



Nivel



Presión



Caudal



Temperatura



Análisis



Registro



Componentes



Servicios

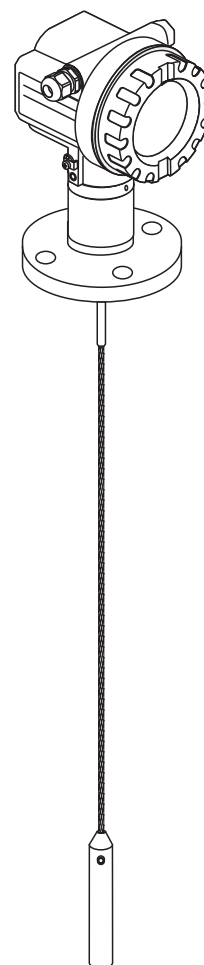
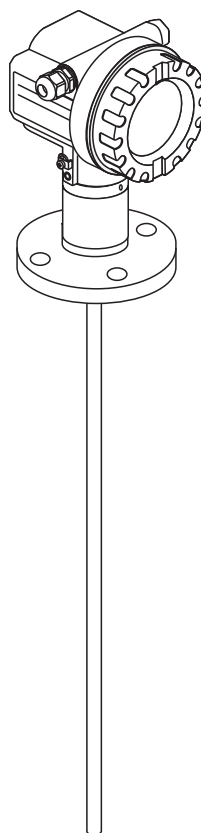
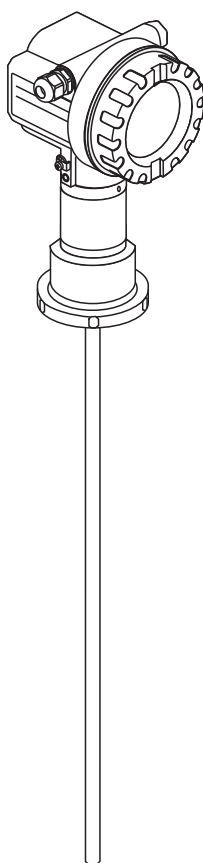


Soluciones

Instrucciones de funcionamiento

Levelflex M FMP41C

Medición de nivel con radar guiado
HART/4...20 mA



Resumen del conjunto

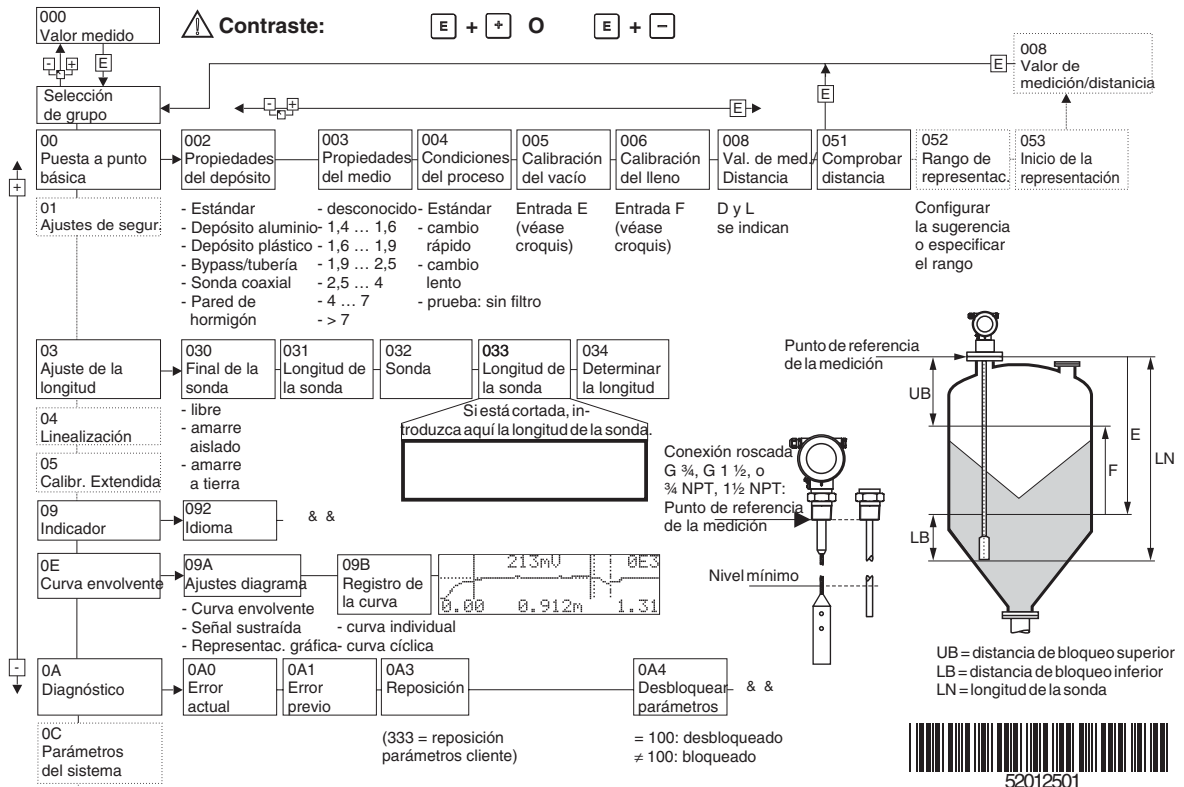
Para una puesta en marcha rápida y sencilla:

Instrucciones de seguridad	→ Seite 6 ff.
Explicaciones sobre los símbolos de advertencia Puede encontrar instrucciones especiales en las posiciones correspondientes del capítulo en cuestión. Estas posiciones están indicadas con los símbolos de "Peligro"  , "Atención"  o "Nota"  .	
Instalación	→ Seite 12 ff.
Aquí puede encontrar una descripción de los pasos que debe seguir para instalar el equipo, así como las condiciones de instalación que debe tener en cuenta (p.ej. dimensiones).	
Conexiónado	→ Seite 21 ff.
El equipo se suministra con casi todas las conexiones eléctricas hechas.	
Indicador y elementos operativos	→ Seite 27 ff.
Aquí puede encontrar una descripción resumida del indicador y de los elementos operativos.	
Puesta en marcha utilizando el módulo de indicación VU 331	→ Seite 38 ff.
La sección "Puesta en marcha" le indica cómo activar el equipo y comprobar su funcionamiento.	
Puesta en marcha utilizando la herramienta de software ToF Tool	→ Seite 54 ff.
La sección "Puesta en marcha" le indica cómo activar el equipo y comprobar su funcionamiento. Puede encontrar más información sobre el funcionamiento del ToF Tool en el manual de instrucciones BA224F/00.	
Localización / reparación de fallos	→ Seite 66 ff.
Si se produce algún fallo durante el funcionamiento del equipo, utilice la lista de verificación para localizar la causa del mismo. Puede encontrar aquí algunas medidas que le permitirán subsanar los fallos.	
Índice alfabético	→ Seite 89 ff.
Aquí puede encontrar una lista de los términos y palabras clave más importantes que incluye el presente manual. Utilice el índice de palabras clave para encontrar rápida y eficientemente la información que necesite.	

Manual abreviado

KA 189F/00/a2/03.02
52012501

Levellflex M - Instrucciones de funcionamiento resumidas



L00-FMP40xxx-19-00-00-en-012



¡Nota!

Estas instrucciones de funcionamiento explican cómo debe instalar y activar por primera vez el equipo medidor y transmisor de nivel. Este manual describe todas las funciones que se requieren normalmente para una tarea típica de medición.

El Levelflex M proporciona, no obstante, muchas otras funciones adicionales que no se tratan en este manual, tales como la optimización del punto de medición y la conversión de valores medidos.

Puede encontrar un **cuadro de conjunto con todas las funciones del equipo** en la página 82.

También puede encontrar una **descripción detallada de todas las funciones del equipo** en el documento BA245F – "Descripción de las funciones del instrumento" que contiene el CD-ROM adjunto.

Índice de materias

1	Instrucciones de seguridad	6	9.4	Piezas de recambio	71
1.1	Uso previsto	6	9.5	Devolución	76
1.2	Instalación, puesta en marcha y configuración	6	9.6	Desguace	76
1.3	Seguridad operativa	6	9.7	Historia del software	76
1.4	Notas sobre convenios y símbolos de seguridad	7	9.8	Direcciones para ponerse en contacto con Endress+Hauser	76
2	Identificación	8	10	Datos técnicos	77
2.1	Identificación del equipo	8	10.1	Datos técnicos adicionales	77
2.2	Volumen de suministro	11	11	Apéndice	82
2.3	Certificaciones	11	11.1	Menú operativo HART (módulo de indicación), ToF Tool	82
2.4	Marcas registradas	11	11.2	Matriz operativa HART / Commuwin II	84
3	Instalación	12	11.3	Descripción de las funciones	85
3.1	Recepción, transporte, almacenamiento	12	11.4	Diseño funcional y del sistema	86
3.2	Condiciones de instalación	13	Índice alfabético	88	
3.3	Instrucciones para la instalación	15			
3.4	Giro del cabezal	20			
3.5	Verificación tras la instalación	20			
4	Conexión	21			
4.1	Guía de conexión rápida	21			
4.2	Conexión de la unidad de medición	23			
4.3	Conexión recomendada	26			
4.4	Grado de protección	26			
4.5	Verificación tras el conexión	26			
5	Configuración	27			
5.1	Guía de configuración rápida	27			
5.2	Indicador y elementos operativos	29			
5.3	Configuración local	31			
5.4	Visualización y validación de mensajes de error	34			
5.5	Comunicación HART	35			
6	Puesta en marcha	38			
6.1	Verificación funcional	38			
6.2	Activación del equipo de medida	38			
6.3	Configuración básica	39			
6.4	Configuración básica utilizando el módulo VU 331	41			
6.5	Distancia de bloqueo	50			
6.6	Curva envolvente utilizando el módulo VU 331	51			
6.7	Función "presentación de la curva envolvente" (OE3)	52			
6.8	Configuración básica utilizando el ToF Tool	54			
7	Mantenimiento	61			
8	Accesorios	62			
9	Localización y reparación de fallos	66			
9.1	Instrucciones para la localización y reparación de fallos	66			
9.2	Mensajes de error de sistema	67			
9.3	Errores de aplicación	69			

1 Instrucciones de seguridad

1.1 Uso previsto

El Levelflex M FMP41C es un transmisor compacto de nivel para medidas continuas con líquidos y áridos. Principio de medida: medición de nivel con radar guiado/ TDR: **TimeDomain Reflectometry** (reflectometría de dominio temporal).

1.2 Instalación, puesta en marcha y configuración

El Levelflex M ha sido diseñado de tal forma que podemos garantizar su funcionamiento seguro según las normas técnicas y de seguridad vigentes de la UE. Sin embargo, si se instala incorrectamente o se utiliza para aplicaciones distintas a las previstas pueden producirse situaciones de peligro relacionado con la aplicación, como, por ejemplo, derrames de producto debido a una instalación o calibración incorrectas. Por esta razón, es indispensable que instale, conecte, maneje y entretenga el equipo conforme a las instrucciones indicadas en el presente manual: el personal debe estar debidamente cualificado y autorizado para realizar dichas tareas. Debe haber leído el manual, comprendido su contenido, comprometiéndose a seguir las instrucciones indicadas en el mismo. Sólo están permitidas las modificaciones y reparaciones descritas y aprobadas expresamente en el presente manual.

1.3 Seguridad operativa

Zonas peligrosas

Los sistemas de medida aptos para zonas peligrosas se suministran con una "documentación Ex", que forma **parte integrante** del presente manual. Es indispensable que cumpla rigurosamente las instrucciones de instalación y los valores nominales que figuran en dicha documentación suplementaria.

- Asegúrese de que todo el personal esté debidamente cualificado.
- Observe las especificaciones indicadas en el certificado así como las normas nacionales establecidas al respecto.

1.4 Notas sobre convenios y símbolos de seguridad

Para destacar procedimientos alternativos o importantes para la seguridad, se han utilizado en este manual los convenios siguientes, indicando los símbolos correspondientes en el margen del texto.

Convenios de seguridad	
	¡Peligro! Con "peligro" se señalan actividades o procedimientos que, si no se realizan correctamente, pueden causar daños personales, destruir el equipo o implicar situaciones que arriesgan la seguridad
	¡Atención! Con "atención" se señalan actividades o procedimientos que, si no se realizan correctamente, pueden causar daños personales u originar un funcionamiento incorrecto del instrumento
	¡Nota! Con "nota" se señalan actividades o procedimientos que, si no se realizan correctamente, pueden influir indirectamente sobre el funcionamiento del equipo o activar una respuesta inesperada del mismo
Protección contra explosiones	
	Equipo certificado como apto para ser utilizado en zonas con peligro de explosión Si el equipo presenta este símbolo en la placa de identificación, entonces puede instalarse en una zona con peligro de explosión
	Zona con peligro de explosión Símbolo utilizado en planos para indicar las zonas con peligro de explosión. Los equipos instalados en zonas clasificadas como "zonas con peligro de explosión", así como los cables que pasen por dichas zonas, deben satisfacer el tipo de protección señalado.
	Zona segura (zona sin peligro de explosiones) Símbolo utilizado en planos para indicar, en caso necesario, las zonas que no presentan ningún peligro de explosión. Si un equipo está ubicado en una zona segura pero sus salidas pasan por una zona con peligro de explosión, entonces el equipo debe poseer también el certificado de aptitud para zonas con peligro de explosión
Símbolos eléctricos	
	Tensión continua Un terminal al que se puede aplicar una corriente o tensión continuas o que suministra una tensión o corriente continuas
	Tensión alterna Un terminal al que se puede aplicar una corriente o tensión alternas o que suministra una tensión o corriente alternas
	Terminal a tierra Un terminal que para el operario ya está conectado a tierra por medio de un sistema de puesta a tierra
	Terminal de puesta a tierra de protección Un terminal que debe conectarse a tierra antes de efectuar cualquier otra conexión con el equipo
	Conexión equipotencial (puesta a masa) Una conexión hecha con el sistema de puesta a tierra de la planta que puede consistir, p.ej., en un punto neutro de estrella o una línea equipotencial según la práctica de la empresa o las normas nacionales
	Resistencia a la temperatura de los cables de conexión Indica que los cables de conexión deben resistir una temperatura de por lo menos 85 °C.

2 Identificación

2.1 Identificación del equipo

2.1.1 Placa de identificación

La placa de identificación del instrumento contiene los siguientes datos técnicos:

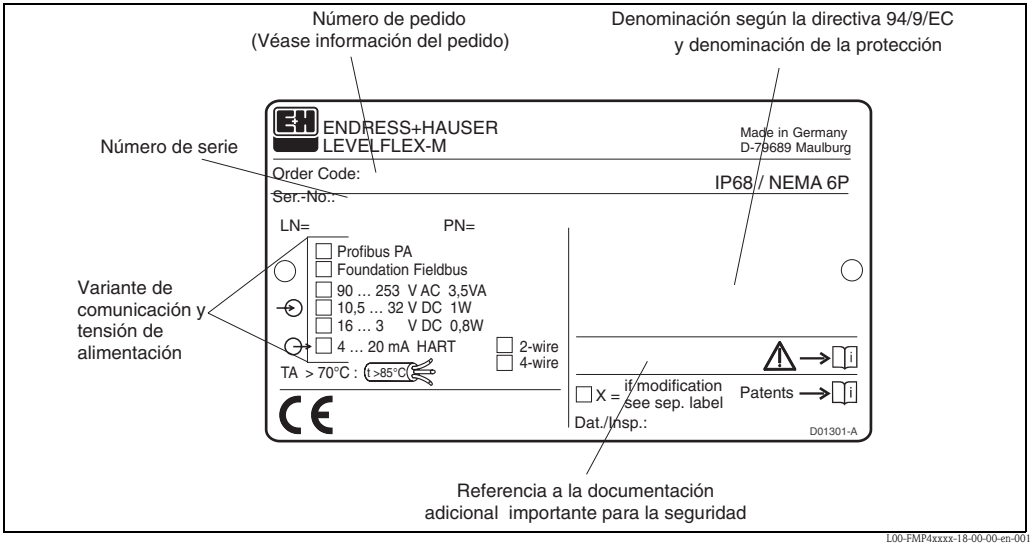


Fig. 1: Información que proporciona la placa de identificación del Levelflex M FMP41C (ejemplo)

2.1.2 Estructura del código de pedido

Estructura del código de pedido del Levelflex M FMP41C

10	Certificados	
	A	Para zonas no peligrosas
	F	Para zonas no peligrosas + WHG
	1	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6
	3	ATEX II 2 G EEx em [ia] IIC T6
	6	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 + WHG
	7	ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6
	S	FM IS - Clase I/II/III, Sección 1, Grupo A-G N.I.
	T	FM XP - Clase I/II/III, Sección 1, Grupo A-G
	N	CSA Universal
	U	CSA IS - Clase I/II/III, Sección 1, Grupo A-D, G+polvo de carbón, N.I.
	V	CSA XP - Clase I/II/III, Sección 1, Grupo A-D, G+polvo de carbón, N.I.
	K	TIIS EEx ia IIC T4
	L	TIIS EEx d [ia] IIC T5
	Y	Versión especial
FMP41C-		Denominación del producto (parte 1)

Estructura del código de pedido del Levellflex M FMP41C (continuación)

20		Versión y longitud de la sonda			
			Sondas de cable: 1000 mm...30000 mm / 40 pulgadas...1181 pulgadas	Material	altura máx. boquilla
	A		LN mm, cable 5 de mm, incl. varilla de centrado de 150 mm	PFA >316	150 mm
	B		LN mm, cable de 5 mm, incl. varilla de centrado de 300 mm	PFA >316	300 mm
	C		LN mm, cable de 5 mm, incl. varilla de centrado de 450 mm	PFA >316	450 mm
	D		LN pulgadas (0,1"), cable de 5 mm, incl. varilla de centrado de 6"	PFA >316	6"
	E		LN pulgadas (0,1"), cable de 5 mm, incl. varilla de centrado de 12"	PFA >316	12"
	G		LN pulgadas (0,1"), cable de 5 mm, incl. varilla de centrado de 18"	PFA >316	18"
			Sondas de varilla: mín. 300 mm...4000 mm / 12 pulgadas...157 pulgadas		
	K		mm, varilla	PFA >316L	
	L		pulgadas (0,1"), varilla	PFA >316L	
	Y		Versión especial		
30		Conexión a proceso, material			
			brida higiénica	Estándar	Material
		UPK	Universal 43 mm, máx. 6 bar		PTFE >316L
		TCK	Tri-clamp 1½", máx. 16 bar	ISO 2852	PTFE >316L
		TDK	Tri-clamp 2", máx. 16 bar	ISO 2852	PTFE >316L
		TFK	Tri-clamp 3", máx. 10 bar	ISO 2852	PTFE >316L
		MRK	Acoplador higiénico DN50 PN 16	DIN 11851	PTFE >316L
			Diám. brida/Presión	Estándar	Material
		CEK	DN40 PN40	EN 1092-1, B1 ¹⁾	PTFE >316L
		CFK	DN50 PN40	EN 1092-1, B1 ¹⁾	PTFE >316L
		CGK	DN80 PN16	EN 1092-1, B1 ¹⁾	PTFE >316L
		CSK	DN80 PN40	EN 1092-1, B1 ¹⁾	PTFE >316L
		CHK	DN100 PN16	EN 1092-1, B1 ¹⁾	PTFE >316L
		CTK	DN100 PN40	EN 1092-1, B1 ¹⁾	PTFE >316L
		CJK	DN150 PN16	EN 1092-1, B1 ¹⁾	PTFE >316L
		AEK	1½"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
		AQK	1½"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
		AFK	2"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
		ARK	2"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
		AGK	3"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
		ASK	3"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
		AHK	4"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
		ATK	4"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
		AJK	6"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L
		KEK	10 K 40A	JIS B2210	PTFE >316L
		KFK	10 K 50A	JIS B2210	PTFE >316L
		KGK	10 K 80A	JIS B2210	PTFE >316L
		KHK	10 K 100A	JIS B2210	PTFE >316L
		YY9	Versión especial		
40		Electrónica insertable / Comunicación			
			B	2 hilos, 4...20 mA HART	
			D	2 hilos, PROFIBUS-PA	
			F	2 hilos, Foundation Fieldbus	
			G	4 hilos, 90...250 VCA, 4...20 mA HART	
			H	4 hilos, 10,5...32 VCC, 4...20 mA HART	
			Y	Versión especial	
				</	

50										Indicador	1 sin indicador 2 con indicador VU 331, incl. configuración local 3 Preparado para montura FHX 40 del indicador remoto (accesorio) 9 Versión especial
60										Electrónica remota	1 Equipo compacto estándar 3 electrónica remota, cable de 3 m 9 Versión especial
70										Cabezal y prensaestopas / entrada	A Cabezal F12 de aluminio recubierto, IP68 B Cabezal F23 de 316L, IP68 C Cabezal T12 de aluminio con compartimento indep. de terminales, recubierto, IP68 D Cabezal T12 de aluminio con compartimento indep. de terminales, recubierto, IP68, protec. contra sobretensiones Y Versión especial
80										Prensaestopas / entrada	2 prensaestopas M20x1,5 (si EE x d sólo entrada de cable) 3 entrada de cable G ½ 4 entrada de cable ½ NPT 5 enchufe M12 PROFIBUS PA 6 enchufe FF 7/8" 9 Versión especial
90										Opciones adicionales	A Ninguna opción adicional Y Versión especial
FMP41C-											Identificación completa del producto

Especifique, por favor, la longitud de la sonda en mm o pulgadas / 0,1"

mm

 pulg / 0,1 pulg

Para longitud de la sonda LN véase página 14

2.2 Volumen de suministro



¡Atención!

Es muy importante que siga todas las instrucciones relativas al desembalaje, transporte y almacenamiento del instrumento de medida que se indican en el capítulo "Recepción, transporte, almacenamiento", en la página 12.

El volumen de suministro incluye:

- el instrumento ensamblado
- 2 CD-ROMs que contienen el paquete de software ToF Tool - FieldTool®
 - CD 1: Programa ToF Tool - FieldTool®
Incluye descripciones del equipo (controladores del equipo) y documentación sobre todos los equipos de Endress+Hauser que pueden configurarse con el ToF Tool
 - CD 2: Utilidades del ToF Tool - FieldTool®
Programas de utilidad (p.ej., Adobe Acrobat Reader, MS Internet Explorer)
- Accesorios (→ cap. 8).

Documentación que le acompaña:

- Manual abreviado (configuración básica/reparación de fallos): se encuentra dentro de la caja del instrumento
- Manual de instrucciones de funcionamiento (el presente manual)
- Documentación de certificación: si no está incluida en el manual de instrucciones de funcionamiento.



¡Nota!

El documento BA 245F - "Descripción de las funciones del instrumento" se encuentra en el CD-ROM adjunto.

2.3 Certificaciones

Marce CE, declaración de conformidad

El instrumento ha sido diseñado para satisfacer los requisitos de seguridad más recientes, se ha sometido a pruebas de verificación, y ha salido de fábrica en condiciones en las que su manejo y funcionamiento son completamente seguros. El instrumento cumple con las normas y disposiciones relevantes según EN 61010 "Medidas de protección para equipos eléctricos de medida, control, regulación y de laboratorio". El instrumento descrito en este manual cumple por tanto con los requisitos legales establecidos en las directivas de la Comunidad Europea. Endress+Hauser confirma que el instrumento ha pasado con éxito las pruebas correspondientes adhiriendo al mismo la marca CE.

2.4 Marcas registradas

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

Marcas registradas de la empresa E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP®

Marca registrada de la empresa Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

HART®

Marca registrada de la organización HART Communication Foundation, Austin, USA

ToF®

Marca registrada de la empresa Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Alemania

PulseMaster®

Marca registrada de la empresa Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Alemania

3 Instalación

3.1 Recepción, transporte, almacenamiento

3.1.1 Recepción

Revise el embalaje y el contenido, asegurándose de que no presenten ningún daño visible. Compruebe el envío, asegúrese de que no falte nada y de que el volumen suministrado coincida con el pedido.

3.1.2 Transporte



¡Atención!

Siga las instrucciones de seguridad y cumpla las condiciones de transporte correspondientes a instrumentos con peso superior a 18 kg.

No transporte ni levante el instrumento cogiéndolo por la varilla de la sonda.

3.1.3 Almacenamiento

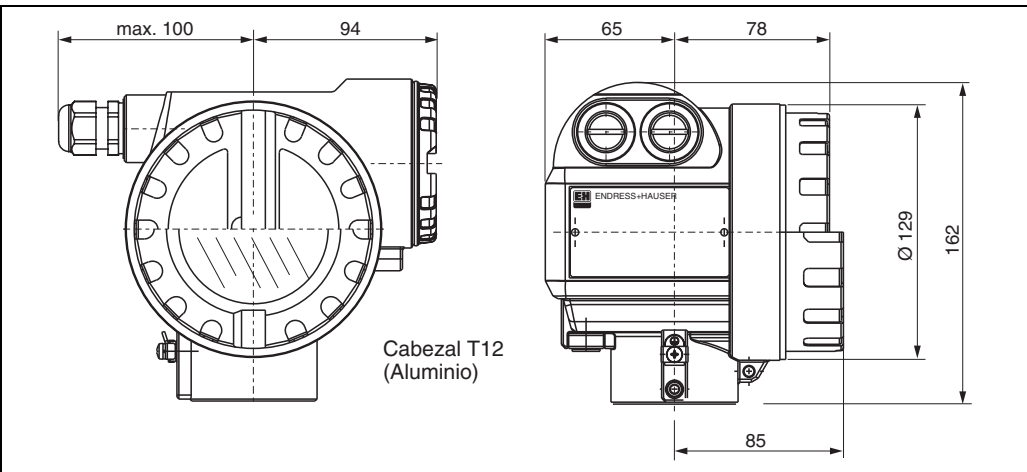
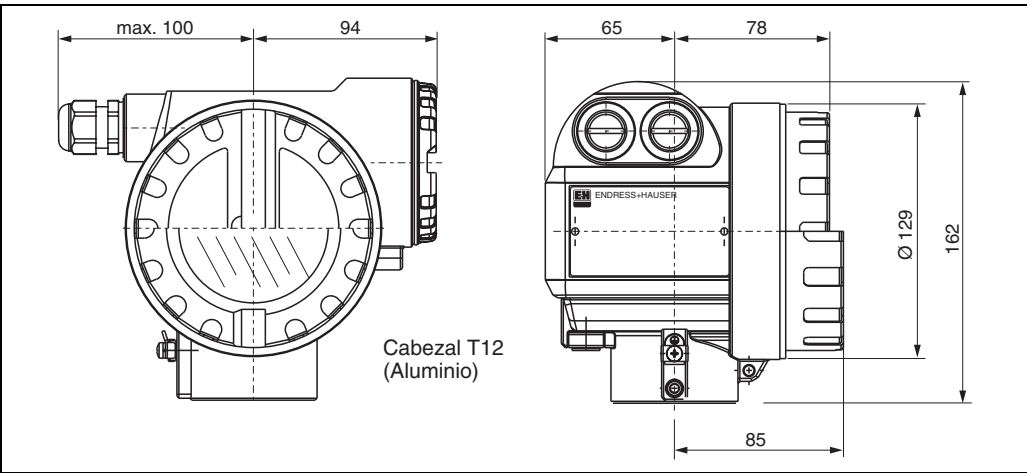
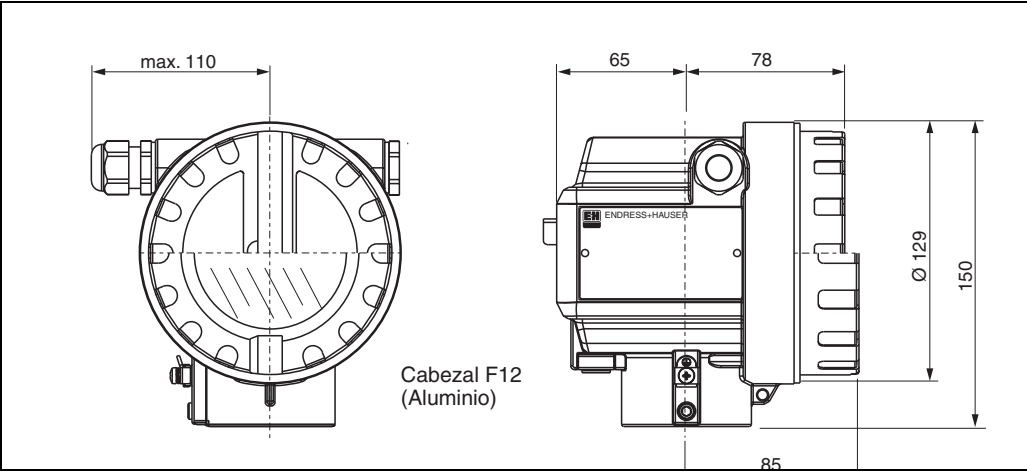
Para el almacenamiento y transporte, embale el instrumento de medida de forma que quede bien protegido contra golpes. El embalaje original proporciona en este sentido una protección ideal. La temperatura de almacenamiento permitida es de -40 °C...+80 °C.

3.2 Condiciones de instalación

3.2.1 Dimensiones

Dimensiones del cabezal

Para las dimensiones de las conexiones a proceso y el tipo de sonda, véase página 14.



Levelflex M FMP41C - conexiones a proceso, tipo de sonda

Para las dimensiones del cabezal, véase página 13

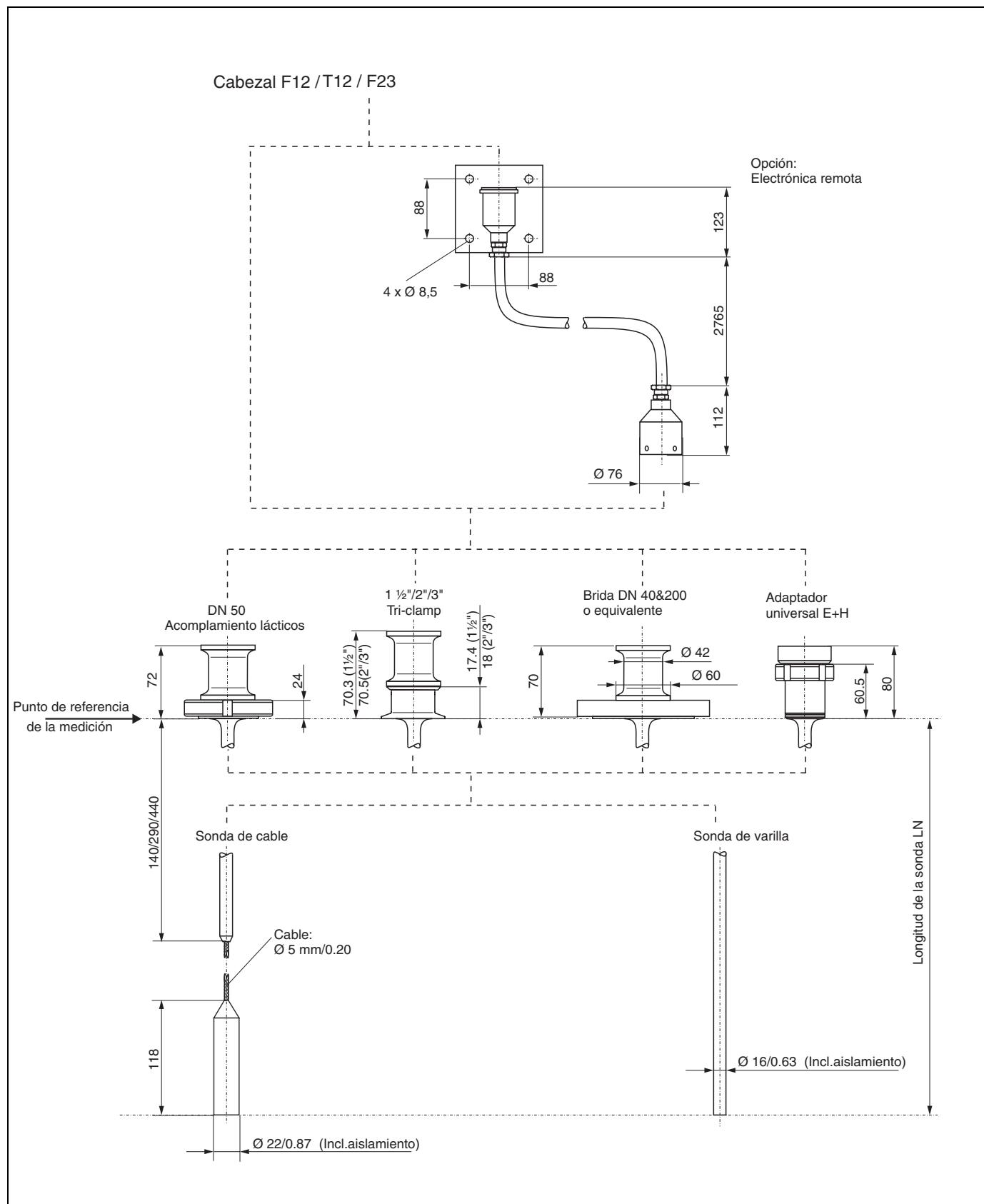


Fig. 2: Dimensiones del Levelflex M FMP41C

3.3 Instalación

3.3.1 Kit de montaje

Además de la herramienta para montar el cabezal sobre la conexión a proceso, requerirá también la siguiente herramienta:

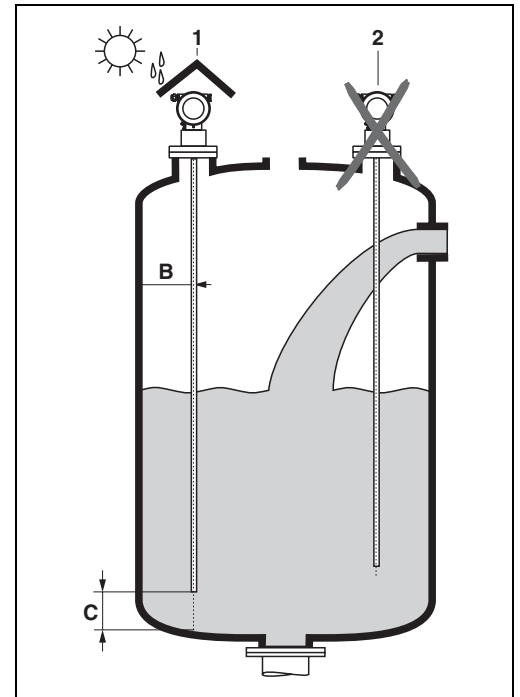
- llave Allen de 4 mm para girar el cabezal.

3.3.2 Instrucciones generales

En el caso de los líquidos, se utilizan normalmente sondas coaxiales o de varilla. Las sondas de cable se utilizan, sin embargo, con líquidos cuando el alcance de medición es $> 4\text{m}$ y restricciones en la distancia de guarda no permiten la instalación de una sonda rígida.

Lugar de montaje

- No monte la sonda de cable o varilla bajo el chorro de llenado (3).
- Monte las sondas de varilla y cable a cierta distancia de la pared (B) de tal forma que, si se forman adherencias sobre la pared, quede una separación mínima de 100 mm entre la sonda y las adherencias.
- Monte las sondas de varilla y cable lo más alejadas posible de los accesorios instalados. Si hay distancias $< 300\text{ mm}$, el "trazado de un mapa" debe realizarse durante la puesta en marcha
- Distancia mínima entre la punta de la sonda y el fondo del recipiente (C):
 - Sonda de cable : 150 mm
 - Sonda de varilla: 100 mm
- Si el cabezal se instala a la intemperie, recomendamos que utilice una cubierta protectora (1), véase Accesorios en la página 62.



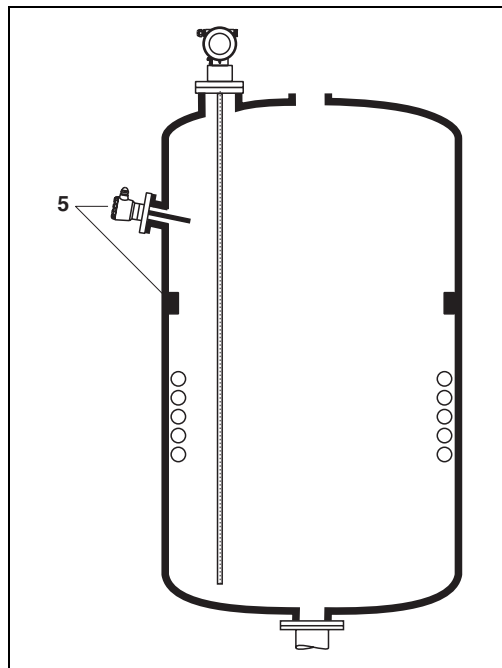
L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-007

Otras instalaciones

- Elija el lugar de montaje de tal forma que la distancia hasta los elementos internos (5) (p.ej., detectores de nivel límite, montantes) sea mayor de 300 mm para toda la sonda, y esto también durante el funcionamiento.
- La sonda no debe llegar a tocar, dentro del alcance de medida, ningún elemento interno durante el funcionamiento.

Opciones para la optimización

- Supresión de ecos interferentes: puede optimizar la medición desintonizando electrónicamente los ecos interferentes.



L00-FMP41Cxx-17-00-00-xx-001

Distancia mínima B entre sonda y pared del depósito:

La distancia de guarda puede escogerse libremente, siempre que la sonda no toque la pared del depósito.

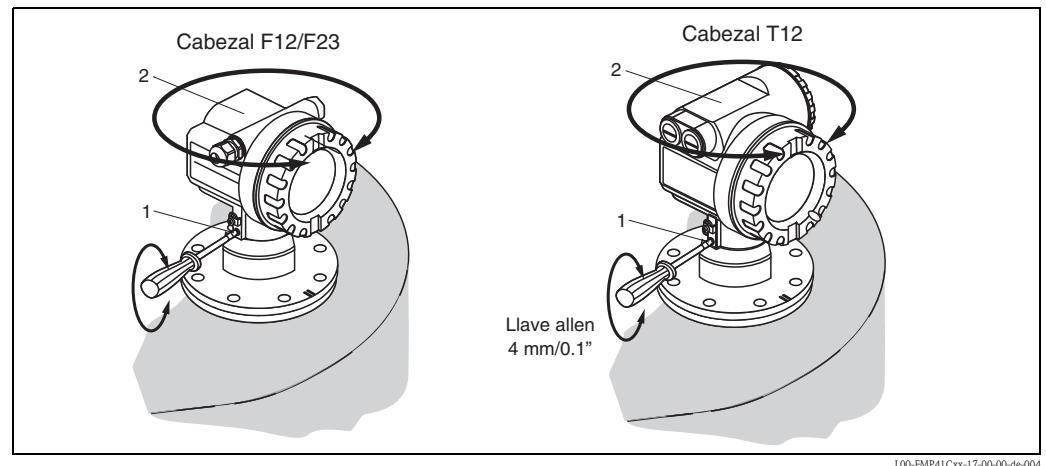


¡Nota!

- Si la instalación se realiza en un depósito de plástico, entonces no debe haber ninguna pieza metálica, ni dentro ni fuera del depósito, ni personas moviéndose a una distancia inferior a los 300 mm de la sonda.
- Debe evitarse que suciedad o material muy viscoso formen algún puente de unión con la pared.

Tipos de instalación de la sonda

- Las sondas se montan utilizando una brida de DN40 o una conexión higiénica a proceso.
- Si la instalación se realiza en un depósito de plástico, la boquilla debe ser por lo menos de DN50/2". Como conexión a proceso se utilizará la brida pertinente.
- Para boquillas con una altura de hasta 450 mm, elija, si utiliza sondas de cable, la varilla de centrado de tal forma que su longitud sea la apropiada para la altura de la boquilla.
- Si monta el FMP41C utilizando una brida, disponga unos resortes (p.ej., resortes de vaso) bajo los tornillos de la brida a fin de compensar deformaciones del PTFE o apriete periódicamente los tornillos de la brida.



Si instala el FMP41C en un adaptador universal ("Casquillo soldado para adaptador universal" véase página 65), apriete la conexión aplicando un par de torsión entre 5 y 10 Nm como máximo.

Longitud de la sonda

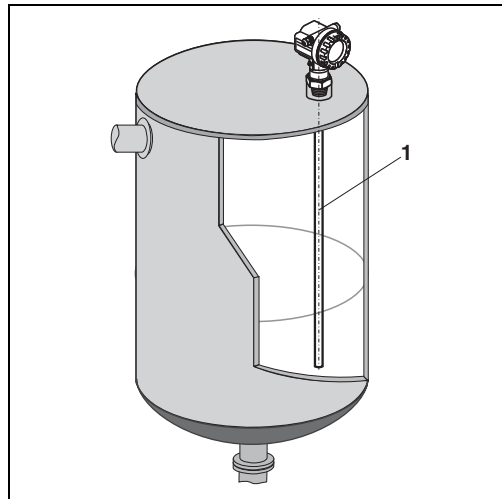
- El alcance de medición depende directamente de la longitud de la sonda.

3.3.3 Instrucciones especiales

Si la instalación se realiza en un tanque de agitación, tenga en cuenta la carga que actúa lateralmente sobre la sonda. Pondere qué procedimiento es el más apropiado, si uno de medición sin contacto, uno ultrasónico, o uno radárico, sobre todo en el caso de que el agitador implique la incidencia de cargas mecánicas importantes sobre la sonda.

Instalación en depósitos cilíndricos horizontales y verticales

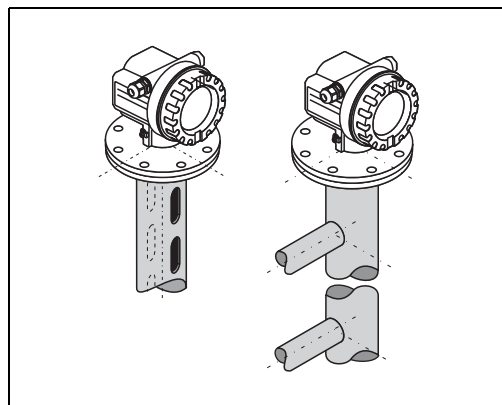
- Utilice una sonda de varilla si el alcance de medición de hasta 4 m. En el caso de alcances superiores o de un espacio libre muy amplio por recorrer, utilice una sonda de cable.
- Distancia arbitraria hasta la pared, evitando siempre el contacto ocasional de la sonda con la pared.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-049

Instalación en tubos tranquilizadores o derivaciones

- Las sondas de cable y varilla pueden instalarse también en tubos (tubo tranquilizador, derivación).
- Si la instalación se realiza en tubos metálicos de hasta DN 150/6", el equipo presenta una mayor sensibilidad, pudiéndose medir entonces líquidos con valores de DK mayores o iguales a 1,4.
- Protuberancias internas de hasta 5 mm/0,2" en las uniones soldadas no influyen sobre la medida.

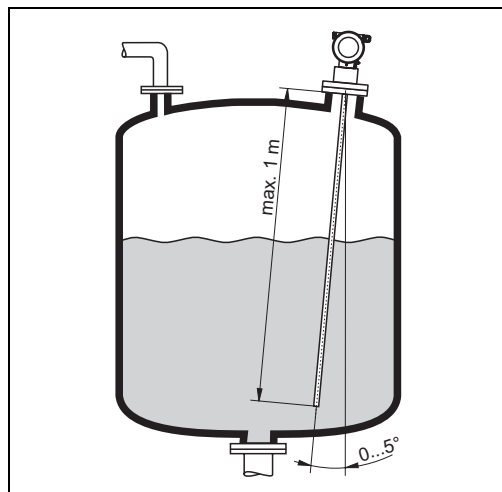


L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-023

3.3.4 Notas sobre circunstancias especiales de instalación

Instalación inclinada

- La sonda debe instalarse por razones mecánicas lo más vertical posible.
- En el caso de sondas de hasta 1 m de longitud, se admite una desviación de hasta 5° con respecto al eje vertical.

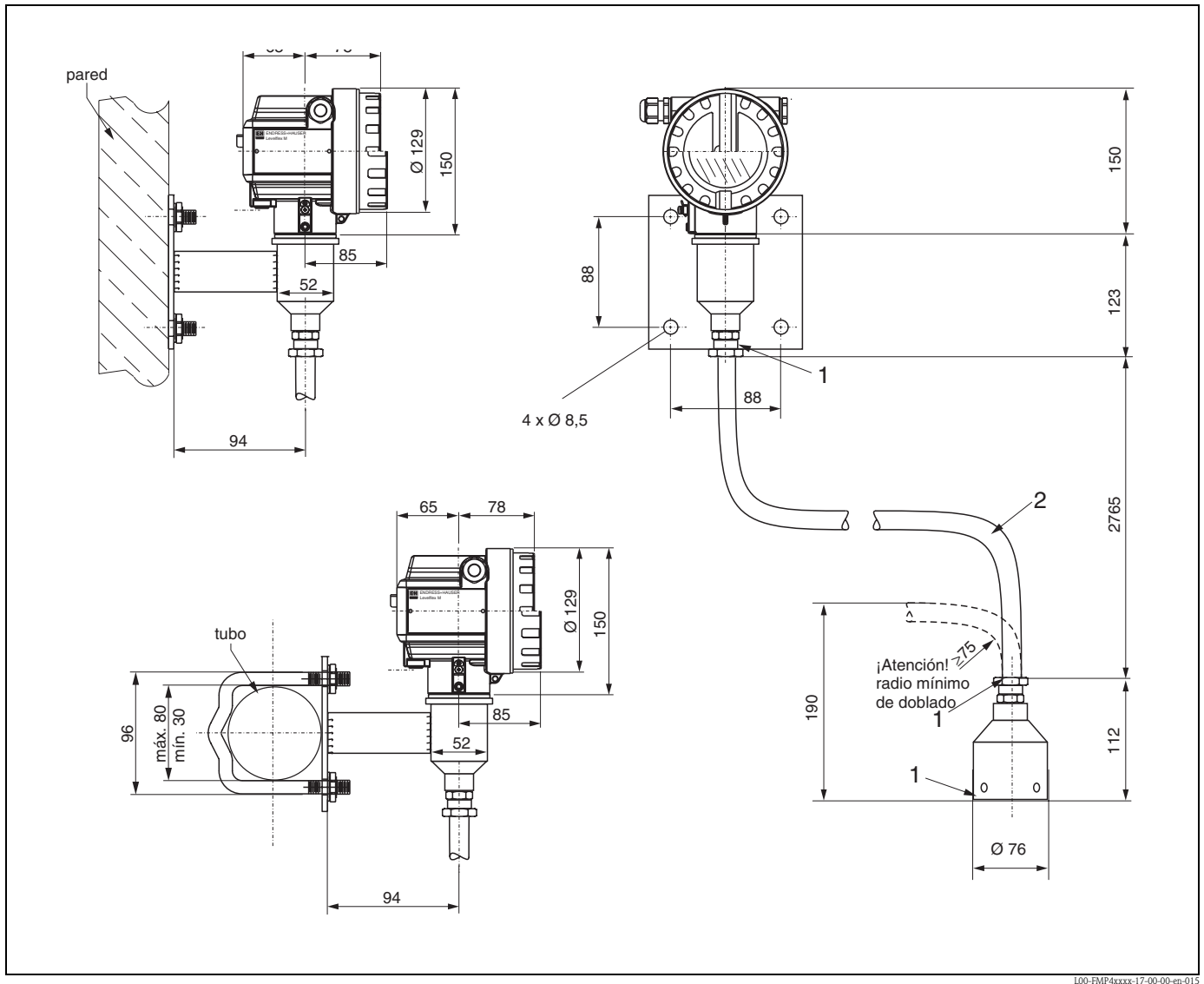


L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-048

3.3.5 Instalación en el caso de conexiones a proceso difíciles de acceder

Instalación de la versión con electrónica remota

- Siga las instrucciones de instalación indicadas en la página 15 ss.
- Monte el cabezal en la pared o tubería tal como ilustra la figura.



¡Nota!

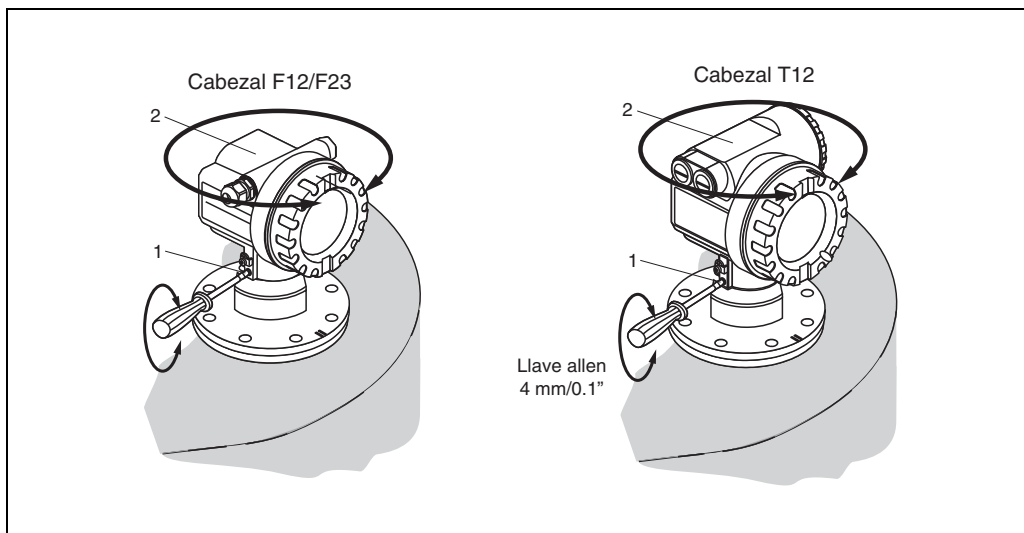
El manguito de protección no puede desmontarse en estos puntos (1).

Al utilizar la versión con electrónica remota, la temperatura máxima permitida junto a la conexión a proceso (2) es de 150 °C. En lo que se refiere a la línea de conexión (3) entre la sonda y la electrónica, la temperatura ambiente no debe sobrepasar los 105°C. La versión con electrónica remota se compone de la sonda, un cable de conexión y del cabezal. Si ésta se pide como unidad íntegra, se suministrará completamente montada y los componentes no podrán desmontarse o separarse.

3.4 Giro del cabezal

Una vez montado el cabezal, éste admite giros de hasta 350° a fin de facilitar el acceso al indicador y al compartimento de terminales. Para girar el cabezal y ponerlo en la posición deseada, proceda de la forma siguiente:

- Desenrosque los tornillos de fijación (1)
- Gire el cabezal (2) en la dirección deseada
- Apriete los tornillos de fijación (1).



L00-FMP41Cxx-17-00-00-de-002

3.5 Verificación tras la instalación

Una vez instalado el instrumento de medida, efectúe las comprobaciones siguientes:

- ¿El instrumento de medida está dañado (inspección visual)?
- ¿El instrumento de medida satisface las especificaciones del punto de medida tales como temperatura/presión de proceso, temperatura ambiente, alcance de medición, etc.?
- ¿El número del punto de medida y el de la etiqueta son correctos (comprobación visual)?
- ¿El instrumento de medida está convenientemente protegido contra la lluvia y la irradiación solar directa (véase página 62 ss.)?

4 Conexionado

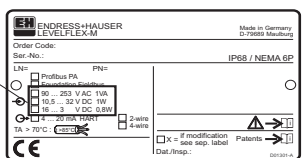
4.1 Guía de conexionado rápido

Conexionado del cabezal F12/F23

¡Atención!

Antes de proceder a la conexión, por favor, tenga en cuenta lo siguiente:

- La alimentación debe ser idéntica a la indicada en la placa de identificación (1).
- Desconecte la alimentación antes de conectar el equipo..
- Antes de proceder a la conexión del equipo conecte la línea de compensación de potencial al terminal de tierra del transmisor (7).
- Apriete el tornillo de bloqueo (8):
Forma la conexión entre la antena y el potencial de tierra del cabezal.



Cuando utilice el sistema de medición en zonas peligrosas, asegúrese de que cumple con las normas nacionales y las especificaciones en cuanto a instrucciones relativas a la seguridad (XA). Asegúrese de que utiliza el casquillo para el paso de cable específico.

EX

En equipos suministrados con un certificado, la protección contra explosiones se designa del modo siguiente::

- Cabezal F12/F23 - EEx ia:
La alimentación eléctrica debe ser intrínsecamente segura (no para dust-Ex).
- La electrónica y la salida de corriente están separadas galvánicamente del circuito de la sonda

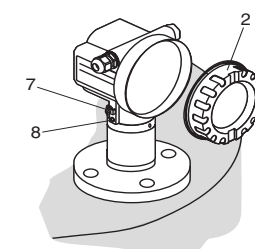
Conecte el Levellflex M del modo siguiente:

- Desenrosque la tapa del cabezal (2).
- Extraiga el indicador (3) si está colocado.
- Extraiga la tapa del compartimiento de los terminales (4).
- Tire hacia fuera ligeramente del módulo de los terminales utilizando un lazo para tirar de él (sólo bicable).
- Inserte el cable (5) haciéndolo pasar por el casquillo para el paso del cable(6).

EX

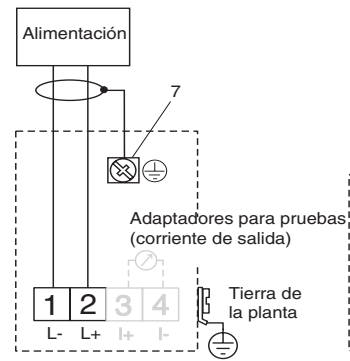
Un cable de instalación estándar será suficiente sólo si se utiliza la señal análoga. Utilice un cable apantallado cuando trabaje con una señal de comunicaciones superpuesta (HART)

¡Desconecte el conector del indicador!

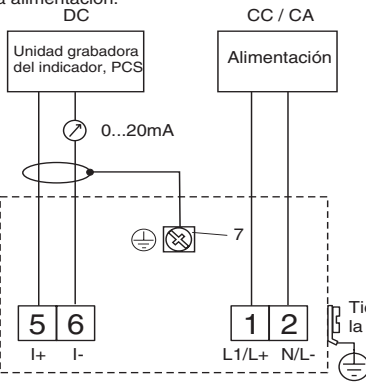


Solamente el conductor de pantalla (7) en el lado del sensor

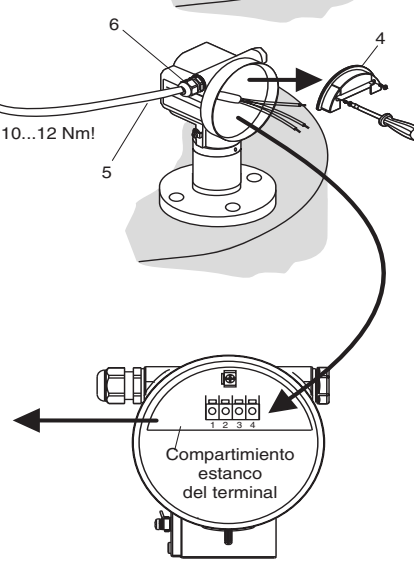
- Efectúe la conexión (véase la asignación de los pins)
- Reinserte el módulo de los terminales.
- Apriete el casquillo para el paso del cable (6). Máx. torsión 10...12 Nm!
- Apriete los tornillos de la tapa (4).
- Inserte el indicador si tiene.
- Enrosque la tapa del cabezal (2).
(en dust-Ex la torsión ≈ 40 Nm).
- Conecte la alimentación.



Versión bifilar



Versión cuatrifilar



Compartimento estanco del terminal

Nota!
Si se utiliza para aplicaciones dust-Ex, la corriente de salida es **intrínsecamente segura**

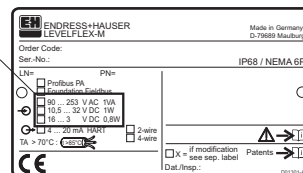
Conexionado del cabezal T12



¡Atención!

Antes de proceder a la conexión, por favor, tenga en cuenta lo siguiente:

- La alimentación debe ser idéntica a la indicada en la placa de identificación (1).
- Desconecte la alimentación antes de conectar el equipo..
- Antes de proceder a la conexión del equipo conecte la línea de compensación de potencial al terminal de tierra del transmisor (7).
- Apriete el tornillo de bloqueo (8):
Forma la conexión entre la antena y el potencial de tierra del



Cuando utilice el sistema de medición en zonas peligrosas, asegúrese de que cumple con las normas nacionales y las especificaciones en cuanto a instrucciones relativas a la seguridad (XA). Asegúrese de que utiliza el casquillo para el paso de cable específico.



Conecte el Levelflex M según sigue:

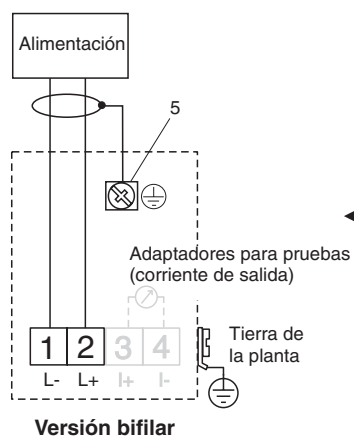
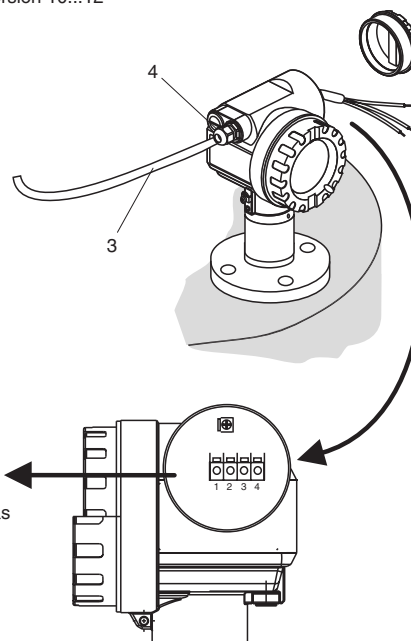
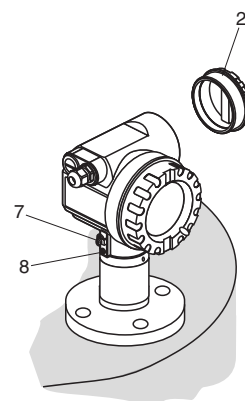
Antes de desatornillar la tapa del cabezal (2) y en habitación separada desconecte la alimentación.

- Inserte el cable(3) a través del casquillo (4).
Un cable de instalación estándar será suficiente sólo si se utiliza la señal análoga. Utilice un cable apantallado cuando trabaje con una señal de comunicaciones superpuesta (HART).



Solamente el conductor de pantalla (5) en el lado del sensor

- Efectúe la conexión (véase la asignación de los pins).
- TApriete el casquillo para el paso del cable (4). Máx. torsión 10...12 Nm!
- Enrosque la tapa del cabezal (2) (en dust-Ex la torsión ≈ 40 Nm).
- Conecte la alimentación..



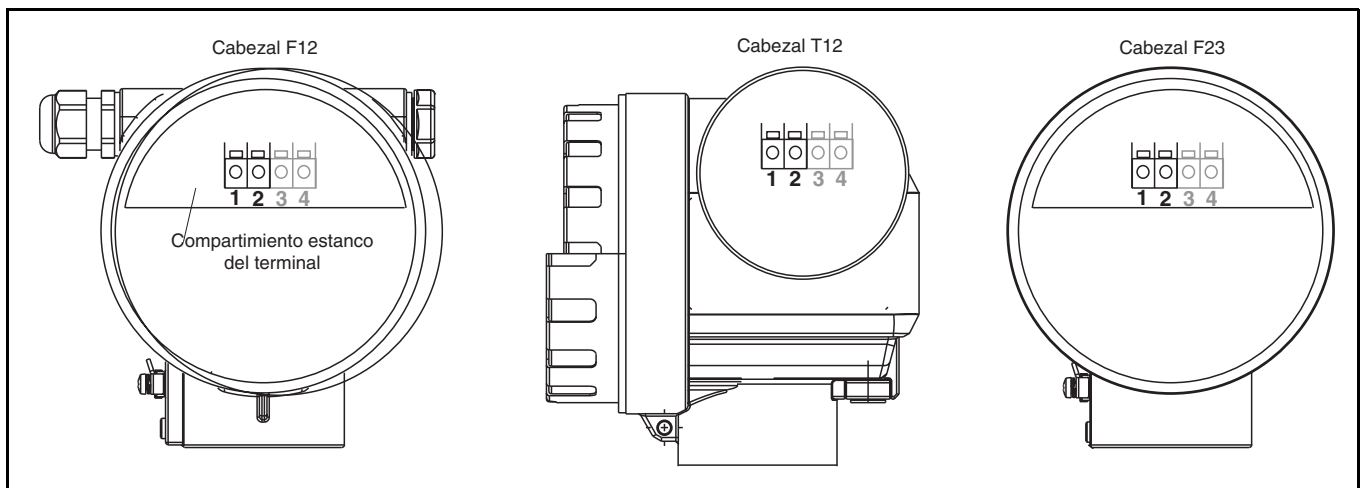
4.2 Conexión de la unidad de medida

Compartimento de terminales

Hay tres tipos de cabezal disponibles:

- Cabezal F12 de aluminio con compartimento de terminales de cierre hermético para aplicaciones:
 - estándar,
 - EEx ia.
- Cabezal T12 de aluminio con compartimento independiente de terminales para aplicaciones:
 - estándar,
 - EEx e,
 - EEx d
 - EEX ia (con protección contra sobretensiones).
- Cabezal F23 de acero inoxidable 316L para aplicaciones:
 - estándar,
 - EEx ia.

Una vez montado el cabezal, éste admite giros de hasta 350° a fin de facilitar el acceso al indicador y al compartimento de terminales.



L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-019

Los datos del instrumento están indicados en la placa de identificación, incluyendo ésta también información importante sobre la salida analógica y la tensión de alimentación. Para orientar el cabezal para el conexionado, véase "Giro del cabezal" en página 20.

Carga HART

Carga mínima para comunicación Hart: 250 Ω

Entrada de cable

Prensaestopas: M20x1.5

Entrada de cable: G ½ o ½ NPT

Tensión de alimentación

HART, 2 hilos

Los siguientes valores son las tensiones que se aplican directamente entre los terminales del instrumento:

Comunicación		Consumo	Tensión entre terminales	
			mínimo	máximo
HART	Estándar	4 mA	16 V	36 V
		20 mA	7,5 V	36 V
	EEx ia	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	7,5 V	30 V
	EEx em EEx d	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	11 V	30 V
Corriente fija, regulable en caso, p.ej., de alimentación por energía solar (valor medido transferido por comunicaciónHART)	Estándar	11 mA	10 V	36 V
	EEx ia	11 mA	10 V	30 V
Corriente fija en modo de multiconexión HART	Estándar	4 mA ¹⁾	16 V	36 V
	EEx ia	4 mA ¹⁾	16 V	30 V

1) Corriente de arranque 11 mA.

Rizado residual HART, 2 hilos: $U_{ss} \leq 200 \text{ mV}$

HART, 4 hilos, activo

Versión	Tensión	Carga máx.
CC	10,5...32 V	600 Ω
CA	85...250 V	600 Ω

Consumo de energía

mín. 60 mW, máx. 900 mW

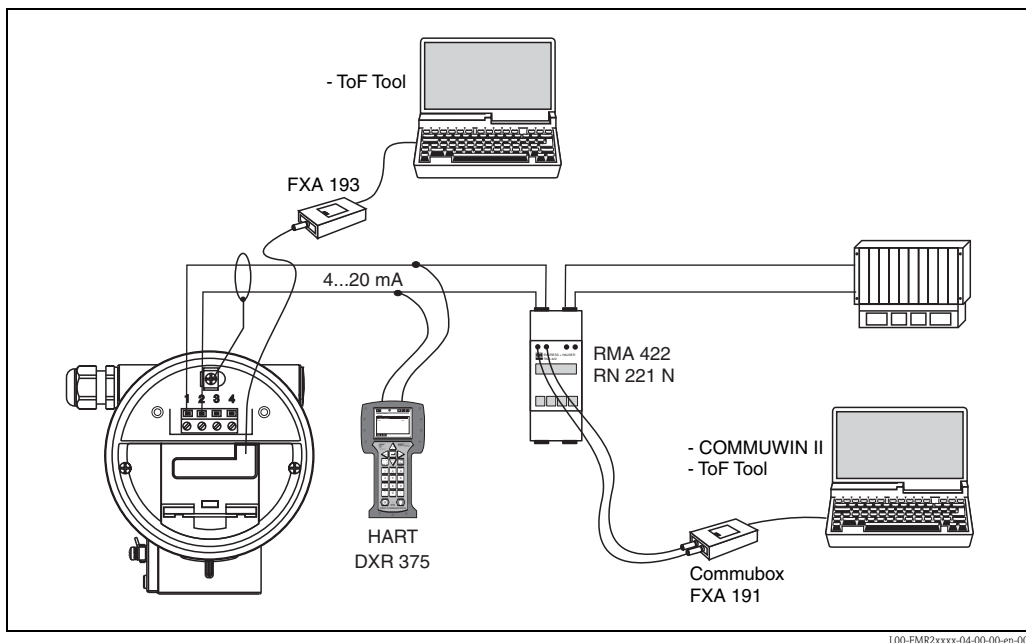
Consumo de corriente

Comunicación	Consumo de corriente	Consumo de corriente Consumo de energía
HART, 2 hilos	3,6...22 mA	—
HART, 4 hilos (90...250 V _{CA})	2,4...22 mA	~ 3...6 mA / ~ 3,5 VA
HART, 4 hilos (10,5...32 V _{CC})	2,4...22 mA	~ 100 mA / ~ 1 W
PROFIBUS-PA	máx. 11 mA	—
Foundation Fieldbus (FF)	máx. 15 mA	—

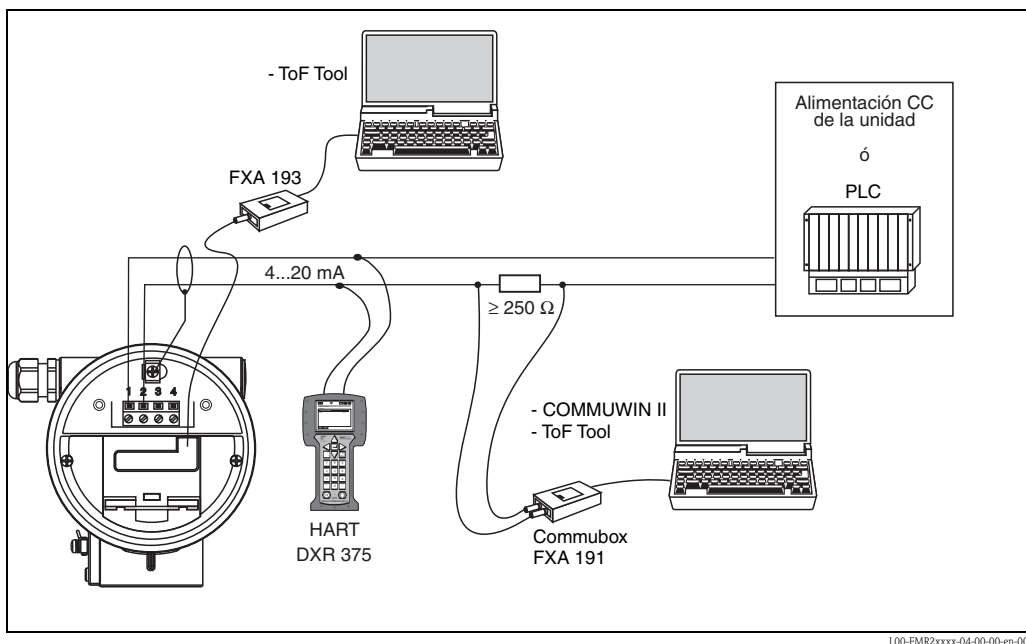
Protección contra sobretensiones

Si existe el riesgo de que se produzcan diferencias de potencial en la instalación de un Levelflex M para la medida de nivel de un líquido inflamable, puede montar el equipo utilizando un cabezal T12 dotado con protección contra sobretensiones (protector de tubo de gas de 600 V), véase Estructura del código de pedido en la página 8. Esta protección contra sobretensiones satisface los requisitos de las norma DIN EN 60079-14, estándar de ensayo 60060-1, a la vez que protege el equipo (10 kA, impulsos de 8/20 µs).

4.2.1 Conexión HART con el RMA 422 / RN 221 N de E+H



4.2.2 Conexión HART con otras fuentes



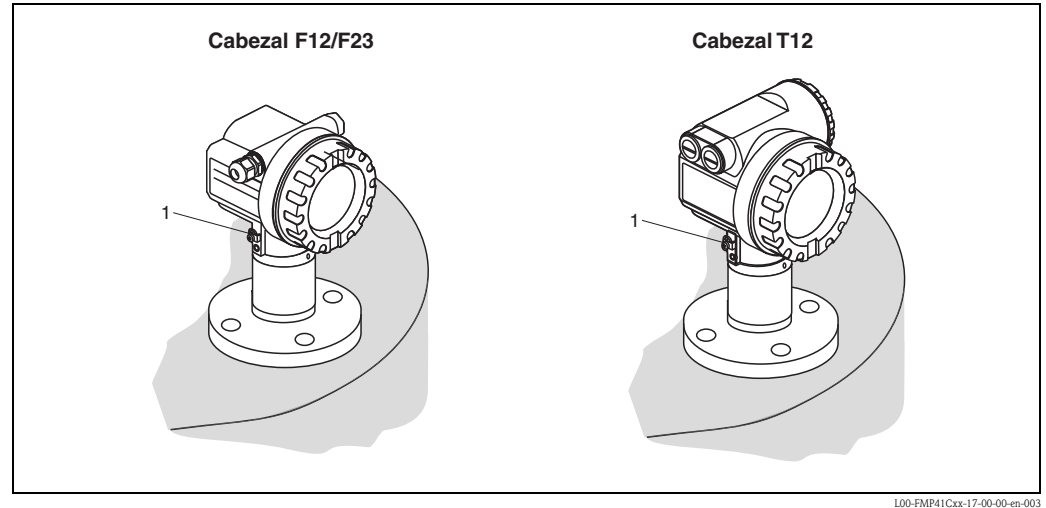
¡Atención!

Si el resistor de comunicación HART no está integrado en la unidad de alimentación y desea utilizar la interfaz HART, entonces tendrá que insertar un resistor de comunicación de 250Ω en la línea bifilar.

4.3 Conexión recomendada

4.3.1 Conexión equipotencial

Conecte la conexión equipotencial con el terminal externo de puesta a tierra (1) del transmisor.



L00-FMP41Cxx-17-00-00-en-003

4.3.2 Conexión del cable blindado



¡Atención!

En el caso de las aplicaciones Ex, la puesta a tierra del instrumento debe realizarse únicamente por el lado del sensor. Para una exposición más detallada de las instrucciones de seguridad, véase el documento específico para aplicaciones en zonas con peligro de explosión.

4.4 Grado de protección

- Cabezal: IP 68, NEMA 6P (cabezal destapado: IP20, NEMA 1)
- Sonda: IP 68 (NEMA 6P)

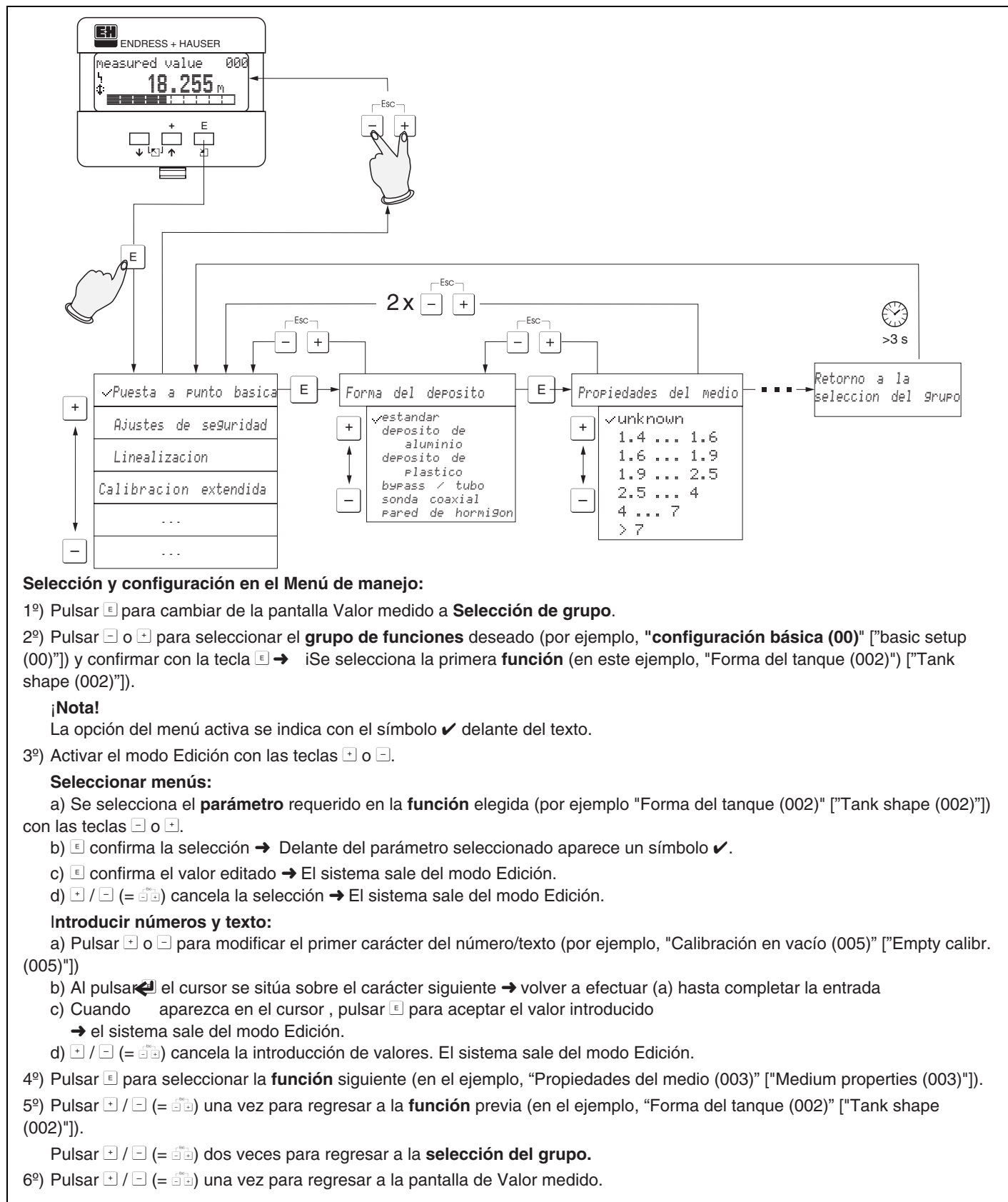
4.5 Verificación tras el conexionado

Una vez efectuadas todas las conexiones eléctricas del instrumento de medida, realice las comprobaciones siguientes:

- ¿Se han asignado correctamente los terminales (véanse página 21 ss. y página 22)?
- ¿El prensaestopas está bien apretado?
- ¿La tapa del cabezal está bien enroscada?
- Si utiliza una fuente de alimentación auxiliar:
¿El instrumento está listo para su configuración? y ¿el indicador de cristal líquido está bien visible?

5 Configuración

5.1 Guía de configuración rápida



5.1.1 Estructura general del menú operativo

El menú operativo presenta dos niveles:

■ **Grupos de funciones (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):**

Las distintas opciones operativas del instrumento están agrupadas en distintos grupos de funciones. Entre los grupos funcionales disponibles se encuentran, por ejemplo, el de: "configuración básica", "ajustes de seguridad.", "salida", "indicador", etc.

■ **Funciones (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):**

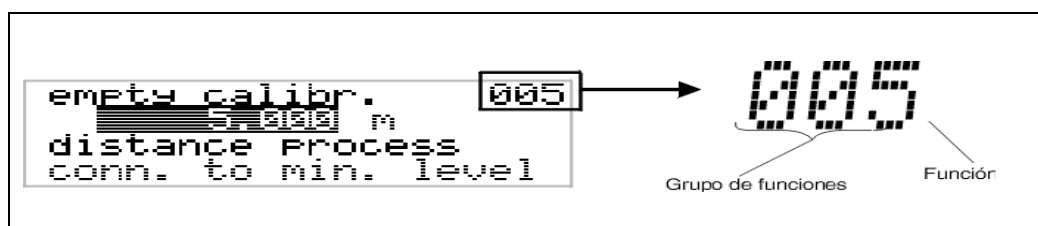
Cada grupo funcional comprende una o más funciones. Son unas funciones que realizan la operación que representan o que parametrizan el instrumento. Se introducen con ellas valores numéricos o se seleccionan parámetros, guardándolos en la memoria del instrumento. Entre las funciones del grupo funcional "configuración básica" (00) se encuentran, p.ej.: "propiedades del depósito" (002), "propiedades del medio" (003), "cond. proceso" (004), "calibr. vacío" (005), etc.

Si, por ejemplo, desea cambiar la aplicación del instrumento, entonces tendrá que realizar el procedimiento siguiente:

1. Seleccione el grupo funcional "configuración básica" (00).
2. Seleccione la función "propiedades del depósito" (002) (en la que podrá seleccionar la forma del tanque).

5.1.2 Identificación de las funciones

Para facilitar la orientación en el menú de funciones, el indicador visualiza un número de posición para cada función.



L00-FMRxxxxx-07-00-00-en-005

Los primeros dos dígitos identifican el grupo de funciones:

- configuración básica 00
- ajustes de seguridad 01
- linealización 04

...

El tercer dígito sirve para enumerar las distintas funciones del grupo funcional:

- | | | |
|---------------------------|---|------------------------------|
| ■ configuración básica 00 | → | ■ propiedades del tanque 002 |
| | | ■ propiedades del medio 003 |
| | | ■ cond. proceso 004 |
| | | ... |

El número de posición aparece siempre entre corchetes a continuación de la función descrita (p.ej., "propiedades del depósito" (002)).

5.2 Indicador y elementos operativos

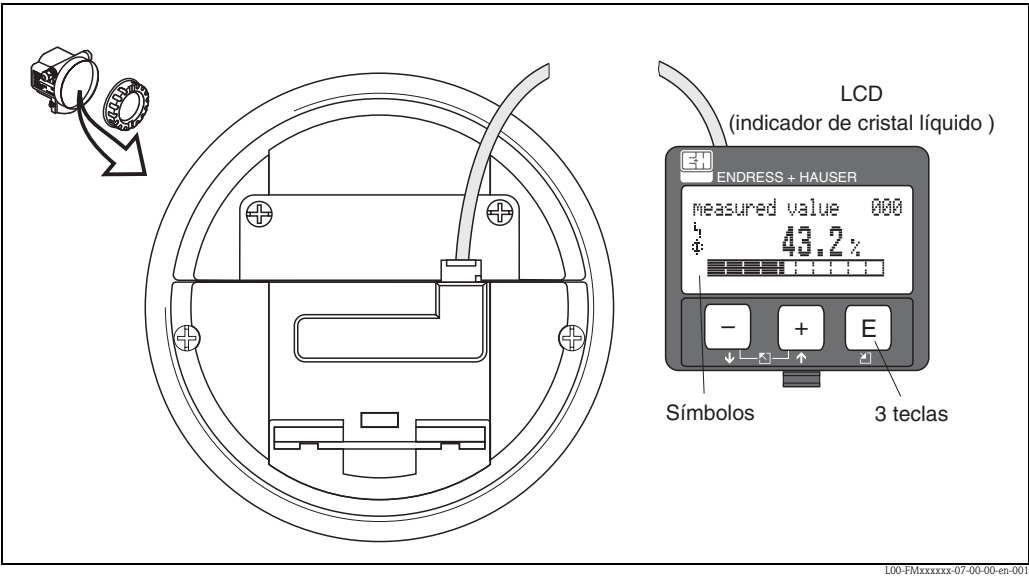


Fig. 3: Disposición del indicador y de los elementos operativos

5.2.1 Indicador

Indicador de cristal líquido (LCD):

Cuatro líneas de 20 caracteres cada una. El contraste del indicador puede ajustarse mediante una combinación de teclas.

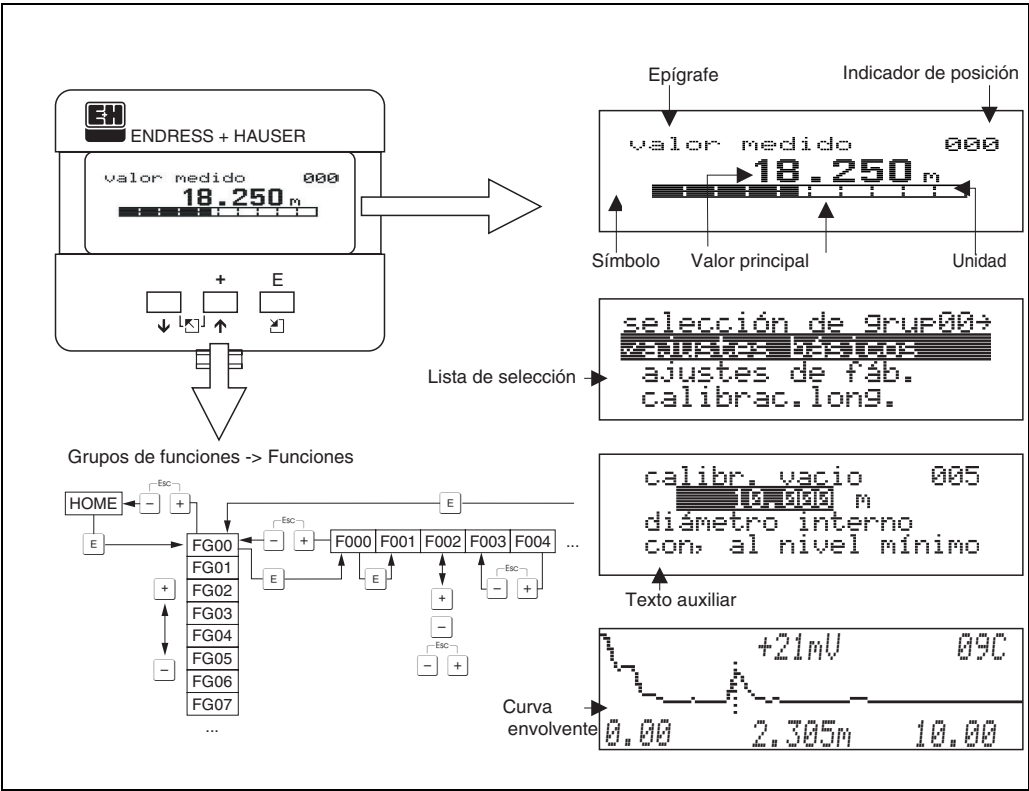


Fig. 4: Indicador

5.2.2 Símbolos que pueden aparecer en el indicador

En la tabla siguiente se describen los distintos símbolos que pueden aparecer en el indicador de cristal líquido:

Símbolos	Significado
	ALARM_SYMBOL Este símbolo de alarma aparece siempre que el instrumento se encuentra en un estado de alarma. Si el símbolo parpadea, indica un aviso.
	LOCK_SYMBOL Este símbolo de bloqueo aparece siempre que el instrumento está bloqueado, es decir, no admite ninguna entrada.
	COM_SYMBOL Este símbolo de comunicación aparece siempre que se están transmitiendo datos, p.ej., mediante HART, PFOFIBUS-PA o Foundation Fieldbus.

5.2.3 Asignación de teclas

Los elementos operativos se encuentran en el interior del cabezal, siendo por tanto necesario levantar la tapa para poder acceder a ellos.

Función de las teclas

Tecla(s)	Significado
 o 	Desplazarse hacia arriba en la lista de selección. Editar un valor numérico en una función
 o 	Desplazarse hacia abajo en la lista de selección. Editar un valor numérico en una función
 o 	Desplazarse hacia la izquierda en un grupo funcional
 o 	Desplazarse hacia la derecha en un grupo funcional; confirmar.
 y   y 	Ajuste del contraste del indicador de cristal líquido
 y  y 	Bloqueo / desbloqueo del hardware Si el hardware está bloqueado, el instrumento no puede configurarse mediante el indicador o comunicación El hardware sólo puede desbloquearse mediante el indicador. Deberá introducir para ello un parámetro de desbloqueo.

5.3 Configuración local

5.3.1 Bloqueo del modo de configuración

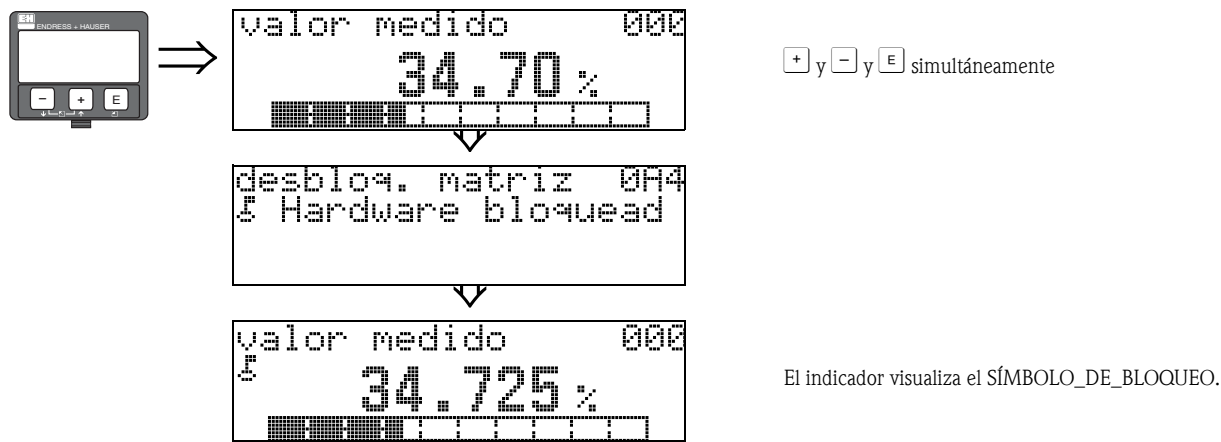
Para proteger el Levelflex contra cualquier modificación no autorizada de los datos del instrumento, valores numéricos o ajustes de fábrica, puede proceder de dos formas:

"parámetro de desbloqueo" (0A4):

Debe introducir un valor numérico $\neq 100$ (p.ej., 99) en la función **"parámetro de desbloqueo" (0A4)** del grupo funcional **"diagnósticos" (0A)**. Cuando el bloqueo está activado aparece en el indicador el símbolo . El bloqueo puede anularse utilizando de nuevo el indicador o bien mediante comunicación.

Bloqueo del hardware:

El instrumento se bloquea apretando simultáneamente las teclas  y  y . Cuando este bloqueo está activado aparece en el indicador el símbolo . El desbloqueo **sólo** puede realizarse en este caso mediante el indicador, apretando simultáneamente las teclas  y  y . El hardware **no** puede desbloquearse mediante comunicación. Los parámetros siempre pueden visualizarse, incluso cuando el instrumento está bloqueado.



5.3.2 Desbloqueo del modo de configuración

Siempre que se intente cambiar algún parámetro cuando el instrumento está bloqueado, aparecerá automáticamente un mensaje pidiendo al usuario que desbloquee el instrumento:

"parámetro de desbloqueo" (0A4):

Al introducir el parámetro de desbloqueo (con el indicador o mediante comunicación)

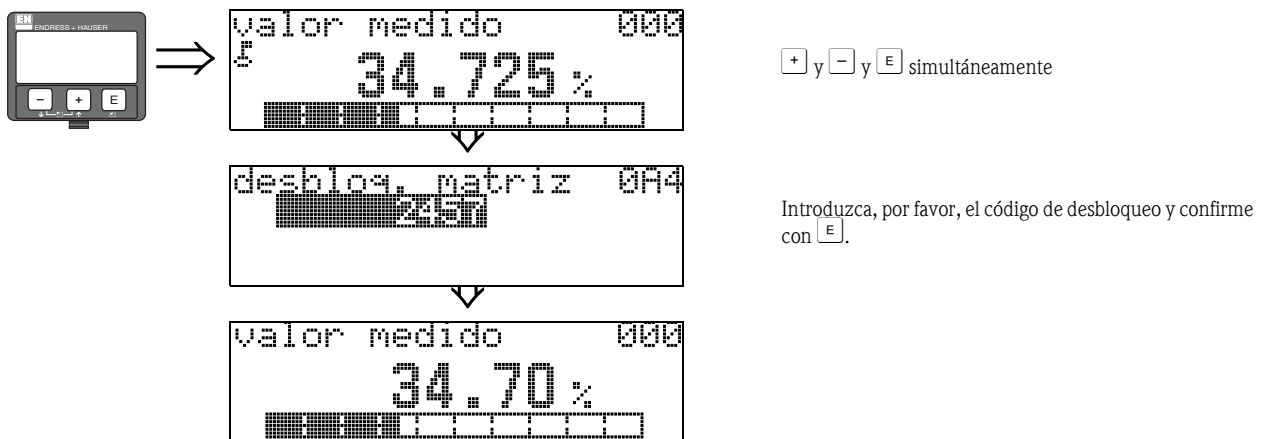
100 = en el caso de equipos HART

se desbloquea el Levelflex quedando disponible para la configuración.

Desbloqueo del hardware:

Tras pulsar simultáneamente la teclas $\boxed{+}$ y $\boxed{-}$ y $\boxed{E}$, aparece un mensaje pidiendo al usuario que introduzca el parámetro de desbloqueo

100 = en el caso de equipos HART



¡Atención!

La modificación de algunos parámetros, como, por ejemplo, los correspondientes a las características del sensor, influye sobre numerosas funciones de todo el sistema de medición y, en particular, sobre la precisión de la medición. En circunstancias normales, no suele necesario cambiar estos parámetros, por lo que están protegidos mediante un código especial que sólo conoce la organización de servicio técnico de E+H. Si desea aclarar alguna cuestión al respecto, no dude en ponerse en contacto con Endress+Hauser.

5.3.3 Ajustes de fábrica (Reset)



¡Atención!

Con un reset se recuperan los ajustes de fábrica del instrumento. Éste puede implicar un empeoramiento de la medición. Conviene pues que realice una configuración básica tras un reset.

El reset sólo es necesario si:

- el instrumento ya no funciona
- el instrumento debe trasladarse a otro punto de medición
- se ha desmontado el instrumento / puesto en almacén / montado otra vez



Entrada de usuario ("reset" (0A3)):

- 333 = parámetros de usuario

333 = recuperar los parámetros de usuario

Se recomienda hacer este reset siempre que deba utilizarse para una aplicación un instrumento cuya 'historia' es desconocida:

- El Levelflex recupera los valores definidos por defecto.
- **El mapa del depósito registrado por el usuario no se borra.**
- Este mapa puede borrarse en la función "mapa depósito usuario" (055) del grupo funcional "ampliación calibr" (05).
- La linealización pasa a "lineal", aunque se retengan los valores de la tabla. La tabla puede reactivarse en el grupo funcional "linealización" (04).

Lista de las funciones sobre las que influye un reset:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| ■ propiedades del depósito (002) | ■ escala máx. (046) |
| ■ condiciones del medio (003) | ■ diámetro del recipiente (047) |
| ■ propiedades del proceso (004) | ■ verificar la distancia (051) |
| ■ calibr. vacío (005) | ■ alcance del trazado (052) |
| ■ calibr. lleno (006) | ■ iniciar trazado (053) |
| ■ salida en alarma (010) | ■ desviación del cero (057) |
| ■ salida en alarma (011) | ■ amortiguación salida (058) |
| ■ salida pérdida eco (012) | ■ límite inferior salida (062) |
| ■ rampa %span/mín (013) | ■ modo salida analógica (063) |
| ■ tiempo retardo (014) | ■ valor corr. fijo (064) |
| ■ distancia seguridad (015) | ■ valor 4mA (068) |
| ■ en dist. seguridad (016) | ■ lenguaje (092) |
| ■ protección contra rebose (018) | ■ volver a posición inicial (093) |
| ■ punta de la sonda (030) | ■ formato del indicador (094) |
| ■ nivel/fuga (040) | ■ núm de decimales (095) |
| ■ linealización (041) | ■ sep. carácter (096) |
| ■ unidad usuario (042) | ■ parámetro de desbloqueo (0A4) |

Debe activar toda la "configuración básica" (00).

5.4 Visualización y validación de mensajes de error

Tipos de error

Cualquier error que ocurra durante la puesta en marcha o la medición aparece inmediatamente indicado en el indicador local. Si ocurren dos o más errores de proceso o de sistema, entonces el error que aparece en el indicador es el que tiene la prioridad más alta.

El sistema de medida distingue dos tipos de error:

■ A (Alarma):

El instrumento pasa a un estado predefinido (p.ej., MÁX 22 mA)

Indicado mediante un símbolo H que se visualiza de forma continua.

(Para una descripción de los códigos, véase página 67)

■ W (Advertencia):

El instrumento continúa midiendo mientras indica el mensaje de error.

Indicado mediante un símbolo H intermitente.

(Para una descripción de los códigos, véase página 67)

■ E (Alarma / Advertencia):

Configurable (p.ej., pérdida de ecos, nivel dentro de la distancia de seguridad)

Indicado mediante un símbolo H intermitente / constante.

(Para una descripción de los códigos, véase página 67)



Mensajes de error

Los mensajes de error se visualizan en el indicador mediante cuatro líneas de texto. Se emite además un solo código de error. Puede encontrar una descripción de los códigos de error en la página 67.

- En el grupo funcional **"diagnósticos" (0A)** se visualizan los errores vigentes y los que se produjeron la vez anterior.
- Si se han producido simultáneamente varios errores, utilice las teclas + o - para visualizar los distintos mensajes de error.
- El último error puede borrarse en el grupo funcional **"diagnósticos" (0A)** con la función **"borrar último error" (0A2)**.

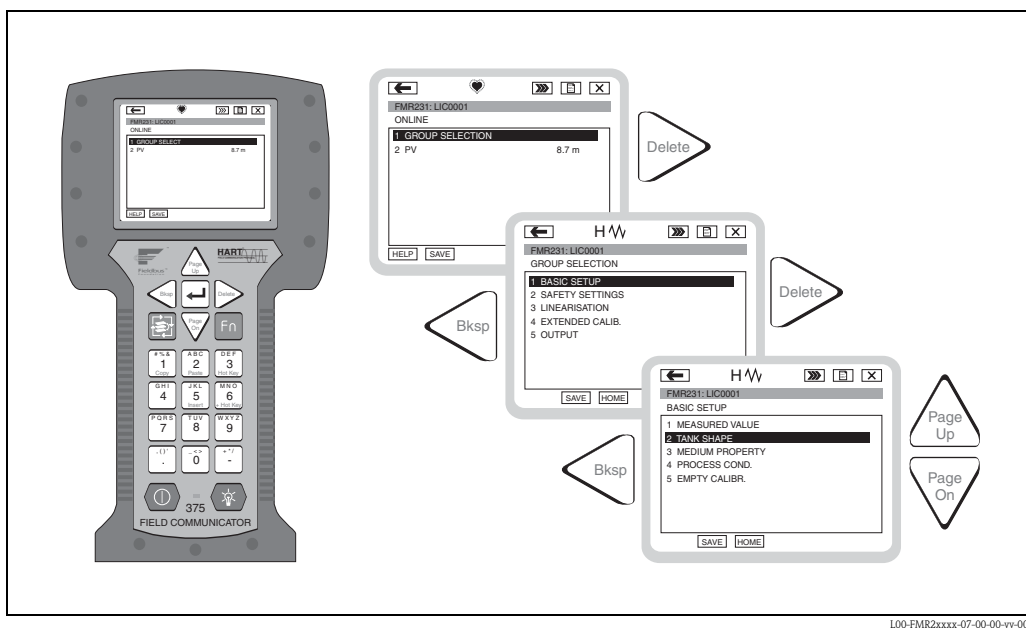
5.5 Comunicación HART

Además de la configuración local, dispone del protocolo HART para parametrizar el instrumento de medida y visualizar los valores medidos. La parametrización puede realizarse de dos formas:

- Configuración mediante la unidad portátil HART Communicator DXR 375.
- Configuración mediante ordenador personal (PC) utilizando un programa operativo (p.ej., ToF Tool o Commuwin II) (Para información sobre la conexión, véase página 25 ss.).

5.5.1 Configuración mediante la unidad portátil Field Communicator DXR375

Con la unidad portátil DXR375 pueden ajustarse mediante menú todas las funciones del equipo.



100-FMR2xxx-07-00-00-yy-007



¡Nota!

- Puede encontrar más información sobre la unidad portátil HART en el manual de instrucciones correspondiente que se suministra dentro de la bolsa de transporte del DXR375.

5.5.2 El programa operativo ToF Tool

El ToF Tool es un software operativo con soporte gráfico para los instrumentos de Endress+Hauser que se basan en el principio del tiempo de vuelo. Este software se utiliza para la puesta en marcha, el aseguramiento de datos, análisis de señales y documentación de instrumentos. Es compatible con los siguientes sistemas operativos: Win95, Win98, WinNT4.0, Win2000 y Windows XP.

El ToF Tool soporta las siguientes funciones:

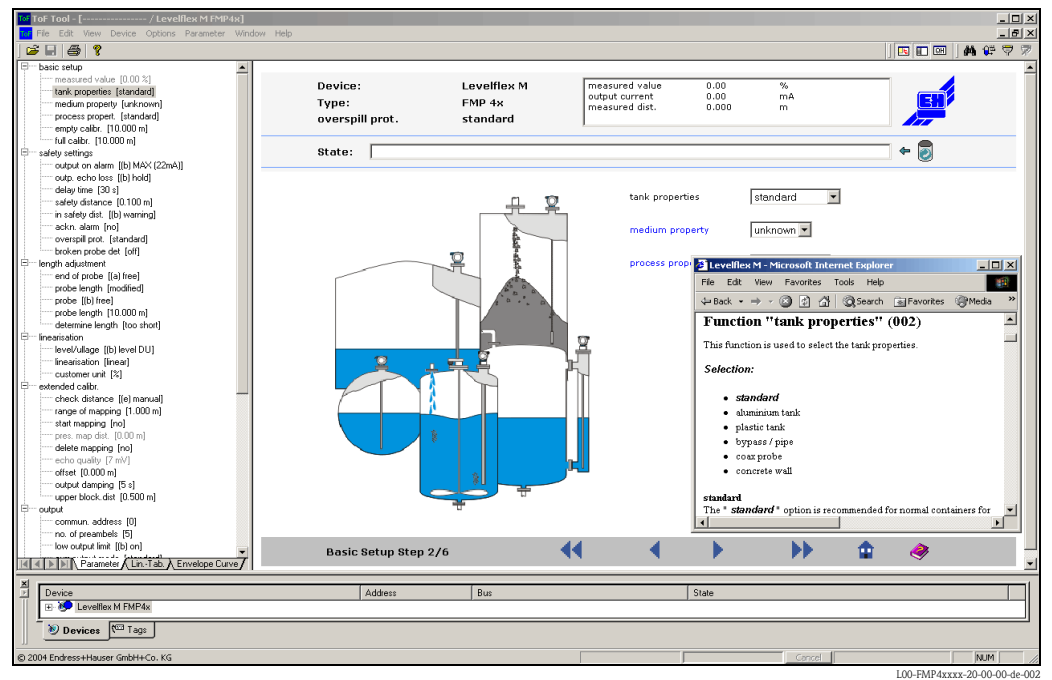
- configuración en línea de transmisores
- análisis de señales utilizando la curva envolvente
- carga y almacenamiento en memoria de datos del instrumento (carga/descarga)
- documentación del punto de medida



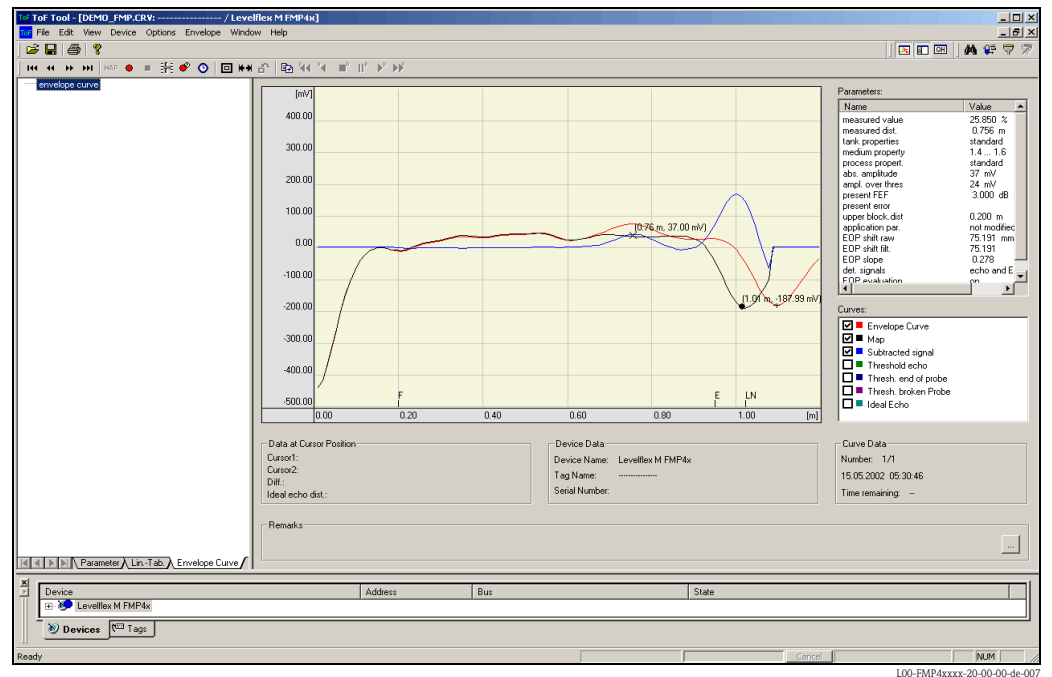
¡Nota!

Puede encontrar más información sobre este software en el CD-ROM, que se ha suministrado con el instrumento.

Puesta en marcha guiada por menú



Análisis de señales utilizando la curva envolvente:



Opciones para la conexión

- Interfaz de servicio con adaptador FXA 193 (véase página 25 ss.)
- HART con Commubox FXA 191 (véase página 25 ss.)

5.5.3 El programa operativo Commuwin II

El Commuwin II es un software operativo con soporte gráfico para transmisores inteligentes dotados con protocolo de comunicación Rackbus, Rackbus RS 485, INTENSOR, HART o PROFIBUS-PA. Es un software compatible con los sistemas operativos Win 3.1/3.11, Win95, Win98 y WinNT4.0. Soporta todas las funciones de Commuwin II. La configuración se realiza mediante una matriz operativa o una superficie gráfica. La curva envolvente puede visualizarse tanto con ToF Tool como en el indicador.



¡Nota!
Puede encontrar más información sobre el Commuwin II en la siguiente documentación de E+H:
■ Información de sistema: SI 018F/00/en “Commuwin II”
■ Manual de instrucciones de funcionamiento: BA 124F/00/en “Programa operativo Commuwin II”

Conexión

La tabla siguiente presenta un resumen de las distintas conexiones Commuwin.

Interfaz	Hardware	Servidor	Lista de dispositivos
HART	Commubox FXA 191 a ordenador HART dotado con interfaz RS-232C	HART	Instrumento conectado
	Interfaz FXN 672 Gateway para MODBUS, PROFIBUS, FIP, INTERBUS etc.	ZA 673 para PROFIBUS	Lista de todos los módulos bus en bastidor: hay que seleccionar el FXN 672 necesario
	Ordenador dotado con interfaz RS-232C o tarjeta PROFIBUS	ZA 672 para otros	



¡Nota!
El Levelflex M puede configurarse también localmente utilizando las teclas que presenta. Si el instrumento no puede configurarse mediante las teclas porque se ha bloqueado localmente, entonces tampoco podrá efectuarse ninguna parametrización mediante comunicación.

6 Puesta en marcha

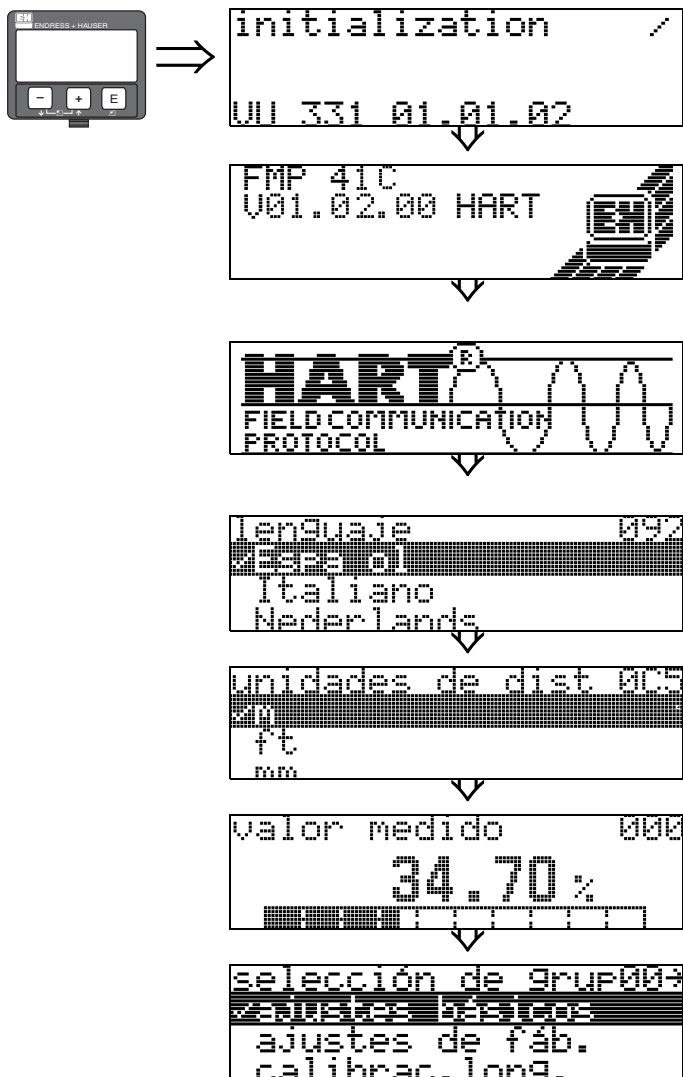
6.1 Verificación funcional

Asegúrese de haber realizado todas las verificaciones finales antes de poner el punto de medida en marcha:

- Lista de “Verificación tras la instalación” (véase página 20 ss.).
- Lista de “Verificación tras el conexionado” (véase página 20 ss.).

6.2 Activación del equipo de medida

Al activarse el instrumento por primera vez, aparece el siguiente mensaje en el indicador:



Transcurridos 5 s, aparece el siguiente mensaje

Transcurridos 5 s, aparece el siguiente mensaje (p.ej., en equipos HART)

Después de 5 s o de pulsar **E**, aparece el siguiente mensaje

Seleccione el lenguaje
(este mensaje aparece cuando se activa el instrumento por primera vez)

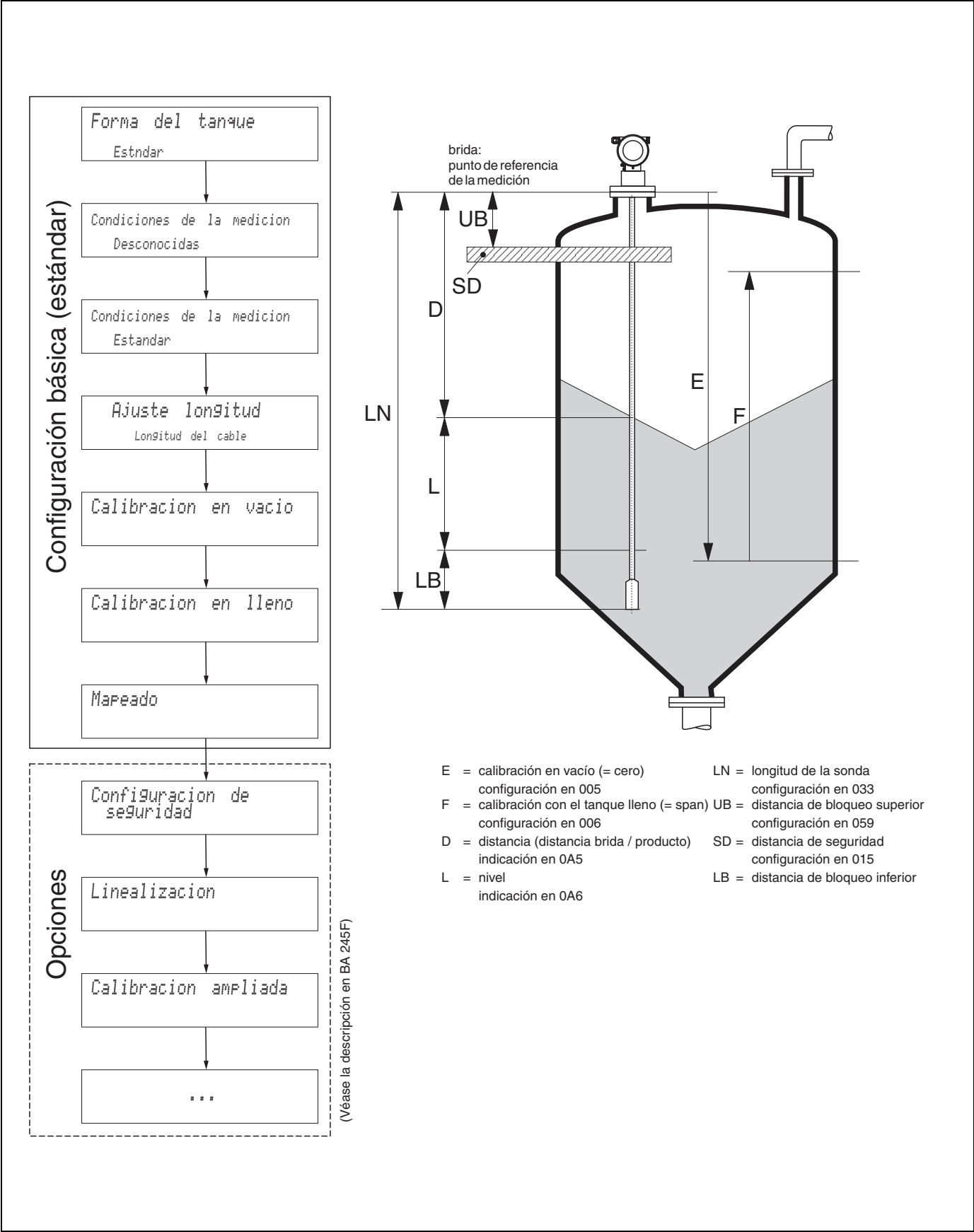
Seleccione la unidad básica
(este mensaje aparece cuando se activa el instrumento por primera vez)

Se visualiza el valor que se está midiendo

Pulsando **E** se pasa a la selección de grupo.

Esta selección le permite realizar la configuración básica

6.3 Configuración básica



La configuración básica es suficiente para la mayoría de las aplicaciones.

El Levelflex ya se ha ajustado en fábrica para la longitud de sonda que ha pedido, por lo que en la mayoría de los casos sólo tendrá que introducir los parámetros de aplicación que ajusten automáticamente el equipo a las condiciones de medida existentes. En el caso de los modelos con salida analógica, los ajustes de fábrica del punto cero y del span son de F 4 mA y 20 mA, mientras que para las salidas digitales y el módulo de indicación son de 0 % y 100 %. Puede activar localmente o de forma remota una función de linealización de máx. 32 puntos, basándose dicha función en una tabla que se define manualmente o semiautomáticamente. Esta función permite, por ejemplo, convertir el nivel en unidades de volumen o peso.



¡Nota!

El Levelflex M incluye una función que permite comprobar si la sonda ha sufrido una fractura. El instrumento se suministra con esta función desactivada para evitar que interprete erróneamente un acortamiento de la sonda como rotura.

Para activar la función, proceda de la forma siguiente:

1. Realice un trazado con la sonda descubierta ("**alcance del trazado**" (052) e "**iniciar trazado**" (053)).
2. Active la función "**det rotura sonda**" (019) del grupo funcional "**ajustes de seguridad**" (01).

Las tareas de medida más complejas requieren el uso de funciones adicionales con las que el usuario puede adaptar el Levelflex a sus necesidades particulares. Estas funciones se describen detalladamente en el documento BA245F – "Descripción de las funciones del instrumento" que contiene el CD-ROM adjunto.

Siga las siguientes instrucciones cuando vaya a configurar las funciones de "**configuración básica**" (00):

- Seleccione las funciones tal como se describe en la página 27.
- Algunas funciones (p.ej., al iniciar el trazado de un mapa de ecos interferentes (053)) le pedirán que confirme las entradas de datos realizadas. Pulse entonces  o  para seleccionar "**SI**" y pulse seguidamente  para confirmar. Se activa con ello la función.
- Si no pulsa ninguna tecla durante un tiempo preestablecido (→ grupo funcional "**indicador**" (09)) , el indicador volverá automáticamente a la posición inicial (indicación del valor medido).



¡Nota!

- El instrumento sigue midiendo mientras se introducen datos, i.e., las salidas de señal proporcionan de forma usual los valores que se están midiendo.
- Si se ha activado el modo de curva envolvente en el indicador, entonces los valores medidos se actualizan en ciclos más lentos. Recomendamos por ello que salga del modo de curva envolvente una vez haya optimizado el punto de medida.
- Si se produce un fallo de alimentación, no se pierde ningún valor prefijado o parametrizado al estar éstos en la memoria EEPROM.



¡Atención!

Puede encontrar una descripción detallada de todas las funciones, así como un cuadro de conjunto del propio menú operativo, en el manual BA245F – "**Descripción de las funciones del instrumento**" que incluye el CD-ROM adjunto.

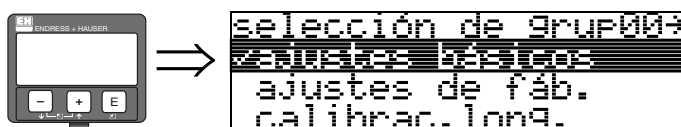
6.4 Configuración básica mediante el módulo VU 331

Función "valor medido" (000)

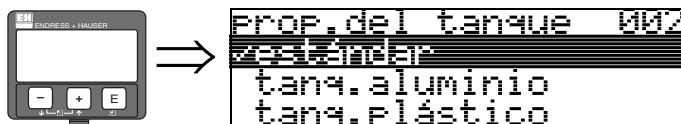


Esta función visualiza el valor que se está midiendo, presentándolo en la unidad seleccionada (véase la función "**unidad usuario**" (042)). El número de decimales visualizados puede seleccionarse en la función "**núm. decimales**" (095).

6.4.1 Grupo funcional "configuración básica" (00)



Función "propiedades del depósito" (002)



Esta función sirve para seleccionar las propiedades del depósito.

Opciones seleccionables:

- estándar
- depósito de aluminio
- depósito de plástico
- derivación / tubo
- sonda coaxial
- pared de hormigón

estándar

Recomendamos utilizar la opción "**estándar**" con depósitos comunes y si utiliza sondas de varilla o cable.

depósito de aluminio

La opción "**depósito de aluminio**" es especialmente apropiada para silos altos de aluminio que presentan un nivel elevado de ruido cuando están vacíos. Esta opción sirve únicamente para sondas largas (> 4 m). Si utiliza una sonda corta (< 4 m), seleccione entonces la opción "**estándar**".



¡Nota!

Si ha seleccionado la opción "**depósito de aluminio**", el instrumento realizará espontáneamente una calibración durante el primer llenado, según cuales sean las propiedades del medio. Pueden ocurrir por tanto errores en la pendiente al efectuarse el procedimiento de llenado por primera vez.

depósito de plástico

Seleccione la opción "**depósito de plástico**" siempre que las sondas se instalen en depósitos de madera o plástico que **no incluyan ninguna** superficie metálica junto a la conexión a proceso (véase instalación en depósitos de plástico). Si hay una superficie metálica junto a la conexión a proceso, la opción "**estándar**" es la apropiada.



¡Nota!

En principio, es preferible que haya una superficie metálica junto a la conexión a proceso.

derivación / tubo

La opción "**derivación / tubo**" se ha previsto especialmente para los casos en los que la sonda se instala en una derivación o en un tubo tranquilizador.

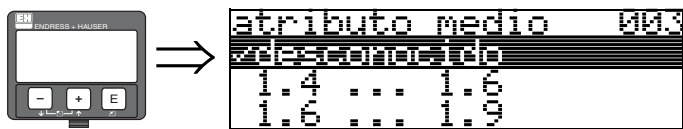
sonda coaxial

Seleccione la opción "**sonda coaxial**" siempre que utilice una sonda coaxial. Con esta selección, la evaluación se adapta a la alta sensibilidad que presenta la sonda coaxial. Esta opción **no** debe por tanto seleccionarse cuando se utiliza una sonda de cable o de varilla.

pared de hormigón

Al seleccionarse la opción "**pared de hormigón**", el instrumento tiene en cuenta la amortiguación de la señal que causan las paredes de hormigón cuando el instrumento se encuentra a una distancia < 1 m de dichas paredes.

Función "propiedades del medio" (003)



Esta función permite seleccionar la constante dieléctrica.

Opciones seleccionables:

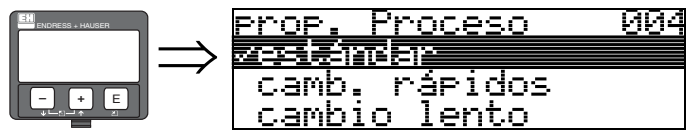
- **desconocida**
- 1,4 ... 1,6 (1,4 para instalaciones en tubos metálicos)
- 1,6 ... 1,9
- 1,9 ... 2,5
- 2,5 ... 4,0
- 4,0 ... 7,0
- > 7,0

Grupo de medios	DC (εr)	Líquidos representativos	Alcance típico de medición
0	desconocido		
1	1,4 ... 1,6	– gases licuados , p.ej., N ₂ , CO ₂	4 m para instalaciones en tubos metálicos
2	1,6 ... 1,9	– gas licuado, p.ej., propano – disolventes – refrigerantes / freon – aceite de palma	9 m
3	1,9 ... 2,5	– aceites minerales, combustibles	12 m
4	2,5 ... 4	– benceno, estireno, tolueno – furano – naftaleno	16 m
5	4 ... 7	– clorobenceno, cloroformo – celulosa pulverizada – isocianato, anilina	25 m
6	> 7	– soluciones acuosas – alcoholes – amoníaco	35 m

El grupo inferior se refiere a material a granel suelto o muy suelto. Disminución del alcance máximo de medición por:

- estar el material a granel muy suelto, p.ej., áridos que en un llenado con aire comprimido presentan una densidad de apilamiento pequeña.
- adherencias, principalmente de productos húmedos.

Función "propiedades del proceso" (004)



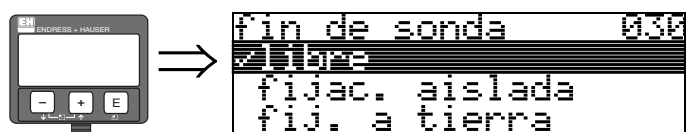
Utilice esta función para adaptar la respuesta del equipo a la velocidad de llenado del depósito. Este ajuste influye sobre un filtro inteligente.

Opciones seleccionables:

- estándar
- cambio rápido
- cambio lento
- prueba:sin filtro

Opciones:	estándar	cambio rápido	cambio lento	prueba:sin filtro
Aplicación:	Para aplicaciones comunes, áridos y líquidos con velocidades de llenado entre baja y media y depósitos suficientemente grandes.	Depósitos pequeños, principalmente líquidos con velocidades de llenado altas.	Aplicaciones con mucho movimiento en la superficie, p.ej., debido a agitadores, principalmente depósitos grandes con velocidades de llenado entre baja y media.	Tiempo de reacción muy pequeño: ■ para pruebas ■ medidas en depósitos pequeños con velocidades de llenado altas, si el ajuste "cambio rápido" es demasiado lento.
Electrónica bifilar:	Tiempo muerto: 4 s Tiempo de subida: 18 s	Tiempo muerto: 2 s Tiempo de subida: 5 s	Tiempo muerto: 6 s Tiempo de subida: 40 s	Tiempo muerto: 1 s Tiempo de subida: 0 s
Electrónica tetrafilar:	Tiempo muerto: 2 s Tiempo de subida: 11 s	Tiempo muerto: 1 s Tiempo de subida: 3 s	Tiempo muerto: 3 s Tiempo de subida: 25 s	Tiempo muerto: 0,7 s Tiempo de subida: 0 s

Función "punta de la sonda" (030)



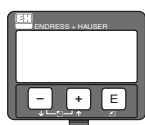
Esta función sirve para seleccionar la polaridad de la señal en la punta de la sonda cuando se utilizan otros modelos Levelflex. Con el FMP41C sólo puede escogerse la opción **"libre"**.

Opciones seleccionables:

- libre
- enlace aisl.¹
- enlace tierra¹

1) Estos ajustes proporcionan una señal de salida falsa cuando el depósito está vacío.

Función "longitud de la sonda" (031)



```

longitud sonda 031
/mon modificado
modificado
LN: 15.000m
    
```

Utilice esta función para indicar si se cambió la longitud de la sonda tras la calibración de fábrica. Sólo en dicho caso es necesario introducir o corregir la longitud de la sonda.

Opciones seleccionables:

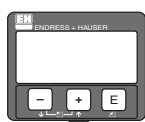
- sin cambios
- cambiada



¡Nota!

Si selecciona la opción "cambiada" en la función "**longitud de la sonda**" (031), tendrá que especificar la longitud de la sonda en el paso siguiente.

Función "sonda" (032)



```

sonda 032
/libre
cubierta
    
```

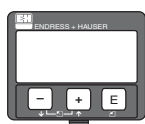
Utilice esta función para indicar si la sonda se encuentra cubierta o descubierta al poner el equipo en marcha.

Si la sonda está descubierta, el Levellflex podrá determinar automáticamente la longitud de la sonda con la función "**determinar longitud**" (034). Si la sonda está cubierta, tendrá que introducir el valor apropiado en la función "**longitud de la sonda**" (033).

Opciones seleccionables:

- libre
- tapada

Función "longitud de la sonda" (033)

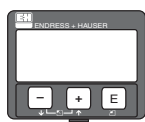


```

longitud sonda 033
15.000 m
    
```

Utilice esta función para introducir manualmente la longitud de la sonda.

Función "determinar longitud" (034)



```

determinar long. 034
/longitud OK
long muy Peq.
LN: 15.000m
    
```

Utilice esta función para determinar automáticamente la longitud de la sonda.

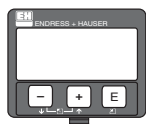
Según las condiciones del montaje, es posible que la longitud de la sonda determinada automáticamente sea algo mayor que la real (generalmente entre 20 y 30 mm más larga). Esto no influye sobre la precisión de la medida. Cuando introduzca un valor de vacío para la linealización, utilice "calibración vacío" en lugar de la longitud de sonda determinada automáticamente.

Opciones seleccionables:

- longitud ok
- demasiado corta
- demasiado larga

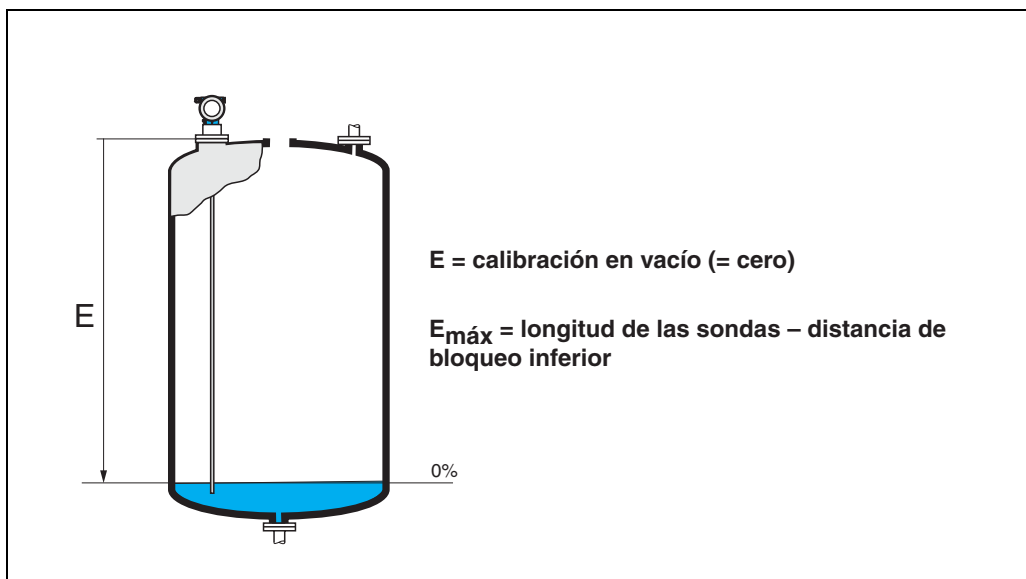
Tras seleccionar "longitud demasiado corta" o "longitud demasiado larga", el instrumento requiere aprox 10 s para calcular un nuevo valor.

Función "calibr. vacío" (005)



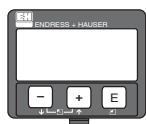
```
calibr. vacío      005
10.000 m
diámetro interno
con, al nivel mínimo
```

Esta función se utiliza para entrar la distancia entre la brida (punto de referencia de la medida) y el mínimo de nivel (=cero).



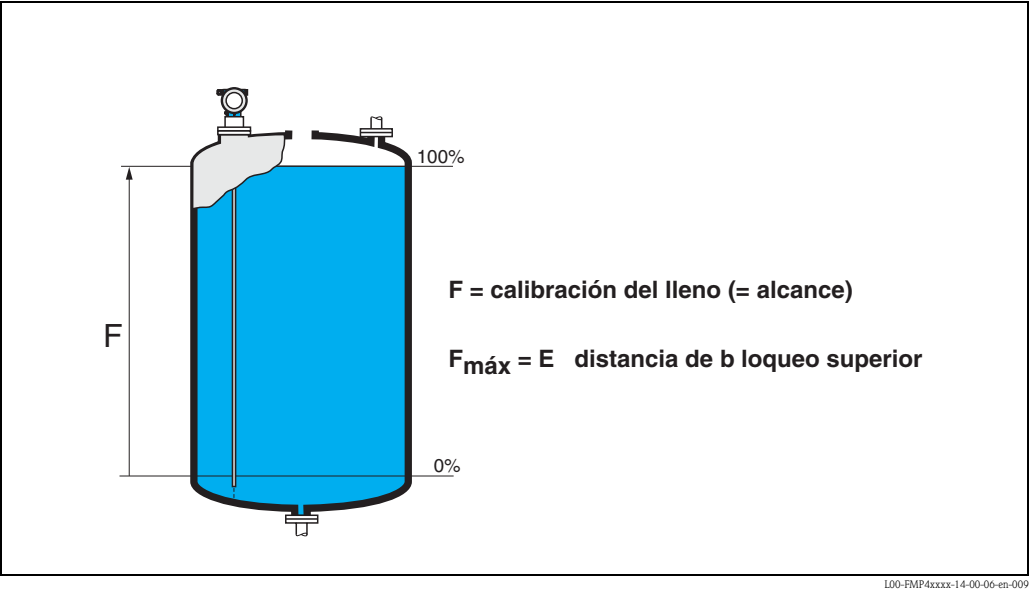
L00-FMP4xxxx-14-00-06-en-008

Función "calibr. lleno" (006)



```
calibr. lleno    006
10.000 m
campo de medida
```

Esta función se utiliza para entrar la distancia entre el nivel mínimo y el máximo (=span).



¡Nota!
El alcance de medida útil se encuentra entre la distancia de bloqueo inferior y la superior. Los valores de la distancia en vacío (E) y el span (F) pueden fijarse independientemente del alcance de medición.

Distancia de bloqueo y alcance de medición cuando DC ≥ 1,6 (1,4 si la instalación se ha hecho en un tubo metálico):

FMP41C	LN [m]/"		UB [m]/"
	mín	máx	mín
Sonda de cable	1/40	30/1378 ¹⁾	0,2/8
Sonda de varilla	0,3/12	4/178	0,2/8

1) Las distancias de bloqueo indicadas son unas distancias prefijadas. En el caso de medios con DC >7, la distancia de bloqueo superior, UB, puede reducirse a 0,1m si se utilizan sondas de varilla y cuerda. La distancia de bloqueo superior, UB, puede introducirse manualmente.



¡Nota!
Las medidas entre la distancia de bloqueo superior e inferior no son del todo fiables.

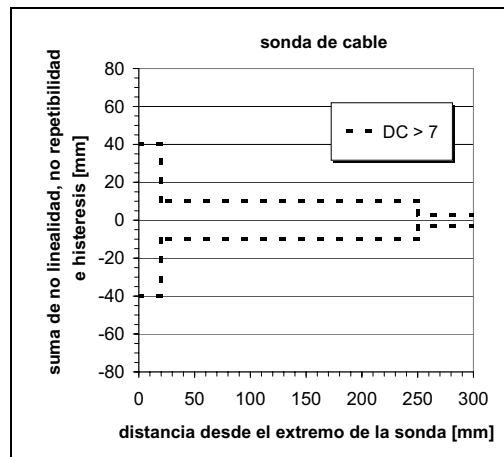
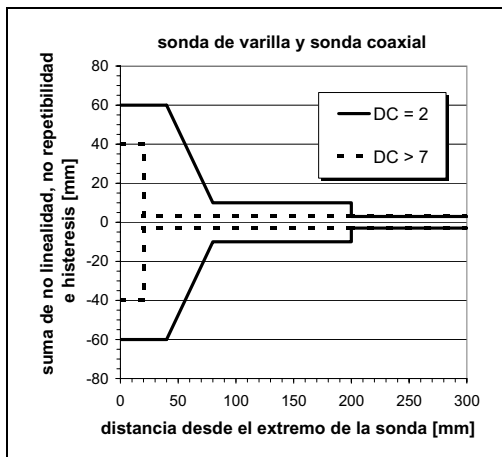
Error máximo de medida

Valores típicos en condiciones de referencia:
DIN EN 61298-2, tanto por ciento del span.

Salida:	digital	analógica
suma de alinealidades, error de repetibilidad y histéresis	alcance de medición del FMP41C: – hasta 10 m: ±5 mm – > 10 m: ± 0,05 %	± 0,06 %
Desviación / cero	±4 mm	± 0,03 %

Si no se cumplen las condiciones de referencia, la desviación del cero debida al lugar de montaje puede ser de hasta ±12 mm. Esta desviación adicional del cero puede compensarse entrando un valor de corrección (función "offset") durante la puesta en marcha.

Independientemente de esto, el error de medida en la proximidad de la punta de la sonda es el siguiente:

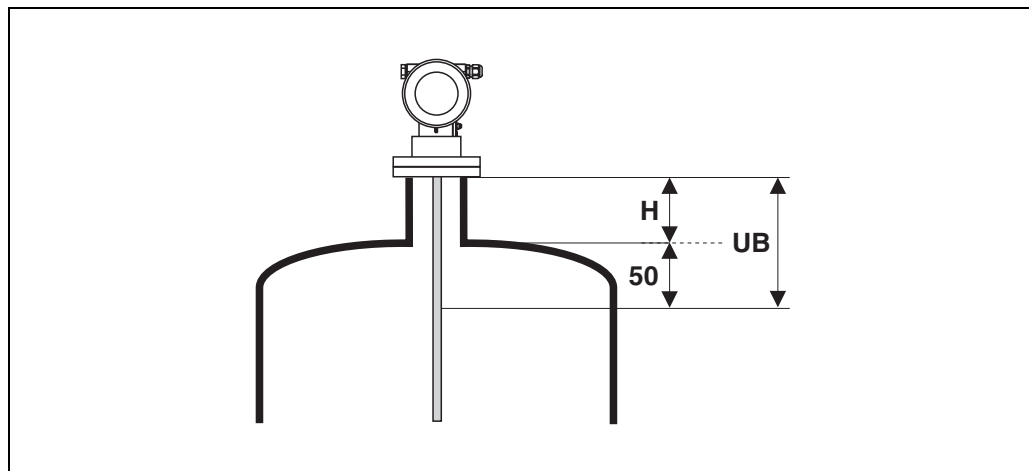


Si con una sonda de cable, el valor DC es menor que 7, entonces no podrá realizarse ninguna medida en la zona sometida a tensiones de carga (a 0 ... 250 mm de la punta de la sonda; distancia de bloqueo inferior).



¡Nota!

Introduzca, por favor, otra vez la distancia de bloqueo en la función "**dist. bloqueo superior**" (059) si instala el equipo en una boquilla alta: distancia de bloqueo superior (UB) = altura de la boquilla (H) + 50 mm.



Indicador (008)



```
dist./val.medido 008
dist.      0.387 m
val.m      96.13 %
```

El indicador visualiza la **distancia** medida entre el punto de referencia y la superficie del producto así como el **valor de medición** calculado con el ajuste en vacío. Compruebe si estos valores corresponden al valor de medida actual y a la distancia existente. Se pueden dar los casos siguientes:

- Distancia correcta – valor medido correcto -> pase a la función siguiente, "**verificar distancia**" (051).
- Distancia correcta – valor medido incorrecto -> Revise "**calibr. vacío**" (005)
- Distancia incorrecta – valor medido incorrecto -> pase a la función siguiente, "**verificar distancia**" (051).

Función "verificar distancia" (051)

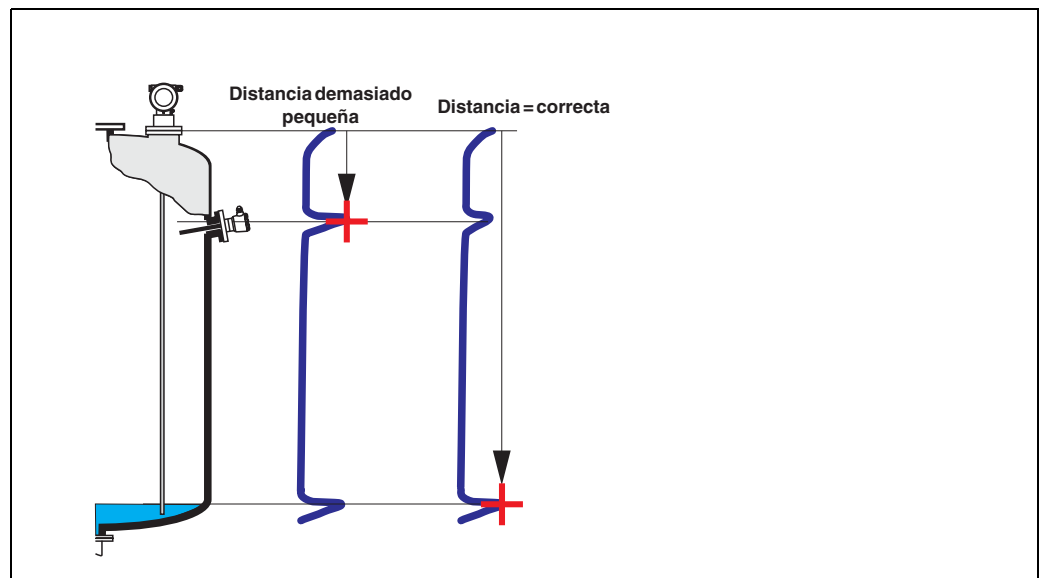


```
comprob. dist. 051
dist. desconoc.
manual
sonda libre
```

Esta función activa el trazado del mapa de ecos interferentes. Para realizar este trazado debe compararse la distancia medida con la distancia que existe realmente hasta la superficie del producto. Puede escoger entre las siguientes opciones:

Opciones seleccionables:

- distancia = ok
- dist. demasiado pequeña
- dist. demasiado grande
- dist. desconocida
- **manual**
- sonda libre



100-FMP4xxxx-14-00-06-en-010

distancia = ok

Utilice esta función cuando la sonda está parcialmente tapada. Escoja la función "**manual**" o "**sonda libre**" cuando la sonda está completamente descubierta.

- El trazado se realiza hasta el eco que se está midiendo
- La distancia a suprimir aparece propuesta en la función "**alcance del trazado**" (052)

De todas formas, siempre es conveniente realizar un trazado, incluso en este caso.



¡Nota!

Si la sonda está completamente descubierta, debe validar el trazado escogiendo la opción "**sonda libre**".

dist. demasiado pequeña

- En el momento que se esté evaluando una interferencia
- El trazado se realiza por tanto incluyendo los ecos que se están midiendo
- La distancia a suprimir aparece propuesta en la función "**alcance del trazado**" (052)

dist. demasiado grande

- Este error no puede subsanarse mediante el trazado de un mapa de ecos interferentes
- Revise los parámetros de aplicación (002), (003), (004) y "**longitud de la sonda**" (031)

dist. desconocida

Si desconoce la distancia existente, el instrumento no podrá realizar ningún trazado.

manual

El trazado puede realizarse también introduciendo manualmente la distancia a suprimir. Tendrá que introducir esta distancia en la función "**alcance del trazado**" (052).



¡Atención!

El alcance del trazado debe acabar 0,3 m (20") antes del eco correspondiente al nivel actual. Si el depósito está vacío, el trazado puede realizarse considerando toda la longitud de la sonda.

sonda libre

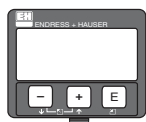
Cuando la sonda está descubierta, el trazado puede realizarse considerando toda la longitud de la sonda.



¡Atención!

Realice únicamente un trazado con esta función si está completamente seguro de que la sonda está completamente descubierta. Si no lo está, ¡el equipo no medirá correctamente!

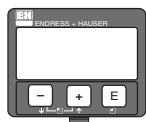
Función "alcance del trazado" (052)



```
ajuste del mapa 052
[0.003] M
introducir
rango mapeado
```

Esta función visualiza el alcance de trazado propuesto. El punto de referencia es siempre el punto de referencia de la medición (véase página 39 ss.). Es un valor que puede editar el operario. En el caso del trazado manual, el valor que se utiliza por defecto es 0,3 m.

Función "iniciar trazado" (053)



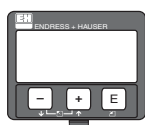
```
emp. Mapeado 053
desconectado
conectado
```

Esta función se utiliza para iniciar el trazado del mapa de ecos interferentes hasta la distancia especificada en "**alcance del trazado**" (052).

Opciones seleccionables:

- **desactivado:** no se realiza ningún trazado
- **activado:** se inicia el trazado

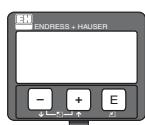
Indicador (008)



```
dist./val.medido 008
Dist.          2.388 m
Val.med       34.69 %
```

El indicador visualiza de nuevo la distancia medida entre el punto de referencia y la superficie del producto así como el valor de medida calculado con la ayuda de la alineación en vacío. Compruebe si estos valores corresponden al valor de medida actual y a la distancia existente. Se pueden dar los casos siguientes:

- Distancia correcta – valor medido correcto -> fin de la configuración básica
- Distancia incorrecta – valor medido incorrecto -> debe trazar un nuevo mapa de ecos interferentes "**verificar la distancia**" (051).
- Distancia correcta – valor medido incorrecto -> revise "**calibr. vacío**" (005)



```
volver a
selección de
Grupo
```

```
selección de grupo008
ajustes básicos
ajustes de fáb.
calibrac.long.
```

Transcurridos 3 s, aparece el siguiente mensaje



¡Nota!

Una vez realizada la configuración básica, recomendamos hacer una evaluación de la medida utilizando la curva envolvente (grupo funcional "**curva envolvente**" (0E)) (véase página 59).

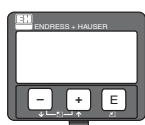
6.5 Distancia de bloqueo



¡Nota!

Introduzca, por favor, otra vez la distancia de bloqueo en la función "**dist. bloqueo superior**" (059).

Función "dist. bloqueo superior" (059)



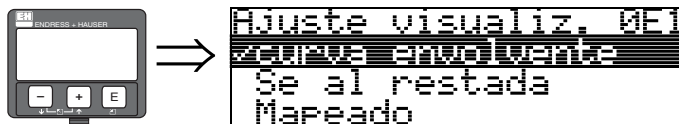
```
dist.bloq.alta 059
0.100 m
```

Puede encontrar más información sobre la distancia de bloqueo en la página 46.

6.6 Curva envolvente utilizando el módulo VU 331

Una vez realizada la configuración básica, recomendamos hacer una evaluación de la medición utilizando la curva envolvente (grupo funcional "**curva envolvente**" (0E))).

6.6.1 Función "registrar ajustes" (0E1)



Puede seleccionar aquí la información que desea que visualice el indicador:

- **curva envolvente**
- señal restada
- trazado

6.6.2 Función "registrar curva" (0E2)

Esta función establece si la curva envolvente ha de leerse como

- **curva simple** o
- cíclica

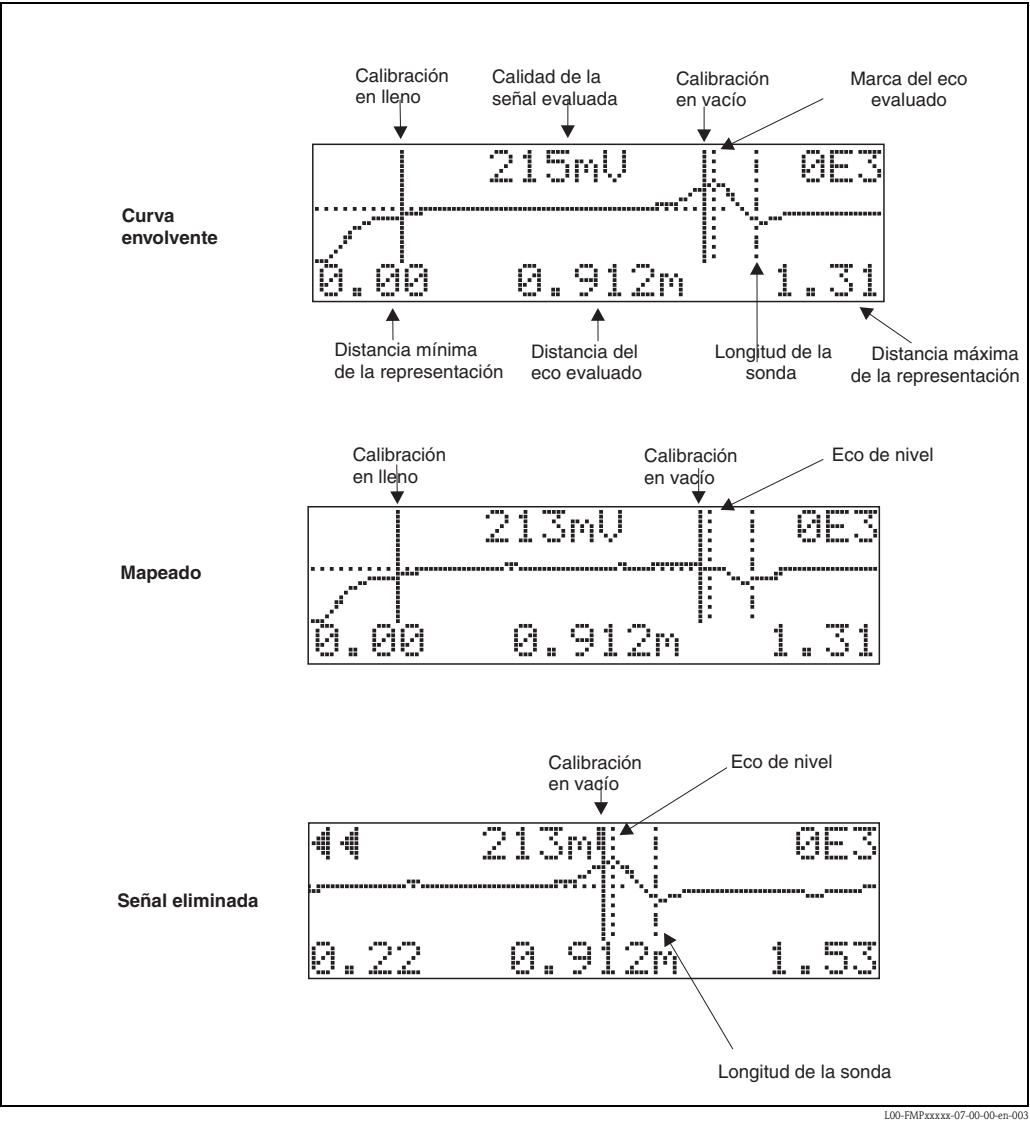


¡Nota!

Si el modo de curva envolvente está activado en el indicador, los valores medidos se actualizan en ciclos más lentos. Recomendamos por ello que salga del modo de curva envolvente una vez haya optimizado el punto de medida.

6.7 Función "presentación de la curva envolvente" (0E3)

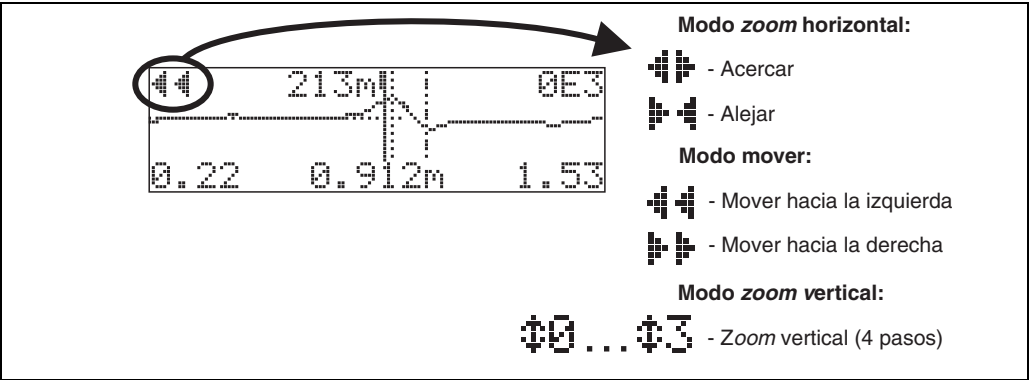
En esta función puede obtener la siguiente información a partir de la presentación de la curva envolvente:



L00-FMPxxxx-07-00-00-en-003

Navegación en la presentación de la curva envolvente

Con navegación puede ajustar la escala horizontal y vertical de la curva envolvente, así como desplazar esta curva hacia la izquierda o derecha. La activación del modo de navegación se indica mediante un símbolo en la esquina superior izquierda del indicador.



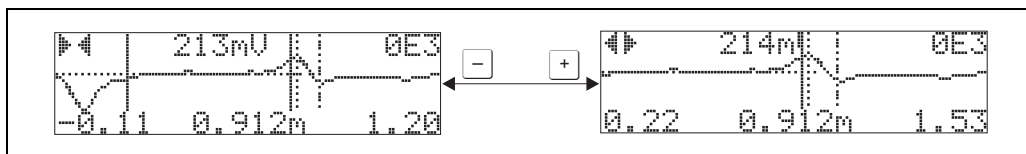
L00-FMPxxxx-07-00-00-en-004

Modo zoom horizontal

Pulse $\boxed{+}$ o $\boxed{-}$ para pasar a la navegación en la representación de la curva envolvente. Se encontrará entonces en el modo zoom horizontal. El indicador visualiza $\mathbb{H}$ o $\mathbb{H}$.

Dispone ahora de las siguientes opciones:

- $\boxed{+}$ aumenta la escala horizontal.
- $\boxed{-}$ disminuye la escala horizontal.



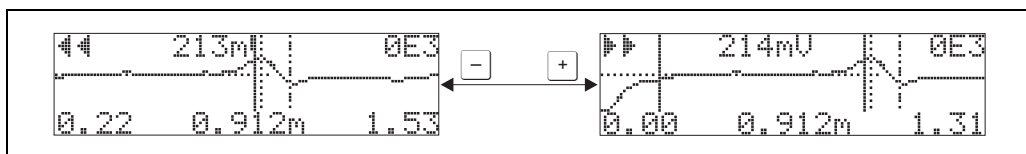
100-FMPxxxxx-07-00-00-xx-001

Modo de desplazamiento

Pulse $\boxed{E}$ para pasar al modo de desplazamiento. El indicador visualiza entonces $\mathbb{H}$ o $\mathbb{H}$.

Dispone ahora de las siguientes opciones:

- $\boxed{+}$ desplaza la curva hacia la derecha.
- $\boxed{-}$ desplaza la curva hacia la izquierda.



100-FMPxxxxx-07-00-00-xx-002

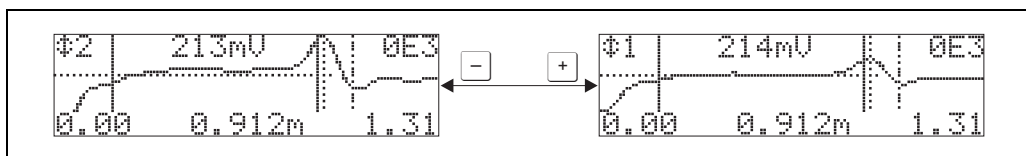
Modo zoom vertical

Pulse otra vez $\boxed{E}$ para pasar al modo zoom vertical. Aparece entonces $\mathbb{H}$ en el indicador.

Dispone ahora de las siguientes opciones:

- $\boxed{+}$ aumenta la escala vertical.
- $\boxed{-}$ disminuye la escala vertical.

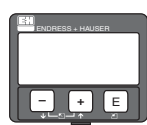
El símbolo de indicación presenta el factor zoom que está activado ($\mathbb{H}$ a $\mathbb{H}$).



100-FMPxxxxx-07-00-00-xx-003

Salir de la navegación

- Pulse de nuevo **E** para pasar por los distintos modos de navegación que admite la representación de la curva envolvente.
- Pulse **+** y **-** para salir de la navegación. El conjunto ha aumentado, manteniéndose activos los desplazamientos. Sólo al reactivar la función "**registro curva**"(0E2) volverá el Levellflex a utilizar el modo de indicación estándar.



volver a
selección de
Grupo

selección de grupo **0E2**
~~curva envolvente~~
visualizador
diagnósticos

Transcurridos 3 s, aparece el siguiente mensaje

6.8 Configuración básica mediante el ToF Tool

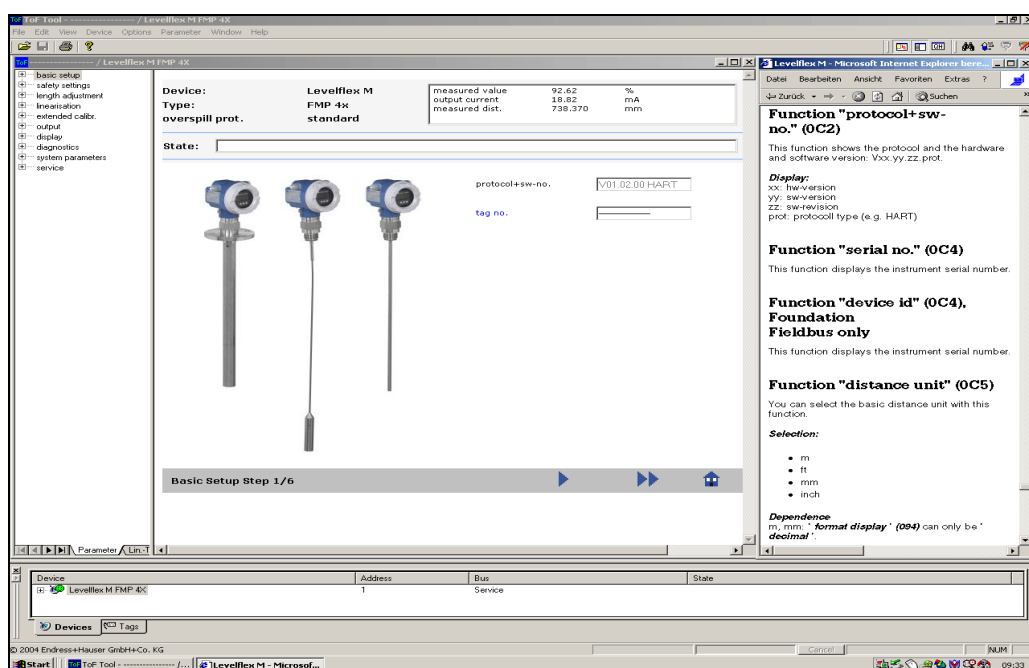
Para realizar la configuración básica con el programa operativo ToF Tool, debe proceder de la forma siguiente:

- Arranque el programa operativo ToF Tool y establezca la conexión
- Seleccione el grupo funcional "**configuración básica**" en la barra de navegación

En la pantalla aparece la siguiente indicación:

Configuración básica paso 1/6:

- Imagen de estado
- Introduzca la descripción del punto de medida (número TAG).

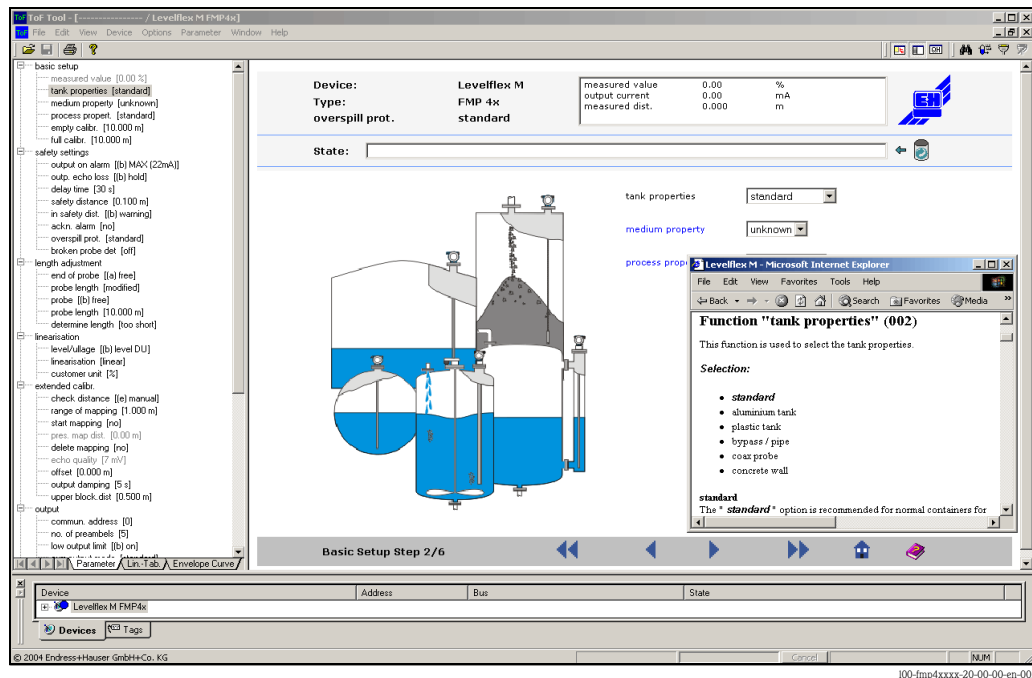


¡Nota!

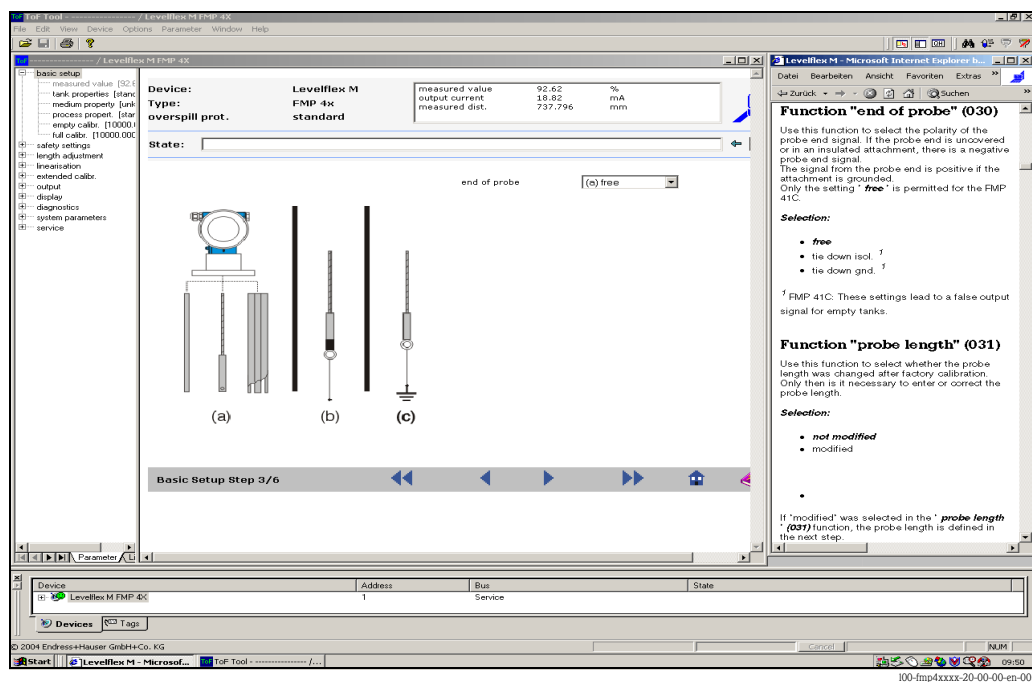
- Cada modificación realizada en un parámetro tendrá que validarse pulsando la tecla de **RETORNO**.
- Al pulsar el botón "**Siguiente**" pasará a la pantalla siguiente:

Configuración básica paso 2/6:

- Introduzca los parámetros de aplicación:
 - propiedades del depósito (para más información, véase página 41)
 - propiedades del medio (para más información, véase página 42)
 - propiedades del proceso (para más información, véase página 43)

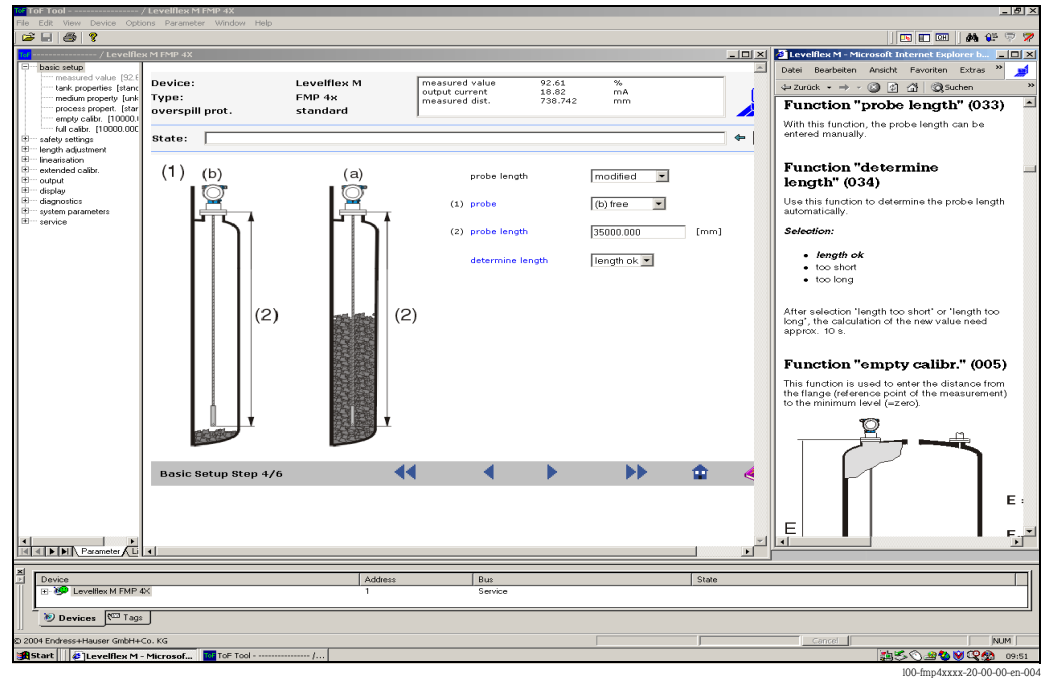
**Configuración básica paso 3/6:**

- Introduzca los parámetros de aplicación:
 - punta de la sonda (para más información, véase página 43)



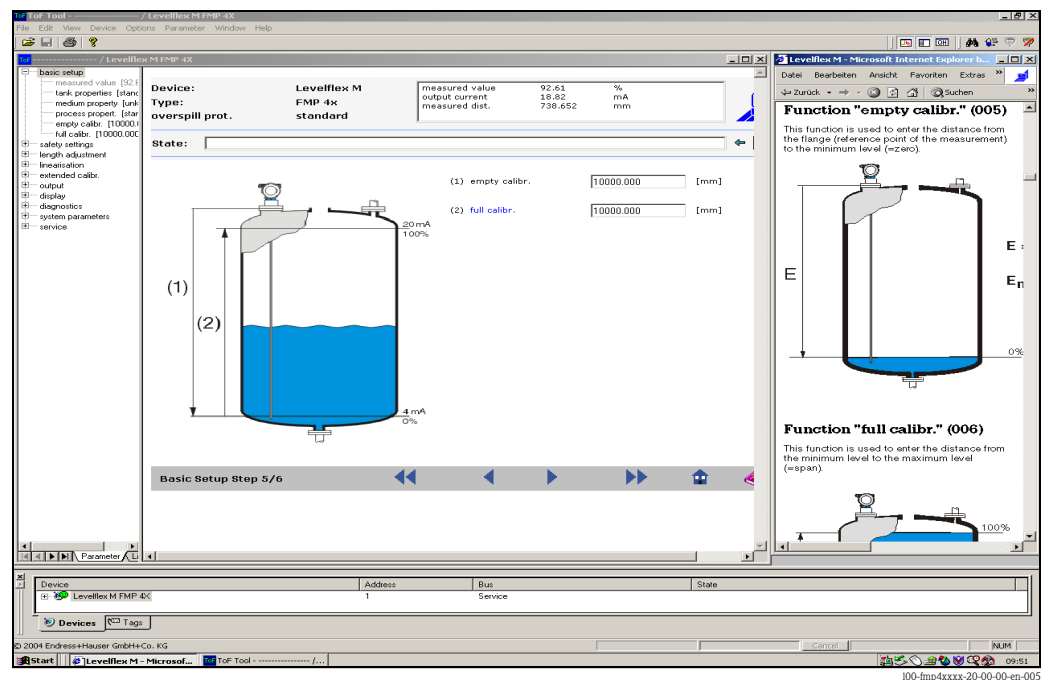
Configuración básica paso 4/6:

- Introduzca los parámetros de aplicación:
 - longitud de la sonda (para más información, véase página 44)
 - sonda (para más información, véase página 44)
 - longitud de la sonda (para más información, véase página 44)
 - determinar longitud (para más información, véase página 44)



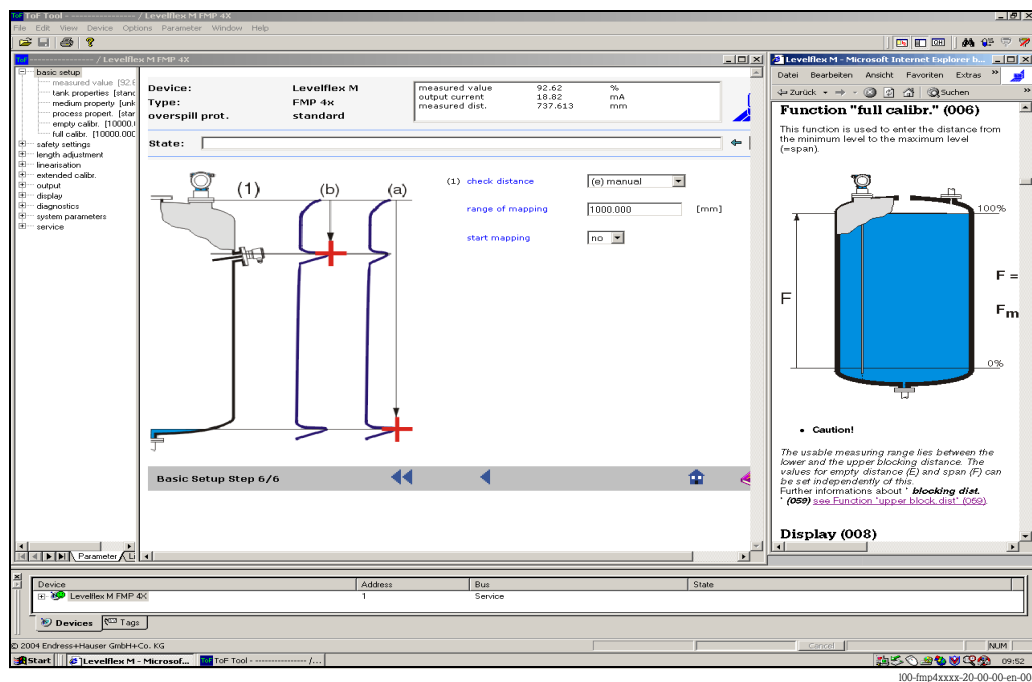
Configuración básica paso 5/6:

- Introduzca los parámetros de aplicación:
 - calibración en vacío (para más información, véase página 45)
 - calibración en lleno (para más información, véase página 45)



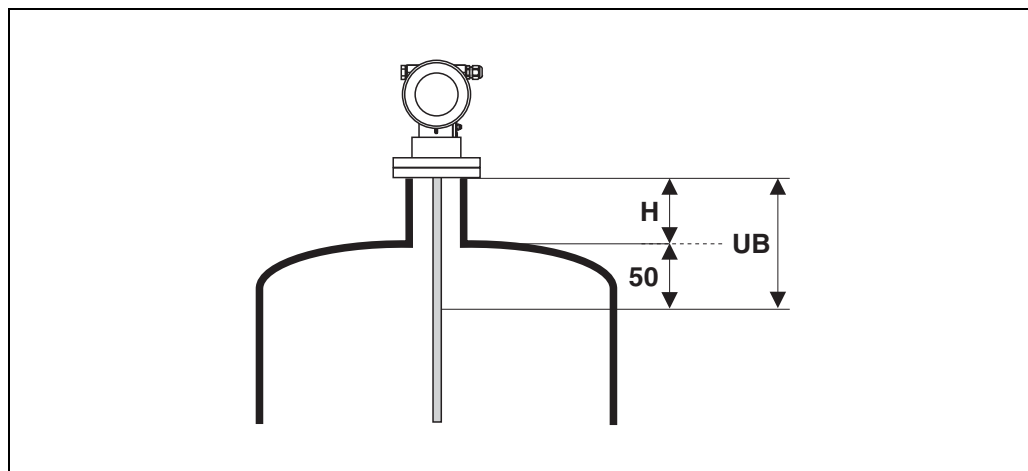
Configuración básica paso 6/6:

- En este paso el instrumento inicia el trazado de un mapa del depósito
- En el encabezado aparecen siempre la distancia medida y el valor que se está midiendo
- Para más información al respecto, véase página 49)

**6.8.1 Distancia de bloqueo**

¡Nota!

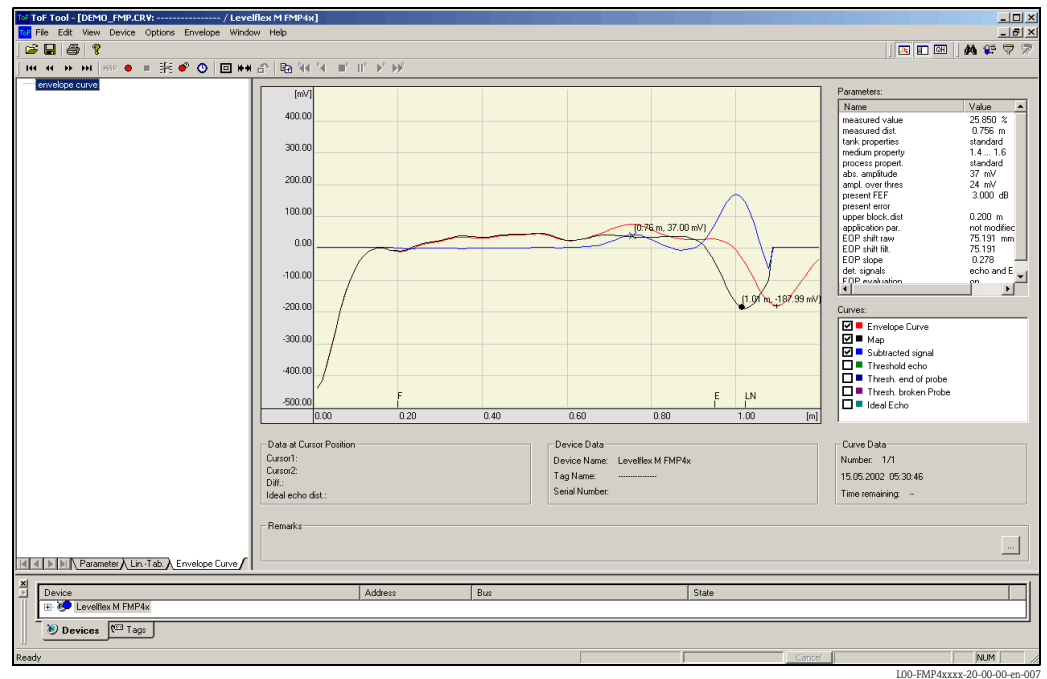
Si instala el equipo en una boquilla alta, vuelva a introducir la distancia de bloqueo en la función "dist. bloqueo superior" (059): distancia de bloqueo superior (UB) = altura de la boquilla (H) + 50 mm.



100-FMP4xxxx-14-00-06-xx-001

6.8.2 Curva envolvente utilizando el ToF Tool

Una vez realizada la configuración básica, recomendamos utilizar la curva envolvente para efectuar una evaluación de la medición (véase página 59).



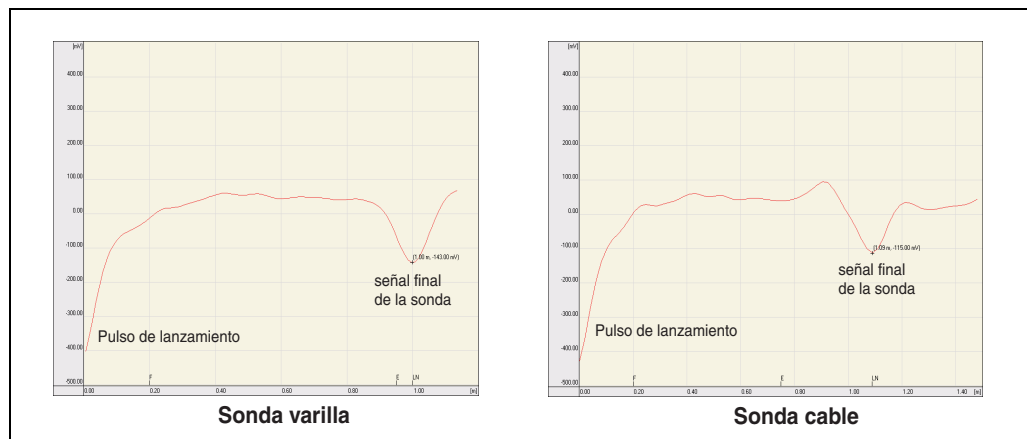
¡Nota!

Para optimizar la medida cuando hay ecos interferentes, puede cambiar el lugar de instalación del Levelflex.

Una evaluación de la medida utilizando la curva envolvente

Forma típica de la curva:

Los ejemplos siguientes ilustran la forma típica que presenta la curva envolvente en el caso de utilizar una sonda de cable o una de varilla en un depósito vacío. Sea cual sea el tipo de sonda utilizado, siempre aparece una señal negativa en la punta de la sonda. En el caso de una sonda de cable, el peso de la punta origina adicionalmente un eco anterior positivo (véase el diagrama correspondiente a sondas de cable).

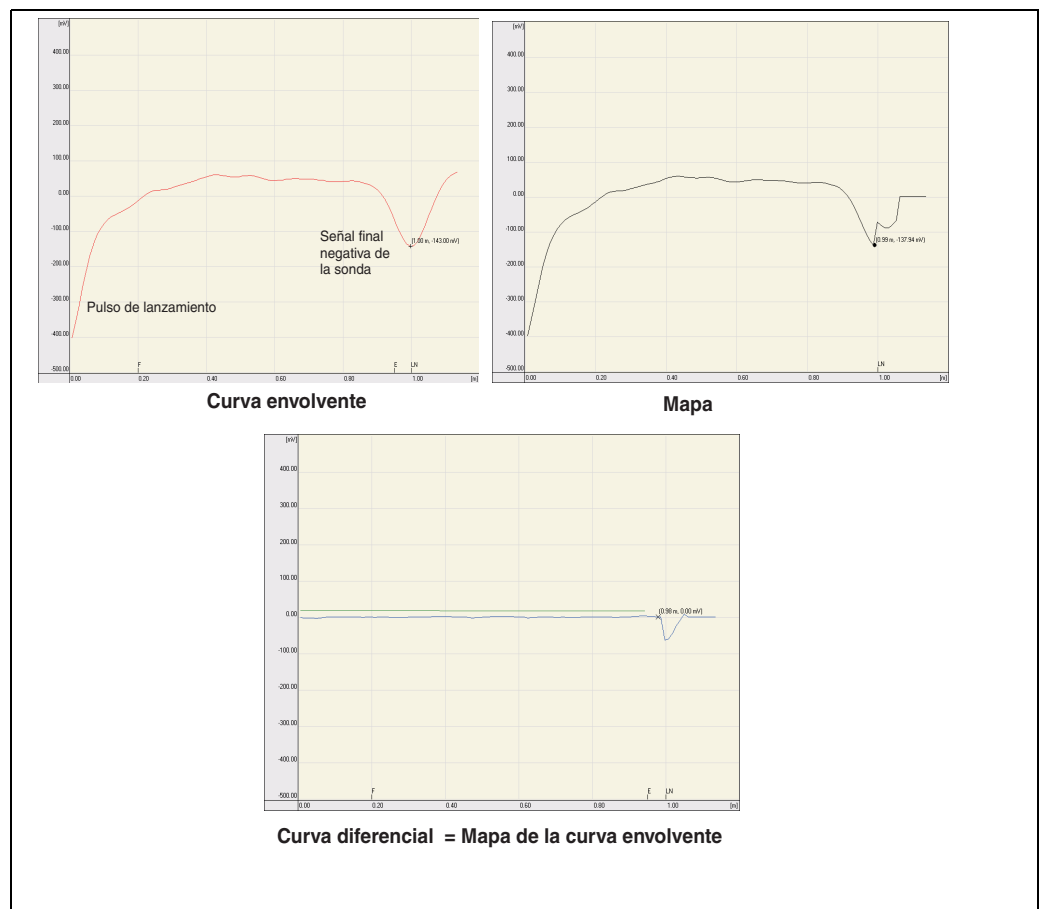


L00-FMP40xxx-05-00-00-en-024

Los ecos de nivel aparecen en la curva envolvente como señales positivas. Los ecos de interferencia pueden ser tanto positivos (p.ej., reflexiones generadas por elementos internos) como negativos (p.ej., boquilla). Para la evaluación se utilizan la curva envolvente, el mapa trazado y la curva diferencial. Los ecos de nivel se distinguen en la curva diferencial.

Evaluación de la medida:

- El mapa trazado debe corresponder al perfil de la curva envolvente (hasta aprox. 5 cm antes de llegar a la punta de una sonda de varilla o hasta aprox. 25 cm antes de llegar a la punta de una sonda de cable) cuando el depósito está vacío.
- Las amplitudes de la curva diferencial deben encontrarse en el nivel de 0 mV cuando el depósito está vacío y en el intervalo definido por las distancias de bloqueo de la sonda utilizada. Para que no se detecte ningún eco interferente, no debe haber pues ninguna señal que supere el umbral de ecos cuando el depósito está vacío.
- En el caso de un depósito parcialmente lleno, el mapa trazado sólo debe diferir de la curva envolvente en la posición correspondiente al eco de nivel. La señal de nivel se detecta entonces inequívocamente en la curva diferencial como una señal positiva. Para poder detectar el eco de nivel, la amplitud de la señal de nivel debe superar también el umbral de ecos.



100-FMP40xxx-05-00-00-en-025

6.8.3 Aplicaciones específicas de usuario (configuración)

Para una información más detallada sobre el ajuste de parámetros para aplicaciones específicas de usuario, véase el documento BA245F – "Descripción de las funciones del instrumento" que incluye el CD-ROM adjunto.

7 Mantenimiento

El equipo de medida Levelflex M no requiere ningún mantenimiento especial.

Limpieza exterior

Cuando limpie externamente el Levelflex M, utilice únicamente agentes de limpieza que no puedan atacar la superficie del cabezal ni los separadores.

Reparaciones

El concepto que tiene Endress+Hauser de las reparaciones es que los usuarios pueden realizarla ellos mismos, presentando los equipos de medida un diseño modular. Las piezas de recambio se suministran en kits apropiados para cada caso. Todos estos kits incluyen las instrucciones necesarias para realizar el recambio. En la página 71 ss. puede encontrar una lista de todos los juegos de piezas de recambio que ofrece Endress+Hauser para la reparación del Levelflex M, incluyendo también la lista los números de pedido correspondientes. Si requiere más información sobre las piezas de recambio o las reparaciones, no dude en ponerse en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.

Reparaciones de equipos con certificación Ex

A la hora de reparar un equipo con certificación Ex, tenga, por favor, en cuenta lo siguiente:

- Los equipos con certificación Ex sólo deben repararse por personal debidamente instruido o técnicos de Endress+Hauser.
- Cumpla las normas nacionales y disposiciones de seguridad Ex vigentes, las instrucciones de seguridad (XA) y las indicaciones de los certificados correspondientes.
- Utilice únicamente piezas de recambio originales de Endress+Hauser.
- Cuando pida una pieza de recambio, indique, por favor, también la identificación del equipo que puede encontrar impresa en la placa de identificación. Recambie piezas sustituyéndolas únicamente por otras idénticas.
- Efectúe la reparación según las instrucciones indicadas. Una vez realizada la reparación, someta el equipo a las pruebas de rutina especificadas.
- Sólo el servicio técnico de Endress+Hauser puede convertir un equipo certificado en otra variante certificada.
- Documente todo el trabajo de reparación y conversiones realizados.

Sustitución

Una vez sustituido todo el Levelflex M o un módulo electrónico del mismo, puede cargar los parámetros en el instrumento utilizando la interfaz de comunicación. El único prerrequisito para ello es que haya cargado anteriormente los datos en un PC utilizando el ToF Tool / Commuwin II. La medición no se interrumpe al no tener que configurar de nuevo el instrumento.

- Puede que tenga que activar la linealización (véase el documento BA245F – "Descripción de las funciones del equipo" que incluye el CD-ROM adjunto.)
- Puede que tenga que trazar otra vez un mapa del depósito (véase configuración básica)

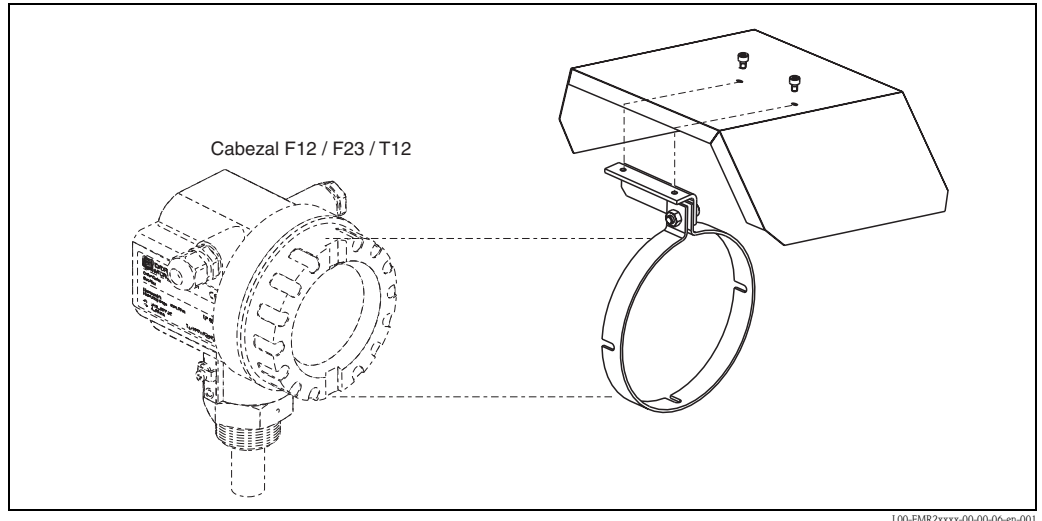
Tras cambiar una sonda o un módulo electrónico, tendrá que calibrar de nuevo el instrumento. Las instrucciones de reparación incluyen una descripción de la calibración.

8 Accesorios

Endress+Hauser ofrece distintos accesorios para el Levelflex M que pueden pedirse por separado.

Cubierta de protección contra la intemperie

Puede disponer de una cubierta de acero inoxidable para proteger el equipo que monte al aire libre (código de pedido: 543199-0001). El suministro comprende la cubierta protectora y un elemento tensor de fijación.



Commubox FXA 191 HART

Para comunicaciones intrínsecamente seguras por medio de la interfaz RS 232C, utilizando el software operativo ToF Tool o Commuwin II.

Interfaz de servicio FXA193

La interfaz de servicio conecta la clavija de servicio de los instrumentos Proline y ToF con la interfaz RS 232C de 9 pins de un PC. (Los conectores USB deben estar dotados con un adaptador USB/Serie como los que se encuentran normalmente en el comercio.)

Estructura de pedido del producto

Certificaciones		
	A	Apto para zonas no peligrosas
	B	ATEX II (1) GD
	C	CSA/FM Clase I Sec. 1
	D	ATEX, CSA, FM
	9	otros
Cable de conexión		
	B	Cable de conexión para equipos ToF
	E	Cable de conexión para equipos Proline y ToF
	H	Cable de conexión para equipos Proline y ToF y cable de conexión para equipos Ex a dos hilos
	X	sin cable de conexión
	9	otros
FXA193-		Identificación completa del producto

Documentación relacionada

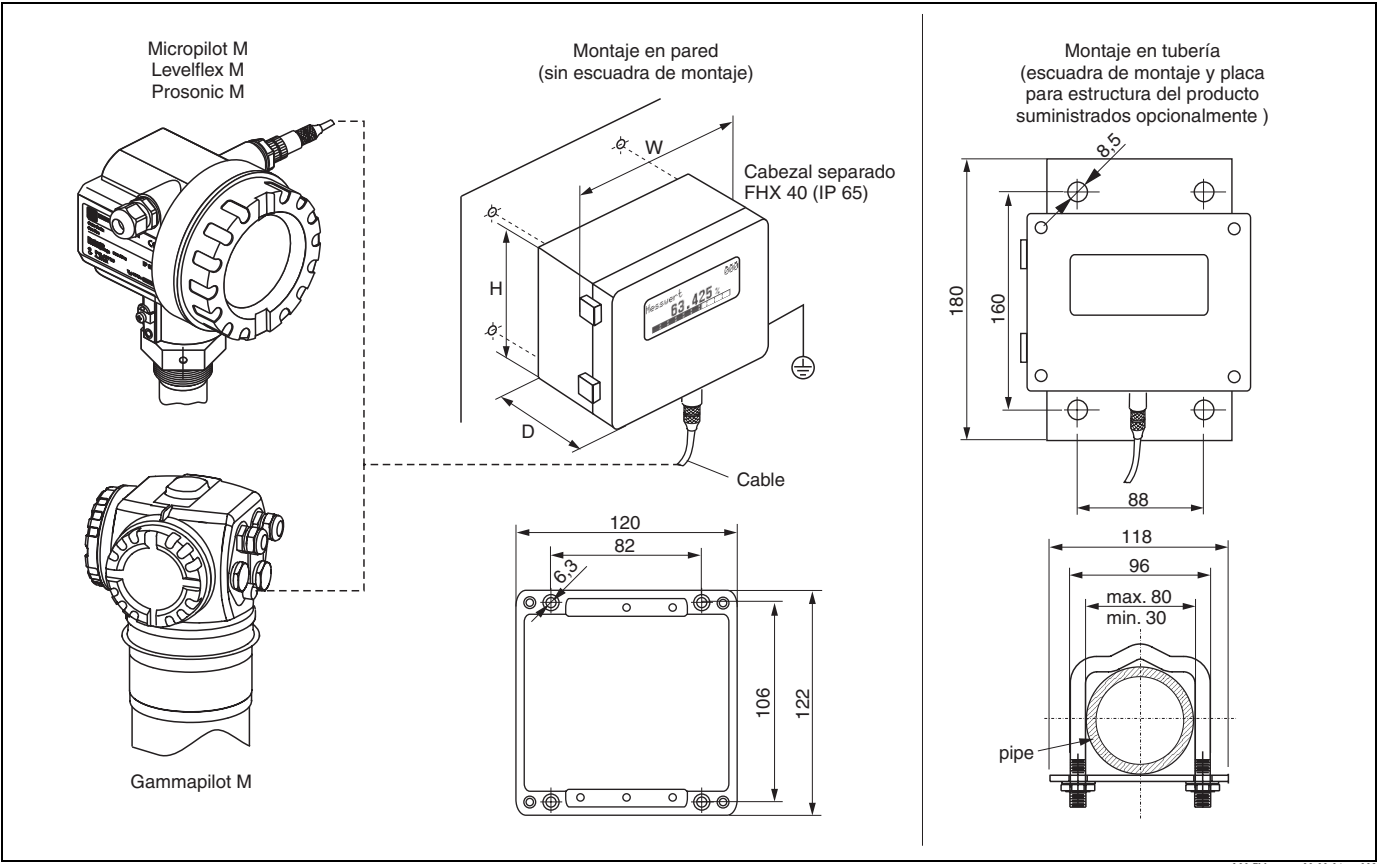
- Información técnica: TI063D
- Instrucciones de seguridad para ATEX II (1) GD: XA077D
- Información suplementaria sobre adaptadores de cable: SD092D

Commuwin II

Software operativo para instrumentos inteligentes.

Indicador remoto FHX40

Dimensiones

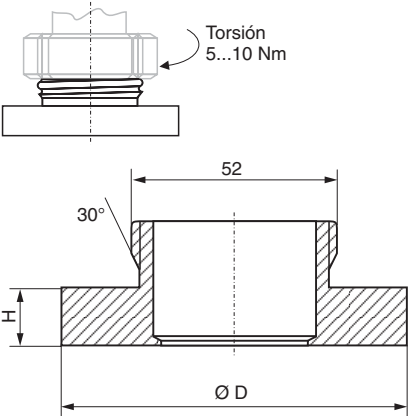


Datos técnicos y estructura de pedido del producto:

Longitud máx. del cable	20 m (65 ft)
Gama de temperaturas	-30 °C...+70 °C (-22 °F...158 °F)
Grado de protección	IP65 según EN 60529 (NEMA 4)
Material de la caja	Aleación de aluminio AL Si 12
Dimensiones [mm] / [pulgadas]	122x150x80 (AltoxAñchoxProfundo) / 4,8x5,9x3,2

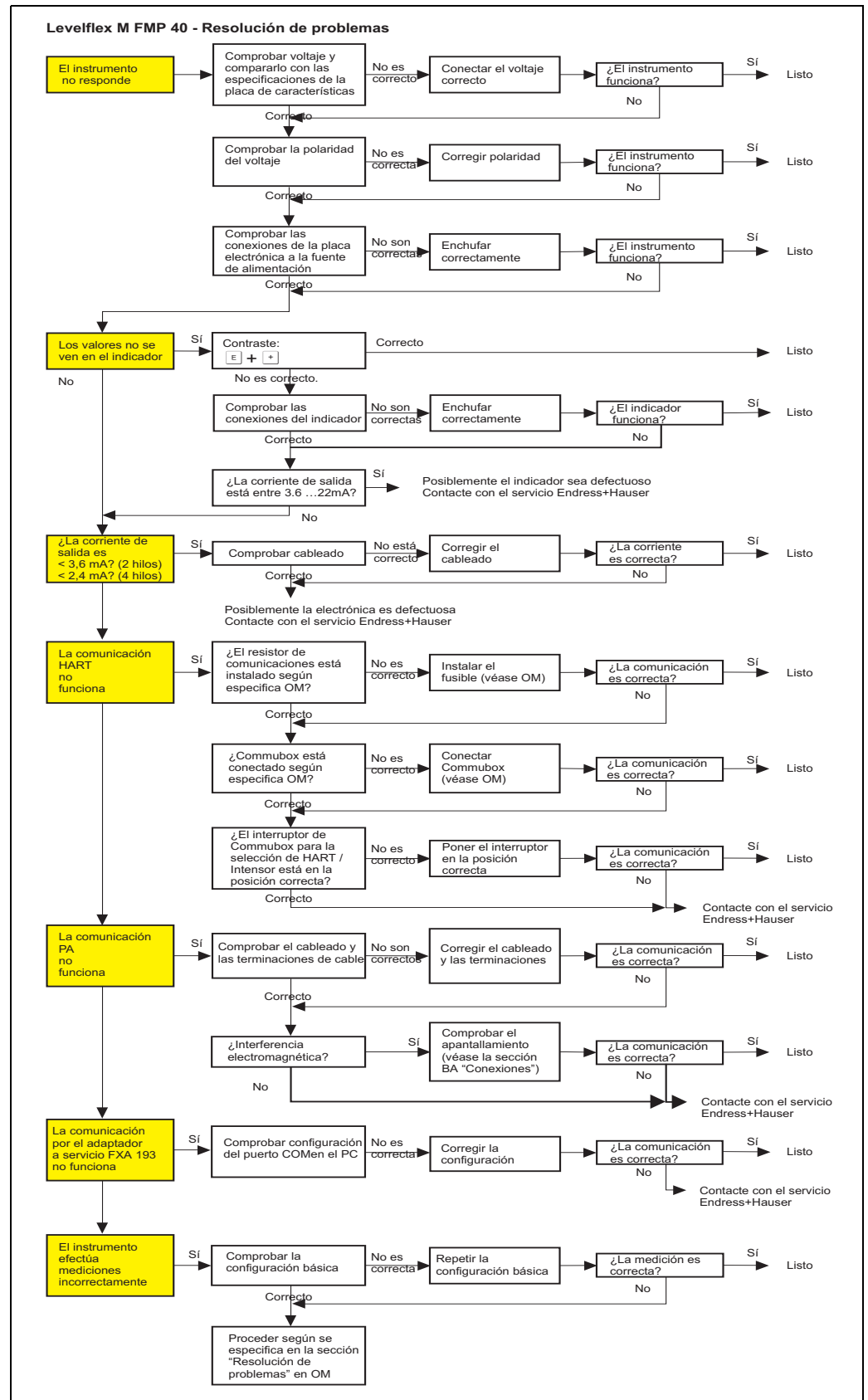
Certificados			
A	Para zonas no peligrosas		
I	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D		
S	FM IS Clase I Sec. 1, Grupos A,B,C,D		
U	CSA IS Clase I, Sec. 1, Grupos A,B,C,D		
N	CSA Universal		
Longitud del cable			
1	cable de 20 m		
Opciones adicionales			
A	Sin seleccionar opción adicional		
B	Escuadra de fijación tubo de 1" o 2"		
FHX40 -			Identificación completa del producto

Casquillo soldado para adaptador universal

Dimensiones del anillo soldado		Pedido .	
Diámetro D	Altura H		
85	12	52006262	
65	8	214880-0002	
Material: 1.4435/SS316L			

9 Localización y reparación de fallos

9.1 Instrucciones para la localización y reparación de fallos

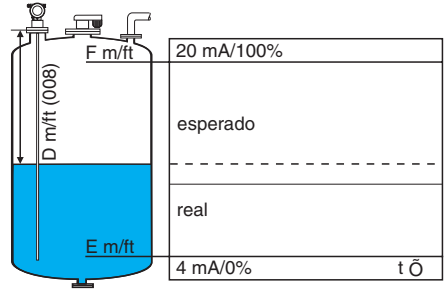
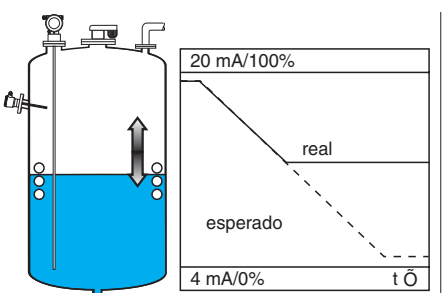


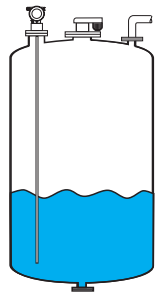
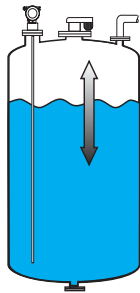
9.2 Mensajes asociados a errores de sistema

Código	Descripción	Causa posible	Remedio
A102	Error en suma de verificación haga un reset general & nueva calibr.	Se ha desconectado el equipo antes de que haya podido guardar los datos en la memoria; problema de cem; E ² PROM defectuosa	Haga un reset evite problemas de cem; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica
W103	Inicializando - espere por favor	Se están guardando datos en la E ² PROM	Espere unos segundos; si el mensaje no desaparece, cambie la electrónica
A106	Descargando datos, espere por favor	Se están descargando datos del proceso	Espere hasta que desaparezca el aviso
A110	Error en suma de verificación haga un reset general & nueva calibr.	Se ha desconectado el equipo antes de que haya podido guardar los datos en la memoria; problema de cem; E ² PROM defectuosa	Haga un reset evite problemas de cem; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica
A111	Error electrónico	RAM defectuosa	Haga un reset, si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica
A113	Error electrónico	ROM defectuosa	Haga un reset, si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica
A114	Error electrónico	E ² PROM defectuosa	Haga un reset, si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica
A115	Error electrónico	Problema de hardware	Haga un reset, si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica
A116	Error en la descarga de datos repita la descarga	Suma de verificación de los datos guardados no da un resultado correcto	Active otra vez la descarga de datos
A121	Error electrónico	Calibración de fábrica inexistente; E ² PROM defectuosa	Póngase en contacto con el servicio técnico
W153	Inicializando - espere por favor	Inicialización de la electrónica	Espere unos segundos; si el aviso no desaparece, desactive y active de nuevo el equipo
A160	Error en suma de verificación haga un reset general & nueva calibr.	Se ha desconectado el equipo antes de que haya podido guardar los datos en la memoria; problema de cem; E ² PROM defectuosa	Haga un reset evite problemas de cem; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica
A164	Error electrónico	Problema de hardware	Haga un reset, si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica
A171	Error electrónico	Problema de hardware	Haga un reset, si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica
A221	Impulso de sonda muy distinto de los valores promedio	Módulo HF o cable entre el módulo HF y la electrónica defectuosos	Revise los contactos del módulo HF. Si no puede eliminar el fallo: cambie el módulo HF
A241	Rotura de la sonda	Se ha roto la sonda o la longitud de la sonda tiene un valor demasiado pequeño	Verifique la longitud de la sonda especificada en 033. Revise la propia sonda, si está rota, cámbiela o pase a un sistema sin contacto
A251	Paso	Pérdida de contacto en el paso a proceso	Cambie el paso a proceso

Código	Descripción	Causa posible	Remedio
A261	Cable HF defectuoso	Cable HF defectuoso o se ha soltado el conector HF	Revise el conector HF, cambie el cable si es defectuoso
A275	Desviación del cero demasiado grande	Temperatura junto a la electrónica demasiado alta o módulo HF defectuoso	Compruebe la temperatura, cambie el módulo HF si es defectuoso
W512	Registrando el mapa, espere por favor	Trazado activo	Espere unos segundos hasta que desaparezca la alarma
W601	Curva de linealización ch1 no monótona	La curva de linealización no crece monótonamente	Corrija la tabla de linealización
W611	Menos de 2 puntos de linealización para el canal 1	Número de puntos de linealización introducidos < 2	Corrija la tabla de linealización
W621	Simulación canal 1 activa	Se ha activado el modo de simulación	Desactive el modo de simulación
E641	No hay ecos útiles canal 1 verifique calibr.	Pérdida de ecos debido a adherencias en la antena	Revise la instalación; limpie la sonda (cf. Instrucciones de funcionamiento)
W650	Relación señal/ruido demasiado pequeña o no hay ecos	Demasiado ruido frente a la señal	Elimine interferencias electromagnéticas
E651	Nivel en distancia de seguridad - riesgo de rebose	El nivel está en la distancia de seguridad	La alarma desaparecerá a la que el nivel salga del margen de seguridad
A671	Linealización canal 1 incompleta, inservible	La tabla de linealización está en el modo de edición	Active la tabla de linealización
W681	Corriente canal 1 fuera de rango	Corriente fuera de rango (3,8 mA ... 21,5 mA)	Verifique la calibración y linealización

9.3 Errores de aplicación

Error	Salida	Causa posible	Remedio
Se ha emitido un mensaje de alarma o advertencia.	Según la configuración	Véase tabla de mensajes de error (véase página 67)	1. Véase tabla de mensajes de error (véase página 67)
Valor medido incorrecto (00)	 L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-019	Distancia medida (008) OK? si → no ↓	1. Verifique calibr. vacío (005) y calibr. lleno (006) 2. Verifique la linealización: → nivel/fugas (040) → escala máx. (046) → diámetro recipiente (047) → revise la tabla si → 1. Trace un mapa del depósito → configuración básica
Valores medidos constantes mientras se llena/vacía el depósito	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-014	Ecos interferentes procedentes de elementos de instalación, boquilla o alargamiento de la sonda	1. Trace un mapa del depósito → configuración básica 2. Limpie la sonda en caso necesario 3. Escoja otra posición de montaje más apropiada en caso necesario
E 641 (pérdida de ecos) tras conectar la alimentación	Si se ha configurado el instrumento para que pase al modo de espera al producirse una pérdida de eco, la salida proporcionará un valor/corriente arbitrario.	Ruido demasiado elevado durante la fase de linealización.	Repita la calibr. vacío (005). ¡Atención! Antes de conformar pase al modo de edición con  o  .

Instrumento indica un nivel aunque el depósito está vacío.	 The diagram shows a tank with a probe. The level indicator on the right shows a 'real' level (solid line) and an 'esperado' level (dashed line). The 'real' level is at the bottom, while the 'esperado' level is higher. The indicator also shows '20 mA/100%' at the top and '4 mA/0%' at the bottom. A 't O' symbol is at the bottom right. L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-020	Longitud incorrecta para la sonda	1. Haga una detección automática de la longitud de la sonda cuando el depósito esté vacío. 2. Trace un mapa con la sonda descubierta estando el depósito vacío (¡sonda libre!).
Valor medido incorrecto (error de pendiente en todo el campo de medida)	 The diagram shows a tank with a probe. The level indicator on the right shows a 'real' level (solid line) and an 'esperado' level (dashed line). The 'real' level is at the bottom, while the 'esperado' level is higher. The indicator also shows '20 mA/100%' at the top and '4 mA/0%' at the bottom. A 't O' symbol is at the bottom right. L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-021	Propiedades del depósito incorrectas. Propiedades del medio incorrectas.	Se han seleccionado como propiedades del depósito LN < 4 m y "depósito de aluminio" → Calibración imposible. → Selección → Seleccione estándar → Umbral demasiado alto Selecione valores inferiores para el medio.

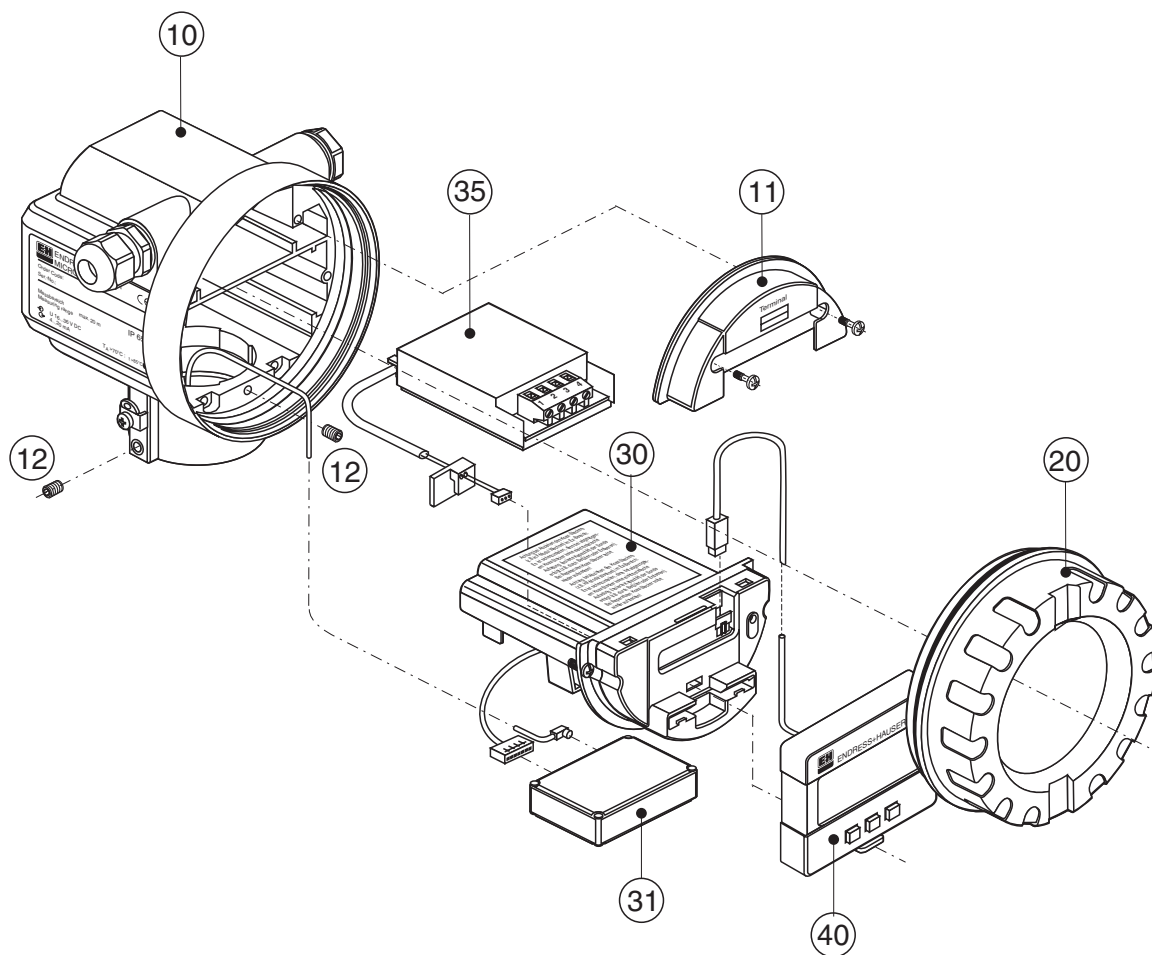
9.4 Piezas de recambio



¡Nota!

Para pedir piezas de recambio a la organización de servicio de E+H que le corresponda, indique el número serie impreso en la placa de identificación del transductor de medida (véase página 8 ss.). El número de la pieza de recambio puede encontrarse también en la propia pieza que vaya cambiar. Podrá encontrar las instrucciones de instalación en la tarjeta de instrucciones que se suministra con la pieza de recambio.

Piezas de recambio para el Levelflex M FMP41C con cabezal tipo F12 que comprende un compartimento de conexiones unido a un compartimento para la electrónica



L00-FMP41Cxx-00-00-06-xx-001

En las páginas siguientes encontrará distintas versiones de sonda y piezas de recambio para las mismas.

10 Cabezal

52001992 Cabezal F12, aluminio, M20, conector PA
52008556 Cabezal F12, aluminio, M20, conector FF
52013409 Cabezal F12, aluminio, recubierto, M20, metal
52013348 Cabezal F12, aluminio, recubierto, G1/2, 4 hilos
52013349 Cabezal F12, aluminio, recubierto, NPT1/2, 4 hilos
52013350 Cabezal F12, aluminio, recubierto, M20, 4 hilos
52013351 Cabezal F12, aluminio, recubierto, M20, metal
543120-0022 Cabezal F12, aluminio, G1/2
543120-0023 Cabezal F12, aluminio, NPT1/2
543120-0024 Cabezal F12, aluminio, M20

11 Tapa del compartimento de terminales

52006026 Tapa para el compartimento de terminales F12
52019062 Tapa para el compartimento de terminales F12, FHX40

12 Juego de tornillos

535720-9020 Juego de tornillos para el cabezal F12/T12

20 Cubierta

52005936 Cubierta F12/T12 aluminio, ventanilla de inspección, separador
517391-0011 Cubierta F12/T12 aluminio, recubierto, separador

30 Electrónica

52013242 Electrónica LEVELFLEX-M, Ex, PROFIBUS PA
52013243 Electrónica LEVELFLEX-M, Ex, Foundation Fieldbus
52013244 Electrónica LEVELFLEX-M, Ex, 2 hilos, HART
52013245 Electrónica LEVELFLEX-M, Ex, 4 hilos, HART

31 Módulo HF

52019780 Módulo HF LEVELFLEX-M

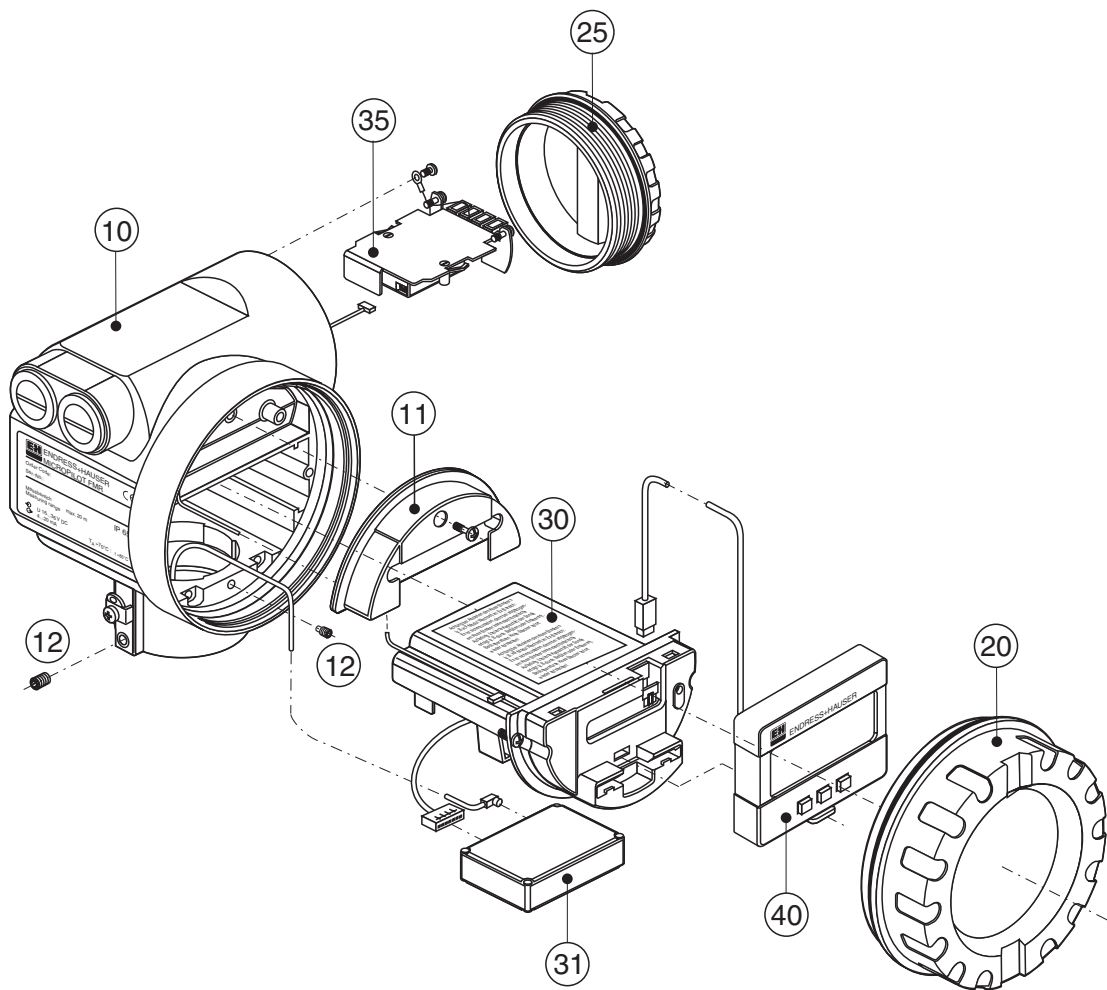
35 Módulo de terminales / unidad de alimentación

52006197 Módulo de terminales 4 pins, HART, 2 hilos con cable de conexión
52012156 Módulo de terminales 4 pins, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus
52013304 Unidad de alimentación, 10,5...32V CC (cabezal F12) para electrónica, 4 hilos
52013305 Unidad de alimentación, 90 ...250V CA (cabezal F12) para electrónica, 4 hilos
52015585 Unidad de alimentación, CSA, 10,5...32V CC (cabezal F12) para electrónica, 4 hilos
52015586 Unidad de alimentación, CSA, 90...250V CA (cabezal F12) para electrónica, 4 hilos

40 Indicador

52005585 Módulo de indicación/configuración VU331

Piezas de recambio para el Levelflex M FMP41C con cabezal tipo T12 y compartimento de conexiones independiente



L00-FMP41Cxx-00-00-00-xx-002

10 Cabezal

52006205 Cabezal T12, aluminio, M20, PEL, cubierta

52013410 Cabezal T12, aluminio, M20, FF conector, cubierta

52013411 Cabezal T12, aluminio, M20, PA conector, cubierta

543180-1023 Cabezal T12, aluminio, NPT1/2, PEL

11 Tapa para el compartimento de terminales

52005643 Tapa T12

12 Juego de tornillos

535720-9020 Juego de tornillos para el cabezal F12/T12

20 Cubierta

52005936 Cubierta F12/T12 aluminio, ventanilla de inspección, separador

517391-0011 Cubierta F12/T12 aluminio, recubierto, separador

25 Cubierta para el compartimento de conexiones

518710-0020 Cubierta T3/T12, aluminio, recubierto, separador

30 Electrónica

52013242 Electrónica LEVELFLEX-M, Ex, PROFIBUS PA

52013243 Electrónica LEVELFLEX-M, Ex, Foundation Fieldbus

52013244 Electrónica LEVELFLEX-M, Ex, 2 hilos, HART

31 Módulo HF

52019780 Módulo HF LEVELFLEX-M

35 Módulo de terminales / unidad de alimentación

52013302 Módulo de terminales Ex d, 4 pins, 2 hilos, HART, T12

52013303 Módulo de terminales Ex d, 2 pins, 2 hilos, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus, T12

52018949 Módulo de terminales EEx ia, 4 pins, HART, T12, OVP

52018950 Módulo de terminales EEx ia, 4 pins, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus, T12, OVP

40 Indicador

52005585 Módulo de indicación/configuración VU331

Piezas de recambio para el Levelflex M FMP41C con cabezal tipo F23

En preparación.

FMP41C - sondas, accesorios y piezas de recambio

En preparación.

9.5 Devolución

Si va a enviar un transmisor a Endress+Hauser para, p.ej., su reparación o calibración, realice, por favor, antes los siguientes pasos:

- Elimine cualquier residuo que pueda haber. Fíjese sobre todo en las ranuras de las juntas y otras hendiduras en las que puede acumularse líquido. Esto es muy importante cuando el líquido es nocivo para la salud, p.ej., corrosivo, venenoso, cancerígeno, radioactivo, etc.
- Adjunte siempre un formulario de "Declaración de contaminación" debidamente rellenado (puede encontrar una copia de esta declaración al final del presente manual de instrucciones). Sólo entonces podrá Endress +Hauser transportar, revisar y reparar el equipo devuelto.
- Incluya todas las instrucciones de manejo especiales que tengan que tenerse en cuenta, por ejemplo, una hoja de datos de seguridad según EN 91/155/EEC.

Adjunte adicionalmente:

- Una descripción exacta de la aplicación
- Una descripción de las características químicas y físicas del producto
- Una breve descripción del fallo ocurrido (especifique, si es posible, el código de error correspondiente)
- Indique el código de error en caso necesario

9.6 Desguace

A la hora de desechar, separe los distintos componentes según el tipo de material.

9.7 Historia del software

Versión / fecha del software	Modificaciones del software	Modificaciones en la documentación
V 01.02.02 / 08.2003	■ Grupo funcional: presentación de la curva envolvente ■ Katakana (japonés) ■ rangeabilidad (sólo HART) ■ el mapa del depósito trazado por el usuario puede editarse Software original. Configuración mediante: – ToF Tool – Commuwin II (a partir de la versión 2.08-1 actualización C) – HART-Communicator DXR 375 con Rev. 1, DD 1.	
V 01.02.04 / 07.2004	Mejora de la función "trazado de mapa"	Especificación de la precisión de medida en la punta de la sonda

9.8 Direcciones para ponerse en contacto con Endress+Hauser

Las direcciones de Endress+Hauser están indicadas en la contraportada del presente manual. Si desea aclarar alguna cuestión, no dude en ponerse en contacto con su representante de E+H.

10 Datos técnicos

10.1 Datos técnicos adicionales

10.1.1 Entrada

Variable de proceso	La variable de proceso que mide el equipo es la distancia entre un punto de referencia (véase la figura de página 14) y la superficie del producto. El nivel se determina a partir de la distancia en vacío especificada (E, véase la figura de página 87). El nivel puede convertirse también alternativamente en otras variables (volumen, masa) por medio de un procedimiento de linealización.
---------------------	---

10.1.2 Salida

Señal de salida	4...20 mA con protocolo HART
Señal en caso de alarma	Las siguientes interfaces permiten acceder a información sobre errores ocurridos: ■ indicador local: – símbolo de error (véase página 30) – indicación escrita ■ salida de corriente ■ interfaz digital
Linealización	La función de linealización del Levelflex M permite convertir el valor medido en cualquier unidad deseada de volumen o longitud, o en una cantidad porcentual o de masa. Las tablas de linealización requeridas para cálculos de volumen en el depósito cilíndrico están preprogramadas. Puede introducir también manual o semiautomáticamente otras tablas que pueden contener hasta 32 pares de valores. La creación de tablas de linealización mediante el ToF Tool resulta muy práctica.

10.1.3 Características de funcionamiento

Condiciones de trabajo de referencia	■ Temperatura = +20 °C (68 °F) ±5 °C (9 °F) ■ Presión = 1013 mbar abs. (14,7 psia) ±20 mbar (0,3 psi) ■ Humedad = 65 % ±20% ■ Factor de reflexión ≥ 0,8 (superficie de agua en el caso de sonda coaxial, placa metálica en el caso de sondas de varilla y cable de mín. 1 m Ø) ■ Brida para sondas de varilla o cable ≥ 30 cm Ø ■ Distancia a obstrucciones ≥ 1 m
Error máximo en la medida	Está en Grupo funcional "configuración básica" (00) a partir de página 41.
Resolución	■ Digital / analógico en % 4...20 mA ■ analógico: 0,03 % del campo de medida
Tiempo de reacción	El tiempo de reacción depende de la configuración. Tiempo mínimo: ■ electrónica a 2 hilos: 1 s ■ electrónica a 4 hilos: 0,7 s
Influencia de la temperatura ambiente	Las medidas se realizan conforme a EN 61298-3: ■ salida digital: – FMP41C T_K media: 0,6 mm/10 K, máx. ±3,5 mm en toda la gama de temperaturas de -40 °C...+80 °C

2 hilos:

- Salida analógica (error adicional, con respecto al span de 16 mA):

■ Punto cero (4 mA)

T_K media: 0,032 %/10 K, máx. 0,35 % en toda la gama de temperaturas de -40 °C...+80 °C

■ Span (20 mA)

T_K media: 0,05 %/10 K, máx. 0,5 % en toda la gama de temperaturas de -40 °C...+80 °C

4 hilos:

- Salida analógica (error adicional, con respecto al span de 16 mA):

■ Punto cero (4 mA)

T_K media: 0,02 %/10 K, máx. 0,29 % en toda la gama de temperaturas de -40 °C...+80 °C

■ Span (20 mA)

T_K media: 0,06 %/10 K, máx. 0,89 % en toda la gama de temperaturas de -40 °C...+80 °C

10.1.4 Condiciones de trabajo: condiciones físicas

Gama de temperatura ambiente

Temperatura ambiente para el transmisor: -40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F)

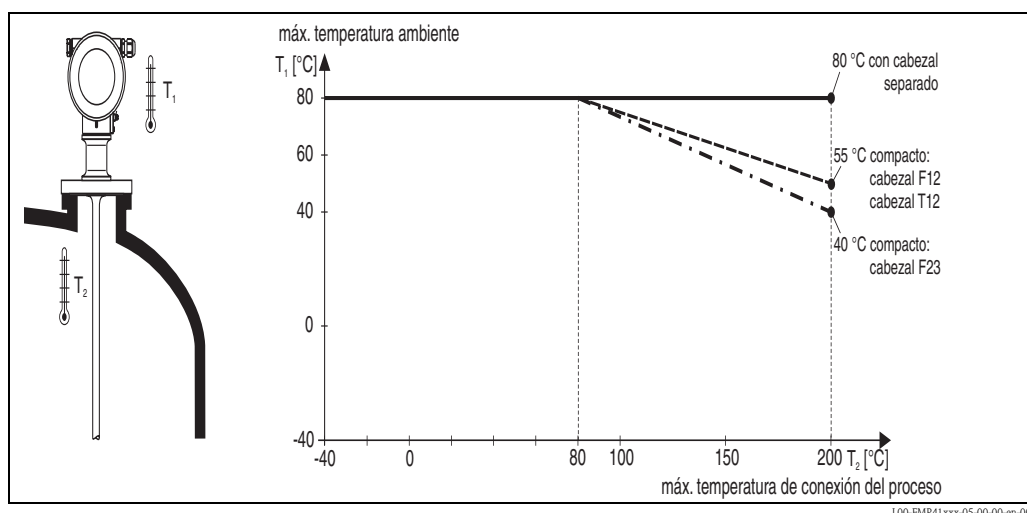
El funcionamiento del indicador de cristal líquido puede fallar a temperaturas

$T_a < -20$ °C y $T_a > +60$ °C.

Conviene que utilice una cubierta de protección contra la intemperie si ha instalado el instrumento al aire libre y éste puede encontrarse directamente expuesto a la radiación solar.

Límites en la temperatura ambiente

Si junto a la conexión a proceso hay una temperatura superior a los 80 °C, la temperatura ambiente que tolera el instrumento disminuye según el diagrama siguiente (corrección del límite de temperatura):



L00-FMP41 xxxx-05-00-00-en-001

Temperatura de almacenamiento

-40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F)

Clase climática

DIN EN 60068-2-38 (prueba Z/AD)

Resistencia a vibraciones

DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s²)²/Hz

Limpieza de la sonda

Es posible que, según la aplicación, se acumulen sedimentos o adherencias sobre la sonda. Una capa fina y regular tiene una incidencia mínima sobre la medida. Pero capas más gruesas pueden amortiguar la señal, reduciendo por consiguiente el campo de medida. Adherencias irregulares y de espesor considerable como, p.ej., las debidas a cristalizaciones, pueden implicar medidas incorrectas. Recomendamos en este caso que utilice un principio de medida sin contacto o revise regularmente la sonda para controlar la formación de adherencias

Compatibilidad
electromagnética

Para sondas instaladas en depósitos metálicos:

- Emisiones interferentes según EN 61326, equipo de clase A.
- Inmunidad a interferencias según EN 61326, anexo A (ámbito industrial) y recomendación NAMUR NE 21 (CEM)

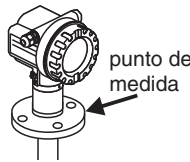
Los campos electromagnéticos intensos pueden influir sobre el valor medido cuando la sonda de cable o varilla se instala en un lugar sin paredes metálicas, p.ej., en un depósito de plástico. En lo que se refiere a las emisiones interferentes según EN 61326, el instrumento cumple los requisitos correspondientes a equipos de clase A.

- Emisiones interferentes según EN 61326, equipos de clase A.
- Inmunidad a interferencias: campos electromagnéticos intensos pueden influir sobre el valor medido.

10.1.5 Condiciones de trabajo: Proceso

Gama de temperaturas de
proceso

La temperatura máxima que admite el instrumento junto a la conexión a proceso (véase la ilustración del punto de medida) depende de la versión que se haya pedido para la junta tórica:

Temperatura mín.	Temperatura máx.	
-40° C	+200° C	

En el caso del FMP41C con adaptador universal de E+H: 0 °C ... 150 °C.

Carga lateral que soporta la sonda de varilla: 30 Nm

Constante dieléctrica

- Sondas de cable y varilla: $\epsilon_r \geq 1,6$

10.1.6 Construcción mecánica

Peso

Levelflex M	FMP41C + sonda de varilla	FMP41C + sonda de cable
Peso del cabezal F12 o T12	aprox. 3,5 kg + aprox. 1,1 kg/metro Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 3,5 kg + aprox. 0,5 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida
Peso del cabezal F23	aprox. 6,8 kg + aprox. 1,1 kg/metro Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 6,8 kg + aprox. 0,5 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida

10.1.7 Certificaciones

Certificación de la CE

El sistema de medida satisface los requisitos legales establecidos en las directrices de la CE. Endress+Hauser confirma que el instrumento ha superado satisfactoriamente las pruebas correspondientes adhiriendo al mismo la marca CE.

Certificación Ex

Instrucciones de seguridad (XA) relacionadas con el instrumento:

KEMA 04 ATEX 1129 X					
Certificado	Marca ATEX	Protección contra explosiones	Salida	Observaciones	XA
1 (6)	II 1/2 G (+WHG)	EEx ia IIC T6 (+WHG)	B	2W, F12, HART	XA261F
				2W, F23 HART	XA268F
				2W, T12-OVP HART	XA272F
			D, F	2W, F12, PA, FF	XA262F
				2W, F23 PA/FF	XA269F
				2W, T12-OVP PA, FF	XA273F
7	II 1/2 G	EEx d [ia] IIC T6	B, D, F	2W, T12, HART, PA, FF	XA263F
3	II 2 G	EEx em [ia] IIC T6	B, D, F	2W, T12, HART, PA, FF	XA264F
5 (8)	II 1/2 G, II 1/3 D (+WHG)	EEx ia IIC T6 IP6x, T 82 °C	B, D, F	2W, F12, HART, PA, FF	XA266F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 84 °C	B, D, F	2W, F23, HART, PA, FF	XA270F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 83 °C	B, D, F	2W, T12-OVP, HART, PA, FF	XA274F

Certificación EHEDG

En preparación.

Certificación 3A

En preparación.

Protección contra rebose

WHG. véase "Estructura del código de pedido" en página 8- (véase ZE 256F/de).

Telecomunicaciones

Satisface la "Parte 15" del reglamento FCC relativo a "Radiadores no intencionados". Todas las sondas satisfacen los requisitos de "dispositivos digitales de clase A".

Además, todas las sondas que se instalen en depósitos metálicos satisfacen los requisitos de "dispositivos digitales de clase B".

Normas y directrices externas

EN 60529

Clase de protección del cabezal (código IP)

EN 61010

Normas de seguridad para equipos eléctricos de medida, control, regulación y de laboratorio.

EN 61326

Emisiones (equipo de clase B), compatibilidad (apéndice A – ámbito industrial)

NAMUR

Comité de normalización de medidas y controles en la industria química

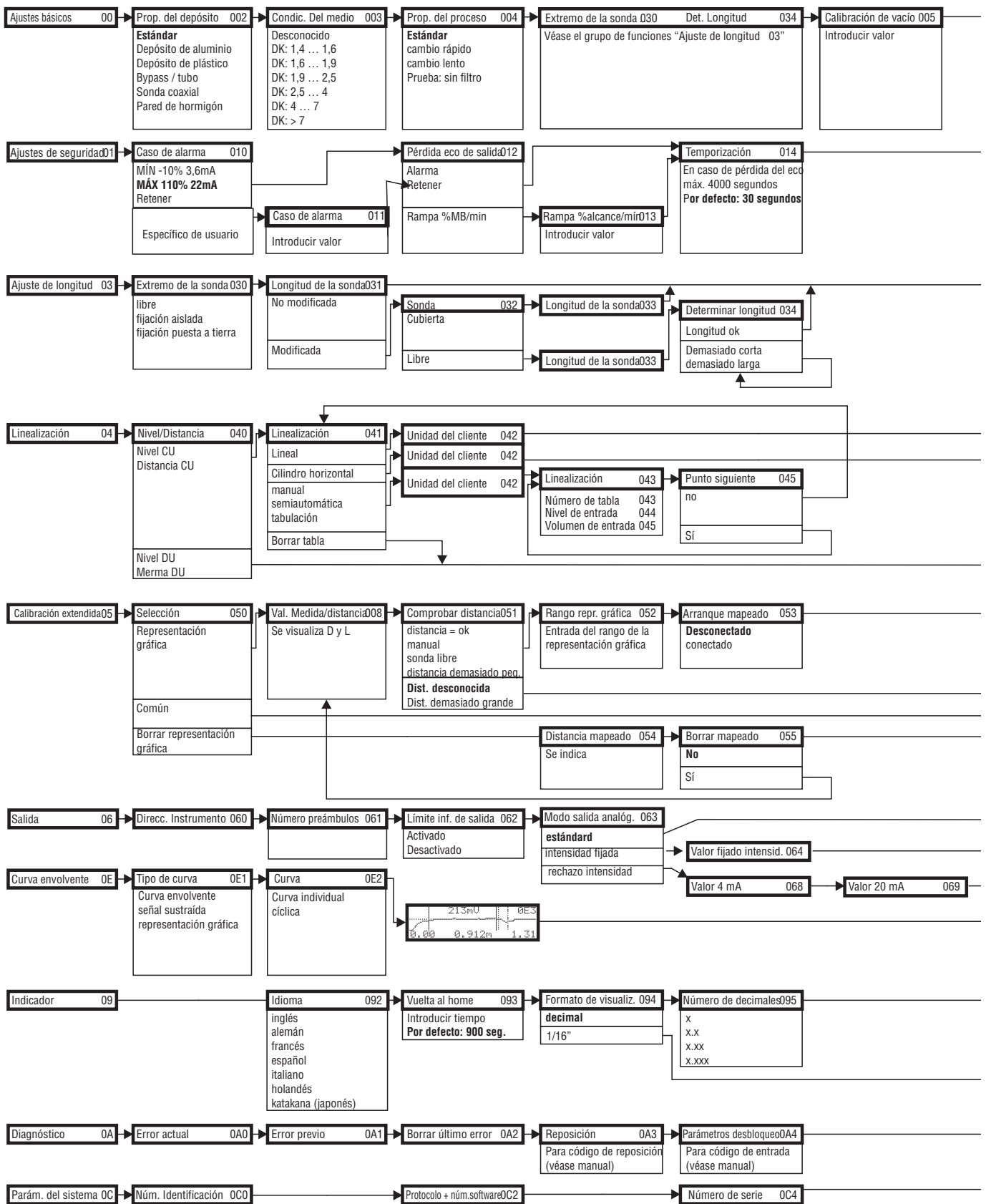
10.1.8 Documentación suplementaria

Documentación suplementaria

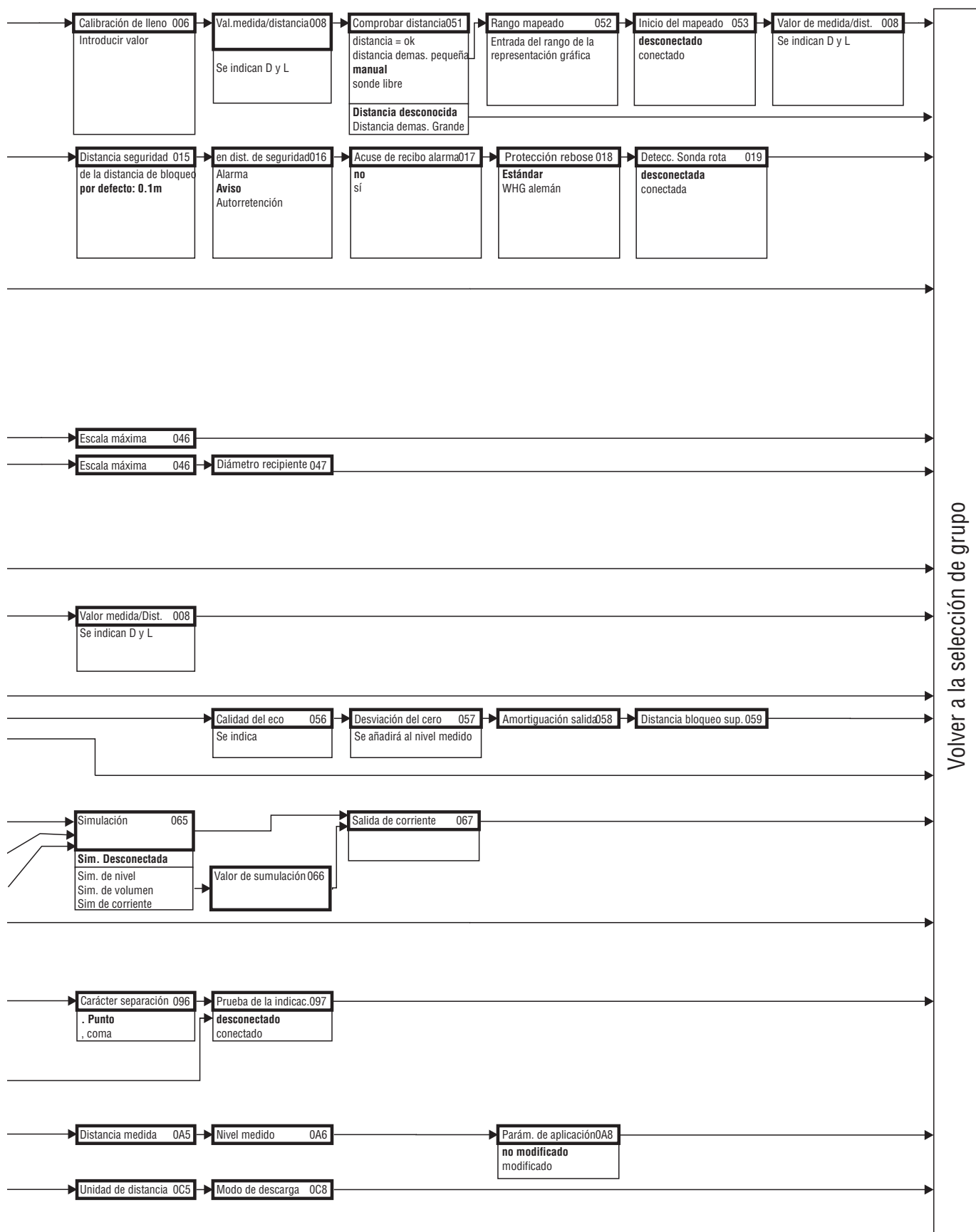
- Información del sistema Levelflex (SI 030F/00/en)
- Información técnica (TI 386F/00/en)
- Documento de seguridad "Manual de seguridad funcional" (SD 174F/00/en)
- Certificado "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE 256F/00/de)

11 Apéndice

11.1 Menú operativo HART (módulo de indicación), ToF Tool



L00-FMP4xxxx-19-00-01-en-002



11.2 Matriz operativa HART / Commuwin II

Matrix Mapping		FMP4x - HART														for	
Function Group	G-EP	V-CWII	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9					
basic setup	G0	V0	measured value CU	H0	H1	H2 tank properties 1:aluminum tank 2:plastic tank 3:bypass / gpe 4:caax probe 5:concrete wall	H3 medium cond. 0: unknown 1:14...16 2:16...19 3:19...25 4:25...40 5:4.0...7.0	H4 process proper. 0: standard 1: fast change 2: slow change 3: test/no filler	H5 empty calibr. Min: -> 0.0m, .ft., .in. Max: -> 100m, .ft., .in. DU 10m, .ft., .in., .mm	H6 full calibr. Min: -> 0.0m, .ft., .in. Max: -> 100m, .ft., .in. DU 10m, .ft., .in., .mm	H7	H8	H9				
safety settings	G1	V1	output on alarm 0:MIN -10%; 3.6mA 1:MAX 110%;22mA 2:hold 3:user specific	H0	H1	H2 out. echo loss 0:alarm 1:hold 2:ramp %/min	H3 ramp %span/min Min: -> 99999 %min 0	H4 delay time Min: -> 0 Max: -> 4000 30	H5 safety distance Min: -> neg. 100m, neg. .ft, neg. .in, neg. .mm Max: -> 100m, .ft., .in. DU 0.1m	H6 in safety dist. 0:alarm 1:warning 2:self holding	H7	H8 overspill protection 0:standard 1:german WHG	H9 broken probe det 0:off 1:on				
length adjustment	G3	V2	end of probe 1:tie down isolated 2:tie down grd.	H0	H1	H2 probe 0:covered 1:free	H3 probe length Min: -> 0.0m, .ft., .in. Max: -> 15/35/60m, .ft. .in, .mm DU factory calibrated	H4 determine length 0: length ok 1: too short 2: too long	H5	H6	H7	H8	H9				
linearisation	G4	V3	level/ullage 0:level CU 1:level DU 2:ullage CU 3:ullage DU	H0	H1	H2 customer unit 0: % 1: 12hl, 3m³, 42m³ 5cm³, 6ft³, 7us, gal 81_gal, 9kg, 10t 11:lb, 12:ton, 13m 14:ft, 15:mm, 16:inch	H3 table no. Min: -> 1 Max: -> 32 1	H4 input level Min: -> 0.0m, .ft., .in. Max: -> 100m, .ft., .in. CU DU 0	H5 input volume Min: -> 99999 Max: -> 99999 CU DU 0	H6 max. scale Min: -> 99999 Max: -> 99999 CU DU 100	H7 diameter vessel Min: -> 0.0m, .ft., .in. Max: -> 100m, .ft., .in. DU 9.0m, 29.528ft, 354.331in, 9000mm	H8	H9				
extended calibr.	G5	V4	check distance 0:distance = ok 1:dist.too small 2:dist. too big 3:dist. unknown 4:manual 5:probe free	H0	H1	H2 range of mapping Min: -> 0.3m, .ft., .in. Max: -> 15/35/60m, .ft. .in, .mm 0.3m, 0.984ft, 11.81in, 300mm	H3 start mapping 0:off 1:on	H4 pres. Map dist Min: -> - Max: -> - DU	H5 delete map. 0:no 1:yes mV	H6 echo quality Min: -> - Max: -> - mV	H7 output damping Min: -> 0 Max: -> 255 s DU probe specific	H8	H9				
output	G6	V5	commun. Address Min: -> 0 Max: -> 15 0	H0	H1	H2 low output limit 0:off 1:on	H3 curr.output mode 0:standard 1:current turn down 2:fixed current	H4 fixed cur. Value 4.0 mA Min: -> 3.8mA Max: -> 20.5mA mA	H5 simulation 0:sim. off 1:sim. level 2:sim. volume 3:sim. current Min: -> 2.0m, -6.562ft, - 78.740in, -2000mm Max: -> 100m, .ft., .in, .mm	H6 simulation value Min: -> 3.6 mA Max: -> 22.0 mA Min: -> 2.0m, -6.562ft, - 78.740in, -2000mm Max: -> 100m, .ft., .in, .mm	H7 output current mA	H8 4mA value Min: -> 99999 Max: -> 99999 CU 0	H9 20mA value Min: -> 99999 Max: -> 99999 CU 100				
display	G9	V6	language 0:English 1:German 2:Français 3:Español 4:Italiano 5:Nederlands	H0	H1	H2 back to home Min: -> 3 Max: -> 9999 s 900	H3 no. of decimals 0:x 1:x.x 2:x.xx 3:x.xxx	H4 format display 0:decimal 1:1/16"	H5 sep. character 0:. 1:.,	H6	H7	H8	H9				
service	GD	V7		H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9				
self check	GB	V8		H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9				
diagnostics	GA	V9	present error 0:keep 1:erase	H0	H1	H2 clear last error 0:keep 1:erase	H3 reset Min: -> 0 Max: -> 65535	H4 unlock parameter Min: -> 0 Max: -> 33997 HART: 100 PAJFE: 2457	H5 measured dist. DU	H6 measured level DU	H7	H8 application par. 0: not modified 1: modified	H9				
system parameter	GC	VA	tag no. xx:yy:zz:prot xx: HW-Version yy: SW-Version zz: SW-Version prot: protocol name	H0	H1	H2 protocol:sw-no.	H3 distance unit	H4 serial no.	H5 0m 1ft 2mm 3inch	H6	H7 download mode 0:parameter only 1:parameter+rust map 2:only mapping	H8	H9				

100-FMP4xxxx-13-00-00-en-001



¡Nota!

El valor indicado entre paréntesis es el valor máximo que se puede editar.

11.3 Descripción de las funciones



¡Nota!

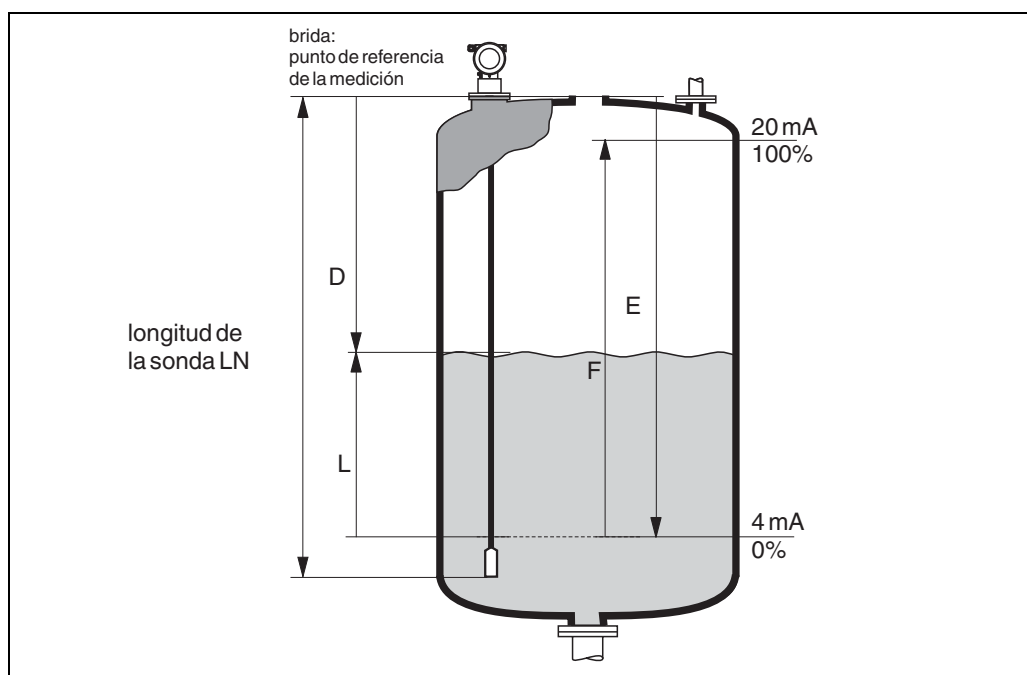
Puede encontrar una descripción detallada de los grupos funcionales, funciones y parámetros en el documento BA245F – "Descripción de las funciones del instrumento" que incluye el CD-ROM adjunto.

11.4 Diseño funcional y del sistema

11.4.1 Principio de medida

El Levelflex es un sistema de medida que "mira hacia abajo" y funciona según el procedimiento ToF (ToF = Time of Flight = tiempo de vuelo). Mide la distancia que hay entre el punto de referencia (conexión a proceso del equipo de medida véase página 13) y la superficie del producto. Una sonda recibe y emite impulsos de alta frecuencia. Estos impulsos se reflejan en la superficie del producto, son captados por una unidad electrónica que los evalúa y convierte en información sobre la posición del nivel.

Este procedimiento se conoce también por el nombre de reflectometría de dominio temporal (TDR = Time Domain Reflectometry).



L00-FMP41Cxx-15-00-00-en-001

Entrada

Los impulsos reflejados se transmiten de la sonda a la electrónica. Un microprocesador analiza allí las señales, identificando los ecos de nivel que se generaron al reflejarse los impulsos de alta frecuencia en la superficie del producto. Esta identificación inequívoca de las señales se beneficia del desarrollo del software PulseMaster® que integra la experiencia adquirida durante más de 30 años en la aplicación de procedimientos de tiempo de vuelo de impulsos.

La distancia D a la superficie del producto es proporcional al tiempo de vuelo t del impulso:

$$D = c \cdot t/2,$$

donde c es la velocidad de la luz.

El nivel L se calcula teniendo en cuenta la distancia conocida, E, correspondiente al depósito vacío:

$$L = E - D$$

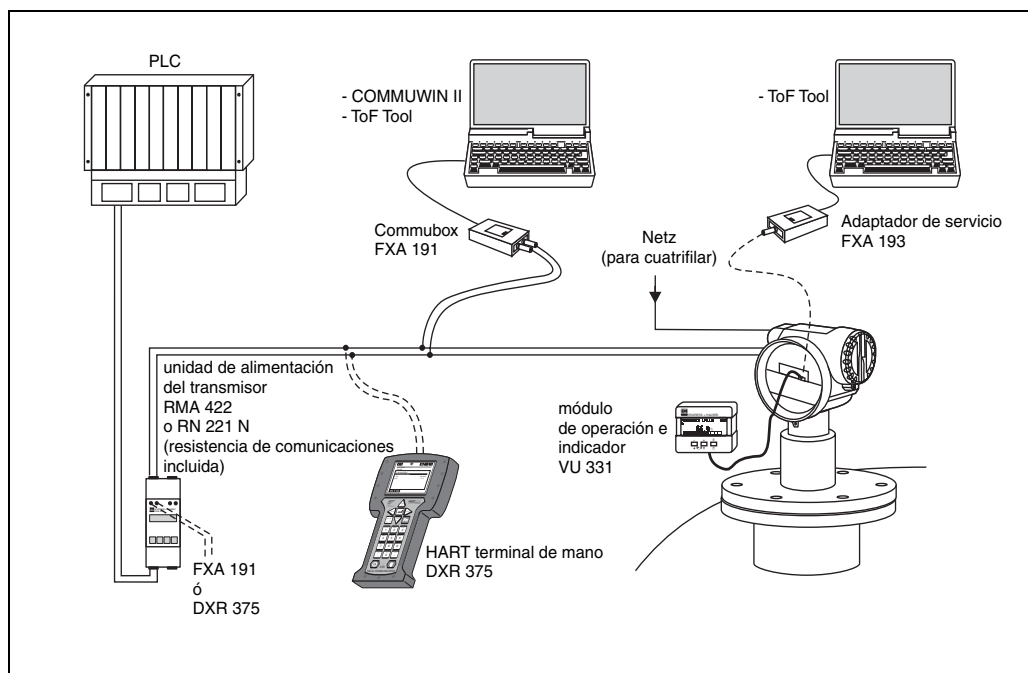
Puede ver una ilustración del punto de referencia "E" en el diagrama de arriba; para más detalles véase página 39.

El Levelflex incluye unas funciones para la supresión de ecos interferentes que el usuario puede activar a voluntad. Activando estas funciones se evita que los ecos interferentes, procedentes de, p.ej., elementos internos y montantes, se interpreten como ecos de nivel.

11.4.2 Arquitectura del equipo

Autónomo

- Alimentación directa desde una línea eléctrica (4 hilos) o la unidad de alimentación (2 hilos) del transmisor.
- Configuración in situ mediante indicador local o a distancia mediante protocolo HART.



100-FMxxxxxx-14-00-06-en-008

Si la unidad de alimentación no incluye un resistor de comunicación HART y desea establecer comunicación mediante el protocolo HART, entonces tendrá que instalar un resistor de comunicación $\geq 250 \Omega$ en la línea bifilar.

11.4.3 Patentes

Este producto está protegido por lo menos una de las siguientes patentes. Hay otras patentes aún pendientes de aceptación.

- US 5.661.251 $\cong$ EP 0 780 664
- US 5.827.985 $\cong$ EP 0 780 664
- US 5.884.231 $\cong$ EP 0 780 665
- US 5.973.637 $\cong$ EP 0 928 974

Índice alfabético

A

Accesorios.....	62
Adaptador de servicio FXA 193.....	63
Advertencia.....	34
Alarma.....	34
Asignación de teclas.....	30

B

Bloqueo.....	31
--------------	----

C

Cabezal F12.....	21
Cabezal T12.....	22
Calibración en lleno.....	45
Calibración en vacío.....	45
Certificación Ex.....	8
Certificación Ex.....	80
Commubox FXA 191 HART.....	62
Commubox.....	25
Commuwil II.....	25, 63
Compartimento de terminales.....	23
Conexión equipotencial.....	26
Conexión.....	25
Conexionado.....	21
Configuración básica.....	39, 41, 54
Configuración.....	27, 31
Consejos de ingeniería.....	18
Convenios y símbolos de seguridad.....	7
Cubierta de protección contra la intemperie.....	62
Curva envolvente.....	51, 58

D

Datos técnicos.....	77
Declaración de conformidad.....	11
Determinar longitud.....	44
Devolución.....	76
Dimensiones.....	13
Distancia de bloqueo.....	46
Distancia de bloqueo.....	50
DXR 375.....	25, 35

E

Errores de aplicación.....	69
Estructura del código de pedido.....	8

F

FXA 191.....	25
FXA 193.....	25
Giro del cabezal.....	20
Grado de protección.....	26

H

HART.....	23, 25, 35
Historia del software.....	76

I

Indicador.....	29
----------------	----

Instrucciones para la localización y reparación de fallos.....	66
--	----

L

Limpieza exterior.....	61
Localización y reparación de fallos.....	66
Longitud de la sonda.....	56

M

Mantenimiento.....	61
Marca CE.....	11
Mensajes de error de sistema.....	67
Mensajes de error.....	34, 67
Menú operativo.....	28
Montaje.....	12

P

Parámetro de desbloqueo.....	32
Piezas de recambio.....	71
Piezas de recambio.....	73
Piezas de recambio.....	75
Placa de identificación.....	8
Propiedades del depósito.....	55
Propiedades del medio.....	42, 55
Propiedades del proceso.....	43, 55
Puesta en marcha.....	38
Punta de la sonda.....	55

R

Recambio.....	61
Reparación de equipos con certificación Ex.....	61
Reparaciones.....	61
Reset.....	33
RMA 422.....	25
RN 221 N.....	25

S

Seguridad operativa.....	6
Sonda.....	56

T

ToF Tool.....	25, 54, 58, 82
Trazado de un mapa de ecos interferentes.....	57

U

Uso previsto.....	6
-------------------	---

V

VU 331.....	51
-------------	----

Declaración de contaminación

Apreciado cliente,

Por disposición legal y para la seguridad de nuestros empleados y equipo operativo, necesitamos que nos firmen esta "Declaración de contaminación" antes de poder tramitar su pedido. Rogamos adjunten siempre la declaración totalmente cumplimentada al instrumento y a los documentos de envío correspondientes. En caso necesario, adjunte también las hojas de seguridad y/o instrucciones de funcionamiento específicas.

Tipo de instrumento/ sensor: _____

Número serie: _____

Fluido / concentración: _____

Temperatura: _____

Presión: _____

Limpiado con: _____

Conductividad: _____

Viscosidad: _____

Símbolos de advertencia relativos al fluido usado (marque los símbolos apropiados)

☐

radioactivo

☐

explosivo

☐

cáustico

☐

tóxico

☐

perjudicial
para la salud

☐

biológicamente
peligroso

☐

inflamable

☐

seguro

Motivo del envío del equipo

Datos de la empresa:

Empresa: _____

Persona de contacto: _____

Dirección: _____

Departamento: _____

Teléfono: _____

Fax / e-mail: _____

Su pedido número: _____

Mediante la presente, certifico que el equipo que devolvemos ha sido limpiado y descontaminado de acuerdo con la buena práctica industrial y cumple con todas las disposiciones legales. Este equipo no plantea riesgos sanitarios o de seguridad relacionados con la contaminación.

(Lugar, fecha)

(Sello de la empresa y firma legalmente válida)

Más información sobre servicios y reparaciones:
www.es.endress.com/servicios

Endress+Hauser 
People for Process Automation

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation
