



Nivel



Presión



Caudal



Temperatura



Análisis



Registro



Componentes



Servicios

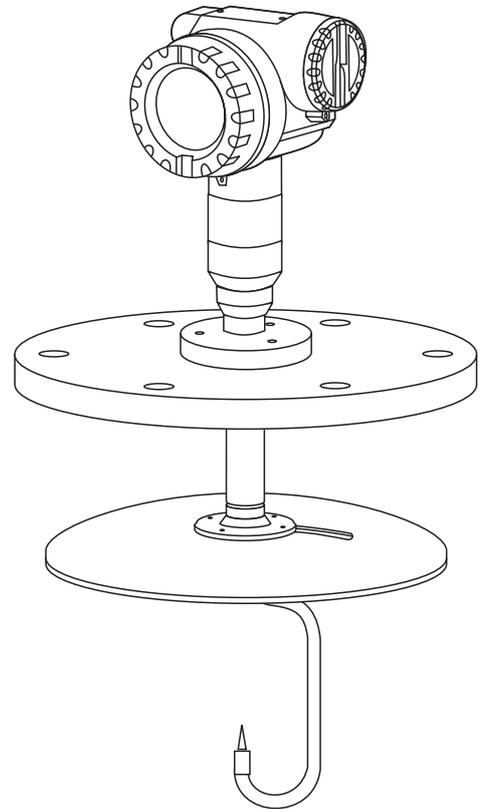
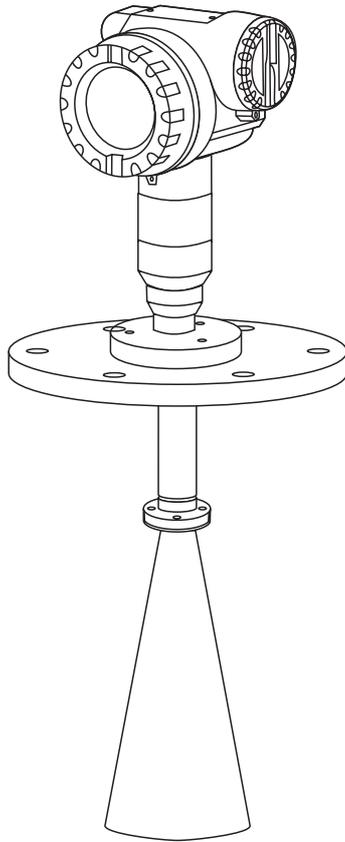


Soluciones

Instrucciones de funcionamiento

Micropilot M FMR250

Transmisor de nivel radar



Resumen del conjunto

Para una puesta en marcha rápida y sencilla:

| Instrucciones relativas a la seguridad | |
|---|--------------------|
| 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" 📌. | → página 6 y sigs. |



| Instalación | |
|--|---------------------|
| 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). | → página 11 y sigs. |



| Cableado | |
|--|---------------------|
| El equipo se suministra con casi todas las conexiones eléctricas hechas. | → página 25 y sigs. |



| Indicador y elementos de manejo | |
|---|---------------------|
| Aquí puede encontrar una descripción resumida del indicador y de los elementos de manejo. | → página 33 y sigs. |



| Puesta en marcha | |
|---|--------------------|
| La sección "Puesta en marcha" le indica cómo activar el equipo y comprobar su funcionamiento. | → página 41 y sig. |



| Puesta en marcha desde el módulo de indicación VU 331 | |
|---|--------------------|
| En la sección "Configuración", se va a familiarizar con los elementos de manejo y las diversas opciones de configuración. | → página 31 y sig. |
| Configuración básica desde VU 331. | → página 44 y sig. |



| Puesta en marcha desde la herramienta de software ToF Tool | |
|---|--------------------|
| Configuración básica con ToF Tool En las instrucciones de funcionamiento BA224F/00 incluidas en el CD adjunto con el resto del equipo hallará más información acerca del manejo de ToF Tool. | → página 59 y sig. |

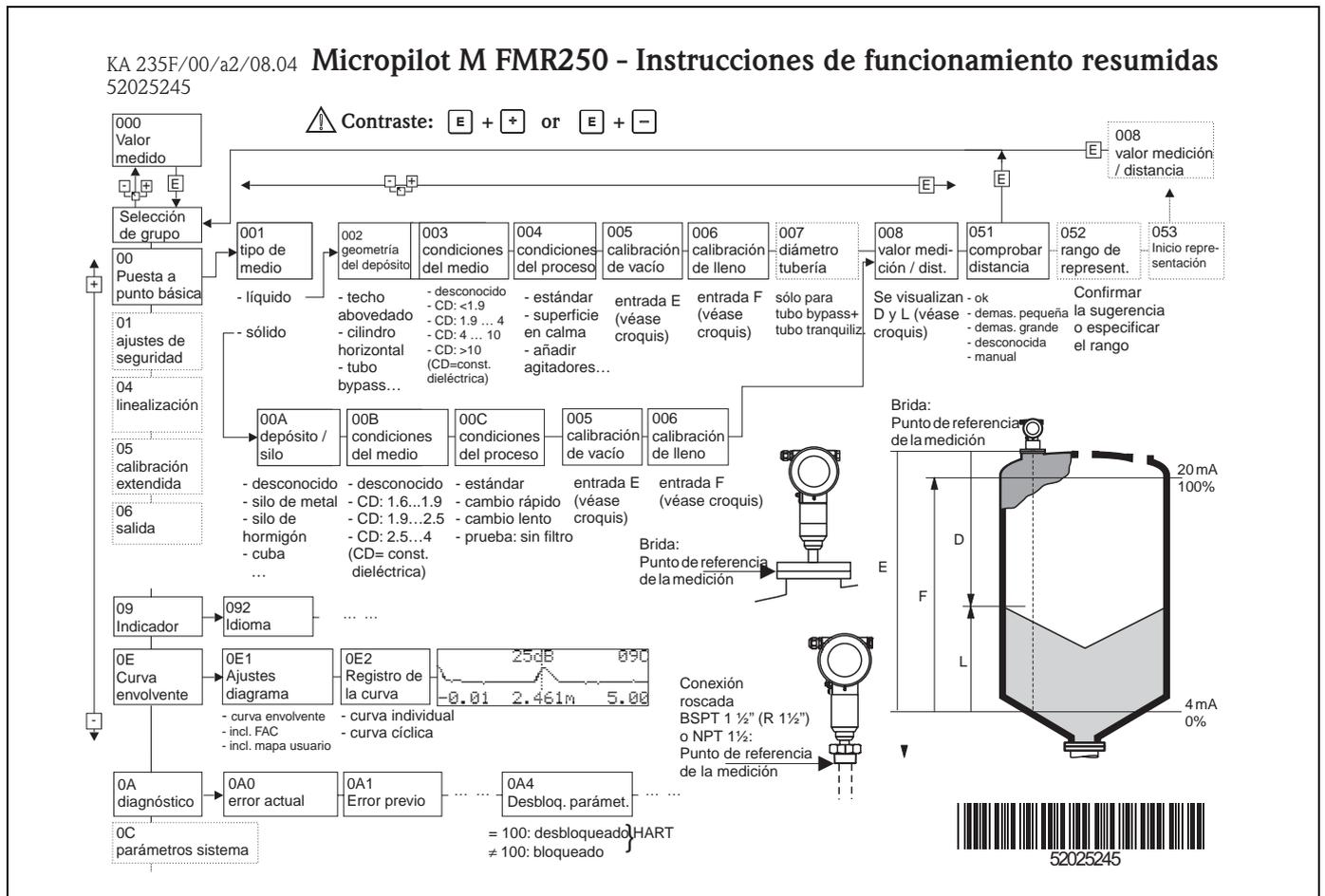


| Localización / reparación de fallos | |
|--|--------------------|
| Si se produce algún fallo durante el funcionamiento del equipo, utilice la lista de comprobaciones para localizar la causa. Hallará medidas para subsanar algunos de los fallos por sí mismo. | → página 66 y sig. |



| Índice alfabético | |
|---|--------------------|
| Aquí encontrará una lista de los términos y las palabras clave más importantes que incluye este manual. Utilice este índice para encontrar de forma rápida y eficiente la información que necesite. | → página 93 y sig. |

Instrucciones de funcionamiento resumidas



¡Nota!

Este manual de instrucciones explica cómo instalar y poner en marcha por primera vez el transmisor de nivel. Aquí se tienen en cuenta todas las funciones que se requieren para una tarea de medición típica. Además, Micropilot M proporciona muchas otras funciones que no se incluyen en este manual de instrucciones, como optimización del punto de medición y conversión de valores.

Puede encontrar un **cuadro de conjunto con todas las funciones del equipo** en la página 91.

El manual de instrucciones BA291F/00/en "Descripción de las funciones del instrumento Micropilot M", que hallará en el CD-ROM adjunto, proporciona una **amplia descripción de todas las funciones de dispositivo**.

Índice de contenidos

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------------------------------|---|-----------|
| 1 | Instrucciones relativas a la seguridad . . . | 6 | 9.5 | Orientación de Micropilot | 73 |
| 1.1 | Uso previsto | 6 | 9.6 | Piezas de recambio | 75 |
| 1.2 | Instalación, puesta en marcha y operación | 6 | 9.7 | Devolución | 81 |
| 1.3 | Manejo seguro | 6 | 9.8 | Desguace | 81 |
| 1.4 | Notas sobre convenciones relativas a la seguridad y símbolos | 7 | 9.9 | Historia del software | 81 |
| | | | 9.10 | Direcciones para ponerse en contacto con Endress+Hauser | 81 |
| 2 | Identificación | 8 | 10 | Datos técnicos | 82 |
| 2.1 | Denominación del equipo | 8 | 10.1 | Datos técnicos adicionales | 82 |
| 2.2 | Alcance del suministro | 10 | 11 | Apéndice | 86 |
| 2.3 | Certificados y homologaciones | 10 | 11.1 | Menú operativo HART (módulo de indicación), ToF Tool | 86 |
| 2.4 | Marcas registradas | 10 | 11.2 | Descripción de las funciones | 89 |
| 3 | Instalación | 11 | 11.3 | Diseño funcional y del sistema | 90 |
| 3.1 | Guía de instalación rápida | 11 | Índice alfabético | 93 | |
| 3.2 | Recepción, transporte, almacenamiento | 11 | | | |
| 3.3 | Condiciones de instalación | 12 | | | |
| 3.4 | Instrucciones de instalación | 19 | | | |
| 3.5 | Comprobaciones tras la instalación | 24 | | | |
| 4 | Cableado | 25 | | | |
| 4.1 | Guía para el cableado rápido | 25 | | | |
| 4.2 | Conexión del equipo de medición | 27 | | | |
| 4.3 | Conexión recomendada | 30 | | | |
| 4.4 | Grado de protección | 30 | | | |
| 4.5 | Comprobaciones tras la conexión | 30 | | | |
| 5 | Configuración | 31 | | | |
| 5.1 | Guía rápida de manejo | 31 | | | |
| 5.2 | Indicador y elementos de operación | 33 | | | |
| 5.3 | Configuración local | 35 | | | |
| 5.4 | Visualización y validación de mensajes de error . . . | 38 | | | |
| 5.5 | Comunicación HART | 39 | | | |
| 6 | Puesta en marcha | 41 | | | |
| 6.1 | Verificación funcional | 41 | | | |
| 6.2 | Activación del equipo de medición | 41 | | | |
| 6.3 | Configuración básica | 42 | | | |
| 6.4 | Configuración básica desde VU 331 | 44 | | | |
| 6.5 | Configuración básica mediante el ToF Tool | 59 | | | |
| 7 | Mantenimiento | 63 | | | |
| 8 | Accesorios | 64 | | | |
| 9 | Localización y reparación de fallos . . . | 66 | | | |
| 9.1 | Instrucciones para la localización y reparación de fallos | 66 | | | |
| 9.2 | Mensajes asociados a errores de sistema | 67 | | | |
| 9.3 | Errores de proceso en aplicaciones con líquidos . . . | 69 | | | |
| 9.4 | Errores de proceso en aplicaciones con sólidos | 71 | | | |

1 Instrucciones relativas a la seguridad

1.1 Uso previsto

Micropilot M FMR250 es un dispositivo compacto para medición de niveles por radar para mediciones continuadas y sin contacto en materiales predominantemente sólidos. Su frecuencia de trabajo, de entorno a 26 GHz, y la energía de impulso máxima radiada, de 1 mW (potencia media 1 μ W), permiten instalar este dispositivo también en el exterior de depósitos metálicos. Su funcionamiento es totalmente inocuo para seres humanos y animales.

1.2 Instalación, puesta en marcha y operación

Micropilot M ha sido diseñado para funcionar de un modo seguro de acuerdo con las normas estándares técnicas, sobre seguridad y de la UE. Sin embargo, si se instala incorrectamente o se utiliza para aplicaciones para las cuales no ha sido concebido, es posible que se originen peligros relacionados con la aplicación, por ejemplo rebose del producto debido a una incorrecta instalación o calibración. Por esta razón, el instrumento debe instalarse, conectarse, hacerse funcionar y mantenerse de acuerdo con lo establecido con las instrucciones de este manual: el personal debe estar autorizado y adecuadamente cualificado. El manual debe haberse leído y entendido y las instrucciones deben haberse seguido fielmente. Las modificaciones y reparaciones en el equipo sólo están permitidas si están autorizadas expresamente en el manual.

1.3 Manejo seguro

1.3.1 Zonas peligrosas

Los sistemas de medición para ser empleados en zonas peligrosas van acompañados por la "documentación Ex" independiente, la cual constituye una parte integral de este manual de instrucciones de funcionamiento. Es obligatorio el estricto cumplimiento de las instrucciones para la instalación y de los valores nominales que figuran en esta documentación suplementaria.

- Asegúrese de que todo el personal está adecuadamente cualificado.
- Cumpla las especificaciones que se requieren en el certificado y las regulaciones y los estándares estatales y locales.

1.3.2 Certificación FCC

Este equipo cumple con la parte 15 de las normas FCC. Su utilización se halla sujeta a las dos condiciones siguientes: (1) El equipo no puede producir interferencias peligrosas, y (2) el equipo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluidas las interferencias que puedan causar un funcionamiento inesperado del mismo.



¡Atención!

Los cambios o las modificaciones cuyo cumplimiento no sea aprobado de modo expreso por la parte responsable invalidarán la autoridad del usuario para el manejo del equipo.

1.4 Notas sobre convenciones relativas a la seguridad y símbolos

Para destacar los procedimientos de operación alternativos o importantes para la seguridad que figuran en este manual, se han utilizado las convenciones siguientes, cada una de las cuales está indicada mediante el correspondiente símbolo en el margen.

| Convenciones de seguridad | |
|---|---|
|  | ¡Peligro! Un símbolo de peligro destaca las acciones o procedimientos que, si no se realizan correctamente, originarán lesiones al personal, un riesgo en cuanto a seguridad o la destrucción del instrumento |
|  | ¡Atención! El símbolo de atención destaca las acciones o procedimientos que, si no se realizan correctamente, pueden originar lesiones al personal o un incorrecto funcionamiento del instrumento |
|  | ¡Nota! Un símbolo de nota destaca las acciones o procedimientos que, si no se realizan correctamente, pueden afectar indirectamente a la operación o pueden originar que un instrumento dé una respuesta no prevista |
| Protección contra explosiones | |
|  | Equipo certificado para ser utilizado en zonas con riesgo de explosión Si el equipo presenta este símbolo en la placa de identificación, entonces puede instalarse en una zona con peligro de explosión |
|  | Zona sometida a riesgo de explosión Símbolo utilizado en planos para indicar zonas sometidas a riesgo 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 no sometida a riesgo de explosiones) Símbolo utilizado en planos para indicar, si es necesario, las zonas que no están sometidas a riesgo de explosión. Si un equipo está ubicado en una zona segura pero sus salidas pasan por una zona con peligro de explosión, entonces el equipo debe poseer también el certificado de aptitud para zonas con peligro de explosión |
| Símbolos eléctricos | |
|  | Tensión continua Un borne de conexión al cual o desde el cual se puede aplicar o suministrar una tensión o corriente continua |
|  | Tensión alterna Un borne de conexión al cual o desde el cual se puede aplicar o suministrar una tensión o corriente (onda sinusoidal) |
|  | Borne de conexión puesto a tierra Un borne de conexión puesto a tierra el cual, en lo que respecta al operador, ya está puesto a tierra por medio de un sistema de puesta a tierra |
|  | Borne de conexión de puesta a tierra (tierra) de protección Un borne de conexión que debe conectarse a tierra antes de efectuar cualquier otra conexión con el equipo |
|  | Conexión equipotencial (unión a tierra) Una conexión efectuada al sistema de puesta a tierra de la planta que puede ser del tipo, por ejemplo, neutro de la estrella o línea equipotencial de acuerdo con la práctica de la empresa o nacional |
|  | 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. |

Estructura del código de pedido para Micropilot M FMR250 (continuación)

| | | | | | | | | | |
|----------------|--|--|--|-----|--|--|--|--|---|
| 30 | | | | | | | | | Junta de la antena; Temperatura: |
| | | | | E | FKM Viton GLT; -40...200°C/-40...392 °F | | | | |
| | | | | Y | Versión especial | | | | |
| 40 | | | | | | | | | Dimensiones de la extensión de trompeta: |
| | | | | 1 | No seleccionada | | | | |
| | | | | 2 | 250mm/10" | | | | |
| | | | | 3 | 450mm/18" | | | | |
| | | | | 9 | Versión especial | | | | |
| 50 | | | | | | | | | Conexiones a proceso: |
| | | | | | | | | | – Rosca – |
| | | | | GGJ | Rosca DIN2999 R1-1/2, 316L | | | | |
| | | | | GNJ | Rosca ANSI NPT1-1/2, 316L | | | | |
| | | | | | | | | | – Bridas universales – |
| | | | | X3J | Brida UNI DN200/8"/200A, 316L máx. PN1/14.5LBS/1K, compatible DN200 PN10/16, 8" 150LBS, 10K 200A | | | | |
| | | | | XCJ | Rótula superior, UNI DN100/4"/100A, 316L máx. PN1/14.5LBS/1K, compatible DN100 PN10/16, 4" 150LBS, 10K 100A | | | | |
| | | | | XEJ | Rótula superior, UNI DN200/8"/200A, 316L máx. PN1/14.5LBS/1K, compatible DN200 PN10/16, 8" 150LBS, 10K 200A | | | | |
| | | | | | | | | | – Bridas EN – |
| | | | | CMJ | DN80 PN10/16 B1, 316L | | | | |
| | | | | CQJ | DN100 PN10/16 B1, 316L | | | | |
| | | | | | | | | | – Bridas ANSI – |
| | | | | ALJ | 3" 150LBS RF, 316/316L | | | | |
| | | | | APJ | 4" 150LBS RF, 316/316L | | | | |
| | | | | | | | | | – Bridas JIS – |
| | | | | KLJ | 10K 80A RF, 316L | | | | |
| | | | | KPJ | 10K 100A RF, 316L | | | | |
| | | | | YY9 | Versión especial | | | | |
| 60 | | | | | | | | | Salida; funcionamiento: |
| | | | | A | 4-20mA HART; Indicador VU331 de 4 líneas, indicador local de curva envolvente | | | | |
| | | | | B | 4-20mA HART; sin indicador, por comunicación remota | | | | |
| | | | | K | 4-20mA HART; preparado para FHX40, indicador remoto (accesorio) | | | | |
| | | | | Y | Versión especial | | | | |
| 70 | | | | | | | | | Cabezal: |
| | | | | A | aluminio F12, recubierto IP65 NEMA4X | | | | |
| | | | | B | F23 316L IP65 NEMA4X | | | | |
| | | | | C | aluminio T12, recubierto IP65 NEMA4X, compartimento de conexiones independiente | | | | |
| | | | | D | Aluminio T12, recubierto IP65 NEMA4X + OVP, compartimento de conexiones independiente, OVP = protección contra sobretensiones | | | | |
| | | | | Y | Versión especial | | | | |
| 80 | | | | | | | | | Entrada de cable: |
| | | | | 2 | Prensaestopas M20 | | | | |
| | | | | 3 | Rosca G1/2 | | | | |
| | | | | 4 | Rosca NPT1/2 | | | | |
| | | | | 9 | Versión especial | | | | |
| 90 | | | | | | | | | Otras opciones: |
| | | | | K | Conexión G1/4 para purga de aire | | | | |
| | | | | M | Conexión NPT1/4 para purga de aire | | | | |
| | | | | Y | Versión especial | | | | |
| FMR250- | | | | | | | | | Denominación completa del producto |



2.2 Alcance del suministro

¡Atención!

Es muy importante que siga todas las instrucciones relativas al desembalaje, transporte y almacenamiento del instrumento de medición que se indican en el capítulo "Recepción, transporte y almacenamiento", en la página 11.

El alcance del suministro consiste en:

- 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): alojado en el instrumento
- Manual de instrucciones de funcionamiento (este manual)
- Documentación de homologación: si ésta no está incluida en el manual de instrucciones de funcionamiento.



¡Nota!

Usted puede hallar el manual de instrucciones "Descripción de las funciones de dispositivo" en el CR-ROM adjunto.

2.3 Certificados y homologaciones

Marca CE, declaración de conformidad

El instrumento está diseñado para cumplir los requisitos de seguridad más modernos, ha sido ensayado y ha salido de fábrica en un estado en el que funciona de manera segura. El instrumento cumple con las regulaciones y normas estándares aplicables, y por lo tanto, con los requisitos estatutarios que exigen las directivas EG. Endress+Hauser confirma que el instrumento ha pasado con éxito los ensayos fijando en el mismo el distintivo CE.

2.4 Marcas registradas

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

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

TRI-CLAMP®

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

HART®

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

ToF®

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

PulseMaster®

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

PhaseMaster®

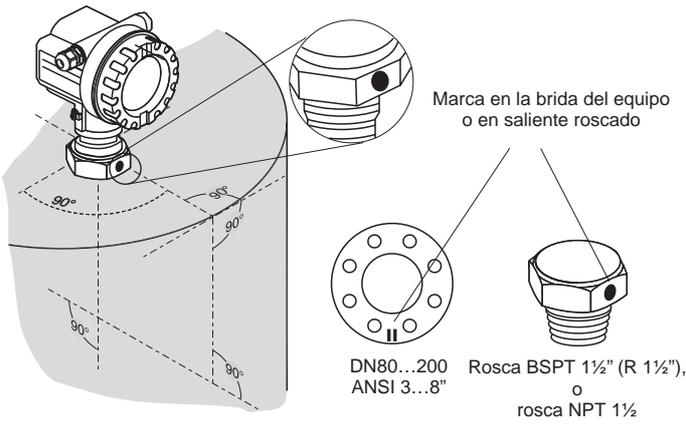
Marca registrada de la empresa Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Alemania

3 Instalación

3.1 Guía de instalación rápida

! Durante el montaje, oriente correctamente la marca en la brida del equipo.

Instalación en el depósito (vacío):
Oriente la marca del conector hacia la pared del depósito más cercana.



Marca en la brida del equipo o en saliente roscado

DN80...200
ANSI 3...8"

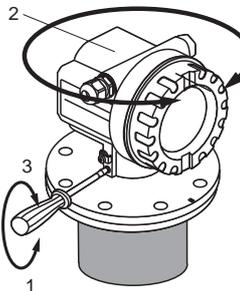
Rosca BSPT 1½" (R 1½"),
o
rosca NPT 1½"

Nota:
En la versión de equipo con dispositivo de orientación en parte superior, la marca se encuentra en el adaptador del cabezal (frente a la conexión para purga de aire.)

Giro del cabezal

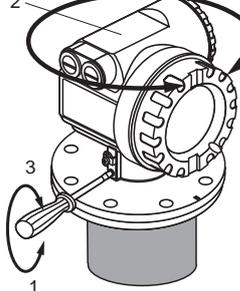
El cabezal puede hacerse girar 350° para simplificar el acceso al indicador y al compartimiento de los bornes.

Cabezal F12/F23



1

Cabezal T12



1

Llave Allen de 4 mm / 0.1"

L00-FMR250xx-17-00-00-en-011

3.2 Recepción, transporte, almacenamiento

3.2.1 Recepción

Compruebe que ni el embalaje ni su contenido presenten ningún tipo de daño.
Compruebe el envío, asegúrese de que no falta nada y que el alcance del suministro concuerda con su pedido.



3.2.2 Transporte

¡Atención!
Siga las instrucciones de seguridad y cumpla las condiciones de transporte correspondientes a instrumentos con peso superior a 18 kg.
No sujete el instrumento por el cabezal para levantarlo.

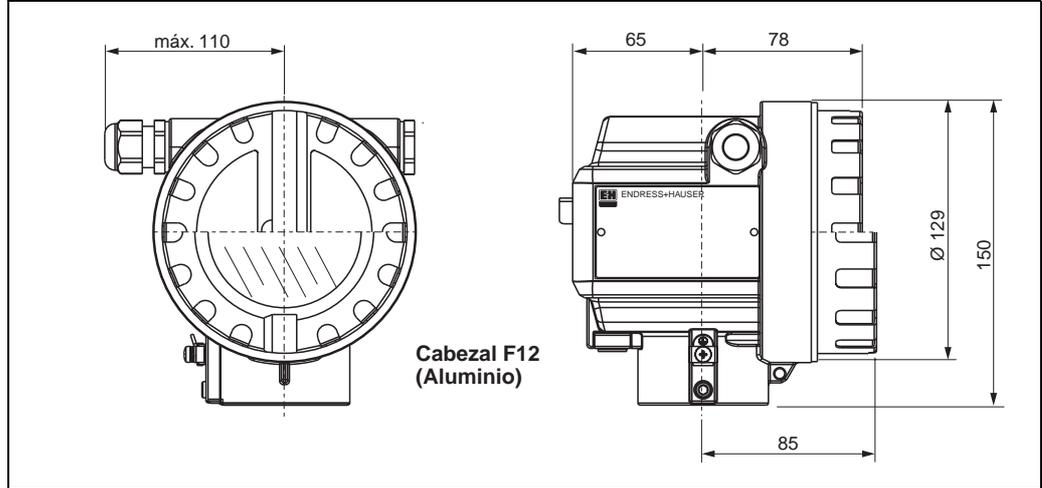
3.2.3 Almacenamiento

Embale el instrumento de medición de tal manera que quede protegido contra impactos para almacenamiento y transporte. El material del embalaje original proporciona la protección óptima para esto.
El margen de temperatura de almacenamiento es de -40 °C...+80 °C.

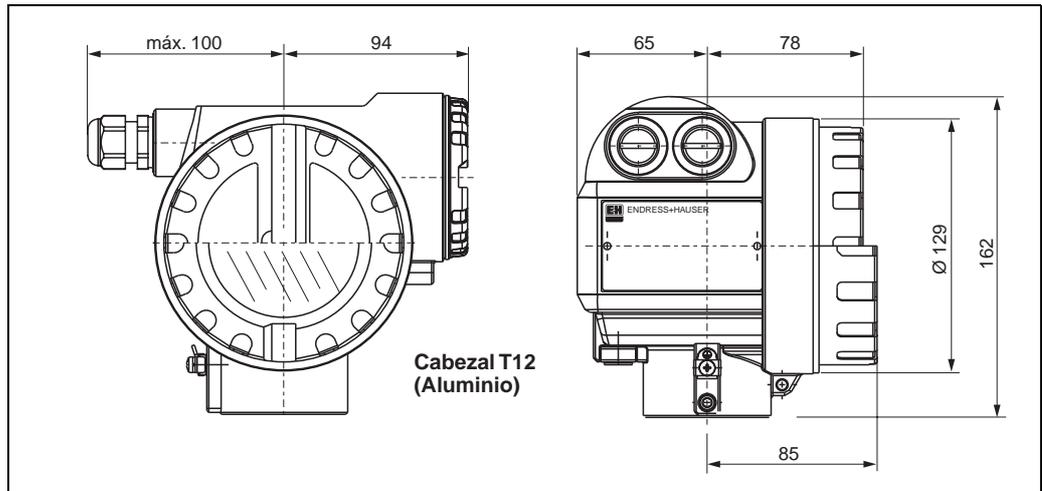
3.3 Condiciones de instalación

3.3.1 Dimensiones

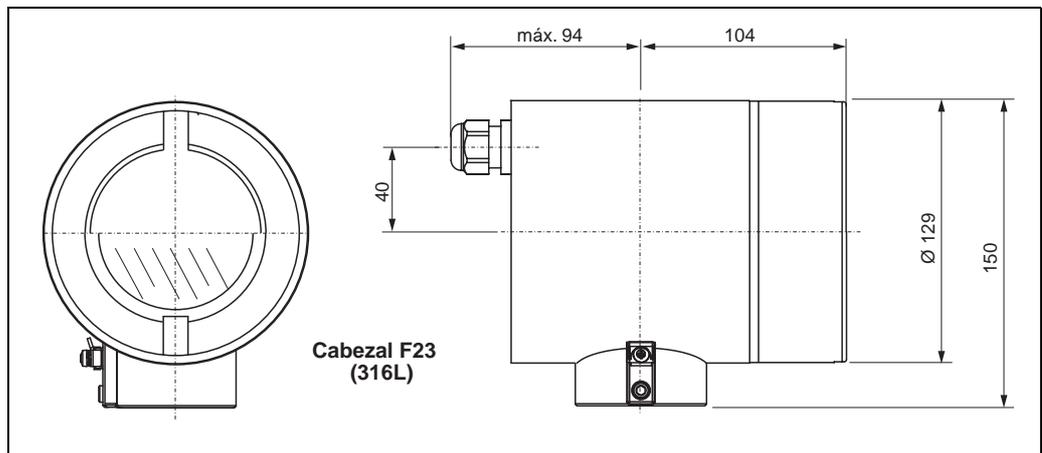
Dimensiones del cabezal



L00-F12xxxx-06-00-00-en-001

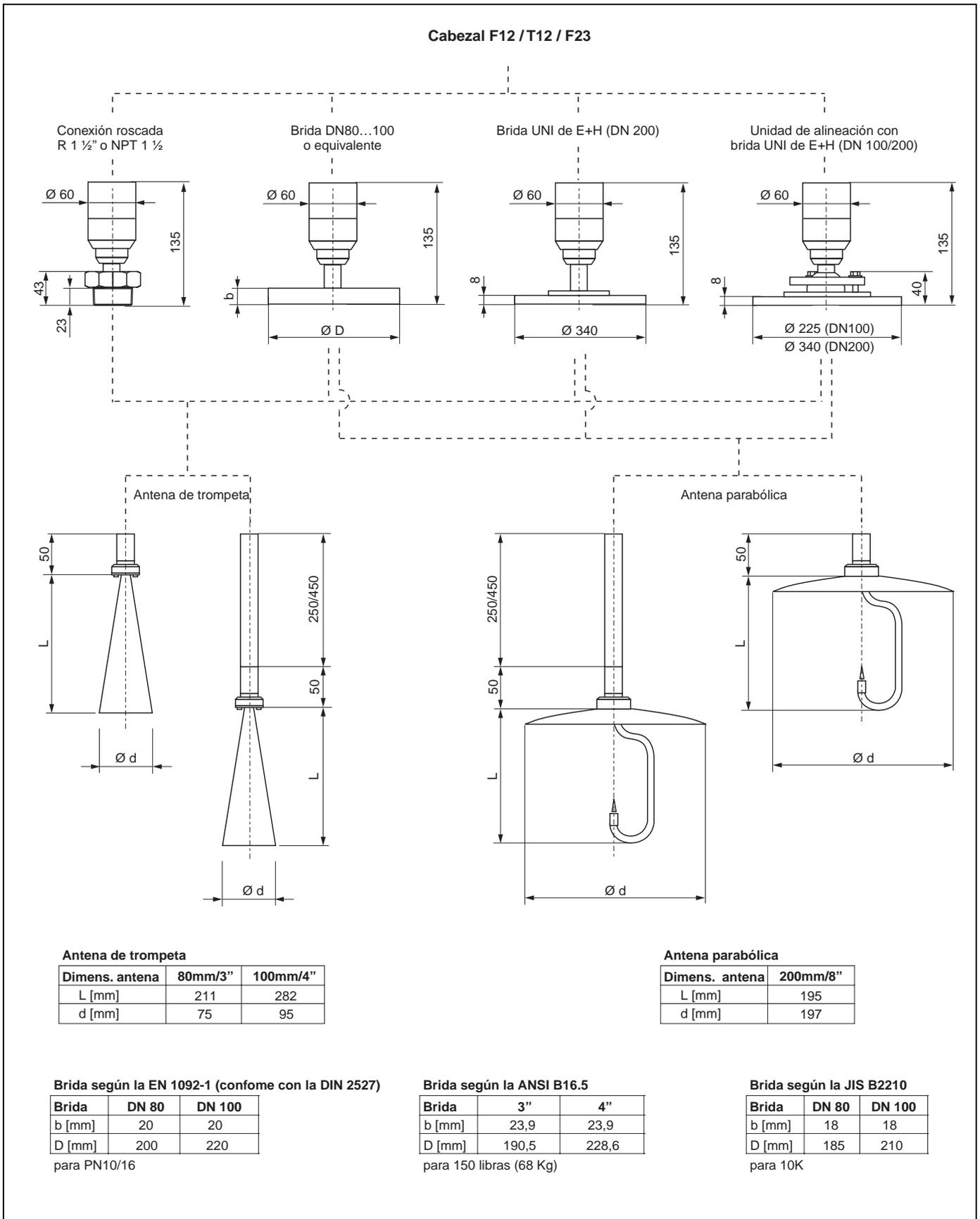


L00-T12xxxx-06-00-00-en-001



L00-F23xxxx-06-00-00-en-001

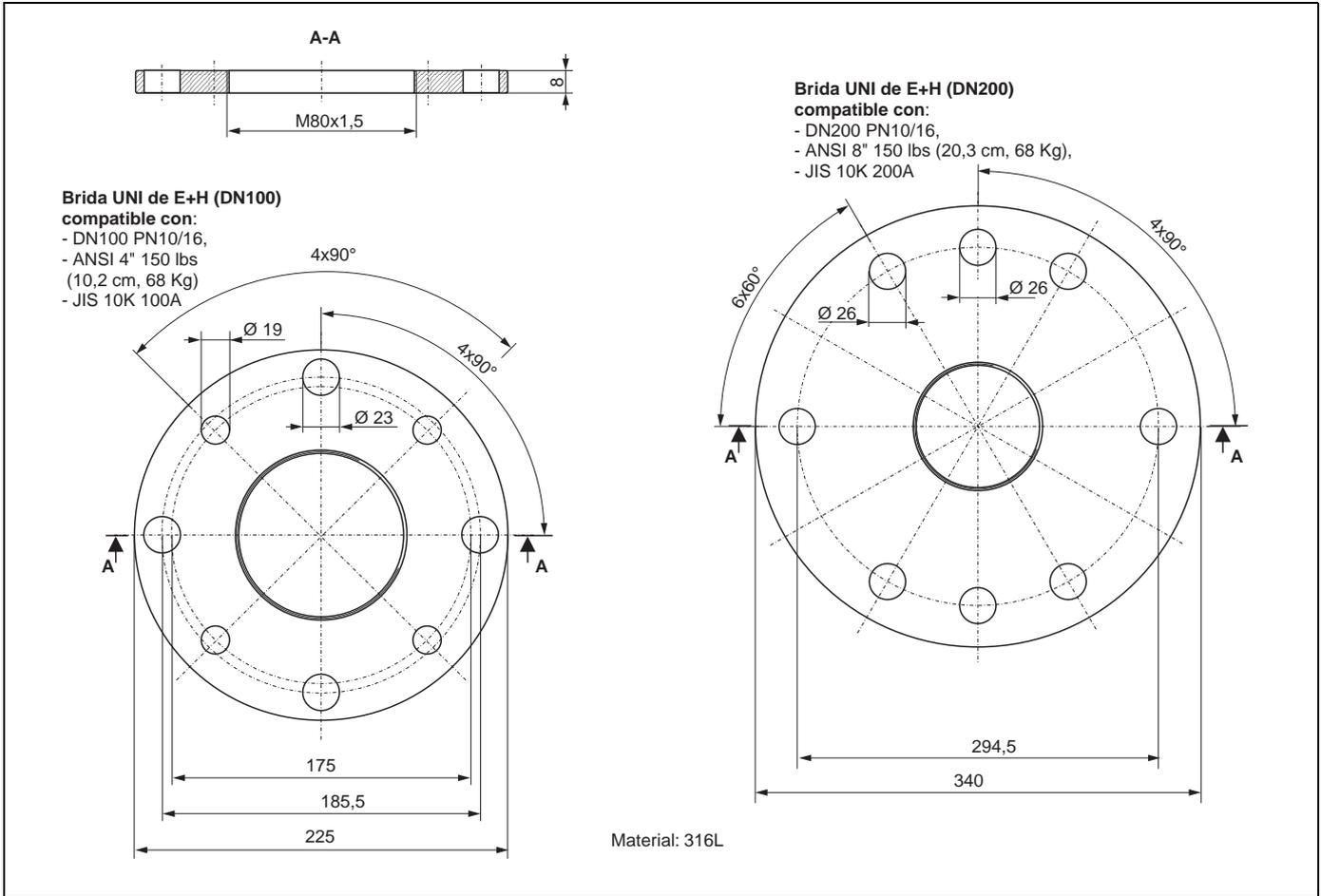
Micropilot M FMR250 - conexiones a proceso, tipo de antena



L00-FMR250xx-06-00-00-en-005

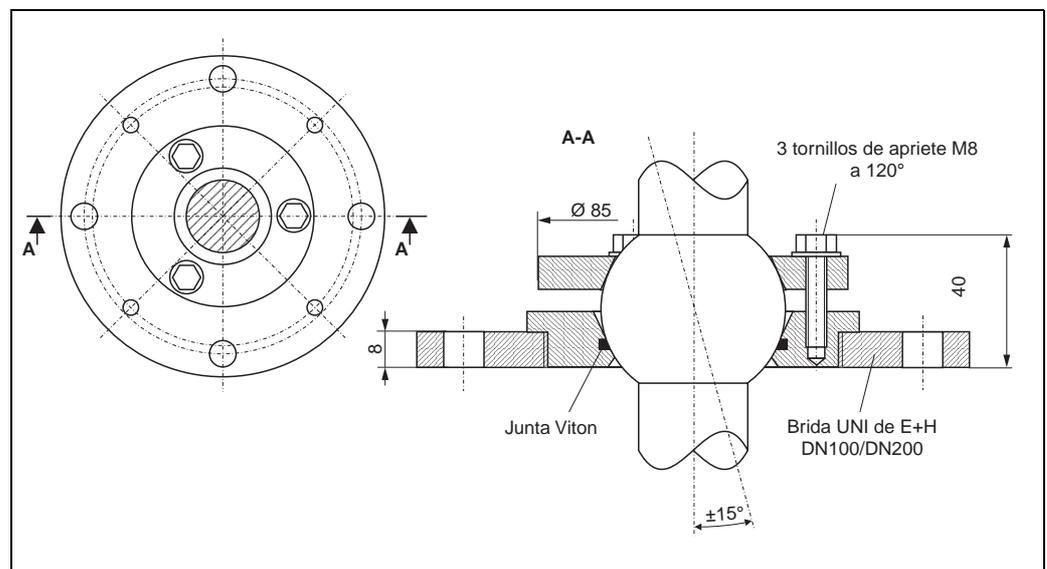
Brida E+H UNI

En algunos casos el número de tornillos puede ser menor. Puesto que los huecos para los tornillos se han agrandado para adaptarse a las dimensiones, la brida no necesita quedar exactamente alineada con la contrabrida antes de apretar los tornillos.



100-FMR250xx-06-00-00-es-006

Rótula superior con una brida E+H UNI

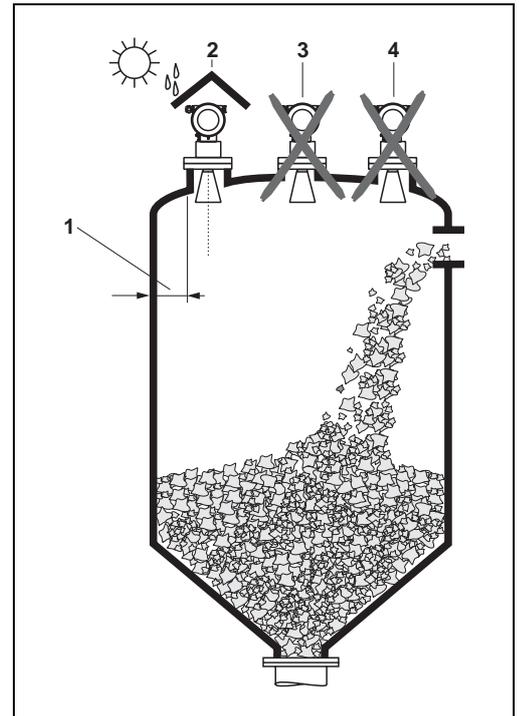


100-FMR250xx-06-00-00-es-007

3.3.2 Consejos de ingeniería

Ubicación de montaje

- Distancia recomendada (1) pared – **extremo exterior** de la tubuladura: $\sim 1/6$ del diámetro del depósito. Sin embargo, el equipo no debería ser montado en ningún caso a menos de 20 cm/8" de la pared del depósito.
- Nunca en el centro (3), las interferencias pueden provocar pérdida de señal.
- Nunca sobre la caída de la boca de descarga (4).
- Es recomendable proteger el transmisor de la luz solar directa o la lluvia con alguna cubierta protectora (2). El transmisor se monta y desmonta con una simple abrazadera tensora (\rightarrow cap. 8 en la página 66).
- En aplicaciones extremadamente pulverulentas, una conexión con purga de aire integrada puede evitar el colapso de la antena.



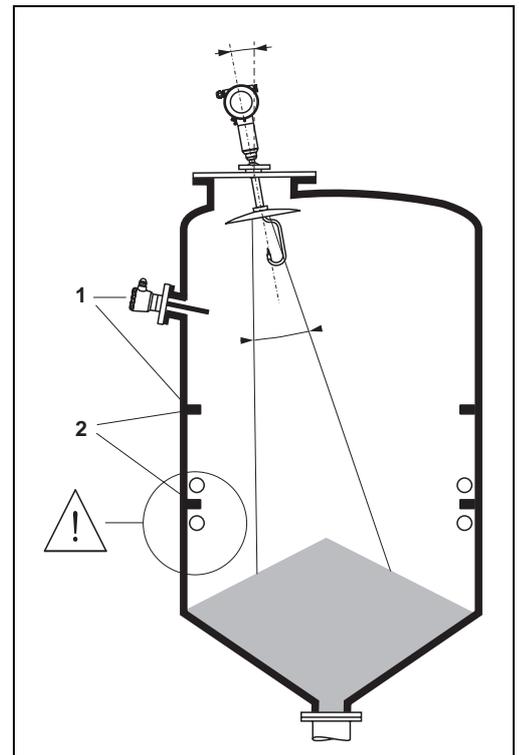
L00-FMR250xx-17-00-00-xx-003

Instalaciones en depósitos

- Evítese que elementos (1) como conmutadores de límite de nivel, soportes, etc., invadan el interior del haz de señal (en relación con el ángulo del haz, consúltese "Ángulo de dispersión del haz" en la página 16).
- Los elementos estructurales simétricos (2) como anillos de refuerzo, bobinas calefactoras, etc., también pueden introducir interferencias en la medición.

Opciones de optimización

- Tamaño de la antena: a mayor tamaño de antena, menor ángulo de haz y menor interferencia por eco.
- Mapeado: la medición puede optimizarse por supresión electrónica de ecos de interferencia.
- Alineación de la antena: consúltese la sección "Posición óptima de instalación"
- En los equipos de rótula superior, es posible fijar la orientación del sensor en el depósito de un modo óptimo para evitar las interferencias de la señal reflejada.
El ángulo máximo β es $\pm 15^\circ$.



L00-FMR250xx-17-00-00-xx-002

Por favor, contacte con Endress+Hauser para más información.

Ángulo de dispersión del haz

El ángulo de dispersión del haz se define como el ángulo en que la densidad de energía de las ondas de radar es la mitad del valor de la densidad de energía máxima (una anchura de 3 dB). Las microondas que se emiten fuera del haz de señal pueden reflejarse en elementos estructurales y provocan interferencias. Diámetro del haz **W** según el tipo de antena (ángulo del haz α) y la distancia medida **D**:

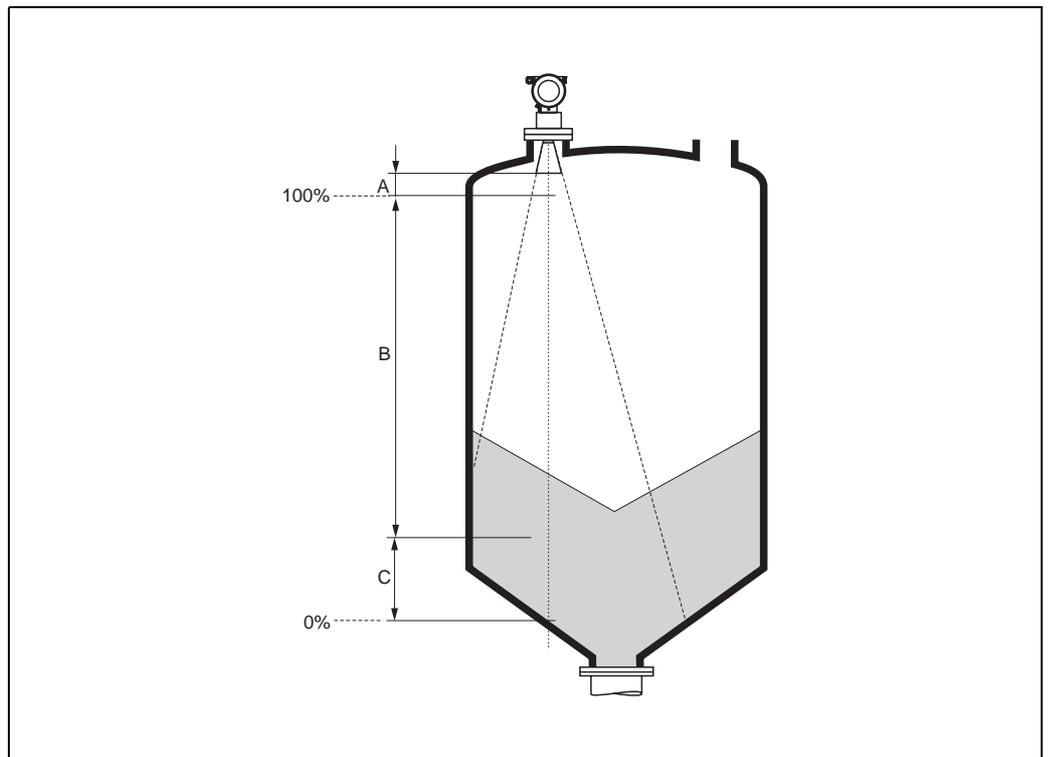
| Tamaño de la antena FMR250 | Antena de trompeta | | Antena parabólica |
|---------------------------------------|--------------------|-------------|-------------------|
| | | 80 mm 3" | 100 mm 4" |
| Ángulo de dispersión del haz α | 10° | 8° | 4° |

| Distancia medida (D) | Diámetro del haz (W) | | |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 80 mm 3" | 100 mm 4" | 200 mm 8" |
| 5 m / 16 pies | 0,87 m / 2,80 pies | 0,70 m / 2,24 pies | 0,35 m / 1,12 pies |
| 10 m / 32 pies | 1,75 m / 5,60 pies | 1,40 m / 4,48 pies | 0,70 m / 2,23 pies |
| 15 m / 49 pies | 2,62 m / 8,57 pies | 2,10 m / 6,85 pies | 1,05 m / 3,42 pies |
| 20 m / 65 pies | 3,50 m / 11,37 pies | 2,80 m / 9,09 pies | 1,40 m / 4,54 pies |
| 30 m / 98 pies | 5,25 m / 17,15 pies | 4,20 m / 13,71 pies | 2,10 m / 6,84 pies |
| 40 m / 131 pies | 7,00 m / 22,92 pies | 5,59 m / 18,32 pies | 2,79 m / 9,15 pies |
| 50 m / 164 pies | 8,75 m / 28,70 pies | 6,99 m / 22,94 pies | 3,50 m / 11,45 pies |

L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-027

Condiciones para la medición

- El campo de valores de medida empieza donde el haz alcanza el fondo del depósito. En particular, en depósitos con fondos planos o salidas cónicas, no es posible detectar niveles por debajo de ese punto.
- En medios con valores bajos de su constante dieléctrica (grupos A y B), es posible ver el fondo del depósito a través del medio cuando los niveles son bajos. Con el fin de garantizar la exactitud requerida en estos casos, es recomendable situar el punto cero a una distancia **C** = 50...150 mm por encima del fondo del depósito (véase la figura).
- En principio, con FMR250, es posible tomar medidas hasta la altura misma de la antena. Sin embargo, no es conveniente ajustar un campo de valores de medida hasta una distancia más allá de **A**=400 mm (véase la figura) de la altura de la antena, para evitar posibles efectos de abrasión y adherencias.
- El menor campo de valores posible es **B**=500 mm (véase la figura).



L00-FMR250xx-17-00-00-en-001

Campo de valores de medida

El campo de valores de medida útil depende del tamaño de la antena, de la reflectividad del medio, de la posición de instalación de la antena y de la cantidad de interferencias por reflexión eventuales. El campo de valores de medida máximo ajustable para Micropilot M FMR250 es de 70 m (229 pies).

Para lograr una intensidad de señal óptima, es recomendable emplear diámetros de antena lo más anchos posible (DN200/8" para antenas parabólicas, DN100/4" para antenas de trompeta).

Las condiciones siguientes pueden reducir los campos de valores de medición máximos:

- Medios con bajo poder de reflexión (= constante dieléctrica baja). Véanse ejemplos en la tabla 1.
- Ángulo de incidencia.
- Superficies poco consistentes de sólidos áridos, por ejemplo, áridos ligeros para llenado neumático.
- Adherencia, sobre todo con productos húmedos.

Tabla 1:

La siguiente tabla distingue los grupos de medios según su constante dieléctrica ϵ_r .

| Grupo | CD (ϵ_r) | Ejemplos | Atenuación de la señal |
|-------|---------------------|--|------------------------|
| A | 1,6 ... 1,9 | - Granzas plásticas - Cal blanca, cementos especiales - Azúcar | 19...16 dB |
| B | 1,9 ... 2,5 | - Cemento Portland, yeso | 16...13 dB |
| C | 2,5 ... 4 | - Grano, semillas - Rocas - Arena | 13...10 dB |
| D | 4 ... 7 | - Rocas con humedad natural, menas de metales - Sal | 10...7 dB |
| E | > 7 | - Metales pulverizados - Carbón vegetal - Carbón mineral | < 7 dB |

El grupo inferior incluye los sólidos áridos ligeros.

3.4 Instrucciones de instalación

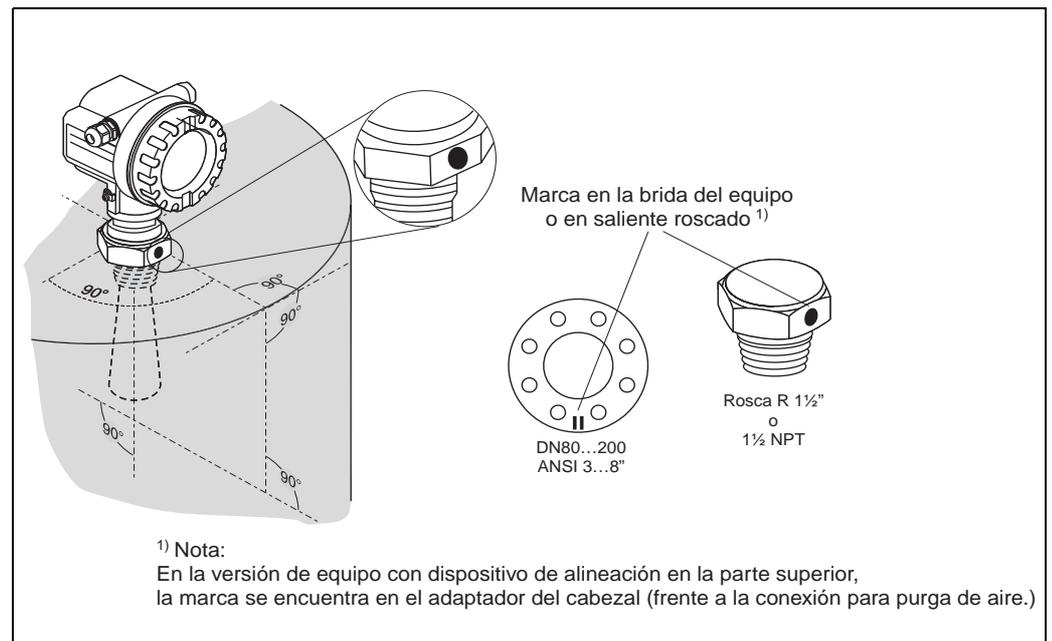
3.4.1 Kit de montaje

Para el montaje del equipo se necesitarán las herramientas siguientes:

- una herramienta para la colocación de la brida
- una llave AF60 para el tornillo de rosca y
- una llave Allen de 4 mm/0,1" para girar el cabezal.

3.4.2 Instalación en depósito (vacío)

Posición óptima de instalación



L00-FMR250xx-17-00-00-en-009

Instalación estándar de FMR250 con antena de trompeta

- Siga las instrucciones de instalación de la página 15.
- La marca en la conexión a proceso del cabezal debe quedar encarada hacia la pared del depósito.
- La marca ha de quedar siempre exactamente a la mitad de la distancia entre dos huecos de tornillo de la brida.
- Una vez efectuado el montaje, el cabezal puede hacerse girar 350° a fin de simplificar el acceso al indicador y al compartimento de los bornes de conexión.
- La antena de trompeta debería sobresalir de la tubuladura. Si fuera necesario, elíjase un modelo con extensión de antena (véase página 15).

Si ello no fuera posible por causas mecánicas, alturas de tubuladura de hasta 500 mm son aceptables.

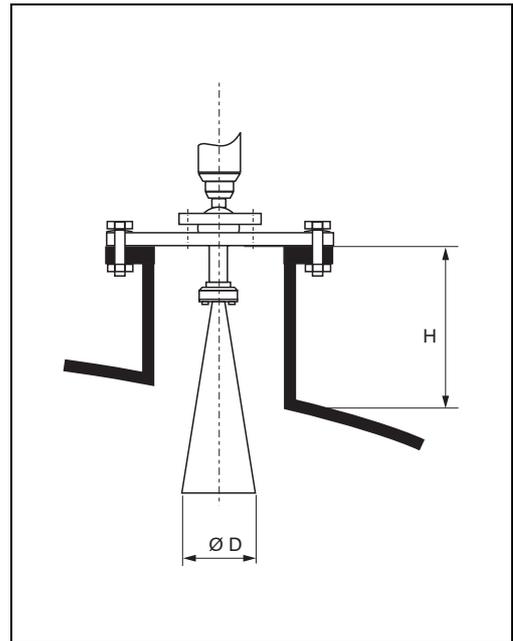
¡Nota!

Por favor, contacte con Endress+Hauser si su aplicación presenta alturas de tubuladura superiores.

■ **Antena de trompeta vertical**

Idealmente, la antena de trompeta debería instalarse en posición vertical.

Para evitar interferencias por señal reflejada o para conseguir una alineación óptima en el depósito, el FMR250 con rótula superior permite un ajuste de 15° en todas direcciones.



L00-FMR250xx-17-00-00-es-004

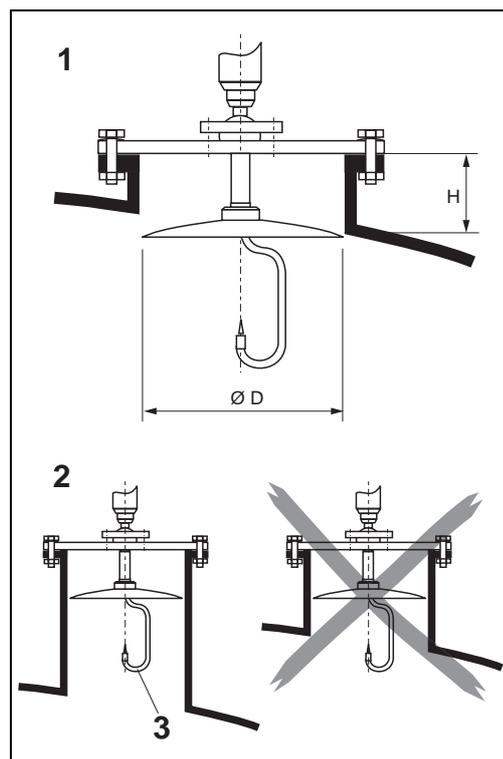
| | | |
|---|----------------|----------------|
| Tamaño de la antena | 80 mm / 3" | 100 mm / 4" |
| D [mm / pulgadas] | 75 / 3 | 95 / 3,7 |
| H [mm / pulgadas] (sin extensión de antena) | < 260 / < 10,2 | < 330 / < 12,9 |

Instalación estándar de FMR250 con antena parabólica

- Siga las instrucciones de instalación de la página 15.
 - La marca en la conexión a proceso del cabezal debe quedar encarada hacia la pared del depósito.
 - La marca ha de quedar siempre exactamente a la mitad de la distancia entre dos huecos de tornillo de la brida.
 - Una vez efectuado el montaje, el cabezal puede hacerse girar 350° a fin de simplificar el acceso al indicador y al compartimento de los bornes de conexión.
 - Idealmente, la antena parabólica debería instalarse en posición vertical (1). Si fuera necesario, elíjase un modelo con extensión de antena (véase página 15).
En particular, si se emplea una rótula superior, es preciso asegurarse de que el reflector parabólico sobresale fuera de la tubuladura / el techo para evitar inhibir la alineación.
- ¡Nota!
Para aplicaciones con tubuladuras más grandes, las antenas parabólicas se instalarán completamente en el interior de la tubuladura (2), incluido la antena guíaondas (3).

■ Antena parabólica vertical.

Idealmente, la antena parabólica debería instalarse en posición vertical.
Para evitar interferencias por señal reflejada o para conseguir una alineación óptima en el depósito, el FMR250 con rótula superior permite un ajuste de 15° en todas direcciones.

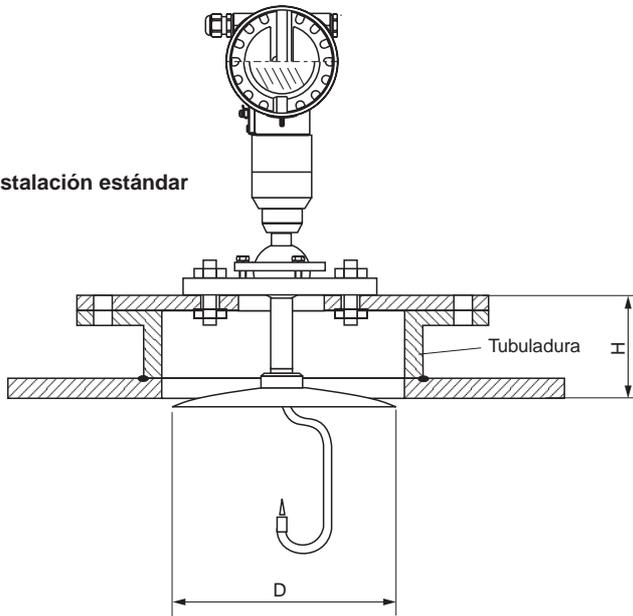


L00-FMR250xx-17-00-00-en-005

| | |
|---|---------------|
| Tamaño de la antena | 200 mm / 8" |
| D [mm / pulgadas] | 197 / 7,75 |
| H [mm / pulgadas] (sin extensión de antena) | < 50 / < 1,96 |

Ejemplos de instalaciones con brida pequeña (< reflector parabólico)

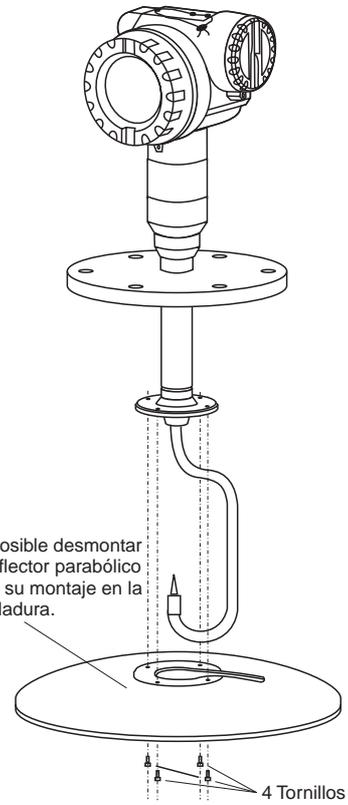
Instalación estándar



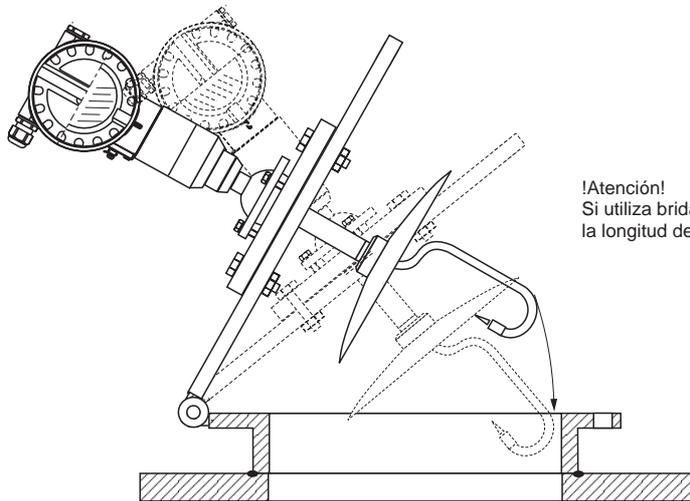
| | |
|----------------------|----------|
| Dimens. antena | 200mm/8" |
| D [mm] | 197 |
| H [mm] ¹⁾ | < 50 |

¹⁾ sin extensión de antena

Es posible desmontar el reflector parabólico para su montaje en la tubuladura.



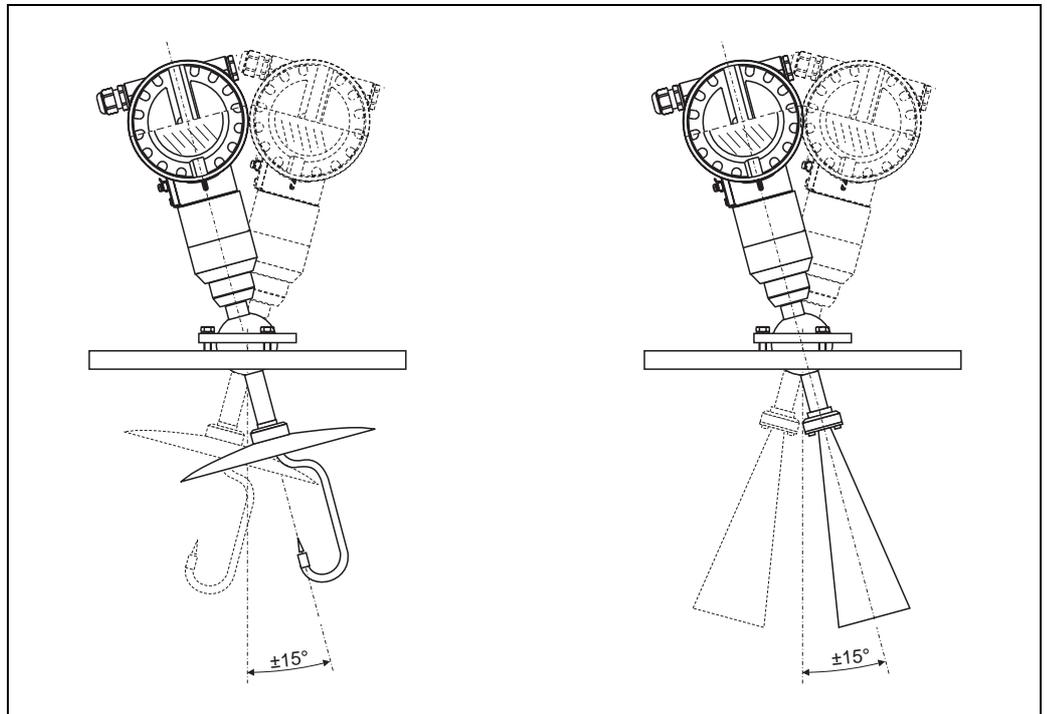
!Atención!
Si utiliza bridas articuladas, tenga en cuenta la longitud de la antena.



L00-FMR250xx-17-00-00-es-007

FMR250 con rótula superior

Las rótulas superiores permiten girar el eje de la antena hasta un máximo de $\pm 15^\circ$ en cualquier dirección. La rótula superior posibilita la alineación óptima del haz de microondas con respecto a la superficie del árido.



L00-FMR250xx-17-00-00-de-008

Para alinear el eje de la antena:

1. Aflójense los tornillos.
2. Oriéntese el eje de la antena (es posible ajustar hasta un máximo de $\pm 15^\circ$ en cualquier dirección).
3. Apriétense de nuevo los tornillos.

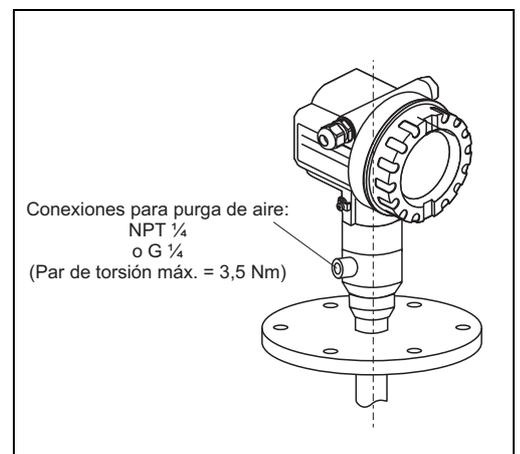
Conexión con purga de aire integrada

En aplicaciones extremadamente pulverulentas, una conexión con purga de aire integrada puede evitar el colapso de la antena.

- Funcionamiento continuo:
campo de valores de presión recomendado del aire para la purga: 1.2...1,5 bar abs.
- Funcionamiento discontinuo:
campo de valores de presión máximo del aire para la purga: 6 bar abs.

¡Atención!

Asegúrese de usar aire seco para la purga.

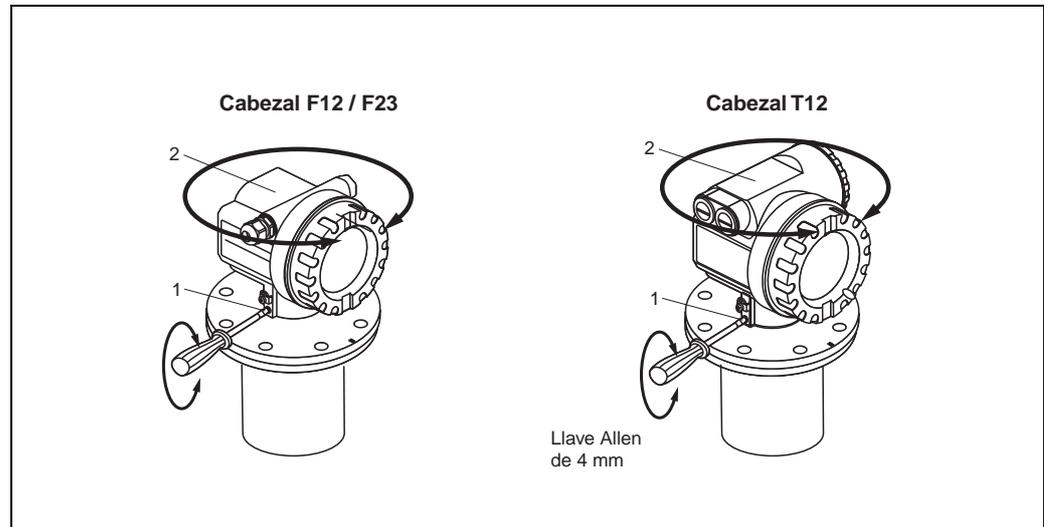


L00-FMR250xx-17-00-00-en-010

3.4.3 Giro del cabezal

Una vez efectuado el montaje, el cabezal puede hacerse girar 350° a fin de simplificar el acceso al indicador y al compartimento de los bornes de conexión. Para hacer girar el cabezal hasta la posición requerida proceda como se indica a continuación:

- Desenrosque los tornillos de fijación (1)
- Haga girar el cabezal (2) en la dirección requerida
- Vuelva a apretar los tornillos de fijación (1)



3.5 Comprobaciones tras la instalación

Una vez que el instrumento de medición se haya instalado, efectúe las comprobaciones siguientes:

- ¿Ha quedado dañado el instrumento de medición (comprobación visual)?
- ¿Se corresponde el instrumento de medición con las especificaciones del punto de medición tales como temperatura/presión de proceso, temperatura ambiente, campo de valores de medida, etc.?
- ¿La marca de la brida está correctamente alineada? (→ página 11)
- ¿Se han apretado bien los tornillos de la brida?
- ¿Son correctos el número del punto de medición y el etiquetado (comprobación visual)?
- ¿El equipo está adecuadamente protegido contra lluvia y luz solar directa (→ página 66)?

4 Cableado

4.1 Guía para el cableado rápido

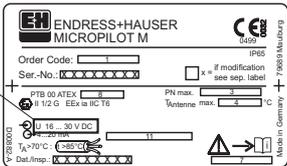
Cableado del cabezal F12/F23

Precaución

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

- La tensión de alimentación debe coincidir con la indicada en la placa de características (1).
- Desconecte la fuente de alimentación antes de conectar el equipo.
- Antes de proceder a la conexión del equipo, conecte la línea de compensación de potenciales al terminal de tierra del transmisor.
- Apriete el tornillo de bloqueo:

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 del cable.

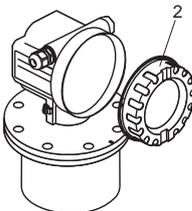
EX

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

- Cabezal F12/F23 - EEx ia:

La alimentación eléctrica debe ser intrínsecamente segura.

- La electrónica y la salida de corriente están aisladas galvánicamente del circuito de la antena.



Conecte el Micropilot M del modo siguiente:

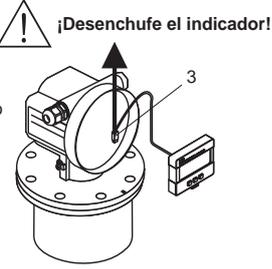
- Desenrosque la tapa del cabezal (2).
- Extraiga el indicador (3) si está colocado.
- Extraiga la tapa del compartimento de los bornes (4).
- Tire hacia fuera ligeramente del módulo de los bornes utilizando el lazo para tirar de él.
- Inserte el cable (5) haciéndolo pasar por el casquillo para el paso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

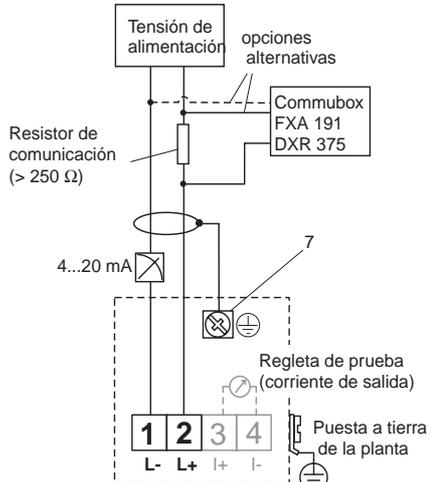
Si se utiliza la señal analógica, basta emplear un cable estándar de instalación. Si se utiliza una señal de comunicación superpuesta (HART), emplee un cable apantallado.

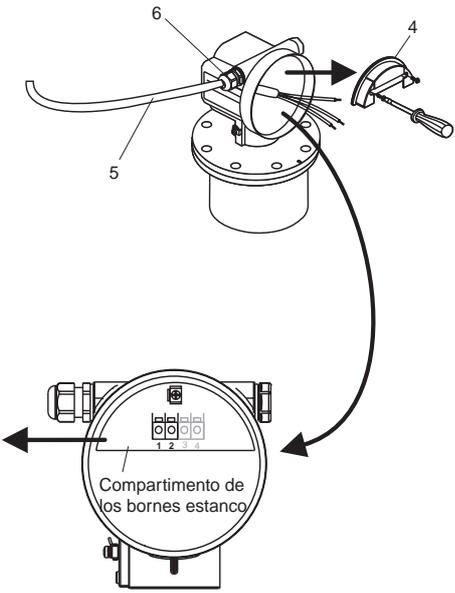
EX

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

- Efectúe la conexión (véase la asignación de los pins).
- Reinserte el módulo de los bornes.
- Apriete el casquillo para el paso del cable (6).
- Apriete los tornillos de la tapa (4).
- Inserte el indicador si tiene.
- Enrosque la tapa del cabezal (2)
- Conecte la fuente de alimentación



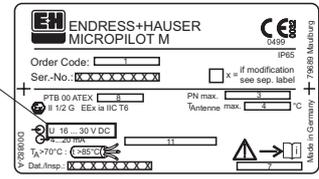




Conexión del cabezal T12

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

- La tensión de alimentación debe coincidir con la indicada en la placa de características (1).
- Desconecte la fuente de alimentación antes de conectar el equipo.
- Antes de proceder a la conexión del equipo, conecte la línea de compensación de potenciales al terminal de tierra del transmisor.
- Apriete el tornillo de bloqueo:
Forma la conexión entre la antena y el potencial de tierra del cabezal.



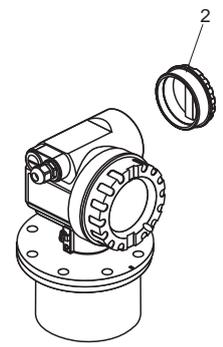
Quando utilice el sistema de medición en zonas peligrosas, asegúrese de que cumple con las normas nacionales y las especificaciones en cuanto a instrucciones relativas a la seguridad (XA). Asegúrese de que utiliza el casquillo para el paso del cable.

EX Conecte el Micropilot M del modo siguiente:

Antes de desenroscar la tapa del cabezal (2) en un compartimiento de conexiones separado, por favor desconecte la fuente de alimentación.

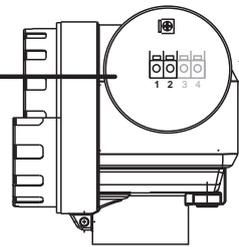
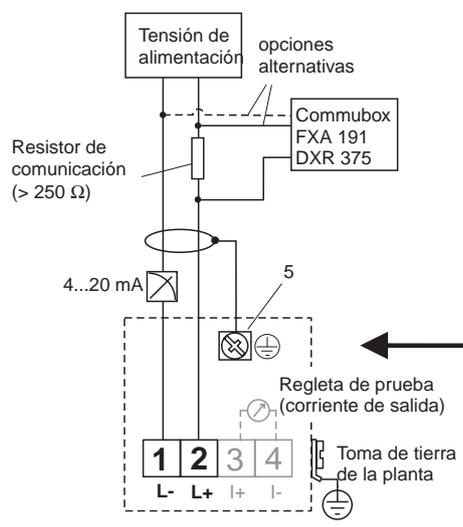
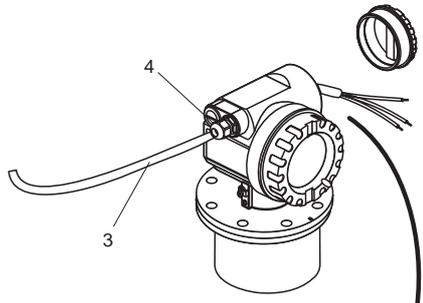
- Inserte el cable (3) haciéndolo pasar por el casquillo para el paso del cable (4).

Si se utiliza la señal analógica, basta emplear un cable estándar de instalación. Si se utiliza una señal de comunicación superpuesta (HART), emplee un cable apantallado.



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

- Efectúe la conexión (véase la asignación de los pins).
- Apriete el casquillo para el paso del cable (4).
- Enrosque la tapa del cabezal (2)
- Conecte la fuente de alimentación



L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-014

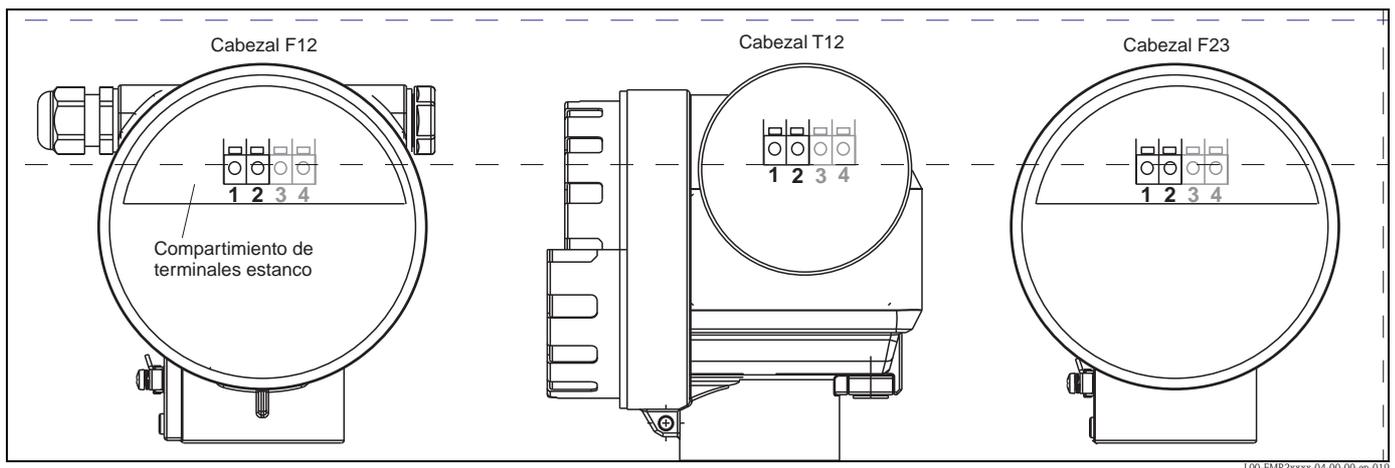
4.2 Conexión del equipo de medición

Compartimento de bornes de conexión

Hay tres tipos de cabezal disponibles:

- Cabezal F12 de aluminio con compartimento de bornes de conexión de cierre hermético para aplicaciones:
 - estándar,
 - EEx ia,
 - EEx ia con polvos Ex.
- Cabezal T12 de aluminio con compartimento independiente de bornes de conexión para aplicaciones:
 - estándar,
 - EEx d,
 - EEx ia (con protección contra sobretensiones),
 - polvos Ex.
- Cabezal F23 316L para:
 - estándar,
 - EEx ia,
 - EEx ia con polvos Ex.

Las salidas electrónica y de corriente están aisladas galvánicamente del circuito de la antena.



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. Orientación del cabezal según el cableado, (→ página 24).

Carga HART

Carga mínima para comunicación Hart: 250 Ω

Entrada del cable

Casquillo de paso del cable: M20x1.5

Entrada de cable: G ½ o ½ NPT

Tensión de alimentación

Los siguientes valores son las tensiones aplicadas directamente entre los bornes de conexión del instrumento:

| Comunicación | Consumo de corriente | Tensión terminal | | |
|--|----------------------|--------------------|--------|------|
| | | mínimo | máximo | |
| HART | standard | 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 d | 4 mA | 16 V | 30 V |
| | | 20 mA | 11 V | 30 V |
| | polvos Ex | 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) | standard | 11 mA | 10 V | 36 V |
| | EEx ia | 11 mA | 10 V | 30 V |
| Corriente fija en modo de multiconexión HART | standard | 4 mA ¹⁾ | 16 V | 36 V |
| | EEx ia | 4 mA ¹⁾ | 16 V | 30 V |

1) Corriente de arranque 11 mA.

Consumo de energía

Funcionamiento normal: mín. 60 mW, máx. 900 mW

Consumo de corriente

| Comunicación | Consumo de corriente |
|--------------|----------------------|
| HART | 3,6...22 mA |

4.3 Conexión recomendada

4.3.1 Conexión equipotencial

Conectar la unión eléctrica para continuidad de potencial al borne de conexión de tierra externo del transmisor.

4.3.2 Conexión del cable blindado



¡Atención!

En aplicaciones Ex, el apantallamiento debe tomar tierra sólo 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 65, NEMA 4X (cabezal abierto y módulo de indicación externo: IP20, NEMA 1)
- Antena: IP 68 (NEMA 6P)

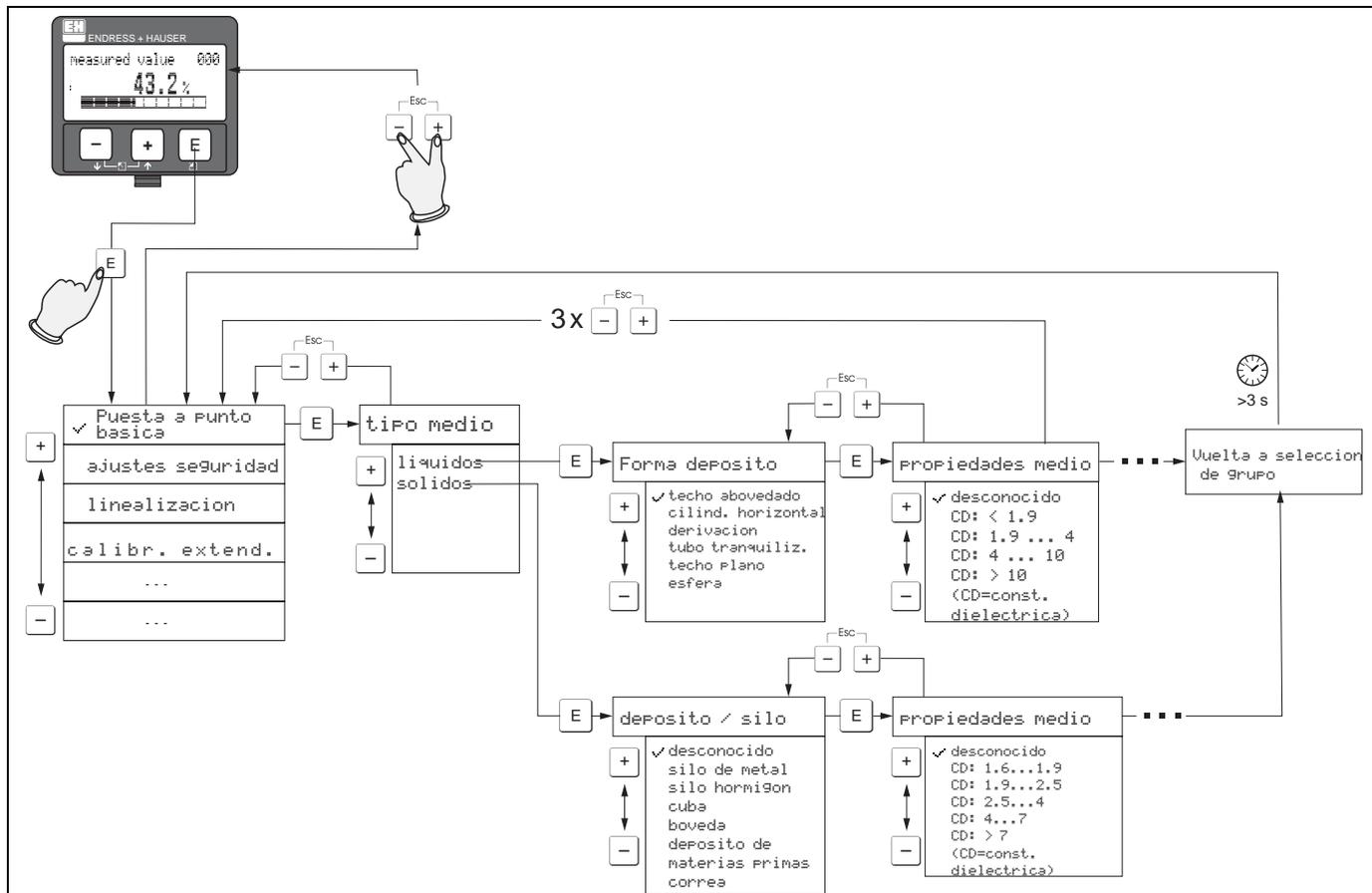
4.5 Comprobaciones tras la conexión

Después de cablear el instrumento de medición, realice las comprobaciones siguientes:

- ¿Es correcta la ubicación de los bornes de conexión (→ página 25 y página 26)?
- ¿Está bien apretado el casquillo de paso del cable?
- ¿Está bien enroscada la tapa del cabezal?
- Si se dispone de una fuente de alimentación auxiliar:
 - ¿Está preparado el instrumento para el funcionamiento y el indicador de cristal líquido permite visualizar algún valor?

5 Configuración

5.1 Guía rápida de manejo



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]** → iSe selecciona la primera **función** (en este ejemplo, "Forma del depósito (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 depósito(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) **[+]/[-]** (= **[Esc]**) 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 de vacío (005)" ["Empty calibr. (005)"])
 - b) Al pulsar **[E]** el cursor se sitúa sobre el carácter siguiente → volver a efectuar (a) hasta completar la entrada
 - c) Cuando **[E]** aparezca en el cursor , pulsar **[E]** para aceptar el valor introducido → el sistema sale del modo Edición.
 - d) **[+]/[-]** (= **[Esc]**) 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 **[+]/[-]** (= **[Esc]**) una vez para regresar a la **función** previa (en el ejemplo, "Forma del depósito (002)" ["Tank shape (002)"]).
Pulsar **[+]/[-]** (= **[Esc]**) dos veces para regresar a la **selección del grupo**.
 - 6º) Pulsar **[+]/[-]** (= **[Esc]**) una vez para regresar a la pantalla de Valor medido.

5.2 Indicador y elementos de operación

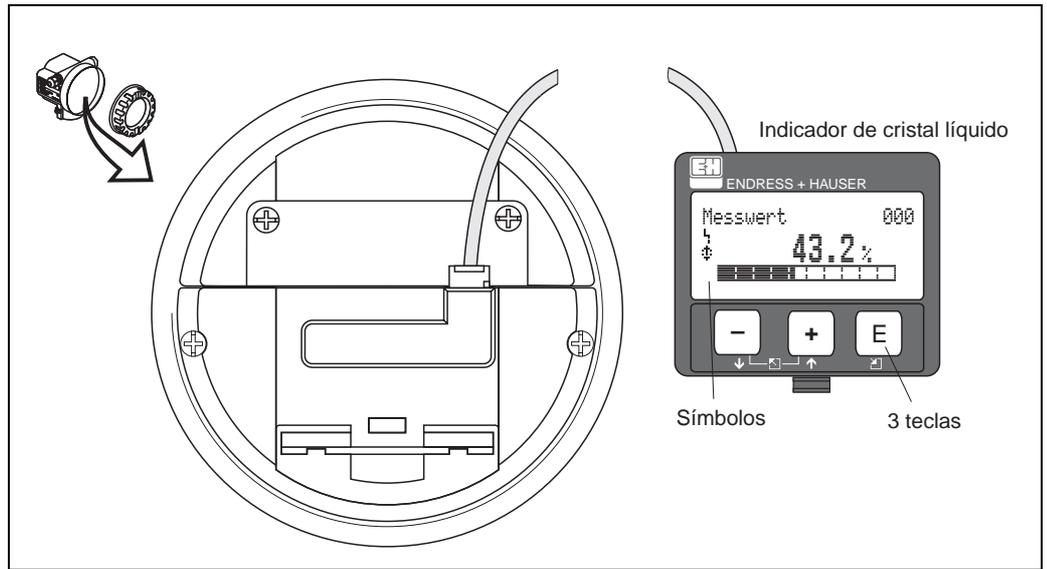


Fig. 2: Disposición física del indicador y de los elementos de operación



¡Nota!

Para acceder al indicador es necesario retirar la cubierta del compartimento de la electrónica incluso en las zonas peligrosas (IS y XP).

5.2.1 Indicador

Indicador de cristal líquido (LCD):

Cuatro líneas con 20 caracteres cada una. El contraste del indicador es ajustable, mediante combinación de teclas.

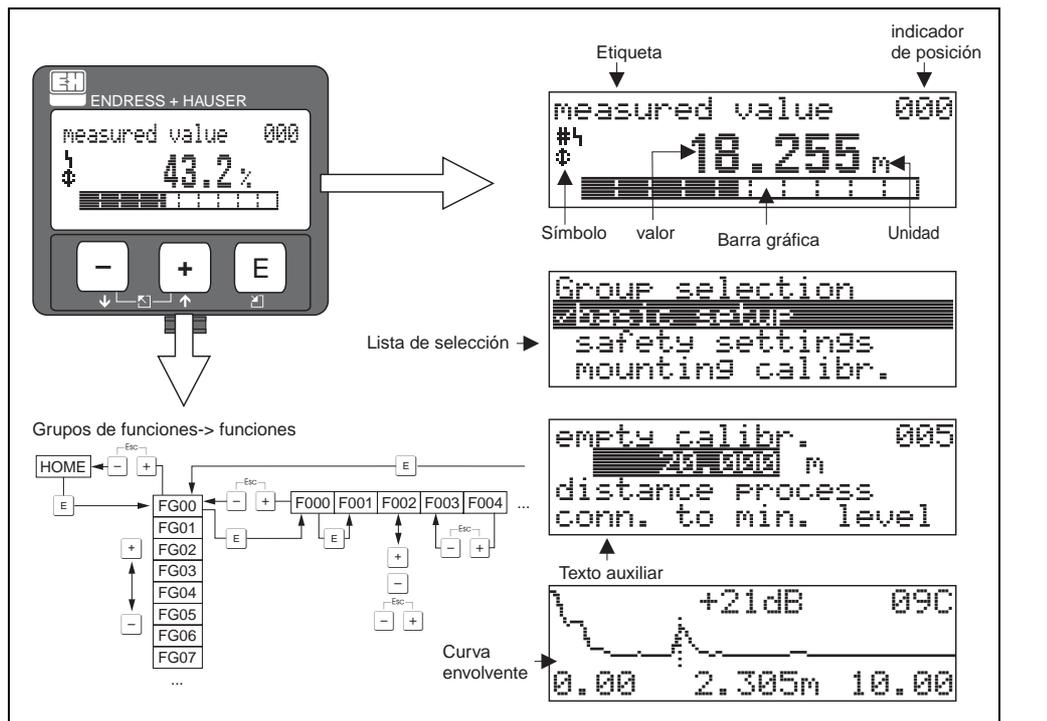


Fig. 3: Indicador

5.2.2 Símbolos del indicador

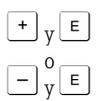
La tabla siguiente describe los símbolos que aparecen en el indicador de cristal líquido:

| Símbolo | Significado |
|---|--|
|  | SÍMBOLO DE ALARMA Este símbolo de alarma aparece cuando el instrumento está en un estado de alarma. Si el símbolo parpadea, esto indica un aviso. |
|  | SÍMBOLO DE BLOQUEO Este símbolo de bloqueo aparece cuando el instrumento está bloqueado, es decir, si no es posible ninguna entrada. |
|  | SÍMBOLO DE COMUNICACIÓN Este símbolo de comunicación aparece cuando está teniendo lugar una transmisión de datos por mediación de por ejemplo HART, PROFIBUS-PA o Foundation Fieldbus. |

5.2.3 Asignación de teclas

Los elementos de operación están situados dentro de la caja y quedan accesibles para la operación abriendo la tapa de la caja.

Función de las teclas

| Tecla(s) | Significado |
|---|---|
|  | Navegación ascendente en la lista de selección Cambia el valor numérico dentro de una función |
|  | Navegación descendente en la lista de selección Cambia el valor numérico dentro de una función |
|  | Navegación hacia la izquierda dentro de un grupo de funciones |
|  | Navegación hacia la derecha dentro de un grupo de funciones, confirmación. |
|  | Ajustes de contraste del indicador de cristal líquido |
|  | Bloqueo / desbloqueo del hardware Si el hardware está bloqueado, el instrumento no puede configurarse mediante el indicador o comunicación El hardware sólo puede desbloquearse vía indicador. Para hacerlo debe introducirse un parámetro de desbloqueo. |

5.3 Configuración local

5.3.1 Bloqueo del modo de configuración

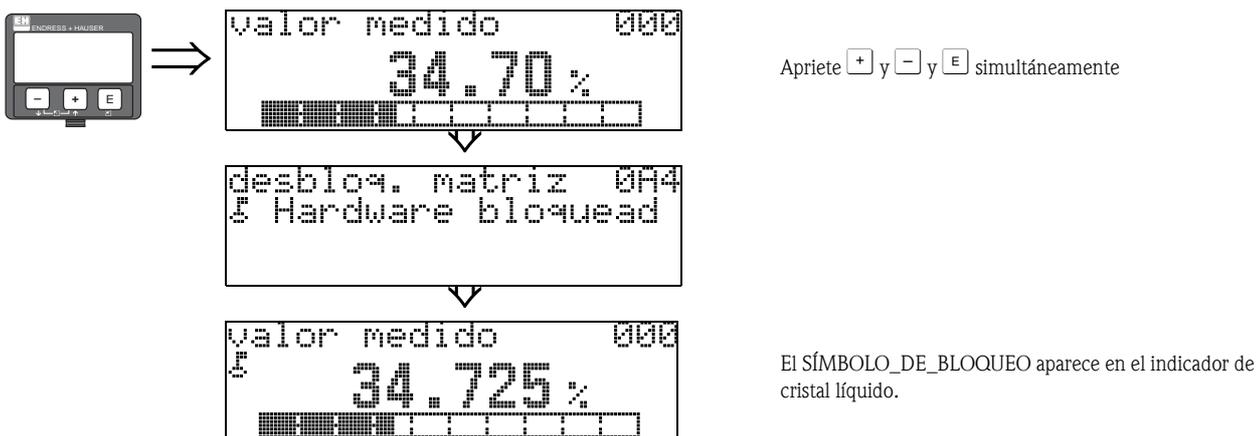
Micropilot puede protegerse de dos modos contra cambios no autorizados en datos del instrumento, valores numéricos o valores de configuración:

"parámetro de desbloqueo" (0A4):

Debe introducir un valor numérico <> 100 (p.ej., 99) en la función "parámetro de desbloqueo" (0A4) del grupo funcional "diagnósticos" (0A). El bloqueo se muestra en el indicador mediante el símbolo  y puede liberarse de nuevo o bien vía indicador o bien vía comunicación.

Bloqueo del hardware:

El instrumento se bloquea apretando las teclas  y  y  simultáneamente. El bloqueo se muestra en el indicador mediante el símbolo  y **sólo** se puede desbloquear de nuevo vía indicador apretando las teclas  y  y  simultáneamente de nuevo. **No** es posible desbloquear el hardware mediante comunicación. Todos los parámetros pueden indicarse incluso aunque el instrumento esté bloqueado.



5.3.2 Desbloqueo del modo configuración

Si se intenta cambiar algún parámetro en el indicador cuando el instrumento está bloqueado, se pedirá automáticamente al usuario que desbloquee el instrumento:

parámetro de desbloqueo" (0A4):

Introduciendo el parámetro de desbloqueo (en el indicador o vía comunicación)

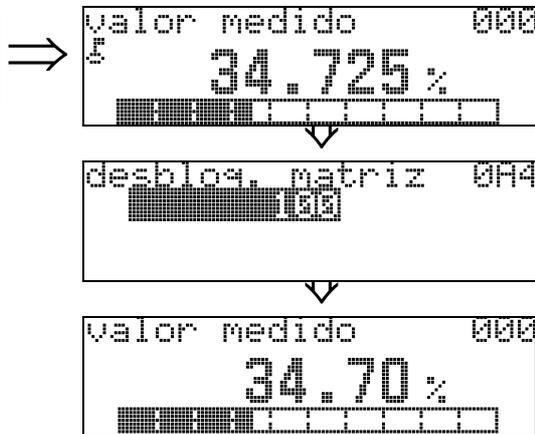
100 = en el caso de equipos HART

Micropilot queda libre para su manejo.

Desbloqueo del hardware:

Tras apretar la teclas $\boxed{+}$ y $\boxed{-}$ y \boxed{E} se requiere al usuario que introduzca el parámetro de desbloqueo

100 = en el caso de equipos HART



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

Por favor, introduzca el código de desbloqueo y confirme con \boxed{E} .



¡Atención!

El cambio de ciertos parámetros tales como todas las características del sensor, por ejemplo, ejerce influencia sobre numerosas funciones del sistema de medición completa, en particular sobre la precisión de la medición. No hay necesidad de cambiar estos parámetros en condiciones normales, y por tanto, están protegidos mediante un código especial conocido sólo por la organización del servicio posventa de E+H. Por favor si tiene alguna duda consulte con Endress+Hauser.



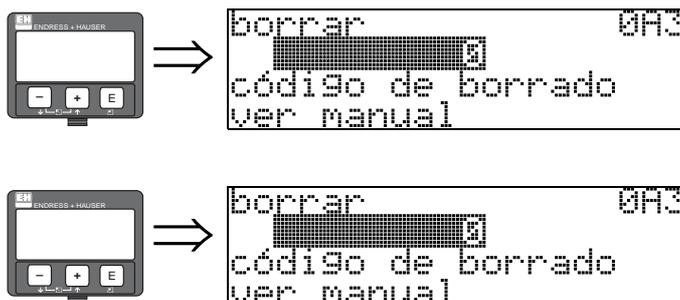
5.3.3 Configuración de fábrica (Reset)

¡Atención!

Una reposición restablece los ajustes de fábrica en el instrumento. Esto puede originar un empeoramiento de la medición. Generalmente, después de una reposición debe realizarse de nuevo una puesta a punto básica.

Un reposición solamente es necesaria:

- si el instrumento ya no funciona
- si el instrumento debe pasar de un punto de medición a otro
- si el instrumento está siendo desmontado / puesto en almacén / montado



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

- 333 = parámetros de usuario

333 = recuperar los parámetros de usuario

Esta reposición se recomienda que se haga siempre que un instrumento con un 'historial' desconocido debe utilizarse en una aplicación:

- Micropilot repone los valores de configuración de fábrica.
- El mapa del depósito específico del cliente no se borra.
- Una linealización se conmuta a "**lineal**" aunque los valores de la tabla se retienen. La tabla puede reactivarse en el grupo de funciones "**linealización**" (04).

Lista de las funciones sobre las que influye un reset:

- | | |
|--|-------------------------------|
| ■ geometría del depósito (002) - sólo líquidos | ■ diámetro recipiente (047) |
| ■ depósito / silo (00A) - sólo sólidos | ■ rango del mapeado (052) |
| ■ calibr. de vacío (005) | ■ pres. Map dist (054) |
| ■ calibr. de lleno (006) | ■ desplazamiento cero (057) |
| ■ diámetro del tubo (007) - sólo líquidos | ■ límite inferior señal (062) |
| ■ salida de alarma (010) | ■ corriente fija (063) |
| ■ salida de alarma (011) | ■ valor corr. fija (064) |
| ■ pérdida señal salida (012) | ■ simulación (065) |
| ■ ramp %span/min (013) | ■ valor simulación (066) |
| ■ retardo señal (014) | ■ valor 4mA (068) |
| ■ distancia de seguridad (015) | ■ valor 20mA (069) |
| ■ en dist. de seguridad (016) | ■ formato indicación (094) |
| ■ nivel/fugas (040) | ■ unidades dist. (0C5) |
| ■ linealización (041) | ■ modo descarga (0C8) |
| ■ unidades de usuario (042) | |

También se puede acceder al mapa del depósito desde la función "**mapeado del depósito**" (055) del grupo de funciones "**calibr. extendida**" (05).

Es recomendable efectuar esta reposición siempre que en una aplicación se vaya a utilizar un instrumento con un 'historial' desconocido o si se ha iniciado un mapeado erróneo:

- El mapa del depósito se elimina. El mapeado debe ser reiniciado.

5.4 Visualización y validación de mensajes de error

Tipos de error

Los errores que ocurren durante la puesta en servicio o durante la medición se indican inmediatamente en el indicador local. Si ocurren dos o más errores de proceso o del sistema, entonces el que aparece en el indicador es el de prioridad más alta.

El sistema de medición distingue entre dos tipos de error:

■ A (Alarma):

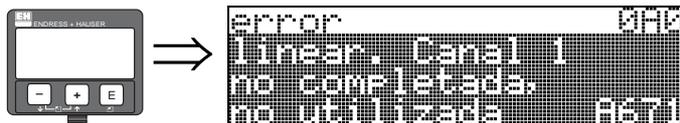
El instrumento pasa a un estado predefinido (p.ej., MÁX 22 mA)
Indicado mediante un símbolo  que se visualiza de forma continua.
(Para una descripción de los códigos, véase página 68)

■ W (Peligro):

El instrumento continúa midiendo, se indica el mensaje de error.
Indicado mediante un símbolo  intermitente.
(Para una descripción de los códigos, véase página 68)

■ E (Alarma / Peligro):

Configurable (p.ej., pérdida de ecos, nivel dentro de la distancia de seguridad)
Indicado mediante un símbolo  intermitente / constante.
(Para una descripción de los códigos, véase página 68)



5.4.1 Mensajes de error

Los mensajes de error aparecen en forma de cuatro líneas de texto sin cifrar en el indicador. Se emite además un solo código de error. Puede encontrar una descripción de los códigos de error en la página 68.

- En el grupo funcional "**diagnósticos**" (**0A**) se visualizan los errores vigentes y los que se produjeron la vez anterior.
- Si ocurren varios errores actuales, utilice las teclas  o  para ir pasando pág. de los mensajes de error.
- El último error ocurrido puede borrarse desde el grupo de funciones "**diagnóstico**" (**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 medición y visualizar los valores medidos. La parametrización puede realizarse de dos formas:

- Desde una unidad portátil universal, con HART Communicator DXR375.
- Desde un ordenador personal (PC), con un programa adecuado (por ejemplo: ToF Tool o Commuwin II) (Para las conexiones, véase página 29).



¡Nota!

Micropilot M también puede manejarse localmente por teclas. Si el instrumento no puede configurarse mediante las teclas porque se ha bloqueado localmente, entonces tampoco podrá efectuarse ninguna parametrización mediante comunicación.

5.5.1 Unidad de campo portátil Communicator DXR375

Todas las funciones de dispositivo pueden ser ajustadas desde la unidad portátil DXR375 a través del menú de funciones.

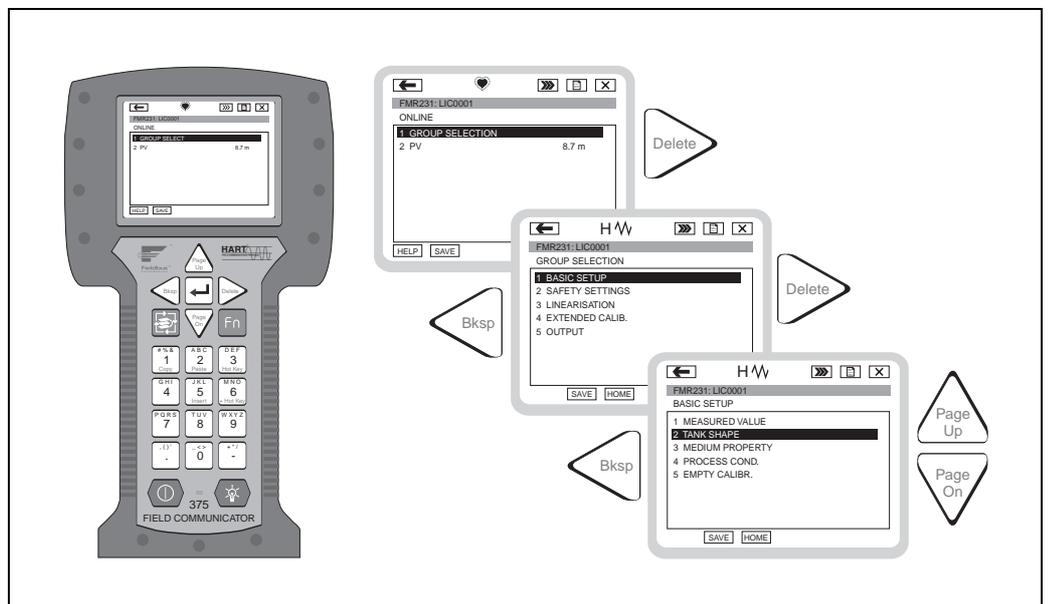


Fig.4- Manejo del menú con la unidad portátil DXR375

100-FMR2xxxx-07-00-00-yy-007



Nota!

- En el manual de instrucciones de funcionamiento que se incluye en el embalaje del instrumento hallará más información acerca de la unidad portátil HART.

5.5.2 Programa de operaciones ToF Tool

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

El ToF Tool soporta las siguientes funciones:

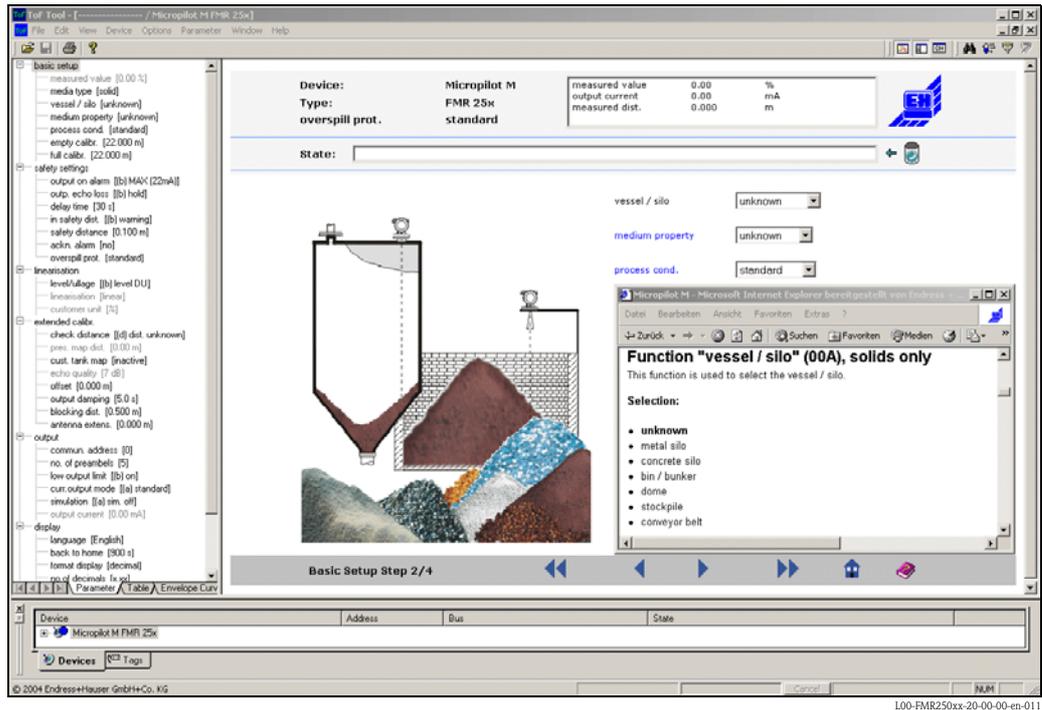
- configuración en línea de transmisores
- análisis de señales utilizando la curva envolvente
- linealización del depósito
- carga y almacenamiento en memoria de datos del instrumento (carga/descarga)
- documentación del punto de medición



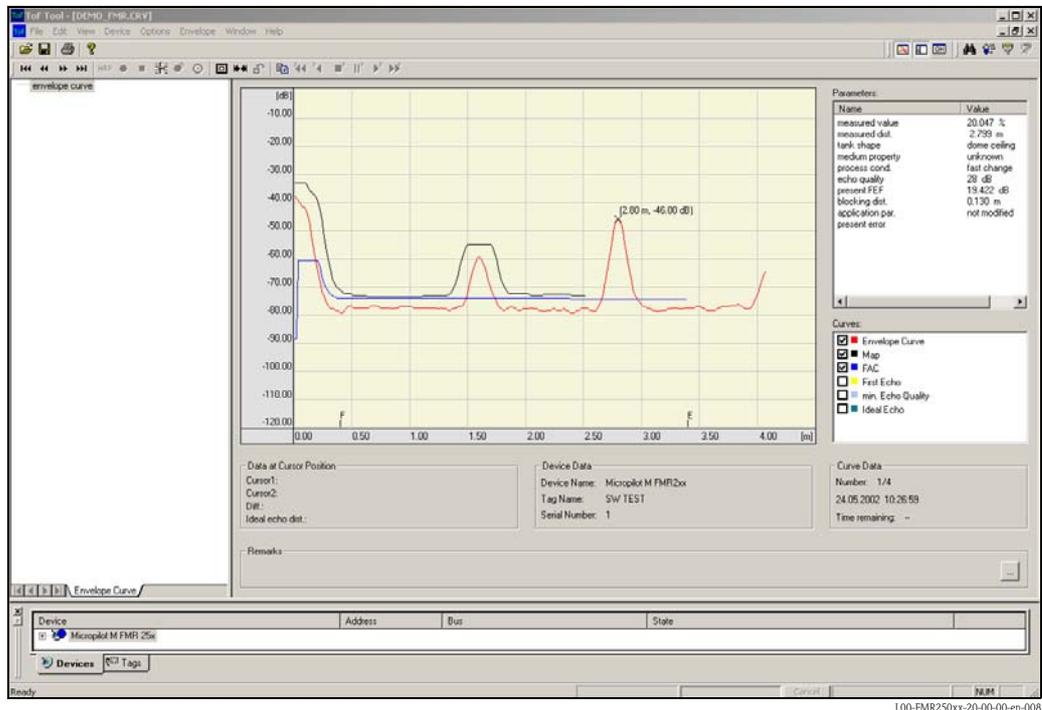
¡Nota!

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

Puesta en marcha guiada por menú



Análisis de señales utilizando la curva envolvente:



Opciones para la conexión

- Interfaz de servicio con adaptador FXA193 (véase la página 29)
- HART con Commubox FXA191 (véase la página 29)

6 Puesta en marcha

6.1 Verificación funcional

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

- Lista de comprobaciones “Comprobaciones tras la instalación” (véase la página 24).
- Lista de comprobaciones “Comprobaciones tras la conexión” (véase la página 30).

6.2 Activación del equipo de medición

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



```
initialization /
VU 331 01.01.02
```

Transcurridos 5 s, aparece el siguiente mensaje

```
FMR250
V01.01.00 HART
```

Al cabo de 5 s, aparece el siguiente mensaje (p. ej. para equipos HART)

```
HART
FIELD COMMUNICATION
PROTOCOL
```

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

```
lenguaje 099
Español
Italiano
Nederlands
```

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

```
unidades de dist. 005
m
ft
mm
```

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

```
valor medido 000
34.70 %
```

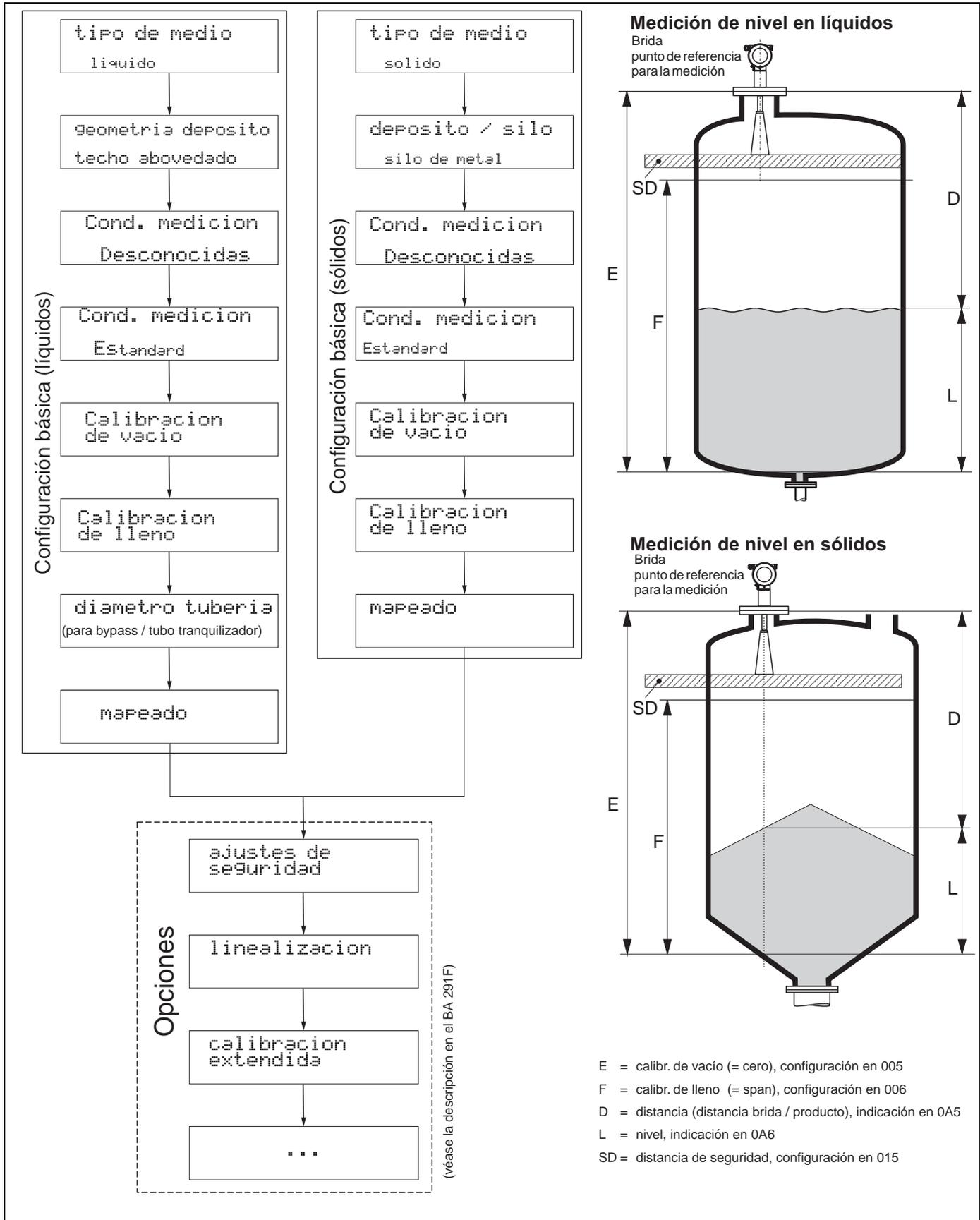
Se visualiza el valor que se está midiendo

```
selección de grupo 00+
ajustes básicos
ajustes de fáb.
linearización
```

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

Esta selección le permite realizar la configuración básica

6.3 Configuración básica



L00-FMR250xx-19-00-00-de-001

La configuración básica es suficiente para la mayoría de las aplicaciones. Algunas operaciones de medición complejas requieren funciones adicionales que el usuario puede emplear para personalizar Micropilot como necesarias para adaptarse a sus requisitos específicos. Las funciones disponibles para ello se describen en detalle en el documento BA291F.

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

- Seleccione las funciones tal como se describe en la véase la página 44.
- Algunas funciones sólo estarán activas según la parametrización del instrumento. Por ejemplo, sólo se podrá introducir el diámetro de la tubería de un tubo tranquilizador si antes se ha seleccionado la opción "**tubo tranquilizador**" del grupo de funciones "**geometría del depósito**" (002).
- Algunas funciones (p.ej., al iniciar el mapeado de ecos de interferencia (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 intervalo de tiempo configurable (→ grupo de funciones "**indicador**" (09)), la interfaz regresa a la pantalla de inicio (indicación del valor de medición).



¡Nota!

- 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 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 medición.
- Si se produce un fallo de alimentación, no se pierde ningún valor prefijado o parametrizado al estar éstos en la memoria EEPROM.



¡Atención!

Todas las funciones, así como la estructura del propio menú de funciones, se describen con detalle en el manual "**Descripción de las funciones de dispositivo – BA291F**", que viene incluido en el CD-ROM adjunto.

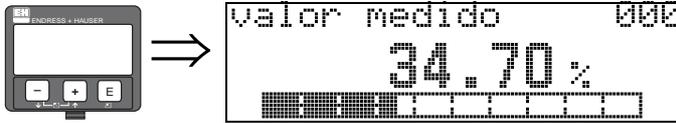


¡Nota!

Los valores por defecto de los parámetros se destacan en tipografía **negrita**.

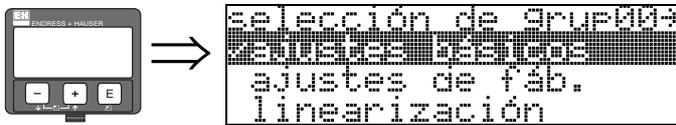
6.4 Configuración básica desde VU 331

Función "valor medido" (000)



Esta función indica el valor de corriente medido en las unidades seleccionadas. (véase la función "**unidades de usuario**" (042)). El número de decimales visualizados puede seleccionarse en la función "**núm. decimales**" (095).

6.4.1 Grupo funcional "configuración básica" (00)



Función "tipo de medio" (001)



Esta función permite seleccionar el tipo de medio.

Opciones:

- líquido
- sólido

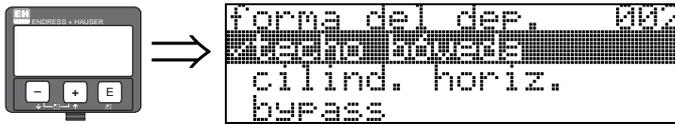
Con la opción "líquido" sólo es posible ajustar las funciones siguientes:

- geometría del depósito 002
- propiedades del medio 003
- condiciones del proceso 004
- calibr. vacío 005
- calibr. lleno 006
- diámetro del tubo 007
- comprobar distancia 051
- rango de mapeado 052
- iniciar mapeado 053
- ...

Con la opción "sólidos" sólo es posible ajustar las funciones siguientes:

- depósito / silo 00A
- propiedades del medio 00B
- condiciones del proceso 00C
- calibr. vacío 005
- calibr. lleno 006
- comprobar distancia 051
- rango de mapeado 052
- iniciar mapeado 053
- ...

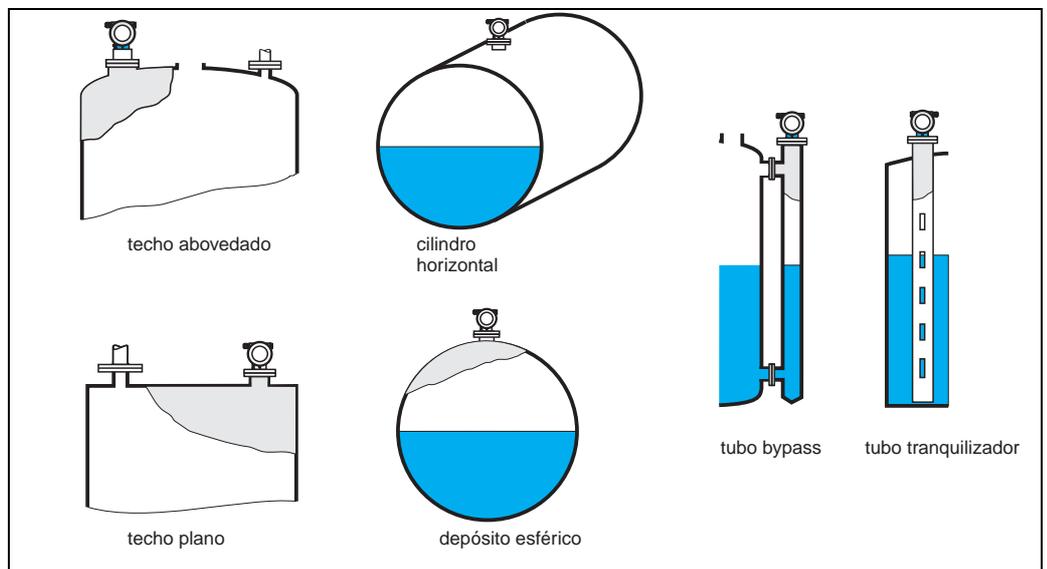
Función "geometría del depósito" (002), sólo líquidos



Esta función permite seleccionar la geometría del depósito.

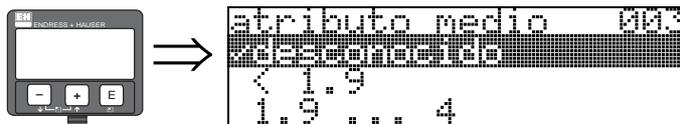
Opciones:

- **techo abovedado**
- cilindro horizontal
- bypass
- tubo tranquilizador
- techo plano
- esfera



L00-FMR2xxxx-14-00-06-en-007

Función "propiedades del medio" (003), sólo líquidos



Esta función permite seleccionar la constante dieléctrica.

Opciones:

- desconocida
- CD: < 1,9
- CD: 1,9 ... 4
- CD: 4 ... 10
- CD: > 10

| Clase de producto | CD (ϵ_r) | Ejemplos |
|-------------------|---------------------|---|
| A | 1,4 ... 1,9 | líquidos no conductores, p.ej. gases licuados ¹ |
| B | 1,9 ... 4 | líquidos no conductores, p.ej. benceno, aceite, tolueno, ... |
| C | 4 ... 10 | p.ej. ácidos concentrados, disolventes orgánicos, ésteres, anilina, alcohol, acetona, ... |
| D | > 10 | líquidos conductores, p.ej. soluciones acuosas, ácidos y bases diluidos |

1) Trátase el amoniaco NH₃ como un medio del grupo A, es decir, empléese FMR 230 en un tubo tranquilizador.

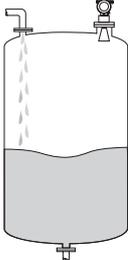
Función "cond. proceso" (004) , sólo líquidos

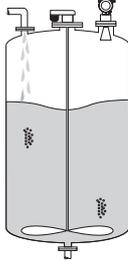
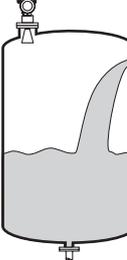


Esta función permite seleccionar las condiciones de proceso.

Opciones:

- **Estándar**
- superficie en calma
- superficie turbulenta
- agitadores
- cambio rápido
- prueba: sin filtro

| estándar | superficie en calma | superficie turbulenta |
|--|---|--|
| Cualquier aplicación que no se corresponda con ninguno de los siguientes grupos. | Depósitos de almacenamiento con tubo sumergido o llenado desde abajo | Depósitos de almacenamiento / regulación con superficie rugosa por tubuladuras de llenado libre o mezcladoras |
| |  |  |
| El filtro y la amortiguación de la señal de salida se configuran con valores promedio. | Los filtros promediadores y la amortiguación de la señal de salida se configuran con valores altos. → valor de medición estable → medición de precisión → menor tiempo de reacción | Se potencian filtros especiales para suavizar las señales de entrada. → valores de medición suavizados → medio con tiempo de reacción rápido |

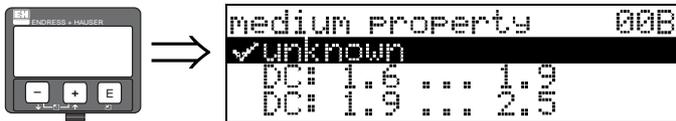
| agitadores | cambio rápido | prueba: sin filtro |
|---|--|---|
| Superficies agitadas (con posibles remolinos) por agitadores | Cambios rápidos de nivel, sobre todo en depósitos pequeños | Todos los filtros pueden ser desactivados por motivos de procesamiento / diagnóstico. |
|  |  | |
| Filtros especiales para suavizar las entradas de señal se configuran con valores altos. → valores de medición suavizados → medio con tiempo de reacción rápido → minimización de los efectos debidos a las palas de los agitadores | Los filtros de promediado se configuran con valores bajos. La amortiguación de la señal de salida se configura a 0. → tiempo de reacción rápido → valor de medición posiblemente inestable | Todos los filtros inactivos. |

Función "depósito / silo" (00A), sólo sólidos

Esta función permite seleccionar el tipo de depósito / silo.

Opciones:

- desconocido
- silo de metal
- silo de hormigón
- cuba
- bóveda
- depósito de materias primas
- cinta transportadora

Función "propiedades del medio" (00B), sólo sólidos

Esta función permite seleccionar la constante dieléctrica.

Opciones:

- desconocida
- CD: 1,6 ... 1,9
- CD: 1,9 ... 2,5
- CD: 2,5 ... 4
- CD: 4 ... 7
- CD: > 7

| Grupo | CD (ϵ_r) | Ejemplos |
|-------|---------------------|--|
| A | 1,6 ... 1,9 | - Granzas plásticas - Cal blanca, cementos especiales - Azúcar |
| B | 1,9 ... 2,5 | - Cemento Portland, yeso |
| C | 2,5 ... 4 | - Grano, semillas - Rocas - Arena |
| D | 4 ... 7 | - Rocas con humedad natural, menas de metales - Sal |
| E | > 7 | - Metales pulverizados - Carbón vegetal - Carbón mineral |

El grupo inferior incluye los sólidos áridos ligeros.

Función "cond. proceso" (00C) , sólo sólidos

Esta función permite seleccionar las condiciones de proceso.

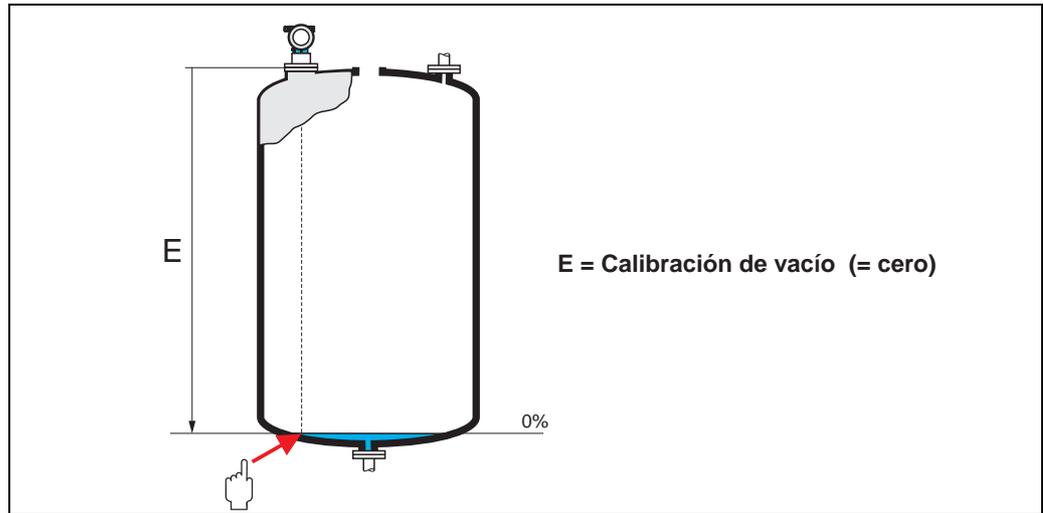
Opciones:

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

Función "calibr. de vacío" (005)

```
calibr. vacío 005
[blurred] m
diámetro interno
con: al nivel mínimo
```

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



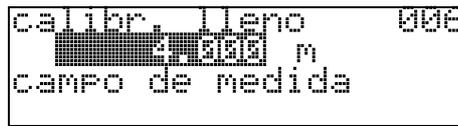
L00-FMR2xxxx-14-00-06-es-008



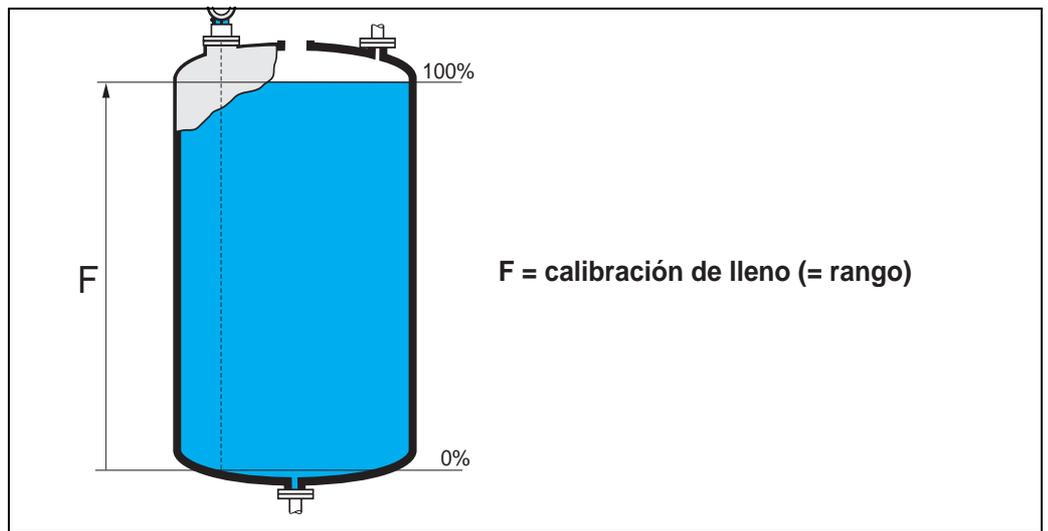
¡Atención!

Para depósitos con fondos planos o salidas cónicas, el punto cero no puede hallarse más abajo del punto en donde el haz de microondas alcanza el fondo del depósito.

Función "calibr. de lleno" (006)



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



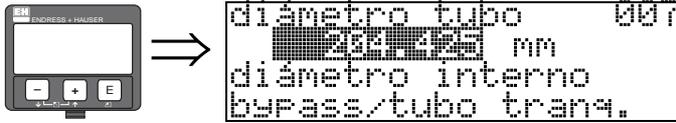
En principio, es posible tomar medidas hasta la altura misma de la antena. Sin embargo, no es conveniente ajustar un campo de valores de medida hasta una distancia a menos de 50 mm (2) de la antena, para evitar posibles efectos de corrosión y adherencias.



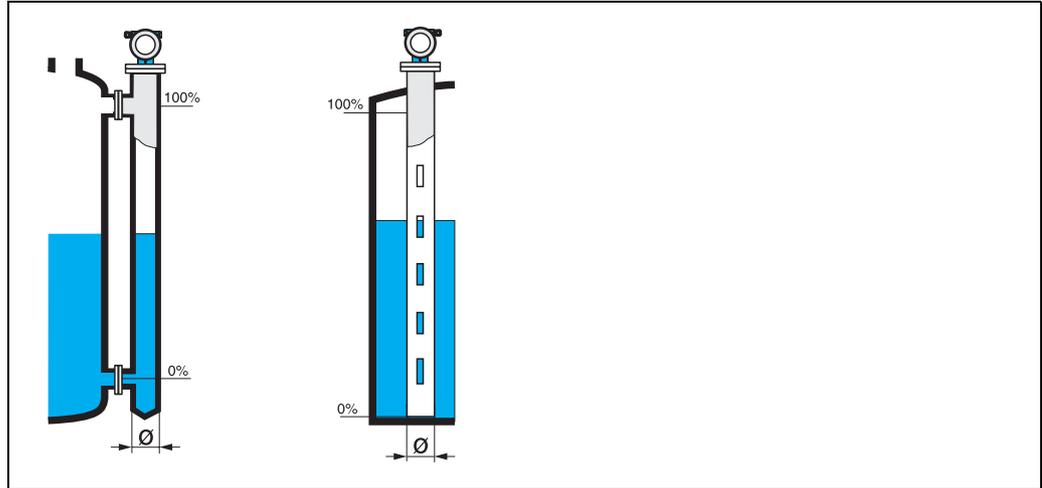
¡Nota!

Si se han seleccionado las opciones **tubo bypass** o **tubo tranquilizador** en la función "geometría del depósito" (002), en el paso siguiente se requiere el diámetro de la tubería.

Función "diámetro del tubo" (007)



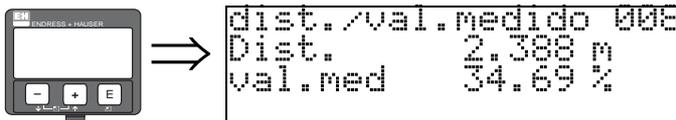
En esta función se introduce el diámetro del tubo tranquilizador o del tubo de bypass.



L00-FMR2xxxx-14-00-00-es-011

Las microondas se propagan con más lentitud en el interior de las tuberías que en los espacios abiertos. Micropilot tiene en cuenta automáticamente este efecto, que depende del diámetro interno de la tubería. El diámetro de la tubería es necesario solamente para aplicaciones en un bypass o en un tubo tranquilizador.

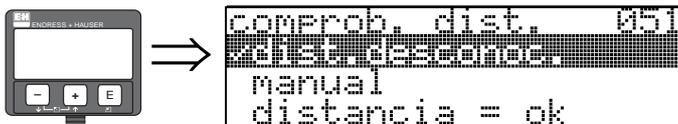
Indicador (008)



Esta función muestra la **distancia** medida desde el punto de referencia hasta la superficie del producto y el **nivel** calculado a partir del ajuste de vacío. Compruebe si los valores corresponden a los valores de nivel y distancia reales. Se pueden dar los casos siguientes:

- Distancia correcta – nivel correcto → continúe con la siguiente función, "**comprobar distancia**" (051)
- Distancia correcta – nivel incorrecto → Compruebe "**calibr. de vacío**" (005)
- Distancia incorrecta – nivel incorrecto → continúe con la siguiente función, "**comprobar distancia**" (051)

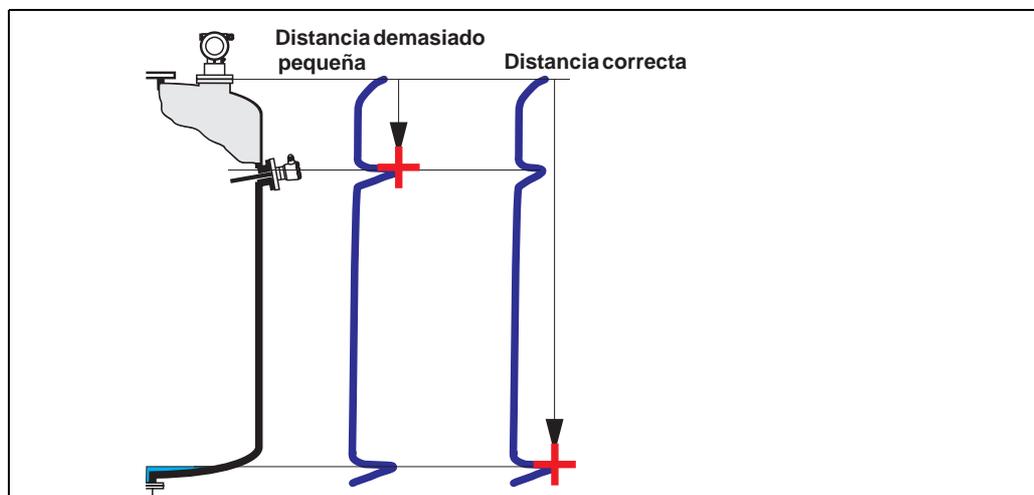
Función "comprobar distancia" (051)



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

Opciones:

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



L00_FMR2xxxx-14-00-06-en-010

distancia = ok

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

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

dist. demasiado pequeña

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

dist. demasiado grande

- Este error no puede subsanarse mediante el mapeado de ecos de interferencia
- Compruebe los parámetros de la aplicación (002), (003), (004) y "**calibr. de vacío**" (005)

dist. desconocida

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

manual

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

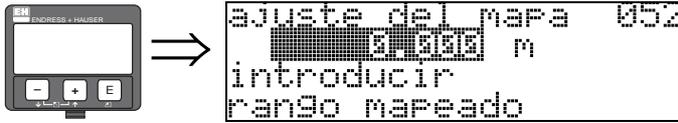


¡Atención!

El rango del mapeado debe acabar 0,5 m (20") antes del eco correspondiente al nivel actual. En un depósito vacío, no introduzca E, sino E - 0,5 m (20").

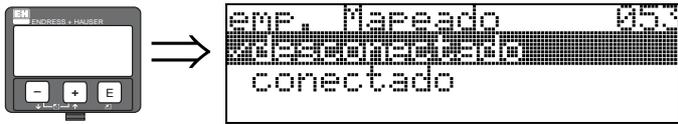
Si el mapeado ya está realizado, se sobrescribe hasta la distancia especificada en "**rango del mapeado**" (052). Más allá de este valor, el mapeado permanece intacto.

Función "rango del mapeado" (052)



Esta función visualiza el rango de mapeado propuesto. El punto de referencia es siempre el punto de referencia de la medición (véase la página 42 y sigs.). Es un valor que puede editar el operario. En el caso del mapeado manual, el valor que se utiliza por defecto es 0 m.

Función "iniciar mapeado" (053)



Esta función se utiliza para iniciar el mapeado de ecos de interferencia hasta la distancia especificada en "**rango del mapeado**" (052).

Opciones:

- des. → mapeado inactivo
- act. → se inicia el mapeado



Durante el mapeado se muestra el mensaje "**registrando mapeado**".

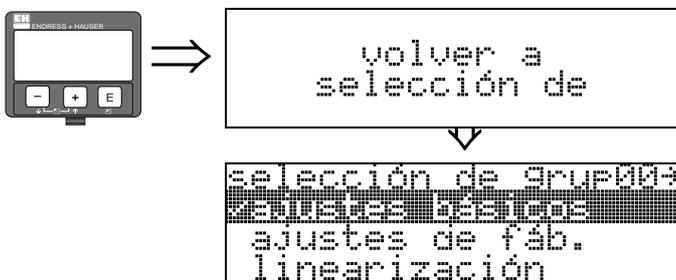
¡Atención!

El mapeado se registrará solamente si el dispositivo no se halla en estado de alarma.

Indicador (008)

Esta función muestra la **distancia** medida desde el punto de referencia hasta la superficie del producto y el **nivel** calculado a partir del ajuste de vacío. Compruebe si los valores corresponden a los valores de nivel y distancia reales. Se pueden dar los casos siguientes:

- Distancia correcta – nivel correcto → continúe con la siguiente función, "**comprobar distancia**" (051)
- Distancia correcta – nivel incorrecto → Compruebe "**calibr. de vacío**" (005)
- Distancia incorrecta – nivel incorrecto → continúe con la siguiente función, "**comprobar distancia**" (051)

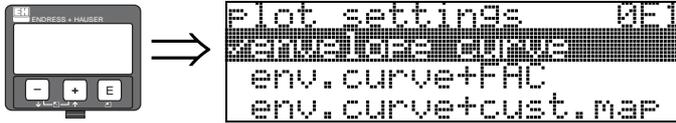


Transcurridos 3 s, aparece el siguiente mensaje

6.4.2 Curva envolvente con VU331

Después de la configuración básica, se recomienda hacer una evaluación de la medición con la ayuda de la curva envolvente (grupo de funciones "**curva envolvente**" (0E)).

Función "parámetros gráficos" (0E1)



Selecciona qué información se mostrará en la pantalla de cristal líquido:

- **Curva envolvente**
- curva env.+ FAC (sobre FAC véase BA291F)
- curva env.+mapa de usuario (es decir, también se muestra el mapa del depósito del usuario)

Función "curva de registros" (0E2)

Esta función define si la curva envolvente se define como una:

- **curva simple**
 -
- **cíclica.**



¡Nota!

Cuando la opción de curva envolvente cíclica está activa en el indicador, los valores medidos se actualizan en ciclos más lentos. por ello se recomienda abandonar el modo de curva envolvente cíclica tras haber optimizado el punto de medición.

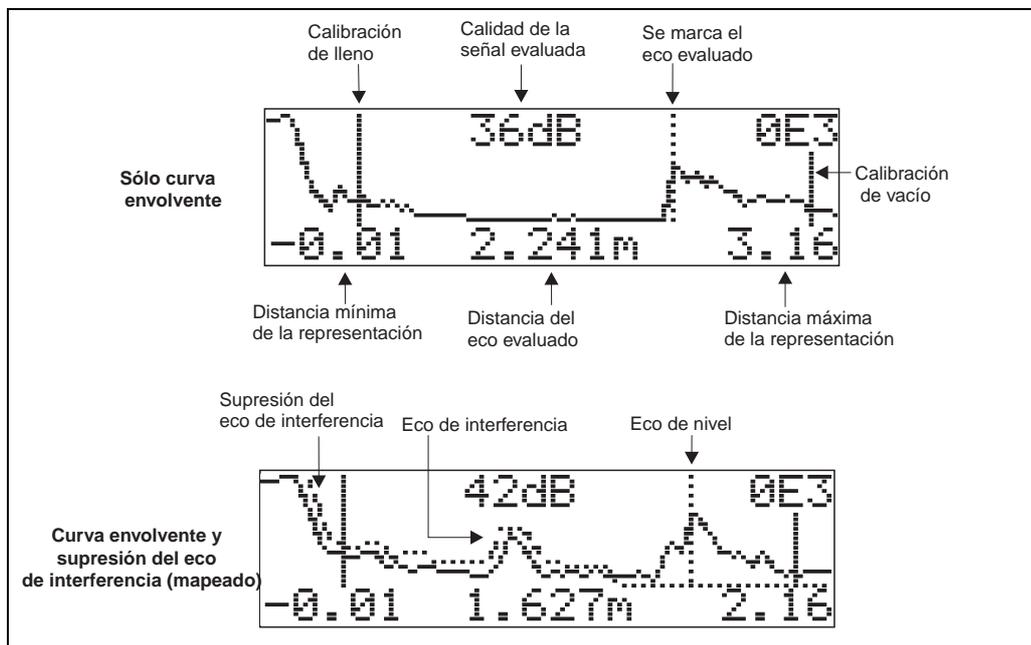


¡Nota!

Una adecuada **orientación** de Micropilot puede ayudar a optimizar las mediciones en aplicaciones con niveles de señal muy bajos o señales de interferencia muy fuertes al incrementar la señal útil / reducir la señal de interferencia (véase "Orientación del Micropilot" en la → página 73). Cuando se emplea una antena gufaondas, **no** es necesario efectuar ningún ajuste de orientación.

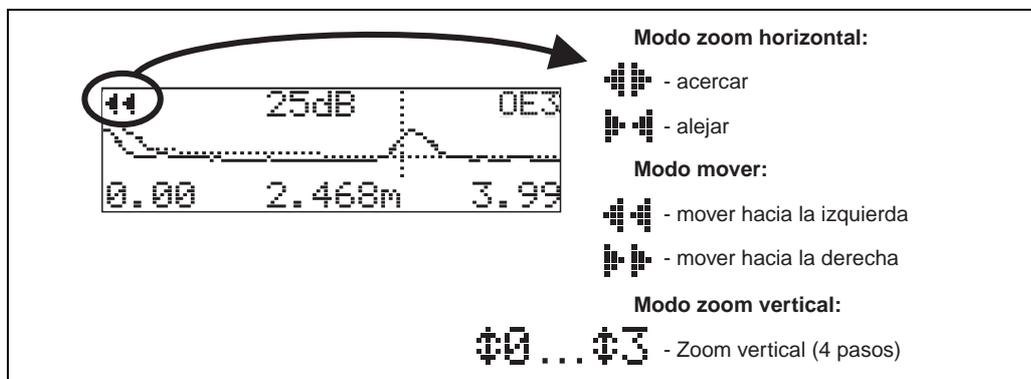
Función "presentación de la curva envolvente" (0E3)

En esta función se muestra la curva envolvente. Desde esta función se puede obtener la siguiente información:



Navegación por el modo de curva envolvente

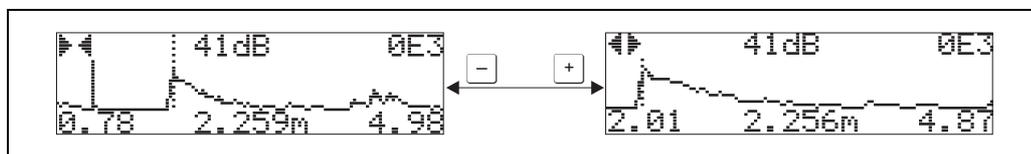
Con navegación puede ajustar la escala horizontal y vertical de la curva envolvente, así como desplazar esta curva hacia la izquierda o derecha. La activación del modo de navegación se indica mediante un símbolo en la esquina superior izquierda del indicador.



Modo zoom horizontal

Primero, hay que ir al modo de curva envolvente. A continuación, pulsar o par activar la navegación por el modo de curva envolvente. Se encontrará entonces en el modo zoom horizontal. El indicador visualiza o .

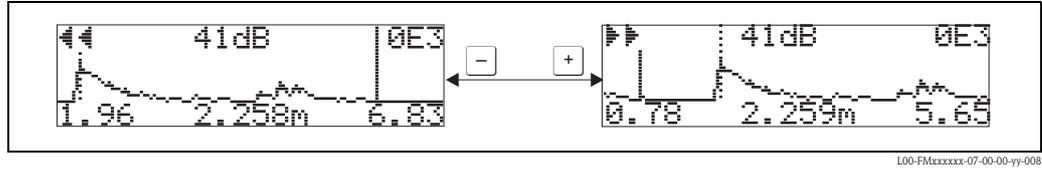
- ▣ aumenta la escala horizontal.
- ▣ reduce la escala horizontal.



Modo Desplazamiento

A continuación, pulse **[E]** para activar el modo Desplazamiento. El indicador visualiza **☐☐** o **☐☐**.

- **[+]** desplaza la curva hacia la derecha.
- **[-]** desplaza la curva hacia la izquierda.



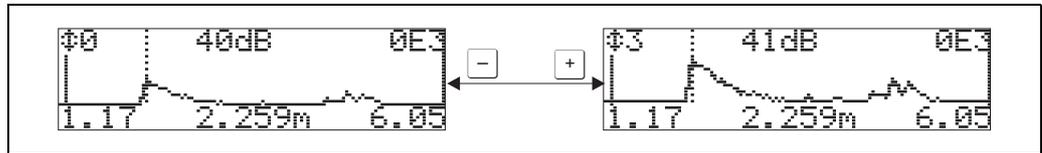
L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-008

Modo zoom vertical

Pulse **[E]** una vez más para activar el modo de zoom vertical. Se muestra **☐1** en el indicador. A continuación tiene las siguientes opciones.

- **[+]** aumenta la escala vertical.
- **[-]** reduce la escala vertical.

El símbolo de indicación presenta el factor zoom que está activado (**☐0** a **☐3**).



L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-009

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 volver a activar la función "curva de registros" (**0E2**) Micropilot regresará al modo de visualización normal.



volver a
selección de

Group selection 0E2
~~envelope curve~~
 display
 diagnostics

Transcurridos 3 s, aparece el siguiente mensaje

6.5 Configuración básica mediante el ToF Tool

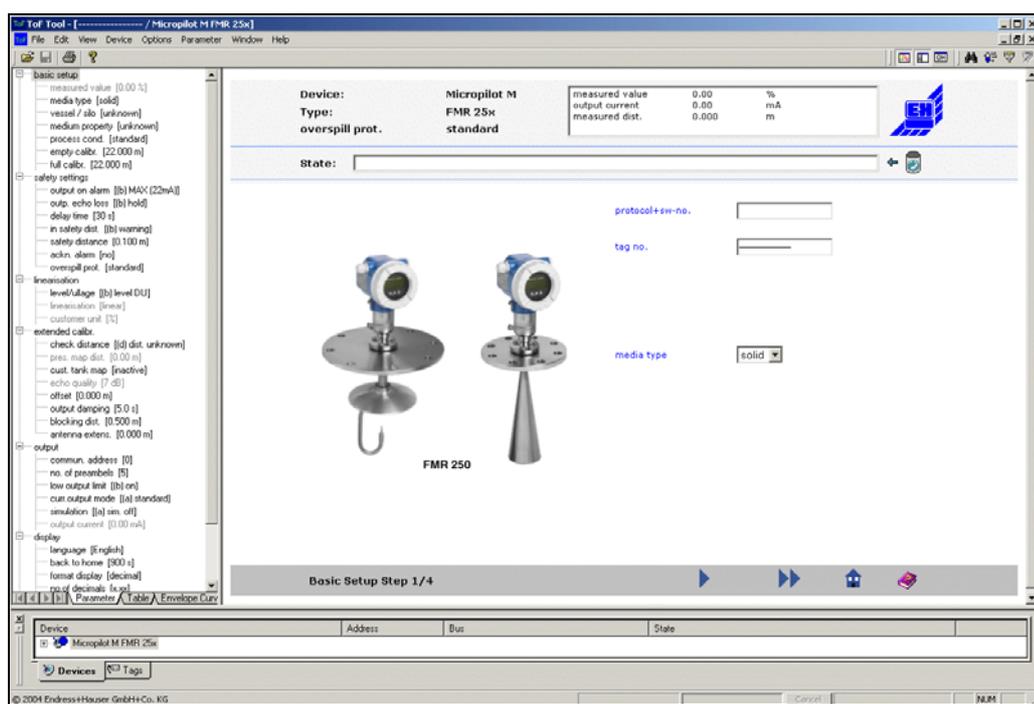
Para realizar la configuración básica con el programa operativo ToF Tool, debe proceder de la forma siguiente:

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

En la pantalla aparece la siguiente indicación:

Configuración básica paso 1/4:

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



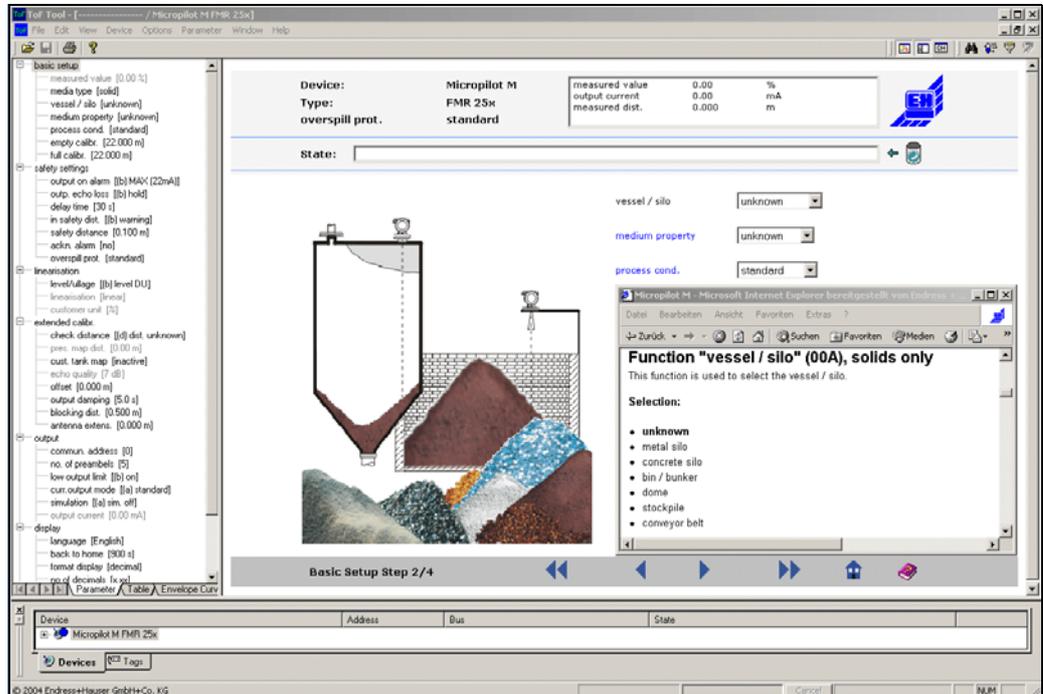
¡Nota!

Cada modificación realizada en un parámetro tendrá que validarse pulsando la tecla de **RETORNO**.

- Elija la opción "**sólido**" en la función "**tipo de medio**" para la medición de niveles en sólidos (para una descripción, véase la página 42).
- Al pulsar el botón "**Siguiente**" pasará a la pantalla siguiente:

Configuración básica paso 2/4:

- Introduzca los parámetros de aplicación:
 - depósito / silo (para una descripción, véase la página 48)
 - propiedades del medio (para una descripción, véase la página 48)
 - cond. de proceso (para una descripción, véase la página 49)

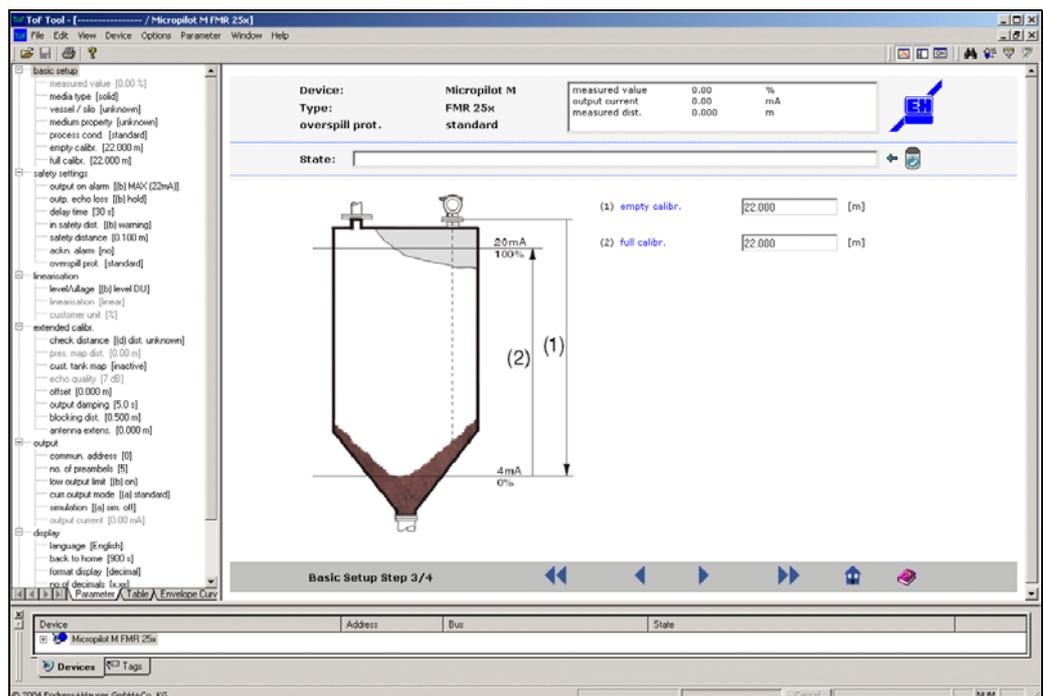


100-FMR250xx-20-00-00-es-011

Configuración básica paso 3/4:

Si se seleccionan las opciones "silo de metal", "silo de hormigón", "... " en la función "depósito / silo", en el indicador aparece la pantalla siguiente:

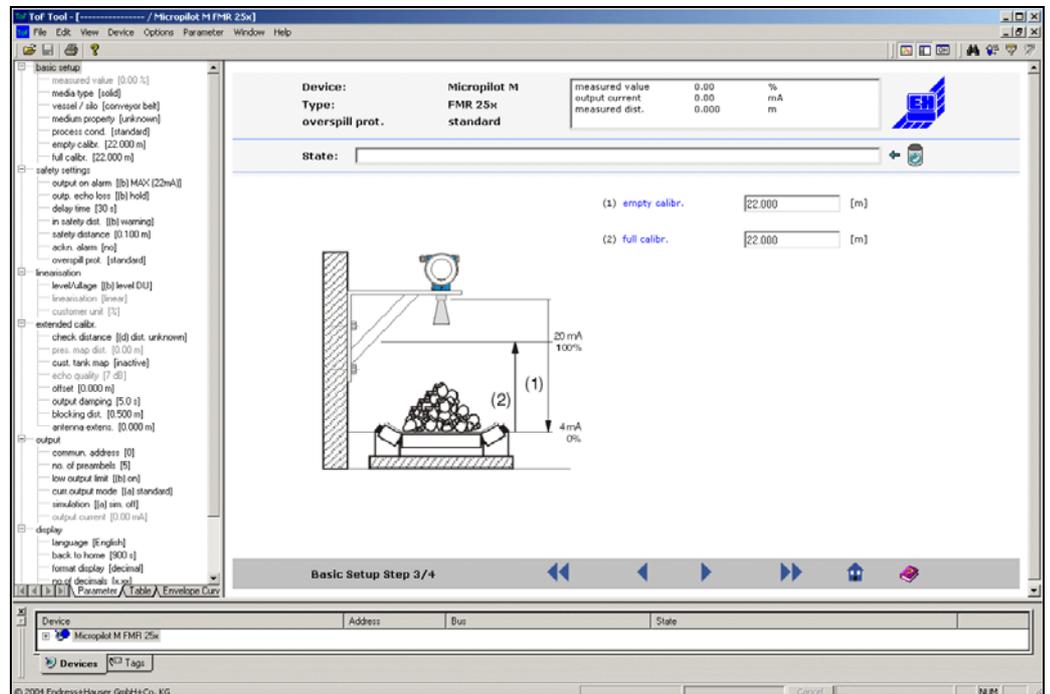
- calibr. de vacío (para una descripción, véase la página 50)
- calibr. de lleno (para una descripción, véase la página 51)



100-FMR250xx-20-00-00-es-012

Si se selecciona la opción "cinta transportadora" en la función "depósito / silo", en el indicador aparece la pantalla siguiente:

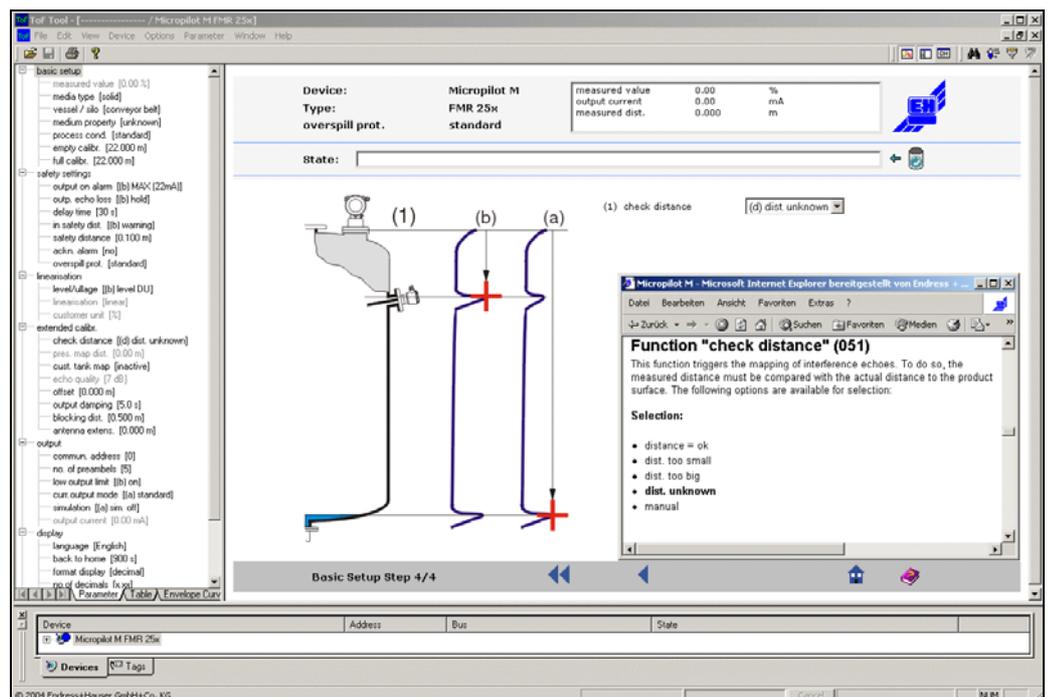
- calibr. de vacío (para una descripción, véase la página 50)
- calibr. de lleno (para una descripción, véase la página 51)



L00-FMR250cx-20-00-00-en-013

Configuración básica paso 4/4:

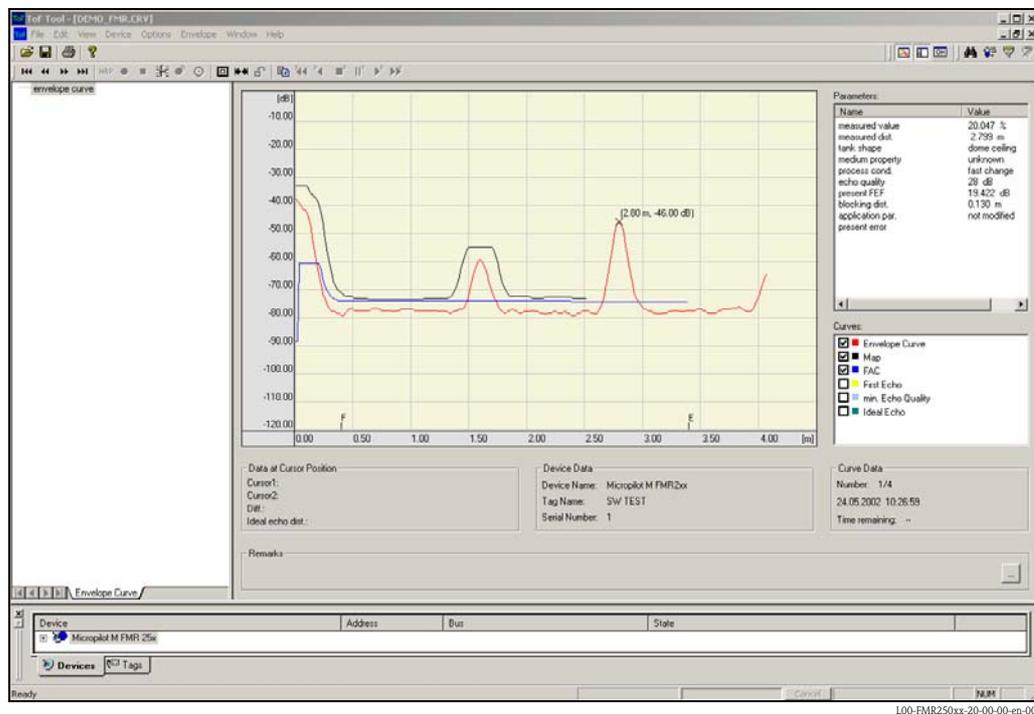
- En este paso el instrumento inicia el mapeado del depósito.
- En el encabezado aparecen siempre la distancia medida y el valor que se está midiendo.
- Se da una descripción en la página 55.



L00-FMR250cx-20-00-00-en-014

6.5.1 Curva envolvente utilizando el ToF Tool

Tras haber llevado a cabo la configuración básica, es recomendable efectuar una evaluación de la medición con la curva envolvente.



¡Nota!

Si la intensidad de la señal reflejada es muy débil o las señales de interferencia son muy intensas, la orientación de Micropilot puede ajustarse hasta optimizar la medición para aumentar la señal reflejada útil o reducir la señal de interferencia (véase "Orientación del Micropilot" en la página 73). Cuando se emplea una antena guíaondas, **no** es necesario efectuar ningún ajuste de orientación.

6.5.2 Aplicaciones específicas de usuario (configuración)

Para conocer los detalles de configuración de los parámetros para las aplicaciones específicas de usuario, véase la documentación independiente BA291F/00/en "Descripción de las funciones del instrumento Micropilot M" en el CD-ROM adjunto.

7 Mantenimiento

El instrumento de medición Micropilot M no requiere ningún tipo de mantenimiento especial.

Limpieza exterior

Para limpiar el exterior de los equipos de medición, utilídense siempre productos de limpieza que no perjudiquen la superficie del cabezal ni las juntas.

Sustitución de juntas

Las juntas de conexión a proceso del sensor deben sustituirse periódicamente, en particular si se emplean juntas desechables (para aplicaciones higiénicas). El intervalo entre cambios depende de la frecuencia de los ciclos de lavado, de la temperatura de la sustancia y de la temperatura de lavado.

Reparaciones

El concepto que tiene Endress+Hauser de las reparaciones es que los usuarios pueden realizarla ellos mismos, presentando los equipos de medición 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. Todos los juegos de piezas de repuesto que usted puede obtener por pedido en Endress+Hauser para la reparación de Micropilot M están listados con sus códigos de pedido en la → página 77 y siguientes. Si requiere más información sobre las piezas de recambio o las reparaciones, no dude en ponerse en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.

Reparaciones de equipos con certificación Ex

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

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

Sustitución

Tras sustituir un Micropilot o un módulo de electrónica completos, los parámetros pueden volverse a descargar en el instrumento por la interfaz de comunicaciones. Para ello, es necesario que los datos hayan sido cargados antes en el ordenador por medio del software ToF Tool / FieldCare.

La medición no se interrumpe al no tener que configurar de nuevo el instrumento.

- Es posible que tenga que activar la opción de linealización (véase BA291F en el CD-ROM adjunto)
- Puede que tenga que mapear otra vez el depósito (véase configuración básica)

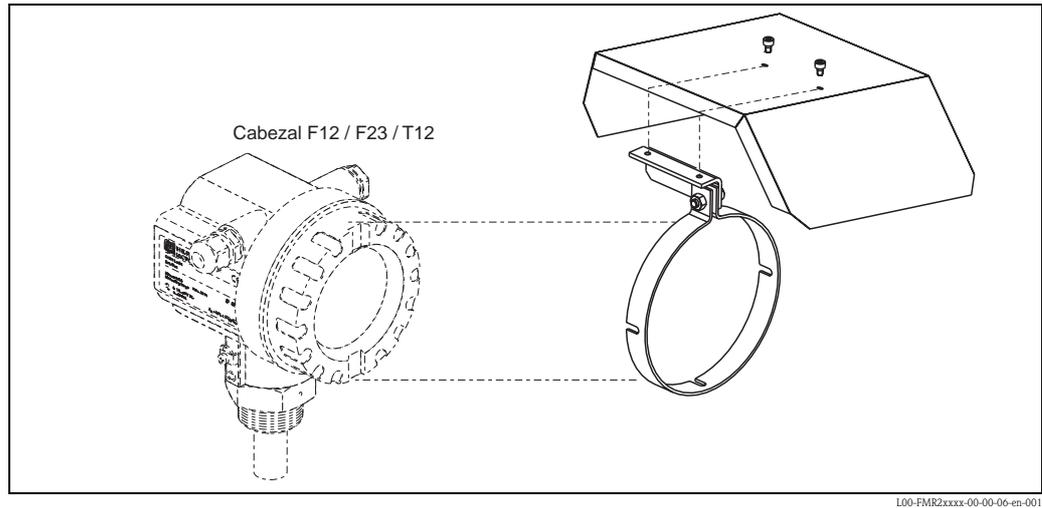
Tras sustituir algún componente de la antena o alguna electrónica, es necesario llevar a cabo una nueva calibración. Las instrucciones de reparación incluyen una descripción de la calibración.

8 Accesorios

Micropilot M dispone de diversos accesorios, que pueden ser obtenidos independientemente por medio de pedido en Endress+Hauser.

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.



L00-FMR2xxxx-00-06-es-001

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 pines de un PC. (Los conectores USB deben estar dotados con un adaptador USB/Serie como los que se encuentran normalmente en el comercio.)

Estructura de pedido del producto

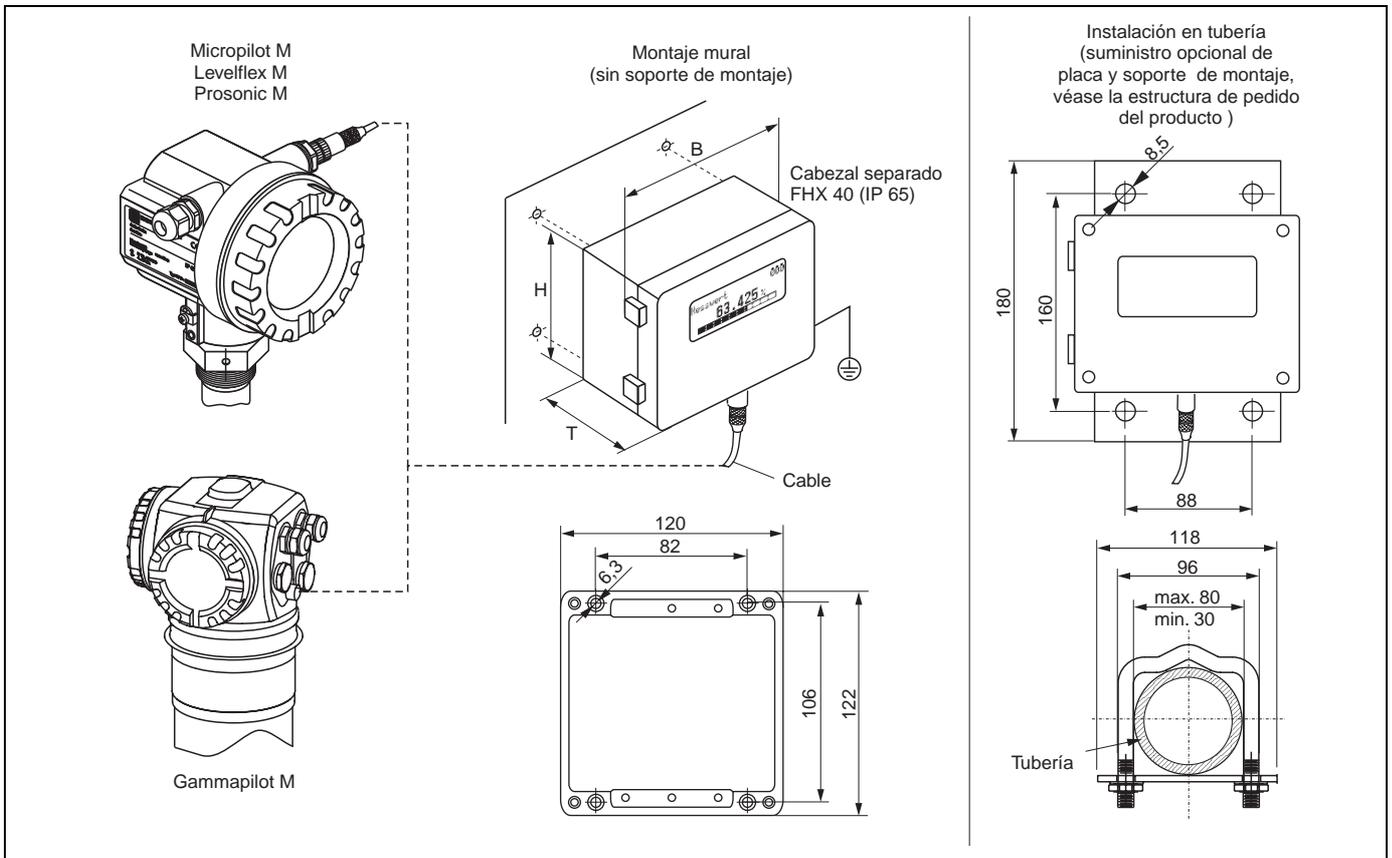
| Certificaciones | |
|-------------------|--|
| A | Apto para zonas no peligrosas |
| B | ATEX II (1) GD |
| C | CSA/FM Clase I Sec. 1 |
| D | ATEX, CSA, FM |
| 9 | otros |
| Cable de conexión | |
| B | Cable de conexión para equipos ToF |
| E | Cable de conexión para equipos Proline y ToF |
| H | Cable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

Documentación relacionada

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

Módulo de indicación remoto FHX40

Dimensiones



100-FMxxxxx-00-00-06-en-003

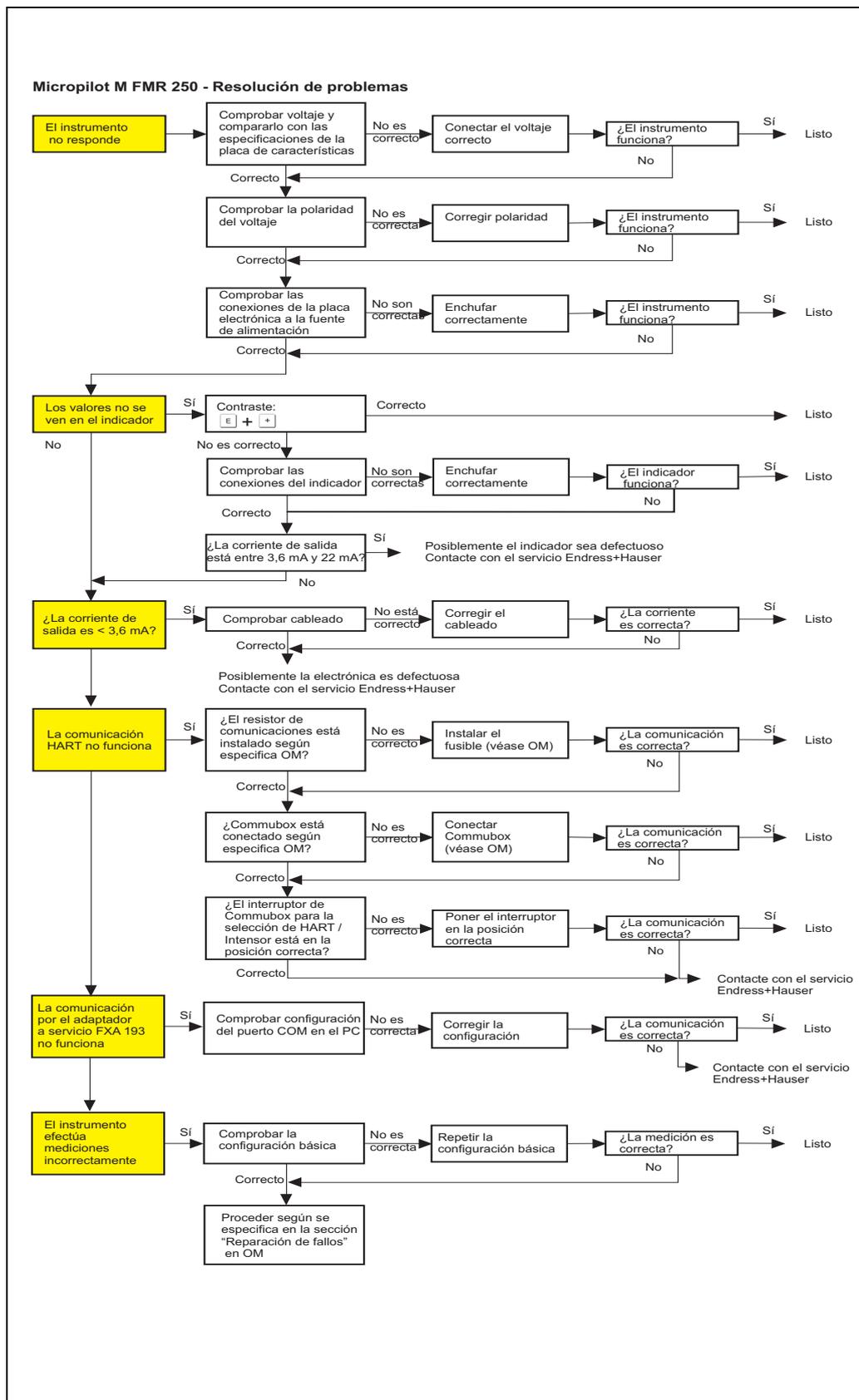
Datos técnicos y estructura de pedido del producto:

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

| | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| Certificación: | |
| A | Nn-zona de riesgo |
| I | ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D |
| S | FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D |
| U | CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D |
| N | CSA Universal |
| Longitud del cable: | |
| 1 | 20 m / 65 pies |
| Otras opciones: | |
| A | Modelo básico |
| B | Soporte de montaje, tubería 1" / 2" |
| FHX40 - | Denominación completa del producto |

9 Localización y reparación de fallos

9.1 Instrucciones para la localización y reparación de fallos



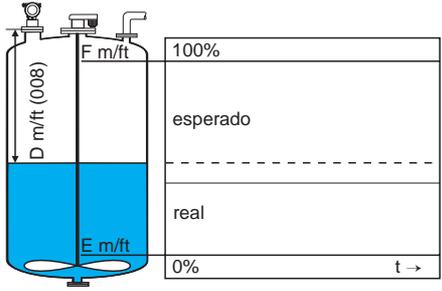
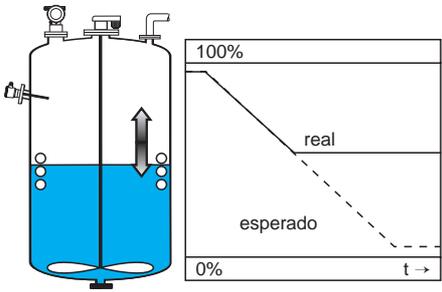
L00-FMR250xx-19-00-00-es-003

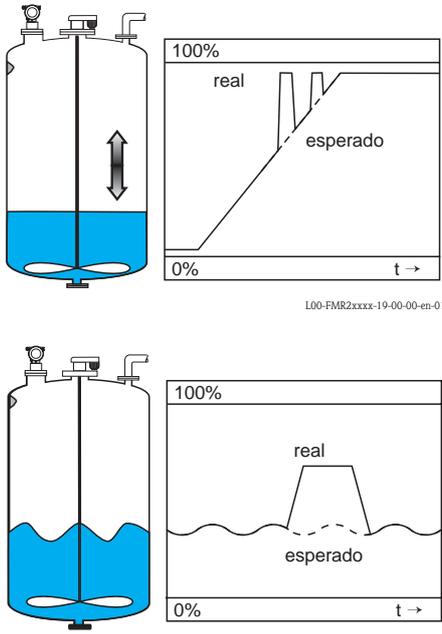
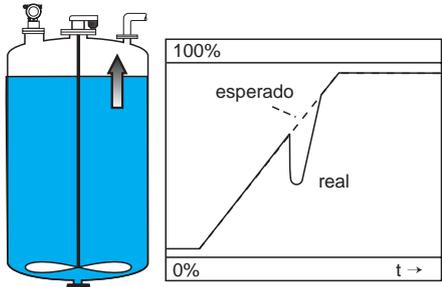
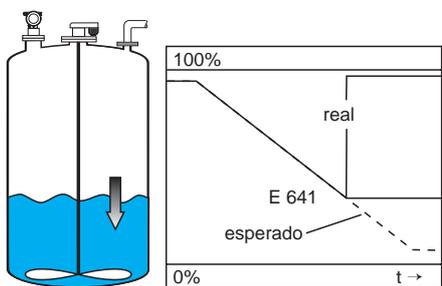
9.2 Mensajes asociados a errores de sistema

| Código | Descripción | Posible causa | Remedio |
|--------|--|--|---|
| A102 | error de verificación requiere reconfiguración general & nuevo calibrado | Se ha desconectado el equipo antes de que haya podido guardar los datos en la memoria; problema de cem; Defecto de E ² PROM | reconfigure; evitar problema emc; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica |
| W103 | Inicializando - espere por favor | Carga de E ² PROM aún no finalizada | 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 de verificación requiere reconfiguración general & nuevo calibrado | Se ha desconectado el equipo antes de que haya podido guardar los datos en la memoria; problema de cem; Defecto de E ² PROM | reconfigure; evitar problema emc; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica |
| A111 | Error electrónico | RAM defectuosa | reconfigure; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica |
| A113 | Error electrónico | RAM defectuosa | reconfigure; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica |
| A114 | Error electrónico | Defecto de E ² PROM | reconfigure; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica |
| A115 | Error electrónico | Problema de hardware | reconfigure; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica |
| A116 | error de descarga repetir 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; EPROM 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 |
| A155 | Error electrónico | Problema de hardware | reconfigure; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica |
| A160 | error de verificación requiere reconfiguración general & nuevo calibrado | Se ha desconectado el equipo antes de que haya podido guardar los datos en la memoria; problema de cem; Defecto de E ² PROM | reconfigure; evitar problema emc; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica |
| A164 | Error electrónico | Problema de hardware | reconfigure; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica |
| A171 | Error electrónico | Problema de hardware | reconfigure; si la alarma no desaparece tras el reset, cambie la electrónica |
| A231 | defecto en sensor 1 comprobar conexión | Módulo alta frec. o electrónica defectuosos | cambie el módulo de alta frec. o la electrónica |
| W511 | Calibración ch1 de fábrica inexistente; | Se han borrado los parámetros de configuración de fábrica | introduzca los nuevos parámetros de configuración de fábrica |
| A512 | Registrando el mapa, espere por favor | Mapeado activo | Espere unos segundos hasta que desaparezca la alarma |

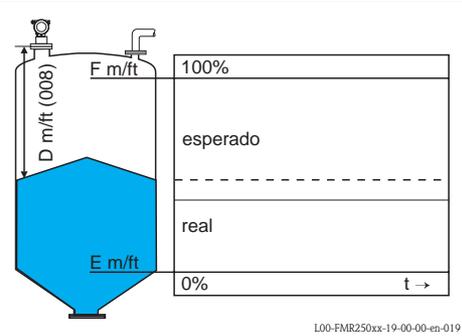
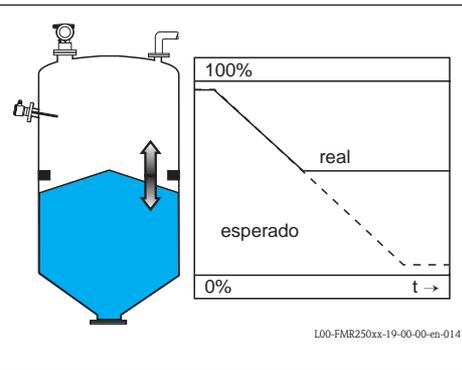
| Código | Descripción | Posible causa | Remedio |
|--------|--|--|--|
| A601 | Curva de linealización ch1 no monótona | La linealización no es monótona | Corrija la tabla de linealización |
| W611 | Menos de 2 puntos de linealización para el canal 1 | Número de puntos de linealización introducidos < 2 | Corrija la tabla de linealización |
| W621 | Simulación canal 1 activa | Se ha activado el modo de simulación | Desactive el modo de simulación |
| E641 | Canal 1 sin señal útil comprobar calibr. | La señal se ha perdido por las condiciones de la aplicación o por adherencias en la antena | Revise la instalación; ajuste la orientación de la antena; limpie la antena (cf. OM) |
| E651 | Nivel en distancia de seguridad - riesgo de rebose | El nivel está en la distancia de seguridad | La alarma desaparecerá tan pronto como el nivel alcance la distancia de seguridad; |
| E671 | Linealización canal 1 incompleta, inservible | La tabla de linealización está en el modo de edición | Active la tabla de linealización |
| W681 | Corriente canal 1 fuera de rango | Tensión fuera de rango (3,8 mA ... 21,5 mA) | Verifique la calibración y linealización |

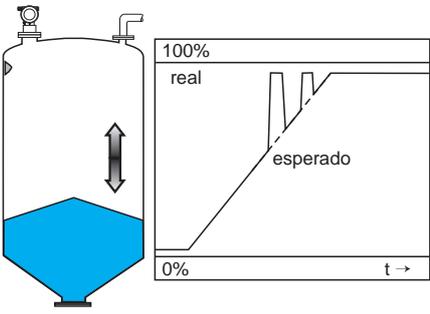
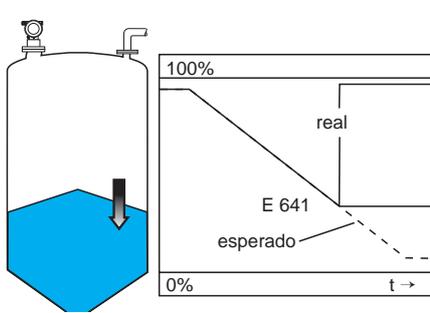
9.3 Errores de proceso en aplicaciones con líquidos

| Error | Salida | Posible causa | Remedio |
|---|--|---|--|
| <p>Se ha emitido un mensaje de alarma o advertencia.</p> | <p>Según la configuración</p> | <p>Véase tabla de mensajes de error (véase la página 67)</p> | <p>1. Véase tabla de mensajes de error (véase la página 67)</p> |
| <p>Valor medido incorrecto (00)</p> |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-019</p> | <p>Distancia medida (008) OK?</p> <p style="text-align: center;">no ↓</p> <p>¿Medición en bypass o en tubo tranquilizador?</p> <p style="text-align: center;">no ↓</p> <p>Puede que se haya evaluado un eco de interferencia.</p> | <p>si →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe calibr. de vacío. (005) y calibr. de lleno (006). 2. Verifique la linealización: <ul style="list-style-type: none"> → nivel/volumen (040) → escala máx. (046) → diámetro recipiente (047) → revise la tabla <p>si →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Se ha elegido bien el bypass o el tubo tranquilizador? 2. ¿El diámetro del tubo (007) es correcto? <p>si →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realice un mapeado del depósito →Ajustes básicos |
| <p>Valores medidos constantes mientras se llena/ vacía el depósito</p> |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-014</p> | <p>Señal de interferencia procedente de la estructura, alguna tubuladura o extensión de la antena</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Realice un mapeado del depósito →puesta a punto básica 2. Si es preciso, limpie la antena 3. Escoja otra posición de montaje más apropiada en caso necesario |

| Error | Salida | Posible causa | Remedio |
|--|--|---|---|
| <p>Si la superficie no está en calma (p.ej. depósito llenándose, vaciándose, agitadores en marcha), el valor de medición salta esporádicamente a un valor superior</p> |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-015 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-016</p> | <p>Señal debilitada por la superficie con olas – las señales de interferencia a veces son más intensas</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Realice un mapeado del depósito → configuración básica 2. Configure las cond. de proceso (004) a "superf. turbulenta" o "agitadores" 3. Incremente la amortiguación de la salida (058) 4. Ajuste la orientación (véase la página 73) 5. Si es necesario, cambie la ubicación de instalación y/o la antena por otra más larga |
| <p>Durante el llenado /vaciado, el valor de medición salta a valores inferiores</p> |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-017</p> | <p>Señales múltiples</p> | <p>si →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe la geometría del depósito (002), p.ej. "techo abovedado" o "cil. horizontal" 2. La señal no se evalúa en el campo de valores de la distancia de bloqueo (059) → Adapte el valor 3. Si es posible, no instale el equipo en el centro del depósito 4. Utilice si es posible un tubo tranquilizador |
| <p>E 641 (pérdida de señal)</p> |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-018</p> | <p>Señal de nivel demasiado débil.</p> <p>Causas posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Superficie con olas por llenado/vaciado del depósito ■ Agitadores en marcha ■ Espuma | <p>si →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe los parámetros de proceso (002), (003) y (004) 2. Ajuste la alineación (véase la página 73) 3. Si es necesario, cambie la ubicación de instalación y/o la antena por otra más larga |

9.4 Errores de proceso en aplicaciones con sólidos

| Error | Salida | Posible causa | Remedio |
|--|---|--|--|
| Se ha emitido un mensaje de alarma o advertencia. | Según la configuración | Véase tabla de mensajes de error (véase la página 67) | 1. Véase tabla de mensajes de error (véase la página 67) |
| Valor medido incorrecto (00) |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR250xx-19-00-00-en-019</p> | <p>Distancia medida (008) OK?</p> <p style="text-align: center;">no ↓</p> <p>Puede que se haya evaluado un eco de interferencia.</p> | <p>si →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe calibr. de vacío. (005) y calibr. de lleno (006). 2. Verifique la linealización: <ul style="list-style-type: none"> → nivel/fugas (040) →escala máx. (046) → revise la tabla <p>si →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realice un mapeado del depósito →puesta a punto básica |
| Valores medidos constantes mientras se llena/vacía el depósito |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR250xx-19-00-00-en-014</p> | Señal de interferencia procedente de la estructura, alguna tubuladura o adherencias en la antena | <ol style="list-style-type: none"> 1. Realice un mapeado del depósito →puesta a punto básica 2. Si es necesario, emplee una rótula superior para direccionar mejor la antena hacia la superficie del producto (para evitar señales de interferencia) (véase la página 73) 3. Si es necesario, limpie la antena (purga de aire) 4. Escoja otra posición de montaje más apropiada en caso necesario |

| Error | Salida | Posible causa | Remedio |
|---|---|---|--|
| <p>Durante el llenado o vaciado, el valor de medición salta esporádicamente a valores superiores</p> |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR250xx-19-00-00-en-015</p> | <p>Señal debilitada (p.ej. por fluidización de la superficie o formación de nubes de polvo) – las señales de interferencia a veces se intensifican</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Realice un mapeado del depósito → configuración básica 2. Incremente la amortiguación de la salida (058) 3. Ajuste la orientación (véase la página 73) 4. Si es necesario, cambie la ubicación de instalación y/o la antena por otra más larga |
| <p>E 641 (pérdida de señal)</p> |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR250xx-19-00-00-en-018</p> | <p>Señal de nivel demasiado débil.</p> <p>Causas posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ fluidización de la superficie ■ formación de nubes de polvo ■ ángulo de incidencia | <p>si →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe los parámetros de proceso (00A), (00B) y (00C) 2. Ajuste la alineación (véase la página 73) 3. Si es necesario, cambie la ubicación de instalación y/o la antena por otra más larga |

9.5 Orientación de Micropilot

En la brida o el tornillo de conexión de Micropilot hay una marca que señala la orientación correcta que debe tener el equipo. Para la instalación del equipo, la orientación ha de ser la siguiente (véase la página 11):

- En depósitos: hacia la pared del depósito
- En cilindros de amortiguación: hacia las ranuras
- En tubos de bypass: vertical hacia las conexiones al depósito
- Si se emplea antena de guíaondas, **no** se es imprescindible orientar el equipo!

Tras encender el equipo Micropilot, la calidad de la señal reflejada indica si se obtiene una señal de medición suficiente. Si no lo es, la calidad de la señal se puede optimizar más adelante. Y al contrario, una buena orientación del equipo puede minimizar la presencia de señales de interferencia. La ventaja de ello es que el subsiguiente mapeado del depósito requerirá un nivel algo inferior que incrementará la intensidad de la señal de medición.

Se procederá del modo siguiente:



¡Peligro!

La alineación del equipo puede ocasionar daños personales. Antes de desatornillar y aflojar la conexión a proceso, asegúrese de que el depósito no esté en condiciones de presión y no contenga sustancias perniciosas.

1. Al vaciar el contenedor es mejor dejar en el fondo un poco de material que cubra el fondo. Sin embargo, es posible efectuar la alineación incluso con el depósito totalmente vacío.
2. El ajuste puede optimizarse con la ayuda de la curva envolvente en la pantalla del indicador o de ToF Tool.
3. Desatornille la brida o afloje el tornillo roscado de conexión a proceso media vuelta.
4. Haga girar la brida el ángulo correspondiente a un hueco o la conexión roscada a proceso un octavo de vuelta. Observe la calidad de la señal recibida.
5. Continúe girando hasta alcanzar los 360°.
6. Alineación óptima:

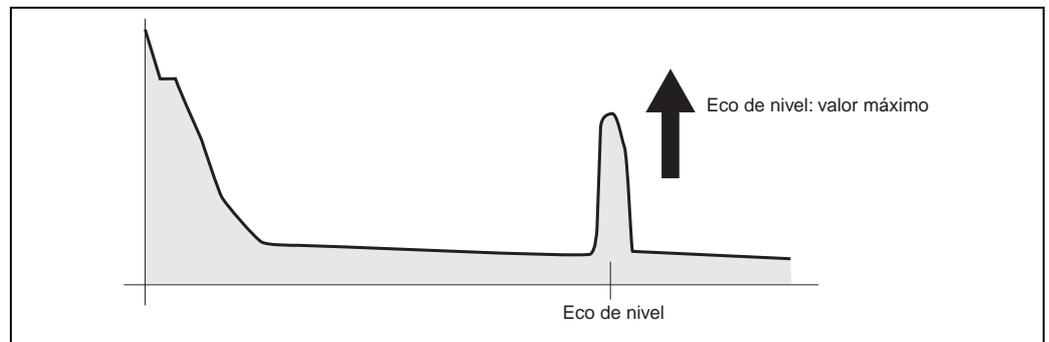


Fig. 4: Depósito parcialmente lleno, sin presencia de señales de interferencia

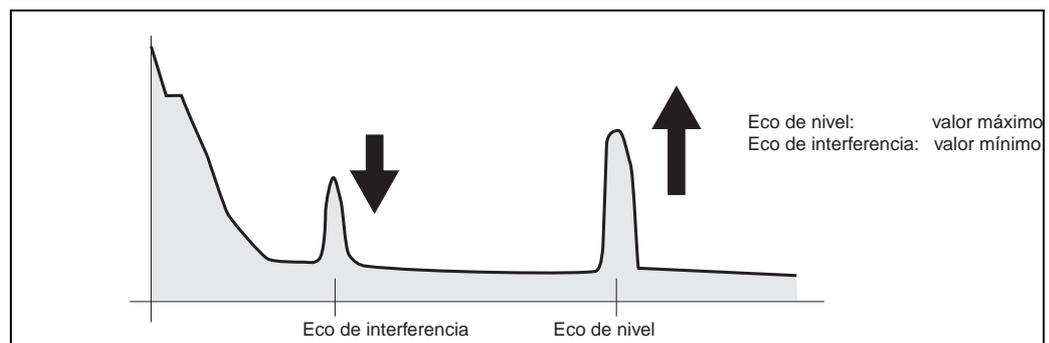


Fig. 5: Depósito parcialmente lleno, presencia de señales de interferencia

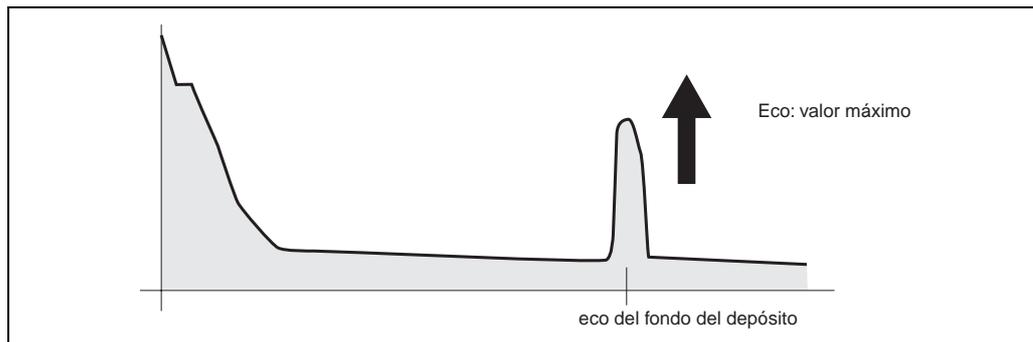


Fig. 6: Depósito vacío, no hay señales de interferencia

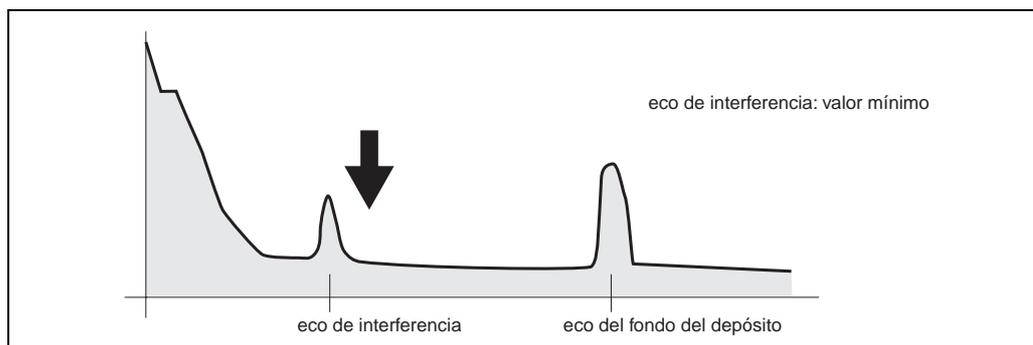


Fig. 7: Depósito vacío, presencia de señales de interferencia

7. Fije la brida o el tornillo roscado de conexión a proceso en esta posición.
Si es necesario, sustituya la junta.
8. Realice un mapeado del depósito, véase la página 53.

Rótula superior - opcional

Las rótulas superiores permiten ajustar el eje de la antena hasta un máximo de 15° en cualquier dirección. La rótula superior posibilita la alineación óptima del haz de microondas con respecto a la superficie del árido.

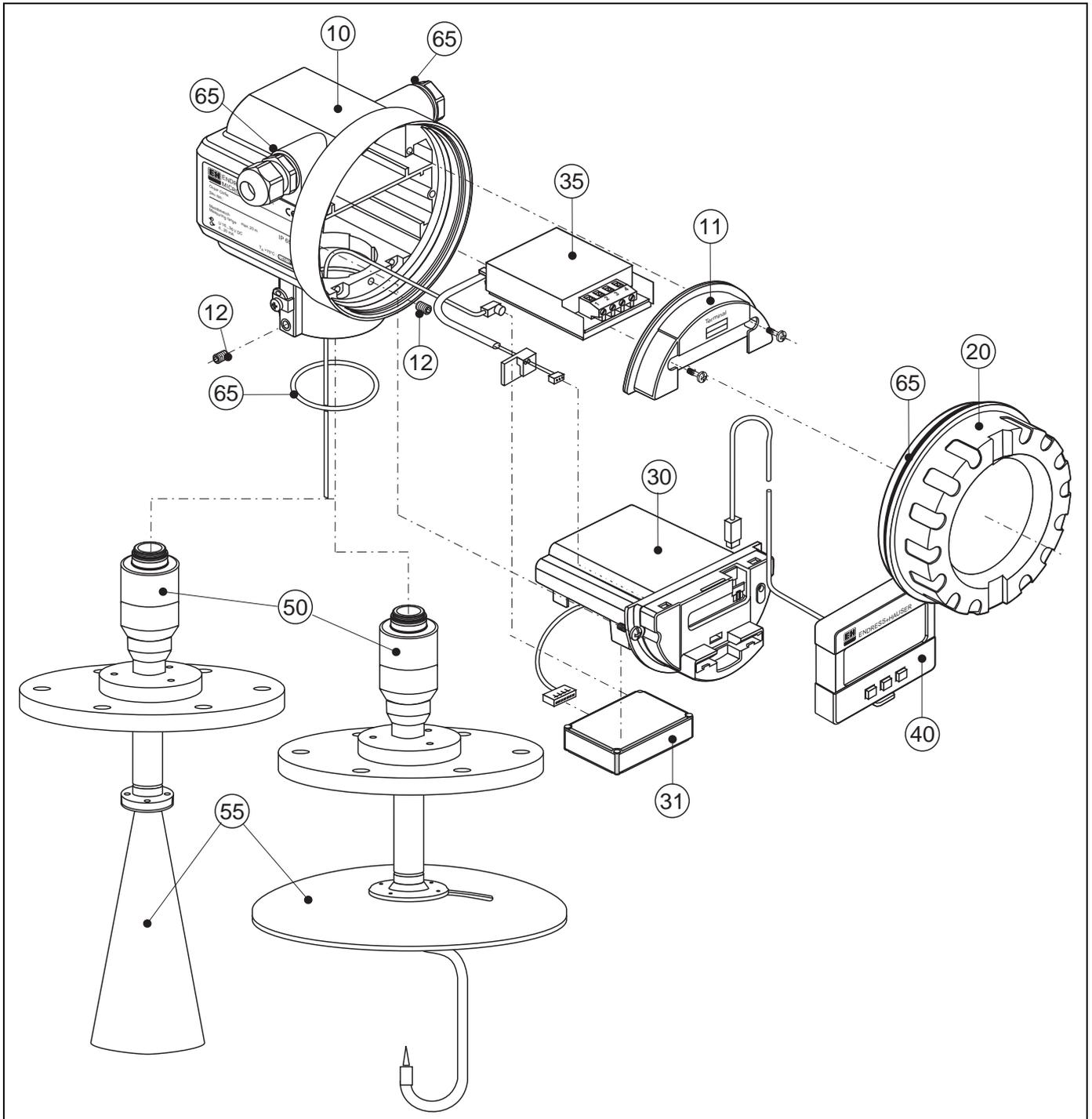
9.6 Piezas de recambio



¡Nota!

Para pedir piezas de recambio a la organización de servicio de E+H que le corresponda, indique el número serie impreso en la placa de identificación del transductor de medida (véase página 8 y sig.). 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 repuesto para Micropilot M FMR250, cabezal F12 con cableado combinado y compartimento para la electrónica



L00-FMR250xx-00-00-06-xx-001

10 Cabezal - sólo servicio E+H

| | |
|-------------|-----------------------------|
| 543120-0022 | Cabezal F12, aluminio, G1/2 |
| 543120-0023 | Cabezal F12, aluminio, NPT1 |
| 543120-0024 | Cabezal F12, aluminio, M20 |

11 Capucha para el compartimento de los bornes de conexión

| | |
|----------|--|
| 52006026 | Cubierta para el compartimento de bornes de conexión F12 |
| 52019062 | Capucha para el compartimento de bornes de conexión F12, FHX40 |

12 Juego de tornillos

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

20 Cubierta

| | |
|-------------|---|
| 52005936 | Cubierta F12/T12 aluminio, ventana, junta |
| 517391-0011 | Cubierta F12/T12 aluminio, revestida, junta |

30 Electrónica

| | |
|----------|------------------------------|
| 52024952 | Electrónica FMR250, Ex, HART |
|----------|------------------------------|

31 Módulo HF

| | |
|----------|--------------------------|
| 52024953 | Módulo HF FMR250, 26 GHz |
|----------|--------------------------|

35 Módulo de bornes de conexión / tarjeta de alimentación

| | |
|----------|---|
| 52006197 | Módulo de bornes de conexión 4-polar, HART, 2 hilos con conexión para cable |
|----------|---|

40 Indicador

| | |
|----------|-----------------|
| 52005585 | Indicador VU331 |
|----------|-----------------|

50 Grupo antena con conexión a proceso según pedido**55 Antena de trompeta**

| | |
|----------|---------------------------------|
| 52025230 | De trompeta FMR250 80mm/3", VA |
| 52025231 | De trompeta FMR250 100mm/4", VA |

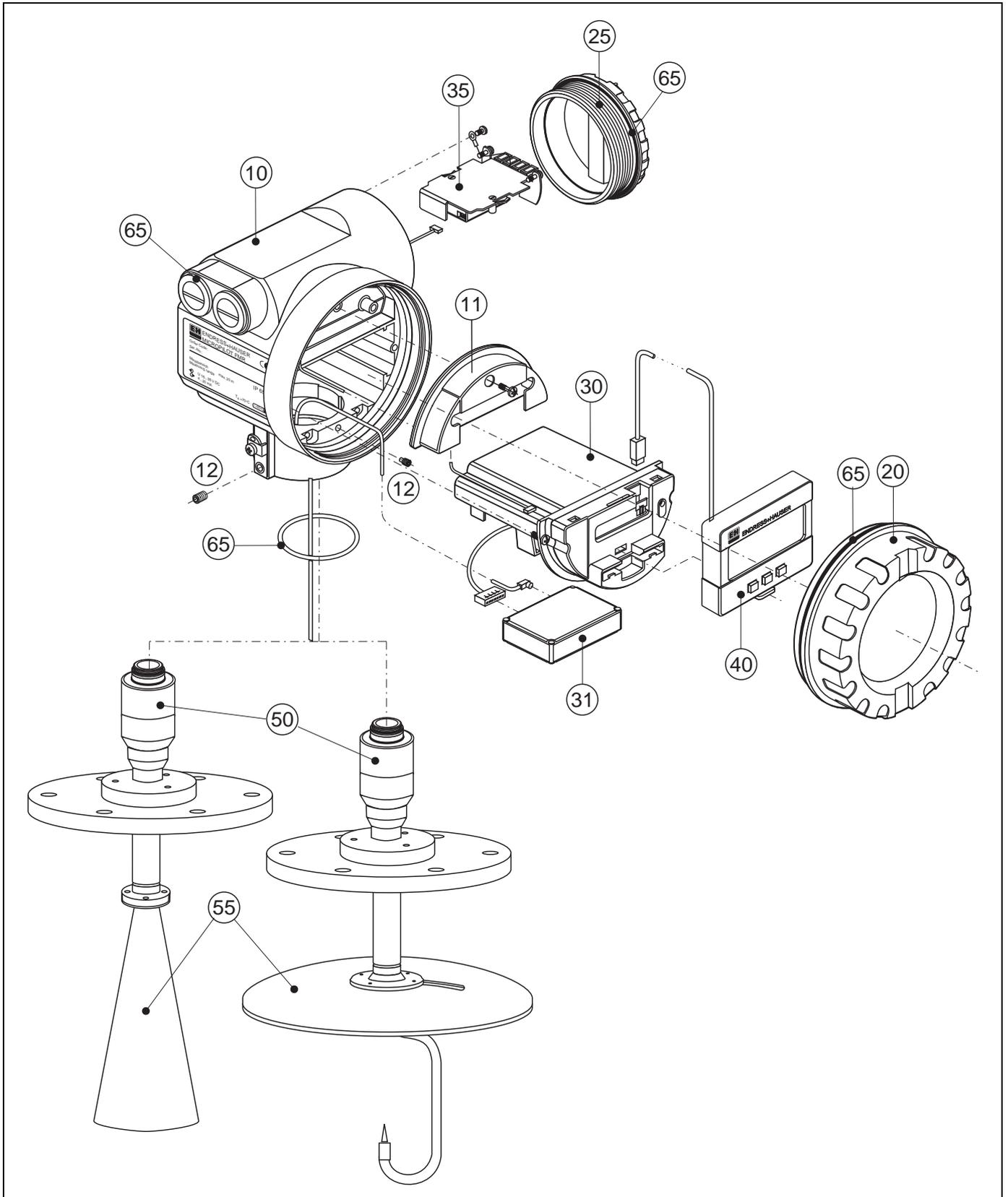
55 Antena parabólica

| | |
|----------|-----------------------------------|
| 52025233 | Reflector parabólico 197x25, 316L |
|----------|-----------------------------------|

65 Juego de juntas

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| 535720-9010 | Contiene: |
| | 2 x juntas Pg13,5 FA |
| | 2 x anillos tóricos 17,0x2,0 EPDM |
| | 1 x anillo tórico 49,21x2,53 EPDM |
| | 2 x anillos tóricos 17,12x2,62 EPDM |
| | 1 x anillo tórico 113,9x2,63 EPDM |
| | 1 x anillo tórico 72,0x2,0 EPDM |

Piezas de repuesto para Micropilot M FMR250, cabezal T12 con cableado independiente y compartimento para la electrónica



L00-FMR250xx-00-00-06-xx-002

10 Cabezal - sólo servicio E+H

| | |
|-------------|---|
| 543180-0022 | Cabezal T12, aluminio, revestido, G1/2, PAL |
| 543180-0023 | Cabezal T12, aluminio, revestido, NPT1, PAL |
| 543180-0024 | Cabezal T12, aluminio, revestido, M20, PAL |
| 543180-1023 | Cabezal T12, aluminio, NPT1/2, PAL, cubierta, EEx d |
| 52006204 | Cabezal T12, aluminio, G1/2, PAL, cubierta, EEx d |
| 52006205 | Cabezal T12, aluminio, M20, PAL, cubierta, EEx d |

11 Capucha para el compartimento de los bornes de conexión

| | |
|----------|-------------|
| 52005643 | Capucha T12 |
|----------|-------------|

12 Juego de tornillos

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

20 Cubierta

| | |
|-------------|---|
| 52005936 | Cubierta F12/T12 aluminio, ventana, junta |
| 517391-0011 | Cubierta F12/T12 aluminio, revestida, junta |

25 Cubierta para el compartimento de los bornes de conexión

| | |
|-------------|--|
| 518710-0020 | Cubierta T3/T12 aluminio, revestida, junta |
|-------------|--|

30 Electrónica

| | |
|----------|------------------------------|
| 52024952 | Electrónica FMR250, Ex, HART |
|----------|------------------------------|

31 Módulo HF

| | |
|----------|--------------------------|
| 52024953 | Módulo HF FMR250, 26 GHz |
|----------|--------------------------|

35 Módulo de bornes de conexión / tarjeta de alimentación

| | |
|----------|---|
| 52013302 | Módulo de bornes de conexión 4-polar, 2 hilos, HART, EEx d |
| 52018949 | Módulo de bornes de conexión 4-polar, 2 hilos, EEx ia, protección contra sobretensiones |

40 Indicador

| | |
|----------|-----------------|
| 52005585 | Indicador VU331 |
|----------|-----------------|

50 Grupo antena con conexión a proceso según pedido**55 Antena de trompeta**

| | |
|----------|---------------------------------|
| 52025230 | De trompeta FMR250 80mm/3", VA |
| 52025231 | De trompeta FMR250 100mm/4", VA |

55 Antena parabólica

| | |
|----------|-----------------------------------|
| 52025233 | Reflector parabólico 197x25, 316L |
|----------|-----------------------------------|

65 Juego de juntas

535720-9010

Contiene:

2 x juntas Pg13,5 FA

2 x anillos tóricos 17,0x2,0 EPDM

1 x anillo tórico 49,21x2,53 EPDM

2 x anillos tóricos 17,12x2,62 EPDM

1 x anillo tórico 113,9x2,63 EPDM

1 x anillo tórico 72,0x2,0 EPDM

Piezas de repuesto para Micropilot M FMR250, cabezal F23 con cableado combinado y compartimento para la electrónica**Cabezal de acero inoxidable según pedido****20 Cubierta**

| | |
|----------|--|
| 52018670 | Cubierta F23, 316L, vidrio transparente, junta |
| 52018671 | DeCoverckel F23, 316L, junta |

9.7 Devolución

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

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

Adjunte adicionalmente:

- Una descripción exacta de la aplicación.
- Las características químicas y físicas del producto.
- Una breve descripción del fallo ocurrido (especifique, si es posible, el código de error correspondiente)
- El tiempo de actividad del equipo.

9.8 Desguace

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

9.9 Historia del software

| Versión del software / Fecha | Cambios de software | Modificaciones en la documentación |
|------------------------------|---|------------------------------------|
| V 01.01.00 / 09.2004 | Software original. Configuración mediante: <ul style="list-style-type: none"> – ToF Tool desde la versión 2.0 – HART Communicator DXR375 con Rev. 1, DD 1. | |

9.10 Direcciones para ponerse en contacto con Endress+Hauser

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

10 Datos técnicos

10.1 Datos técnicos adicionales

10.1.1 Entrada

| | |
|---------------------|--|
| Variable de proceso | La variable que se mide es la distancia entre un punto de referencia y una superficie reflectora (por ejemplo, la superficie del medio). El nivel se calcula con respecto a la altura del depósito introducida. El nivel puede convertirse a otras unidades (volumen, masa) por linealización. |
|---------------------|--|

10.1.2 Salida

| | |
|-------------------------|--|
| Señal de salida | 4...20 mA con protocolo HART |
| Señal en caso de alarma | Las siguientes interfaces permiten acceder a información sobre errores ocurridos: <ul style="list-style-type: none"> ■ indicador local: <ul style="list-style-type: none"> – símbolo de error (véase la página 34) – indicación escrita ■ salida de corriente ■ interfaz digital |

| | |
|---------------|---|
| Linealización | La función de linealización de Micropilot M permite convertir el valor medido a cualquier unidad de longitud o volumen. Las tablas de linealización para calcular el volumen en depósitos cilíndricos están preprogramadas. Otras tablas de hasta 32 pares de valores pueden introducirse a mano o semiautomáticamente. |
|---------------|---|

10.1.3 Energía auxiliar

| | |
|-------------------|--|
| Rizado HART | 47...125 Hz: $U_{ss} = 200 \text{ mV}$ (a 500Ω) |
| Ruido máximo HART | 500 Hz...10 kHz: $U_{ef} = 2,2 \text{ mV}$ (a 500Ω) |

10.1.4 Características de funcionamiento

| | |
|--------------------------------------|---|
| Condiciones de trabajo de referencia | <ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura = $+20 \text{ °C}$ (68 °F) $\pm 5 \text{ °C}$ (9 °F) ■ Presión = 1013 mbar abs. ($14,7 \text{ psia}$) $\pm 20 \text{ mbar}$ ($0,3 \text{ psi}$) ■ humedad relativa (aire) = 65 \% $\pm 20\%$ ■ reflector ideal ■ sin señales de interferencia de importancia en el haz de señal reflejado |
| Error máximo en la medición | Parámetros típicos para condiciones de referencia, incluida linealidad, repetibilidad e histéresis: <ul style="list-style-type: none"> ■ hasta 1 m: $\pm 30 \text{ mm}$ ■ ex 1 m: $\pm 15 \text{ mm}$ (o $0,04\%$ del campo de valores de medida, cualquiera que sea su dominio) |
| Resolución | Digital / analógico en % 4...20 mA <ul style="list-style-type: none"> ■ FMR250: $1 \text{ mm} / 0,03 \text{ \%}$ del campo de valores de medida |
| Tiempo de reacción | El tiempo de reacción depende de los valores introducidos para este parámetro (mín. 1 s). En caso de cambios de nivel rápidos, el instrumento necesita un tiempo de reacción para indicar el nuevo valor. |

| | |
|---------------------------------------|--|
| Influencia de la temperatura ambiente | <p>Las mediciones se llevan a cabo de acuerdo con EN 61298-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ salida digital (HART): <ul style="list-style-type: none"> – FMR250 T_K media: 5 mm/10 K, máx. 15 mm en toda la gama de temperaturas de -40 °C...+80 °C ■ Salida analógica (error adicional, con respecto al span de 16 mA): <ul style="list-style-type: none"> – Punto cero (4 mA) T_K media: 0,03 %/10 K, máx. 0,45 % en toda la gama de temperaturas de -40 °C...+80 °C – Span (20 mA) T_K media: 0,09 %/10 K, máx. 0,95 % en toda la gama de temperaturas de -40 °C...+80 °C |
|---------------------------------------|--|

10.1.5 Condiciones de trabajo: condiciones físicas

| | |
|---------------------------------|---|
| Gama de temperatura ambiente | <p>Temperatura ambiente para el transmisor: -40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F), -50 °C (-58 °F), según petición.</p> <p>El funcionamiento del indicador de cristal líquido puede fallar a temperaturas $T_a < -20$ °C y $T_a > +60$ °C.</p> <p>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.</p> |
| Temperatura de almacenamiento | -40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F), -50 °C (-58 °F) según pedido. |
| 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 antena | <p>En algunos tipos de aplicaciones, la antena puede adquirir contaminación. Entonces, la emisión y recepción de microondas puede amortiguarse. El nivel de contaminación que lleva a error depende del medio y de la reflectividad, que viene determinada sobre todo por la constante dieléctrica ϵ_r. Se recomienda una limpieza regular en aquellas aplicaciones que involucran medios que tienden a depositarse y crear contaminación. Hay que procurar no dañar la antena en el proceso de limpieza mecánico o a chorro desde arriba (eventualmente, conexión para purga de aire). Considérese la compatibilidad del material con los productos de limpieza que eventualmente se empleen.</p> <p>No debería superarse nunca la temperatura máxima admisible para la brida.</p> |
| Compatibilidad electromagnética | <ul style="list-style-type: none"> ■ Emisiones electromagnéticas según EN 61326, Equipamiento Eléctrico Clase B ■ Inmunidad ante interferencias según EN 61326, Anexo A (Industrial) y Recomendación NAMUR NE 21 (EMC) ■ Un cable de instalación estándar basta si sólo se emplea señal analógica. Utilice un cable apantallado si trabaja con señal de comunicaciones superimpuesta (HART). |

10.1.6 Condiciones de trabajo: Proceso

| | |
|--|--|
| Junta / Temperatura | E FKM Viton GLT, -40 °C...+200 °C (-40 °F...+392 °F) |
| Presión | -1 ...16 bar (...232 psi), brida E+H UNI: -1...1 bar (...14,5 psi) |
| Cono de la antena | PEEK |
| Partes en contacto con el líquido | PEEK, junta y 316 L/1.4404/1.4435 |
| Opcional: rótula superior | ±15°, junta: FKM Viton GLT |

Constante dieléctrica ■ en espacio libre: $\epsilon_r \geq 1,6$

10.1.7 Construcción mecánica

Peso ■ Cabezal F12/T12: aprox. 6 kg + peso de la brida
 ■ Cabezal F23 aprox. 9,4 kg + peso de la brida

10.1.8 Certificados y homologaciones

Certificación de la CE El sistema de medición 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.

Certificados RF R&TTE, FCC

Normas y directrices externas **EN 60529**
 Clase de protección del cabezal (código IP)
EN 61010
 Normas de seguridad para equipos eléctricos de medición, 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

Ex approval Correlación de instrucciones de seguridad (XA) y certificados (ZE) para el instrumento:

| Instrumento | Certificado | Protección contra explosiones | Salida | Comunicación | Cabezal | PTB 04 ATEX | XA |
|-------------|-------------|---|---------|--------------|----------------|----------------|----------|
| FMR250 | A | Zona no peligrosa | A, B, K | HART | — | — | — |
| | 1 | ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6 | A, B, K | HART | A, B, D | en preparación | XA313F-A |
| | 4 | ATEX II 1/2G EEx d [ia] IIC T6 | A, B, K | HART | C | en preparación | XA314F-A |
| | G | ATEX II 3G EEx nA II T6 | A, B, K | HART | en preparación | | |
| | B | ATEX II 1/2GD EEx ia IIC T6, persiana de aluminio | A, B, K | HART | A, B, D | en preparación | XA312F-A |
| | C | ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6 ATEX II 1/3D | A, B, K | HART | A, B, D | en preparación | XA312F-A |
| | D | ATEX II 1/2D, persiana de aluminio | A, B, K | HART | C | en preparación | XA315F-A |
| | E | ATEX II 1/3D | A, B, K | HART | C | en preparación | XA315F-A |

Esquemas de control

Correlación de los esquemas de control (ZD) para el instrumento:

| Instrumento | Certificado | Protección contra explosiones | Salida | Comunicación | Cabezal | ZD |
|-------------|-------------|-------------------------------|---------|--------------|---------|--------------|
| FMR250 | S | FM IS | A, B, K | HART | A, B, D | ZD168F/00/en |
| | T | FM XP | A, B, K | HART | C | ZD169F/00/en |
| | U | CSA IS | A, B, K | HART | A, B, D | ZD170F/00/en |
| | V | CSA XP | A, B, K | HART | C | ZD171F/00/en |

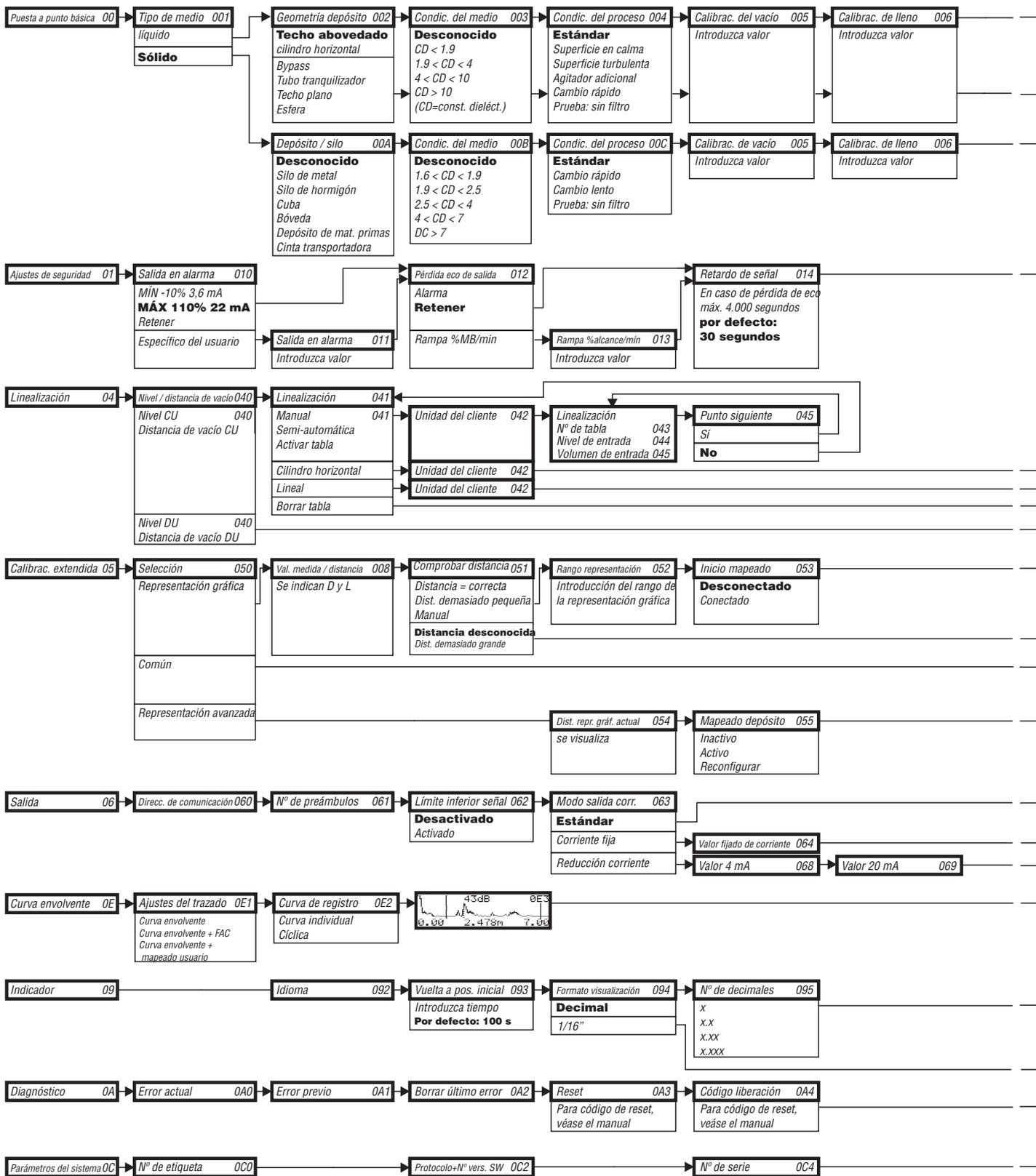
10.1.9 Documentación suplementaria

Documentación suplementaria

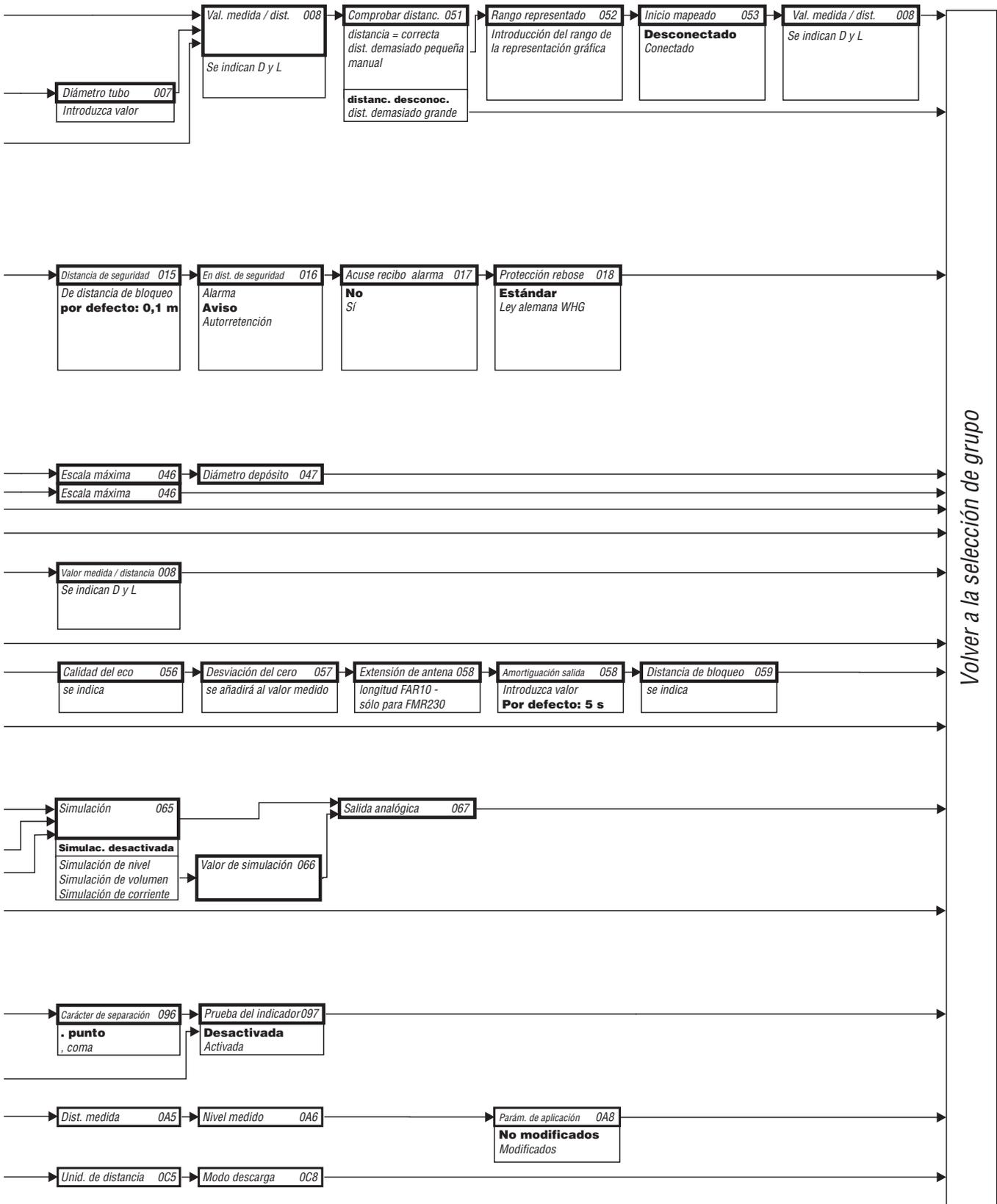
- Información técnica
- Instrucciones de manejo "Descripción de las funciones de dispositivo" (BA291F/00/en)

11 Apéndice

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



Nota: los valores por defecto de los parámetros se muestran en negrita.



11.2 Descripción de las funciones



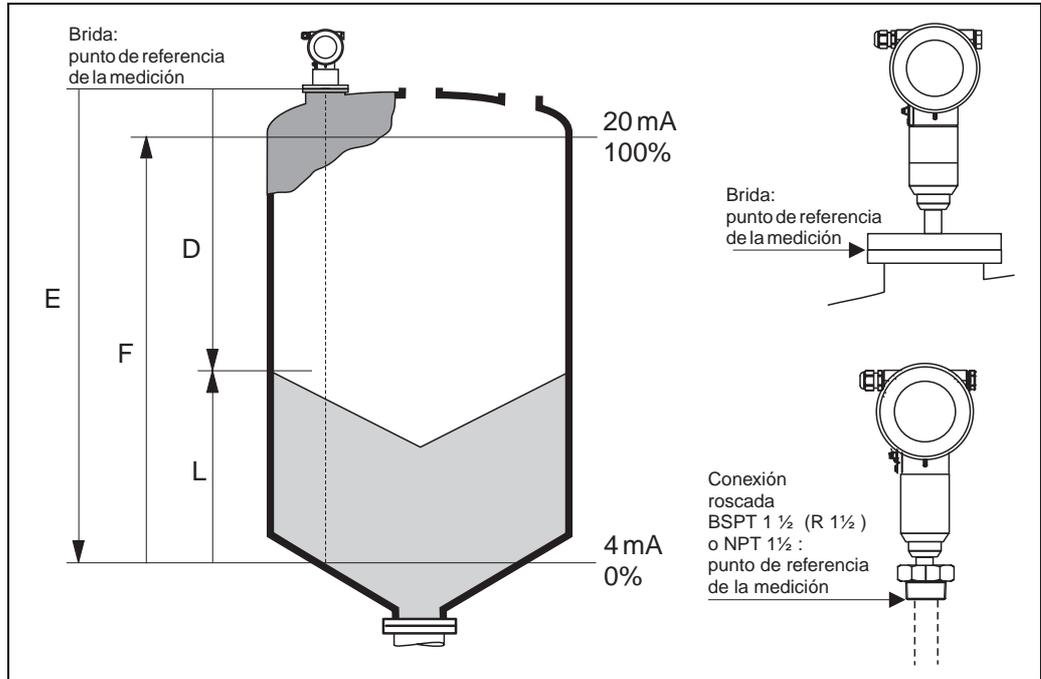
¡Nota!

En la documentación BA291F/00/en "Descripción de las funciones del instrumento, Micropilot M FMR250", que hallará en el CD-ROM adjunto, encontrará una descripción detallada de los grupos de funciones, las funciones y los parámetros del instrumento.

11.3 Diseño funcional y del sistema

11.3.1 Funciones (principio de medición)

Micropilot es un sistema de medición "cara abajo", cuyo funcionamiento se basa en el método del tiempo de retorno de la señal reflejada. Mide una distancia desde un punto de referencia (la conexión a proceso) hasta la superficie del producto. Una antena emite impulsos de microondas que se reflejan en la superficie del producto y son recibidos de nuevo por el sistema de radar.



L00-FMR250xx-15-00-00-en-001

Entrada

La antena recibe los impulsos de microondas reflejados y los transmite a la electrónica del instrumento. Un microprocesador evalúa la señal e identifica la señal de microondas reflejada proveniente de la superficie del producto. El software PulseMaster®, con muchos años de experiencia en tecnología de retorno de señal, es el responsable de identificar sin ambigüedades la señal.

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:

$$L = E - D$$

Véase el punto "E" en la figura anterior.

Micropilot va equipado con funciones que eliminan señales de eco de interferencia. Cada usuario puede activar a voluntad estas funciones. De este modo, el usuario se asegura de que las señales de eco de interferencia (es decir, provenientes de elementos estructurales internos y sobresalientes) no son interpretadas como señal de nivel.

Salida

Al poner en marcha Micropilot se introduce una distancia para el depósito vacío E (=cero), una distancia para el depósito lleno F (=campo de valores) y un parámetro correspondiente al tipo de aplicación. El parámetro de aplicación adapta automáticamente el instrumento a las condiciones de proceso. Los puntos “E” y “F” se corresponden con 4mA y 20mA para instrumentos con salida analógica. Estos mismos valores se corresponden con el 0 % y el 100 % en las salidas digitales y en el módulo de indicación.

Una linealización de máximo 32 puntos, basada en una tabla que puede haberse introducido manualmente o por un procedimiento semiautomático puede activarse localmente o por control remoto. Esta función proporciona una medición en unidades técnicas y una señal de salida lineal para depósitos esféricos, horizontales cilíndricos y depósitos con salida cónica.

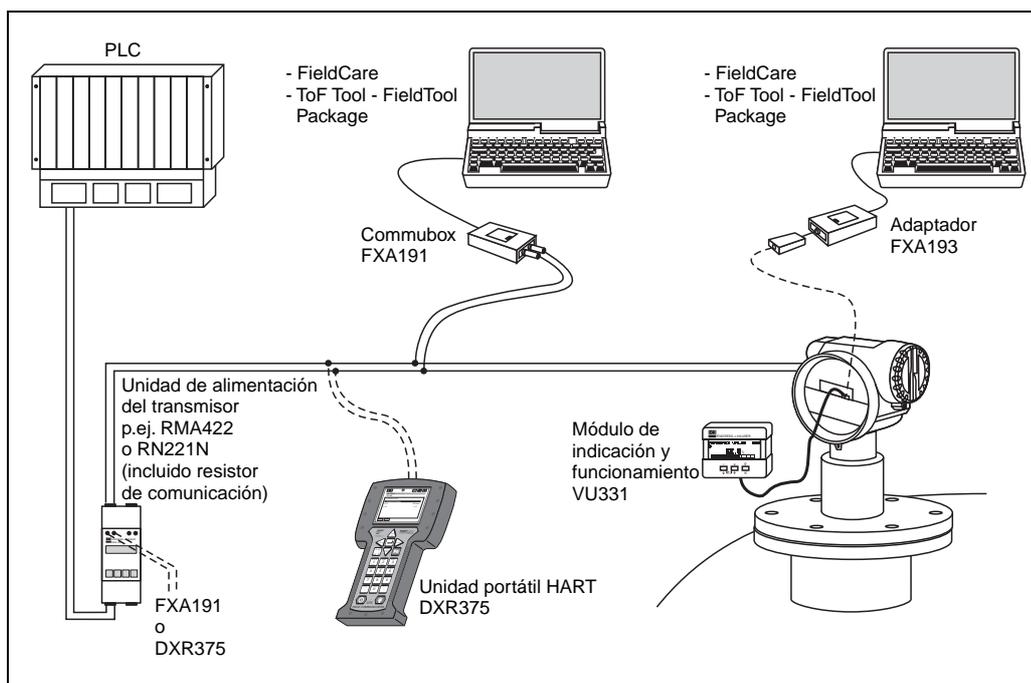
11.3.2 Arquitectura del equipo

Autónomo

El instrumento proporciona una salida de 4...20 mA con el protocolo HART.

Salida 4...20 mA con el protocolo HART

El sistema de medición completo consta de:



Si en la unidad suministrada no hay ya instalado un resistor para la comunicación HART, es necesario insertar uno de 250 Ω en la línea a 2 hilos.

Manejo local

- desde el indicador y el módulo de manejo VU331,
- desde un ordenador personal, FXA193 y alguno de los softwares "ToF Tool - FieldTool Package" o "FieldCare".

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 retorno de señal (microondas, ultrasonidos, microimpulsos guiados). Asiste en la puesta en marcha, la seguridad en los datos, el análisis de la señal y la documentación acerca del punto de medición.

Control remoto

- desde la unidad portátil DXR375 HART,
- desde un ordenador personal, Commubox FXA191 y alguno de los softwares "ToF Tool - FieldTool Package" o "FieldCare".

11.3.3 Patentes

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

- US 5.387.918 \cong EP 0 535 196
- US 5.689.265 \cong EP 0 626 063
- US 5.659.321
- US 5.614.911 \cong EP 0 670 048
- US 5.594.449 \cong EP 0 676 037
- US 6.047.598
- US 5.880.698
- US 5.926.152
- US 5.969.666
- US 5.948.979
- US 6.054.946
- US 6.087.978
- US 6.014.100

Índice alfabético

A

| | |
|--|----|
| Accesorios | 64 |
| Advertencia | 38 |
| Alarma | 38 |
| ángulo de dispersión del haz | 16 |
| Asignación de teclas | 34 |

B

| | |
|-------------------|-------|
| Bloqueo | 35–36 |
|-------------------|-------|

C

| | |
|--|---------------|
| Cabezal F12 | 25, 27 |
| Cabezal F23 | 25, 27 |
| Cabezal T12 | 26–27 |
| Cableado | 25 |
| Calibración de lleno | 42, 51, 60–61 |
| Calibración de vacío | 42, 50, 60–61 |
| Calidad de la señal | 73–74 |
| Certificados RF | 84 |
| Commubox | 29 |
| Commuwin II | 29 |
| Compartimento de bornes de conexión | 27 |
| Condiciones de proceso | 47, 49 |
| Condiciones para la medición | 17 |
| Conexión | 27, 29–30 |
| Conexión equipotencial | 30 |
| Configuración | 31, 35 |
| Configuración básica | 42, 44, 59 |
| Consejos de ingeniería | 15 |
| Constante dieléctrica | 46, 48 |
| Cubierta de protección contra la intemperie | 64 |
| Cubierta de protección contra los agentes meteorológicos | 15 |
| Curva envolvente | 56, 62 |

D

| | |
|--|-----------|
| Datos técnicos | 82 |
| Declaración de conformidad | 10 |
| declaración de contaminantes | 81 |
| Depósito / silo | 48, 60 |
| Derivación | 52 |
| Desguace | 81 |
| Devolución | 81 |
| Diámetro de tubo | 52 |
| Dimensiones | 12 |
| Distancia | 42, 52–53 |
| Distancia de seguridad | 42 |
| DXR375 | 29 |

E

| | |
|---|----|
| Error máximo en la medición | 82 |
| Errores de proceso en aplicaciones con líquidos | 69 |
| Errores de proceso en aplicaciones con sólidos | 71 |
| Estructura del código de pedido | 8 |
| Ex approval | 84 |

F

| | |
|---------------------|----|
| FHX40 | 65 |
| Función | 90 |
| Funciones | 32 |
| FXA191 | 29 |
| FXA193 | 29 |

G

| | |
|----------------------------------|--------|
| Geometría del depósito | 44–45 |
| Giro del cabezal | 11, 24 |
| Grado de protección | 30 |
| Grupo de medios | 48 |
| Grupos de funciones | 32 |
| Grupos de medios | 18 |

H

| | |
|---------------------------------|------------|
| HART | 27, 29, 39 |
| Historia del software | 81 |

I

| | |
|---|--------|
| Indicador | 33 |
| Instalación | 11 |
| Instalación en depósitos | 15 |
| Instalación en el depósito | 11, 19 |
| Instalación en un cilindro amortiguador | 11 |
| Instrucciones para la localización y reparación de fallos | 66 |
| Instrucciones relativas a la seguridad | 6 |
| Interfaz de servicio FXA193 | 64 |

L

| | |
|---|----|
| Limpieza exterior | 63 |
| Localización y reparación de fallos | 66 |

M

| | |
|---|--------------|
| Manejo seguro | 6 |
| Mantenimiento | 63 |
| Mapeado | 53–54, 61–62 |
| Mapeado de señal reflejada | 54 |
| Marca CE | 10 |
| Mensajes asociados a errores de sistema | 67 |
| Mensajes de error | 38 |
| Menú de manejo | 31, 86 |
| Menú operativo | 32 |

N

| | |
|--|----|
| Nivel | 42 |
| Notas sobre convenciones relativas a la seguridad y símbolos | 7 |

O

| | |
|------------------------|--------|
| Optimización | 73 |
| Orientación | 11, 73 |

P

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Parámetro de desbloqueo | 35–36 |
| Piezas de recambio | 75 |
| Placa de identificación | 8 |
| Principio de medición | 90 |

| | |
|--|--------------------|
| Propiedades del medio. | 46, 48, 60 |
| Puesta en marcha | 41 |
| Purga de aire. | 23 |
| R | |
| Reparaciones. | 63 |
| Reparaciones de equipos con certificación Ex. | 63 |
| Reset. | 37 |
| RMA422. | 29 |
| RN221N. | 29 |
| Rótula superior | 14, 23 |
| S | |
| Señal de interferencia | 73 |
| Señales reflejadas de interferencia | 53 |
| Sustitución | 63 |
| Sustitución de juntas | 63 |
| T | |
| Tamaño de la antena | 13 |
| Tipo de medio. | 59 |
| ToF Tool. | 29, 39, 59, 62, 86 |
| Tubo tranquilizador. | 52 |
| U | |
| Unidad portátil DXR375 | 39 |
| Uso previsto | 6 |
| V | |
| VU331 | 44, 56 |

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)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| radioactivo | explosivo | cáustico | tóxico | perjudicial para la salud | biológicamente peligroso | inflamable | seguro |

Motivo del envío del equipo

Datos de la empresa:

| | |
|------------------|----------------------------|
| Empresa: _____ | Persona de contacto: _____ |
| _____ | _____ |
| Dirección: _____ | Departamento: _____ |
| _____ | Teléfono: _____ |
| _____ | Fax / e-mail: _____ |
| _____ | Su pedido número: _____ |

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

(Lugar, fecha)

(Sello de la empresa y firma legalmente válida)

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

Endress+Hauser 
People for Process Automation

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation
