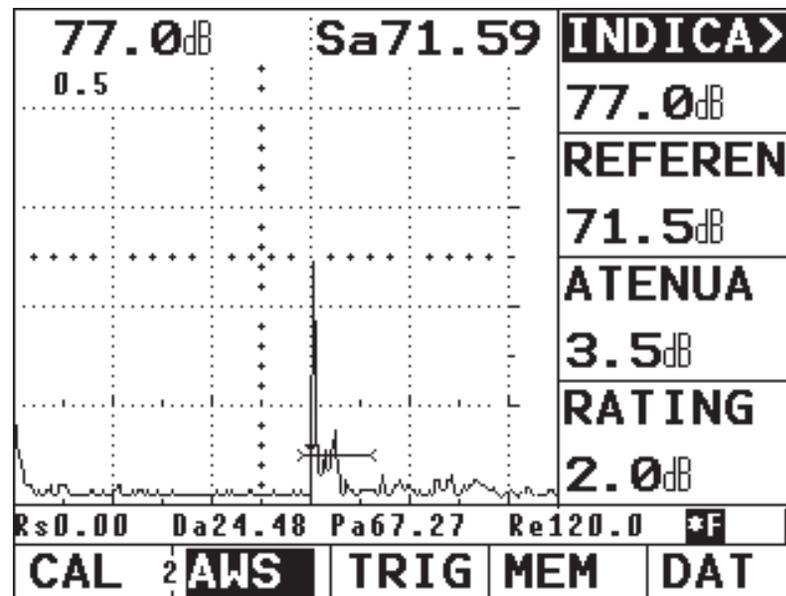
Operación

Clasificación de cordones de soldadura (grupo de funciones AWS)



- Acople el palpador a la pieza de verificación para evaluar un eco de defecto.
- Seleccione la función **INICIO** y alinee la puerta A encima del eco de defecto.
- Modifique la amplificación de manera que el eco de defecto sea mostrado en un 50 % de la altura de pantalla.
- Cambie al grupo de funciones **AWS**.

- Guarde la amplificación actual con la función **INDICA**. Se guarda la amplificación actual. El USM 35X determina automáticamente los valores de las variables AWS C y D. Luego puede evaluar la clasificación D con los requisitos correspondientes de AWS.



5.11 Posición de defectos (grupo de funciones TRIG)

En el grupo de funciones **TRIG** encontrará las funciones para el ajuste del cálculo de posición de defectos al utilizar palpadores angulares.

- Si fuera necesario, pase al segundo nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **TRIG**.

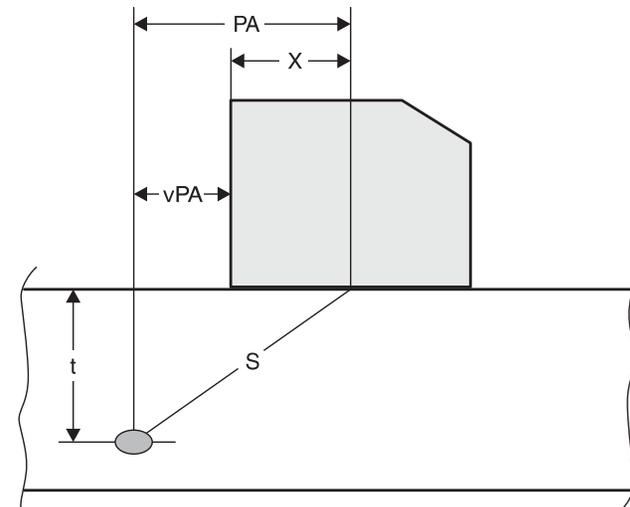
ANGULO	
0.0	
VALOR >	COLOR >
0.0 _{mm}	2
ESPESOR	
25.0 _{mm}	
DIAMETR	
plano	

Nota:

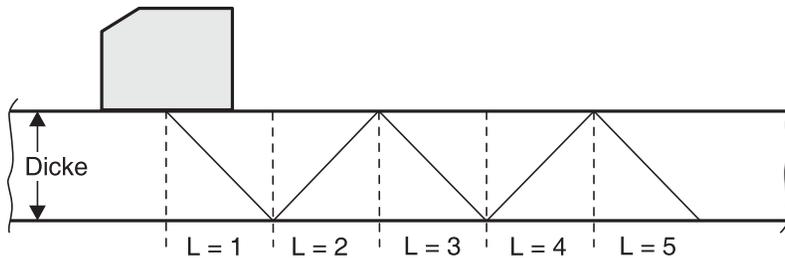
Doble asignación de la función **VALOR X/COLOR**.
Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

Sirviéndose de las funciones del grupo **TRIG** se calcula automáticamente y se muestra en la línea de medición, además del recorrido de sonido **S**, la distancia (acortada) de proyección y la profundidad real del defecto.

- **Distancia de proyección PA:**
Distancia desde el punto de salida del sonido hasta la posición del defecto, proyectada sobre la superficie
- **Distancia de proyección acortada vPA:**
Distancia desde el canto frontal del palpador hasta la posición del defecto, proyectada sobre la superficie
- **Profundidad t:**
Distancia posición de defecto – superficie



Al trabajar con palpadores angulares, el equipo también puede calcular el tramo de recorrido de sonido **L** hasta el siguiente punto de reflexión. Este tramo de recorrido de sonido (inglés *leg* = distancia navegada, trayecto) se puede mostrar como valor medido La, Lb ó Lc.



ANGULO (ángulo de salida)

Con la función **ANGULO** Ud. ajusta el ángulo de salida de su palpador para el material utilizado. Este valor es necesario para la determinación automática de la posición de error.

Campo de ajuste: 0° ... 90°

- Seleccione la función **ANGULO**.
- Luego seleccione el ajuste requerido con el botón giratorio derecho.

VALOR X (valor X del palpador)

Con la función **VALOR X** Ud. ajusta el valor X (distancia borde anterior de palpador – punto de salida del sonido) del palpador utilizado. Este valor es necesario para la determinación automática de la distancia acertada de proyección.

Campo de ajuste: 0 ... 100 mm

- Seleccione la función **VALOR X**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor requerido.

COLOR

Para facilitarle la orientación, el equipo puede mostrar los diferentes tramos de recorrido de sonido (legs) de maneras diferentes. Puede elegir entre dos modos de presentación:

- **1** – En cada trayecto (leg) la Imagen A se muestra en otro color.
 - Leg 1 en magenta
 - Leg 2 en azul
 - Leg 3 en magenta

- **2** – Los trayectos (legs) se representan como sombreados de fondo.
- **off** – No se muestran trayectos (legs).
- Seleccione la función **COLOR**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el modo requerido.

ESPESOR (espesor de material)

Con la función **ESPESOR** Ud. ajusta el espesor de pared de la pieza de verificación. Este valor es necesario para la determinación automática de la profundidad real.

Campo de ajuste: 1 ... 1000 mm

- Seleccione la función **ESPESOR**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor requerido.

DIAMETR (diámetro exterior de la pieza de verificación)

La función **DIAMETR** es necesaria al trabajar con piezas curvadas circularmente, p. ej. al verificar tubos soldados longitudinalmente. Para que el USM 35X efectúe la correspondiente corrección de la distancia (acortada) de proyección y la profundidad, introduzca aquí el diámetro exterior de su pieza de verificación.

Si desea efectuar el cálculo de posición de defecto para piezas plano-paralelas, la función **DIAMETR** debe estar en **plano**.

Son posibles los ajustes siguientes:

- 10 ... 2000 mm
- plano
- Seleccione la función **DIAMETR**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor requerido.

5.12 Guardar datos (grupo de funciones MEM)

Todas las funciones para guardar, recuperar y borrar conjuntos de datos completos se encuentran en el grupo de funciones **MEM**.

- Si fuera necesario, pase al segundo nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **MEM**.

NUMREG
1
RECUPER
off
MEMORIZ
off
BORRAR>
off

Un conjunto de datos contiene todos los ajustes del equipo y la correspondiente Imagen A. Al abrir un conjunto de datos guardado, el equipo se ajusta tal como estaba en el momento de guardar estos datos. De esta manera todas las verificaciones son reproducibles.

Encontrará las funciones siguientes:

NUMREG	Seleccionar el número de un conjunto de datos
RECUPER	Volver a cargar un conjunto de datos guardados
MEMORIZ	Guardar datos
BORRAR	Borrar conjunto datos

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

Guardar conjunto de datos

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

- Seleccione la función **NUMREG**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el número con el cual desea guardar el conjunto de datos actual (1 hasta 800).
- Seleccione la función **MEMORIZ**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione la opción **on**.

El USM 35X guarda el conjunto de datos actual. Finalizado el proceso de guardado, la función **MEMORIZ** vuelve automáticamente a **off**.

Nota:

Los conjuntos de datos que ya están ocupados están señalados por un (*) delante del número de conjunto de datos. No es posible sobrescribir conjuntos de datos ocupados. En este caso cambie a otro conjunto de datos libre o borre previamente el conjunto de datos ocupado. Para evitar pérdidas de datos, p. ej. en caso de una actualización de software, se recomienda guardar los conjuntos de datos en un PC.

Todo lo introducido en la tabla Información adicional (INFOCON) es asignado automáticamente al conjunto de datos a guardar (ver la sección 5.13 *Gestión de conjuntos de datos*).

Borrar conjunto de datos

Los conjuntos de datos que ya están ocupados están señalados por un (*) delante del número de conjunto de datos. Puede borrar estos conjuntos de datos cuando ya no los necesita.

- Seleccione la función **NUMREG**.
- Luego, con el botón giratorio derecho, seleccione el número del conjunto de datos que desea borrar.
- Seleccione la función **BORRAR**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione la opción **on**. En la línea de medición se muestra **¿Borrar conjunto datos?**
- Confirme con la tecla  correspondiente (cualquier otra tecla cancela el proceso).

Ahora se borra el conjunto de datos; el asterisco delante del número de conjunto de datos ha desaparecido. La función **BORRAR** se pone automáticamente en **off**.

Borrar todos los conjuntos de datos

Puede borrar todos los conjuntos de datos cuando ya no los necesite.

- Seleccione la función **DELALL**.

NUMREG	
≠ 1	
RECUPER	
off	
MEMORIZ	
off	
BORRAR>	DELALL>
off	off

Nota:

Doble asignación de la función **BORRAR/DELALL**. Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

- Utilice el botón giratorio derecho para ponerla en **on**. La línea de medición presentará: **¿Borrar todos los conjuntos de datos?**
- Confirme pulsando la correspondiente tecla  una vez más (cualquier otra tecla cancela el proceso).

Ahora todos los conjuntos de datos han sido borrados. La función **DELALL** se resetea automáticamente a **off**.

Abrir un conjunto de datos guardados

Ud. puede abrir un conjunto de datos guardado; su equipo adoptará desde el mismo todos los ajustes relevantes para la técnica de verificación. La Imagen A guardada se muestra en estado congelado.

Atención:

Al cargar un conjunto de datos guardado se pierde la configuración actual del equipo. Si desea conservarla, guárdela en un nuevo conjunto de datos antes de cargar un conjunto de datos guardado.

- Seleccione la función **NUMREG**.

- Con el botón giratorio derecho, seleccione el número del conjunto de datos que desea recuperar.
- Seleccione la función **RECUPER**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione la opción **on**. En la línea de medición se muestra **¿Cargar conjunto datos?**
- Confirme event. con la tecla  correspondiente (cualquier otra tecla cancela el proceso).

Se carga el conjunto de datos y se sobrescribe la configuración actual. Finalizado el proceso de carga, la función **RECUPER** vuelve automáticamente a **off**.

 **Nota:**

En la Imagen A cargada se puede desplazar la puerta para la medición de los ecos. No obstante, dado que se está evaluando una Imagen A congelada, la resolución de medición sólo es del 0,5 % del campo de calibración ajustado.

5.13 Gestión de conjuntos de datos (grupo de funciones DAT)

El USM 35X dispone de gran cantidad de funciones para la cómoda gestión de los conjuntos de datos.

- Si fuera necesario, pase al segundo nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **DAT**.

INFOCON
off
PREVISU
off
LISTA
off
SETTING
off

Por medio de las funciones del grupo de funciones **DAT** puede gestionar cómodamente los conjuntos de datos guardados en el USM 35X.

Están disponibles las funciones siguientes:

- INFOCON** Con cada conjunto de datos puede guardar una serie de informaciones adicionales, p. ej. observaciones sobre el objeto de verificación, los defectos encontrados o comentarios.
- PREVISU** En esta vista previa del conjunto de datos puede previsualizar la Imagen A de cada conjunto de datos, el nombre del conjunto y la fecha en que fue guardado.
- LISTA** Con esta función puede consultar una lista de todos los conjuntos de datos guardados, con los correspondientes nombres de conjunto.
- SETTING** Esta función le muestra una lista de funciones con todos los ajustes del conjunto de datos actual.

INFOCON (guardar información adicional)

Con cada conjunto de datos puede guardar información adicional que le ayudará a gestionar fácilmente los conjuntos. Para ello dispone de 9 campos.

En los campos siguientes puede introducir un máximo de 24 caracteres alfanuméricos:

NOMBDAT Nombre del conjunto de datos

OBJETO Descripción del objeto

DEFECTO Indicación del defecto

OPERAD Nombre del técnico

SUPERFI Tipo de superficie

COMENT Comentario

En estos campos puede introducir valores numéricos:

LONGDEF Longitud del defecto

X-POS Coordenada X

Y-POS Coordenada Y

Ud. puede

- guardar los ajustes actuales – junto con las informaciones adicionales editadas – con un nuevo número de conjunto de datos aún disponible (igual que la función **MEMORIZ** en el grupo de funciones **MEM**),
 - añadir posteriormente y guardar informaciones adicionales a un conjunto de datos ya guardado,
 - sobrescribir las informaciones adicionales ya guardadas de un conjunto de datos.
- Seleccione la función **INFOCON** y actívela con el botón giratorio derecho. Se presenta una tabla con las informaciones adicionales del conjunto de datos actual.
- Seleccione con  (**INFO 3**) y  el campo **NUMREG**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione un conjunto de datos. Ahora la tabla muestra informaciones adicionales para el conjunto de datos elegido.

 **Nota:**

Si ha seleccionado un conjunto de datos ya ocupado, la tabla muestra las informaciones adicionales correspondientes al mismo. Reconocerá los conjuntos de datos que ya están ocupados por el (*) delante del número de conjunto de datos. Al trabajar con conjuntos de datos vacíos, se adoptan los contenidos de todos los campos del conjunto de datos anterior, con excepción de **LONGDEF**, **X-POS** y **Y-POS**. De esta manera, para trabajos de verificación con resultados guardados relativamente sólo hay que editar los campos modificables.

DEFECTO ROOT CRACK■	OBJETO WELD N46- <input type="checkbox"/>	NUMREG ≠ 2
LONGDEF 5.6 _{mm}	OPERAD J. SMITH■	NOMBDAT F- <input type="checkbox"/>
X-POS 365.8 _{mm}	SUPERF I SMOOTH■	RECUPER off
Y-POS 11.9 _{mm}	COMENT REPAIR■	STO-INF off
INFO	INFO	INFO

Editar informaciones adicionales

Puede editar todos los campos de información adicional.

 **Atención:**

Los contenidos de campo modificados sólo serán válidos después de guardar. Las entradas se pierden si cambia de conjunto de datos sin haber guardado.

- Seleccione el campo deseado.
- Con el botón giratorio izquierdo, marque la posición de signo deseada.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione ahora el signo para esta posición. Para la introducción de los valores numéricos en **LONGDEF**, **X-POS** y **Y-POS** sólo necesita el botón giratorio derecho.

 **Nota:**

El campo **NUMREG** no se puede editar. En él se muestra el número del correspondiente conjunto de datos.

Guardar informaciones adicionales



Atención:

Al trabajar con conjuntos de datos ya ocupados, al guardar se sobrescribirán todas las informaciones adicionales guardadas anteriormente.

- Seleccione el campo **STO-INF**.
- Active la función con el botón giratorio derecho. Ahora se guardan los contenidos actuales de los campos. Finalizado el proceso de guardado, la función **STO-INF** vuelve automáticamente a **off**.
- Event. pulse una de las teclas ,  o  para volver a la Imagen A **sin guardar**.

Nota:

Al trabajar con conjuntos de datos que estaban vacíos, al mismo tiempo que las informaciones adicionales también se guardan los ajustes actuales del equipo y la Imagen A actual. Al trabajar con conjuntos de datos ya ocupados, sólo se guardan las informaciones adicionales. Los ajustes de equipo y las Imágenes A ya guardadas se conservan.

PREVISU (vista previa conjunto datos)

Con esta función puede consultar las Imágenes A de todos los conjuntos de datos guardados.

- Seleccione la función **PREVISU**.
- Active la función con el botón giratorio derecho. Se presenta la Imagen A y el nombre del primer conjunto de datos.

Consultar otros conjuntos de datos:

- Seleccione la función **NUMREG**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el número del conjunto de datos requerido.
- Seleccione la función **RECUPER**.
- Active la función con el botón giratorio derecho. Se muestra el conjunto de datos seleccionado.
- Confirme event. el mensaje con la tecla correspondiente .
- Event. pulse una de las teclas ,  o  para volver a la Imagen A actual.

LISTA (tabla de conjuntos de datos)

Esta función le ofrece una vista general de todos los conjuntos de datos guardados, con sus correspondientes nombres y números.

- Seleccione la función **LISTA**.
- Active la función con el botón giratorio derecho.

Se muestra la lista de los conjuntos de datos guardados (con números y nombres). Se visualizan 12 conjuntos de datos simultáneamente. Los conjuntos de datos ocupados están marcados con un asterisco.
- Gire el botón giratorio derecho para mostrar más conjuntos de datos. La lista avanza una línea.
- Event. pulse una de las teclas ,  o  para volver a la Imagen A actual.

SETTING (lista de funciones)

Esta función le ofrece una vista general de todas las funciones ajustadas pertenecientes al conjunto de datos actual.

- Seleccione la función **SETTING**.
- Active la función con el botón giratorio derecho. Se muestra la lista de las funciones ajustadas actualmente.
- Gire el botón giratorio derecho para mostrar más ajustes. La lista avanza una línea.
- Event. pulse una de las teclas ,  o  para volver a la Imagen A actual.

5.14 Configurar el USM 35X para trabajos de verificación

Además de la configuración básica para el manejo del equipo, debe configurar el USM 35X para los trabajos de calibración y verificación. Encontrará las funciones necesarias en los grupos de funciones **MEDI**, **EVAL** y **LCD**.

Además, debe comprobar la fecha y la hora actuales y ajustarlas si fuera necesario, para que se guarden correctamente con los resultados de verificación. Encontrará más funciones para la configuración general del equipo en los grupos de funciones **CFG1** y **CFG2** (ver el capítulo 5.15 *Configuración general*).

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **MEDI**.

TOF
pico
S-DISP
sinpari
MAGNIFY
off
A-SCAN
standard

TOF (elegir punto de medición)

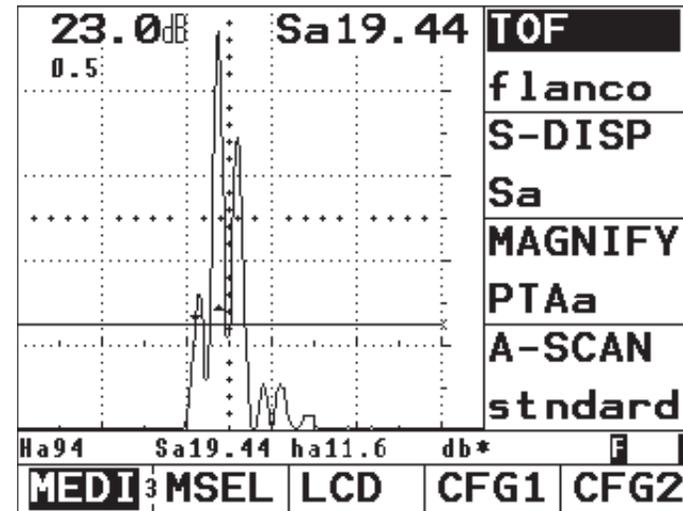
La medición de ruta de sonido en el proceso de calibración o en el proceso de evaluación de eco subsiguiente depende del punto de medición seleccionado que se puede ajustar ya sea a **flanco**, a **pico** o a **jflanco** en el USM 35X.

El punto de medición de amplitud se marca en la correspondiente barra de puerta con un pequeño triángulo apuntando hacia arriba. El punto de la medición de distancia se marca con un pequeño triángulo apuntando hacia abajo.

 **Nota:**

Mientras DAC, TCG o JISDAC esté activo, se puede cambiar el modo TOF de pico a flanco.

Cuando esté ajustada a **flanco** o **jflanco** la medición de ruta de sonido se efectúa en el punto de intersección de la puerta de monitor con el flanco ascendente del eco *más alto* de la puerta.



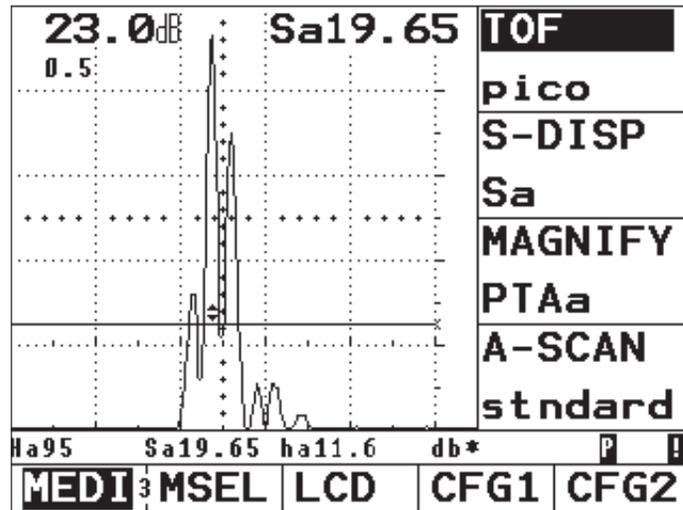
ruta de sonido medida: 19,44 mm
 amplitud: 94 %

 **Atención:**

El eco más alto en la puerta no necesita ser el eco para el cual se ha medido la ruta de sonido. ¡Esto puede conducir a una evaluación errónea de eco!

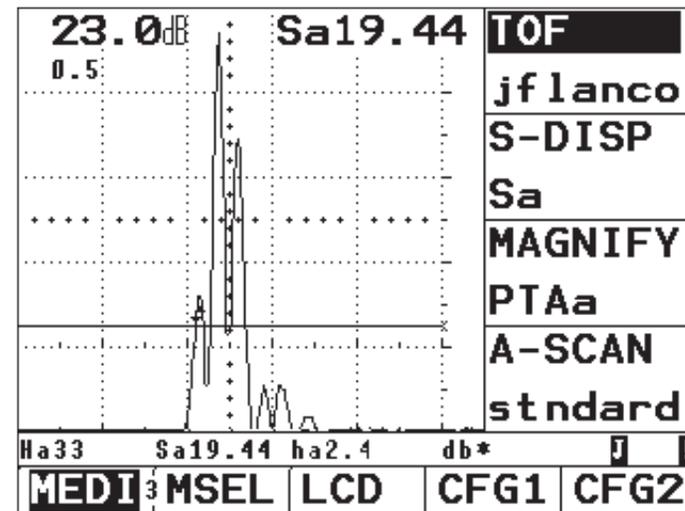
Para identificar los puntos de medición y evitar interpretaciones erróneas, se introdujeron dos indicadores para cada puerta: el primer triángulo apuntando hacia abajo indica la posición de la ruta de sonido medida (distancia), mientras el triángulo apuntando hacia arriba señala la posición de la amplitud medida.

En el modo TOF **pico** la medición de ruta de sonido y de medición se efectúa en el máximo del eco *más alto* en la puerta.



ruta de sonido medida: 19,65 mm
 amplitud: 95 %

En el modo TOF **jflanco** la medición de ruta de sonido se efectúa en el punto de intersección de la puerta de monitor con el flanco ascendente del *primer* eco de la puerta. La amplitud se mide en el máximo del primer eco en la puerta, incluso cuando en ésta haya más señales con amplitudes superiores.



ruta de sonido medida: 19,44 mm
 amplitud: 33 %

En principio se debe dar preferencia a la medición de pico, porque en este caso las distancias medidas no dependen de la altura del eco. Sin embargo, hay casos de aplicaciones en las cuales la medición de flanco está especificada, o bien debe ser aplicada por motivos técnicos, p. ej. en muchas verificaciones utilizando palpadores de elemento dual (T/R).

 **Atención:**

En todo caso, el ajuste del punto de medición siempre **debe** ser idéntico para la calibración y para el uso subsecuente en la verificación. De lo contrario puede haber errores de medición.

- Seleccione la función **TOF**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el ajuste requerido.

S-DISP (indicación ampliada de valor medido)

Puede mostrar un valor medido ampliado en la Imagen A. Los siguientes valores de medición se pueden mostrar ampliados (en la segunda columna figura la indicación de los valores medidos en la línea de medición):

Sa	Sa	Recorrido del sonido para puerta A
Sb	Sb	Recorrido del sonido para puerta B
Sb-a	ba	Diferencia entre mediciones individuales, Recorrido del sonido puerta B – puerta A
ALTa%	ALTa	Altura de eco puerta A en % de la altura de pantalla
AL Tb%	AL Tb	Altura de eco puerta B en % de la altura de pantalla
ALTadB	alt-a	Altura de eco puerta A en dB
ALTbdB	alt-b	Altura de eco puerta B en dB
R-ini	Rs	Inicio de campo
R-fin	Re	Fin de campo
La	La	Longitud (legs) en puerta A
Lb	Lb	Longitud (legs) en puerta B
Lc	Lc	Longitud (legs) en puerta C

Sólo para el cálculo de posiciones de defectos:

PROFa	PROFa	Profundidad para puerta A
PROFb	PROFb	Profundidad para puerta B
PROYa	PROYa	Distancia de proyección para puerta A
PROYb	PROYb	Distancia de proyección para puerta B
REDUa	REDUa	Distancia de proyección acortada para puerta A
REDUb	REDUb	Distancia de proyección acortada para puerta B

Sólo para AVG:

ERS	ER	Tamaño de reflector equivalente
Gt dB	Gt	Sensibilidad de verificación AVG
GrdB	Gr	DGS ganancia de referencia (= ganancia del instrumento para el eco de referencia en el 80 % de la altura de pantalla)

Sólo para AVG y DAC:

ALTa%cv	Ca	Altura de eco puerta A en % de la curva
ALTb%cv	Cb	Altura de eco puerta B en % de la curva
Crv-AVG	Dc	Diámetro de la curva AVG

class	cl	Clase de defecto según JIS Z3060-2002
DAC dB	db	valor dB de cambio de ganancia DAC en relación con la ganancia de referencia (= ganancia del instrumento para el eco DAC en el 80 % de la altura de pantalla)

Generalidades:

Alarma	Al	Selección de puerta para disparo de alarma; Representación A , B o A+B
---------------	-----------	--

 **Nota:**

Si trabaja con la opción datalogger, se añaden valores para la puerta C y algunos valores especiales para el datalogger, ver el capítulo *Opción Datalogger*.

- Seleccione la función **S-DISP**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el valor requerido para la representación ampliada.

 **Nota:**

También puede configurar todos los valores de medición que deban aparecer debajo de la Imagen A en las cuatro posiciones correspondientes. Consulte al respecto la sección *Configurar línea de medición*.

MAGNIFY (ampliar puerta)

El ajuste de la función **MAGNIFY** hace que la puerta se amplíe para abarcar todo el ancho de la indicación. Ud. puede elegir la puerta que se utilizará para la función de lupa.

- Seleccione la función **MAGNIFY**.
- Con el botón giratorio derecho, ponga la función en **PTAa** o **PTAb** cuando desee ampliar el campo de la puerta A, resp. B, a toda la zona de representación.

Imagen A (ajustar la Imagen A)

Esta función le ofrece diferentes posibilidades de ajuste para su Imagen A.

- **standard**
Ajuste Normal de la Imagen A. La tecla  congela estáticamente.
- **compara** (comparación Imagen A)
Puede comparar una imagen actual de eco con una guardada. La última Imagen A guardada – ya sea de la aplicación actual o de un conjunto de datos guardado – se presenta en el fondo como línea de otro color.

Nota:

El capítulo 5.12 explica como cargar un conjunto de datos guardado. Dado que un conjunto de datos recuperado se muestra con la Imagen A congelada, primero debe pulsar la tecla .

- **envolv** (dinámica de eco)
El extremo envolvente de eco se dibuja adicionalmente a la Imagen A, como línea de otro color.
- **Pico b** (indicación de máximo)
Con esta función puede retener y documentar la indicación máxima del eco generado (y guardarla si fuera necesario). Con la puerta B activada, al generar una indicación de eco (en la puerta B), la Imagen A se dibuja como línea de otro color además de aquella Imagen A «viva» que tenga la mayor amplitud de eco dentro de la puerta B (retención de la indicación máxima). Puede detener y evaluar esta Imagen A como de costumbre.
- **aCONG/bCONG** (congelar automáticamente)
La Imagen A es detenida automáticamente en cuanto un eco toque la puerta A o B. Este ajuste es especialmente apto p. ej. para mediciones en caliente, mediciones con condiciones de acoplamiento difíciles, o verificación de puntos de soldadura.

Nota:

Si trabaja con la opción datalogger, dispone además de la función **cCONG** (para la puerta C).

- Seleccione la función **A-SCAN**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el ajuste requerido.
- Observe las indicaciones adicionales para las correspondientes posibilidades de ajuste (ver la página precedente).

Configurar línea de medición

En el grupo de funciones **MSEL** Ud. configura su línea de medición, es decir elige qué valor medido se debe presentar en cada una de las cuatro posiciones posibles de la línea de medición, directamente durante la verificación.

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **MSEL**.

MEAS-P1
R-start
MEAS-P2
Sa
MEAS-P3
ALTa%
MEAS-P4
R-Fin

Funciones del grupo de funciones **MSEL**:

MEAS-P1	Valor medición posición 1
MEAS-P2	Valor medición posición 2
MEAS-P3	Valor medición posición 3
MEAS-P4	Valor medición posición 4

En cada posición dispone de todos los valores de medición que también fueron descritos para la representación ampliada de la función **S-DISP**.

Nota:

Como alternativa tiene la posibilidad de mostrar una escala en la línea de medición (ver la función **ESCALA**).

- Seleccione las funciones **MEAS-P1** hasta **MEAS-P4**.
- Con el botón giratorio derecho, ajuste la función correspondiente para el valor de medición deseado en la posición correspondiente.

Ajustar pantalla

En el grupo de funciones **LCD** encontrará las posibilidades de ajuste para la pantalla misma y para la representación del eco.

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **LCD**.

LLENO >	VGA >
off	off
ESQUEMA	
1	
LUZ	
eco	
ESCALA	
readngs	

Nota:

Doble asignación de la función **LLENO/VGA**. Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

LLENO (representación de eco)

La función **LLENO** conmuta entre la representación sólida de eco y la representación normal. La representación sólida de eco permite reconocerlo con más facilidad debido al mayor contraste, en particular al palpar piezas con mayor velocidad.

Nota:

Con la función **COLOR** activada, también la zona sólida se muestra con colores diferentes.

- Seleccione la función **LLENO**.
- Con el botón giratorio derecho, active o desactive la función (**on/off**).

VGA

Puede activar o desactivar la salida VGA.

Nota:

Active la salida VGA únicamente cuando desee transmitir un contenido de pantalla a un equipo externo. Con la salida VGA desconectada se reduce el consumo de corriente y se alarga el tiempo de operación de las pilas.

- Seleccione la función **VGA**.
- Con el botón giratorio derecho, active o desactive la función (**on/off**).

ESQUEMA

Puede elegir entre cuatro esquemas de colores. El esquema de colores determina el color de todas las indicaciones y del fondo. Los colores de las puertas no pueden ser cambiados, están determinados de la manera siguiente:

- Puerta A – rojo
- Puerta B – verde
- Puerta C – azul

Nota:

Todos los esquemas de color son aptos para el uso en interiores. Para el uso en el exterior, recomendamos utilizar los esquemas de colores 3 y 4.

- Seleccione la función **ESQUEMA**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione la combinación de colores requerida.

LUZ

Para la iluminación de la pantalla puede elegir entre una iluminación en el modo de ahorro **eco** y una mayor iluminación **máx**. Por defecto está en 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**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione la iluminación requerida.

ESCALA (configurar línea de medición)

Como alternativa a los valores de medición, el USM 35X puede mostrar una escala en la línea de medición. La escala le ofrece una vista general de la ubicación de los ecos. Puede elegir entre una escala de diez divisiones sin dimensiones, y una escala que reproduce la posición real de los ecos.

Son posibles los ajustes siguientes:

- **readngs** Indicación de los valores medidos
 - **rutason** Indicación de la escala de recorrido del sonido
 - **div.** Indicación de una escala sin dimensiones
- Seleccione la función **ESCALA**.
 - Con el botón giratorio derecho, seleccione la indicación requerida.

5.15 Configuración general

En los grupos de funciones **CFG1** y **CFG2** hay más funciones para la configuración básica del USM 35X.

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **CFG1** o **CFG2**.

DIALOG> Español	UNIDAD> mm	FECHA > 19 04 04	HORA > 17 28 47
BAUDIOS 57600		ANAMOD 0 volts	
IMPRES Epson		S.ACUST off	
COPIA data log		EVAMOD DGS	

Funciones

CFG1:

Idioma de diálogo
Unidad
Baudios
Selección de impresora
Asignación de la tecla 

CFG2:

Fecha
Hora
Salida analógica
Alarma
Tipo de evaluación

Nota:

Doble asignación de la función **ANAMOD/EVAMOD**. Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

DIALOG (seleccionar idioma)

En esta función seleccione el idioma para los nombres de funciones en la pantalla y para el informe de verificación.

Están disponibles los siguientes idiomas:

- Alemán
- Inglés (ajuste básico)
- Francés
- Italiano
- Español
- Portugués

- Holandés
 - Sueco
 - Esloveno
 - Rumano
 - Finlandés
 - Checo
 - Danés
 - Húngaro
 - Croata
 - Ruso
 - Eslovaco
 - Noruego
 - Polaco
 - Japonés
 - Chino
 - Serbio
- Seleccione la función **DIALOG**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el idioma requerido.

UNIDAD (seleccionar unidad de medida)

En la función **UNIDAD**, elija la unidad deseada entre mm o pulgadas.



Atención:

Decídase por una unidad de medida al comenzar a trabajar con el USM 35X. Si cambia de unidad, el ajuste actual del equipo se borra y se carga la configuración básica.

- Seleccione la función **UNIDAD**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione la unidad requerida.

Para evitar un borrado accidental, la línea de medición presenta una pregunta de seguridad: **¿Cambiar unidad?**

- Si está seguro de querer cambiar de unidad de medida, confirme la pregunta pulsando la tecla . Pulsando cualquier otra tecla se cancela el proceso.

Ahora se cambia la unidad de medida; los datos actuales del equipo se borran.

BAUDIOS (velocidad de transmisión)

En esta función se puede seleccionar la velocidad (baudios) de la transmisión por el puerto serie. Se puede elegir entre 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, y 57600 baudios.

- Seleccione la función **BAUDIOS**.
- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar los baudios requeridos.

IMPRES (impresora para informe de verificación)

En esta función seleccione la impresora conectada con la cual desea imprimir el informe de verificación.

Están disponibles los siguientes tipos de impresora:

- Epson
- HP LaserJet
- HP DeskJet
- Seiko DPU 41x
- Seiko DPU 3445
- HP LaserJet serie 1200
- HP DeskJet serie 1200

Nota:

Para la impresión del informe de verificación, por favor consulte el capítulo 6 *Documentación*.

- Seleccione la función **IMPRES**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione la impresora requerida.

COPIA (asignación de la tecla)

Al pulsar la tecla , los datos son enviados al puerto RS 232 y transmitidos a una impresora o a un PC. Con la función **COPIA**, seleccione los datos a transmitir.

Tiene las siguientes posibilidades de ajuste:

- **Imagen A**
Copia dura del contenido de la pantalla
- **Informe**
Informe de verificación con Imagen A, todos los ajustes relevantes para la verificación y espacio para entradas manuales
- **meas P5**
El valor amplificado mostrado en la esquina superior derecha de la Imagen A

- **meas P1**
El valor de medición situado en la posición 1 de la línea de medición.
- **Lista F**
Todas las funciones del equipo con los ajustes actuales
- **PCX**
El contenido de la pantalla como archivo PCX. Para la transmisión al PC necesita un programa de Terminal.
- **guardar**
La configuración actual del equipo se guarda en el conjunto de datos seleccionado (libre) y el número del conjunto de datos (**NUMREG**) se incrementa automáticamente.
- **datalog (sólo con la opción de datalogger)**
El trabajo seleccionado se imprime como informe con todos los valores medidos.
- **off**
La tecla está desactivada.
- **normal**
Como el ajuste «Imagen A». Con la diferencia de que después de imprimir el contenido de la pantalla la hoja no avanza. Por lo tanto, con cada pulsación de la tecla se pueden imprimir tres o cuatro copias duras sobre una misma hoja, dependiendo de la impresora.

 **Nota:**

Al respecto vea también el capítulo 6 *Documentación*.

- Seleccione la función **COPIA**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione la asignación de tecla deseada.

HORA/FECHA (ajustar la hora y la fecha)

Debe comprobar la fecha y la hora actuales y ajustarlas si fuera necesario para que se guarden correctamente con los resultados de verificación.

FECHA > 19 04 04	HORA > 17 28 47
ANAMOD 0 volts	
S.ACUST off	
EVAMOD DGS	

 **Nota:**

Doble asignación de la función **FECHA / HORA**. Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

 **Atención:**

Para que la documentación sea correcta, procure trabajar siempre con un reloj ajustado correctamente. Observe que el USM 35X emite el año con sólo dos dígitos.

- Seleccione la función **HORA**.
- Con el botón giratorio izquierdo, marque el valor que desea modificar, p. ej. la hora.
- Modifique el valor marcado con el botón giratorio derecho.
- Seleccione la función **FECHA**.
- Con el botón giratorio izquierdo, marque el valor que desea modificar, p. ej. el día.
- Modifique el valor marcado con el botón giratorio derecho.

ANAMOD

Para su posterior tratamiento externo, puede transmitir los resultados de medición por la salida analógica. Con la función **ANAMOD** Ud. configura la salida analógica para el caso que en la puerta de evaluación *no hubiera eco* y en la salida esté seleccionada la tensión analógica para el recorrido del sonido.

Tiene las siguientes posibilidades de ajuste:

- **0 volts**
La salida analógica suministra 0 Voltios.
- **5 volts**
La salida analógica suministra 5 Voltios.
- Seleccione la función **ANAMOD**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el ajuste requerido.

S.ACUST

Con esta función determina si además de la alarma visual (LED A) también se debe emitir una alarma acústica.

- Seleccione la función **S.ACUST**.
- Con el botón giratorio derecho, active o desactive la bocina (**on/off**).

Nota:

En ciertas condiciones, la bocina puede disparar falsas alarmas. La causa son estados intermedios del equipo, inherentes al funcionamiento, que se presentan al manejar el equipo, es decir cuando se modifican valores de funciones. **Durante el manejo del equipo (ajuste de funciones) las posibles alarmas que se presenten no son válidas.**

EVAMOD (evaluación de eco)

Aquí puede seleccionar un método para la evaluación del eco de reflector medido. Dependiendo de la versión de equipo utilizada, puede elegir entre diferentes métodos.

- **REF** (predeterminado por defecto)
Valoración por medio de medición diferencial de dB, disponible en todas las versiones de equipo
 - **AWS**
Clasificación de cordones de soldadura según AWS D1.1
 - **DAC** (sólo USM 35X DAC y USM 35X S)
Valoración por medio de curva distancia-amplitud
 - **JISDAC** (sólo USM 35X DAC y USM 35X S)
Evaluación utilizando la curva distancia-amplitud (DAC) según JIS Z3060-2002
 - **AVG** (sólo USM 35X S)
Valoración con el método AVG
- Seleccione la función **EVAMOD**.
 - Con el botón giratorio derecho, seleccione el método requerido.

5.16 Otras funciones con teclas especiales

Nota:

En la página 5-5 encontrará una descripción de la tecla  (ajuste gradual de la amplificación). La tecla , necesaria para la transmisión de datos, se describe en el capítulo 6 *Documentación*.

Guardado de imagen

Con la tecla  tiene la posibilidad de guardar la representación en la pantalla (congelar).

Los ajustes de la puerta para la evaluación de una señal también son posibles con una Imagen A congelada; en este caso la resolución de medición es del 0,5 % del campo de calibración.

- Pulse la tecla  cuando desee guardar una representación actual («congelar»).
- Vuelva a pulsar la tecla  para volver al modo normal.

Ampliar la representación de eco

Al pulsar la tecla , la representación del eco se muestra ampliada (función de zoom) y se superpone al grupo de funciones.

En este modo no se puede acceder a las funciones, salvo la amplificación. Ésta se puede seguir ajustando con el botón giratorio izquierdo.

Nota:

Para anchos de puerta inferiores a 0,5 mm (5920 m/s) no se puede activar la función de zoom.

- Pulse la tecla  para cambiar al modo ampliado.
- Vuelva a pulsar la tecla  para volver al modo normal.

La tecla

Con esta tecla puede guardar los valores medidos y las Imágenes A. También sirve para registrar ecos, p. ej. como eco de referencia.

- Pulse la tecla , para guardar un valor medido o registrar un eco.

5.17 Símbolos de estado y LEDs

En la línea debajo de la pantalla se pueden mostrar símbolos de estado, que informan sobre determinados ajustes o estados del USM 35X. Los LEDs encima de la pantalla le proporcionan más información.

Indicaciones de estado

Símbolo	Significado
*	Guardado de imagen activo (congelar), la representación en pantalla está «congelada».
!	Transmisión de datos activa, (impresión de informe o control remoto)
	Símbolo de batería (estado de la carga en niveles del 10 %)
F	TOF situado en flanco .
P	TOF situado en pico .
J	TOF situado en jflanco .
T	Función T-CORR (corrección de transferencia) activa
R	Eco de referencia registrado (AVG)
A	Función AT OBJ/AT REF (atenuación de sonido) activa

Nota:

Si trabaja con la opción datalogger, hay más símbolos de estado, ver el capítulo *Opción Datalogger*.

LEDs

Símbolo	Significado
A	Alarma de puerta
R	Función RECHAZO (supresión) activa
D	Función DUAL (separación Transmisor/Receptor) activa

Nota:

En ciertas condiciones, el LED de alarma puede presentar falsas alarmas. La causa son estados intermedios del equipo, inherentes al funcionamiento, que se presentan al manejar el equipo, es decir cuando se modifican valores de funciones. **Durante el manejo del equipo (ajuste de funciones) las posibles alarmas de monitor que se presenten no son válidas.**

5.18 Curva distancia-amplitud (sólo USM 35X DAC y USM 35X S)

Nota:

El USM 35X DAC y el USM 35X S disponen de la función DAC para la evaluación de eco por medio de la curva distancia-amplitud.

El ángulo de apertura del haz acústico y la atenuación del sonido en el material hacen que la altura de eco de reflectores del mismo tamaño dependa de la distancia hasta el palpador.

La curva de distancia-amplitud, registrada con reflectores de comparación definidos, representa gráficamente estas influencias.

Si utiliza un cuerpo de comparación con defectos artificiales para registrar una DAC, puede utilizar esta amplitud de eco sin más correcciones para evaluar un defecto. El cuerpo de referencia debería ser del mismo material que el objeto de verificación.

Las funciones para la curva de distancia-amplitud se encuentran en el grupo de funciones **DAC**. Si fuera necesario, seleccione primero la opción **DAC** en la función **EVA-MOD**.

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- Cambie al grupo de funciones **CFG2**.
- Seleccione la opción **DAC** para la función **EVAMOD**.
- Pase al segundo nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **DAC**.

DACMOD0	
off	
DAC-ECO	
0	
aINICIO	
35.00mm	
T-CORR>	DESPLA>
0.0dB	0.0dB

Nota:

Doble asignación de la función **T-CORR/DESPLAZ.**
Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

DACMODO (activar/registrar DAC/TCG)

Con esta función Ud. activa la DAC. Son posibles los ajustes siguientes:

- **off**
No hay DAC activa.
- **DAC**
La curva de distancia-amplitud ya guardada se representa en pantalla, o se registra una nueva DAC.
- **TCG**
Una DAC disponible (mínimo 2 puntos de apoyo) se representa como línea horizontal de compensación de profundidad.

Nota:

Con **DACMODO = TCG** no se pueden registrar ecos de referencia. TCG sólo se puede activar cuando los ecos de referencia registrados se encuentren dentro de un campo de dinámica de 40 dB. Si no, se emite un mensaje de error. Si aún así se debe utilizar el ajuste TCG, se debe acortar la DAC (borrar los últimos puntos de apoyo), hasta que se pueda conectar TCG.

- Seleccione la función **DACMODO**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el ajuste **DAC**.

Si está disponible una DAC guardada, esta se activa.

- Seleccione el ajuste **TCG**.

La compensación de profundidad se activa, de modo que la DAC pasa a ser un umbral horizontal de registro. Es decir: todos los ecos de referencia registrados son elevados, respectivamente bajados, a la misma altura.

- Con el botón giratorio derecho seleccione el ajuste **off**, para volver a desactivar la DAC.

DAC-ECO (registrar DAC)

Atención:

Antes de comenzar con el registro de una curva de referencia, el equipo debe estar calibrado correctamente (ver la sección 5.7 *Calibración del USM 35X*).

Para el registro de una curva nueva se debe borrar una posible curva existente. Asegúrese de haber guardado la curva antigua en un conjunto de datos libre, antes de comenzar con el registro de una curva nueva!

- Seleccione la función **DACMODO**.
- Con el botón giratorio derecho ponga la función en **DAC**. La función **DAC-ECO** está en **0**, dado que hasta ahora no se ha registrado ningún eco.
- Acople el palpador al cuerpo de comparación y genere el primer eco de referencia. Utilice el botón giratorio izquierdo para llevar el eco a una amplitud entre el 70 % y el 100 % de la altura de pantalla.
- Seleccione la función **aINICIO** y mueva la puerta de manera que el eco seleccionado sea el más alto de la secuencia de ecos en la zona de la puerta.

- Pulse la tecla  para registrar el primer eco de referencia. La ganancia del instrumento cambiará automáticamente hasta que el eco DAC en la puerta A alcance el 80% de la altura de pantalla (+/-0,3 dB). La función **DAC-ECO** pasa a **1** para indicar que el primer eco de referencia ha sido registrado con éxito. Al mismo tiempo aparece el símbolo «R» (= eco de referencia guardado).
- Genere el siguiente eco de referencia, mueva la puerta sobre este eco y repita el proceso de registro para más puntos de apoyo. Con cada registro, el número en la función **DAC-ECO** se incrementa en 1.

Nota:

Si se presenta el mensaje «**Eco no es válido**», el punto de apoyo no pudo ser registrado. Compruebe la posición de la puerta y la altura del eco de referencia y repita el registro.

Cuando se hayan registrado por lo menos dos puntos de apoyo, la DAC ya se activa (ver la sección anterior). Puede registrar hasta un máximo de 10 puntos de apoyo.

Borrar puntos de apoyo o DAC entera

Puede borrar el último punto de apoyo registrado o bien toda la DAC.

- Seleccione la función **DAC-ECO**.
- Gire el botón giratorio derecho hacia abajo (en sentido contrario al reloj). En la línea de medición aparece el mensaje «¿**Borrar eco DAC?**».
- Ahora pulse la tecla  para borrar el último eco. Pulsando cualquier otra tecla se cancela el proceso de borrado.

De esta manera, a continuación puede volver a registrar uno o varios puntos de apoyo nuevos.

- Para borrar la DAC completa, gire el botón giratorio derecho en el sentido de las agujas del reloj. La línea de medición presenta el mensaje «¿**Borrar todos los ecos DAC?**».
- Pulse la tecla  para borrar todos los ecos, o pulse otra tecla para cancelar el proceso de borrado.

T-CORR (corrección de sensibilidad)

Con esta función puede compensar las pérdidas de transferencia en el material de verificación. Esta corrección es necesaria cuando el objeto de verificación y el cuerpo de referencia tienen diferentes tipos de superficie.

Debe determinar experimentalmente el valor de ajuste para la compensación de pérdida de transferencia. Se realiza la modificación correspondiente de la amplificación, el recorrido de la curva queda igual.

- Seleccione la función **T-CORR**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el ajuste requerido.

DESPLAZ (Separación de la DAC múltiple)

Ud. puede activar una DAC múltiple y, al mismo tiempo, determinar la distancia desde la curva de registro. El ajuste por defecto 6.0 dB genera otras cuatro curvas de -12 dB, -6 dB, +6 dB y +12 dB desde la curva de registro. El ajuste **0** genera únicamente la curva de registro. Todo ajuste diferente de **0** genera otras cuatro curvas a una distancia determinada de la curva original. Para distinguirla mejor en DACs múltiples, la curva de registro se muestra con una línea en negrita.

Campo de ajuste: 0 ... 14 dB en pasos de 0,5 dB

- Seleccione la función **DESPLAZ**.
- Con el botón giratorio derecho, seleccione el ajuste requerido.

Evaluación de eco con DAC

Para que una indicación de defecto pueda ser evaluada por medio de la compensación de profundidad, se deben cumplir ciertas condiciones:

- La curva de distancia-amplitud ya debe estar registrada.
- Sólo es válida para el mismo palpador que fue utilizado para registrar la curva. ¡Ni siquiera se puede utilizar otro palpador del mismo tipo!
- La curva sólo es válida para el material que corresponda al material del cuerpo de comparación.
- Todas las funciones que afectan la amplitud de eco deben estar ajustadas de la misma manera que lo estaban al registrar la curva. Esto es especialmente importante para las funciones siguientes: **INTENS**, **FRECUEN**, **RECTIF**, **VEL-C** y **RECHAZO**.

Modificación del avance del palpador en DAC/TCG

En general, una modificación del avance del palpador también afecta automáticamente la forma del campo de sonido. Por este motivo sería teóricamente necesario un nuevo registro del eco de referencia. No obstante, las pequeñas modificaciones de la distancia inicial, como las que suelen aparecer por el uso de la distancia inicial, no tienen ninguna influencia reconocible sobre la ley programada de la inversa del cuadrado de la distancia.

Atención:

Una DAC registrada deja de ser válida cuando el avance del palpador sea modificado ampliamente, por ejemplo, tras añadir o eliminar una distancia inicial después de haber registrado una DAC.

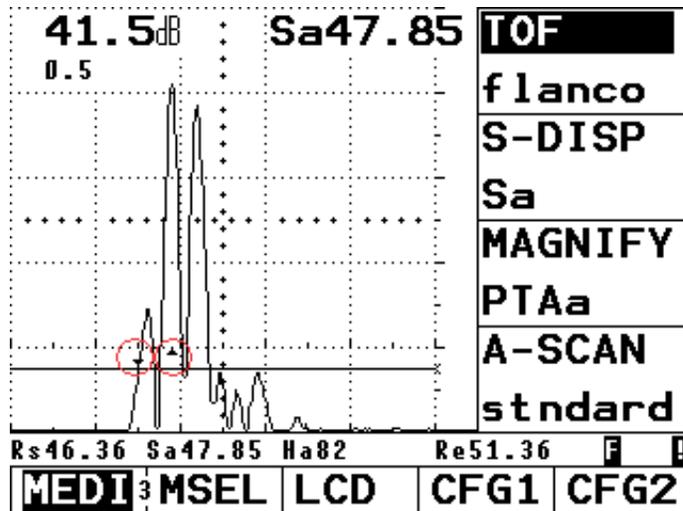
Lo mismo ocurre con un examen de técnica por inmersión: la DAC tiene que ser registrada después de que el avance hidráulico definitivo sea ajustado.

Si no se tiene en cuenta pueden aparecer valores erróneos.

Modificación del modo de medición en DAC/TCG

La evaluación de las amplitudes del eco se produce normalmente en la punta del eco de la señal examinada. Este modo de medición se recomienda porque sólo así puede garantizarse que la amplitud del eco mostrada y el recorrido del sonido (distancia de la superficie, profundidad de la posición) siempre pertenecen al eco superior en el diafragma.

En el modo **flanco** se determina el recorrido del sonido en el primer eco mientras que la amplitud se determina en el eco superior en el diafragma. Aquí puede ser que se trate de dos ecos diferentes. Para poder identificar mejor el recorrido del sonido y la amplitud se han introducido dos triángulos indicadores: la posición del recorrido medido del sonido se marca con un triángulo indicador que indica hacia abajo (∇), y la amplitud del eco, con un triángulo que indica hacia arriba (Δ).



⚠ Atención:

El cambio al modo **flanco** puede provocar los siguientes efectos si la función DAC/TCG está activa:

- Los recorridos de sonido mostrados son erróneos, ya que el aparato fue ajustado con anterioridad en el modo **punto** más alto.
- Si existen varios ecos dentro del diafragma puede ser que el recorrido del sonido y la amplitud del eco que muestra el aparato pertenezcan a distintos ecos.

5.19 Curva Distancia-amplitud según JIS Z3060-2002 (sólo USM 35X DAC y USM 35S)

👉 Nota:

La función JISDAC para la evaluación de eco con la curva de distancia-amplitud y la clasificación adicional según JIS Z3060-2002 está disponible en el USM 35X DAC y el USM 35X S.

Encontrará las funciones para la curva de distancia-amplitud según JIS Z3060-2002 en el grupo de funciones **JDAC**. Si fuera necesario, primero seleccione el ajuste **JDAC** en el grupo de funciones **EVAMOD**.

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de operación.
- Seleccione el grupo de funciones **CFG2**.
- Conmute la función **EVAMOD** al ajuste **JDAC**.
- Pase al segundo nivel de operación.

- Seleccione el grupo de funciones **JDAC**.

DACMOD> off	BOLDL I> 0.0dB
DAC-ECO 0	
aINICIO 35.00mm	
T-CORR> 0.0dB	DESPLA> 0.0dB

Nota:

Doble asignación de las funciones **DACMOD/BOLDL I** y **T-CORR/DESPLAZ**. Cambie entre las dos funciones pulsando repetidas veces la tecla  correspondiente.

DACMOD (activar DAC según JIS)

Puede utilizar esta función para activar la DAC. Están disponibles los ajustes siguientes:

- **off**
Ninguna DAC activa.
- **DAC**
DAC según JIS con 6 curvas. Las primeras 4 curvas se identifican con las letras L, M, H y U reservadas para estas curvas, y por lo tanto se mueven con cualquier cambio de ganancia.

En JISDAC también se puede efectuar la evaluación de eco por clases. La clase de defecto depende de la posición del pico de eco dentro de las primeras 4 curvas:

- clase I: amplitud < curva L
- clase II: curva L < amplitud < curva M
- clase III: curva M < amplitud < curva H
(nivel de registro)
- clase IV: amplitud > curva H

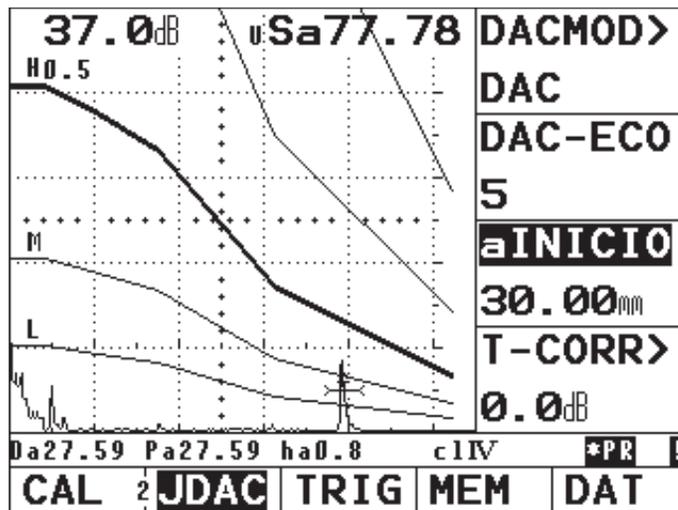
- Seleccione la función **DACMOD**.

- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar el ajuste de la **DAC**.

Si hay una DAC guardada, ahora estará activa.

- Seleccione el ajuste **TCG**.

La función TCG se activa, de manera que la DAC pasa a ser un límite horizontal de registro. Esto significa: todos los ecos de referencia registrados son llevados (elevados o bajados) a la misma altura de eco.



- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar el ajuste **off** con el fin de volver a desactivar la DAC.

DACECO (Registrar curva de referencia)



Atención:

Antes de comenzar a registrar una curva de referencia el instrumento debe estar calibrado correctamente (ver la sección 5.7, *Calibración del USM 35X*).

En el momento de registrar una curva nueva, si hubiera una curva ya existente esta debe ser borrada. ¡Si fuera necesario, asegúrese de que la curva antigua haya sido guardada en un conjunto de datos libre antes de comenzar a registrar la curva nueva!

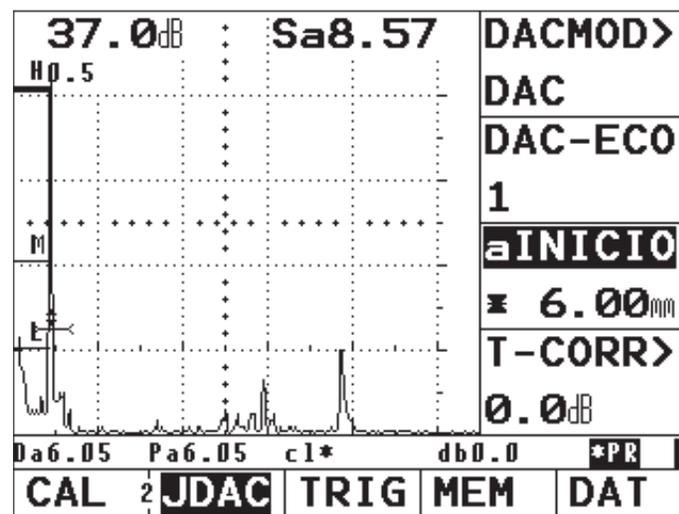
- Seleccione la función **DACMOD**.
- Utilice el botón giratorio derecho para ajustar la función **DAC**. La función **DACECO** se ajusta a **0** ya que no hay un eco registrado previamente.

- Acople el palpador al bloque de referencia y afine el primer eco de referencia. Utilice el botón giratorio izquierdo para llevar el eco a una amplitud entre el 70 % y el 100 % de la altura de pantalla.
- Seleccione la función **aINICIO**, luego mueva la puerta de manera que el eco seleccionado sea el más alto de la secuencia de ecos en el campo de la puerta.
- Pulse  para registrar el primer eco de referencia. La ganancia del instrumento cambiará automáticamente hasta que el eco DAC en la puerta A alcance el 80 % de la altura de pantalla (+/-0,3 dB). La función **DAC-ECO** pasa a **1** para indicar que el primer eco de referencia ha sido registrado correctamente. Al mismo tiempo aparece el símbolo de estado «R» (= eco de referencia guardado).

Nota:

El valor dB por el cual se ha modificado la ganancia con relación a la ganancia de referencia se puede mostrar utilizando el nuevo parámetro **DAC dB**.

La función **DACECO** muestra el número 1.



- Afine el siguiente eco de referencia, y repita el proceso de registro para otros puntos de curva. Con cada registro, el número en la función **DACECO** se incrementa 1 punto.

Nota:

Si se presenta el mensaje «Eco no válido», no se pudo registrar el punto de referencia. Controle la posición de puerta y la altura del eco de referencia, y repita el registro.

Borrado de puntos de referencia o de la DAC completa

Puede borrar el último punto de referencia registrado en cada caso, o la DAC completa.

- Seleccione la función **DACECO**.
- Gire el botón giratorio derecho en sentido contrario a las agujas del reloj. La línea de medición presenta el mensaje «¿**Desea borrar el eco DAC?**».
- Pulse la tecla  para borrar el último eco, o pulse otra tecla para cancelar el proceso de borrado.
- Para borrar la curva DAC completa, gire el botón giratorio derecho en el sentido de las agujas del reloj. La línea de medición presenta el mensaje «¿**Desea borrar todos los ecos DAC?**».
- Pulse la tecla  para borrar todos los ecos, o pulse otra tecla para cancelar el proceso de borrado.

De esta manera puede registrar uno o varios nuevos puntos de referencia.

BOLDLI (elección de una curva de registro)

Se puede elegir una de las cuatro curvas marcadas con una letra (L, M, H, U) como curva de registro. Esta curva de registro se mostrará como una línea gruesa y se efectuará una evaluación de amplitud de eco (dB a curva) para esta curva.

- Seleccione la función **BOLDLI**.
- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar el ajuste requerido.

T-CORR (corrección de sensibilidad)

Esta función permite compensar las pérdidas de transferencia en el material que se verifica. Esta corrección es necesaria si el objeto de verificación y el bloque de referencia tienen diferentes calidades de superficie.

Se debe determinar experimentalmente el valor de ajuste para la compensación de pérdidas de transferencia. Para la ganancia se efectúa la variación correspondiente; la línea de la curva permanece igual.

- Seleccione la función **T-CORR**.
- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar el ajuste requerido.

DESPLAZ (Distancia de DAC múltiple)

Puede activar una DAC múltiple y al mismo tiempo determinar la distancia desde la curva de registro. El ajuste por defecto 6.0 dB genera otras cuatro curvas de -12 dB, -6 dB, +6 dB y +12 dB desde la curva de registro, y adicionalmente otras dos curvas de +18 dB y +24 dB. El ajuste **0** genera únicamente la curva de registro y las dos curvas fijas. Todo ajuste diferente de 0 genera otras cuatro curvas a una distancia determinada de la curva original. Para distinguirla mejor en DACs múltiples, la curva de registro se muestra con una línea en negrita.

Campo de ajuste: 0 dB ... 14 dB en pasos de 0,5 dB

- Seleccione la función **DESPLAZ**.
- Utilice el botón giratorio derecho para seleccionar el ajuste requerido.

Evaluación de eco con DAC

Para poder evaluar una indicación de defecto por medio de una DAC, se deben cumplir ciertas condiciones:

- La curva de distancia amplitud ya debe estar registrada.
- Se aplica únicamente al mismo palpador utilizado al registrar la curva. ¡Ni siquiera se puede utilizar otro palpador del mismo tipo!
- La DAC sólo se aplica al material que corresponde al material del bloque de referencia.
- Todas las funciones que afecten la amplitud de eco deben estar configuradas de la misma manera que al registrar la curva. Esto se aplica especialmente a las funciones siguiente: **INTENS**, **FRECUEN**, **RECTIF**, **VEL-C** y **RECHAZO**.

Modificación del avance del palpador en DAC/TCG

En general, una modificación del avance del palpador también afecta automáticamente la forma del campo de sonido. Por este motivo sería teóricamente necesario un nuevo registro del eco de referencia. No obstante, las pequeñas modificaciones de la distancia inicial, como las que suelen aparecer por el uso de la distancia inicial, no tienen ninguna influencia reconocible sobre la ley programada de la inversa del cuadrado de la distancia.



Atención:

Una DAC registrada deja de ser válida cuando el avance del palpador sea modificado ampliamente, por ejemplo, tras añadir o eliminar una distancia inicial después de haber registrado una DAC.

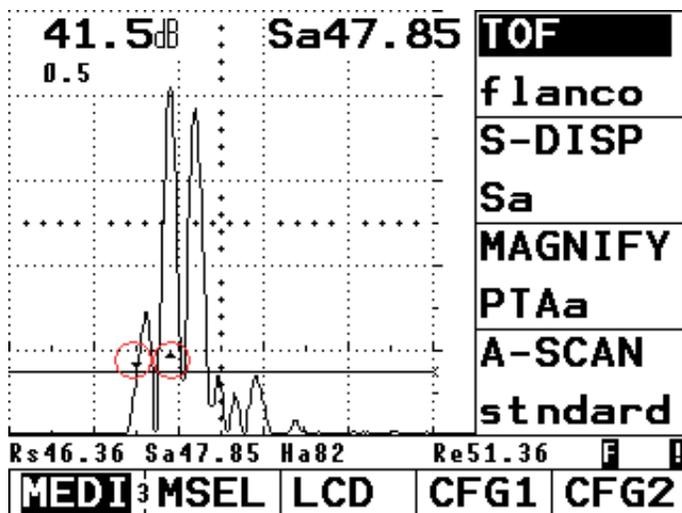
Lo mismo ocurre con un examen de técnica por inmersión: la DAC tiene que ser registrada después de que el avance hidráulico definitivo sea ajustado.

Si no se tiene en cuenta pueden aparecer valores erróneos.

Modificación del modo de medición en DAC/TCG

La evaluación de las amplitudes del eco se produce normalmente en la punta del eco de la señal examinada. Este modo de medición se recomienda porque sólo así puede garantizarse que la amplitud del eco mostrada y el recorrido del sonido (distancia de la superficie, profundidad de la posición) siempre pertenecen al eco superior en el diafragma.

En el modo **flanco** se determina el recorrido del sonido en el primer eco mientras que la amplitud se determina en el eco superior en el diafragma. Aquí puede ser que se trate de dos ecos diferentes. Para poder identificar mejor el recorrido del sonido y la amplitud se han introducido dos triángulos indicadores: la posición del recorrido medido del sonido se marca con un triángulo indicador que indica hacia abajo (∇), y la amplitud del eco, con un triángulo que indica hacia arriba (Δ).



⚠ Atención:

El cambio al modo **flanco** puede provocar los siguientes efectos si la función DAC/TCG está activa:

- Los recorridos de sonido mostrados son erróneos, ya que el aparato fue ajustado con anterioridad en el modo **punto** más alto.
- Si existen varios ecos dentro del diafragma puede ser que el recorrido del sonido y la amplitud del eco que muestra el aparato pertenezcan a distintos ecos.

5.20 Evaluación con el método AVG (sólo USM 35X S)

Con el USM 35X S se pueden aplicar ambos procedimientos de evaluación de amplitud DAC y AVG.

Medir con AVG

Con la función AVG (Distancia – Amplificación – Tamaño) puede compararse la capacidad de reflexión de un defecto natural en el objeto de verificación con la capacidad de reflexión de un defecto teórico (reflector de disco) en la misma profundidad.

⚠ Atención:

Ud. compara la capacidad de reflexión de un defecto natural con la de un defecto teórico. No se admiten las conclusiones inequívocas para el defecto natural (asperza, posición inclinada, etc.).

La base para esta comparación de la capacidad de reflexión la constituye el llamado Diagrama AVG. Este diagrama consiste en un haz de curvas que muestra la relación de tres factores de influencia:

- La distancia **A** entre el palpador y el reflector de disco
- La diferencia de amplificación **V** entre diferentes reflectores de disco y una pared posterior de tamaño infinito
- El tamaño **G** del reflector de disco
El factor de influencia **G** permanece constante para una curva del haz de curvas.

La ventaja del método AVG consiste en que permite realizar evaluaciones reproducibles de pequeños defectos. La reproducibilidad es importante sobre todo cuando p. ej. se desea efectuar una verificación de aceptación.

Además de los factores de influencia mencionados, hay otros que determinan la trayectoria de la curva:

- Debilitamiento del sonido
- Pérdidas de transferencia
- Valor de corrección de amplitud
- Palpador.

El palpador actúa sobre la trayectoria de la curva con los parámetros siguientes:

- Diámetro de convertidor
- Frecuencia
- Longitud de tramo inicial
- Velocidad de sonido en el tramo inicial.

Puede adaptar estos parámetros en el USM 35X S de manera que puede utilizar el procedimiento AVG con muchos palpadores diferentes y en materiales distintos.

Nota:

Antes de ajustar la función AVG se debe calibrar el equipo, dado que todas las funciones que influyen la evaluación AVG (**VEL-C, RET.PAL, AMORTIG, INTENS, dB FINO, FRECUEN, RECTIF**) ya no pueden ser modificadas después de registrar el eco de referencia.

Para palpadores T/R, la velocidad del material solo puede fijarse de 5350 a 6500 m/s.

Consulte al respecto el capítulo 5.7 *Calibración del USM 35X*.

Validez del método AVG

Las evaluaciones de amplitudes de eco con el método AVG sólo son fiables y reproducibles cuando:

- En materiales que tengan unas pérdidas por atenuación no consistentes se deberán definir los coeficientes de compensación. En este caso es necesario calibrar el equipo utilizando probetas con fallos patron de dimensiones conocida a diferentes distancias para efectuar un compensacion correcta para las pérdidas de atenuación en el objeto a inspeccionar. Después de comparar los resultados de los defectos patron con el diagrama o las curvas incorporadas estos ajustes serán validos para todas las dimensiones de defecto y todas las distancias cubiertas por las curvas AVG.
- Dentro de lo posible el eco de referencia proviene del objeto de referencia. Si esto no fuera posible, se debería asegurar que el cuerpo de referencia sea del mismo material que el objeto de verificación.
- La evaluación se efectúa con el mismo palpador con el que también se registró el eco de referencia. Se puede utilizar otro palpador del mismo tipo después de registrar de nuevo el eco de referencia.

- Las amplitudes de eco para distancias de reflector inferiores a la mitad de la longitud del campo cercano del palpador están sujetas a fuertes variaciones – por motivos físicos debido a fenómenos de interferencia que afectan la zona. Así, los resultados de evaluación pueden fluctuar más de los ± 2 dB admitidos normalmente. En estos casos, una evaluación según el método AVG es posible pero no recomendable.

Modificación del avance del palpador en DGS

En general, una modificación del avance del palpador también afecta automáticamente la forma del campo de sonido. Por este motivo sería teóricamente necesario un nuevo registro del eco de referencia en el ajuste DGS. No obstante, las pequeñas modificaciones de la distancia inicial, como las que suelen aparecer por el uso de la distancia inicial, no tienen ninguna influencia reconocible sobre la ley programada de la inversa del cuadrado de la distancia.



Atención:

Un ajuste previo DGS deja de ser válido cuando el avance del palpador sea modificado ampliamente, por ejemplo, tras añadir o eliminar una distancia inicial, si se ha registrado un eco de referencia DGS antes de la modificación de una distancia inicial.

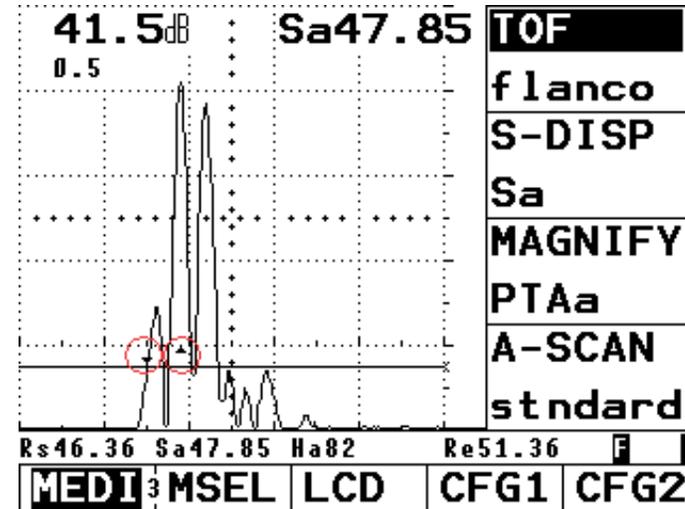
Lo mismo ocurre con un examen de técnica por inmersión: el ajuste DGS tiene que ser realizado después de que el avance hidráulico definitivo sea ajustado.

Si no se tiene en cuenta pueden aparecer valores erróneos.

Modificación del modo de medición en DGS

La evaluación de las amplitudes del eco se produce normalmente en la punta del eco de la señal examinada. Este modo de medición se recomienda porque sólo así puede garantizarse que la amplitud del eco mostrada y el recorrido del sonido (distancia de la superficie, profundidad de la posición) siempre pertenecen al eco superior en el diafragma.

En el modo **flanco** se determina el recorrido del sonido en el primer eco mientras que la amplitud se determina en el eco superior en el diafragma. Aquí puede ser que se trate de dos ecos diferentes. Para poder identificar mejor el recorrido del sonido y la amplitud se han introducido dos triángulos indicadores: la posición del recorrido medido del sonido se marca con un triángulo indicador que indica hacia abajo (∇), y la amplitud del eco, con un triángulo que indica hacia arriba (Δ).



⚠ Atención:

El cambio al modo **flanco** puede provocar los siguientes efectos si la evaluación DGS está activa:

- Los recorridos de sonido mostrados son erróneos, ya que el aparato fue ajustado con anterioridad en el modo **punto** más alto.
- Si existen varios ecos dentro del diafragma puede ser que el recorrido del sonido y la amplitud del eco que muestra el aparato pertenezcan a distintos ecos.

Seleccionar AVG

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- Cambie al grupo de funciones **CFG2**.
- Seleccione la opción **AVG** para la función **EVAMOD**.
- Pase al segundo nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **AVG**.

AVGMEN> off	AVGMOD> off
AVG REF off	
aINICIO 35.00 _{mm}	
T-CORR> 0.0 _{dB}	DESPLA> 0.0 _{dB}

Doble asignación de funciones:

Las funciones siguientes tienen una doble asignación. Pulse varias veces la tecla  correspondiente para cambiar de función.

AVGMEN>

Abrir la Tabla AVG

T-CORR>

Ajuste de la corrección de transferencia

AVGMOD>

Activar/desactivar la evaluación AVG

DESPLAZ>

Activación de la representación de curvas múltiples

Ajustes básicos para la medición AVG

En el paso siguiente se abre la Tabla AVG, para poder seleccionar el palpador correspondiente y ajustar los demás parámetros AVG:

- Seleccione la función **AVGMEN**.
- Accione el botón giratorio derecho para abrir la Tabla AVG.
- Efectúe sus ajustes:
 - **PALP-#:** Número de palpador
Palpadores de programación fija con todos los ajustes (**NOM-PAL**, **DEL-VEL**, **D eff** y **FRECPAL** no pueden ser modificados con éstos); el número de palpador 0 es de libre programación para todos los parámetros.

- **NOM-PAL:** Nombre del palpador
El nombre forma parte del número de palpador seleccionado y no puede ser modificado; sólo con **PALP-# = 0** se puede introducir el nombre individual de palpador.
- **AVG CURV:** Curva de registro para la evaluación AVG
Para seleccionar el diámetro de circunferencia con el cual se debe representar la curva AVG y que se utilizará como umbral de registro para evaluaciones de eco.
- **DEL-VEL:** Velocidad del sonido en el tramo inicial del palpador; preestablecido en palpadores programados.
- **D eff:** Diámetro real del transformador del palpador utilizado; preestablecido en palpadores programados.
- **FRECPAL:** Frecuencia del palpador
Frecuencia del oscilador; preestablecido en palpadores programados.
- **ECO REF:** Tipo de reflector de referencia utilizado
 BW Pared posterior
 FBH Disco
 SDH Taladro transversal
- **TAM REF:** Tamaño del reflector de referencia
- **AT REF:** Atenuación del sonido en el cuerpo de referencia
- **AT OBJ:** Atenuación del sonido en el objeto de verificación

- **AMPLCOR:** Valor de la corrección de amplitud.
Se necesita al utilizar un palpador angular y utilizar el eco de arco circular de los cuerpos de control K1 ó K2 como reflector de referencia.
- Para volver a la Imagen A, pulse una de las teclas ,  o .

Ejemplo

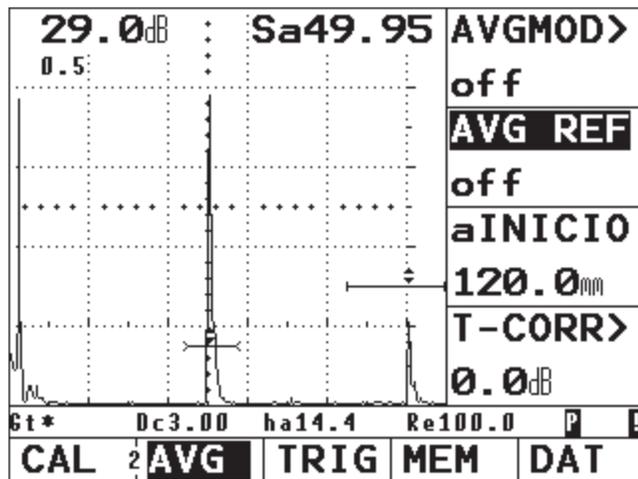
PALP-#	D eff	AT REF
5	9.6mm	0.0dB/m
NOM-PAL MB 4-S	AVG CURV	AT OBJ
	3.0mm	0.0dB/m
FRECPAL	ECO REF	AMPLCOR
4.00MHz	BW	0.0dB
DEL-VEL	TAM REF	
2500m/s	3.0mm	
AVG	AVG	AVG

En este ejemplo se elige el palpador MB 4 S. Reflector de referencia = pared posterior, como curva se ha de representar el disco circular de 3 mm. Las correcciones de atenuación de sonido **AT REF** y **AT OBJ** y la corrección de amplitud **AMPLCOR** (para palpadores angulares en el cuerpo de control K1/K2) quedan en 0.

Registrar eco de referencia y representar curva AVG

Para que se pueda representar la curva AVG requerida, primero se debe registrar el eco de referencia.

- Optimice el eco del reflector de referencia, aquí el eco de pared posterior del objeto de verificación.
- Luego coloque la puerta sobre el eco de referencia.

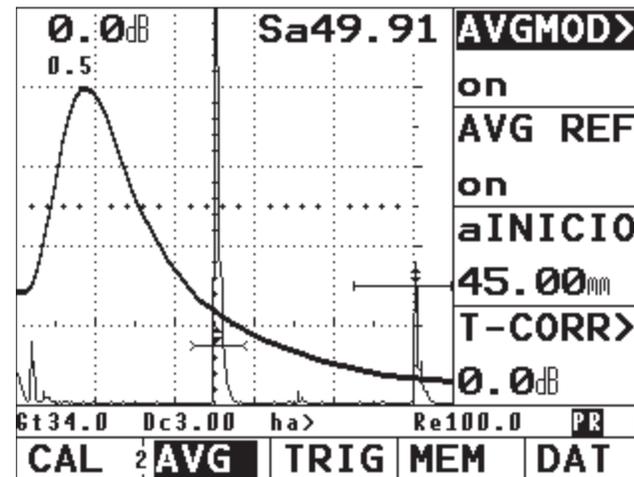


- Seleccione la función **AVG REF** y active la función poniendo el botón giratorio derecho en **on**. Se muestra el mensaje: «¿Cambiar eco referencia AVG?»

- En caso afirmativo, confirme con la tecla **◀**.

Después de registrar correctamente el eco de referencia aparece una **R** invertida en la línea de medición.

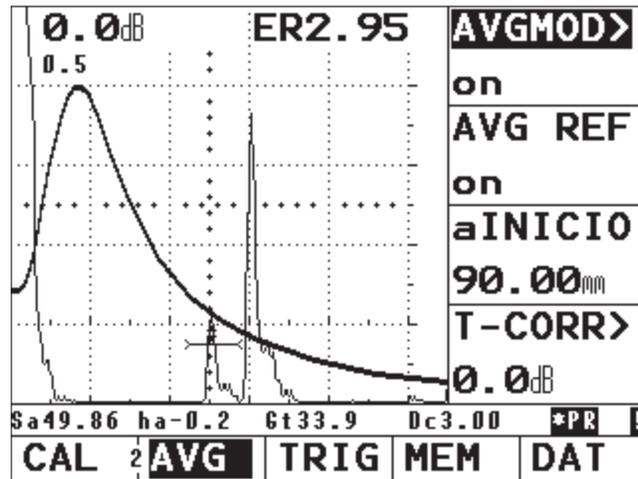
- Ponga la función **AVGMOD** en **on** para activar la curva AVG.



Partiendo del diagrama general AVG, el equipo calcula la sensibilidad de verificación necesaria, con la cual la curva de 3 mm se representa con su máximo a 80 % de la altura de pantalla, y ajusta la curva. En este proceso la amplificación actual es puesta a 0. Con subsiguientes modificaciones de la amplificación la curva es adaptada automáticamente.

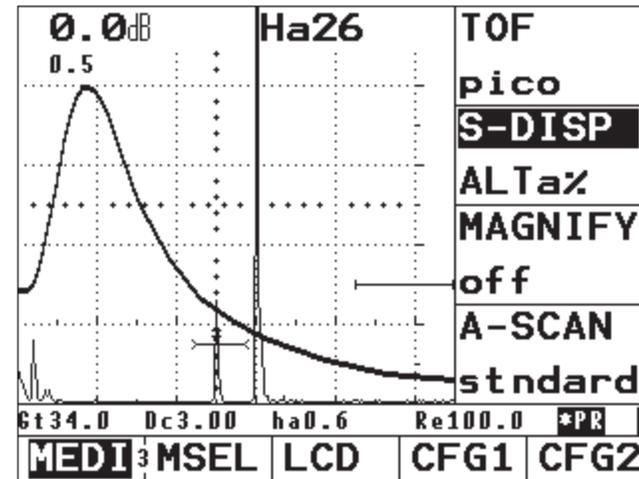
Evaluación de reflectores

Todo eco situado dentro de la puerta puede ser evaluado inmediatamente:



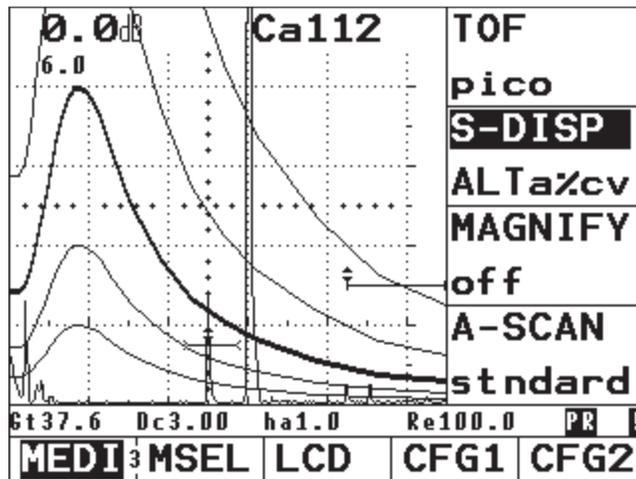
La línea de medición fue configurada de modo que se representan la amplificación de verificación **Gt**, el diámetro de circunferencia de la curva **Dc**, la altura de eco **dB respecto a la curva AVG** y el campo de calibración.

Con ayuda de la función **S-DISP** del grupo de funciones **MEDI** se elige el valor de medición que debe ser representado ampliado en la Imagen A. En el ejemplo precedente se seleccionó **ERS**. (Vea también *Configurar la línea de medición*, Pág. 5-49.)

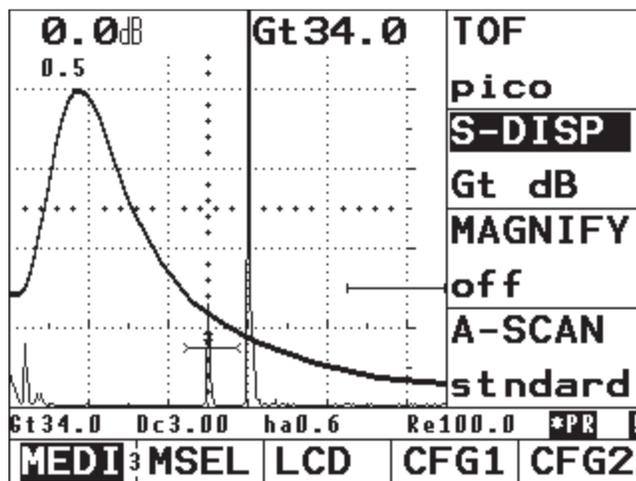


S-DISP = ALTa%, es decir evaluación de altura de eco en porcentaje.

Simultáneamente también está activa la representación de curvas múltiples con una distancia de curvas **DESPLAZ = 6 dB**.



S-DISP = ALTa%cv, ahora el resultado de la evaluación es el porcentaje que sobrepasa la curva.

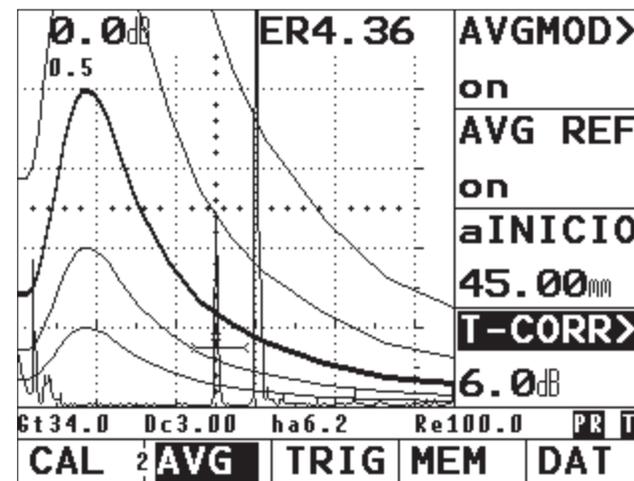


Un caso especial es **S-DISP = Gt**: el valor representado es la sensibilidad de verificación AVG con la cual el máximo de la curva especificada está a 80 % de la altura de pantalla.

Este valor tiene fines de control y documentación.

Corrección de transferencia

Con la función **T-CORR** se activa la corrección de transferencia. La sensibilidad de verificación se modifica con este valor, sin recalcularse la curva.

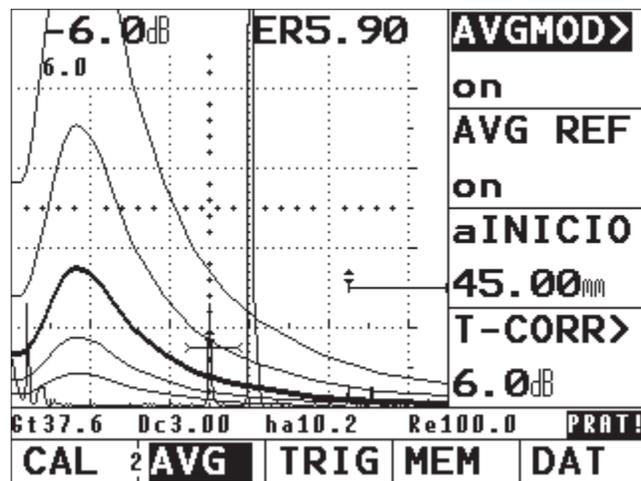


Es decir, la sensibilidad de verificación se aumenta p. ej. en 6 dB, para compensar una posible aspereza de la superficie. Consecuentemente, el eco es elevado 6 dB

en la izquierda, o sea evaluado con ERS 3,2. Símbolo de estado en la línea de medición: **T** invertida.

Debilitamiento del sonido

Cuando fuera necesario, la curva AVG puede tener en cuenta la atenuación del sonido en la pieza (**AT OBJ**). La curva se recalcula con el valor aquí ajustado, de modo que al evaluar los reflectores ahora se tiene en cuenta la influencia de la atenuación del sonido.



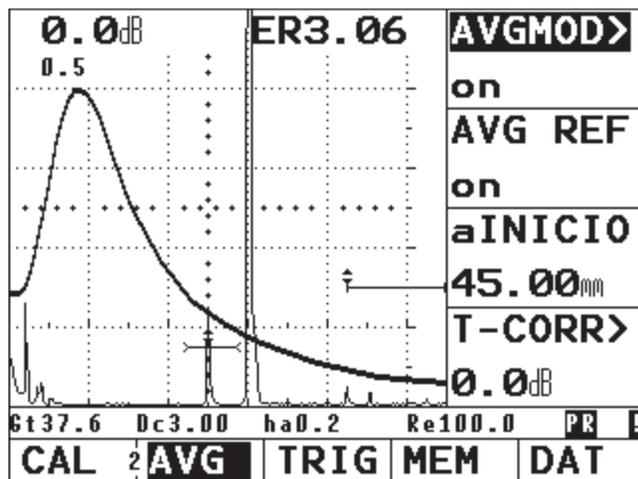
Ahora la curva AVG contiene la influencia de la atenuación del sonido. La corrección de atenuación de sonido activa es indicada en la línea de medición por una **A** invertida.

La atenuación del sonido en el cuerpo de referencia sólo puede ser ajustada antes de registrar el eco de referencia. Por este motivo se presenta un mensaje de error al intentar modificar este valor, dado que ya hay un eco de referencia válido.

En la Tabla AVG a continuación se modificó además el tipo de reflector de referencia: en lugar de una pared posterior, aquí se ajustó un disco (taladro en suelo plano) con un diámetro de 3 mm. Ahora, por supuesto, el eco de referencia debe venir de un disco de 3 mm.

PALP-#	D eff	AT REF
5	9.6mm	0.0dB/m
NOM-PAL	AVGCURV	AT OBJ
4-S	3.0mm	0.0dB/m
FRECPAL	ECO REF	AMPLCOR
4.00MHz	FBH	0.0dB
DEL-VEL	TAM REF	
2500%	3.0mm	
AVG	AVG	AVG

Por eso, después de activar la curva AVG, el eco de referencia debe tocar con precisión la curva de 3 mm.



Como reflector de referencia adicional también se puede utilizar, con limitaciones, un taladro transversal. Éste debe tener un diámetro que sea como mínimo de 1,5 veces la longitud de onda utilizada, y la distancia debe ser 1,5 veces la longitud del campo próximo. El USM 35X S comprueba estas condiciones en el caso de utilizar un taladro transversal como reflector de referencia, y emite un mensaje de error si fuera necesario.

La tabla en la página siguiente refleja estos datos mínimos para los palpadores disponibles en acero.

Condiciones para el uso de taladros transversales como reflectores de referencia en acero. Para otros materiales se deben efectuar las conversiones correspondientes.

Palpador	Longitud de onda en acero	Diámetro mín. del taladro transversal	Longitud del campo en acero	Distancia mín. próximo en acero
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
B 1 S	6,0	9,0	23	35
B 2 S	3,0	4,5	45	68
B 4 S	1,5	2,3	90	135
MB 2 S	3,0	4,5	8	12
MB 4 S	1,5	2,3	15	23
MB 5 S	1,2	1,8	20	30
MWB ...-2	1,6	2,4	15	23
MWB ...-4	0,8	1,2	30	45
SWB ...-2	1,6	2,4	39	59
SWB ...-5	0,7	1,1	98	147
WB ...-1	3,3	5,0	45	68
WB ...-2	1,6	2,4	90	135

Palpador	Longitud de onda en acero [mm]	Distancia Focal en acero [mm]
MSEB 2	3,0	8 ±2
MSEB 4	1,5	10 ±2
MSEB 4 0°	1,5	18 ±4
MSEB 5	1,2	10 ±2
SEB 1	5,9	20 ±4
SEB 2 KF 5	3,0	6 ±2
SEB 4 KF 8	1,5	6 ±2
SEB 2	3,0	15 ±3
SEB 4	1,5	12 ±2

 **Nota:**

Las curvas DGS para los palpadores S/E no se derivan del diagrama DGS general, sino que se midieron individualmente para el acero ($c = 5920$ m/s) y se guardaron en el aparato.

Una evaluación DGS con uno de los palpadores S/E disponibles sólo podrá efectuarla cuando la velocidad del sonido se encuentre entre los valores 5330 m/s y 6500 m/s.

Bloqueos, mensajes de error

Mientras haya un eco de referencia válido guardado no se pueden modificar funciones que pudiesen falsificar la evaluación AVG. Si se intenta modificar una de estas funciones, se presenta el correspondiente mensaje de error, p. ej.

«FRECUEN bloqueada por REF DGS = activo»

También para la elección de un nuevo palpador, p. ej. para una nueva tarea de verificación, la evaluación AVG y el eco de referencia deben estar borrados.

Documentación **6**

6.1 Imprimir datos

Con el USM 35X puede imprimir los datos siguientes a través del puerto RS 232:

- Informe de verificación, conteniendo la Imagen A y los datos de configuración
- Imagen A
- Valor individual de medición (posición 1 de la línea de medición)
- Lista de funciones (con los ajustes actuales)
- Datalogger (si la función está disponible)

Para ello necesita

- Una impresora con un puerto de serie RS 232
- Un cable de impresora (ver el capítulo 2)

Preparar impresora

La configuración de los parámetros de transferencia para el puerto serie es:

- Baudios 0 (sin transmisión), 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 (defecto), 19200, 38400, y 57600
- Longitud cadena 8 bits de datos (fija)
- Paridad ninguna (fija)
- Bits de parada 2 (fijo)

Para asegurar la comunicación correcta, configure la impresora según los parámetros del USM 35X.

Preparar el USM 35X

El tipo de impresión se determina por medio de la asignación de la tecla .

- Si fuera necesario, pase al tercer nivel de manejo.
- Seleccione el grupo de funciones **CFG1**.
- Seleccione la función **IMPRES** y allí el controlador de impresora adecuado, con el botón giratorio derecho.

- Seleccione con  la función **COPIA** y allí su ajuste, con el botón giratorio derecho:
Imagen A, Protoc (informe), **meas P5** (valor ampliado en Imagen A), **meas P1** (valor medido de la posición 1), **Lista F** (lista de funciones), **datalog** (trabajo de datalogger con valores medidos), **especial** (varias Imágenes A en una página).

 **Nota:**

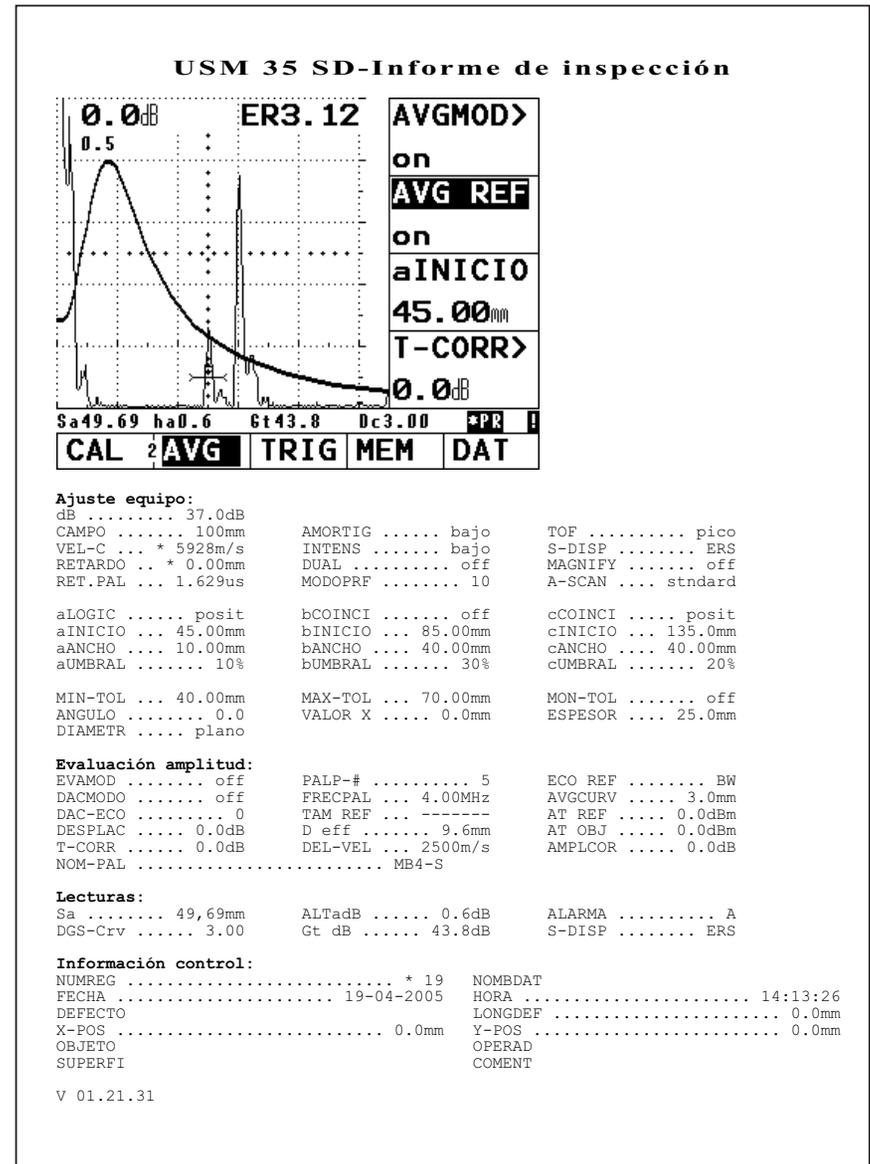
Con el ajuste **PCX** se crea un archivo PCX, que puede ser transferido al ordenador utilizando un programa adecuado que pueda recibir y guardar datos.

Imprimir

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

Se imprimen los datos seleccionados.

Si ha elegido el ajuste **especial**, vuelva a pulsar la tecla  para cada imagen A que desee imprimir.



6.2 Documentación con UltraDOC

Con el programa de aplicación especial UltraDOC de GE Inspection Technologies puede controlar el USM 35X a distancia, y registrar en su informe de verificación las configuraciones del equipo en el formato ASCII o los contenidos de pantalla en el formato PCX o IMG.

A continuación todos los datos pueden ser procesados con los programas habituales de texto o DTP.

En un manual de instrucciones detallado encontrará indicaciones sobre el manejo seguro del programa.

Cuidado y mantenimiento 7

7.1 Cuidado del aparato

Limpie el aparato y sus accesorios con un paño 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 pilas y acumuladores

Cuidado de los acumuladores

La capacidad y la vida útil de los acumuladores depende esencialmente del uso correcto. Para ello, observe las sugerencias siguientes.

Cargar los acumuladores en los casos siguientes:

- antes de la primera puesta en servicio
- después de un período de almacenaje de 3 meses o más
- después de varias descargas parciales

Cargar los acumuladores

El acumulador de Li-Ion puede ser cargado en el aparato mismo o bien en el cargador externo recomendado DR36 (Ref. 35 297). Para cargar los acumuladores estándar R 14 siempre se necesita un cargador externo. Observe las instrucciones del cargador.

Atención:

Utilice únicamente los acumuladores recomendados por nosotros y el cargador correspondiente. En caso de una manipulación incorrecta de acumuladores y cargador puede haber un peligro de explosión.

Carga de acumuladores parcialmente descargados

Cuando los acumuladores estén parcialmente descargados (menos del 50 % del tiempo de trabajo), no se obtiene la capacidad plena por medio de la carga normal.

- Primero descargue los acumuladores completamente. Para ello puede utilizar el dispositivo de descarga del cargador. Encontrará más detalles en las instrucciones del cargador.
- A continuación los acumuladores se cargan automáticamente.

Carga de acumuladores totalmente descargados

En caso de descarga total de los acumuladores, p. ej. después de un tiempo prolongado de almacenaje en estado descargado, no suelen alcanzar su capacidad plena hasta después de varios ciclos de carga/descarga.

El cargador detecta los acumuladores defectuosos. En este caso, reemplace los acumuladores por un juego nuevo. De lo contrario existe el riesgo de que las células individuales tengan diferentes capacidades, y en la operación con pilas ya no se obtenga el tiempo de trabajo habitual con el aparato.

Manejo de pilas alcalinas de manganeso

- Quite las pilas del aparato cuando éste vaya a estar sin uso durante un tiempo prolongado.



Atención:

¡Los derrames de pilas pueden destruir el aparato!
Utilice únicamente pilas a prueba de derrame y quítelas después de desconectar el aparato.



Nota:

¡Las pilas gastadas son un residuo especial y deben ser recicladas según las normativas legales!

En interés del medio ambiente, recomendamos utilizar solamente acumuladores recargables.

7.3 Mantenimiento

Básicamente el USM 35X no requiere trabajos de mantenimiento.



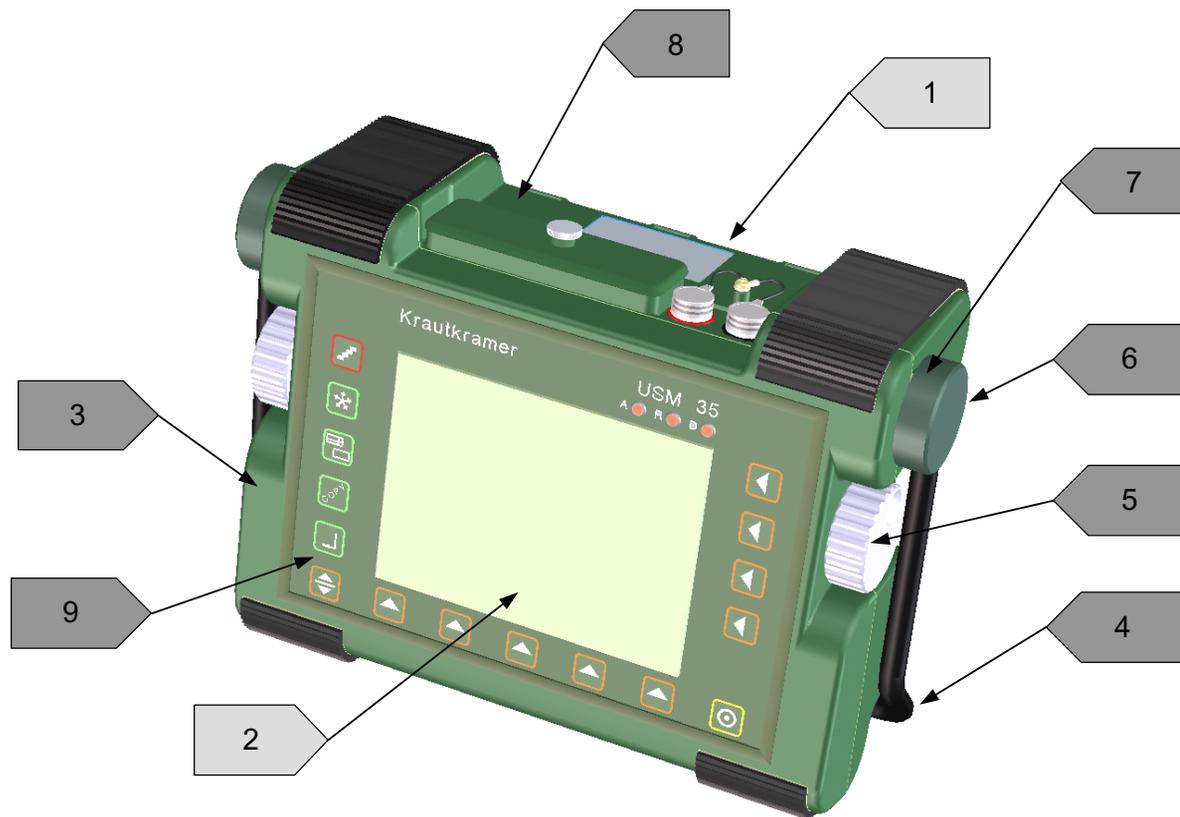
Atención:

Los trabajos de reparación sólo pueden ser realizados por colaboradores del Servicio Técnico de GE Inspection Technologies.

7.4 Reciclaje

Vista general del dispositivo

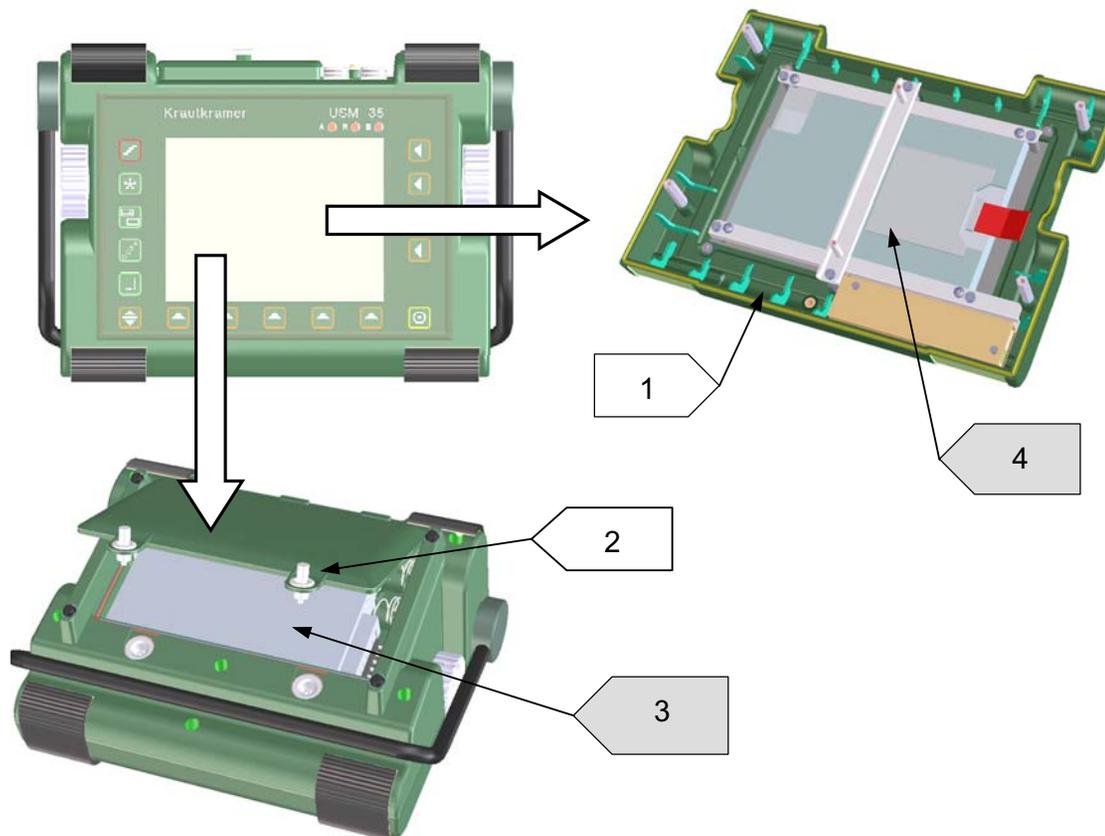
A continuación se presenta una vista general del instrumento, así como guías y notas de reciclaje y eliminación de residuos para los componentes.



Nº	Código 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 escuadras de montaje

Materiales para eliminación separada

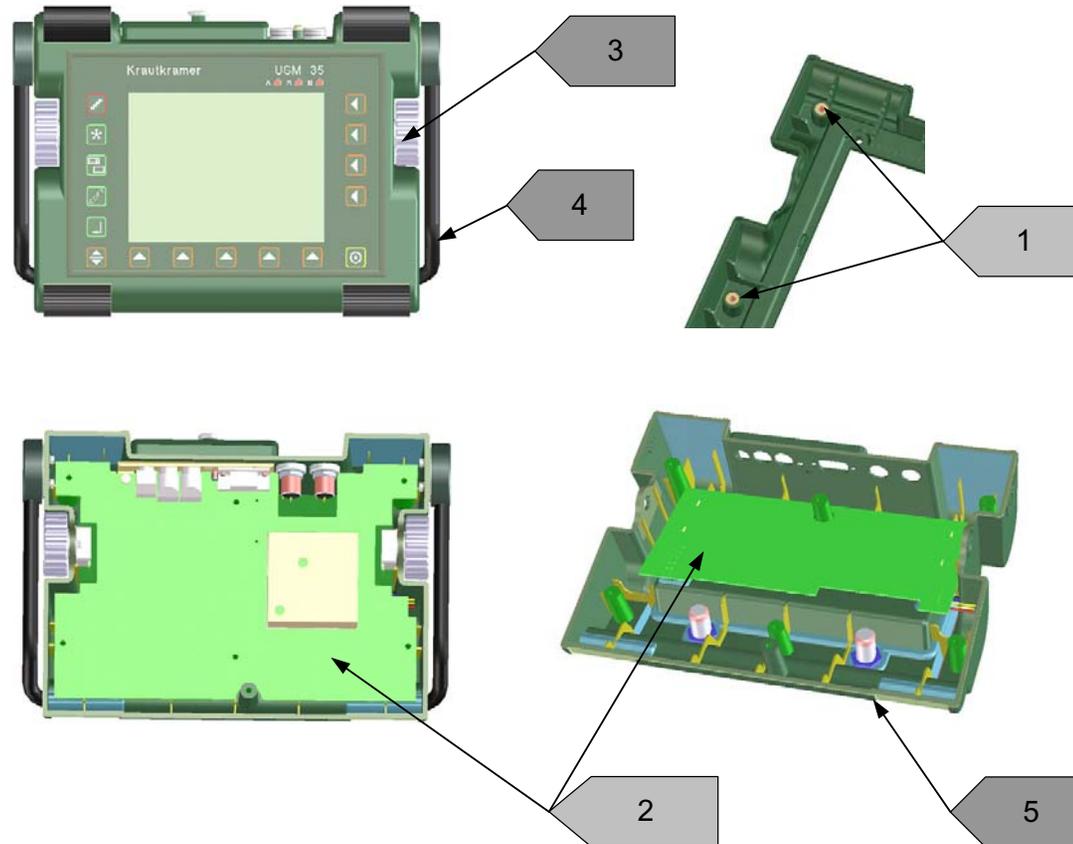
A continuación encontrará directrices y notas para quitar materiales / componentes que deben ser tratados por separado.



Nº	Código material / reciclaje	Descripción
1		Para quitar la pantalla LCD primero se debe retirar la parte superior de la caja. Después de soltar 6 tornillos 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	Código 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 material / reciclaje	Peso aprox. (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 ion 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 del 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 del mango, obturación del teclado
subtotal	0,80	

Código material / reciclaje	Peso aprox. (kg)	Descripción
Materiales compuestos*:		
Teclado de membrana	0,20	Lámina / aluminio / vidrio / muelle acero / acero inoxidable
subtotal	0,20	
Total	2,20	
Material de montaje, cables, abrazaderas, tornillos, ...	0,16	
Peso total (incl. pilas)	2,36	

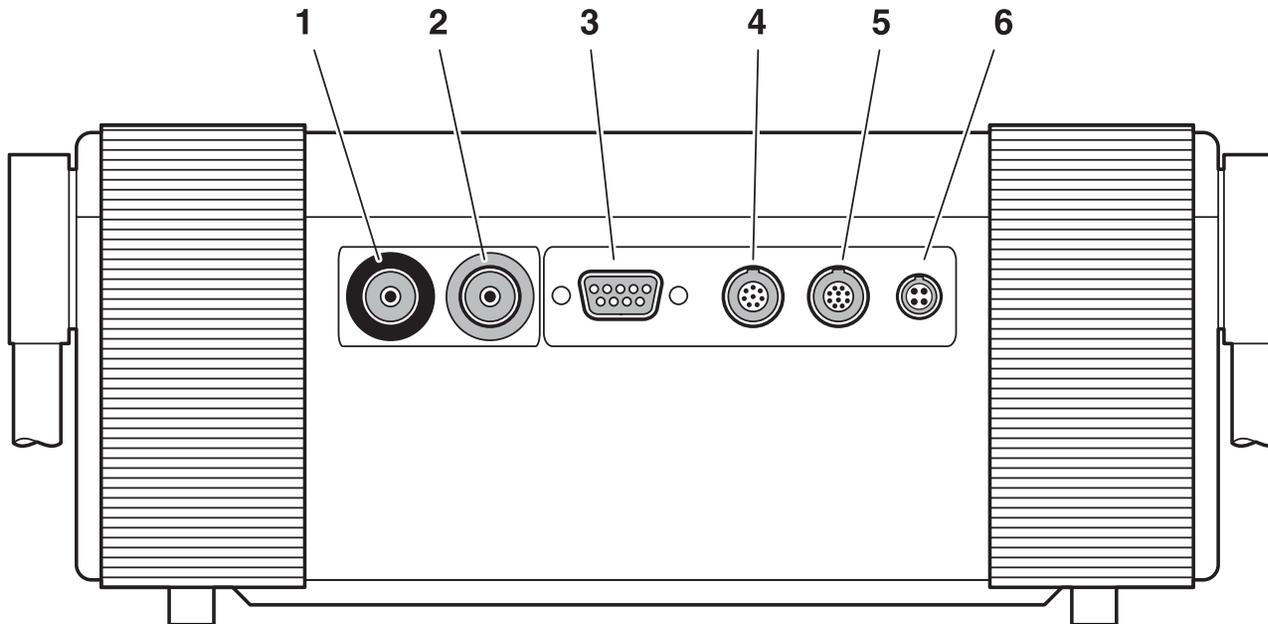
Observaciones especiales: ninguna

* Materiales / componentes que no pueden ser separados en mono-materiales con procesos mecánicos de destrucción.

Puertos y periféricos 8

8.1 Puertos

El USM 35X ofrece diferentes puertos para la conexión de aparatos externos y para el intercambio de datos. Todos los puertos se encuentran en la parte frontal del equipo. La ilustración siguiente ofrece una vista general de la ubicación de los puertos

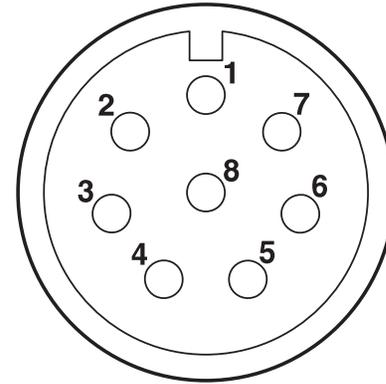


- 1 Zócalo BNC o Lemo-1-TRIAx para conectar el palpador transmisor (anilla negra)
- 2 Zócalo BNC o Lemo-1-TRIAx para conectar el palpador receptor (anilla roja)
- 3 **RS 232**
puerto serie, zócalo Sub-D de 9 polos
- 4 **I/O**
puerto analógico de Entrada/Salida, zócalo Lemo-1-B de 8 polos
- 5 **RGB-OUT**
puerto VGA, zócalo Lemo-1-B de 10 polos
- 6 **12V DC**
zócalo de conexión a la red, zócalo Lemo-0-B de 4 polos

8.2 Puerto I/O

El USM 35X dispone de un puerto I/O (in/out) (zócalo Lemo-1B) de 8 polos para diferentes señales de entrada y de salida:

- Salida SAP (impulso de disparo de transmisión)
- Salida de alarma (TTL):
Retardo de conexión aprox. 50 ms
Tiempo de permanencia aprox. 500 ms
- Entrada ADV (Autorización de Datos de Verificación)
- Salida analógica



Vista del zócalo Lemo-1B de 8 polos

Nota:

La salida de alarma permite el procesamiento externo del estado de alarma, p. ej. para fines de clasificación y otros. En determinadas condiciones se pueden producir falsas alarmas. La causa son estados intermedios del equipo, inherentes al funcionamiento, que se presentan al manejar el equipo, es decir cuando se modifican valores de funciones. **Durante el manejo del equipo (ajuste de funciones) las posibles alarmas de monitor que se presenten no son válidas.**

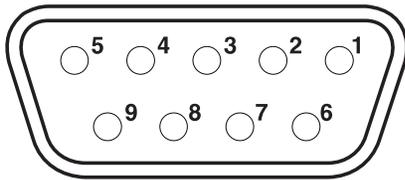
Asignación de contactos del zócalo Lemo-1B

Contacto	Denominación	Dirección señal	Nivel	Color (UM 25*)
1	SAP	Salida	TTL	blanco
2	Alarma A	Salida	TTL	gris
3	Alarma B	Salida	TTL	amarillo
4	libre	–	–	rosa
5	libre	–	–	negro
6	ADV	Entrada	TTL active high	azul
7	Salida analógica, amplitud o tiempo de recorrido (ajustable por cód. de ctrl. remoto, ver mando a distancia)	Salida	0 – 5 V	verde
8	GND	Masa	–	marrón

*UM 25: Cable analógico (35 268)

8.3 Puerto RS232

El USM 35X dispone de un puerto RS232 para el mando a distancia y la documentación (impresión de informe).



Vista del puerto RS232 de 9 polos

Asignación de contactos del zócalo Sub-D

Contacto	Descripción	Dirección señal	Nivel
1	libre	–	–
2	RXD	Entrada	RS 232
3	TXD	Salida	RS 232
4	DTR	Salida	RS 232
5	Masa	–	RS 232
6	DSR	Entrada	RS 232
7	RTS	Salida	RS 232
8	CTS	Entrada	RS 232
9	libre	–	–

Nota:

Desconecte el equipo antes de conectar un cable al zócalo RS232 o de retirar la clavija.

8.4 Puerto RGB

El puerto RGB sirve para la salida de la señal VGA. Con este puerto puede conectar el USM 35X a un monitor o a un proyector VGA (beamer). El contenido actual de la pantalla es transmitido al aparato externo, donde puede ser procesado.

El puerto es un zócalo de 10 polos del tipo Lemo-0-B. La asignación estándar de los contactos lo hacen apto para todos los aparatos de salida VGA. Utilice el adaptador VGA UM 31 (Ref. 35 653) para conectar un aparato de salida VGA.

Nota:

Antes de poder utilizar el puerto RGB debe activar la función **VGA** en el grupo de funciones **LCD**.

8.5 Intercambio de datos

El USM 35X tiene un puerto serie (RS 232) para el intercambio bidireccional de datos con un PC. Conectando el equipo a un PC, Ud. podrá:

- controlar el equipo a distancia desde el PC,
- transmitir y procesar el contenido de la pantalla,
- recibir ajustes del equipo como una lista de funciones,
- recibir informes de verificación desde conjuntos de datos guardados,
- recibir tareas de datalogger (opción),
- enviar y recibir conjuntos de datos en formato binario.

Conectar impresora o PC

Con los cables especiales Krautkramer puede conectar el USM 35X a una impresora o PC:

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

Consulte al respecto el capítulo 2.

Activar el puerto serie

Después de conectar el equipo a un PC, debe activar la comunicación de serie por medio de un software adecuado (p. ej. UltraDOC o Microsoft Hyperterminal). Al activar la comunicación, asegúrese de que los parámetros de la transmisión serial de datos en el PC correspondan a los del equipo.

Los parámetros de transmisión de datos son los siguientes:

- Baudios: 0 (sin transmisión), 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 (defecto), 19200, 38400, y 57600
- Longitud cadena: 8 bits de datos (fija)
- Paridad: ninguna (fija)
- Bits de parada: 2 (fijos)

La velocidad se puede configurar con la función **BAUDIOS** en el menú **CFG1** del tercer nivel de operación.

Con la mayoría de impresoras y PC se pueden utilizar los ajustes del USM 35X. Para asegurar la comunicación correcta, compruebe los ajustes del periférico conectado y ajústelo según los parámetros del USM 35X.

Imprimir datos

Con el USM 35X puede imprimir los datos directamente, por ejemplo un informe que contenga la imagen del eco y la configuración del equipo.

Para ello seleccione el controlador de impresora en la función **IMPRES** (grupo de funciones **CFG1**) y después de preparar y activar la impresora simplemente pulse la tecla . Se imprimen los datos que Ud. marcó para impresión en la función **COPIA** (grupo de funciones **CFG1**).

Consulte al respecto el capítulo 6.

8.6 Mando a distancia

El PC conectado le permite controlar el USM 35X a distancia.

La transferencia de datos se efectúa con un programa de control remoto y los correspondientes comandos de control a distancia. Estos comandos representan instrucciones referidas a las funciones individuales del USM 35X.

Como programa de control remoto se puede utilizar, p.ej., el HyperTerminal de Windows.

Después de iniciar el programa de control remoto y de configurar la interfaz del programa, los comandos se introducen por medio del teclado del ordenador. Aquí se debe diferenciar entre:

- La **consulta** del valor o del estado de una función con la estructura de comando:

<ESC><COMANDO> <RETURN>

El USM 35X envía entonces el valor del ajuste actual.

- La **introducción** de un nuevo valor o estado de una función con la estructura de comando:

<ESC> <COMANDO> <SPACE> <VALOR> <RETURN>

Todos los valores son introducidos o enviados por el USM 35X sin comas. Por eso para todos los valores se debe observar la resolución de la función. La resolución de una función vale para todo el campo de valores de la función.

Una **resolución de 0,01** significa:

El USM 35X transmite el valor de una función multiplicado por el factor 100. La introducción de un valor se debe realizar multiplicada por el factor 100.

Ejemplos:

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

Una **resolución de 0,1** significa:

El USM 35X transmite el valor de una función multiplicado por el factor 10. La introducción de un valor se debe realizar multiplicada por el factor 10.

Ejemplo:

- Ajuste de la amplificación a 51,5 dB
<ESC>db 515 <RETURN>

Una **resolución de 1** significa:

El USM 35X transmite el valor de una función sin multiplicación. La introducción de un valor se efectúa sin multiplicación.

Ejemplo:

- Ajustar el límite de la puerta A al 41 %:
<ESC>at 41 <RETURN>

Sintaxis de comando y evolución cronológica

El esquema siguiente muestra la sintaxis de comando y la evolución cronológica:

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

Con:

ESC = Tecla Esc (ASCII CHR 27)

***** = Asterisco (ASCII CHR 42)

AB = Código de control remoto de una función del equipo

CR = Espaciado vertical (ASCII CHR 13)

|_| = Tecla espaciadora, espacio (ASCII CHR 32)

n Bytes = Valor de función de la función AB

ETX = End of Text, fin de texto (ASCII CHR 3)

LF = Line Feed, retorno de línea (ASCII CHR 10)

Evolución cronológica

- Cuando el equipo ha recibido el signo **ESC**, responde con el asterisco (*), que también se ve en la puerta de transmisión del software de comunicación.
- Introducción del comando requerido de control remoto **XY**. El equipo devuelve el signo recibido al PC para su control, de modo que puede volver a verlo en la puerta de control remoto.
- La tecla Intro o el signo **CR** ejecuta el comando.
- El equipo envía un **espacio**, luego el correspondiente **valor de función**, que puede consistir en varios bytes, luego el signo de **End-of-Text** y finalmente el signo para el **espaciado vertical**.

Ejemplo:

Consulta del valor para la función **CAMPO**

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

Un comando de control remoto para la función **CAMPO** es **DW** (Display Width, ancho pantalla). Por favor observe que todos los valores numéricos de funciones se emiten como número enteros con la resolución establecida, en este caso DW = 5000 significa 50,00 mm.

Ejemplo:

Consulta del valor medido en la posición 2 de la línea de medición

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

El comando de control remoto para esta función es **E2** (Evaluación 2). E2 = 10.81 significa aquí 10,81 mm (recorrido del sonido del eco en la puerta A). Por favor observe que todos los valores medidos de las 5 posiciones posibles de valores medidos se emiten como números decimales, utilizando el punto (.) como separador decimal.

**Modificación de un valor de función
(ajustar funciones)**

Introduzca la secuencia de signos/teclas **[ESC] DW [space] 2000 [CR]** para ajustar la zona de representación a 20,00 mm:

ESC		D	W	_		2		0		0		0		CR			
	*	D	W	_		2		0		0		0			ETX	CR	LF

Por favor, observe también aquí que los valores numéricos de funciones sólo se pueden introducir como números enteros, es decir aquí 2000 para 20,00 mm.

Introducciones alfanuméricas

Utilice la secuencia de signos/teclas **[ESC] DN [space] Verificación de cordón de soldadura B 45/2 [CR]** para introducir el nombre de conjunto de datos del conjunto de datos seleccionado (**NOMBDAT**) «Verificación de cordón de soldadura B 45/2». La longitud máxima para las entradas alfanuméricas es de 24 caracteres. Las secuencias de signos más largas son recortadas automáticamente a 24 caracteres.

De la misma manera se pueden introducir todos los campos alfanuméricos en la tabla **INFOCON**, para describir mejor un conjunto de datos.

Transmisión de conjuntos de datos

La memoria del equipo puede contener un total de 800 conjuntos de datos (configuraciones completas del equipo con Imagen A). Los conjuntos de datos guardados incluyendo el conjunto de datos actual (NUMREG = 0) pueden ser transmitidos en formato binario comprimido al PC, donde se pueden archivar. Para volver a utilizar un conjunto de datos archivado, p. ej. para una comparación de eco, los conjuntos de datos también pueden ser retransmitidos otra vez al equipo. Este intercambio bidireccional de datos forma parte del programa UltraDOC.

Transmitir el ajuste actual del equipo (NUMREG 0) desde el equipo al PC (Upload, subida):

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

v₁...v_n describe la versión de software del USM, b₁ ... b_n contienen los ajustes del equipo incluyendo la Imagen A.

Para poder guardar este conjunto de datos en el PC, debe escribir en un archivo estos datos $v_1 \dots v_n$, CR, LF, $b_1 \dots b_n$ transmitidos por el equipo.

Transmitir un conjunto de datos del PC de nuevo al equipo, en conjunto de datos #1 (Download, 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	L								X		
									T	R	F										
									X		*)										

*) en este punto el equipo espera la recepción de los bytes $v_1 \dots v_n$ CR LF $b_1 \dots b_n$. Después de recibir los datos, el equipo verifica si el conjunto de datos recibido es compatible con el software del equipo, y si el conjunto de datos es válido (comprobación de la Checksum, suma de control).

Funciones y códigos de control remoto

Los ajustes predeterminados están impresos en **negrita**. Encontrará una descripción resumida de todas las funciones en el capítulo 9.1 *Lista de funciones*.

Salvo indicación especial, todos los valores se refieren al acero, C = 5920 m/s.

Las funciones válidas para el USM 35X DAC y el USM 35X S (evaluación DAC) están señaladas por *; las funciones exclusivas del USM 35X S (evaluación AVG) por **.

Las funciones que sólo están disponibles con la opción Datalogger, están señaladas por *** (al respecto vea también la sección *Mando a distancia* en el capítulo *Opción Datalogger*).

Las funciones cuyos valores son de sólo lectura, están marcadas con una ^R.

Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución
aANCHO	AW	0,1 - 9999 mm / 40	0,01
aLOGIC	AM	0 = apagado 1 = posit 2 = negat	1
aINICIO	AD	0 - 9999 mm / 35	0,01
AMORTIG	PG	0 = baja 1 = alta	1
AMPLCOR**	AC	-25 hasta +25 dB / 0	0,1
ANAMOD	AQ	0 = 0 Volt 1 = 5 Volt	
ANGULO	PA	0 - 90 / 0	0,1
A-SCAN	AS	0 = normal 1 = compara 2 = envolv 3 = Pico b 4 = aCONG 5 = bCONG 6 = cCONG***	1
AT OBJ**	AO	0 - 100 dB/m / 0	0,1
AT REF**	AR	0 - 100 dB/m / 0	0,1

Puertos y periféricos

Mando a distancia

Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución	Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución
ATENUA ^R	BC	0 - 1101 dB	0,1	bCOINCI	2L	0 = apagado 1 = posit 2 = negat 3 = a DISP	
aUMBRAL	AT	10 - 90 % / 40 -90 - -10 % adicionalm. con Hf	1	bINICIO	2D	0 - 9999 mm / 85	1
AVG CURV**	DU	0,5 - 35,0 mm / 3,0	0,01	BOLDLI	DV	0 = off 1 = L 2 = M 3 = H 4 = U 5 = T 6 = a	
AVGMEN	T5	0 = apagado 1 = encendido		BORRAR	EA	0 = apagado 1 = encendido	1
AVG MOD**	DS	0 = apagado 1 = encendido	1	bUMBRAL	2T	10 - 90 % / 30 -90 - -10 % adicionalm. con Hf	1
AVG REF**	DR	0 = apagado 1 = encendido	1	CAL	CA	sólo lectura	
bANCHO	2W	0,1 - 9999 mm / 40	0,01	CAMPO	DW	para 0,5 - 4 / 0,2 - 1 MHz: 0,5 - 9999 mm / 250 para 2 - 20 MHz / 0,8 - 8MHz 0,5 - 1400 mm / 250	0,01
BAUDIOS	BR	0 = 0 1 = 300 2 = 600 3 = 1200 4 = 2400 5 = 4800 6 = 9600 7 = 19200 8 = 38400 9 = 57600	1				

Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución
COLOR	CH	0 = apagado 1 = 1 2 = 2	
COMENT	CO	introducción alfanumérica	
COPIA	CM	0 = Imagen A 1 = Informe 2 = meas P1 3 = Lista F 4 = PCX 5 = guardar 6 = datalog*** 7 = apagado 8 = especial	1
D eff**	XD	3 - 35 mm / 9,7 (sólo para palpador-# 0)	0,01
DAC-ECO*	TE	0 - 10 / 0	1
DACMOD*	TM	0 = apagado 1 = DAC 2 = TCG	1
dB	DB	0 - 110 dB / 30	0,1
dB FINO	FG	-5 hasta +5 / 0	1
dB REF.	RO	0 = apagado 1 = encendido	

Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución
DEFECTO ^R	BA	-1101 - 1101 dB	0,1
DELALL	EX	0 = off 1 = on	
DEL-VEL**	VV	1000 - 15000 m/s / 2730 (sólo para palpador-# 0)	1
DESPLAZ*	TO	0 - 14 dB / 0	0,5
DIALOG	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 20 = Chino 21 = Serbio	1

Puertos y periféricos

Mando a distancia

Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución
DIAMETR	OD	10 - 2000 mm / 2000,1 = plano	0,01
DUAL	DM	0 = apagado 1 = encendido	1
ECO REF	RC	0 = sin eco de refer. 1 = eco de ref. guardado	
ESCALA	SE	0 = Valor med. 1 = Recorrido sonido 2 = División escala	
ESPEJOR	TH	1 - 9999 mm / 25	0,01
ESQUEMA	CS	0 = verde/negro 1 = naranja/negro 2 = negro/blanco 3 = negro/amarillo	
EVAMOD	EM	0 = DAC 1 = AVG 2 = REF 5 = JISDAC	1
FECHA	DE	introducción numérica p. ej. 26-01-99	
FRECPAL **	XF	0,5 - 10,0 MHz	0,04

Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución
FRECUEN	FR	0 = 0,5 - 4 MHz 1 = 2 - 20 MHz 2 = 0,8 - 8 MHz 3 = 0,2 - 1 MHz 4 = Filtro de banda estrecha 1 MHz 5 = Filtro de banda estrecha 2 MHz 6 = Filtro de banda estrecha 2,25 MHz 7 = Filtro de banda estrecha 4 MHz 8 = Filtro de banda estrecha 5 MHz 9 = Filtro de banda estrecha 10 MHz	1
HORA	TI	introducción numérica p. ej. 12:30:00	
IMPRES	PR	0 = Epson 1 = HP LaserJet 2 = HP DeskJet 3 = DPU-41x 4 = HP LaserJet serie 1200 5 = HP DeskJet serie 1200 6 = DPU-345	1
INDICA	FB	introducción alfanumérica	
INFOCON	T1	0 = apagado 1 = encendido	
INTENS	PI	0 = baja 1 = alta	1

Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución
LISTA	T3	0 = apagado 1 = encendido	
LLENO	FI	0 = apagado 1 = encendido	1
LONGDEF	FL	0 - 999 mm / 0	0,01
LUZ	LT	0 = mín. 1 = máx.	
MAGNIFY	MA	0 = apagado 1 = PTAa 2 = PTA b	1
MEAS-P1 MEAS-P2 MEAS-P3 MEAS-P4	M1	Campo de ajuste ver S-DISP	1
MEMORIZ	SD	0 = apagado 1 = encendido	1
MODOPRF	PF	10 pasos: 0 = Paso 1 1 = Paso 2 2 = Paso 3 3 = Paso 4 4 = Paso 5 5 = Paso 6 6 = Paso 7 7 = Paso 8 8 = Paso 9 9 = Paso 10	1

Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución
MODOREF**	REF	0 = BW 1 = FBH 2 = SDH	1
NOM.PAL**	PN	introducción alfanumérica	
NOMBDAT	DN	introducción alfanumérica	
NUMREG	ND	1 - 800 / 1	1
OBJETO	OB	introducción alfanumérica	
OPERAD	PE	introducción alfanumérica	
PALPAD-#**	PB	0 = introducción modificable/alfanum. 1 = B1-S 2 = B2-S 3 = B4-S 4 = MB2-S 5 = MB4-S 6 = MB5-S 7 = MWB45-2 8 = MWB60-2 9 = MWB70-2 10 = MWB45-4 11 = MWB60-4 12 = MWB70-4 13 = SWB45-2 14 = SWB60-2 15 = SWB70-2 16 = SWB45-5 17 = SWB60-5 18 = SWB70-5 19 = WB45-1 20 = WB60-1 21 = WB70-1 22 = WB45-2 23 = WB60-2 24 = WB70-2 25 = MSEB-2 26 = MSEB-4 27 = MSEB-4 0° 28 = SEB-1 29 = SEB-2 KF5 30 = SEB-4 KF8 31 = SEB-2 32 = SEB-4	

Puertos y periféricos

Mando a distancia

Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución
PASOdB	ST	6,5 - 20 dB	0,1
PREVISU	T2	0 = apagado 1 = encendido	
RATING ^R	BD	-1101 - 1101 dB	0,1
RECHAZO	RJ	0 - 80 % / 0	1
RECTIF	RF	0 = rectcom 1 = SO pos 2 = SO neg 3 = af	1
RECUPER	RD	0 = apagado 1 = encendido	1
REFER ^R	BB	0 - 1101 dB	0,1
RET.PAL	PD	0 - 199,99 ms / 0	0,01
RETARDO	DD	-10 - 1024 mm / 0	0,01
S.ACUST	HO	0 = apagado 1 = encendido	1

Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución
S-DISP	VS	0 = sinpari 1 = Sa 2 = Sb 3 = Sc ^{***} 4 = Sc-a ^{***} 5 = Sc-b ^{***} 6 = Sb-a 7 = ALTa% 8 = ALTb% 9 = ALTc% ^{***} 10 = ALTadB 11 = ALTbdB 12 = ALTcdB ^{***} 13 = R-start 14 = R-Fin 15 = PROFa 16 = PROFb 17 = PROFc ^{***} 18 = PROYa 19 = PROYb 20 = PROYc ^{***} 21 = REDUa 22 = REDUb 23 = REDUc ^{***} 24 = ERS 25 = Gt dB 26 = ALTa%cv 27 = ALTb%cv 28 = ALTc%cv ^{***} 29 = Alarma 30 = Crv-AVG 31 = TRABlib ^{***} 32 = LUG-lib ^{***} 33 = ASC-lib ^{***} 34 = poslibT 35 = lastLoc 36 = La 37 = Lb 38 = Lc 39 = Gatewid 40 = Defdpth 41 = class 42 = DAC dB 43 = LOC-# 44 = Gr dB	1
SETTING	T4	0 = apagado 1 = encendido	
S-REF1	R1	0 - 5000 mm / 50	0,01
S-REF2	R2	0 - 5000 mm / 100	0,01

Función	Cód.	Campo de ajuste	Resolución
STO-INF	SC	0 = apagado 1 = encendido	1
SUPERFI	SU	introducción alfanumérica	
T-CORR*	DC	-24 hasta +24 dB / 0	0,5
TOF	AF	0 = Flanco 1 = Pico 2 = jFlanco	1
TAM REF**	RS	0,5 - 10 mm / 3	0,01
UNIDAD	UN	0 = mm 1 = pulg.	1
VALOR X	XV	0 - 100 mm / 0	0,01
VEL-C	SV	1000 - 15000 m/s / 5920	1
VGA	VG	0 = apagado 1 = encendido	
X-POS	XP	0 - 999 mm / 0	0,01
Y-POS	YP	0 - 999 mm / 0	0,01

Otros códigos de control remoto

Cód.	Función/Explicación
<	Cambiar al grupo de funciones a la izquierda del grupo de funciones actual.
>	Cambiar al grupo de funciones a la derecha del grupo de funciones actual.
AP	Ajustar salida analógica: 0 = Amplitud 1 = Tiempo de recorrido
AG	Consultar la diferencia de dB entre la amplificación de referencia (eco a 80 %) y la amplificación de registro (máx. de la curva AVG seleccionada a 80 %) 0 - 1101 (en 0,1 dB)
DA	Transmitir amplitudes de Imagen A como datos binarios
DV	Consultar puntos DAC en Tics y dB

Cód.	Función/Explicación
E1	Consultar resultado de medición de la línea de medición (posición 1)
E2	Consultar resultado de medición de la línea de medición (posición 2)
E3	Consultar resultado de medición de la línea de medición (posición 3)
E4	Consultar resultado de medición de la línea de medición (posición 4)
E5	Consultar el resultado de medición mostrado en la Imagen A
EL	Transmitir el contenido de pantalla como datos binarios
EV	Consultar el estado del LED de alarma: 0 = sin alarma 1 = Alarma en A 2 = Alarma en B 3 = Alarma en A+B
HD	Transmitir datos de encabezado de informe («Header») editables como datos ASCII
I1	Cumplimentar línea de información 1 en pantalla inicial
I2	Cumplimentar línea de información 2 en pantalla inicial (cada una hasta 39 caracteres)
ID	Consultar versión de software del equipo

Cód.	Función/Explicación
RG	Consultar amplificación de referencia (eco de referencia a 80 %) 0 - 1101 (en 0,1 dB)
TF	Memoria de imagen (Freeze) encendido/apagado: 0 = apagado 1 = encendido
TZ	ampliación (zoom) encendido/apagado: 0 = apagado 1 = encendido
UD	Transmitir el conjunto de datos como datos binarios
UR	Recibir el conjunto de datos como datos binarios
SL	«Scroll home»: En cada grupo de funciones se marca para selección la función superior, en cada línea de grupo de funciones se marca para selección el grupo de funciones izquierdo.

Códigos de control para botones giratorios y teclas

Función	Tecla	Cód.	Campo
Botón giratorio izquierdo/ amplificación		G+ G-	Incrementar Reducir
Botón giratorio derecho		K+ K-	Incrementar Reducir
dB-INCR		P	0 = 0,0 1 = 0,5 2 = 1,0 3 = 2,0 4 = 6,0 5 = 6,5 - 20
CONGEL		F	apagado/encendido
ZOOM		Z	apagado/encendido
COPIAR		VEL-C	apagado/encendido
ENTER		R	apagado/encendido
Nivel		10	1./2./3. Nivel

Grupo	Tecla	Cód.
BAS		5
EMIS		6
RECP		7
aPTA		8
bPTA		9
CAL		5
REF/DAC/ AVG/JDAC		6
TRIG		7
MEM		8
DAT		9

Grupo	Tecla	Cód.
MEDI		5
MSEL		6
LCD		7
CFG1		8
CFG2		9

Grupo	Tecla	Cód.
primera		1
segunda		2
tercera		3
cuarta		4



Atención:

Con secuencias de control remoto con las cuales inmediatamente después de modificar valores de funciones en el USM 35X se leen valores de medición, en casos excepcionales éstos pueden ser erróneos mientras el equipo no haya finalizado el ajuste de los valores. En estos casos, antes de leer los valores de medición se deben aplicar más comandos a la secuencia de control remoto.

Ejemplo:

Ud. crea una secuencia de control remoto con la cual después de detener la Imagen A se debe leer el recorrido del sonido de un eco. En este caso la secuencia de comandos sería:

Comando	Respuesta	Descripción
<ESC>F<RETURN>		«Congelar Imagen A»
<ESC>E3<RETURN>	50,74	«Leer recorrido de sonido»
<ESC>F<RETURN>		«Desconectar Imagen A»
...		

Para mayor seguridad, introduzca ahora más comandos de lectura antes de registrar el recorrido del sonido, p. ej.:

Comando	Respuesta	Descripción
...		
<ESC>F<RETURN>		«Congelar Imagen A»
<ESC>DB<RETURN>	580	«Registrar ajuste dB»
<ESC>DB<RETURN>	580	«Registrar ajuste dB»
<ESC>DB<RETURN>	580	«Registrar ajuste dB»
<ESC>DB<RETURN>	580	«Registrar ajuste dB»
<ESC>E3<RETURN>	50,74	«Leer recorrido de sonido»
<ESC>F<RETURN>		«Desconectar Imagen A»
...		

Con esta medida Ud. asegura que antes de la transmisión del recorrido del sonido haya transcurrido tiempo suficiente para que se ejecute completamente el comando anterior (congelar imagen). Al finalizar su secuencia de control remoto, compruebe que los valores de medición se registran correctamente y añada más comandos de lectura si fuera necesario.

Anexo 9

9.1 Lista de funciones

Las funciones señaladas por un * sólo están disponibles en el USM 35X DAC / USM 35X S (evaluación DAC), las señaladas por ** están disponibles exclusivamente en el USM 35X S (evaluación AVG).

Función	Grupo de funciones	Descripción
aANCHO	aPTA	Ancho de la puerta A
aINICIO	aPTA	Punto de inicio de la puerta A
aLOGIC	aPTA	Lógica de evaluación de la puerta A
AMORTIG	EMIS	Amortiguación del círculo de oscilación del palpador
AMPLCOR**	AVG	Corrección de amplitud
ANAMOD	CFG2	Ajuste de la salida analógica
ANGULO	TRIG	Introducción del ángulo para el cálculo (abreviado) de la distancia de proyección con palpadores angulares
A-SCAN	MEDI	Ajustes de la Imagen A

Función	Grupo de funciones	Descripción
ATENUA	AVG	Atenuación del sonido en la pieza de verificación
AT OBJ**	AVG	Atenuación del sonido en el cuerpo de verificación
AT REF**	AVG	Atenuación del sonido en el cuerpo de referencia
aUMBRAL	aPTA	Umbral de reacción de la puerta A
AVG CURV**	AVG	Curva de registro de evaluación AVG
AVG MENÚ**	AVG	Activar/desactivar la tabla de menú AVG para selección de palpador y otros ajustes AVG
AVG MOD**	AVG	Activar o desactivar la evaluación AVG
AVG REF**	AVG	Tipo de reflector de referencia utilizado
AVG REF**	AVG	Registrar eco de referencia AVG
BAUDIOS	CFG1	Velocidad para la transmisión por el puerto serie

Función	Grupo de funciones	Descripción
bCOINCI	bPTA	Lógica de evaluación de la puerta B
bINICIO	bPTA	Punto de inicio de la puerta B (depende de A)
BOLDLI	JDAC	Selección y énfasis de la curva de registro (<i>bold line</i> , línea negra)
BORRAR	MEM	Borrar un conjunto de datos guardados
bUMBRAL	bPTA	Umbral de reacción de la puerta B
CAL	CAL	Función semiautomática de calibración
CAMPO	BAS	Ajuste del campo en el que se está midiendo
COLOR	TRIG	Marcado de los tramos de recorrido de sonido
COPIA	CFG1	Asignación de la tecla 
D eff**	AVG	Diámetro real de convertidor del palpador utilizado

Función	Grupo de funciones	Descripción
DAC-ECO*	DAC/JDAC	Registrar un eco de referencia para DAC
DACMODO*	DAC/JDAC	Activar/desactivar DAC
dB	Botón gir.	Ajuste de la amplificación izquierdo
dBFINO	RECP	Ajuste fino de la amplificación con un margen de aprox. 4 dB en 40 pasos
DELALL	MEM	Borrar todos los conjuntos de datos (<i>delete all</i>)
DEL-VEL**	AVG	Velocidad del sonido en el tramo inicial del palpador
DESPLAZ*	DAC/JDAC	Separación de la DAC múltiple
DIALOG	CFG1	Elección del idioma de diálogo
DIAMETR	TRIG	Conmutar en piezas plano paralelas y curvadas
DUAL	EMIS	Separación de transmisor/receptor

Función	Grupo de funciones	Descripción
ECO REF	REF	Para guardar un eco de referencia para la medición diferencial dB
ESCALA	LCD	Elección de la indicación para la línea de medición
ESPEJOR	TRIG	Introducción del espesor de la pieza para calcular la profundidad real del defecto
ESQUEMA	LCD	Elección de un esquema de color para la representación de pantalla
FECHA	CFG2	Fecha actual
FRECPAL**	AVG	Frecuencia de palpador
FRECUEN	RECP	Selección del campo de frecuencia para el palpador conectado
HORA	CFG2	Hora actual
IMPRES	CFG1	Elección de la impresora para el informe de verificación
INDICA	AWS	Amplificación de defecto en dB para evaluación AWS

Función	Grupo de funciones	Descripción
INFOCON	DAT	Guardar informaciones adicionales
INTENS	EMIS	Ajustar la intensidad del impulso de transmisión.
LISTA	DAT	Tabla de contenido de conjuntos de datos
LLENO	LCD	Elección de la representación de eco (llena o normal)
LONGDEF	DAT	Longitud de defecto
LUZ	LCD	Elección de una iluminación de la pantalla
MAGNIFY	MEDI	Ampliación de puerta
MEAS-P1 MEAS-P2 MEAS-P3 MEAS-P4	MSEL	Selección de los valores medidos en 4 posiciones de la línea de medición
MEMORIZ	MEM	Guardar datos
MODOPRF	EMIS	Ajustar la frecuencia de repetición de impulsos

Función	Grupo de funciones	Descripción
MODOREF	REF	Activación de la comparación de eco
NOM-PAL**	AVG	Nombre del palpador
NUMREG	MEM	Número del conjunto de datos
OBJETO	DAT	Descripción del objeto
OPERAD	DAT	Nombre del operador
PALPAD-#**	AVG	Número del palpador
PASOdB	RECP	Paso dB de libre programación
PREVISU	DAT	Vista previa de conjunto de datos con Imagen A
RATING	AWS	Clasificación del defecto como valor dB
RECHAZO	RECP	Suprimir indicaciones no deseadas
RECTIF	RECP	Elección de la rectificación
RECUPER	MEM	Volver a cargar un conjunto de datos guardados

Función	Grupo de funciones	Descripción
REFEREN	AWS	Amplificación de la referencia en dB para la evaluación AWS
RET.PAL	BAS	Compensar el tramo previo del palpador
RETARDO	BAS	Ajustar el comienzo de reproducción
S.ACUST	CFG2	Activar/desactivar la bocina de alarma
S-DISP	MEDI	Presentación ampliada de un parámetro seleccionado
SETTING	DAT	Presentación de una lista de funciones
S-REF1	CAL	Eco de referencia 1 para la línea de medición
S-REF2		Eco de referencia 2 para la calibración
STO-INF	DAT	Guardar la información adicional presente
SUPERFI	DAT	Condición de la superficie
TAM REF**	AVG	Tamaño del reflector de referencia

Función	Grupo de funciones	Descripción
T-CORR *	DAC/AVG	Corrección de la sensibilidad, p. ej. para compensar pérdidas de transferencia
TOF	MEDI	Elección del punto de medición en la puerta
UNIDAD	CFG1	Elección de la unidad de medida (mm o pulgadas)
VALOR X	TRIG	Introducción de la distancia entre el punto de salida del sonido y la superficie frontal del palpador angular
VEL-C	BAS	Velocidad del sonido
VGA	LCD	Activar/desactivar la salida VGA
X-POS	DAT	Coordenada de posición X
Y-POS	DAT	Coordenada de posición Y

9.2 Declaración de conformidad UE

El USM 35X cumple con los requisitos de las siguientes Directivas UE:

- 89/336/CEE (Compatibilidad electromagnética)

El cumplimiento de los requisitos de la Directiva 89/336/CEE de la UE queda demostrado por la observación de las Normas:

- EN 55 011: 1998, Clase A, Grupo 2, y
- EN 61 000-6-2: 2005
- EN 61 000-6-4: 2001

El cumplimiento de los requisitos de la Directiva 73/23/CEE de la UE, modificada por 93/68/CEE, queda demostrado por la observación de la Norma:

- EN 61 010-1: 2001.

9.3 Direcciones de fabricante/ Servicio técnico

El aparato de verificación ultrasónica USM 35X es fabricado por:

GE Inspection Technologies GmbH
Robert-Bosch-Straße 3
50354 Hürth
ALEMANIA

Tel. +49 (0) 22 33 - 601 111
Fax +49 (0) 22 33 - 601 402

El USM 35X se fabrica con los métodos más modernos, utilizando componentes de alta calidad. La óptima calidad de ejecución del aparato está asegurada por los estrictos controles intermedios de producción y un sistema de aseguramiento de la calidad certificado según DIN EN ISO 9001.

Si a pesar de esto constatará un defecto en su aparato, desconéctelo y quite las pilas. Avise a su Servicio Técnico de GE Inspection Technologies, indicando el tipo de error y su descripción.

Para eventuales reparaciones que no pudieran efectuarse en el sitio, conserve el embalaje original de envío.

Si tiene dudas sobre el uso, la operación, el manejo y las especificaciones de los aparatos, por favor diríjase al representante local de GE Inspection Technologies o directamente a:

GE Inspection Technologies GmbH

Service-Center
Robert-Bosch-Straße 3
50354 Hürth
ALEMANIA

o (apartado de correos):

Postfach 1363
50330 Hürth
ALEMANIA

Tel. +49 (0) 22 33 - 601 111
Fax +49 (0) 22 33 - 601 402

España

GE Inspection Technologies
C/ San Máximo 31, Planta 4ª, nave 6
28041 Madrid
ESPAÑA

Tel. +34 91 - 500 5990

Fax +34 91 - 500 6062

Francia

GE Inspection Technologies Scs
SAC Sans Souci
68, Chemin des Ormeaux
69760 Limonest
FRANCIA

Tel. +33 47 - 217 92 20

Fax +33 47 - 847 56 98

Gran Bretaña

GE Inspection Technologies
892 Charter Avenue
Canley
Coventry CV4 8AF
GRAN BRETAÑA

Tel. +44 845 - 130 - 3925

Fax +44 845 - 130 - 5775

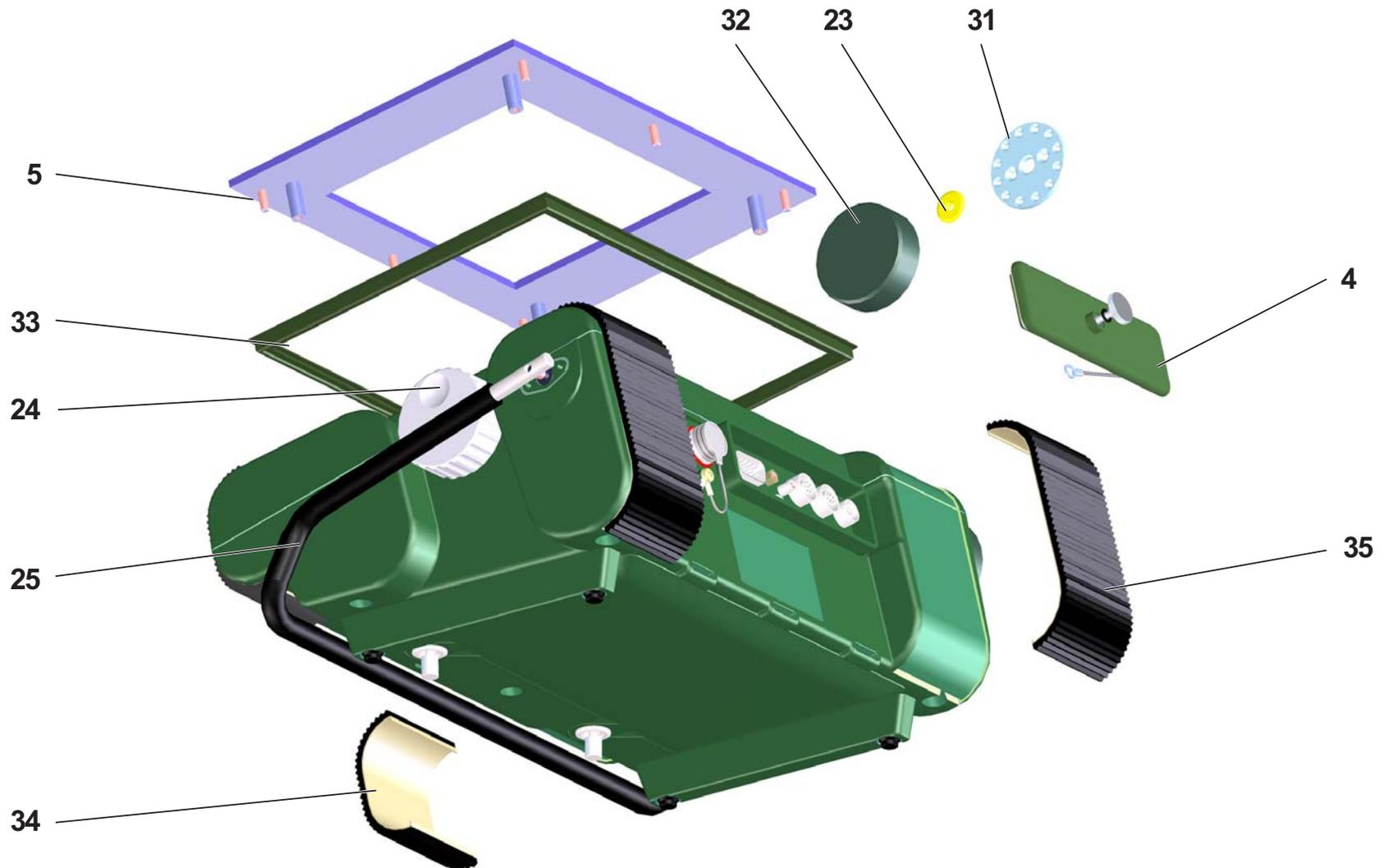
EE.UU.

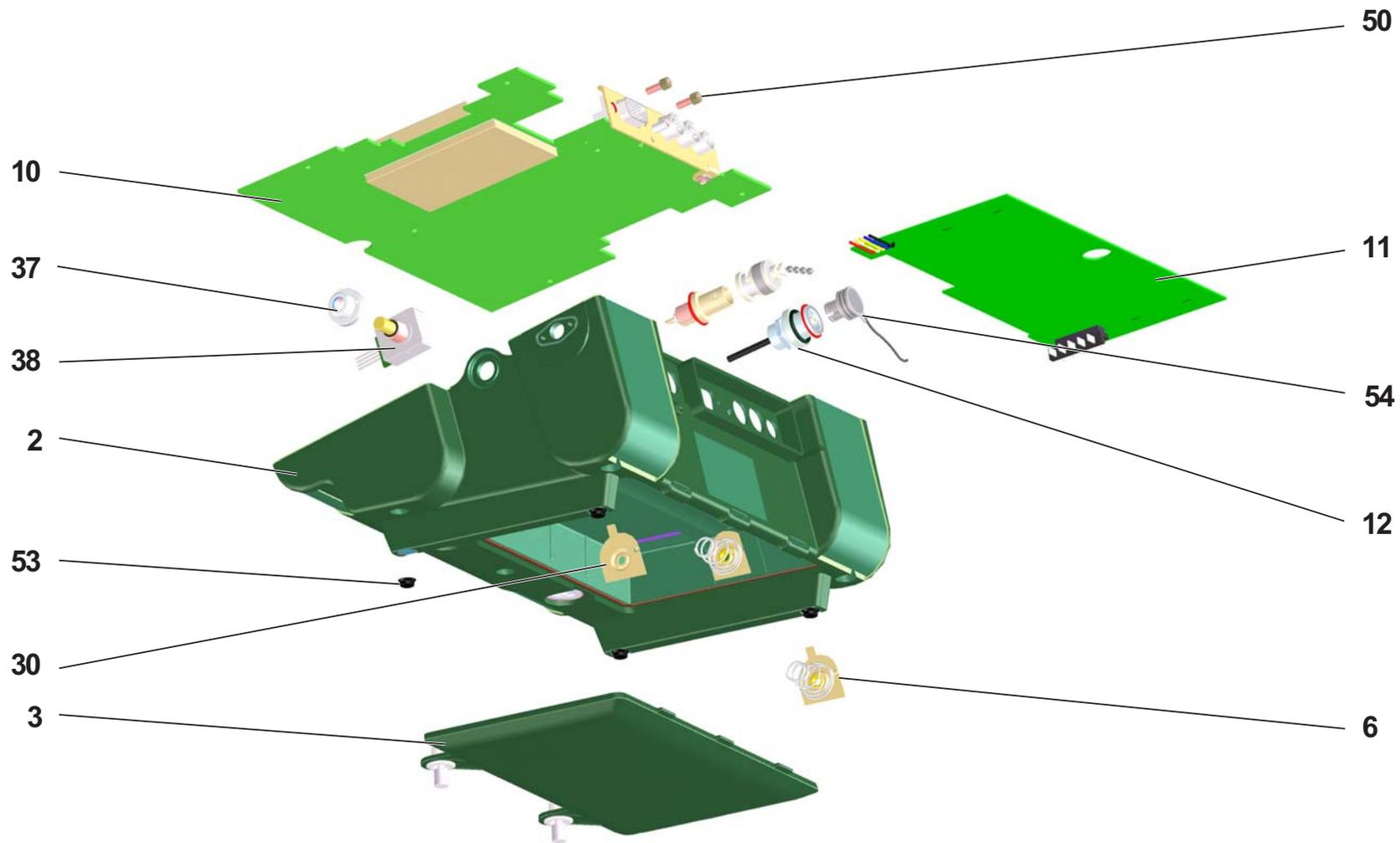
GE Inspection Technologies, LP
50 Industrial Park Road
P.O. Box 350
Lewistown, PA 17044
EE.UU.

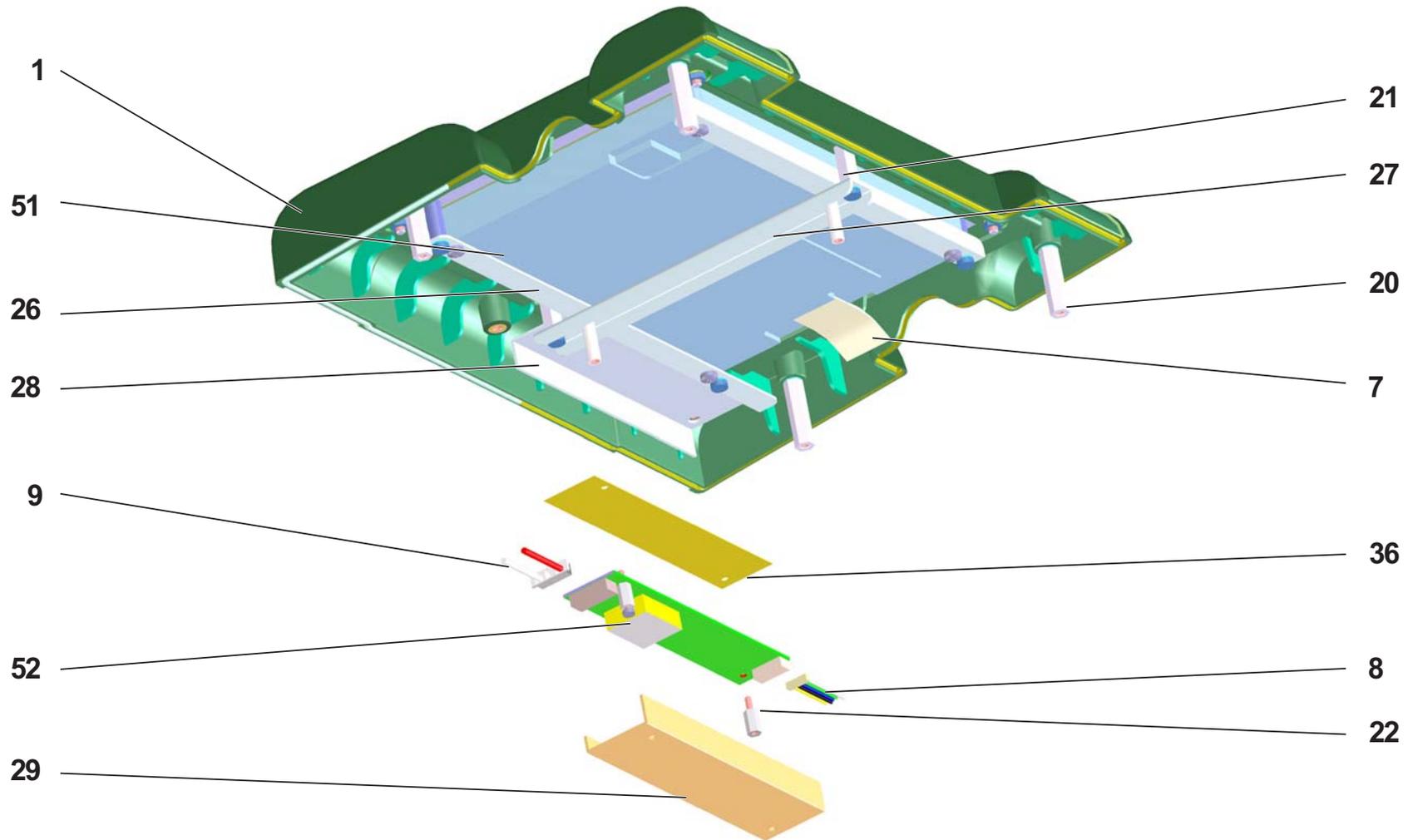
Tel. +1 717 - 242 03 27

Fax +1 717 - 242 26 06

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 (contiene las Pos. 11, 6 y 30)	36164-3.130	
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	Tornillo obturación	36071-6.070	
38	2	Transductor posición giratoria	36056-6.530	
50	2	Tornillo 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		

Cambios **10**

Cambios

Este capítulo contiene información sobre modificaciones y complementos realizados a corto plazo y aún no integrados en el manual de instrucciones.

Si no hubiera tales modificaciones, el capítulo estará vacío.

Índice **11**

Índice

A

aANCHO (ancho de la puerta A)	5-16
Accesorios	
recomendados	2-5
Activar/registrar DAC/TCG	5-62
Acumuladores	1-2
carga interna	3-5
cargar	7-3
colocación	3-3
comprobar el estado de carga	3-4
cuidados	7-3
descarga profunda	7-3
parcialmente descargados	7-3
Adaptación palpador	5-9
AF	5-13
aINICIO	5-25
aINICIO (punto de inicio puerta A)	5-15

Ajustes	
basto y fino	4-9
de receptor	5-11
de transmisor	5-9
ganancia	5-5
hora	4-15
puertas	5-14
Ajustes básicos	
de la pantalla	4-16
Alcance del suministro	2-3
Alimentación eléctrica	3-2
aLOGIC (lógica de evaluación)	5-15
AMORTIG (adaptación palpador)	5-9
AMPLCOR (atenuación del sonido)	
evaluación AVG	5-79
Amplificación	4-8
de defecto	5-29
de referencia	5-29
puerta	5-48
representación de eco	5-59
ANAMOD	5-57
ANGULO (ángulo de salida)	5-32

Anticoincidencia	5-15	bINICIO (punto de inicio puerta B)	5-15, 5-16
aPTA (grupo de funciones)	5-14	BOLDLI (elección de una curva de registro)	5-71
AT OBJ (atenuación del sonido en el objeto de ver. evaluación AVG	5-79	Borrar	
AT REF (atenuación del sonido en el cuerpo de ref. evaluación AVG	5-79	conjunto de datos	5-35
Atenuación del sonido (evaluación AVG)	5-83	eco de referencia	5-26
aUMBRAL (umbral de reacción)	5-16	Botones giratorios	4-8
AVG		bPTA (grupo de funciones)	5-14
ajustes básicos	5-78	bUMBRAL (umbral de reacción de la puerta B)	5-16
seleccionar	5-78	C	
AVG REF (registrar eco de referencia) evaluación AVG	5-80	CAL (grupo de funciones)	5-19
AVG CURV (curva de registro para evaluación AVG)	5-79	Cálculo de posición de defectos	5-31
AVGMEN (tabla AVG)	5-78	Calibración	5-17
AVG MOD (representar curva AVG)	5-80	con palpadores T/R	5-21
B		con palpadores verticales	5-18
bANCHO (ancho de la ventana B)	5-16	punto de medición	5-17
BAS (grupo de funciones)	5-6	semiautomática	5-19, 5-22
BAUDIOS (velocidad de transmisión)	5-55	Cambios de temperatura	
bCOINCI (lógica de evaluación)	5-15	notas importantes	1-6
		CAMPO (ancho de imagen)	5-6
		Campo de la puerta	5-6
		CFG1 (grupo de funciones)	5-53

Índice

CFG2 (grupo de funciones)	5-53	Conjuntos de datos	
Clase de defecto	5-29	gestión	5-38
Clasificación		guardar	5-35
cordones de soldadura	5-28	información adicional	5-38
Coincidencia	5-15	nombres	5-38
COLOR	5-32	recuperar	5-36
Compensación de profundidad	5-61	tabla	5-42
DAC múltiple	5-65	transmisión	8-15
Comprobar el estado de carga		COPIA (asignación de la tecla COPIA)	5-55
acumuladores	3-4	Cordones de soldadura	
Concepto operacional	4-8	clasificación	5-28
Configuración		Corrección	
general	5-53	de sensibilidad	5-64, 5-71
línea de medición	5-49, 5-52	de transferencia	5-82
para trabajos de verificación	5-43	de transferencia (evaluación AVG)	5-82
Configuración básica	3-8	Cuidados	7-2
Conjunto de datos		Curva de registro	5-71
borrar	5-35	Curva Distancia-amplitud	
borrar todos	5-36	JDAC	5-67

D		Declaración de conformidad UE	9-7
D eff (diámetro efectivo)		DELVEL (velocidad de sonido en tramo inicial)	
evaluación AVG	5-79	evaluación AVG	5-79
DAC		DESPLAZ (DAC múltiple)	5-65
borrado	5-71	DESPLAZ (distancia de DAC múltiple)	5-72
borrar	5-64	DIALOG (idioma)	4-12, 5-53
corrección de sensibilidad	5-64	DIAMETR	5-33
evaluación de eco	5-65, 5-72	Dinámica de eco	5-48
DAC (grupo de funciones)	5-61	Direcciones de servicio técnico	9-8
DAC múltiple	5-65, 5-72	Distancia de proyección	5-31
DAC-ECO (registrar DAC)	5-63	Doble asignación	4-9
DACMOD		DUAL (separación de transmisor/receptor)	5-10
activando DAC según JIS	5-68	E	
DACMOD (activando DAC)	5-68	ECO REF	5-25
DACMODO (activar/registrar DAC/TCG)	5-62	ECO REF (tipo de reflector de referencia)	
DAT (grupo de funciones)	5-38	evaluación AVG	5-79
Datalogger		Elementos de manejo	4-2
opción	1-8, 4-8	EMIS (grupo de funciones)	5-9
Datos		ESCALA (configurar línea de medición)	5-52
imprimir	8-8	ESPESOR (espesor de material)	5-33
dBFINO	5-12	ESQUEMA	5-51
dBFINO (Ajuste fino de la amplificación)	5-12		

Índice

Esquema de colores	4-16
EVAL	5-43
Evaluación	
con el método AVG	5-74
de reflectores	5-81
EVAMOD (evaluación de eco)	5-58
Evolución cronológica	8-11

F

Factor de atenuación del sonido	5-29
FECHA	5-56
Filtro de banda estrecha	5-13
Formación	
verificación ultrasónica	1-4
FRECPAL (frecuencia de palpador)	
evaluación AVG	5-79
FRECUEN (campo de frecuencia)	5-13
Frecuencia de repetición de impulsos	5-11
Fuente de alimentación	3-2
Funciones	
indicación en la pantalla	4-4

G

Ganancia	
ajustar	5-5
Grupos de funciones	5-3
Guardado de imagen (congelar)	5-59
Guardar datos	5-34

H

HORA	5-56
------------	------

I

Idioma	4-12, 5-53
Iluminación	4-16
Imagen A	
ajustar	5-48
comparación	5-48
congelar automáticamente	5-48
IMPRES (seleccionar impresora)	5-55
Impresora	
ajustar	6-2
conectar	8-7
Imprimir datos	6-2

Indicación de valor medido	5-46	Lista de funciones	9-2
Indicador de carga de pilas	3-5	mostrar	5-42
INFOCON (información adicional)	5-39	Lista de repuestos	9-10
Informaciones adicionales	5-39	LLENO (representación de eco)	5-51
editar	5-40	Lógica de evaluación	5-15
guardar	5-41	LUZ	5-52
Informe de verificación	5-55	M	
INTENS (intensidad)	5-10	MAGNIFY (ampliar puerta)	5-48
Intercambio de datos		Mando a distancia	8-9
impresora o PC	8-7	códigos	8-17
Introducciones alfanuméricas	8-14	Mantenimiento	7-5
J		Material a verificar	
JDAC (grupo de funciones)	5-67	notas importantes	1-5
L		MEAS-P1	
LCD		hasta MEAS-P4	5-49
esquema de colores	4-16	MEDI (grupo de funciones)	5-43
LCD (grupo de funciones)	5-43, 5-50	Medición de espesor de pared	
LEDs	5-60	notas importantes	1-5
LISTA (tabla de conjuntos de datos)	5-42	Medición diferencial dB	5-25
		Medir	5-23
		MEM (grupo de funciones)	5-34

Índice

Modificación de un valor de función	8-14	PC	
Modo zoom	4-3	conectar	8-7
MODOPRF (frecuencia de repetición de impulsos) .	5-11	Pérdida de transferencia	5-64
MODOREF	5-25	Pilas	1-2
MSEL (grupo de funciones)	5-44, 5-49	alcalinas de manganeso	7-4
N		colocación	3-3
Niveles de manejo	5-2	cuidados	7-3
NOM.PAL (nombre de palpador)		PREVISU (vista previa conjunto datos)	5-41
evaluación AVG	5-79	Profundidad defecto	5-31
P		Puerta inicial de eco	5-15
PALP-# (número de palpador)		Puertas	
evaluación AVG	5-78	lógica de evaluación	5-15
Palpador	5-85, 5-86	punto inicial	5-15
conectar	3-7	umbral de reacción	5-16
Palpadores angulares	5-31	Puerto I/O	8-4
Pantalla	4-3	Puerto RS232	8-6
ajustar	5-50	Puerto serie	
Parámetros		activar	8-8
mostrar	5-42	Puesta en marcha	3-8
PASOdB	5-12	Punto de apoyo	
		borrar	5-64
		Punto de medición	5-17, 5-23, 5-44

Puntos de referencia
 borrado 5-71
 Puntos iniciales de las puertas 5-15

R

RECHAZO (supresión) 5-12
 Reciclaje 7-6
 RECP (grupo de funciones) 5-11
 rectcom 5-13
 RECTIF (rectificación) 5-13
 REF 5-25
 REGISTRAR (Registrando curva de referencia) 5-69
 Registrar DAC 5-63
 Registrar eco de referencia 5-26
 Registrar eco de referencia (AVG) 5-80
 Representación de eco 5-51
 Reset 3-8
 Resumen de funciones 5-2
 RET.PAL (tramo inicial palpador) 5-8
 RETARDO (comienzo de representación) 5-8
 Rutason 5-52

S

S-DISP (indicación de valor medido) 5-46
 S-REF1/S-REF2 5-19, 5-22
 S.ACUST 5-58
 Salida analógica 5-57
 Seleccionar la fecha 4-14
 Seleccionar Tabla AVG 5-78
 Seleccionar unidad de medida 4-13
 Separación de transmisor/receptor 5-10
 SETTING (lista de funciones) 5-42
 SH neg 5-13
 SH pos 5-13
 Símbolos de estado 5-60
 Sintaxis de comando 8-11

T

T-CORR (corrección de sensibilidad) 5-64, 5-71
 JDAC 5-71
 T-CORR (corrección de transferencia)
 evaluación AVG 5-82
 Tabla de conjuntos de datos 5-42

Índice

TAM REF (tamaño del reflector de referencia)	
evaluación AVG	5-79
TCG	
curva de registro	5-71
TCG (compensación de profundidad)	5-62
Teclas	4-6
copia	5-55, 6-2
de función	4-6
encendido/apagado	4-6
especiales	4-7, 5-59
Tensión de transmisor	5-10
TOF (punto de medición)	5-17, 5-44
Tramo	5-52
inicial del palpador	5-8
Transmisión de conjuntos de datos	8-15
TRIG (grupo de funciones)	5-31
U	
Umbral de reacción	5-16
UNIDAD (seleccionar unidad de medida)	4-13, 5-54
USM 35X	
versiones	1-8
V	
VALOR X (valor X del palpador)	5-32
VEL-C (velocidad del sonido)	5-7
Velocidad	
de transmisión	5-55
del sonido	5-7
Versiones del USM 35	1-8
VGA	5-51
Vista previa conjunto datos	5-41