



Nivel



Presión



Caudal



Temperatura



Análisis



Registro



Componentes



Servicios

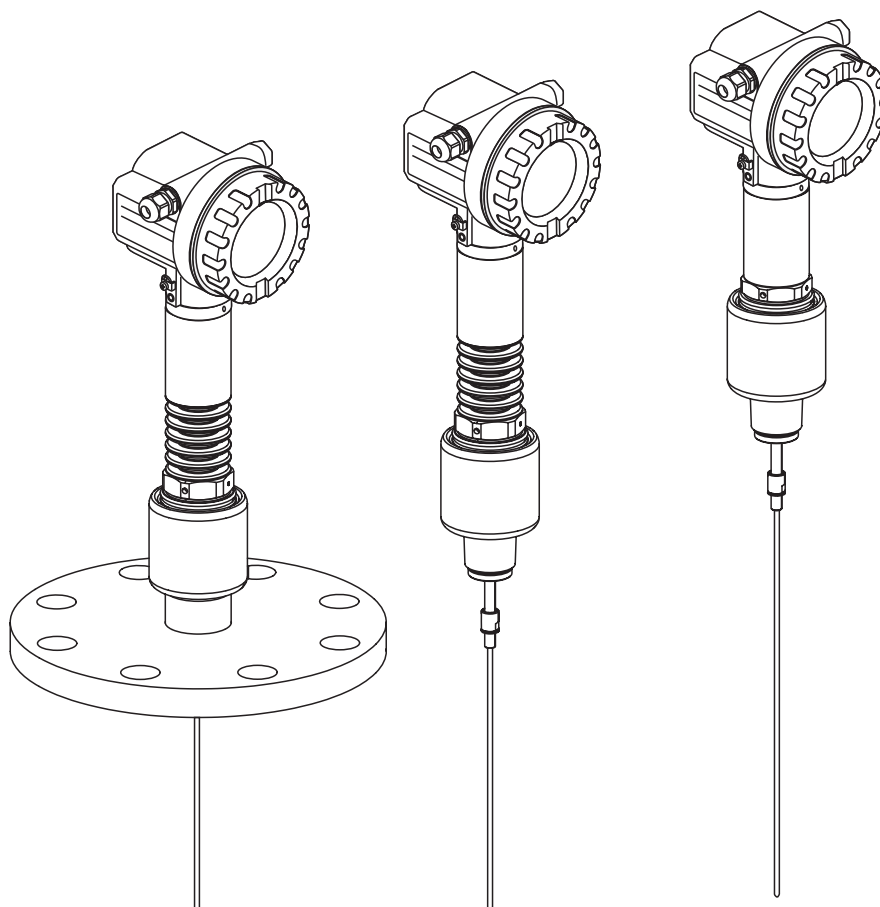


Soluciones

Instrucciones de funcionamiento

Levelflex M FMP45

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



Resumen del conjunto

Para una puesta en marcha rápida y sencilla:

Instrucciones de seguridad	→ Página 6 y sig.
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	→ Página 12 y sig.
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).	

Conexión	→ Página 23 y sig.
El equipo se suministra con casi todas las conexiones eléctricas hechas.	

Indicador y elementos operativos	→ Página 29 y sig.
Aquí puede encontrar una descripción resumida del indicador y de los elementos operativos.	

Puesta en marcha utilizando el módulo de indicación VU 331	→ Página 40 y sig.
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	→ Página 56 y sig.
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	→ Página 67 y sig.
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	→ Página 92 y sig.
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.	

Índice de contenidos

1	Instrucciones de seguridad	6
1.1	Uso previsto	6
1.2	Instalación, puesta en marcha y configuración	6
1.3	Seguridad operativa	6
1.4	Notas sobre convenios y símbolos de seguridad	7
2	Identificación	8
2.1	Identificación del equipo	8
2.2	Volumen de suministro	11
2.3	Certificaciones	11
2.4	Marcas registradas	11
3	Instalación	12
3.1	Guía de instalación rápida	12
3.2	Recepción, transporte, almacenamiento	13
3.3	Condiciones de instalación	14
3.4	Instrucciones para la instalación	16
3.5	Giro del cabezal	22
3.6	Verificación tras la instalación	22
4	Conexiónado	23
4.1	Guía de conexiónado rápido	23
4.2	Conexión de la unidad de medida	25
4.3	Conexión recomendada	28
4.4	Grado de protección	28
4.5	Verificación tras el conexiónado	28
5	Configuración	29
5.1	Guía de configuración rápida	29
5.2	Indicador y elementos operativos	31
5.3	Configuración local	33
5.4	Visualización y validación de mensajes de error	36
5.5	Comunicación HART	37
6	Puesta en marcha	40
6.1	Verificación funcional	40
6.2	Activación del equipo de medida	40
6.3	Configuración básica	41
6.4	Configuración básica utilizando el módulo VU 331	43
6.5	Distancia de bloqueo	52
6.6	Curva envolvente utilizando el módulo VU 331	53
6.7	Función "presentación de la curva envolvente" (OE3)	54
6.8	Configuración básica mediante el ToF Tool	56
7	Mantenimiento	63
8	Accesorios	64

9	Localización y reparación de fallos	67
9.1	Instrucciones para la localización y reparación de fallos	67
9.2	Mensajes de error de sistema	68
9.3	Errores de aplicación	70
9.4	Piezas de recambio	72
9.5	Devolución	77
9.6	Desguace	77
9.7	Historia del software	77
9.8	Direcciones de contacto de Endress+Hauser	77
10	Datos técnicos	78
10.1	Datos técnicos adicionales	78
11	Apéndice	86
11.1	Menú operativo HART (módulo de indicación), ToF Tool	86
11.2	Matriz operativa HART / Commuwin II	88
11.3	Descripción de las funciones	89
11.4	Diseño del sistema y modo de funcionamiento	90
Índice alfabético		92

1 Instrucciones de seguridad

1.1 Uso previsto

El Levelflex M FMP45 es un transmisor compacto de nivel para medidas continuas del nivel de 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 para que su funcionamiento satisfaga las normas técnicas y de seguridad vigentes de la UE. Sin embargo, si se instala incorrectamente o se utiliza para aplicaciones distintas a la prevista, pueden originarse peligros relacionados con la aplicación, como, por ejemplo, derrames de producto debido a una instalación o calibración incorrectas. Por esta razón, el instrumento debe instalarse, conectarse, configurarse, ponerse en marcha y entretenerse según las instrucciones de este manual: el personal que realice dichas tareas debe estar autorizado y debidamente cualificado. Debe haber leído el manual, comprendido su contenido, comprometiéndose a seguir fielmente las instrucciones indicadas en el mismo. Las únicas modificaciones y reparaciones que están permitidas son las 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 en el presente manual los procedimientos alternativos o importantes para la seguridad, se han utilizado los siguientes convenios, 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 es necesario que el equipo posea 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 en una línea equipotencial, en función de la práctica de la empresa o de 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:

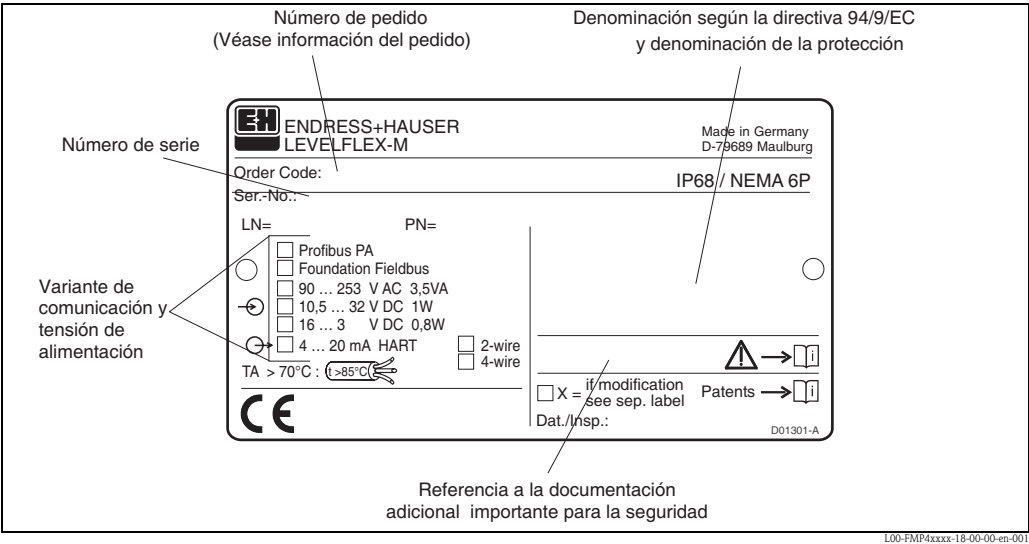


Fig. 1: Información que presenta la placa de identificación del Levelflex M FMP45 (ejemplo)

2.1.2 Estructura del código de pedido

Estructura del código de pedido del Levelflex M FMP45

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
20	Temperatura de proceso
	A -200...+280 °C / -328 °F...+ 536 °F
	B -200...+400 °C / -328 °F...+ 752 °F
	Y Versión especial
FMP45-	Denominación del producto (parte 1)

Estructura del código de pedido del Levellflex M FMP45 (continuación)

30										Versión y longitud de la sonda																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

80										Cabezal	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
90										Prensaestopas / Entrada	2 Prensaestopas M20x1,5 (si EEx 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
100										Opciones adicionales	A Ninguna opción adicional B 3.1.B material, partes humedecidas 316Ti/L, certificado de inspección EN 10204, según especificación 52005759 y normas Nace Y Versión especial
FMP45-										Identificación completa del producto	

--	--	--	--	--

 mm

--	--	--	--	--

 pulgadas / 0,1"

Para la longitud de la sonda LN, véase página 15

2.2 Volumen de suministro



Caution!

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 13.

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.



Note!

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

2.3 Certificaciones

Marca 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 reglamentos aplicables según EN 61010 "Medidas de Protección para Equipos Eléctricos para Medición, Control, Regulación y Procedimientos de Laboratorio". El instrumento descrito en este manual cumple por tanto los requisitos estatutarios de 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.

Para más información, véase → cap. 10.1.7 en la página 82 ss.

2.4 Marcas registradas

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

Registered trademark of the company, 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

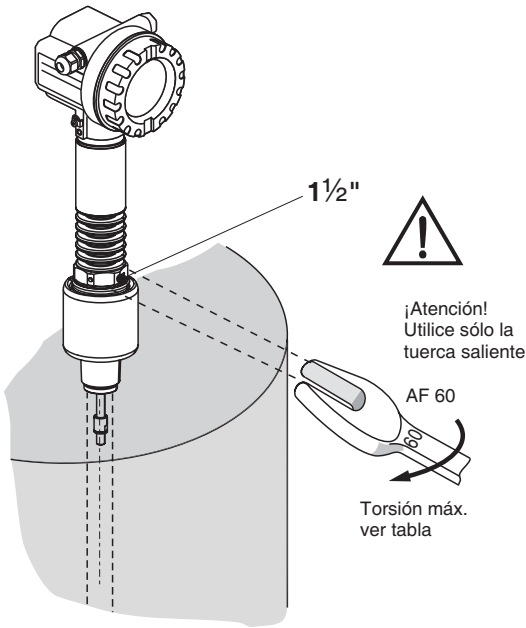
PulseMaster®

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

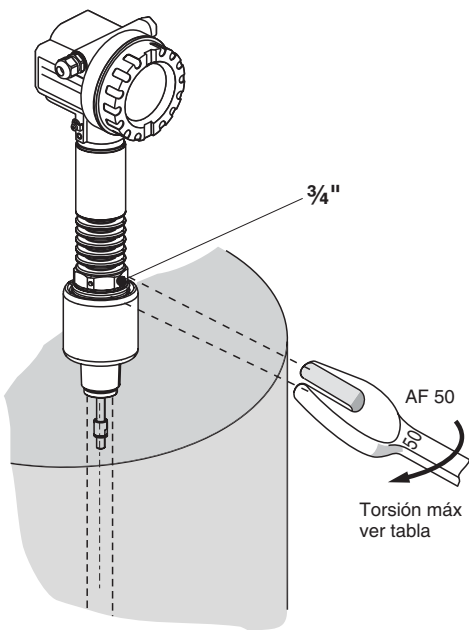
3 Instalación

3.1 Guía de instalación rápida

Cabezal F12 ó T12



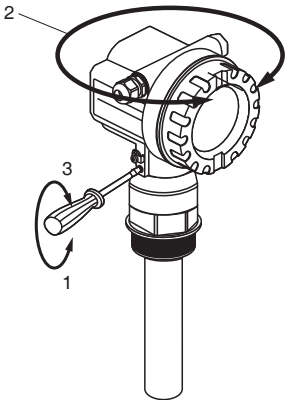
Cabezal F12 ó T12



Giro del cabezal

El cabezal puede hacerse girar 350° a fin de simplificar el acceso al indicador y al compartimiento de los terminales

Cabezal F12



Temperatura de proceso	Torsión
Máx. 280 °C	450 Nm
Máx. 400 °C	400 Nm

3.2 Recepción, transporte, almacenamiento

3.2.1 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.

3.2.2 Transporte



Caution!

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.

3.2.3 Almacenamiento

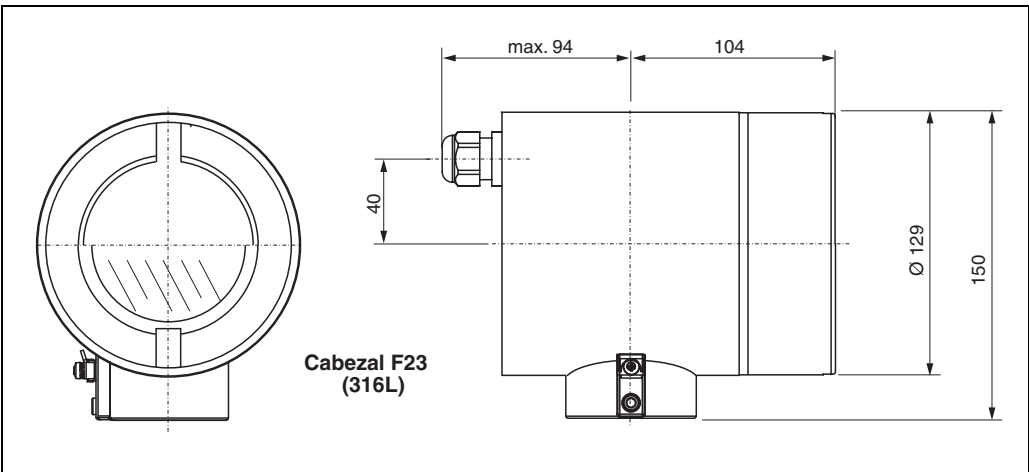
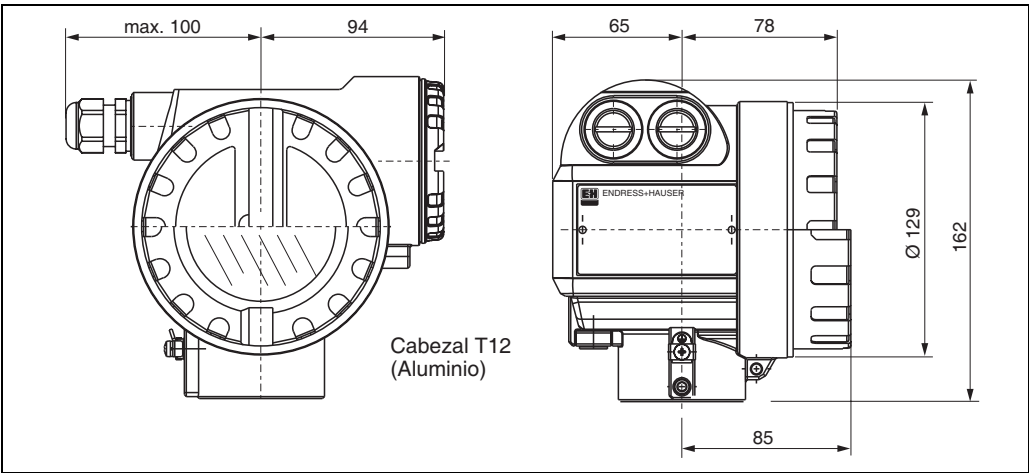
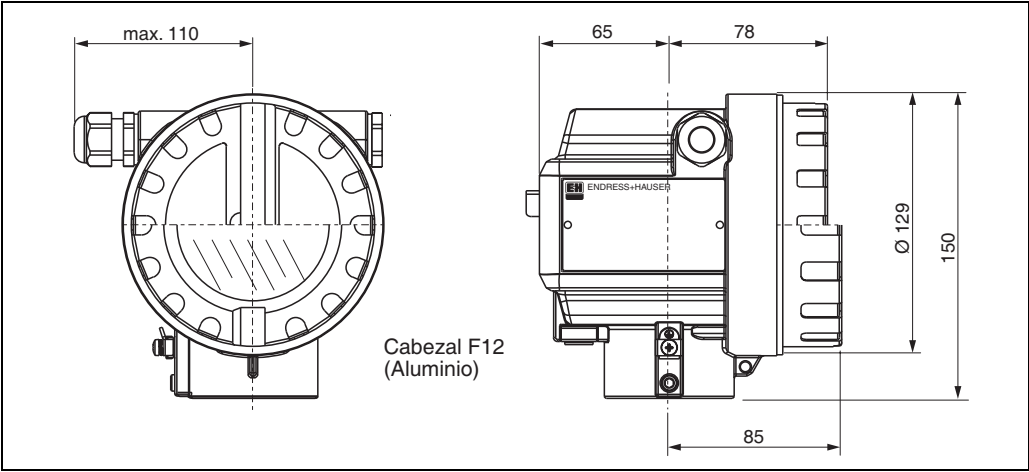
Para el almacenamiento y transporte, embale el instrumento de medida de forma que quede bien protegido contra golpes. El embalaje original proporciona en este sentido una protección ideal. La temperatura de almacenamiento permitida es de -40 °C...+80 °C.

3.3 Condiciones de instalación

3.3.1 Dimensiones

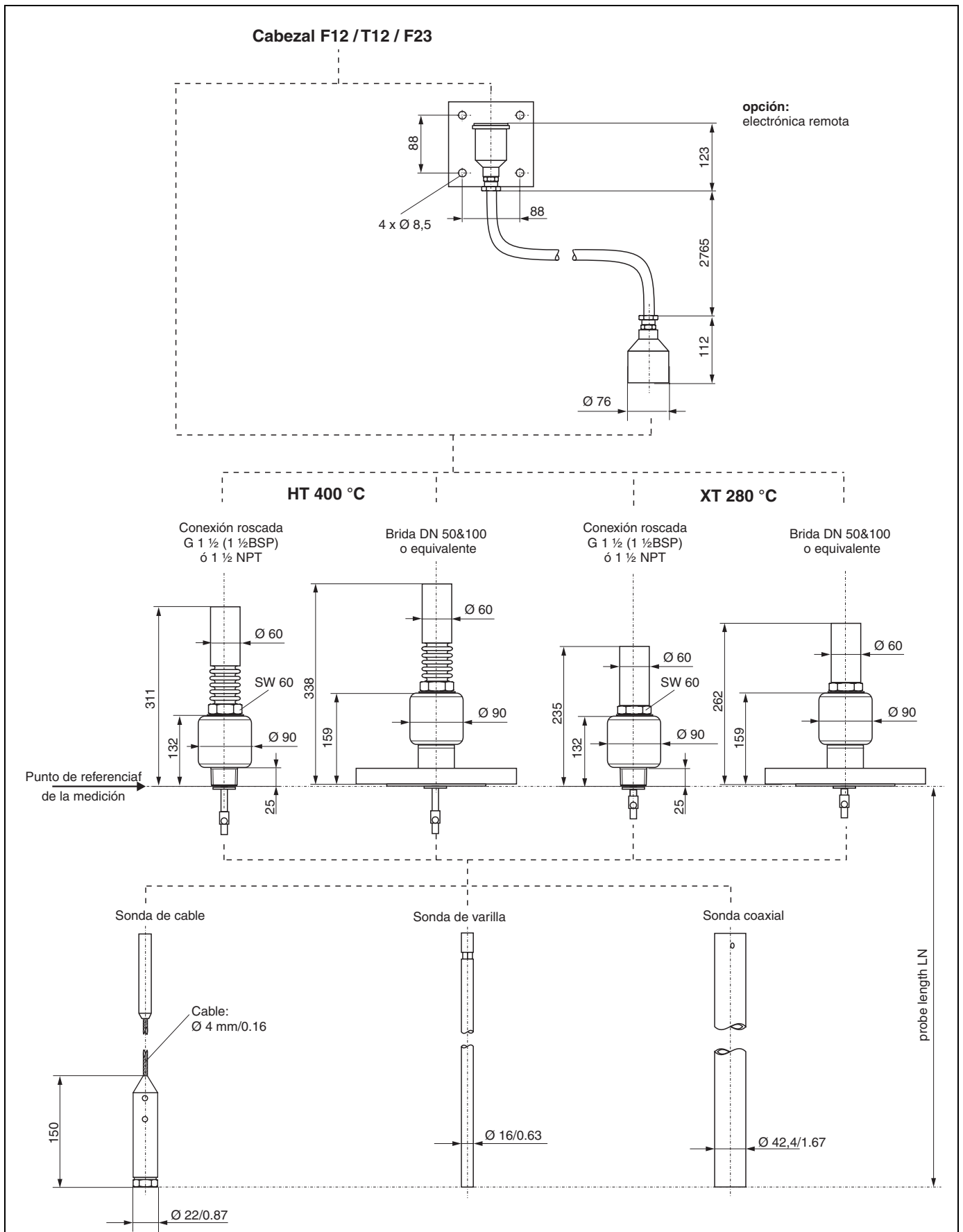
Dimensiones del cabezal

Para las dimensiones de las conexiones a proceso y el tipo de sonda, véase página 15.



Levellflex M FMP 45 - conexión a proceso, tipo de sonda

Para las dimensiones del cabezal, véase página 14.



L00-FMP45xxxx-06-00-00-en-001

3.4 Instalación

3.4.1 Kit de montaje

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

- llave Allen de 4 mm para girar el cabezal.

3.4.2 Instrucciones generales

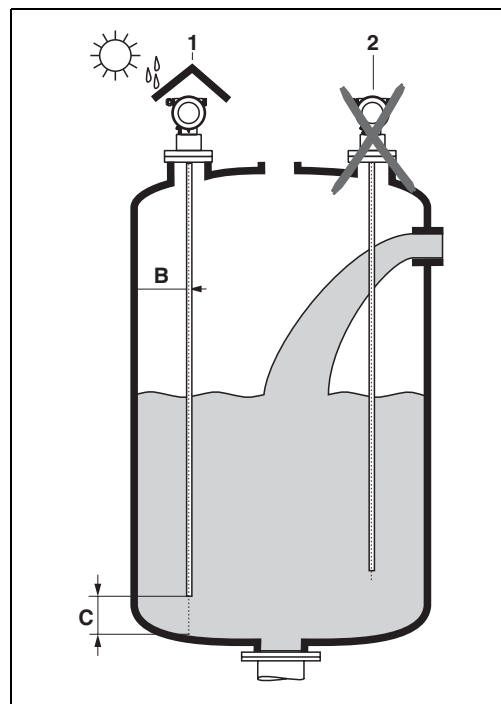
Utilice normalmente sondas de varilla. Las sondas de cable se utilizan con líquidos cuando el alcance de medida es $> 4\text{m}$ y las restricciones en la distancia de guarda no permiten la instalación de una sonda rígida.

Las condiciones de instalación no influyen sobre las sondas coaxiales. Estas sondas pueden montarse también

- bajo el chorro de llenado
- muy cerca de elementos de montaje internos
- en presencia de viscosidades de hasta 500 cSt.

Lugar de montaje

- No monte la sonda de cable o varilla bajo el chorro de llenado (2).
- 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 dichas adherencias.
- Monte las sondas de varilla y cable lo más alejadas posible de los accesorios instalados. En caso de 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 64.



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



Note!

Separadores para los equipos con rosca G 1½"

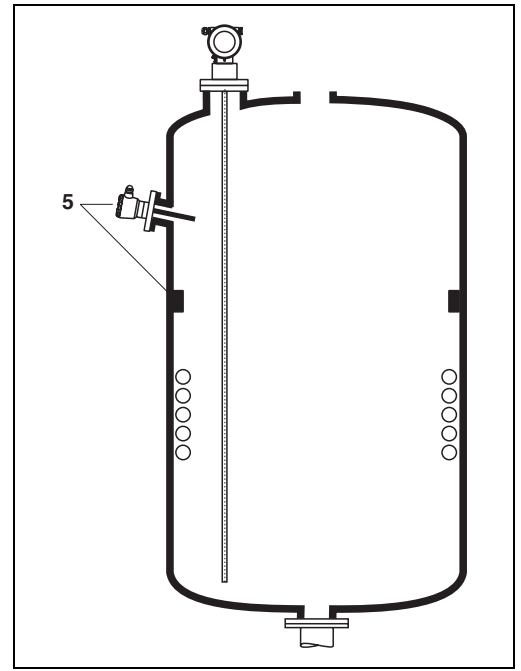
La rosca y el tipo de separador satisfacen la norma DIN 3852, parte 1, extremos roscados de tipo A. Puede utilizar juntas según DIN 7603 que presenten un tamaño de 48x55mm. Utilice, por favor, una junta que satisfaga dicha norma con la forma A, C o D, siendo además la junta de un material resistente a la aplicación en cuestión.

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 superior a los 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 de optimización

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



L00-FMP41 Cxx-17-00-00-xx-001

Distancia mínima B entre las sondas de cable o varilla y la pared del depósito:

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



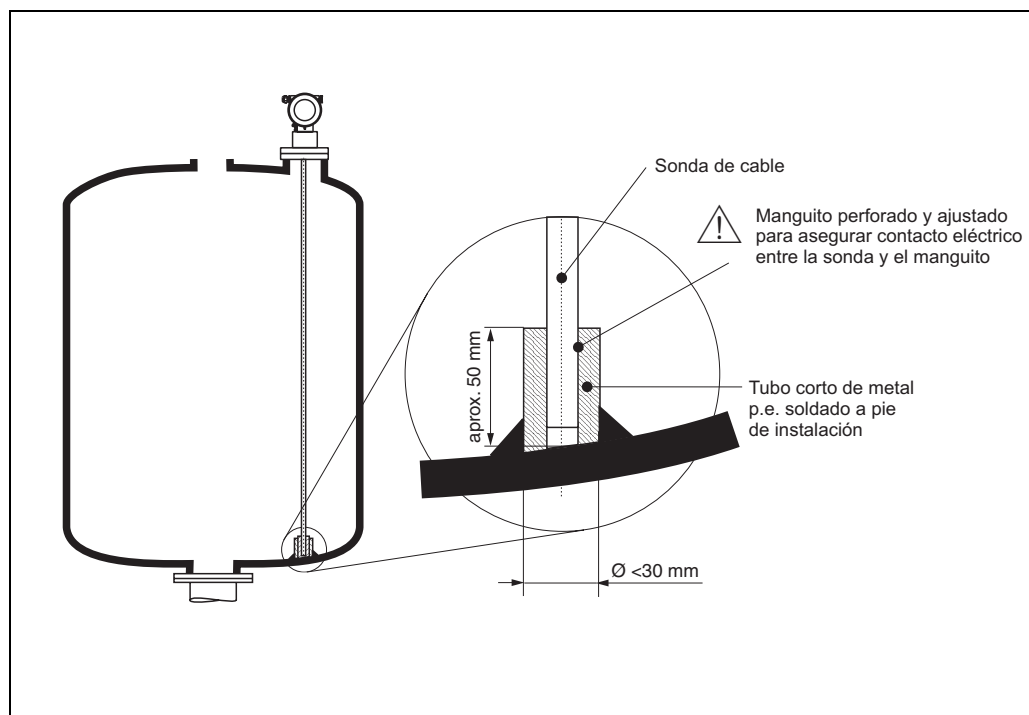
Note!

- Debe evitar que la suciedad o algún material muy viscoso formen un puente de unión con la pared.

Soporte antialabeos para las sondas

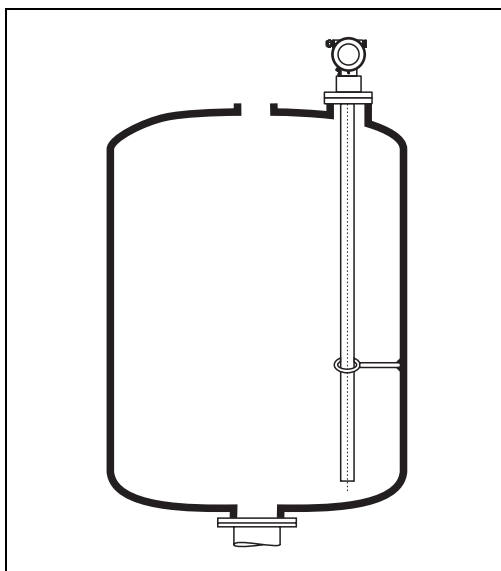
La carga lateral no debe superar los 30 Nm en el caso de las sondas de varilla o los 300 Nm en el caso de las sondas coaxiales. Siempre que la carga sea superior, o la sonda se utilice en aplicaciones con líquidos inflamables o como protección contra reboses, siendo la longitud de la sonda de 3 m, tendrá que utilizar un soporte que satisfaga, p.ej., las siguientes recomendaciones:

a. Sondas de varilla



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-055

b. Sondas coaxiales

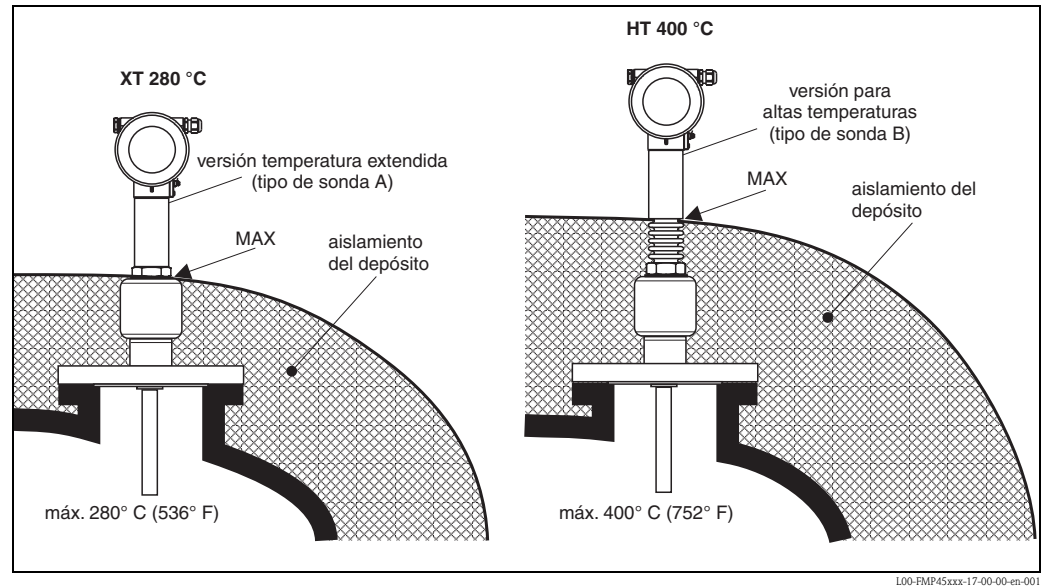


L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-054

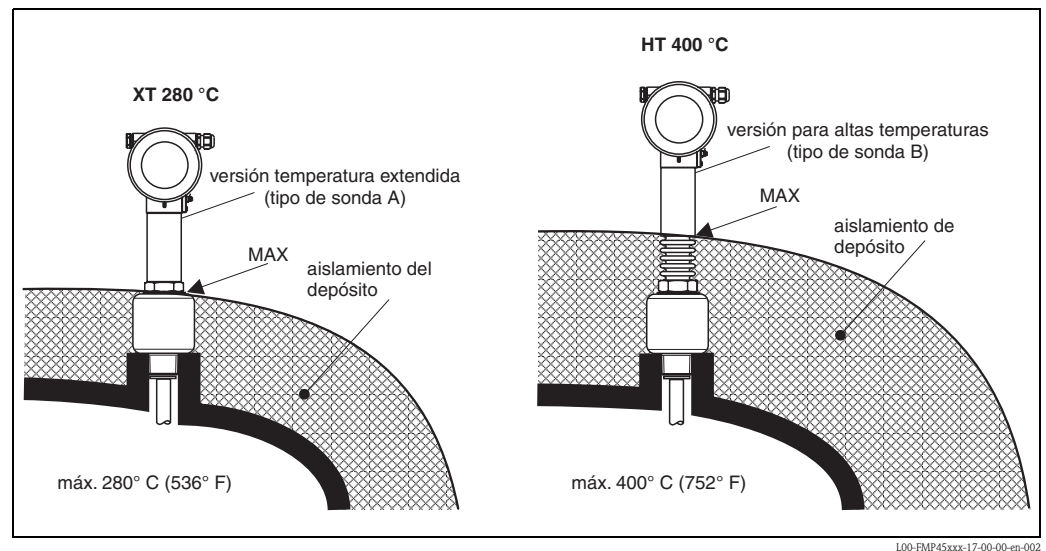
Instalación con aislación térmica

- Siempre que las temperaturas de proceso sean elevadas ($\geq 200\text{ °C}$), deberá instalar el FMP45 insertándolo en el aislante que suele tener normalmente el depósito a fin de evitar que la electrónica se caliente demasiado por radiación o convección térmicas.
- El material aislante no deberá sobrepasar los puntos señalados en la figura con el rótulo "MÁX".

Conexión a proceso mediante brida DN50...DN100



Conexión a proceso mediante adaptadores G 1½" y NPT 1½"

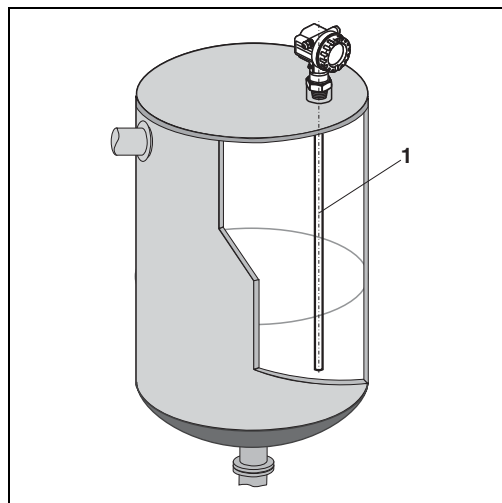


3.4.3 Instrucciones especiales

Si la instalación se realiza en un depósito de agitación, tenga en cuenta la carga que actúa lateralmente sobre la sonda. Pondere si no sería más apropiado utilizar un radar sin contacto, sobre todo en el caso de que los agitadores sometan las sondas a cargas mecánicas importantes.

Instalación en depósitos cilíndricos horizontales y verticales

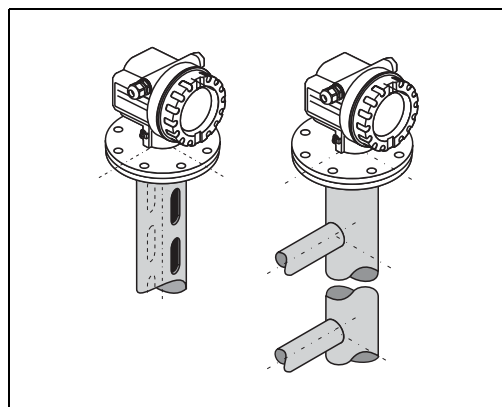
- Utilice una sonda de varilla si el alcance de medida es de hasta 4 m. Si el alcance es mayor o el espacio libre por recorrer es muy amplio, utilice una sonda de cable.
- Distancia arbitraria hasta la pared, evitando siempre el contacto ocasional de la sonda con la pared.
- Si el depósito es metálico, es preferible que monte la sonda (1) descentrada.



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 un tubo metálico con un diámetro de hasta DN 150/6", el equipo presentará 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 tienen ninguna influencia sobre la medida.

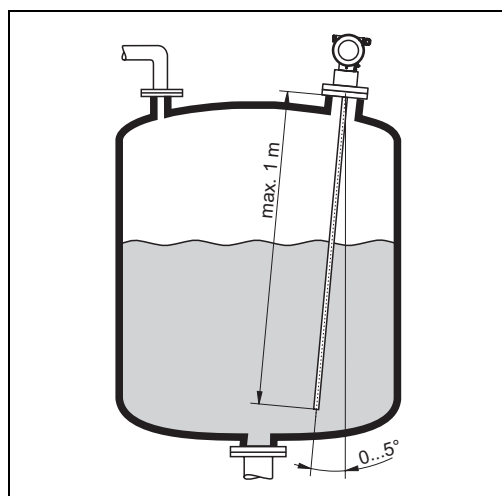


L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-023

3.4.4 Notas sobre circunstancias especiales de instalación

Instalación inclinada

- Conviene, por razones mecánicas, que la sonda de varilla se instale lo más vertical posible.
- Si la longitud de la sonda es menor o igual a 1 m, se tolera una desviación de hasta 5° con respecto al eje vertical.

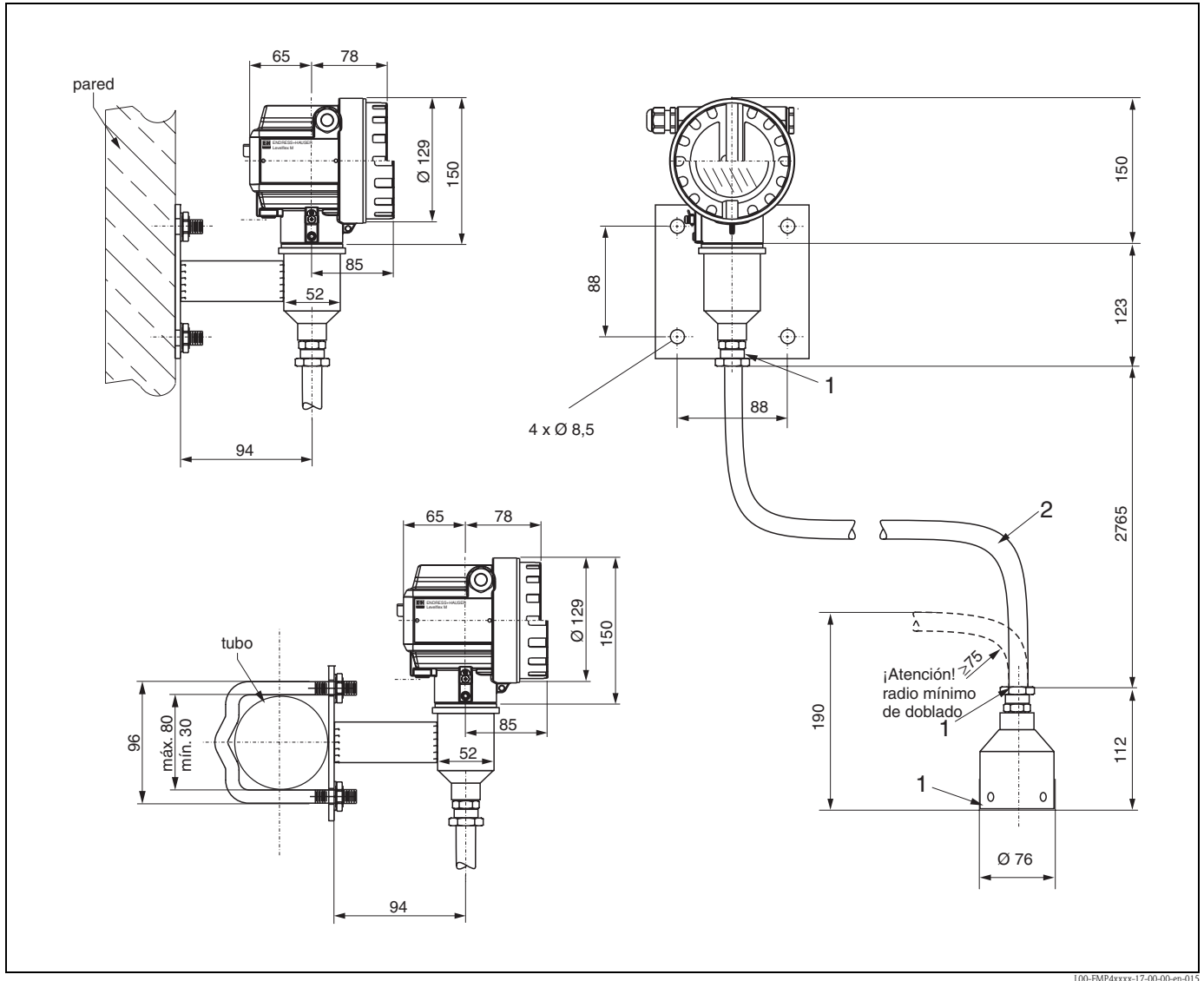


L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-048

3.4.5 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 16 ss.
- Monte el cabezal en la pared o tubería (en una posición vertical u horizontal) tal como ilustra el esquema.



Note!

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

Si la electrónica utilizada es de montaje remoto, las temperaturas permitidas junto a la conexión a proceso son de hasta 280 °C (536 °F) o 400 °C (752 °F), según la versión del instrumento.

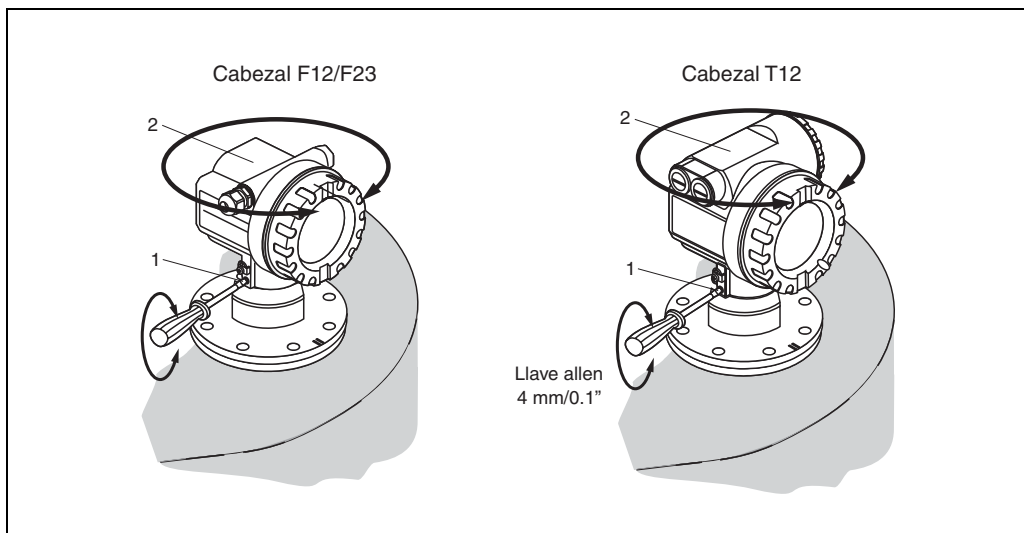
La temperatura ambiente junto a la línea de conexión (2) entre la sonda y la electrónica no debe superar los 105 °C.

La versión con electrónica remota consta de la sonda, un cable de conexión y del cabezal. Si se piden juntos, se suministran ya ensamblados.

3.5 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-FMP41 Cxx-17-00-00-de-002

3.6 Verificación tras la instalación

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

- ¿El instrumento de medida presenta algún daño visible?
- ¿El instrumento de medida satisface las especificaciones del punto de medida referentes a la temperatura/presión de proceso, temperatura ambiente, alcance de medida, 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 64 ss.)?

4 Conexionado

4.1 Guía de conexionado rápido

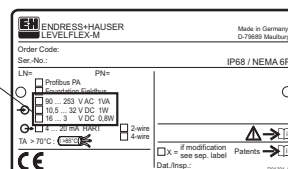
Conexionado del cabezal F12/F23



¡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.



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

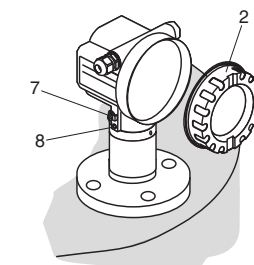
Conecte el Levelflex M del modo siguiente:

- Desenrosque la tapa del cabezal (2).
- Extraiga el indicador (3) si está colocado.
- Extraiga la tapa del compartimento 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).
- Un cable de instalación estándar será suficiente sólo si se utiliza la señal analógica. Utilice un cable apantallado cuando trabaje con una señal de comunicaciones superpuesta (HART)

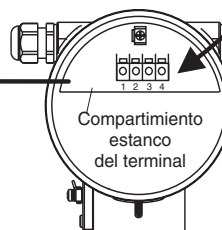
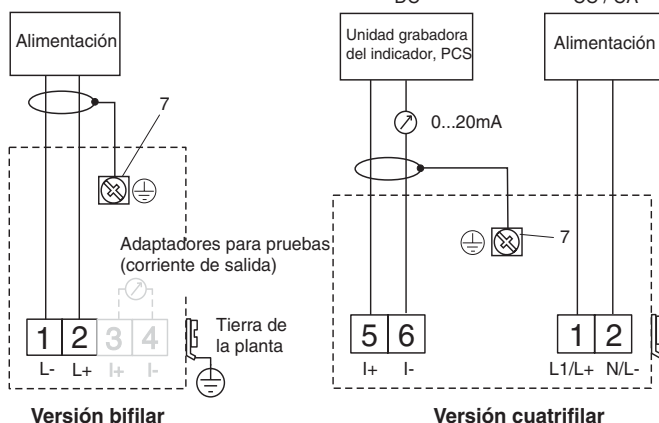
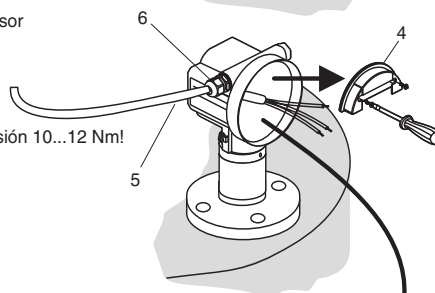
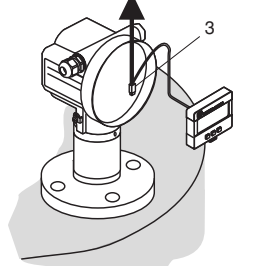


Solamente el conductor de pantalla (7) en el lado del sensor

- 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.



¡Desconecte el conector del indicador!



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

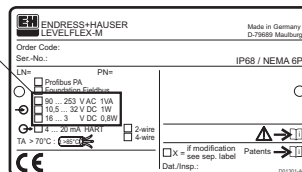
Conexionado del cabezal T12



¡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:

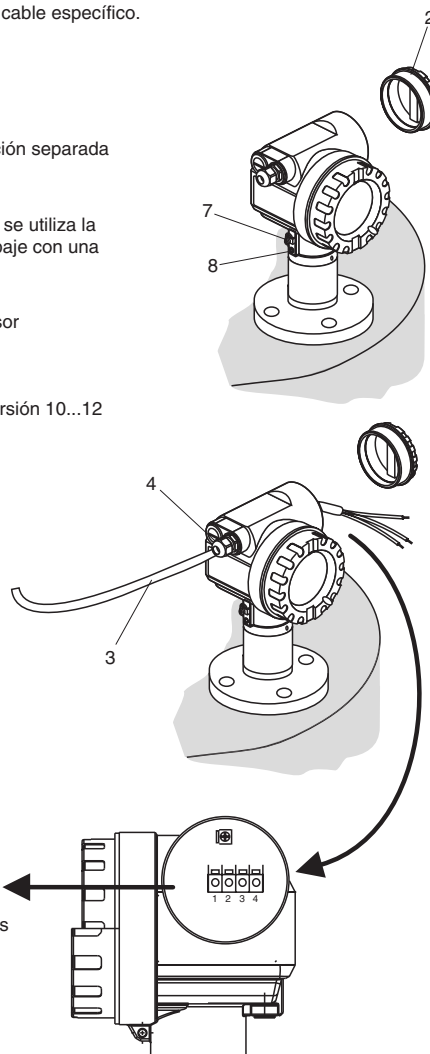
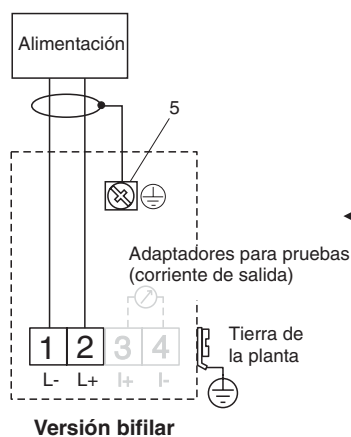
Antes de desatornillar la tapa del cabezal (2) y en habitación separada desconecte la alimentación.

- Inserte el cable(3) a través del casquillo (4).
Un cable de instalación estándar será suficiente sólo si se utiliza la señal analógica. 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).
- Tápriete 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..



L00-FMP41 Cxx-04-00-00-en-002

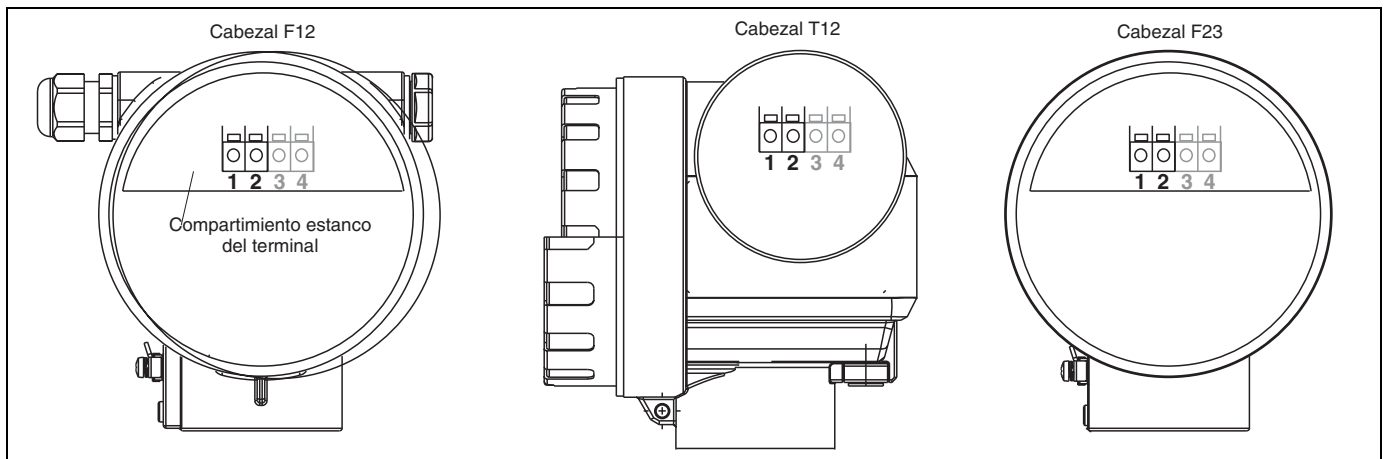
4.2 Conexión de la unidad de medida

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 a fin de facilitar el conexionado, véase "Giro del cabezal" en página 22.

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 de corriente	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 comunicación HART)	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

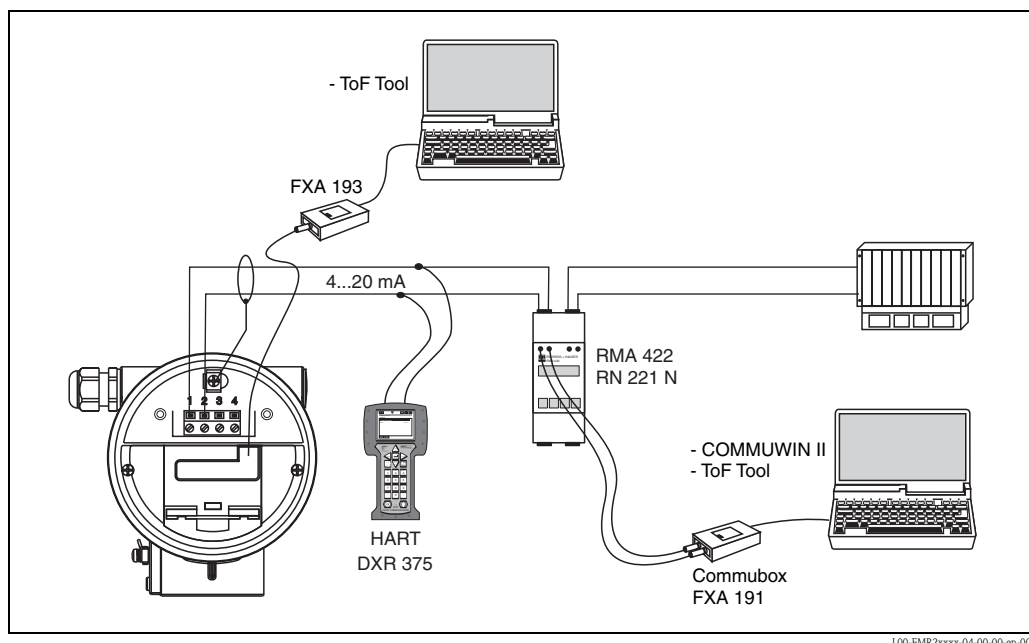
Consumo de corriente

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	—

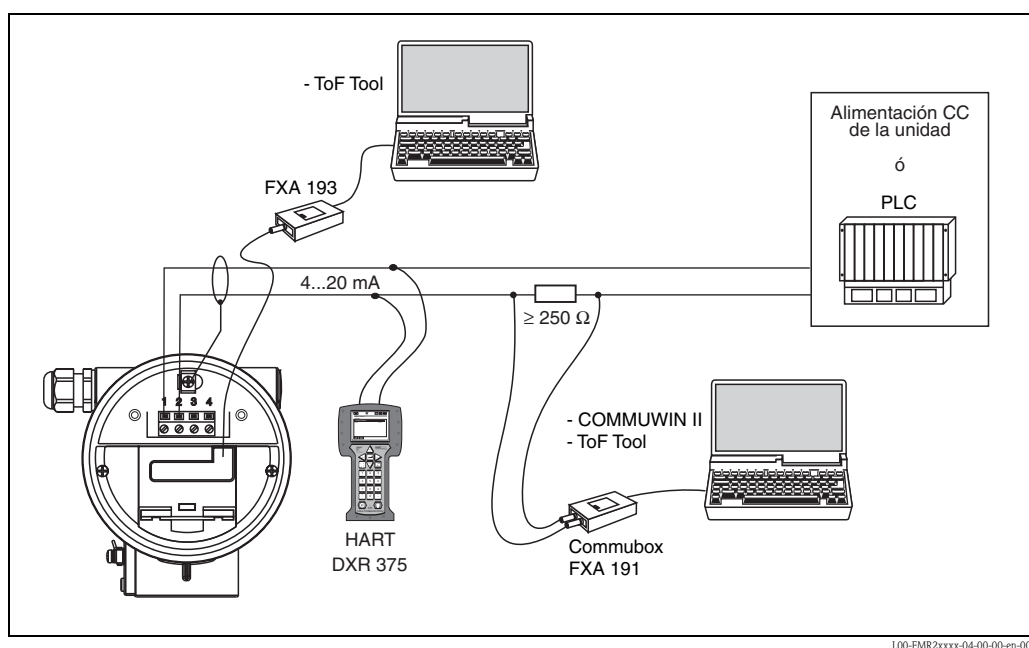
Protección contra sobretensiones

Si existe el riesgo de que se produzcan diferencias de potencial en la instalación de un Levelflex M, que se utilizará para medir el 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 la 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



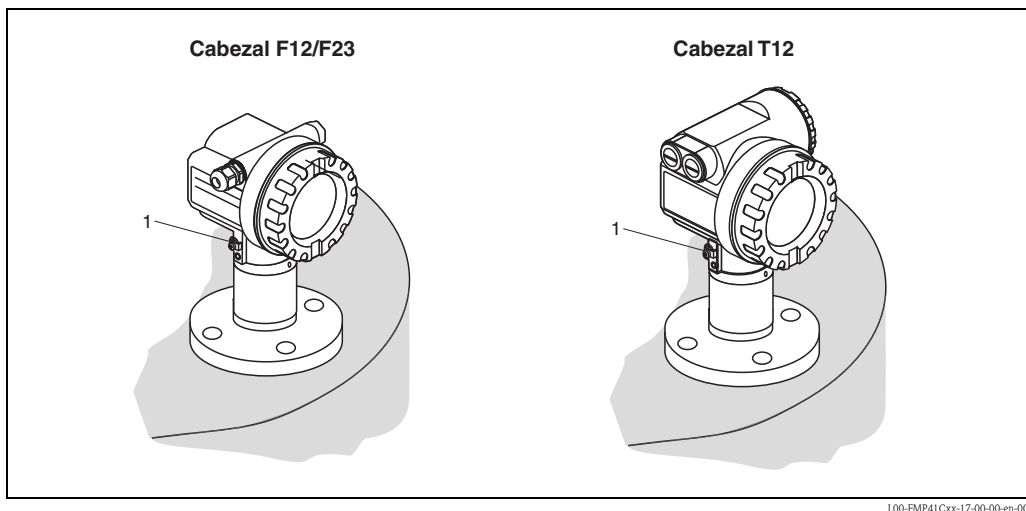
Caution!

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 $250\ \Omega$ en la línea bifilar.

4.3 Conexión recomendada

4.3.1 Conexión equipotencial

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



4.3.2 Conexión del cable blindado



Caution!

Si el instrumento se utiliza para una aplicación 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)

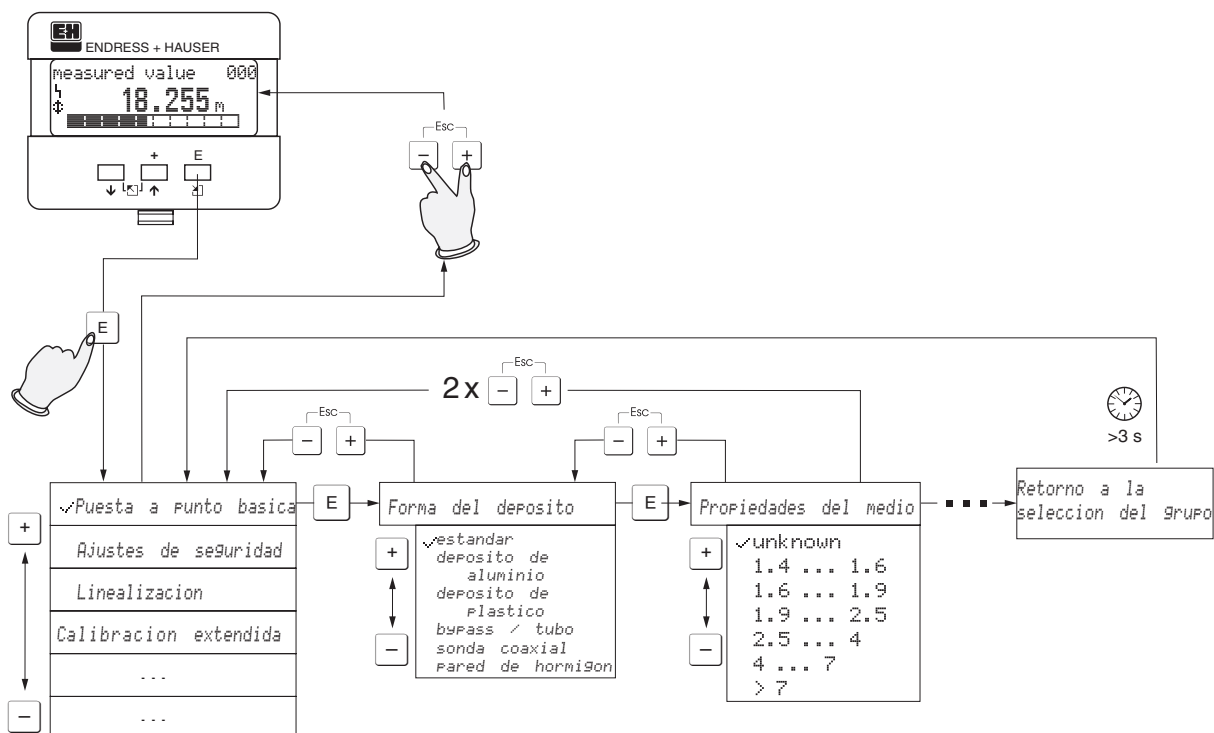
4.5 Verificación tras el conexionado

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

- ¿Se han asignado correctamente los terminales (véanse página 23 ss. y página 24)?
- ¿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



Selección y configuración en el Menú de manejo:

- 1º Pulsar **E** para cambiar de la pantalla Valor medido a **Selección de grupo**.
- 2º Pulsar **↓** o **↑** para seleccionar el **grupo de funciones** deseado (por ejemplo, "configuración básica (00)" ["basic setup (00)"]) y confirmar con la tecla **E** → Se selecciona la primera **función** (en este ejemplo, "Forma del tanque (002)" ["Tank shape (002)"]).

¡Nota!

La opción del menú activa se indica con el símbolo ✓ delante del texto.

- 3º Activar el modo Edición con las teclas **+** o **-**.

Seleccionar menús:

- a) Se selecciona el **parámetro** requerido en la **función** elegida (por ejemplo "Forma del tanque (002)" ["Tank shape (002)"]) con las teclas **↓** o **↑**.
- b) **E** confirma la selección → Delante del parámetro seleccionado aparece un símbolo ✓.
- c) **E** confirma el valor editado → El sistema sale del modo Edición.
- d) **+** / **-** (= **↔**) cancela la selección → El sistema sale del modo Edición.

Introducir números y texto:

- a) Pulsar **+** o **-** para modificar el primer carácter del número/texto (por ejemplo, "Calibración en vacío (005)" ["Empty calibr. (005)"])
- b) Al pulsar **↔** el cursor se sitúa sobre el carácter siguiente → volver a efectuar (a) hasta completar la entrada
- c) Cuando aparezca en el cursor, pulsar **E** para aceptar el valor introducido → el sistema sale del modo Edición.
- d) **+** / **-** (= **↔**) cancela la introducción de valores. El sistema sale del modo Edición.

- 4º Pulsar **E** para seleccionar la **función** siguiente (en el ejemplo, "Propiedades del medio (003)" ["Medium properties (003)"]).
- 5º Pulsar **+** / **-** (= **↔**) una vez para regresar a la **función** previa (en el ejemplo, "Forma del tanque (002)" ["Tank shape (002)"]).

Pulsar **+** / **-** (= **↔**) dos veces para regresar a la **selección del grupo**.

- 6º Pulsar **+** / **-** (= **↔**) una vez para regresar a la pantalla de Valor medido.

5.1.1 Estructura general del menú operativo

El menú operativo presenta dos niveles:

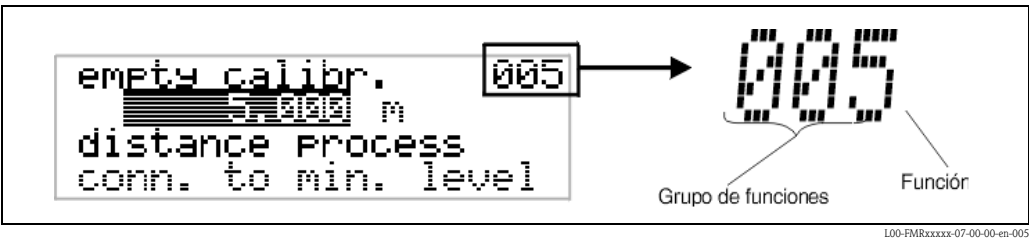
- **Grupos de funciones (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):**
Las distintas opciones operativas del instrumento están agrupadas en distintos grupos de funciones. Los grupos de funciones disponibles incluyen, por ejemplo: "configuración básica", "ajustes de seguridad.", "salida", "indicador", etc.
- **Funciones (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):**
Cada grupo funcional comprende una o más funciones. Son funciones que realizan la operación que representan o que parametrizan el instrumento. Permiten introducir valores numéricos o seleccionar 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, 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 depósito).

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.



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 depósito | 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

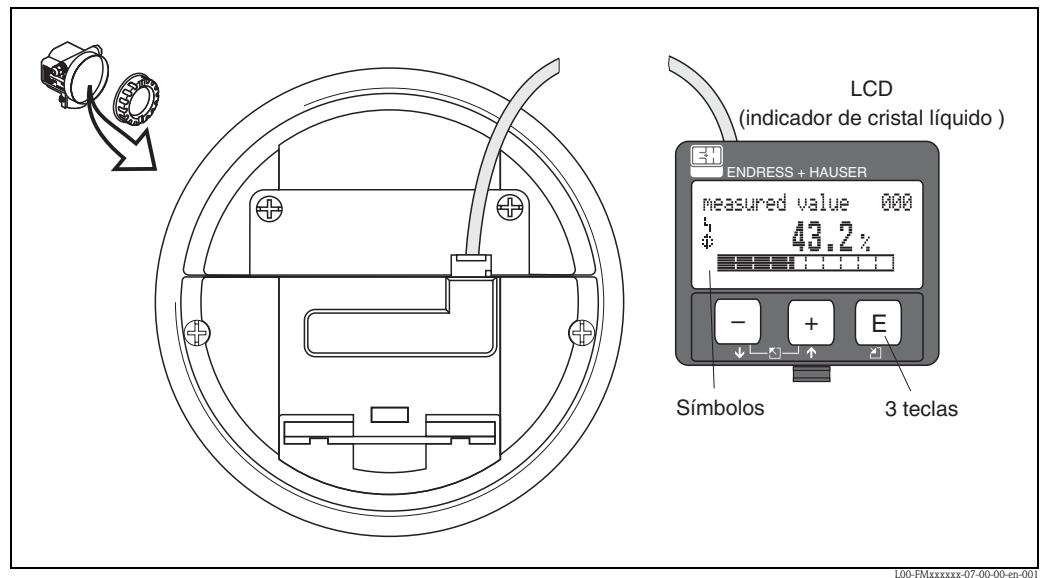


Fig. 2: Disposición del indicador y de los elementos operativos

5.2.1 Indicador

Indicador de cristal líquido (LCD):

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

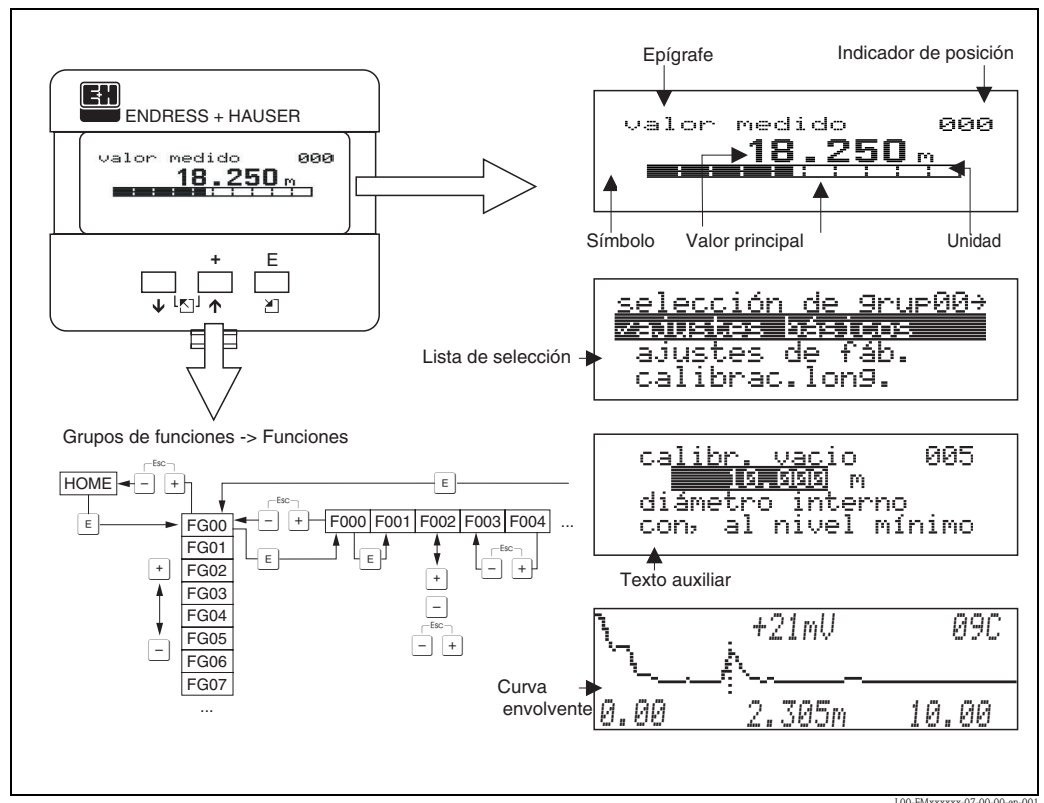


Fig. 3: Indicador

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, se señala un aviso.
	LOCK_SYMBOL Este símbolo de bloqueo aparece siempre que el instrumento está bloqueado, es decir, el instrumento no admite ninguna entrada.
	COM_SYMBOL Este símbolo de comunicación aparece siempre que se están transmitiendo datos, p.ej., mediante HART, PROFIBUS-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  o  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

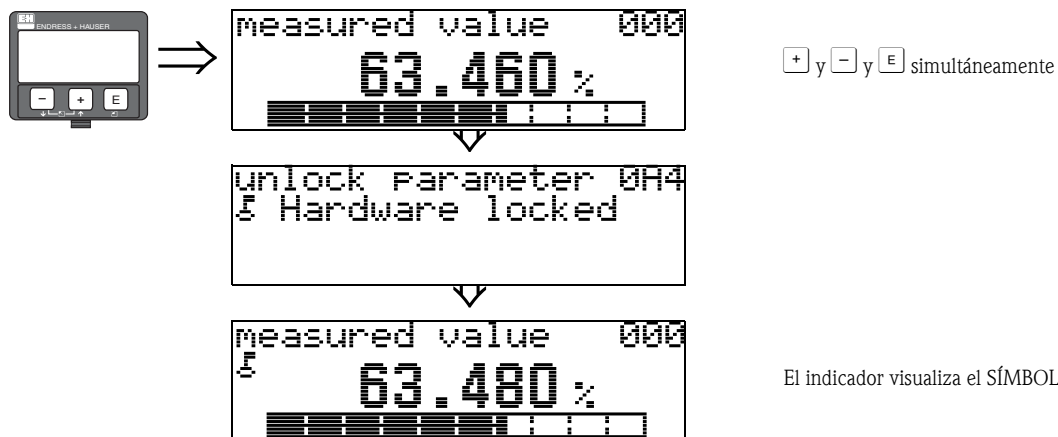
Para proteger el Levelflex contra cualquier modificación no autorizada de datos del instrumento, valores numéricos o ajustes de fábrica, puede proceder de dos formas:

"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. Se pueden visualizar todos los parámetros, 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 pidiéndole que desbloquee el instrumento:

"parámetro de desbloqueo" (0A4):

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

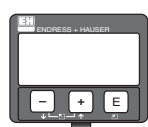
100 = en el caso de equipos HART

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



```
measured value 000
63.480 %
|||||
```



```
unlock Parameter 0A4
100
```



```
measured value 000
63.460 %
|||||
```

$\boxed{+}$ y $\boxed{-}$ y $\boxed{E}$ simultáneamente

Introduzca, por favor, el código de desbloqueo y confirme con $\boxed{E}$.



Caution!

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 condiciones normales, no suele ser necesario cambiar estos parámetros, por lo que están protegidos mediante un código especial que sólo conoce la organización del servicio posventa 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)

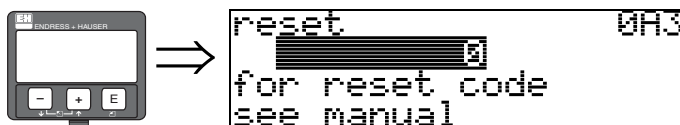


Caution!

Con un reset se recuperan los ajustes de fábrica del instrumento. Éste puede implicar un empeoramiento en la medida. 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 tenga que utilizarse un instrumento cuya 'historia' es desconocida:

- El Levelflex recupera los valores de fábrica.
- **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 el reset:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| ■ propiedades del depósito (002) | ■ escala máx. (046) |
| ■ medium cond. (003) | ■ diámetro del recipiente (047) |
| ■ propiedades del proceso (004) | ■ verificar la distancia (051) |
| ■ empty calibr. (005) | ■ alcance del trazado (052) |
| ■ full calibr. (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) |
| ■ in safety dist. (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 simultáneamente dos o más errores de proceso o de sistema, entonces aparecerá en el indicador el error 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)

Esto se señala en el indicador mediante el símbolo I_1 que se visualiza de forma continua.

(Para una descripción de los códigos, véase página 68)

■ **W (Advertencia):**

El instrumento continúa midiendo mientras se visualiza el mensaje de error.

Aparece entonces el símbolo intermitente I_1 .

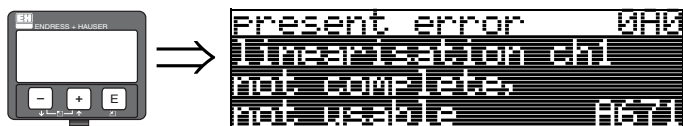
(Para una descripción de los códigos, véase página 68)

■ **E (Alarma / Advertencia):**

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

Indicado mediante el símbolo intermitente / constante I_1 .

(Para una descripción de los códigos, véase página 68)



Mensajes de error

Los mensajes de error se visualizan en el indicador mediante cuatro líneas de texto. Se emite además un código de error. Puede encontrar una descripción de los códigos de error en la página 68.

- En el grupo funcional "**diagnósticos**" (0A) se visualizan tanto los errores vigentes como los que se produjeron anteriormente.
- Si se han producido simultáneamente varios errores, utilice las teclas $\boxed{+}$ o $\boxed{-}$ 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).

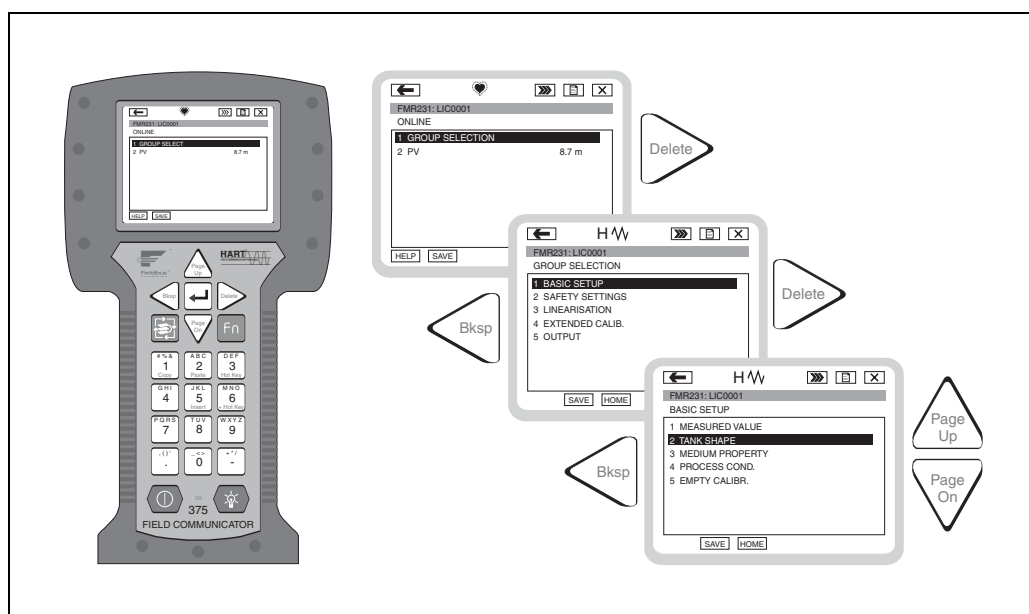
5.5 Comunicación HART

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 más información sobre la conexión, véase página 27 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-FMR2xxxx-07-00-00-yy-007



Note!

- 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. Es un software que se utiliza para la puesta en marcha, el aseguramiento de datos, el análisis de señales y la documentación de instrumentos. Es compatible con los siguientes sistemas operativos: WinNT4.0, Win2000 y Windows XP.

El ToF Tool soporta las siguientes funciones:

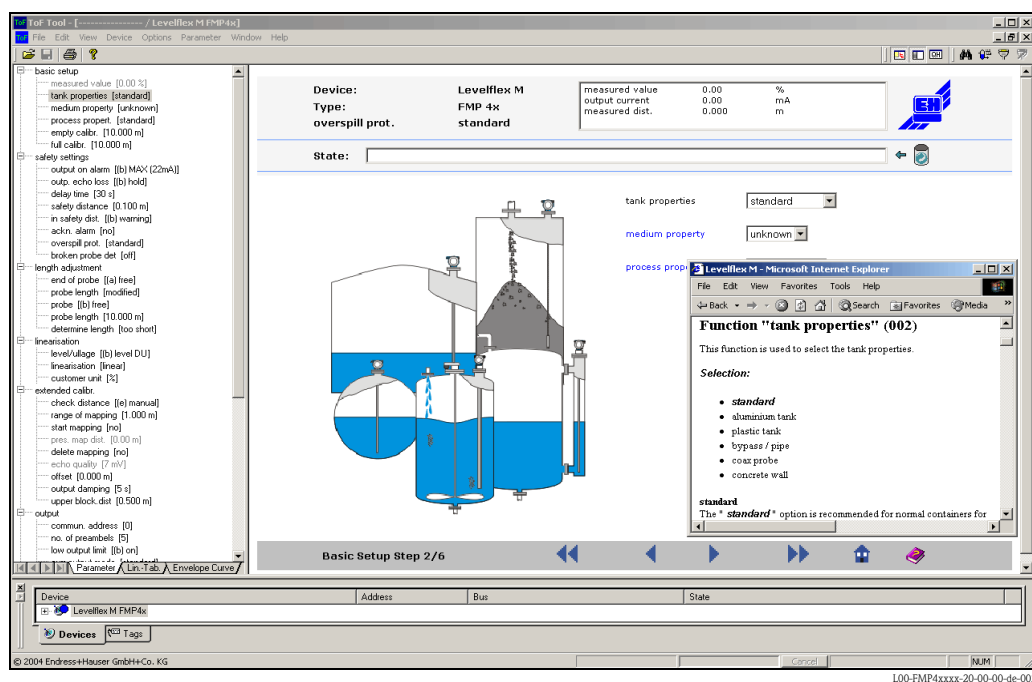
- configuración en línea de transmisores
- análisis de señales utilizando la curva envolvente
- carga y almacenamiento en memoria de datos del instrumento (carga/descarga)
- documentación del punto de medida



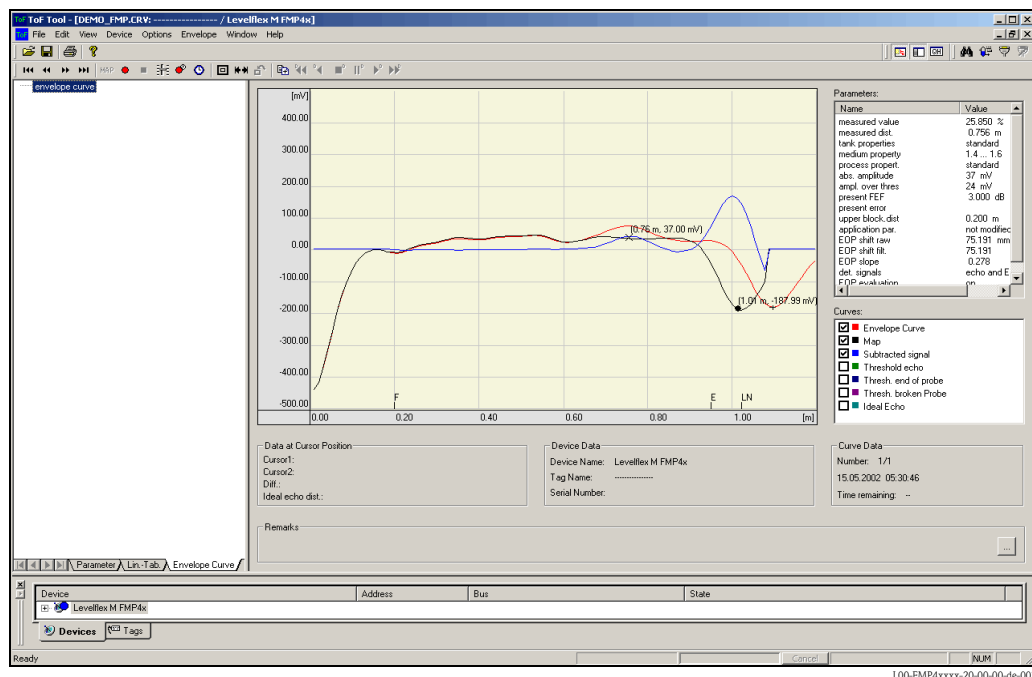
Note!

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 27 ss.)
- HART con Commubox FXA 191 (véase página 27 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. It is compatible with the operating systems Win 3.1/3.11, Win95, Win98 and WinNT4.0. All functions of Commuwin II are supported. 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.



Note!

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 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	



Note!

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

6 Puesta en marcha

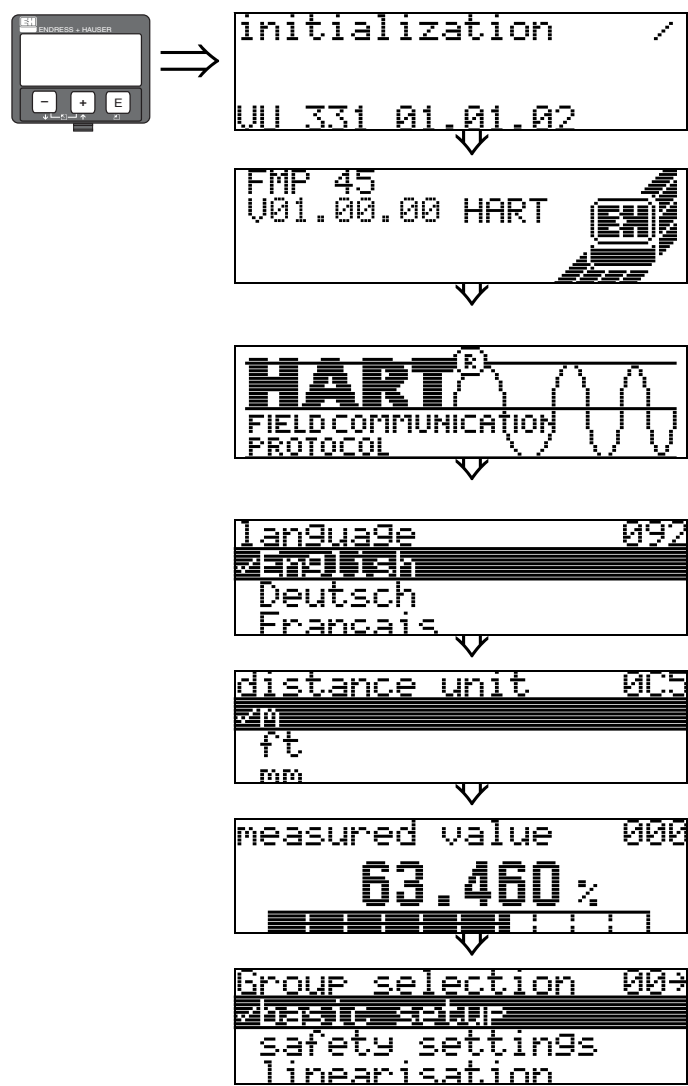
6.1 Verificación funcional

Antes de poner el punto de medida en marcha, asegúrese de haber realizado todas las verificaciones finales:

- Lista de “Verificación tras la instalación” (véase página 22 ss.).
- Lista de “Verificación tras el conexionado” (véase página 22 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

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

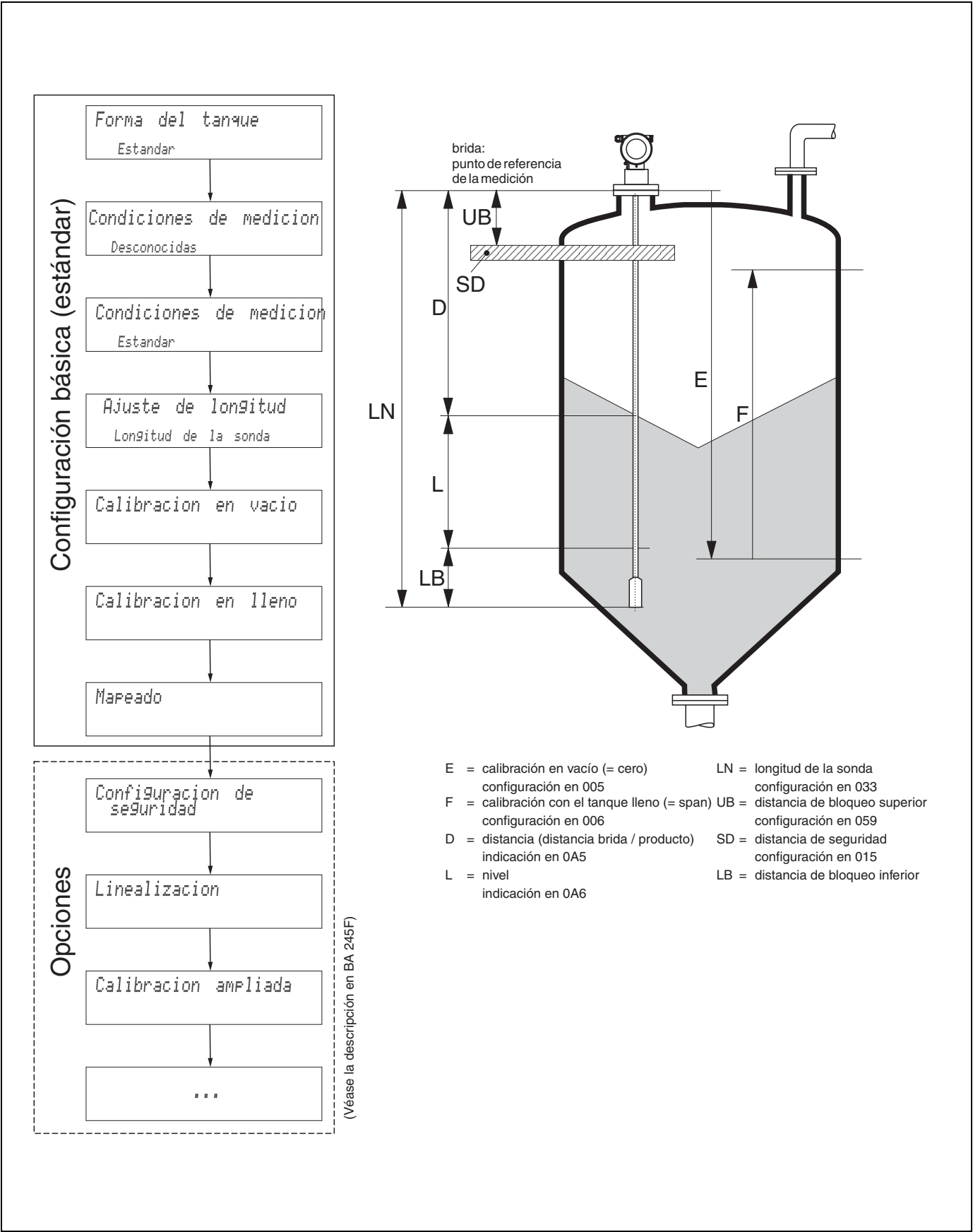
Selecione la unidad básica
(este mensaje aparece cuando se activa el instrumento por primera vez)

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.



Note!

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 29.
- 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).



Note!

- El instrumento sigue midiendo mientras se introducen datos, es decir, 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 bien guardados en la memoria EEPROM.



Caution!

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.

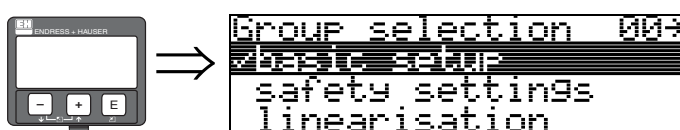
6.4 Configuración básica mediante el módulo VU 331

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 que se visualizan puede fijarse 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 que utilice la opción "**estándar**" siempre que el depósito sea normal y corriente y utilice sondas de varilla o cable.

depósito de aluminio

La opción "**depósito de aluminio**" es especialmente apropiada para los 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**".



Note!

Si ha seleccionado la opción "**depósito de aluminio**", el instrumento realizará espontáneamente, en función de las propiedades del medio, una calibración durante el primer llenado. Se pueden producir por tanto errores de pendiente al efectuarse por primera vez el procedimiento de llenado.

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.



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

derivación / tubo

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

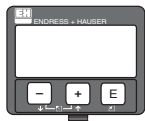
sonda coaxial

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)



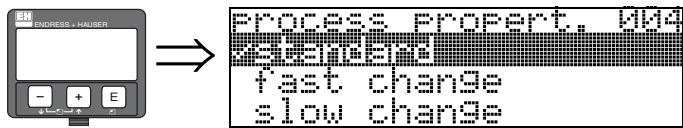
Esta función permite seleccionar la constante dieléctrica.

Opciones seleccionables:

- **desconocida**
- 1,4 ... 1,6 (sonda coaxial, sonda de varilla instalada en un tubo metálico $\varnothing \leq 150$ mm)
- 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 de medida típico del FMP45
1	1,4 ... 1,6	– gases condensados, p.ej., N ₂ , CO ₂	4 m (157"), sonda coaxial, sonda de varilla instalada en tubo metálico
2	1,6 ... 1,9	– gas licuado, p.ej., propano – disolvente – refrigerantes / freón – aceite de palma	25 m (984")
3	1,9 ... 2,5	– aceites minerales, combustibles	30 m (1181")
4	2,5 ... 4	– benceno, estireno, tolueno – furano – naftaleno	35 m (1378")
5	4 ... 7	– clorobenceno, cloroformo – celulosa pulverizada – isocianato, anilina	35 m (1378")
6	> 7	– soluciones acuosas – alcoholes – amoníaco	35 m (1378")

Función "propiedades del proceso" (004)



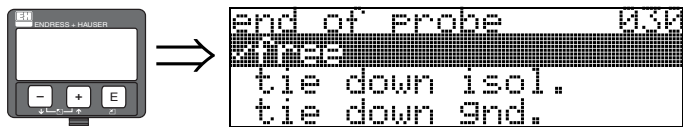
Utilice esta función para adaptar la respuesta del equipo a la velocidad de llenado del depósito. Este ajuste influye sobre un filtro inteligente.

Opciones seleccionables:

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

Opciones:	estándar	cambio rápido	cambio lento	prueba:sin filtro
Aplicación:	Para aplicaciones comunes, árridos 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 tetrafililar:	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)



Utilice esta función para seleccionar la polaridad de la señal en la punta de la sonda. Si la punta de la sonda está descubierta o en un elemento de enlace aislado, la señal de la punta de la sonda es negativa.

La señal de la punta de la sonda es positiva cuando el elemento de enlace está conectado a tierra.

Opciones seleccionables:

- libre
- enlace aisl.
- enlace a tierra

Función "longitud de la sonda" (031)

```

Probe Length 031
not modified
LN: 1.000m
  
```

Utilice esta función para indicar si se ha cambiado la longitud de la sonda tras la calibración de fábrica. Sólo entonces resulta necesario introducir o corregir la longitud de la sonda.

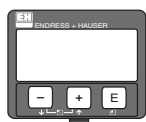
Opciones seleccionables:

- sin cambiar
- cambiada



Note!

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)

```

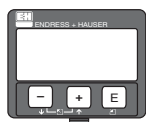
Probe 032
free
covered
  
```

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 Levelflex 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:

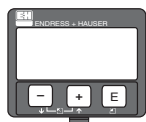
- libre
- tapada

Función "longitud de la sonda" (033)

```

Probe Length 033
0.399 m
  
```

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

Función "determinar longitud" (034)

```

determine length 034
length ok
too short
LN: 0.399m
  
```

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

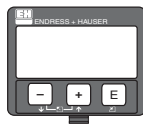
Según las condiciones del montaje, es posible que la longitud de la sonda determinada automáticamente sea algo mayor que la real (generalmente entre 20 y 30 mm más larga). Esto no influye sobre la precisión de la medida. Cuando introduzca un valor de vacío para la linealización, utilice "calibración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

Opciones seleccionables:

- longitud ok
- demasiado corta
- demasiado larga

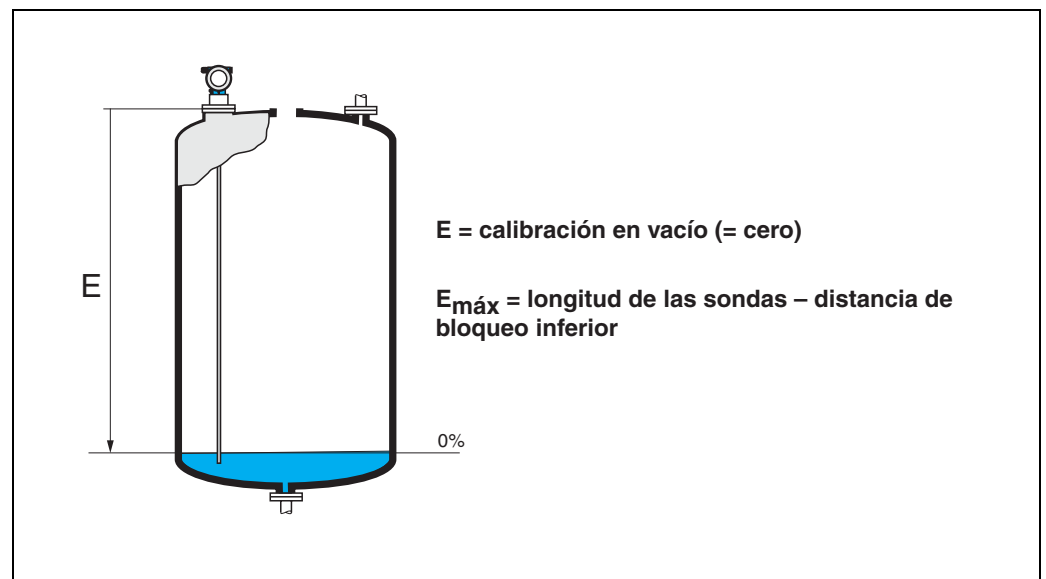
Tras seleccionar "longitud demasiado corta" o "longitud demasiado larga", el instrumento requiere aprox 10 s para calcular un nuevo valor.

Function "empty calibr." (005)



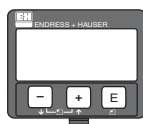
```
empty calibr. 005
0.000 m
distance Process
conn. to min. level
```

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



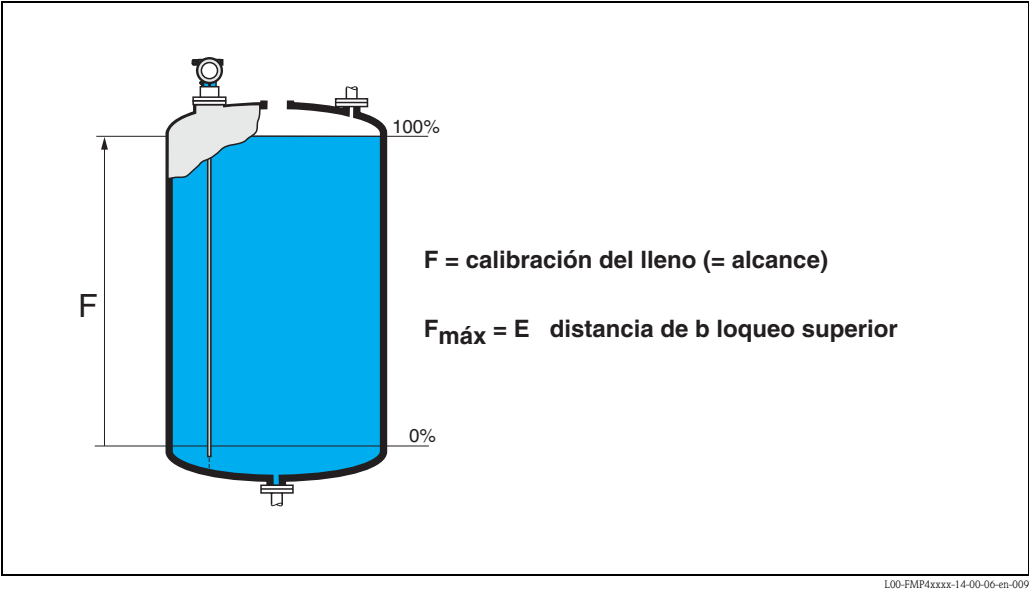
L00-FMP4xxxx-14-00-06-en-008

Function "full calibr." (006)



```
full calibr. 006
0.000 m
span
```

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



Note!
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 del span (F) pueden fijarse independientemente del alcance de medida.

Blocking distance and measuring range for DC ≥ 1,6:

Type of probe	LN [m/"]		UB [m]/"
	mín	máx	mín
Sonda de varilla	0.3	4	0.2 ¹
Sonda de cable	1	35	0.2 ¹
Sonda coaxial	0.3	4	0

1) Las distancias de bloqueo indicadas son unas distancias prefijadas. At media with DC >7, the upper blocking distance UB can be reduced for rod- and rope probes on 0.1m. The upper blocking distance UB can be entered manually.

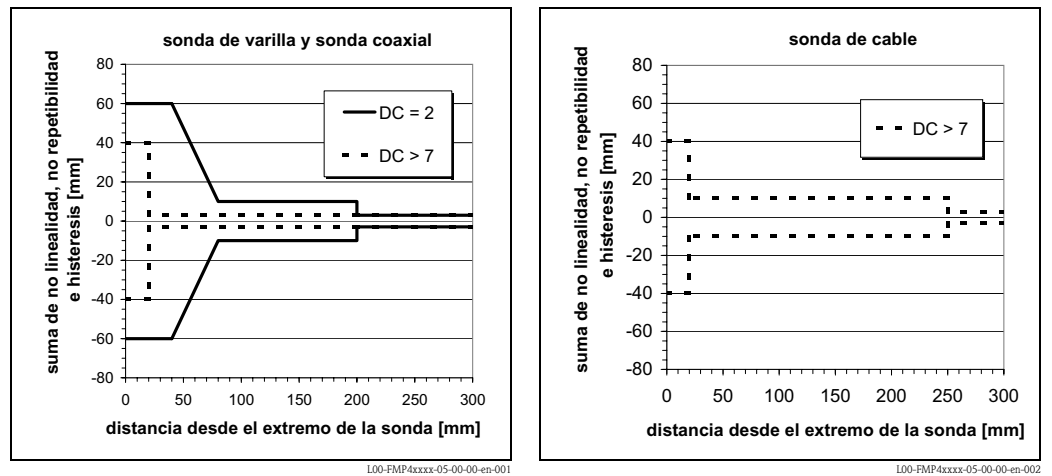
Error máximo en la medida

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: – hasta 10 m: ±3 mm – > 10 m: ± 0,03 % FMP45 con sonda coaxial: – ±5 mm	± 0,06 %
Desviación / cero	±4 mm	± 0,03 %

Si no se cumplen las condiciones de referencia, la desviación del cero debida al lugar de montage 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:

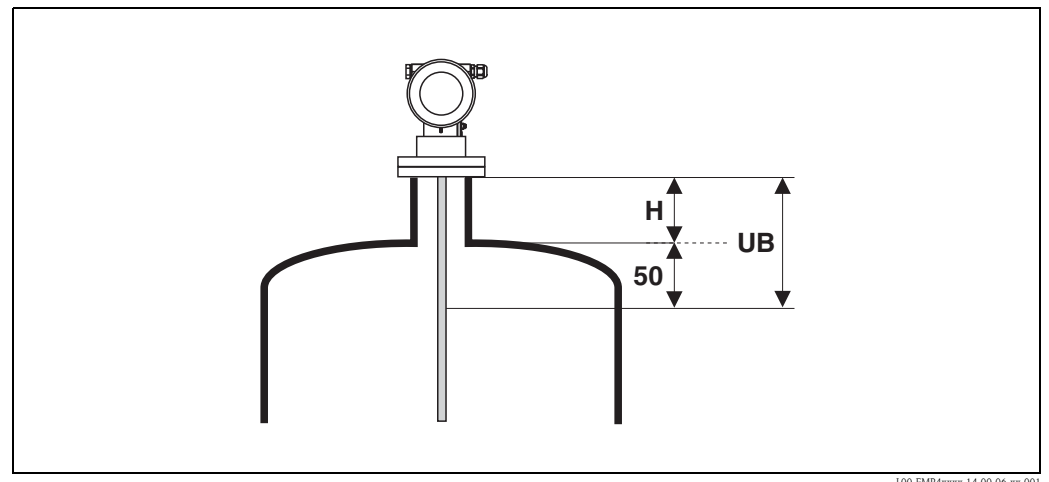


Si con una sonda de cable, el valor DC es menor que 7, entonces no podrá realizarse ninguna medida en la zona sometida a tensiones de carga (a 0 ... 250 mm de la punta de la sonda; distancia de bloqueo inferior).



Note!

Si ha instalado el instrumento en una boquilla alta, introduzca, por favor, otra vez la distancia de bloqueo en la función "**dist. bloqueo superior**" (059): distancia de bloqueo superior (UB) = altura de la boquilla (H) + 50 mm.

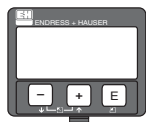


Indicador (008)

```
dist./meas.value 008
dist: 0.180 m
m.val 102.46 %
```

El indicador visualiza la **distancia** medida entre el punto de referencia y la superficie del producto así como el **valor med.** determinado utilizando 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)**.

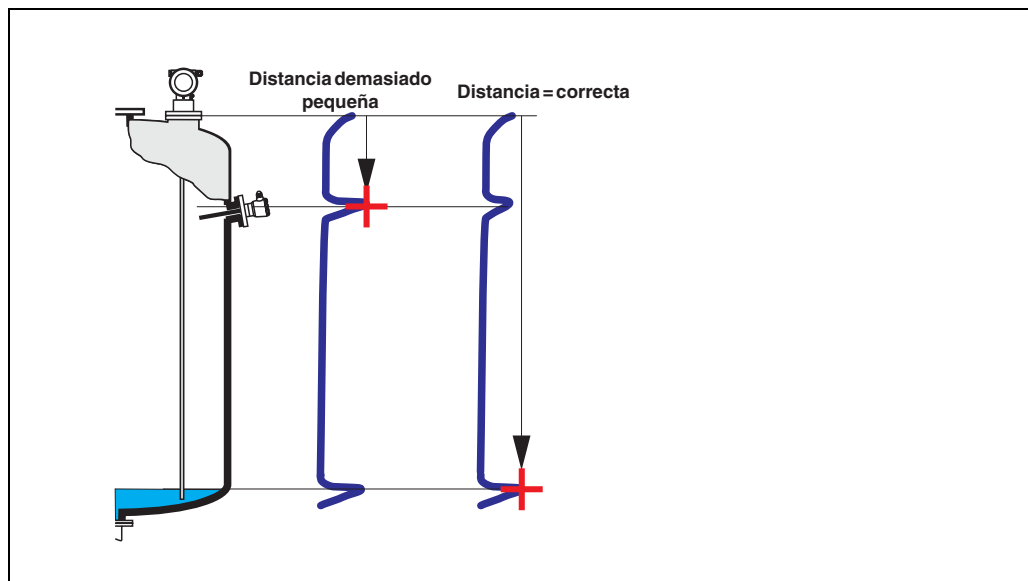
Función "verificar distancia" (051)

```
check distance 051
dist. unknown
manual
probe free
```

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



L00-FMP4xxxx-1.4-00-06-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 llegar al 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.



Note!

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)**.



Caution!

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

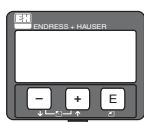
Cuando la sonda está descubierta, el trazado puede realizarse considerando toda la longitud de la sonda.



Caution!

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

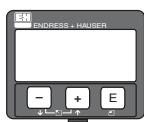
Función "alcance del trazado" (052)



```
range of mapping 052
0.000 m
input of
mapping range
```

Esta función visualiza el alcance de trazado propuesto. El punto de referencia es siempre el punto de referencia de la medición (véase página 41 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)



```
start mapping 053
xoff
on
```

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

Opciones seleccionables:

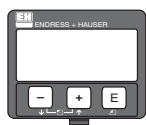
- **desactivado:** no se realiza ningún trazado
- **activado:** se inicia el trazado

Indicador (008)

```
dist./meas.value 008
dist.      2.463 m
meas.v.    63.422 %
```

El indicador visualiza de nuevo la distancia medida entre el punto de referencia y la superficie del producto así como el valor de medida determinado utilizando 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 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)



```
Return to
Group Selection
```



```
Group selection 00+
basic setup
safety settings
length adjustment
```

Transcurridos 3 s, aparece el siguiente mensaje



Note!

Una vez realizada la configuración básica, recomendamos que evalúe la medida mediante la curva envolvente (grupo funcional "**curva envolvente**" (0E)) (véase página 61).

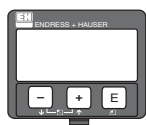
6.5 Distancia de bloqueo



Note!

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

Función "dist. bloqueo superior" (059)



```
Upper block.dist 059
0.250 m
```

Puede encontrar más información sobre la distancia de bloqueo en la página 48.

6.6 Curva envolvente utilizando el módulo VU 331

Una vez realizada la configuración básica, recomendamos que evalúe la medida mediante la curva envolvente (grupo funcional "**curva envolvente**" (0E)).

6.6.1 Función "registrar ajustes" (0E1)



```
plot settings 0E1
envelope curve
subtracted signal
mapping
```

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 determina si la curva envolvente ha de leerse como

- **curva simple** o
- cíclica



```
recording curve 0E2
single curve
cyclic
```

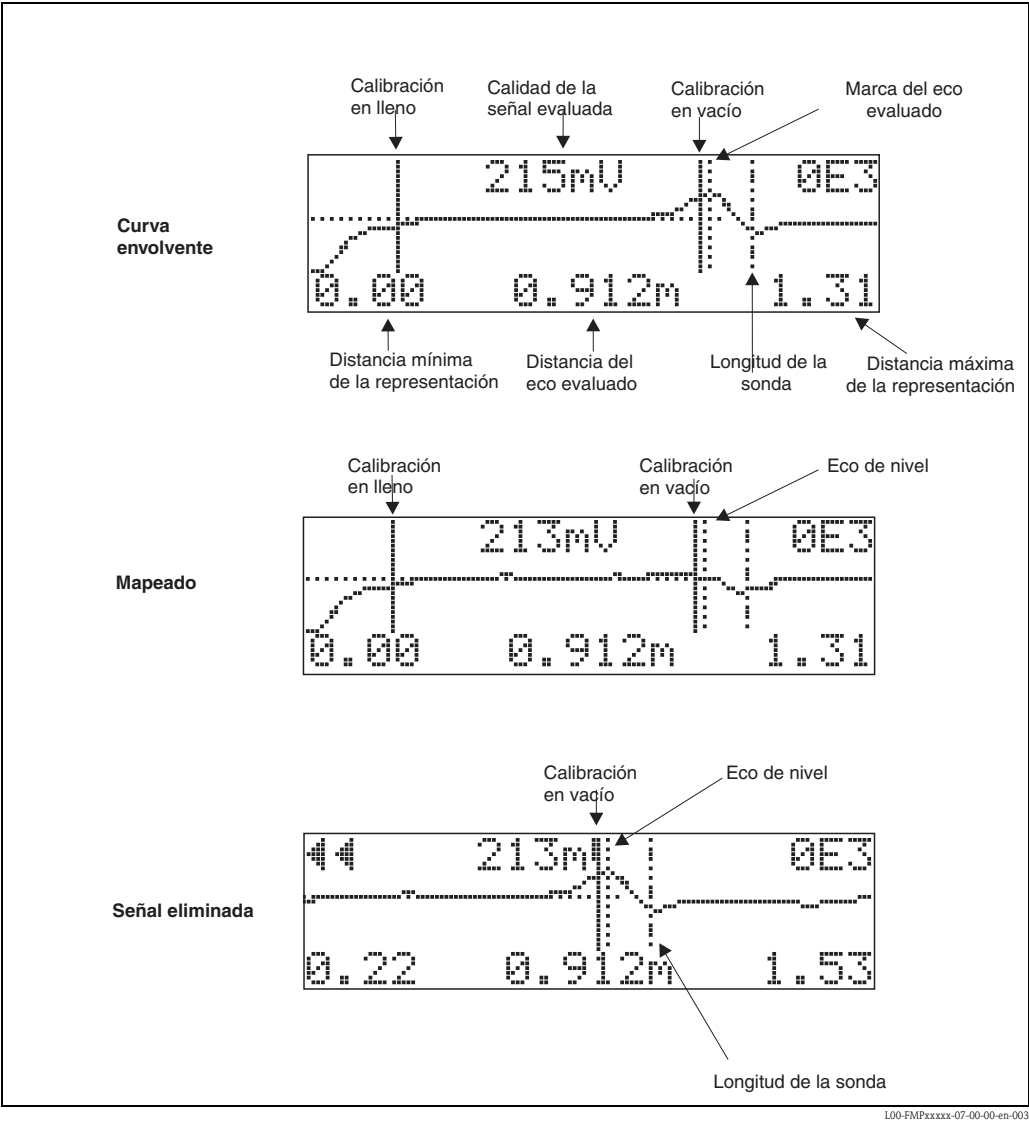


Note!

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)

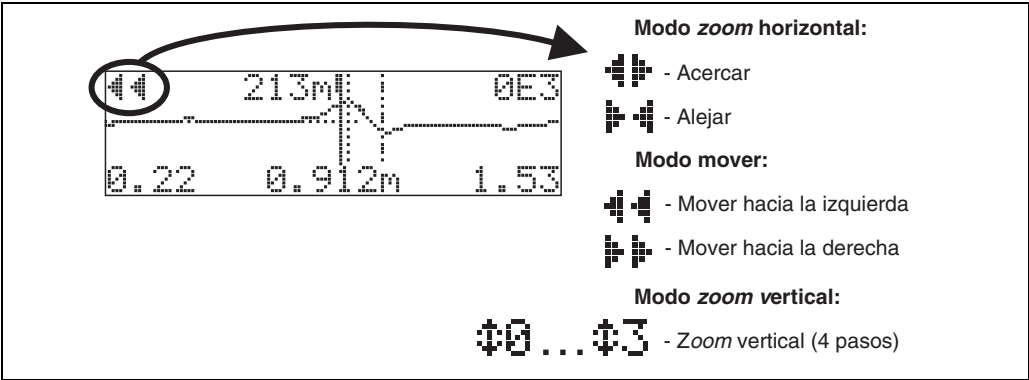
Con esta función puede obtener la siguiente información a partir de la presentación de la curva envolvente:



L00-FMPxxxxx-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 señala mediante un símbolo que aparece en la esquina superior izquierda del indicador.



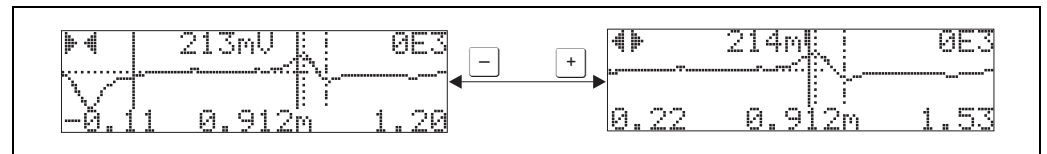
L00-FMPxxxxx-07-00-00-en-004

Modo zoom horizontal

Pulse $\boxed{+}$ o $\boxed{-}$ para pasar a 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.



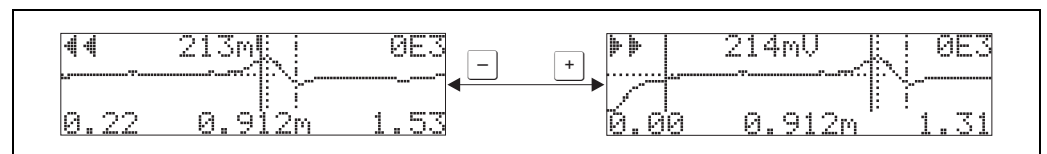
100-FMPxxxx-07-00-00-xx-001

Modo de desplazamiento

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

Dispone ahora de las siguientes opciones:

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



100-FMPxxxx-07-00-00-xx-002

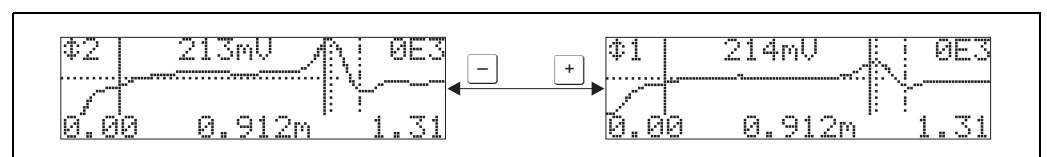
Modo zoom vertical

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

Dispone ahora de las siguientes opciones:

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

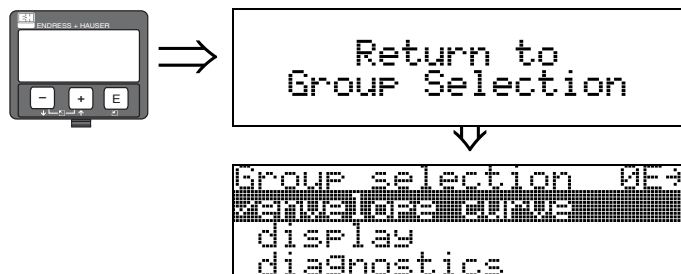
El símbolo de indicación presenta el factor zoom que está activado ($\mathbb{V}$ a $\mathbb{V}$).



100-FMPxxxx-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 Levelflex a utilizar el modo de indicación estándar.



Transcurridos 3 s, aparece el siguiente mensaje

6.8 Configuración básica mediante el ToF Tool

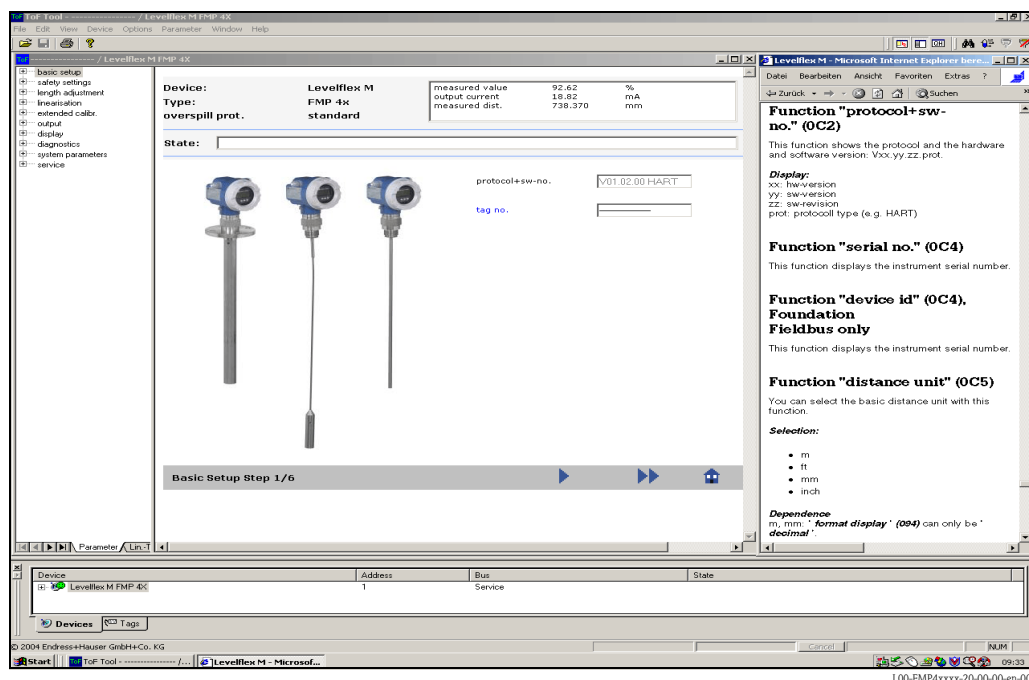
Para realizar la configuración básica con el programa operativo ToF Tool, debe proceder de la forma siguiente:

- 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).

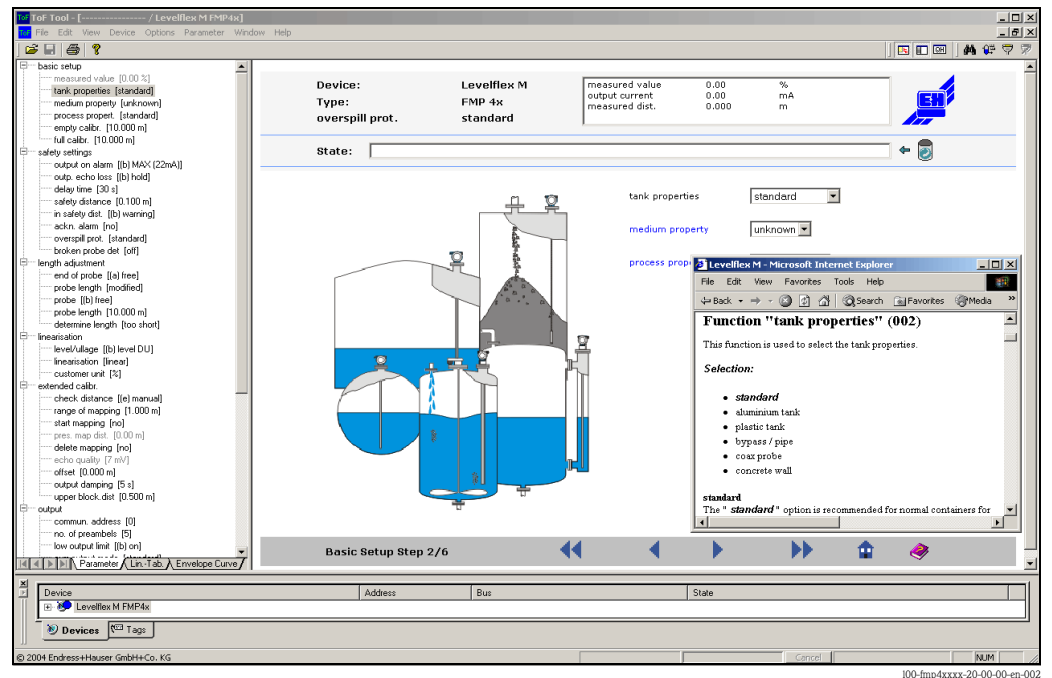


Note!

- 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:

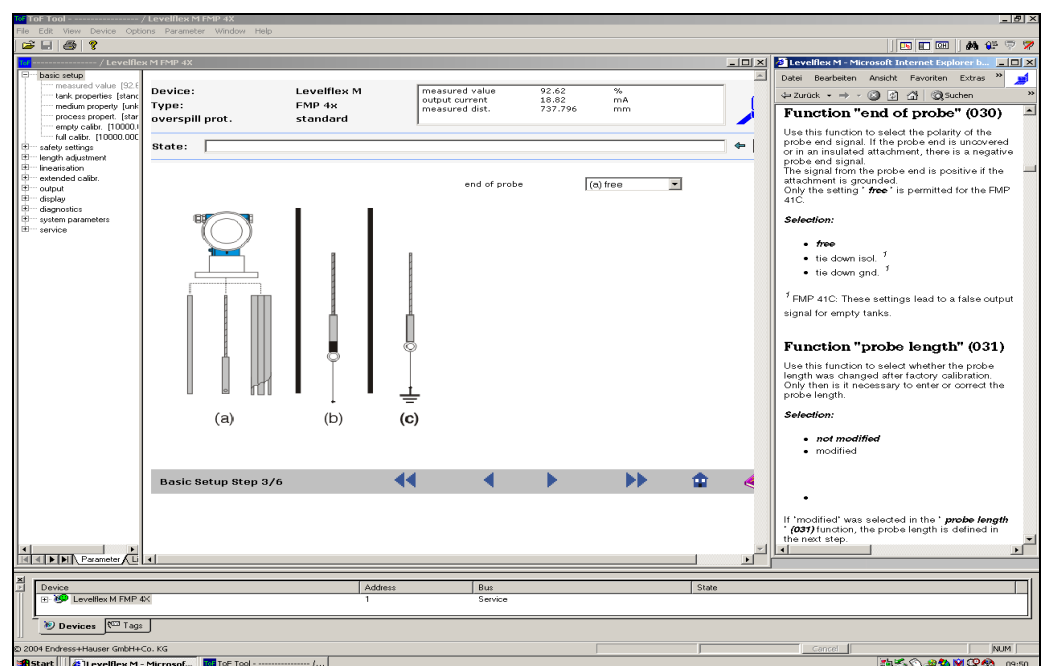
- Introduzca los parámetros de aplicación:
 - propiedades del depósito (para más información, véase página 43)
 - propiedades del medio (para más información, véase página 44)
 - propiedades del proceso (para más información, véase página 45)



100-fmp4xxxx-20-00-00-en-002

Configuración básica paso 3/6:

- Introduzca los parámetros de aplicación:
 - punta de la sonda (para más información, véase página 45)

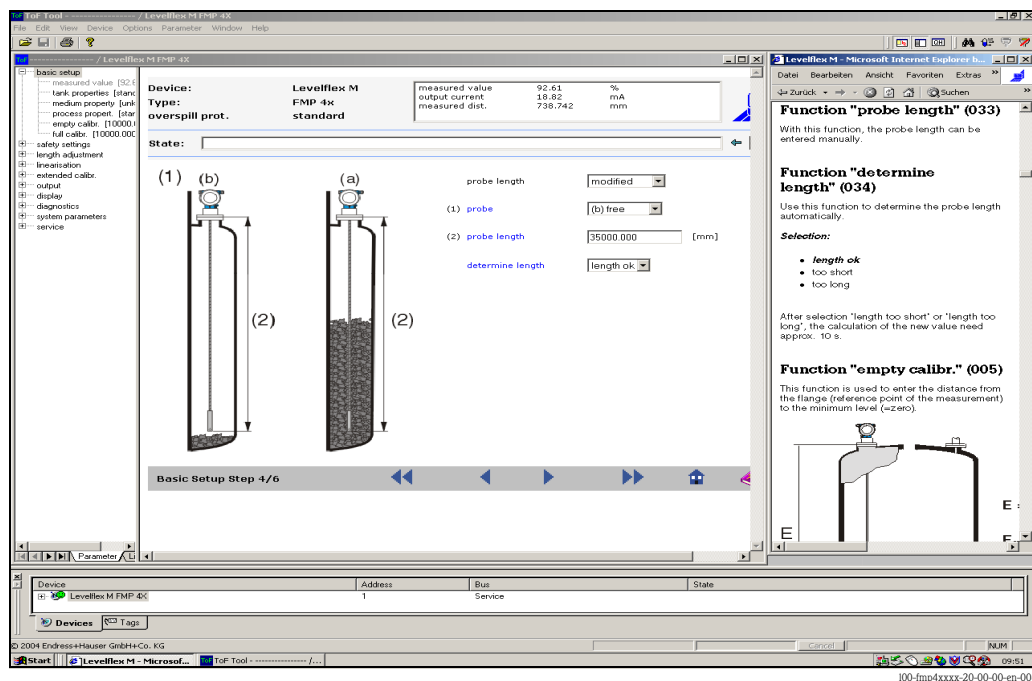


100-fmp4xxxx-20-00-00-en-003

Configuración básica paso 4/6:

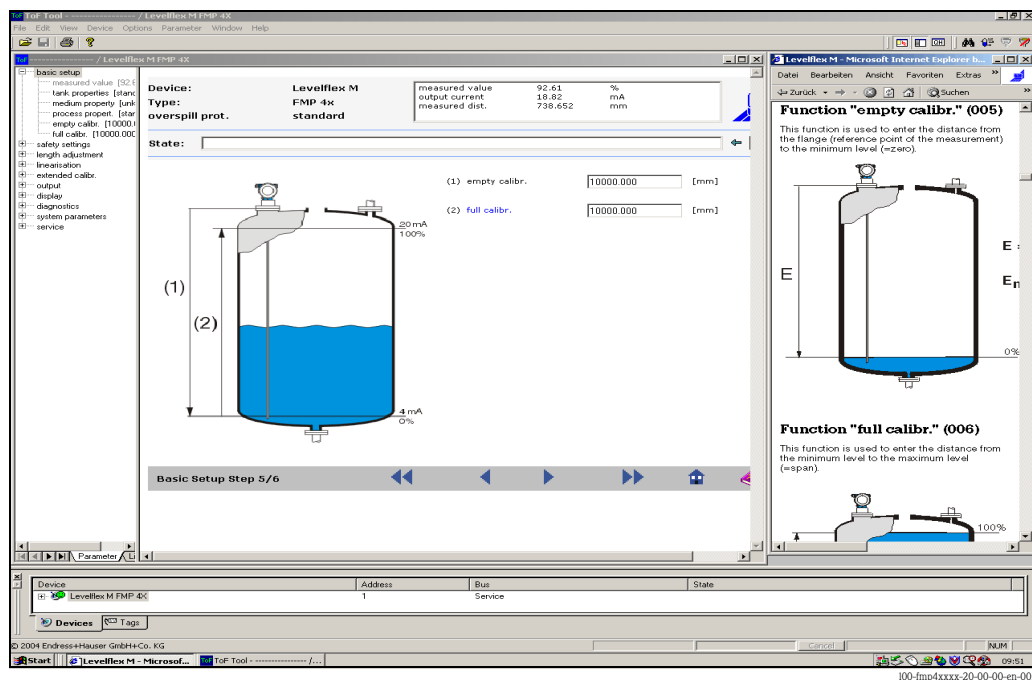
■ Introduzca los parámetros de aplicación:

- longitud de la sonda (para más información, véase página 46)
- sonda (para más información, véase página 46)
- longitud de la sonda (para más información, véase página 46)
- determinar longitud (para más información, véase página 46)

**Configuración básica paso 5/6:**

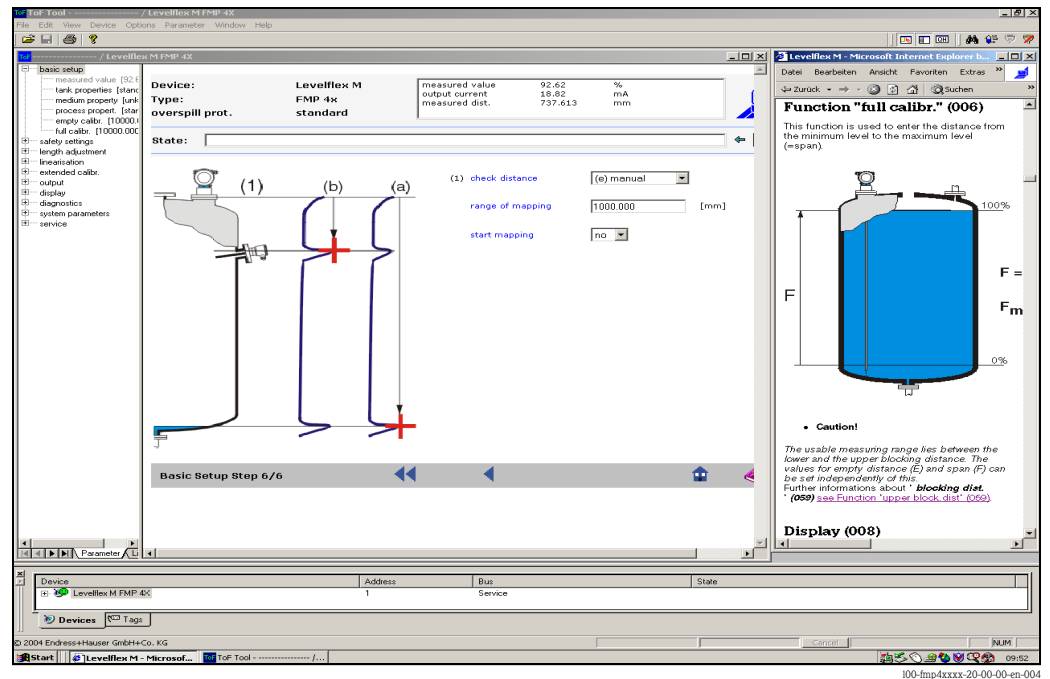
■ Introduzca los parámetros de aplicación:

- calibración en vacío (para más información, véase página 47)
- calibración en lleno (para más información, véase página 47)



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 51)

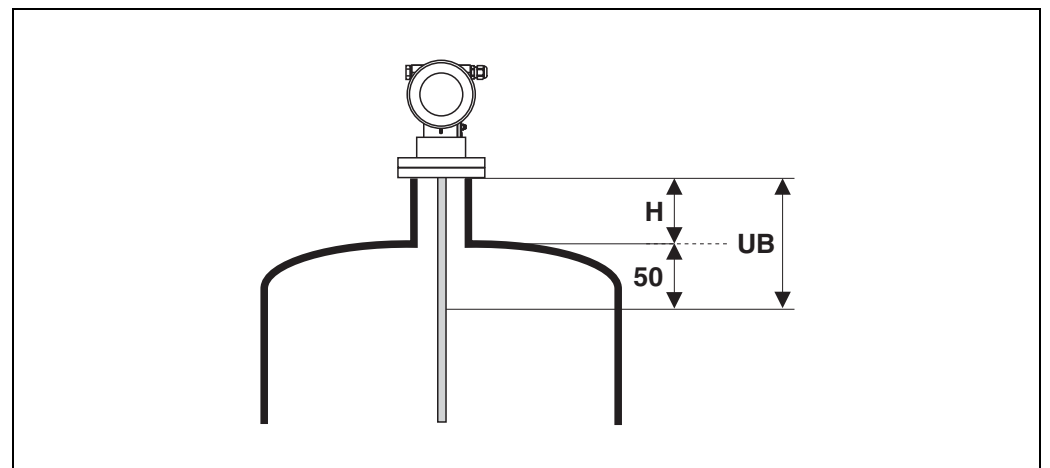


6.8.1 Distancia de bloqueo



Note!

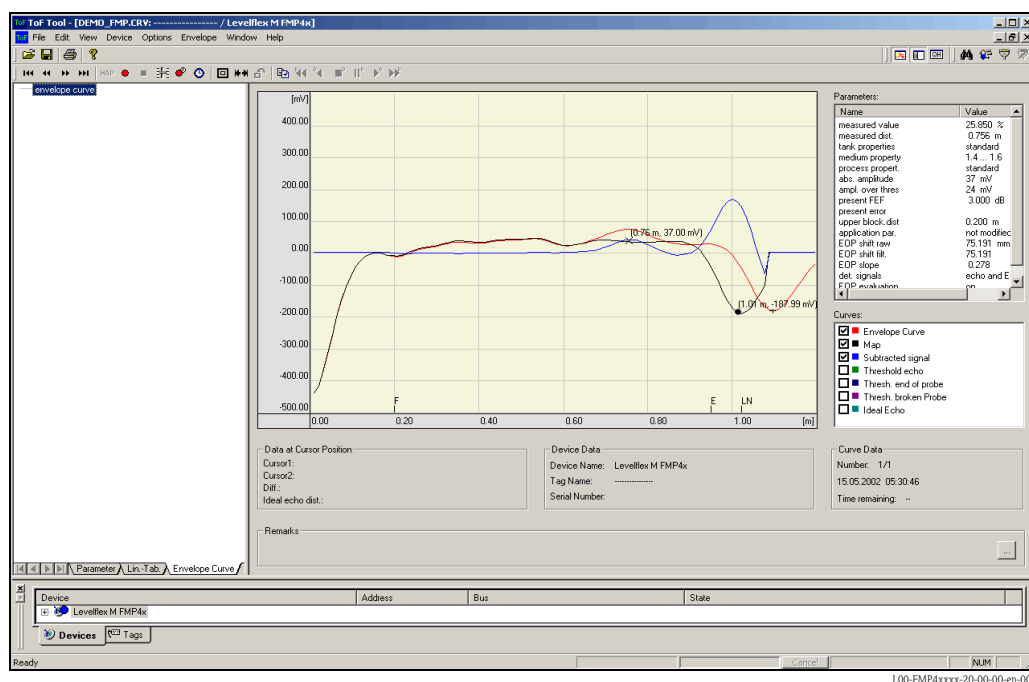
Si ha instalado el instrumento en una boquilla alta, introduzca, por favor, otra vez la distancia de bloqueo en la función "**dist. bloqueo superior**" (059): distancia de bloqueo superior (UB) = altura de la boquilla (H) + 50 mm.



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 61).



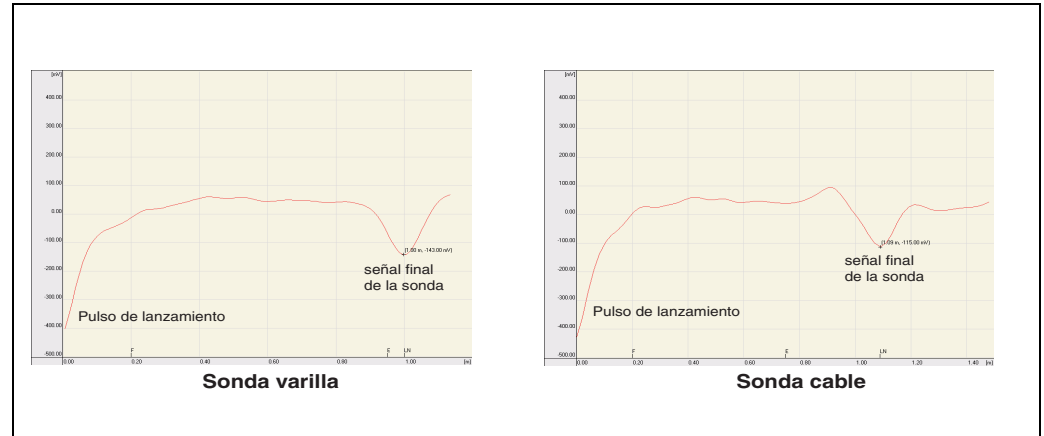
Note!

Para optimizar la medida cuando hay ecos interferentes, puede instalar el Levelflex en otro punto.

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).

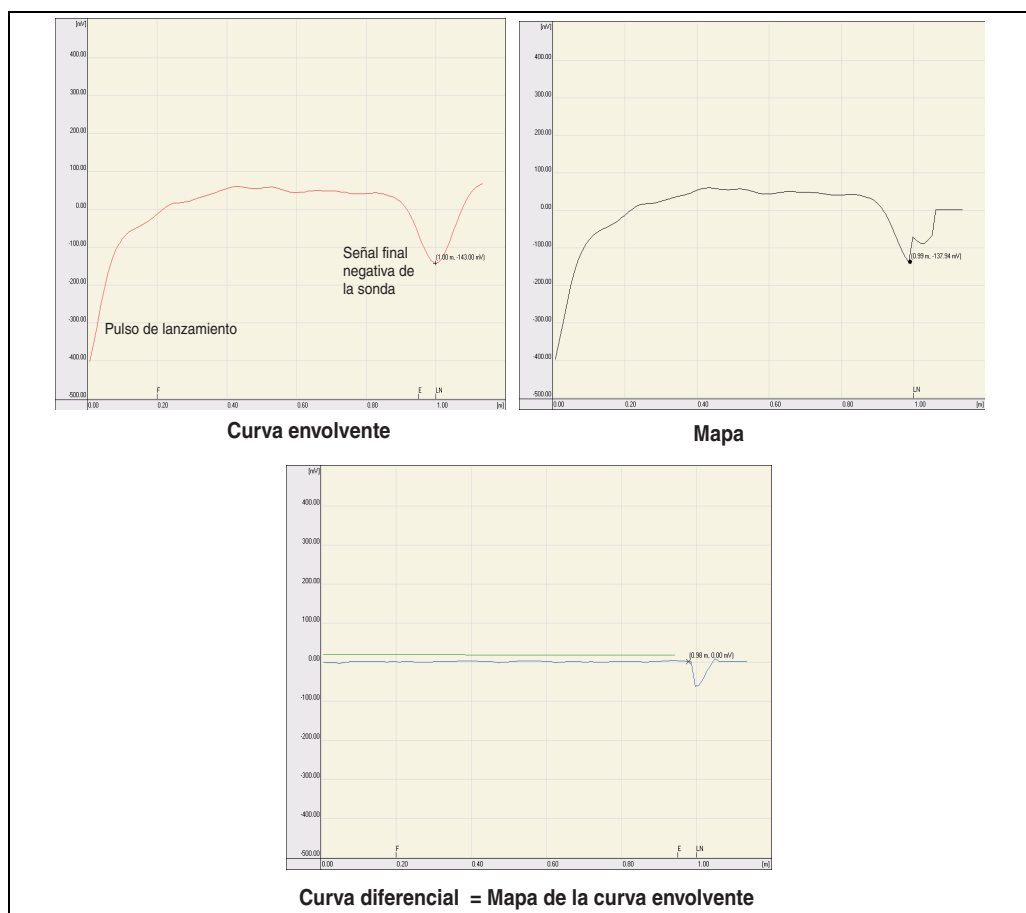


L00-FMP40xxx-05-00-00-en-024

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:

- Cuando el depósito está vacío, 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).
- 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.



L00-FMP40ccc-05-00-00-en-025

6.8.3 Aplicaciones específicas de usuario (configuración)

Para información detallada sobre el ajuste de los parámetros correspondientes a aplicaciones específicas del 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 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 72 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 dicha 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 que contienen 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 volver a cargar los parámetros en el instrumento utilizando la interfaz de comunicación. El único requisito indispensable 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)

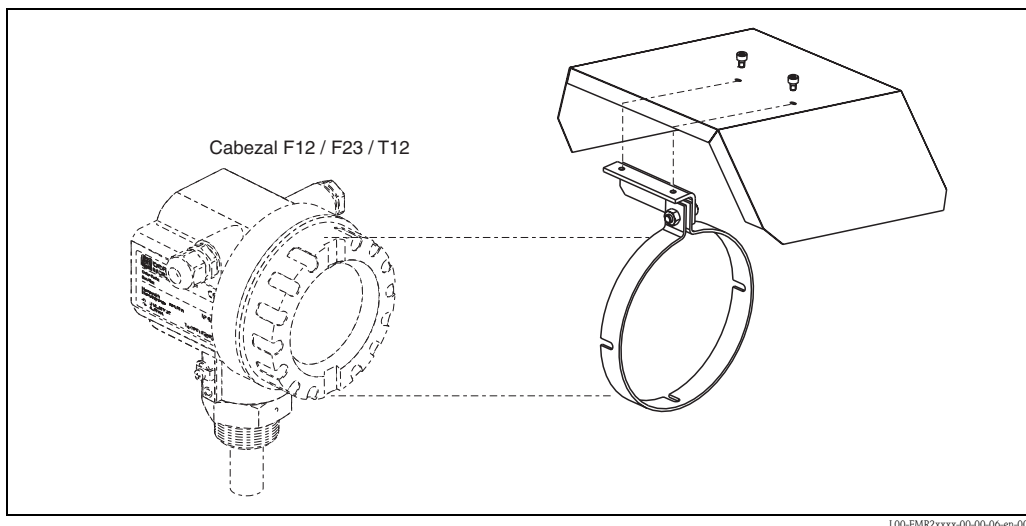
Tras cambiar una sonda o un módulo electrónico, tendrá que calibrar de nuevo el instrumento. Las instrucciones de reparación incluyen una descripción de la calibración.

8 Accesorios

Endress+Hauser ofrece varios 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 Class I Div. 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

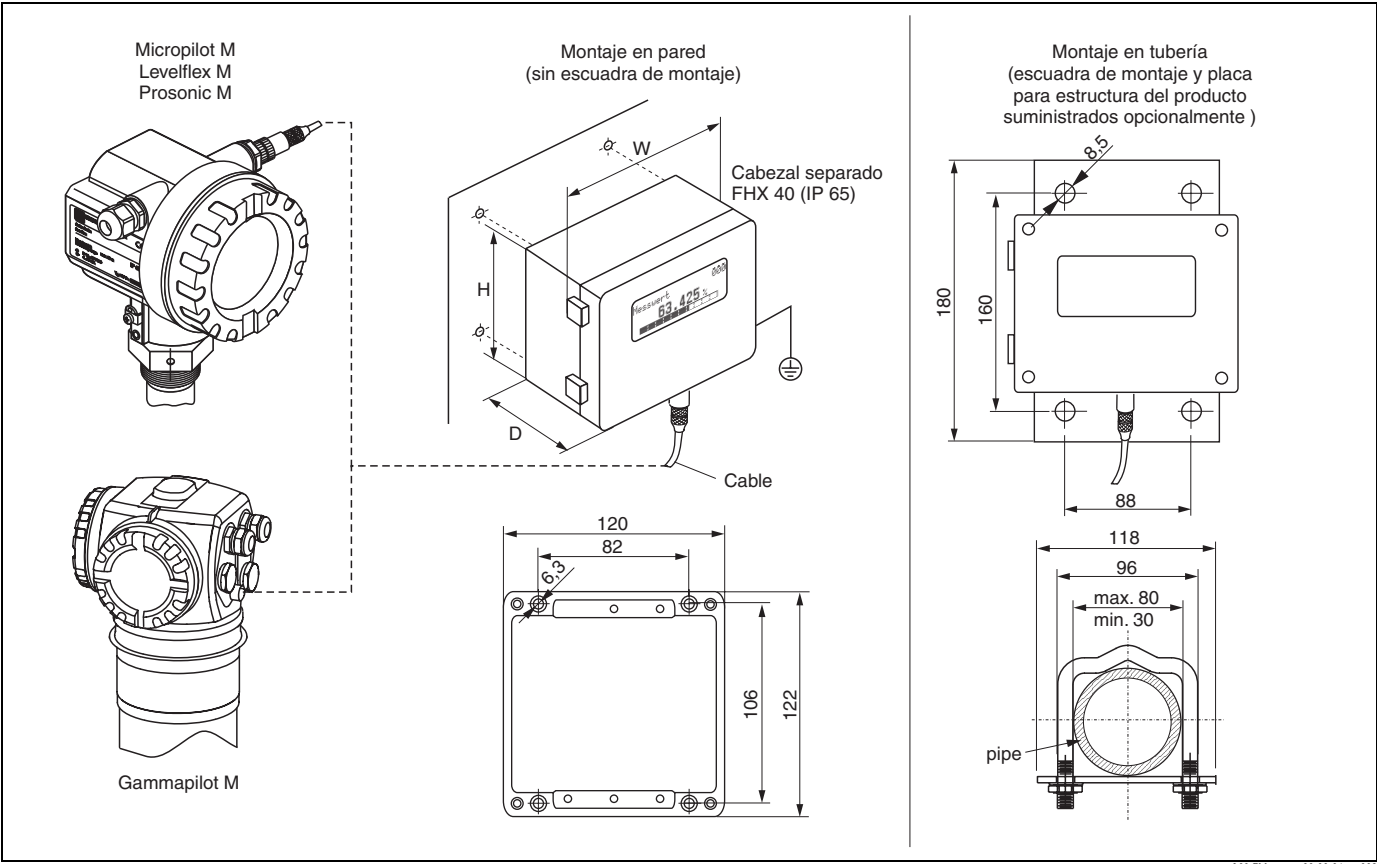
- Información técnica: TI063D
- Instrucciones de seguridad para ATEX II (1) GD: XA077D
- Información suplementaria sobre adaptadores de cable: SD092D

Commuwin II

Software operativo para instrumentos inteligentes.

Indicador remoto FHX40

Dimensiones



100-FMxxxxxx-00-00-06-en-003

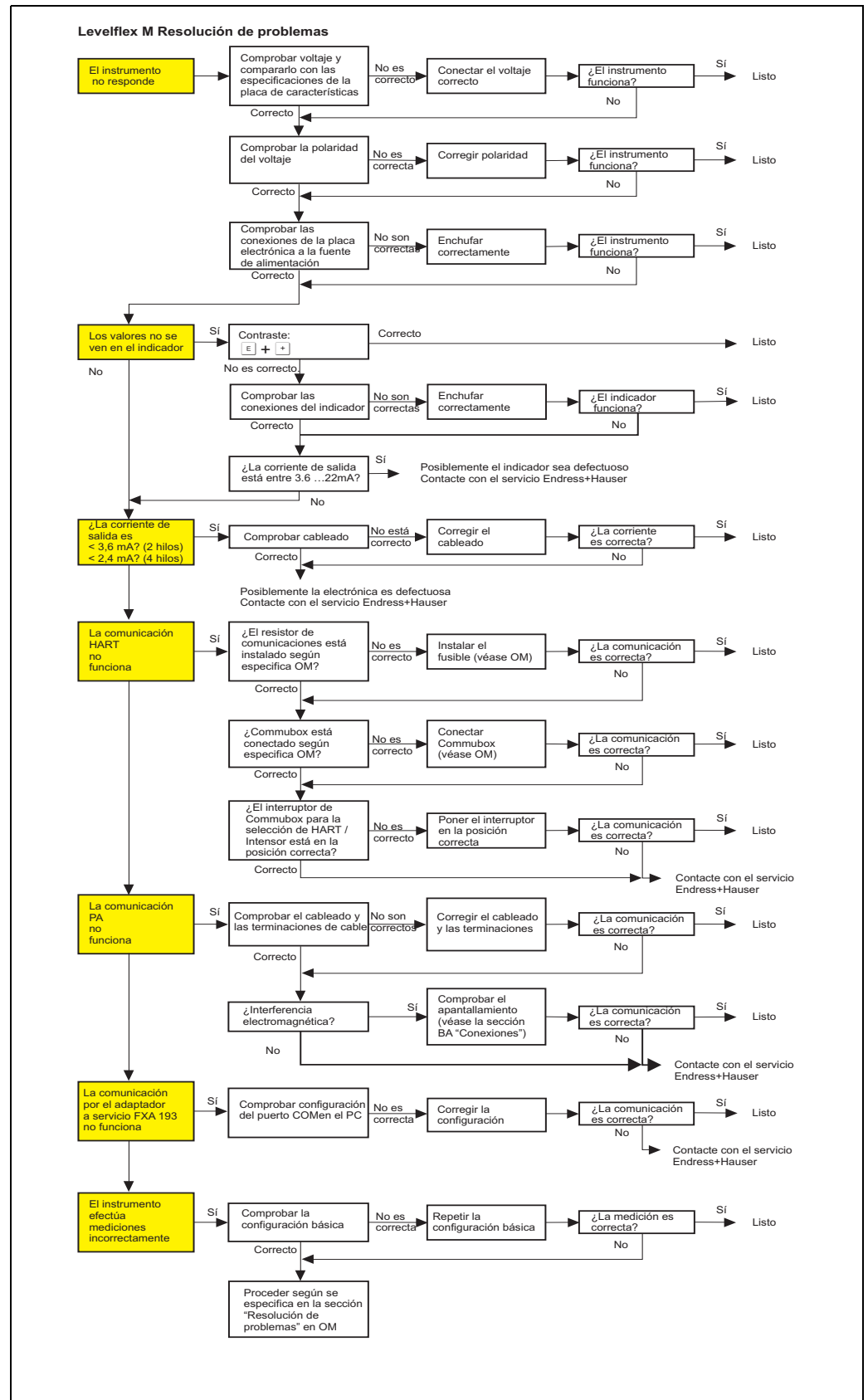
Datos técnicos y estructura de pedido del producto:

Longitud máx. del cable	20 m (65 ft)
Gama de temperaturas	i
Grado de protección	IP65 según EN 60529 (NEMA 4)
Material de la caja	Aleación de aluminio AL Si 12
Dimensiones [mm] / [pulgadas]	122x150x80 (AltoxAchoxProfundo) / 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 Class I Div. 1, Groups A,B,C,D
U	CSA IS Class I, Div. 1, Groups 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 para tubo de 1" o 2"
FHX40 -	Identificación completa del producto

9 Localización y reparación de fallos

9.1 Instrucciones para la localización y reparación de fallos

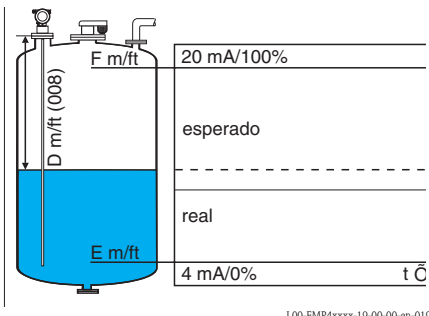
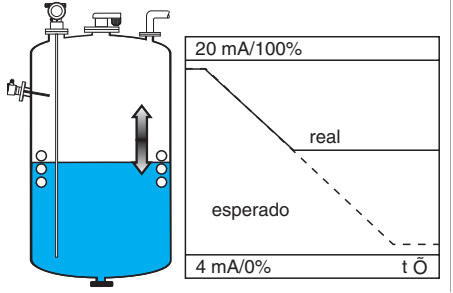


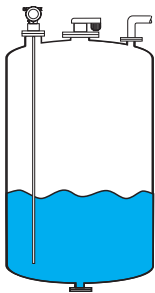
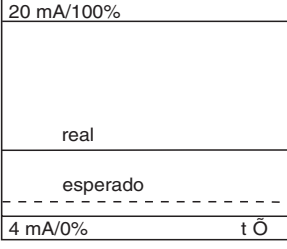
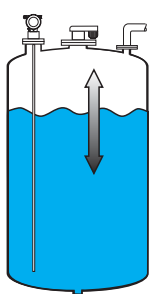
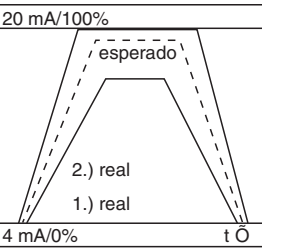
9.2 Mensajes asociados a errores de sistema

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 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	simulation ch. 1 on	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; clean probe (cf. Operating Instructions)
W650	Relación señal/ruido demasiado pequeña o no hay ecos	Demasiado ruido en comparación con 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 modo de edición	Active la tabla de linealización
W681	Corriente canal 1 fuera de 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 68)	1. Véase la tabla de mensajes de error (véase página 68)
Valor medido incorrecto (00)		Distancia medida (008) OK? si → no ↓	1. Check empty calibr. (005) and full calibr. (006) 2. Revise la linealización: → nivel/fugas (040) → escala máx. (046) → diámetro recipiente (047) → Revise la tabla
Valores medidos constantes mientras se llena/vacía el depósito		Ecos interferentes procedentes de elementos de instalación, boquilla o alargamiento de la sonda	1. Trace un mapa del depósito → configuración básica 2. Si es necesario, limpie la sonda 3. Si es necesario, escoja otra posición de montaje más apropiada
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.	  L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-020	Longitud incorrecta para la sonda	- Haga una detección automática de la longitud de la sonda cuando el depósito esté vacío. - Trace un mapa con la sonda descubierta cuando el depósito esté vacío (¡sonda libre!).
Valor medido incorrecto (error de pendiente en todo el campo de medida)	  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 Seleccione valores inferiores para el medio.

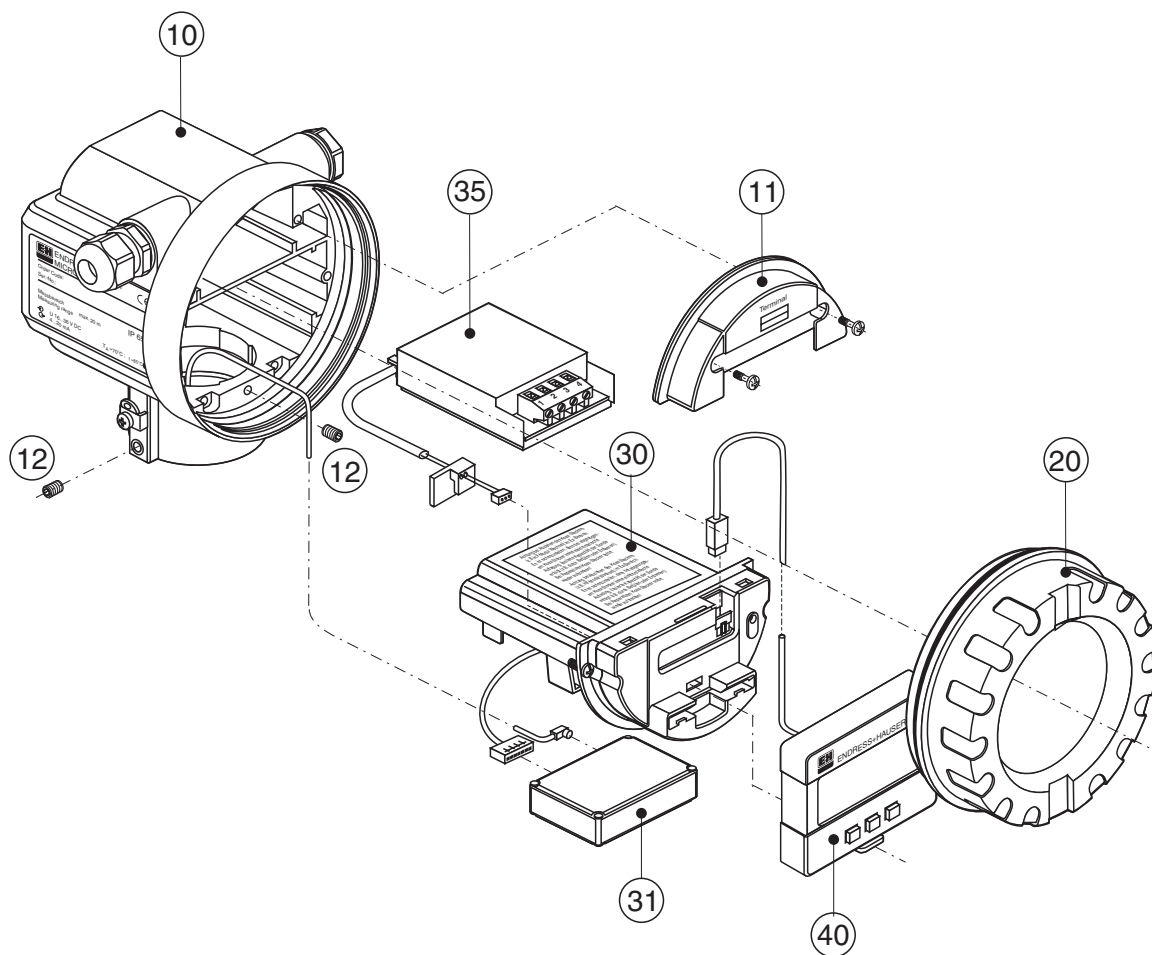
9.4 Piezas de recambio



Note!

Siempre que pida una pieza de recambio a la organización de servicio de E+H, 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 FMP45 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 para el 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

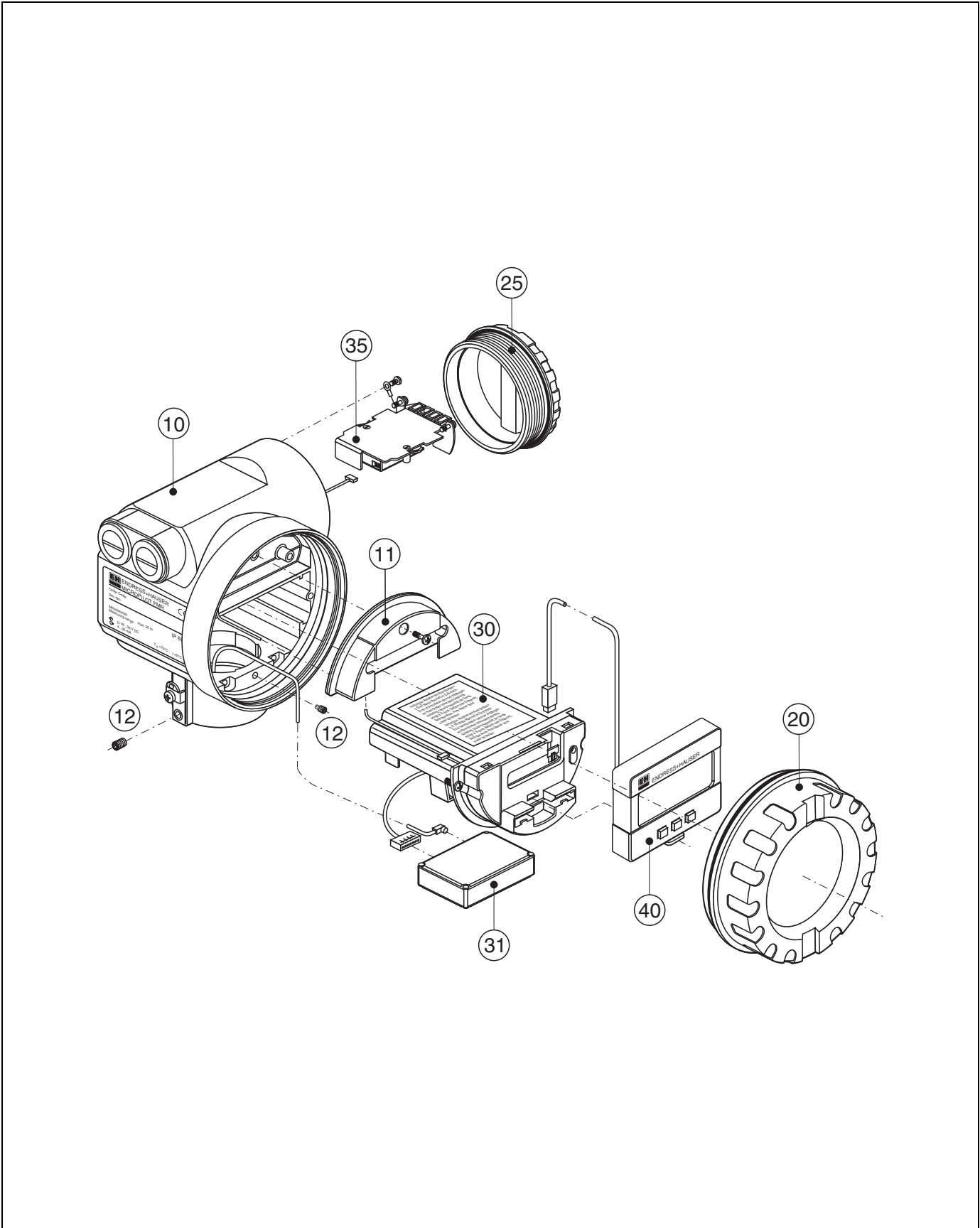
40 Indicador

52005585 Módulo de indicación/configuración VU331

Piezas de recambio para el Levelflex M FMP45 con cabezal tipo F23

En preparación.

Piezas de recambio para el Levelflex M FMP45 con cabezal tipo T12 que comprende un compartimento de conexiones independiente



100-FMP41 Cxx-00-00-06-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

FMP45 - 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 especialmente importante cuando el líquido de la aplicación 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, en caso necesario, las instrucciones de manejo especiales que tengan que tenerse en cuenta, indicándolas, por ejemplo, en 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)
- Si es necesario, indique el código de error

9.6 Desguace

A la hora de desechar el instrumento, 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 revisión 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. Para cualquier cuestión que desee aclarar, 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 véase página 15) y la superficie del producto. El nivel se determina a partir de la distancia en vacío especificada (E, véase la figura de página 90). 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 los errores ocurridos: ■ indicador local: – símbolo de error (véase página 32) – 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. El equipo incluye tablas de linealización preprogramadas para el cálculo de volumen en depósitos cilíndricos. 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 es muy fácil.

10.1.3 Características de funcionamiento

Condiciones de trabajo de referencia	■ Temperatura = +20 °C (68 °F) ±5 °C (9 °F) ■ pressure = 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 43.
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 (HART, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus): – 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 temperaturas 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

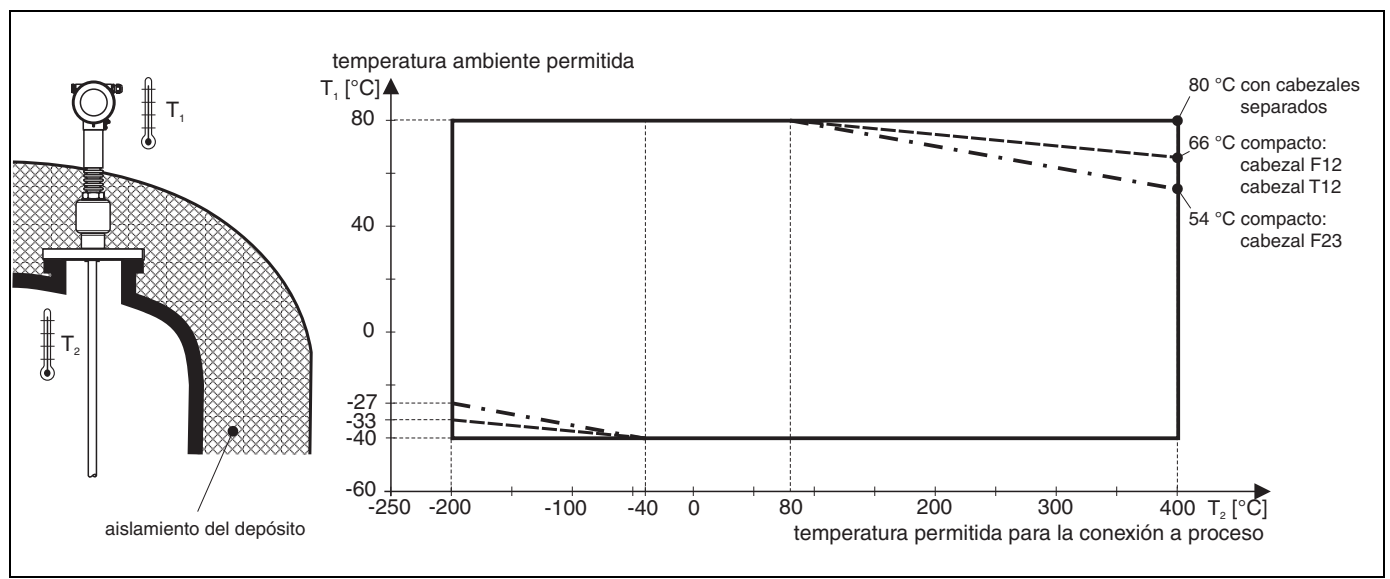
$T_a < -20$ °C y $T_a > +60$ °C.

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

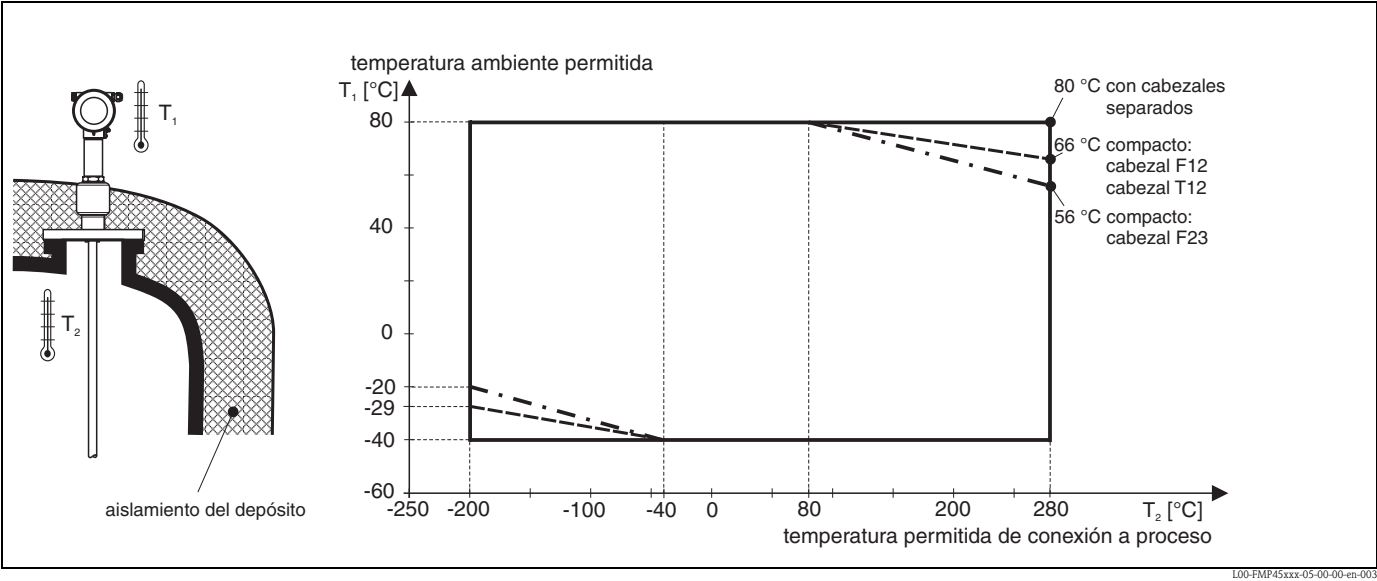
FMP45 (HT 400 °C)

If the temperature (T_2) at the process connection is below -40 °C or above +80 °C, the permitted ambient temperature (T_1) is limited as shown in the following diagram (temperature derating):



FMP45 (XT 280 °C)

If the temperature (T_2) at the process connection is below -40 °C or above +80 °C, the permitted ambient temperature (T_1) is limited as shown in the following diagram (temperature derating):

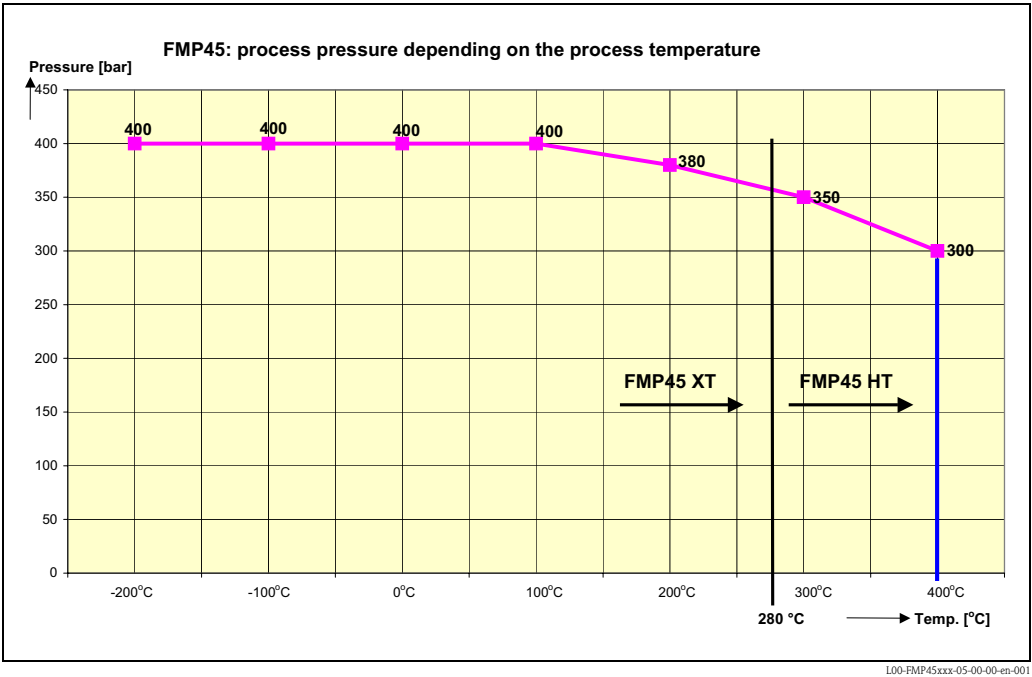


Temperatura de almacenamiento	-40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F)
Clase climática	DIN EN 60068-2-38 (prueba Z/AD)
Resistencia a vibraciones	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s ²) ² /Hz
Limpieza de la sonda	En algunas aplicaciones es posible que se acumulen sedimentos o adherencias 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, equipos 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 equipo junto a la conexión a proceso (véase el punto de medida de la figura) depende del tipo de conexión a proceso que haya pedido:



Límites en la presión de proceso

Véase el diagrama de presión/temperatura incluido en esta página.

Materiales utilizados en el proceso

	Sonda de varilla y coaxial	Sonda de cable
Conexión a proceso	Acero inoxidable 1.4435/316L cerámica Al ₂ O ₃ , 99,7% grafito puro	Acero inoxidable 1.4435/316L cerámica Al ₂ O ₃ , 99,7% grafito puro
Sonda	Acero inoxidable 1.4435/316L	Acero inoxidable 1.4401/316

Constante dieléctrica

- Sondas de cable y varilla: $\epsilon_r \geq 1,6$, cuando la instalación se hace en un tubo con $DN \leq 150$ mm:
 $\epsilon_r \geq 1,4$
- Sondas coaxiales: $\epsilon_r \geq 1,4$

10.1.6 Construcción mecánica

Peso

Levelflex M	FMP45					
	Versión XT (máx. 280 °C)			Versión HT (máx. 400 °C)		
	Sonda de varilla	Sonda de cable	sonda coaxial	Sonda de varilla	Sonda de cable	sonda coaxial
Peso con cabezal F12 o T12	aprox. 8,5 kg + aprox. 1,6 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 8,5 kg + aprox. 0,1 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 8,5 kg + aprox. 3,5 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 9,5 kg + aprox. 1,6 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 9,5 kg + aprox. 0,1 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 9,5 kg + aprox. 3,5 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida
Peso con cabezal F23	aprox. 12 kg + aprox. 1,6 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 12 kg + aprox. 0,1 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 12 kg + aprox. 3,5 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 13 kg + aprox. 1,6 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 13 kg + aprox. 0,1 kg/m Longitud de la sonda + Peso de la brida	aprox. 13 kg + aprox. 3,5 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.
Declaración del fabricante	Presiones, temperaturas permitidas y ciclos de carga según EN 13445 y la hoja de datos AD-S2 (para el FMP45).

Certificación Ex

Instrucciones de seguridad (XA) relacionadas con el instrumento:

KEMA 02 ATEX 1109					
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	XA164F
				2W, F23 HART	XA211F
				2W, T12-OVP HART	XA215F
			D, F	2W, F12, PA, FF	XA165F
				2W, F23 PA/FF	XA212F
				2W, T12-OVP PA, FF	XA216F
7	II 1/2 G	EEx d [ia] IIC T6	B, D, F	2W, T12, HART, PA, FF	XA166F
2	II 1/2 D	IP6x, T 115 °C Output: EEx ia IIB	G, H	4W, F12, Alu-cover	XA168F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 83 °C	B, D, F	2W, F12, Alu-cover	XA172F
		IP6x, T 80 °C	B, D, F	2W, T12, Alu-cover	XA173F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 85 °C	B, D, F	2W F23, HART, PA, FF	XA213F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 84 °C	B, D, F	2W T12-OVP, HART, PA, FF	XA217F
3	II 2 G	EEx em [ia] IIC T6	B, D, F	2W, T12, HART, PA, FF	XA167F
4	II 1/3 D	EEx ia IIC T6 IP6x, T 82 °C	B, D, F	2W, F12, HART, PA, FF	XA172F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 84 °C	B, D, F	2W F23, HART, PA, FF	XA213F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 83 °C	B, D, F	2W T12-OVP, HART, PA, FF	XA217F
		IP6x, T 77 °C	B, D, F	2W, T12, HART, PA, FF	XA173F
		IP6x, T 83 °C Output: EEx ia IIB	G, H	4W, F12, HART	XA168F
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	XA172F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 84 °C	B, D, F	2W, F23, HART, PA, FF	XA213F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 83 °C	B, D, F	2W, T12-OVP, HART, PA, FF	XA217F

Protección contra reboso

WHG. See "Estructura del código de pedido" on página 8- (see 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 instalan 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

Directiva para equipos de presión

El FMP 45 satisface la directiva 97/23/EC (directiva para equipos de presión). Es un accesorio de presión con volumen < 0,1 l, según la categoría I.

La evaluación de conformidad se realizó según el módulo A, el diseño según EN 13445 y las especificaciones técnicas de AD 2000. El FMP 45 no es apropiado para aplicaciones con gases inestables que se encuentran a presiones nominales superiores a 200 bar.

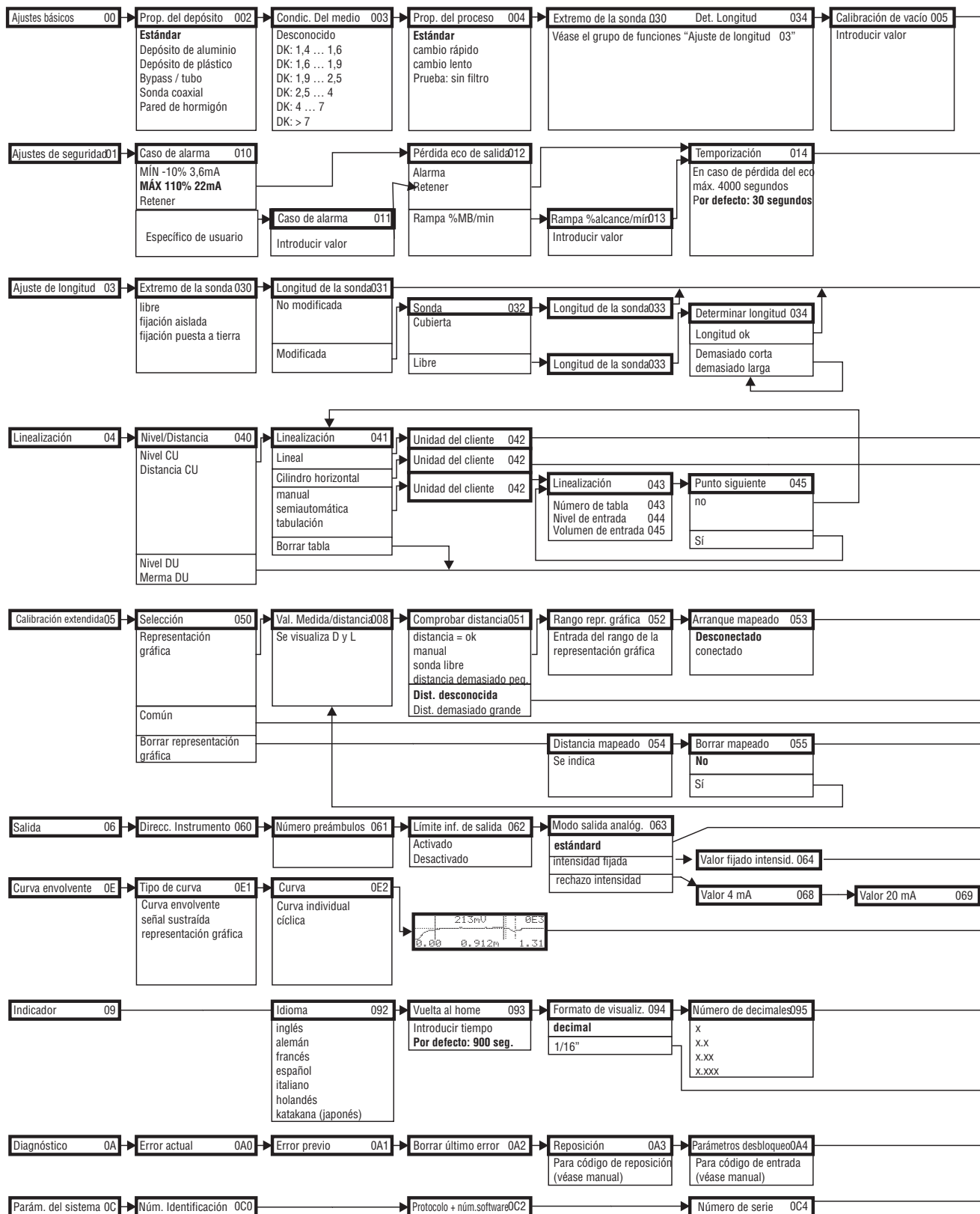
10.1.8 Documentación suplementaria

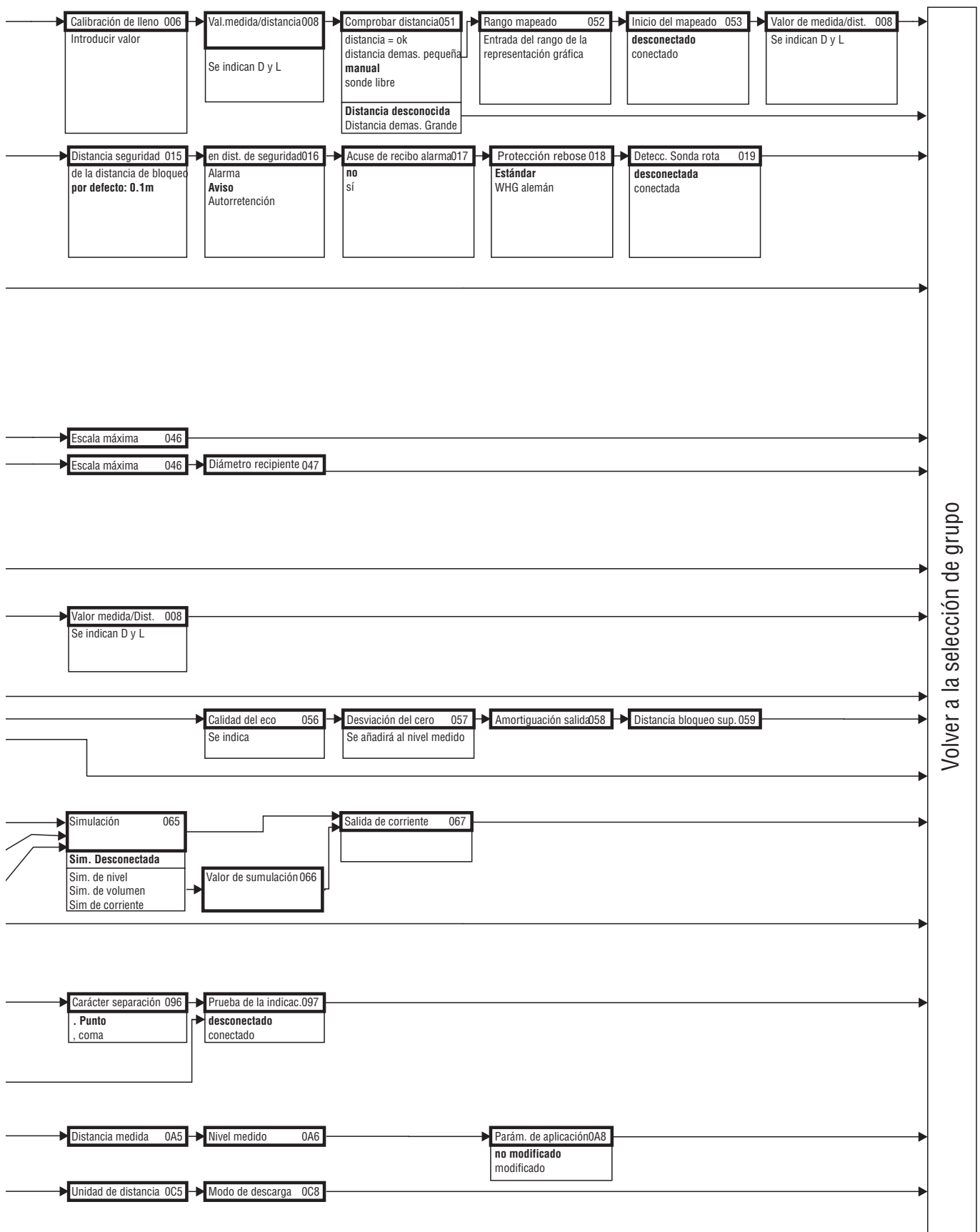
Documentación
suplementaria

- Información del sistema Levelflex (SI 030F/00/en)
- Información técnica (TI 386F/00/en)
- Manual de seguridad titulado "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





11.2 Matriz operativa HART / Commuwin II

Matrix Mapping		for FMP4x - HART										
Function Group	G-EP	V-CWII	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
basic setup	G0	V0	measured value CU									
safety settings	G1	V1	output on alarm 0:MIN -10% 3.6mA 1:MAX 110%/22mA 2:hold 3:user specific	output on alarm Min: -> 3.6 Max: -> 22 mA	tank properties 0:standard 1:aluminium tank 2:plastic tank 3:bypass / pipe 4:coax probe 5:concrete wall	medium cond. 0: unknown 1:1.4 ... 1.6 2:1.6 ... 1.9 3:1.9 ... 2.5 4:2.5 ... 4.0 5:4.0 ... 7.0 6> 7.0	process proper. 0: standard 1: fast change 2: slow change 3: test/no filler	empty calibr. Min: -> 0.0m, .ft, .in, mm Max: -> 100m, .ft, .in, mm DU 10m, .ft, .in, .mm	full calibr. Min: -> 0.0m, .ft, .in, mm Max: -> 100m, .ft, .in, mm DU 10m, .ft, .in, .mm	ackn. Alarm 0: no 1: yes	overspill protection 0: standard 1: german WHG	broken probe det 0: off 1: on
length adjustment	G3	V2	end of probe 0: free 1: tie down isolated 2: tie down gnd.	probe length 0: not modified 1: modified	probe 0: covered 1: free	probe length Min: -> 0.0m, .ft, .in, mm Max: -> 1535/60m, .ft, .in, .mm DU factory calibrated	determine length 0: length ok 1: too short 2: too long	input volume Min: -> 99999 Max: -> 99999 CU 0	in safety dist. 0: alarm 1: warning 2: self holding			
linearisation	G4	V3	level/volume 0: level CU 1: level DU 2: volume CU 3: volume DU	linearisation 0: linear 1: horizontal cyl 2: manual 3: semi-automatic 4: table on 5: clear table	customer unit 0: % 1: 2hl, 3m³, 4dm³ 5cm³, 6ft³, 7us, gal 8l, gal, 9kg, 10t 11lb, 12ton, 13m 14ft, 15mm, 16inch	table no. Min: -> 1 Max: -> 32 1	input level Min: -> 0.0m, .ft, .in, mm Max: -> 100m, .ft, .in, mm DU 0.0m, .ft, .in, .mm	input volume Min: -> 99999 Max: -> 99999 CU 0	max. scale Min: -> 99999 Max: -> 99999 CU 100	diameter vessel Min: -> 0.0m, .ft, .in, mm Max: -> 100m, .ft, .in, mm DU 9.0m, 29.528ft, 354.331in, 9000mm		
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	range of mapping Min: -> 0.3m, .ft, .in, .in, mm Max: -> 1535/60m, .ft, .in, .mm 0.3m, 0.984ft, 11.811in, 300mm	start mapping 0: off 1: on	proc. Map dist Min: -> - Max: -> - DU	delete map. 0: no 1: yes	echo quality Min: -> - Max: -> - mV	neg. quality Min: -> neg. 100m, neg. ft, neg. in, neg. mm Max: -> 100m, .ft, .in, .in, mm DU 0.0 m	output damping Min: -> 0 Max: -> 255 s DU 3s	upper block dist Min: -> 0.0m, .ft, .in, .in, mm Max: -> 1535/60m, .ft, .in, .mm DU probe specific	
output	G6	V5	commun. Address Min: -> 0 Max: -> 15 0	no. of preambels Min: -> 4 Max: -> 20 5	low output limit 0: off 1: on	curr. output mode 0: standard 1: current turn down 2: fixed current	fixed cur. Value Min: -> 3.6mA Max: -> 20.5mA mA	simulation 0: sim. off 1: sim. level 2: sim. volume 3: sim. current	simulation value Min: -> 3.6 mA Max: -> 22.0 mA or Min: -> -2.0m, -6.562t, - 78.740in, -2000mm Max: -> 100m, .ft, .in, .in, mm	output current 0.0 m mA	4mA value Min: -> 99999 Max: -> 99999 CU 0	20mA value Min: -> 99999 Max: -> 99999 CU 100
display	G9	V6			language 0: English 1: German 2: Français 3: Español 4: Italiano 5: Nederlands	back to home Min: -> 3 Max: -> 9999 s 900	format display 0: decimal 1: 1/16"	no. of decimals 0: x 1: x.x 2: x.xx 3: x.xxx	sep. character 0: . 1: ,			
service	GD	V7										
self check	GB	V8										
diagnostics	GA	V9	present error	previous error	clear last error 0: keep 1: erase	reset Min: -> 0 Max: -> 65535	unlock parameter Min: -> 0 Max: -> 33997 HART: 100 PAIFF: 2457	measured dist. DU	measured level DU	application par. 0: not modified 1: modified		
system parameter	GC	VA	tag no.		protocol-sw.no. xx: HW-Version yy: SW-Version zz: SW-Version prot: protocol name	Serial no.	distance unit 0: m 1: ft 2: mm 3: inch			download mode 0: parameter only 1: param+cust.map 2: only mapping		

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



Note!

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

11.3 Descripción de las funciones



Note!

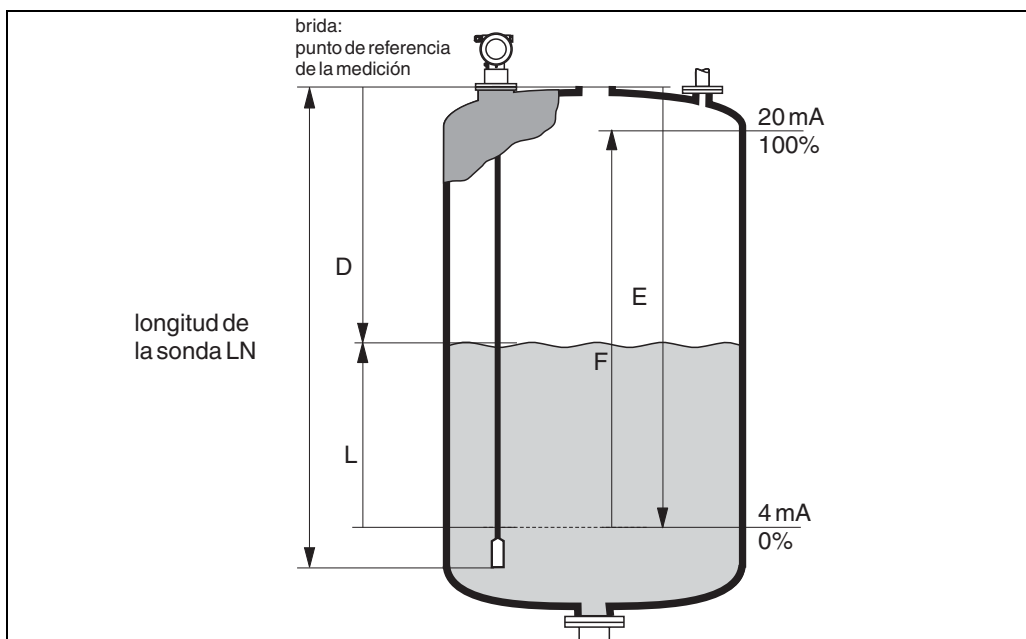
Puede encontrar una descripción detallada de los grupos funcionales, funciones y parámetros en el documento BA245F – "Descripción de las funciones del instrumento" que incluye el CD-ROM adjunto.

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 14) 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:

$$L = E - D$$

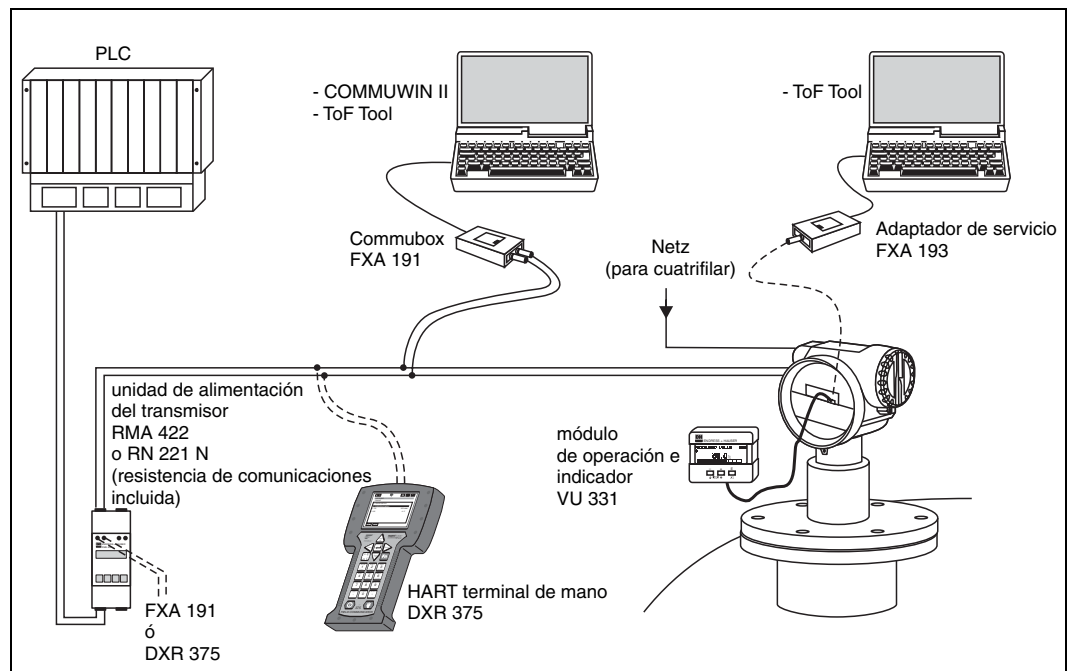
Puede ver una ilustración del punto de referencia "E" en el diagrama de arriba; para más detalles, véase página 41.

El Levelflex incluye 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.



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.....	64
Adaptador de servicio FXA 193	65
Advertencia.....	36
Alarma	36
Asignación de teclas	32
B	
Bloqueo.....	33
C	
Cabezal F12	23
Cabezal T12	24
Calibración en lleno.....	47
Calibración en vacío	47
Certificación Ex.....	8
Certificación Ex.....	83
Commubox FXA 191 HART	64
Commubox.....	27
Commuwin II	27, 65
Compartimento de terminales	25
Conexión equipotencial.....	28
Conexión	27
Conexionado.....	23
Configuración básica	41, 43, 56
Configuración	29, 33
Consejos de ingeniería.....	20
Convenios y símbolos de seguridad	7
Cubierta de protección contra la intemperie.....	64
Curva envolvente	53, 60
D	
Datos técnicos.....	78
Declaración de conformidad	11
Determinar longitud	46
Devolución	77
Dimensiones	14
Distancia de bloqueo.....	52
DXR 375.....	27, 37
E	
Errores de aplicación.....	70
Estructura del código de pedido.....	8
F	
FXA 191	27
FXA 193	27
G	
Giro del cabezal 22	
Grado de protección	28
H	
HART	25, 27, 37
Historia del software	77
I	
Indicador.....	31
Instrucciones para la localización y reparación de fallos ...	67
L	
Limpieza exterior	63
Localización y reparación de fallos.....	67
Longitud de la sonda	58
M	

Mantenimiento.....	63
Marca CE	11
Mensajes de error de sistema	68
Mensajes de error.....	36, 68
Menú operativo	30
Montaje	12
P	
Parámetro de desbloqueo	34
Piezas de recambio	72
Piezas de recambio	75
Piezas de recambio	76
Placa de identificación	8
Propiedades del depósito.....	57
Propiedades del medio	44, 57
Propiedades del proceso	45, 57
Puesta en marcha	40
Punta de la sonda	57
R	
Recambio	63
Reparación de equipos con certificación Ex	63
Reparaciones	63
Reset	35
RMA 422	27
RN 221 N.....	27
S	
Seguridad operativa	6
Sonda.....	58
T	
ToF Tool.....	27, 56, 60, 86
Trazado de un mapa de ecos interferentes	59
U	
Uso previsto	6
V	
VU 331	53

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:	_____
	_____		_____
	_____	Departamento:	_____
Dirección:	_____	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

