



Nivel



Presión



Caudal



Temperatura



Análisis



Registro



Componentes



Servicios



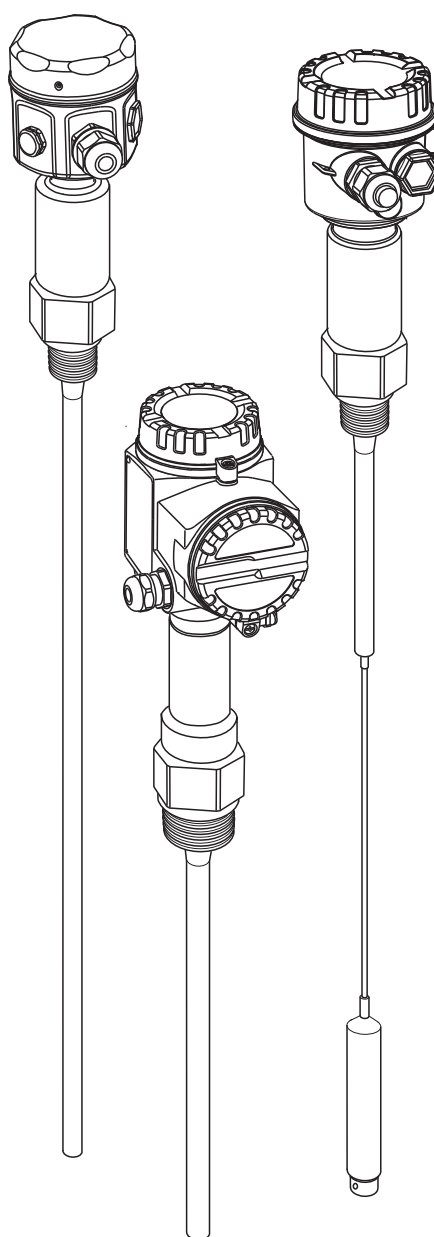
Soluciones

Instrucciones de funcionamiento

Liquicap M FMI51, FMI52 FEI50H HART

Medición de nivel capacitivo

HART
COMMUNICATION PROTOCOL



BA00298F/23//es//13.10

Válido a partir de la versión de software:

FW: V 01.03.00

HW: V 02.00

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Índice de contenidos

1	Instrucciones de seguridad	3	6.7	Menú "Propiedades instrumento"	77
1.1	Uso previsto	3	6.8	Operación	82
1.2	Instalación, puesta en marcha y operaciones de configuración	3	6.9	FieldCare: el software de configuración de Endress+Hauser	82
1.3	Fiabilidad	3			
1.4	Iconos y notas relativas a la seguridad	4	7	Mantenimiento	88
2	Identificación	5	8	Accesorios	90
2.1	Sistema de identificación del dispositivo	5	8.1	Cubierta protectora	90
2.2	Alcance del suministro	12	8.2	Juego de acortamiento para el FMI52	90
2.3	Certificados	12	8.3	Commubox FXA195 HART	90
2.4	Marcas comerciales	12	8.4	Protector contra sobretensiones HAW56x	90
3	Instalación	13	8.5	Adaptador soldable	90
3.1	Guía de instalación rápida	13	9	Localización y resolución de fallos	91
3.2	Recepción del instrumento, transporte, almacenamiento	13	9.1	Mensajes de error indicados en el módulo de electrónica	91
3.3	Instrucciones para la planificación	14	9.2	Mensajes de error de sistema	91
3.4	Condiciones para la medición	15	9.3	Errores posibles en la medición	94
3.5	Longitud mínima de la sonda en caso de productos no conductores (<1µs/cm)	16	9.4	Piezas de recambio	94
3.6	Ejemplos de instalación	16	9.5	Devolución del instrumento	95
3.7	Con cabezal separado	21	9.6	Desguace	95
3.8	Instrucciones para la instalación	24	9.7	Versiones del software	96
3.9	Verificaciones tras la instalación	27	10	Datos técnicos	97
4	Cableado	28	10.1	Datos técnicos: sonda	97
4.1	Recomendaciones para el conexionado	28	10.2	Entrada	97
4.2	Cableado y conexionado	30	10.3	Salida	98
4.3	Verificaciones tras el conexionado	32	10.4	Características de funcionamiento	98
5	Configuración	33	10.5	Condiciones de trabajo: Entorno	100
5.1	Posibilidades de configuración	33	10.6	Condiciones de trabajo: Proceso	101
5.2	Mensajes de error	46	10.7	Certificados	103
5.3	Bloqueo/desbloqueo de la configuración	47	10.8	Documentación	104
5.4	Recuperación de los ajustes de fábrica (reset)	47	11	Menú de configuración	105
5.5	Operaciones de configuración mediante FieldCare Device Setup	48	11.1	Menú "Ajustes básicos" Puesta en marcha con módulo de visualización y configuración	105
5.6	Operaciones de configuración mediante consola HART DXR375	49	11.2	Menú "Ajuste de fábrica"	106
6	Puesta en marcha	50	11.3	Menú "Linealización"	107
6.1	Comprobación de la instalación y prueba de funcionamiento	50	11.4	Menú "Salida"	108
6.2	Ajustes básicos sin módulo de visualización/configuración	50	11.5	Menú "Propiedades instrumento"	109
6.3	Menú "Ajustes básicos" Puesta en marcha con módulo de visualización y configuración	56	Índice	111	
6.4	Menú "Ajuste de fábrica"	62			
6.5	Menú "Linealización"	67			
6.6	Menú "Salida"	73			

1 Instrucciones de seguridad

1.1 Uso previsto

Liquicap M FMI51, FMI52 son transmisores de nivel para la medida capacitiva en continuo de líquidos.

1.2 Instalación, puesta en marcha y operaciones de configuración

El Liquicap M ha sido diseñado para cumplir todas las normas de seguridad de la técnica actuales y satisface los requisitos y directivas de la CE pertinentes. No obstante, si se utiliza el equipo inapropiadamente o para usos distintos a los previstos, puede ser una fuente de peligros relacionados con la aplicación, p. ej., desbordamiento de producto a consecuencia de una instalación o configuración incorrectas. Por esta razón, la instalación, conexión eléctrica, configuración y mantenimiento del sistema de medición son tareas que solo deben ser realizadas por personal técnico especializado y formado específicamente para ellas y que tenga además la autorización expresa del propietario/jefe de la planta para su realización. Es imprescindible que el personal técnico haya leído y comprendido el presente manual de instrucciones y que siga las instrucciones que contiene. Solo están permitidas las reparaciones y modificaciones del equipo que se permiten expresamente en el manual de instrucciones de funcionamiento.

1.3 Fiabilidad

Cuando se realizan tareas de configuración, comprobación o mantenimiento, deben tomarse medidas de supervisión adicionales a fin de garantizar la seguridad en el funcionamiento y del proceso.


1.3.1 Zona Ex

Cuando se utiliza el sistema de medición en una zona Ex, deben observarse las normas y reglamentos nacionales pertinentes. El equipo se suministra con una documentación Ex aparte que forma parte integrante de la presente documentación. Deben observarse los procedimientos de instalación, datos de conexionado e instrucciones de seguridad que contiene.

- Compruebe que su personal técnico tenga la formación adecuada.
- Deben observarse los requisitos específicos de medición y de seguridad especificados para los puntos de medida.

1.4 Iconos y notas relativas a la seguridad

Para resaltar los procesos relacionados con la seguridad o procesos alternativos, presentamos las siguientes instrucciones de seguridad junto con un pictograma representativo.

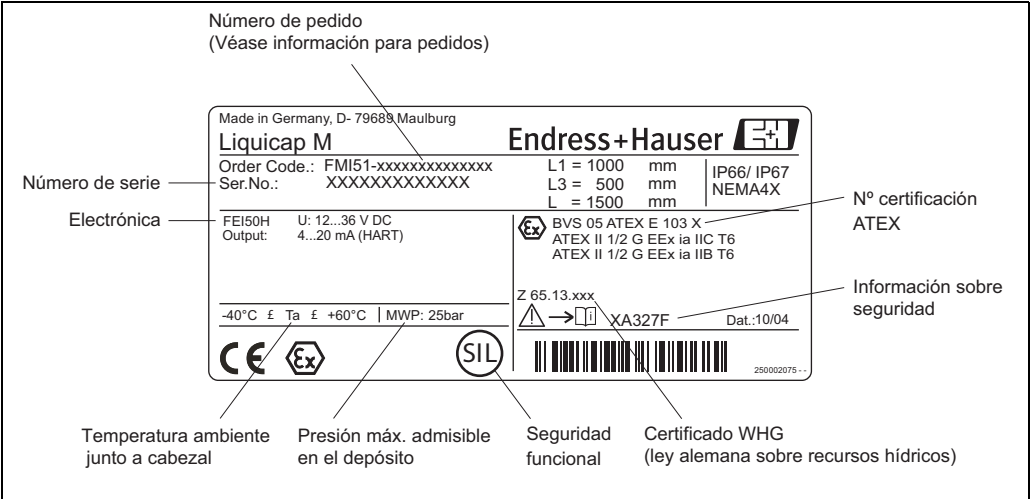
Instrucciones de seguridad	
#	¡Peligro! Señala actividades o procedimientos que, si no se realizan correctamente, pueden causar lesiones graves a personas, poner en riesgo la seguridad o dañar irreversiblemente el equipo.
"	¡Atención! Señala actividades o procedimientos que, si no se realizan correctamente, pueden causar lesiones a personas o implicar el mal funcionamiento del equipo.
!	Nota Señala actividades o procedimientos que, si no se realizan correctamente, afectan indirectamente al funcionamiento del equipo o pueden desencadenar una respuesta imprevista del mismo.
Tipo de protección	
○	Equipos protegidos contra explosión y sometidos a prueba de tipo Si la placa de identificación del equipo incluye esta señal, entonces el equipo puede hacerse funcionar en zonas explosivas o zonas sin peligro de explosión según el certificado del mismo.
—	Zona Ex Este símbolo en un dibujo de las presentes instrucciones de funcionamiento indica una zona Ex. Los equipos ubicados en zonas Ex, o los cables de estos equipos, deben tener la protección apropiada contra las explosiones.
•	Zona segura (sin peligro de explosiones) Este símbolo en un dibujo de las presentes instrucciones de funcionamiento indica una zona sin peligro de explosión. Los equipos instalados en zonas sin peligro de explosión deben tener también la certificación Ex si sus cables de conexión pasan por zonas con peligro de explosión.
Símbolos eléctricos	
%	Corriente continua Un terminal al que se aplica una tensión continua o por el que circula una corriente continua.
&	Corriente alterna Un terminal al que se aplica una tensión alterna (sinusoidal) o por el que circula una corriente alterna.
)	Conexión a tierra Un terminal conectado con tierra que, desde el punto de vista del usuario, está conectado con tierra mediante un sistema de puesta a tierra.
*	Conexión de puesta a tierra de protección Un terminal que hay que conectar con tierra antes de establecer cualquier otra conexión.
+	Conexión equipotencial Una conexión que debe conectarse con el sistema de puesta a tierra de la planta. Éste puede ser una línea de compensación de potencial o un sistema de puesta a tierra radial, dependiendo esto de los códigos de práctica nacionales o de la empresa.
	Inmunidad de los cables de conexión a cambios de temperatura Significa que los cables de conexión deben resistir a temperaturas de por lo menos 85°C.

2 Identificación

2.1 Sistema de identificación del dispositivo

2.1.1 Placa de identificación

Usted puede conocer los siguientes datos técnicos a partir de la placa de identificación del equipo:



Información sobre la placa de identificación del Liquicap M (ejemplo)

2.1.2 Estructura de pedido del producto

! ¡Nota!

La estructura de pedido del producto sirve para identificar el número alfanumérico de pedido (véase placa de identificación: código de pedido).

Liquicap M FMI51 (identificación del equipo)

10	Certificados:		
	A	Zona sin peligro de explosiones	
	B	Zona sin peligro de explosiones,	WHG
	C	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIC T6
	D	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIC T6, WHG
	E	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIB T6
	F	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIB T6, WHG
	G	ATEX II 1/2 G	EEx d (ia) IIB T6, WHG
	H	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIC T6,
		XA, ¡observe las instrucciones de seguridad (XA) (carga electrostática)!	
	J	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIC T6, WHG
		XA, ¡observe las instrucciones de seguridad (XA) (carga electrostática)!	
	K	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6, WHG
		XA, ¡observe las instrucciones de seguridad (XA) (carga electrostática)!	
	L	ATEX II 1/2 G	EEx de (ia) IIC T6, WHG
		XA, ¡observe las instrucciones de seguridad (XA) (carga electrostática)!	
	M	ATEX II 3 GD	EEx nA II T6, WHG
		XA, ¡observe las instrucciones de seguridad (XA) (carga electrostática)!	
	N	CSA universal, CSA C US	
	P	CSA/FM IS Cl. I, II, III	Div. 1+2 Gr. A-G
	R	CSA/FM XP Cl. I, II, III	Div. 1+2 Gr. A-G
	S	TIIS Ex ia IIC T3	
	T	TIIS Ex d IIC T3	
	1	NEPSI Ex ia IIC T6	
	2	NEPSI Ex d(ia) IIC T6	
	4	NEPSI Ex nA IIC T6	

6

50	Conexión a proceso:					Ø tramo inactivo (mm)
				fijación desmontable		
				Bridas EN		
				B0J DN25 PN25/40 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B) 22
				B1J DN32 PN25/40 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B) 22
				B2J DN40 PN25/40 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B) 22
				B3J DN50 PN25/40 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B) 22/43***
				CRJ DN50 PN25/40 B1,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 C) 43
				DRJ DN50 PN40 C,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2512 F) 43
				ERJ DN50 PN40 D,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2512 N) 43
				BSJ DN80 PN10/16 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B) 43
				CGJ DN80 PN10/16 B1,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 C) 43
				DGJ DN80 PN16 C,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2512 F) 43
				EGJ DN80 PN16 D,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2512 N) 43
				BTJ DN100 PN10/16 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B) 43
				CHJ DN100 PN10/16 B1,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 C) 43
				Revestimiento PTFE		
				B0K DN25 PN25/40,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527) -
				B1K DN32 PN25/40,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527) -
				B2K DN40 PN25/40,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527) -
				B3K DN50 PN25/40,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527) -
				BSK DN80 PN10/16,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527) -
				BTK DN100 PN10/16,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527) -
				Bridas ANSI		
				ACJ 1" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 22
				ANJ 1" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 22
				AEJ 1½" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 22
				AQJ 1½" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 22
				AFJ 2" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 22/43***
				ARJ 2" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 22/43***
				AGJ 3" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 43
				ASJ 3" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 43
				AHJ 4" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 43
				ATJ 4" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 43
				AJJ 6" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 43
				AUJ 6" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5 43
				Revestimiento PTFE		
				ACK 1" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5 -
				ANK 1" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5 -
				AEK 1½" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5 -
				AQK 1½" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5 -
				AFK 2" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5 -
				ARK 2" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5 -
				AGK 3" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5 -
				AHK 4" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5 -
				Bridas JIS		
				KCJ 10K 25 RF,	316L	Brida JIS B2220 22
				KEJ 10K 40 RF,	316L	Brida JIS B2220 22
				KFJ 10K 50 RF,	316L	Brida JIS B2220 22/43***
				KGJ 10K 80 RF,	316L	Brida JIS B2220 22/43***
				KHJ 10K 100 RF,	316L	Brida JIS B2220 22/43***
				KRJ 20K 50 RF,	316L	Brida JIS B2220 43
				Revestimiento PTFE		

FMI51									Denominación del producto
<p>*Con esta opción, el equipo se somete en su totalidad a una limpieza para aplicaciones que lo requieren libre de sustancias que afectan al humedecimiento de la laca.</p> <p>** Con esta opción, la superficie de la varilla (de 316L) de la sonda se somete a un tratamiento de pasivado para dotarla de una protección adicional contra la corrosión.</p> <p>*** Depende del tipo de varilla de la sonda Ø (varilla 10 mm -> 22 mm; 16 mm -> 43 mm; 22 mm-> 22 mm no disponible con tramo inactivo)</p>									

Liquicap M FMI51 (identificación del equipo)

10	Certificados:				
	A	Zona sin peligro de explosiones			
	B	Zona sin peligro de explosiones,			WHG
	E	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIB T6		
	F	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIB T6,	WHG	
	G	ATEX II 1/2 G	EEx d (ia) IIB T6,	WHG	
	H	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIC T6,		
		XA, ¡observe las instrucciones de seguridad (XA) (carga electrostática)!			
	J	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIC T6,		
		XA, ¡observe las instrucciones de seguridad (XA) (carga electrostática)!			
	K	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6,	WHG	
		XA, ¡observe las instrucciones de seguridad (XA) (carga electrostática)!			
	L	ATEX II 1/2 G	EEx de (ia) IIC T6,	WHG	
		XA, ¡observe las instrucciones de seguridad (XA) (carga electrostática)!			
	M	ATEX II 3 GD	EEx nA II T6,	WHG	
		XA, ¡observe las instrucciones de seguridad (XA) (carga electrostática)!			
	N	CSA universal, CSA C US			
	P	CSA/FM IS Cl. I, II, III	Div. 1+2 Gr. A-G		
	R	CSA/FM XP Cl. I, II, III	Div. 1+2 Gr. A-G		
	S	TIIIS Ex ia IIC T3			
	T	TIIIS Ex d IIC T3			
	1	NEPSI Ex ia IIC T6			
	2	NEPSI Ex d(ia) IIC T6			
	4	NEPSI Ex nA IIC T6			
	5	IECEx Ga/Gb Ex ia IIC T6; Ex iaD 20/ Ex tD A21			
	6	IECEx Ga/Gb Ex ia IIC T6			
	Y	Versión especial, a especificar			

20	Tramo inactivo L3:				
	Precio por cada 100 mm/1 pulgada				
	L3: 100 a 2000 mm / 4 a 80 pulgadas para 316L				
	L3: 150 a 1000 mm / 6 a 40 pulgadas para PFA totalmente aislada				
	Protección contra condensaciones + tubuladura de depósito en derivación				
	1	Sin seleccionar			
	2	L3 ... mm,	316L		
	3	L3 ... mm,	316L + PFA totalmente aislada		
	5	L3 ... pulgadas,	316L		
	6	L3 ... pulgadas,	316L + PFA totalmente aislada		
	9	Versión especial, a especificar			

30	Longitud de sonda activa L1; aislante:				
	Precio por cada 1000 mm/10 pulgadas				
	L1: 420 a 10000 mm / 17 a 400 pulgadas; totalmente aislada				
	A	L1 ... mm,	316; FEP		
	B	L1 ... mm,	316; PFA		
	C	L1 ... pulgadas,	316; FEP		
	D	L1 ... pulgadas,	316; PFA		
	Y	Versión especial, a especificar			

50	Conexión a proceso: Ø tramo inactivo (mm)				
	Conexión roscada				
	GDJ	G ¾,	316L, 25 bar	Rosca ISO228	22
	GEJ	G 1,	316L, 25 bar	Rosca ISO228	22
	GGJ	G 1½,	316L, 100 bar	Rosca ISO228	43
	RDJ	NPT ¾,	316L, 25 bar	Rosca ANSI	22
	REJ	NPT 1,	316L, 25 bar	Rosca ANSI	22
	RGJ	NPT 1½,	316L, 100 bar	Rosca ANSI	43
	Conexión sanitaria				
	GWJ	G 1	316L, 25 bar, EHEDG	Rosca ISO228	—
	Instalación de accesorios, adaptador soldable				
	MRJ	DN50 PN40,	316L	DIN11851	43
	UPJ	Adaptador universal 44 mm	316L, 16 bar, EHEDG	—	
	Conexión triclamp				
	TCJ	DN25 (1"), EHEDG	316L,	Tri-Clamp ISO2852	22
	TJJ	DN38 (1½"), EHEDG	316L,	Tri-Clamp ISO2852	22
	TJK	DN38 (1½"), EHEDG	PTFE >316L, 3A	Tri-Clamp ISO2852	22
	TDJ	DN40-51 (2"),	316L,	Tri-Clamp ISO2852	43

50	Conexión a proceso:				Ø tramo inactivo (mm)
	TDK	DN40-51 (2"), EHEDG	PTFE >316L, 3A,	Tri-Clamp ISO2852	—
	Bridas EN				
	B0J	DN25 PN25/40 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B)	22
	B1J	DN32 PN25/40 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B)	22
	B2J	DN40 PN25/40 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B)	22
	B3J	DN50 PN25/40 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B)	43
	CRJ	DN50 PN25/40 B1,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 C)	43
	DRJ	DN50 PN40 C,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2512 F)	43
	ERJ	DN50 PN40 D,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2512 N)	43
	BSJ	DN80 PN10/16 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B)	43
	CGJ	DN80 PN10/16 B1,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 C)	43
	DGJ	DN80 PN16 C,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2512 F)	43
	EGJ	DN80 PN16 D,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2512 N)	43
	BTJ	DN100 PN10/16 A,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 B)	43
	CHJ	DN100 PN10/16 B1,	316L	Brida EN1092-1 (DIN2527 C)	43
	Revestimiento PTFE				
	B0K	DN25 PN25/40,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527)	—
	B1K	DN32 PN25/40,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527)	—
	B2K	DN40 PN25/40,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527)	—
	B3K	DN50 PN25/40,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527)	—
	BSK	DN80 PN10/16,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527)	—
	BTK	DN100 PN10/16,	PTFE >316L	Brida EN1092-1 (DIN2527)	—
	Bridas ANSI				
	ACJ	1" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	22
	ANJ	1" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	22
	AEJ	1½" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	22
	AQJ	1½" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	43
	AFJ	2" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	43
	ARJ	2" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	43
	AGJ	3" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	43
	ASJ	3" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	43
	AHJ	4" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	43
	ATJ	4" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	43
	AJJ	6" 150 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	43
	AUJ	6" 300 lbs RF,	316/316L	Brida ANSI B16.5	43
	Revestimiento PTFE				
	ACK	1" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5	—
	ANK	1" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5	—
	AEK	1½" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5	—
	AQK	1½" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5	—
	AFK	2" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5	—
	ARK	2" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5	—
	AGK	3" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5	—
	AHK	4" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Brida ANSI B16.5	—
	Bridas JIS				
	KCJ	10K 25 RF,	316L	Brida JIS B2220	22
	KEJ	10K 40 RF,	316L	Brida JIS B2220	22
	KFJ	10K 50 RF,	316L	Brida JIS B2220	43
	KGJ	10K 80 RF,	316L	Brida JIS B2220	43
	KHJ	10K 100 RF,	316L	Brida JIS B2220	43
	KRJ	20K 50 RF,	316L	Brida JIS B2220	43
	Revestimiento PTFE				
	KCK	10K 25 RF,	PTFE >316L	Brida JIS B2220	—

11

2.2 Alcance del suministro

■

¡Atención!

Por favor, observe las instrucciones sobre desembalaje, transporte y almacenamiento del equipo de medida que contiene la sección "Recepción del instrumento, transporte, almacenamiento" → ä 13.

El alcance del suministro comprende:

- el instrumento a instalar
- el FieldCare Device Setup (software de configuración)
- accesorios opcionales (→ ä 83)

Documentación suministrada:

- instrucciones de funcionamiento
- documentación acreditativa; si no está enumerada en las «Instrucciones de funcionamiento»

2.3 Certificados

Marca CE, Declaración de conformidad

El instrumento ha sido fabricado y probado conforme a las normas de seguridad actuales y ha salido de fábrica en perfectas condiciones desde el punto de vista técnico como en relación con la seguridad. El instrumento cumple las normas pertinentes enumeradas en la declaración de conformidad de la CE y satisface por consiguiente los requisitos legales de las directivas de la CE. Al dotar el instrumento con la marca CE, Endress+Hauser confirma que el instrumento ha superado satisfactoriamente las pruebas pertinentes.

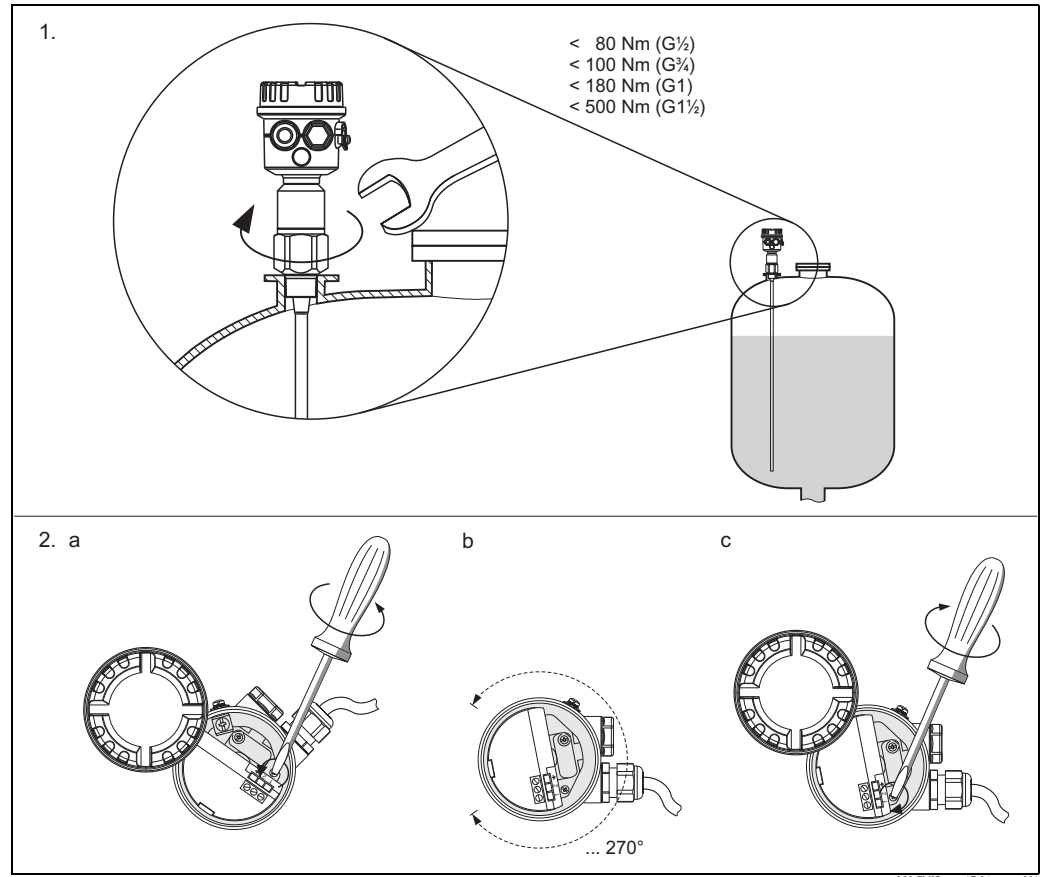
2.4 Marcas comerciales

Tri-Clamp®

Marca comercial registrada Ladish & Co., Inc., Kenosha, EE. UU.

3 Instalación

3.1 Guía de instalación rápida



1.) Enrosque el instrumento

2. a) Afloje el tornillo de fijación hasta que pueda girar con facilidad el cabezal.

2. b) Alinee el cabezal.

2. c) Apriete el tornillo de fijación (< 1 Nm) hasta que quede impedido el giro del cabezal.

3.2 Recepción del instrumento, transporte, almacenamiento

3.2.1 Recepción del instrumento

Mire si el embalaje o contenido han sufrido algún daño.

Compruebe que el material suministrado corresponda a lo especificado en su pedido y de que no falte nada.

3.2.2 Almacenamiento

Para el transporte y almacenamiento, embale el instrumento de tal forma que quede bien protegido contra golpes. El embalaje original ofrece en este sentido la mejor protección.

Las temperaturas de almacenamiento admisibles están comprendidas entre -50°C y $+85^{\circ}\text{C}$.

3.3 Instrucciones para la planificación

3.3.1 Instalación

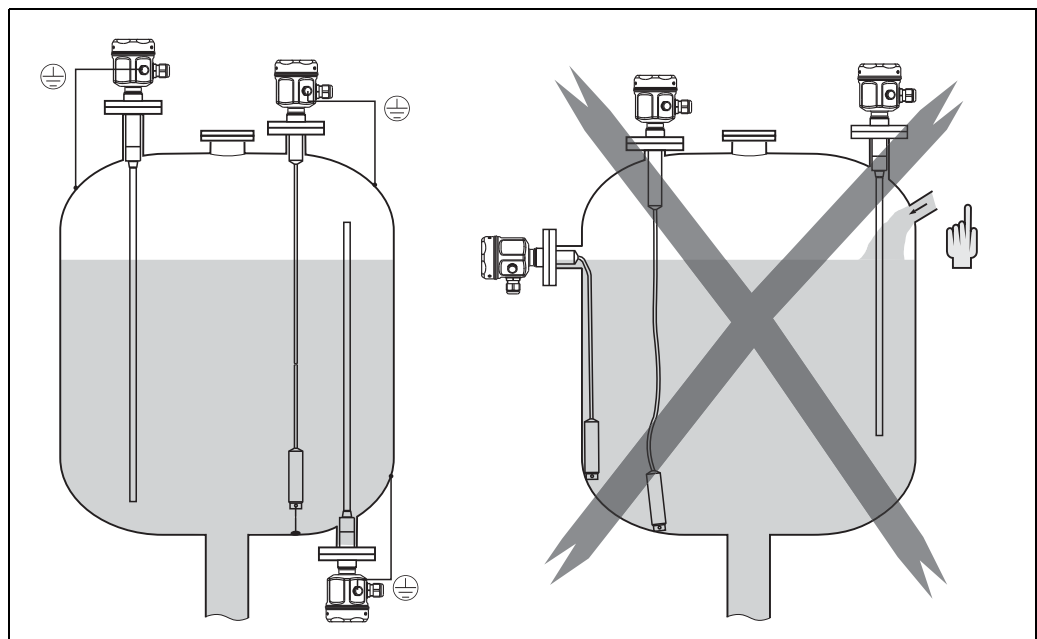
El Liquicap M FMI51 (sonda de varilla) puede instalarse desde arriba y desde abajo.

El Liquicap M FMI52 (sonda de cable) puede instalarse verticalmente desde arriba.

!

¡Nota!

- ¡La sonda no debe entrar en contacto con la pared del depósito!
- Distancia vertical recomendada desde el fondo del depósito: ≥ 10 mm.
- ¡No instale la sonda en la proximidad de la cortina de producto!
- Si va a utilizar la sonda en un depósito con agitador, asegúrese de que quede suficientemente alejada del agitador.
- Si hubiese cargas laterales importantes, utilice la sonda de varilla junto con un tubo de puesta a tierra.



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-003

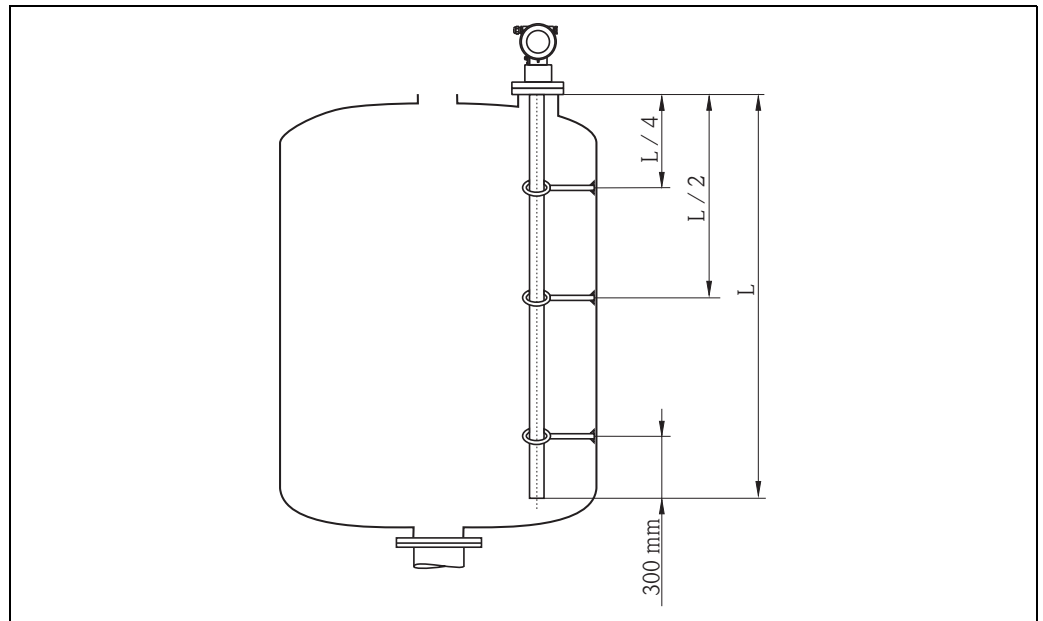
3.3.2 Soporte con homologación naval (GL)

Para las varillas totalmente aisladas, puede disponer tanto de un soporte conductor como de uno no conductor.

Las sondas de varilla parcialmente aisladas solo admiten soportes que presentan aislante en el extremo no aislado de la sonda.

¡Nota!

- Las sondas de varilla que tienen un diámetro de 10 mm o 16 mm necesitan un soporte de ≥ 1 m (véase el dibujo).



100-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-077

Ejemplo de cálculo de distancias:

Longitud de la sonda, $L = 2000$ mm

$L/4 = 500$ mm

$L/2 = 1000$ mm

Medida desde el extremo de la sonda de varilla = 300 mm.

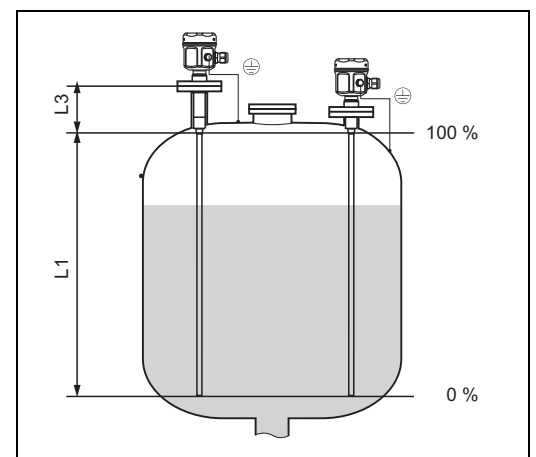
3.4 Condiciones para la medición

- Rango de medida $L1$ factible desde la punta de la sonda hasta la conexión a proceso.
- Especialmente apropiado para depósitos pequeños.
- Utilice un tubo de puesta a tierra si trabaja con productos no conductores.

Nota:

Para instalación en una tubuladura, utilice el tramo inactivo ($L3$).

Se pueden invertir las calibraciones de 0% y 100%



100-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

3.5 Longitud mínima de la sonda en caso de productos no conductores ($<1\mu\text{s/cm}$)

$$l_{\text{mín}} = \Delta C_{\text{mín}} / (C_s * [\epsilon_r - 1])$$

$l_{\text{mín}}$ = Longitud mínima de la sonda

$\Delta C_{\text{mín}}$ = 5 pF

C_s = Capacitancia de la sonda en aire (véase también → ä 89, "Capacitancia adicional")

ϵ_r = Constante dieléctrica, p. ej., de aceite = 2,0

3.6 Ejemplos de instalación

3.6.1 Sonatas de varilla

Depósitos conductores (metálicos)

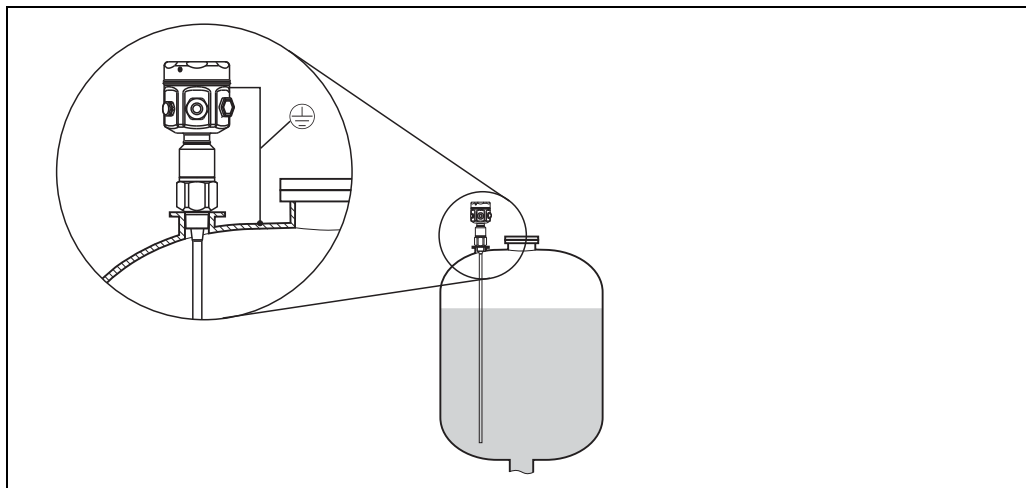
Si la conexión a proceso de la sonda está aislada del depósito metálico (p. ej., por el material de la junta), entonces hay que conectar la conexión de puesta a tierra del cabezal de la sonda con el depósito mediante un cable de longitud reducida.

!

¡Nota!

- La sonda de varilla totalmente aislada no debe acortarse ni alargarse.
- Si el aislante de la sonda de varilla ha sufrido algún daño, las mediciones con ella proporcionan resultados incorrectos.
- Estos ejemplos de aplicación consideran una instalación vertical para la medición de nivel en continuo.

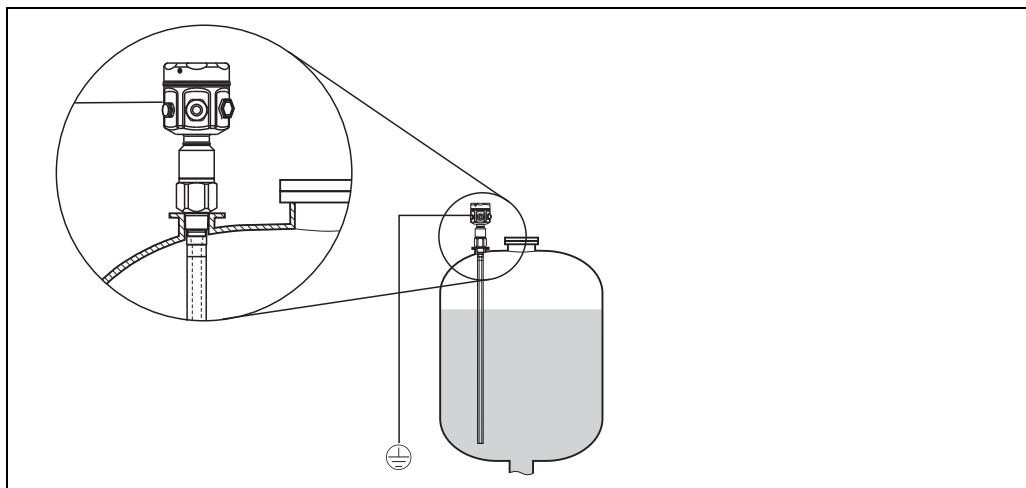
FMI51: sonda de varilla



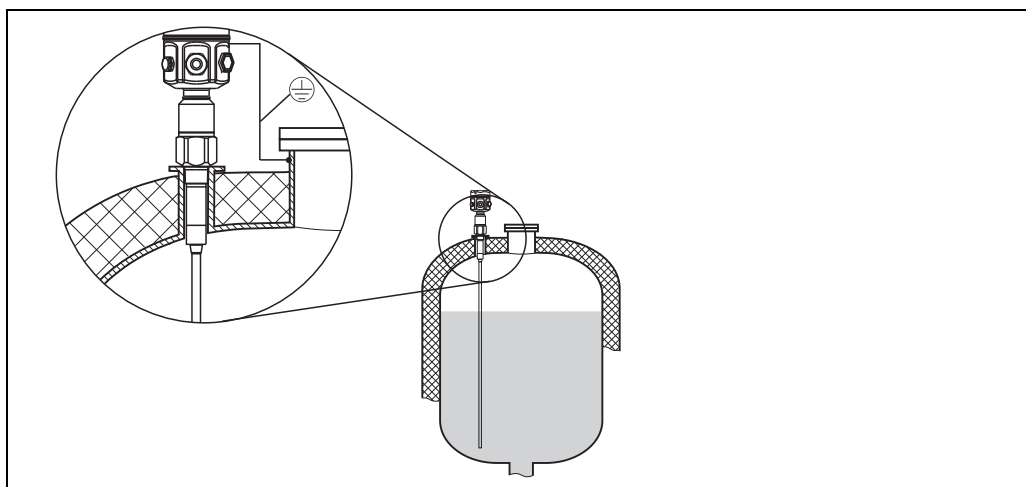
L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-004

FMI51: sonda de varilla con tubo de puesta a tierra*Depósitos no conductores (de plástico)*

Cuando la instalación se realiza en un depósito de plástico, es preciso utilizar un tubo de puesta a tierra junto con la sonda.

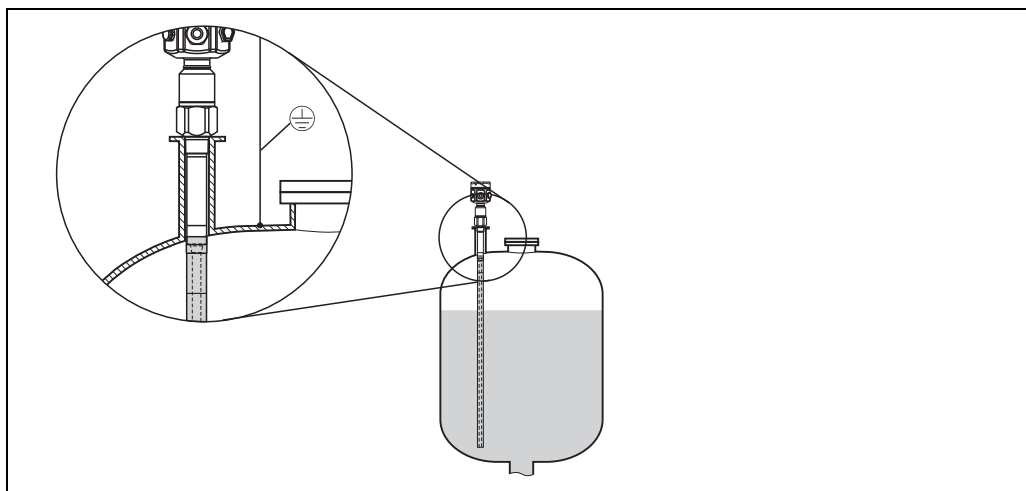


L00-FMI5xxxx-11-06-xxx-xxx-005

FMI51: sonda de varilla con tramo inactivo (p. ej., para instalación en depósito aislante)

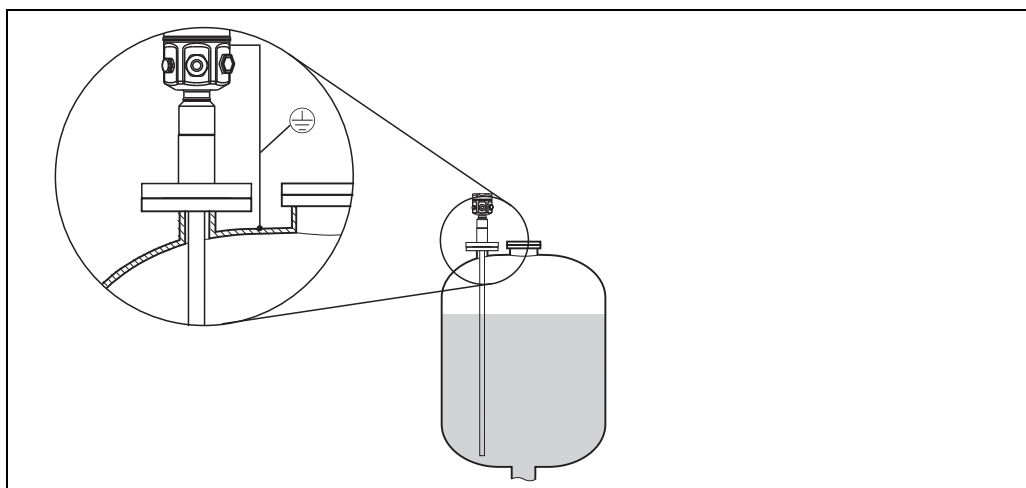
L00-FMI5xxxx-11-06-xxx-xxx-006

FMI51: sonda de varilla con tubo de puesta a tierra y tramo inactivo (para montaje en tubuladura)



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-007

FMI51: sonda totalmente aislada y con brida revestida para productos agresivos



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-011

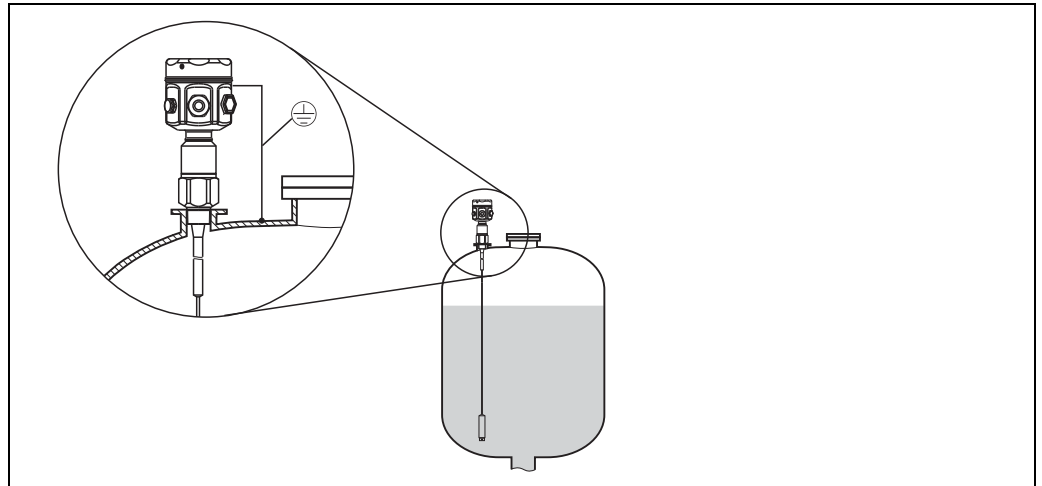
3.6.2 Sondas de cable



¡Nota!

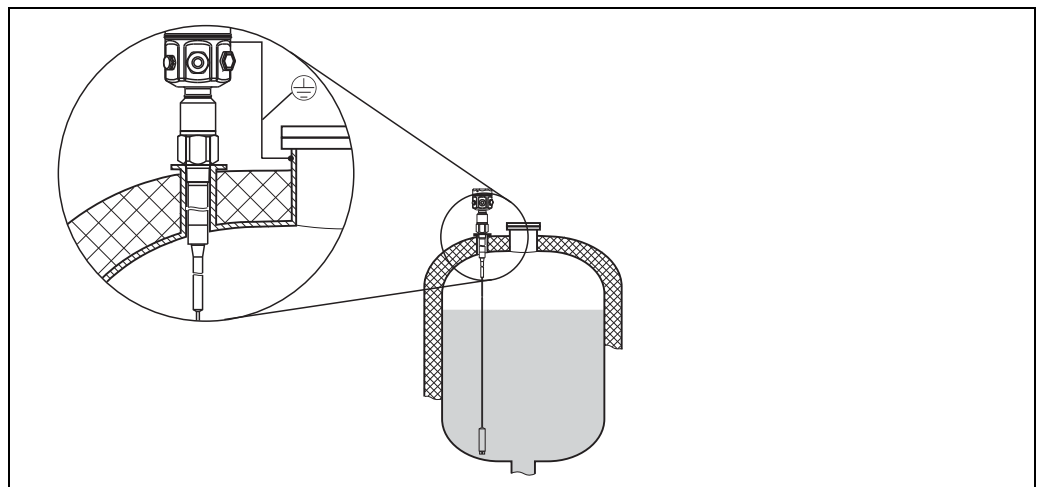
Estos ejemplos de aplicación consideran la instalación de sondas de cable para la medición de nivel en continuo.

FMI52: sonda de cable



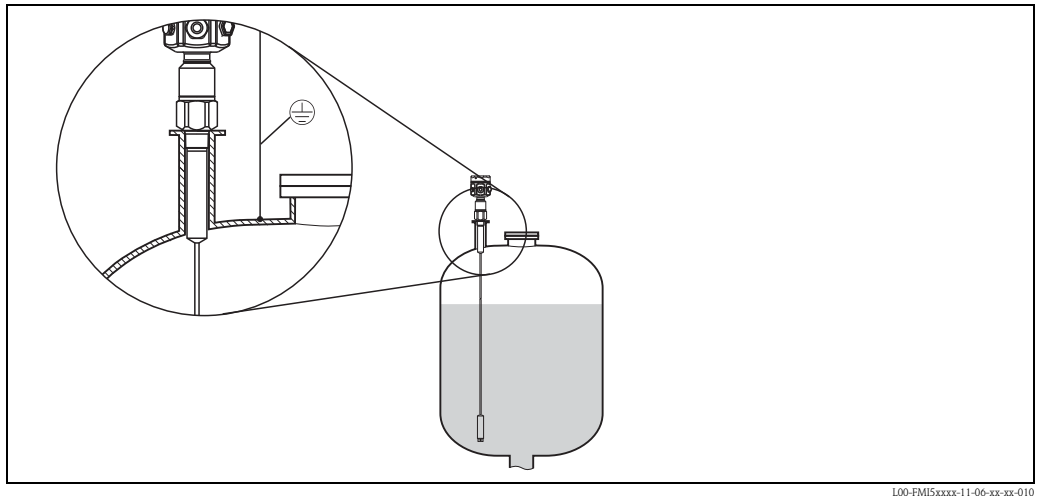
L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-008

FMI52: sonda de cable con tramo inactivo (p. ej., para instalación en depósito aislante)



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-009

FMI52: sonda de cable con tramo inactivo totalmente aislados (para montaje en tubuladura)



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-010

3.6.3 Acortamiento del cable de la sonda

!

¡Nota!

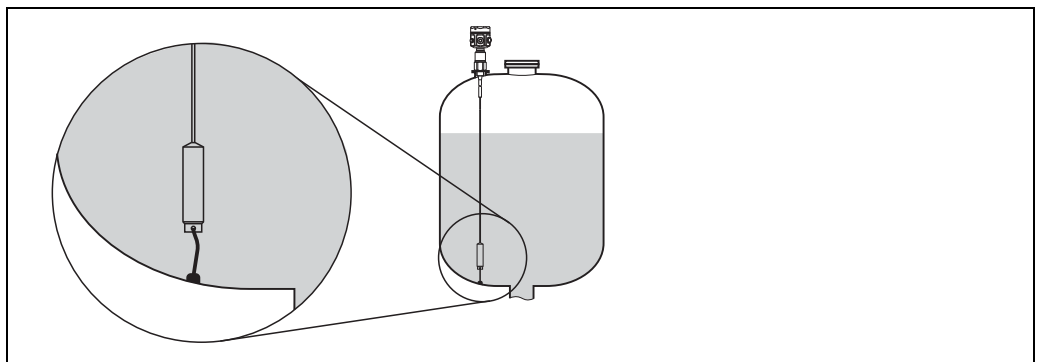
Véanse las "Instrucciones de funcionamiento", juego de herramientas KA061F/00 para acortar cables de sondas

3.6.4 Contrapeso con tensor

Hay que fijar el extremo de la sonda precisa si ésta pudiera tocar la pared del silo o alguna otra pieza que se encuentre en el depósito. La rosca interna del contrapeso de la sonda sirve precisamente para este fin.

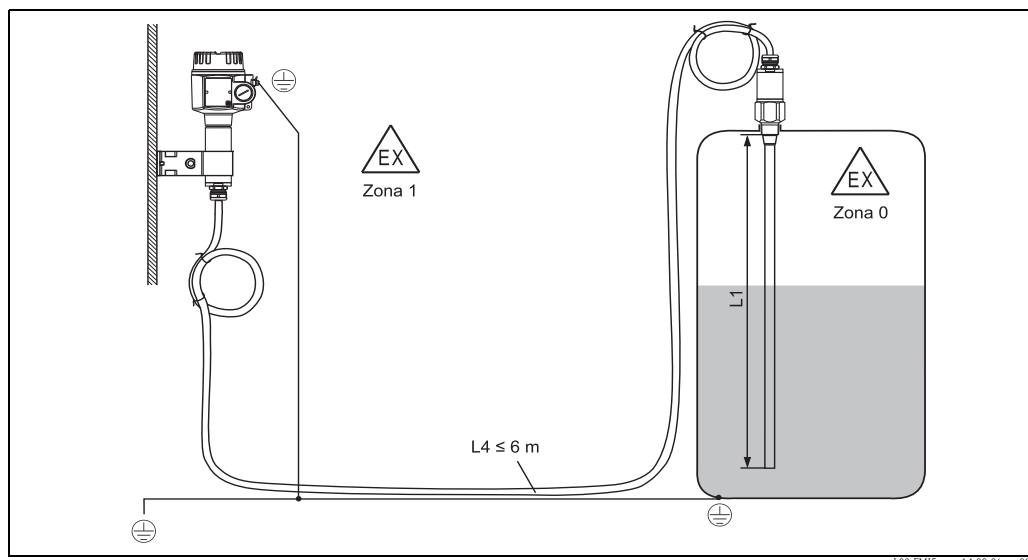
El tirante puede ser conductor o aislante con respecto a la pared del depósito.

Para evitar cargas tensoras demasiado elevadas, el cable debe estar suelto o sujetado elásticamente mediante un resorte. La carga tensora máxima no debe superar los 200 Nm.



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-012

3.7 Con cabezal separado



Longitud L1 máx. de la sonda de varilla 4 m

Longitud L1 máx. de la sonda de cable 9,7 m (la longitud total L1+L4 no debe superar los 10 m).

¡Nota!

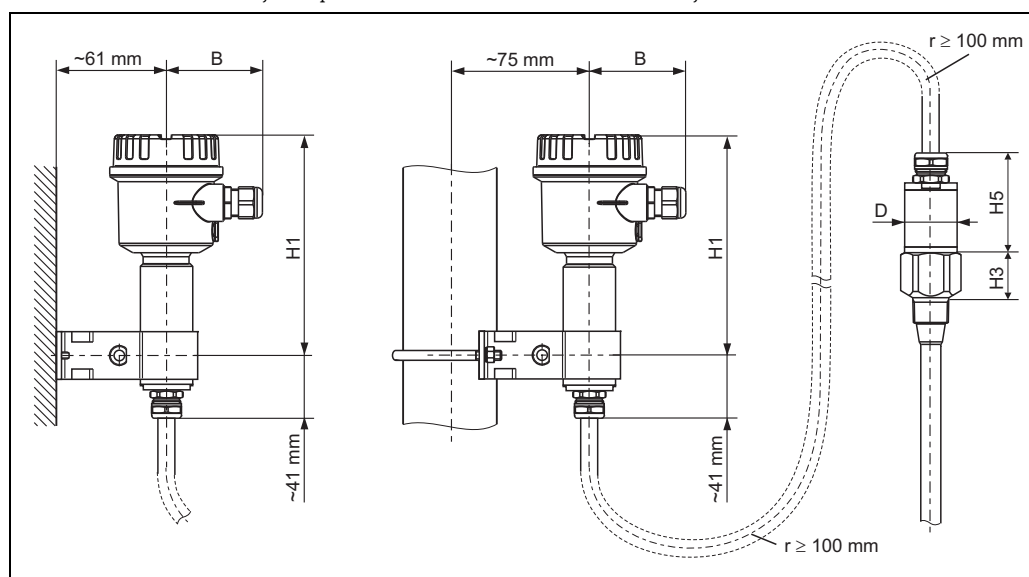
- La longitud máxima admisible para el cable entre sonda y cabezal separado es 6 m (L4). La longitud de cable requerida ha de indicarse en el pedido de un Liquicap M con cabezal separado.
- La longitud total $L = L1 + L4$ no debe sobrepasar los 10 m (p. ej., sondas de cable).
- Si fuera necesario acortar el cable de conexión o pasarlo a través de una pared, habrá que separar el cable de la conexión a proceso.
- Para información sobre la realización de pedidos, consulte también "Información sobre pedidos" => "Design. de la sonda" en → ä 5 y sigs.

3.7.1 Extensiones en altura: cabezal separado

Lado del cabezal: montaje en pared

Lado del cabezal: montaje en tubería

Lado del sensor



¡Nota!

- El radio de curvatura que ha de presentar como mínimo el cable es $r \geq 100$ mm. ¡Es indispensable respetar este mínimo!

- Cable de conexión: ø10,5 mm
- Envoltura exterior: polisilicio, resiliente

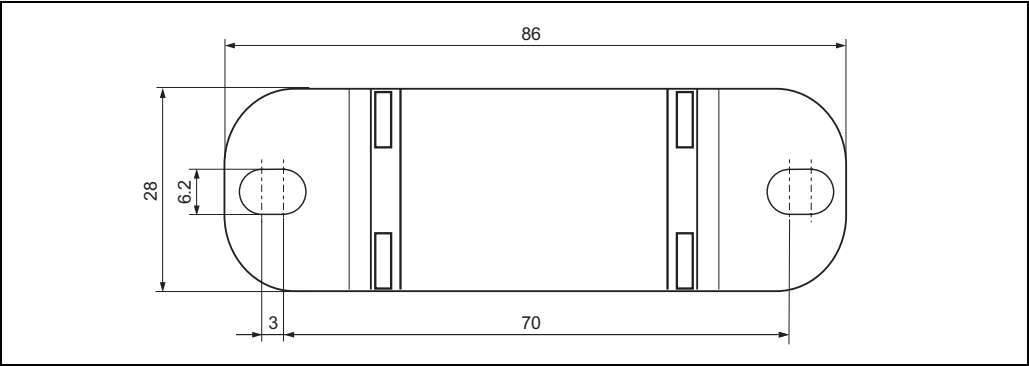
	Cabezal de poliéster (F16)	Cabezal de acero inoxidable (F15)	Cabezal de aluminio (F17)
B (mm)	76	64	65
H1 (mm)	172	166	177

		H5 (mm)	D (mm)
Sonda de varilla de Ø10 mm		66	38
Sondas de cable o varilla de Ø16 mm (sin tramo inactivo totalmente aislado)	G¾", G1", NPT¾", NPT1", Triclamp 1", Triclamp 1½", Universal Ø44, brida <DN 50, ANSI 2", 10K50	66	38
	G1½", NPT1½", Triclamp 2", DIN 11851, brida ≥DN 50, ANSI 2", 10K50	89	50
Sondas de varilla de Ø 22 mm o de cable (con tramo inactivo totalmente aislado)		89	38

3.7.2 Placa de montaje en pared

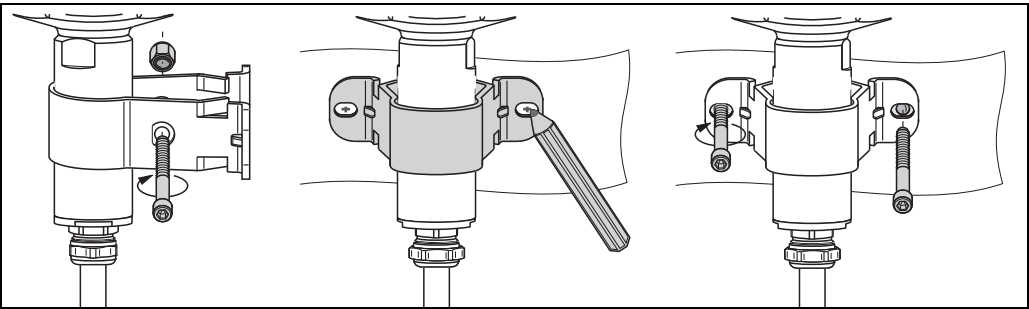
!

- ¡Nota!
- La placa de montaje en pared está incluida en el alcance del suministro.
 - Es preciso enroscar primero la placa de montaje en pared al cabezal separado antes de utilizarlo como plantilla para los taladros. La distancia entre los orificios disminuye cuando el soporte está atornillado al cabezal.



3.7.3 Montaje en pared

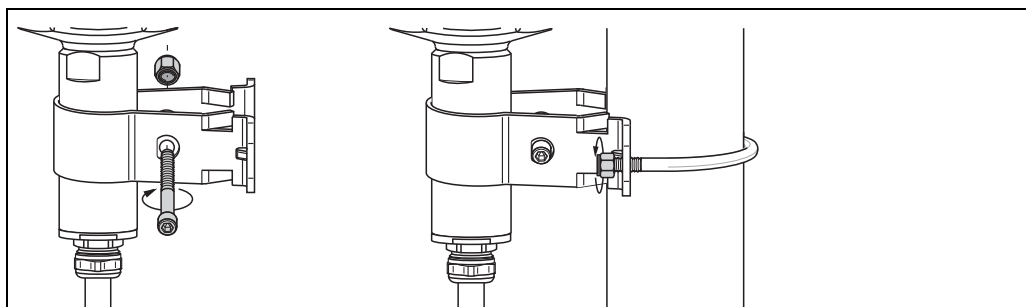
- Deslice la placa de montaje en pared sobre el tubo y atorníllelo seguidamente.
- Marque en la pared la distancia entre orificios y taladre seguidamente los orificios en la pared.
- Enrosque el cabezal a la pared.



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-010

3.7.4 Montaje en tubería

- Deslice la la placa de montaje en pared sobre el tubo y atorníllelo seguidamente.
- Enrosque el cabezal sobre una tubería de máx. 2".



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-011

3.7.5 Acortamiento el cable de conexión

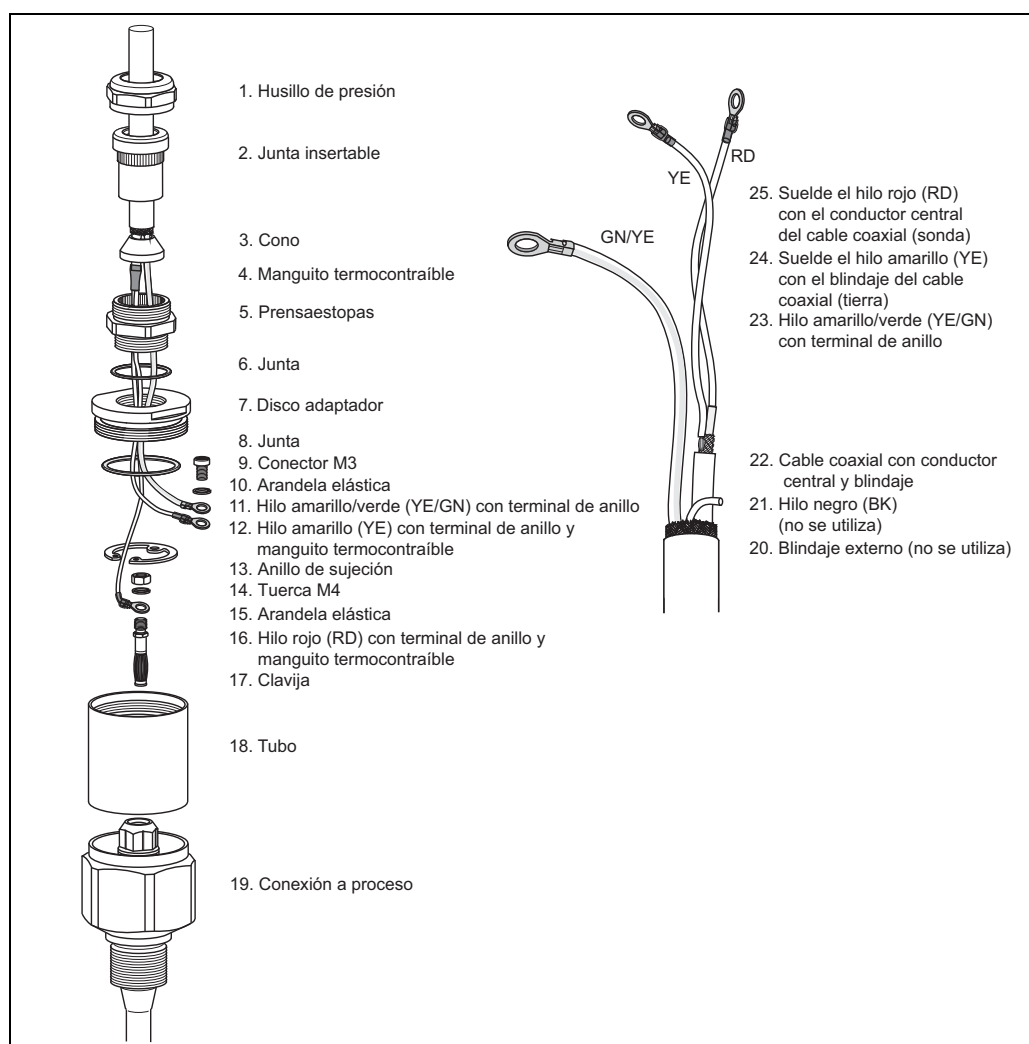
Hay que recalibrar de nuevo antes de poner el equipo en marcha → → 47.

!

¡Nota!

La longitud máxima del cable de conexión entre sonda y cabezal separado es de 6 m. Cuando se realiza el pedido de una sonda con cabezal separado, se especifica la longitud deseada para el cable de conexión.

Si fuera necesario acortar el cable de conexión o pasarlo a través de una pared, habrá que separar el cable de la conexión a proceso. Por favor, proceda de la forma siguiente:



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-es-005

- Afloje el tornillos prensa (1) mediante una llave de boca (AF22). Si fuera necesario, mantenga la conexión a proceso. Asegúrese de que no giren el cable de conexión y sonda al girar el tornillo prensa.
- Extraiga la junta insertable (2) del prensaestopas (5).
- Desconecte mediante una llave de boca (AF22) el prensaestopas (5) del disco adaptador. Si fuera necesario, sosténgalo contra el disco adaptador (7) mediante una llave de boca AF34.
- Afloje el disco adaptador (7) del tubo (18).
- Extraiga el anillo de sujeción (13) con unos alicates.
- Agarre la tuerca (M4) de la clavija mediante unos alicates a fin de extraerla.

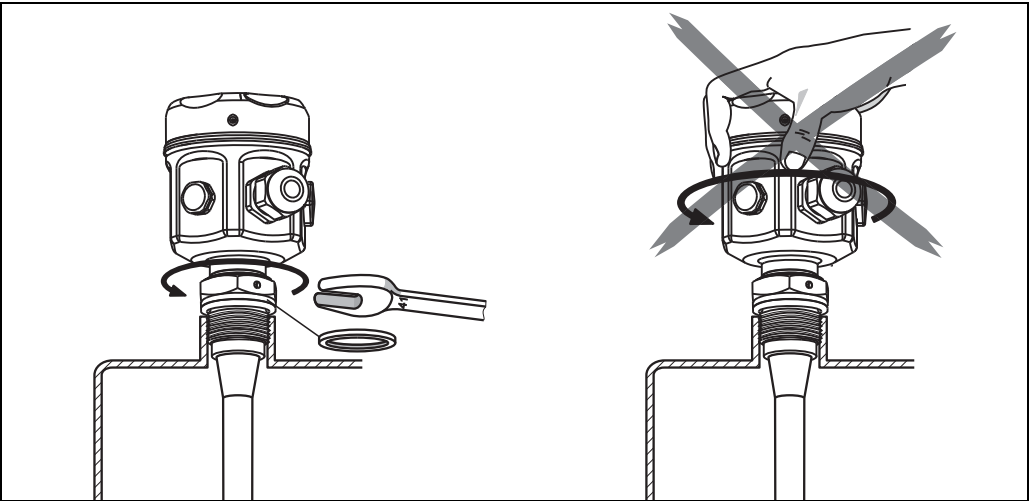
!

- ¡Nota!
- Si va a acortar el cable de conexión, le recomendamos que reutilice todos los hilos con terminales de anillo.
 - Si no se reutilizan los hilos, habrá que aislar los conectores de engarce de los nuevos terminales de anillo mediante manguitos termoencogibles (riesgo de cortocircuito).
 - Hay que aislar todas las juntas soldadas. Utilice para ello tubitos termoencogibles.

3.8 Instrucciones para la instalación

"

- ¡Atención!
- Tenga cuidado en no dañar el aislante de la sonda durante la instalación.
 - Cuando enrosque la sonda, no gire el cabezal porque se podría dañar así la armadura del cabezal.



Sonda con rosca

G ½, G ¾, G 1 o G 1 ½ (cilíndrica):
A utilizar con la junta de fibra elastomérica suministrada (tenga en cuenta la resistencia a temperaturas) u otra junta con alta resistencia química.

!

¡Nota!
Lo siguiente se refiere a sondas con rosca paralela y junta:

Rosca	Para presiones de hasta 25 bar	Para presiones de hasta 100 bar	Par de apriete máximo
G ½	25 Nm	-	80 Nm
G ¾	30 Nm	-	100 Nm
G 1	50 Nm	-	180 Nm
G 1 ½	-	300 Nm	500 Nm

½ NPT , ¾ NPT, 1 NPT y 1 ½ NPT (cónica):
Envuelva la rosca con un material aislante apropiado (utilice únicamente un material conductor).

Sonda con Tri-Clamp, conexión sanitaria o brida

- La junta de la conexión a proceso debe satisfacer las especificaciones de la aplicación (resistente a la temperatura y al producto del proceso).
- Si la brida está revestida de PTFE, entonces suele bastar para el sellado a la presión de trabajo admisible.

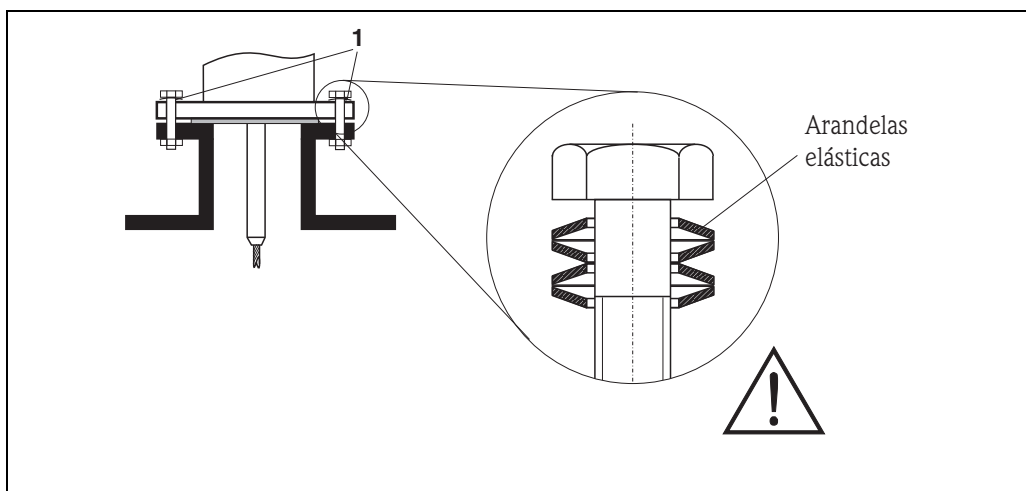
Sonda con brida revestida de PTFE

!

¡Nota!

Utilice arandelas elásticas (1).

Se recomienda volver a apretar periódicamente los pernos de la brida, dependiendo la frecuencia de la temperatura y presión del proceso. Par de apriete recomendado: 60 a 100 Nm.



L00-FMI5xxxx-17-00-00-en-005

3.8.1 Orientación del cabezal

Se puede girar el cabezal hasta unos 270° con el fin de orientar convenientemente la entrada de cables.

Para evitar mejor la entrada de humedad, recomendamos que, antes de apretar el prensaestopas y fijar el cable con un sujetacables, disponga el cable de conexión de manera que apunte hacia abajo. Esto es especialmente recomendable cuando el cabezal se instala al aire libre.

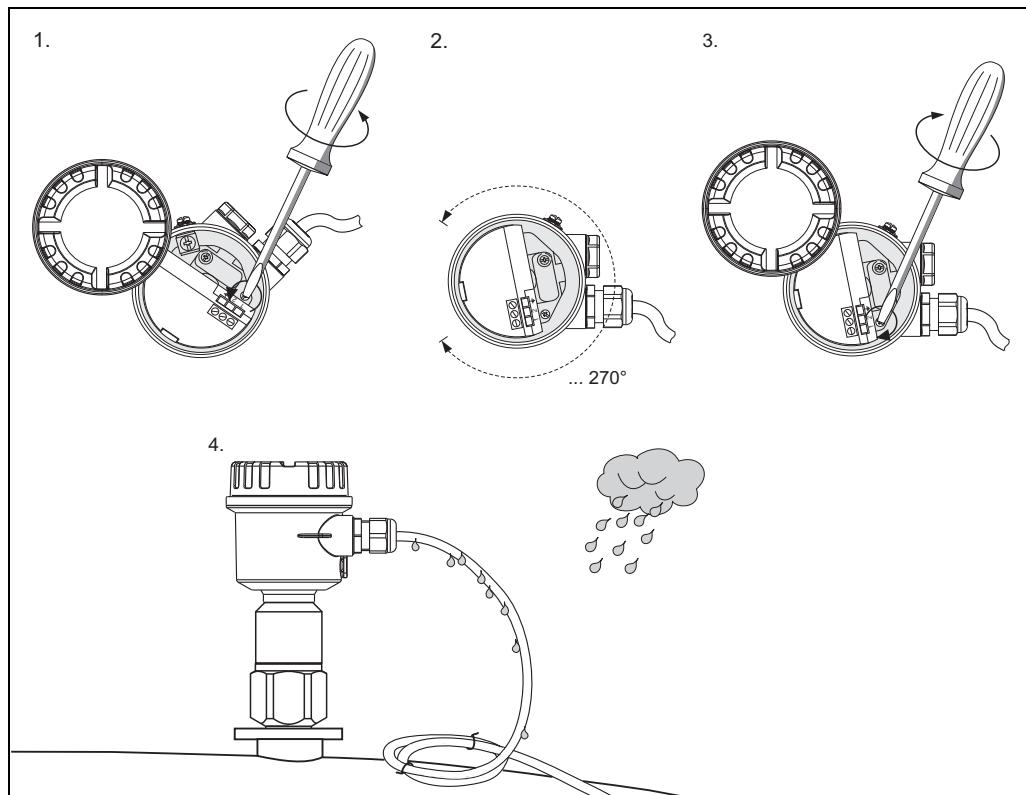
Cabezal (tipos F16, F15, F17, F13, T13)

- Desenrosque la tapa.
- Afloje los tornillos Phillips situados en la parte inferior del cabezal, girando cada tornillo 3 a 4 veces.
- Gire el cabezal hasta dejarlo en la posición deseada (máx. 270°, entre tope y tope).
- Apriete los tornillos Phillips de la parte inferior del cabezal.

!

¡Nota!

En el caso de un cabezal tipo T13 que tiene un compartimento de conexiones independiente, el tornillo Phillips para liberar el giro del cabezal se encuentra en el compartimento de la electrónica.



L00-FMI5xxxx-04-00-00-xx-002

1. Afloje el tornillo de fijación hasta que pueda girar fácilmente el cabezal.
2. Gire el cabezal.
3. Apriete el tornillo de fijación (< 1 Nm) hasta que ya no pueda girarse el cabezal.
4. Protección adicional para evitar la entrada de humedad en el compartimento de la electrónica.

3.8.2 Sellado del cabezal de la sonda

No debe entrar nada de agua en el instrumento mientras se realizan tareas de instalación, conexión o configuración. Cierre siempre herméticamente la tapa del cabezal y las entradas de cable. La junta tórica de la tapa del cabezal está recubierta, cuando se suministra, una capa de lubricante especial. Este lubricante asegura el cierre hermético de la tapa a la vez que evita que se muera la rosca de aluminio al enroscar la tapa. Como lubricante no utilice nunca grasa a base de aceites minerales porque se podría corroer la junta tórica.

3.9 Verificaciones tras la instalación

Una vez instalado el instrumento de medición, realice las siguientes comprobaciones:

- ¿El instrumento presenta algún daño visible?
- ¿El instrumento cumple las especificaciones del punto de medida referentes a temperatura/ presión de proceso, temperatura ambiente, rango de medida, etc.?
- ¿Se ha apretado bien la conexión a proceso aplicando el par de apriete apropiado?
- ¿Son correctos el número de etiqueta y el del punto de medida (comprobación visual)?
- ¿Se ha protegido apropiadamente el instrumento contra precipitaciones e irradiación solar?

3.9.1 Rango de medida con FEI50H (HART)

- Frecuencia de medida 500 kHz
- Span: $\Delta C = 25$ a 4000 pF recomendado (2 a 4000 pF posible)
- Capacitancia final: $C_E = \text{máx. } 4000 \text{ pF}$
- Capacitancia inicial ajustable:
 - $C_A = 0$ a 2000 pF (longitud de sonda < 6 m)
 - $C_A = 0$ a 4000 pF (longitud de sonda > 6 m)

4 Cableado

¡Atención!

Antes de conectar la tensión de alimentación, tenga en cuenta lo siguiente:

- La tensión de alimentación tiene que concordar con la especificada en la placa de identificación (1).
- Desconecte la fuente de alimentación antes de conectar el instrumento.
- Conecte la compensación de potencial con el terminal de tierra del sensor.

¡Nota!

- Si se va a utilizar la sonda en una zona con peligro de explosión, es preciso cumplir con las normas nacionales pertinentes y la información correspondiente indicada en las instrucciones de seguridad (XA).
- Utilice únicamente los prensaestopas especificados.

4.1 Recomendaciones para el conexionado

4.1.1 Compensación de potencial

¡Atención!

En aplicaciones Ex, el apantallamiento debe conectarse únicamente por el lado del sensor con tierra.

Conecte la línea de compensación de potencial con el terminal exterior de puesta a tierra del cabezal (T13, F13, F16, F17, F27). Si el cabezal es de acero inoxidable (F15), el terminal de tierra puede encontrarse (según la versión) también en el interior del mismo.

Para más instrucciones de seguridad, véase la documentación independiente sobre aplicaciones en zonas con peligro de explosión.

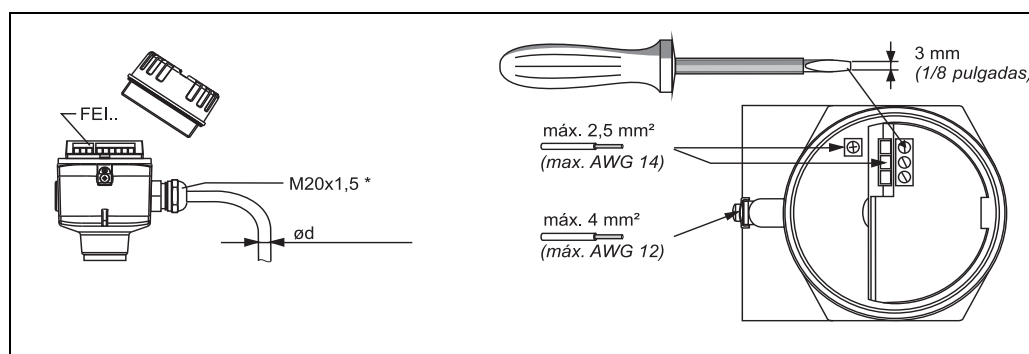
4.1.2 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Emisión de interferencias según EN 61326, "Equipos eléctricos Clase B". Inmunidad a interferencias según EN 61326, Anexo A (Industrial) y Recomendación NAMUR NE 21 (EMC).

4.1.3 Especificación de los cables

La electrónica puede conectarse utilizando cable para instrumentos obtenible en el comercio.

Cuando se utilice cable apantallado para instrumentos, conviene conectar el blindaje por los dos lados a fin de optimizar el apantallamiento (si hay compensación de potencial).



L00-FTI5xxxx-04-05-xx-xx-011

* Entradas de cable

Latón níquelado: Ød = 7 a 10,5 mm (0,28 a 0,41 pulgadas)

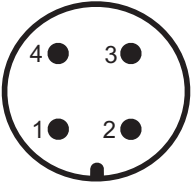
Material sintético: Ød = 5 a 10 mm (0,2 a 0,38 pulgadas)

Acero inoxidable: Ød = 7 a 12 mm (0,28 a 0,47 pulgadas)

4.1.4 Conector

En el caso de las versiones con conector M12, no hace falta abrir el cabezal para conectar la línea de señales.

Asignación de PINs del conector M12

 <small>L00-FI15xxxx-04-00-xx-xx-015</small>	PIN	Electrónica a 2 hilos: FEI50H
	1	+
	2	sin utilizar
	3	–
	4	tierra

4.1.5 Tensión de alimentación

Las siguientes tensiones están directamente disponibles en los terminales de tensión del instrumento:

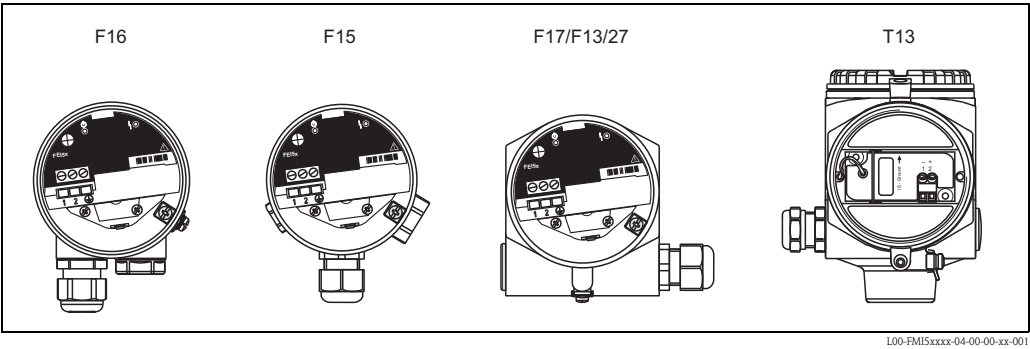
- 12,0 a 36 Vcc (en zonas sin peligro de explosión)
- 12,0 a 30 Vcc (en zonas EEx ia)
- 14,4 a 30 Vcc (en zonas EEx d)

4.2 Cableado y conexionado

Compartimento de conexiones

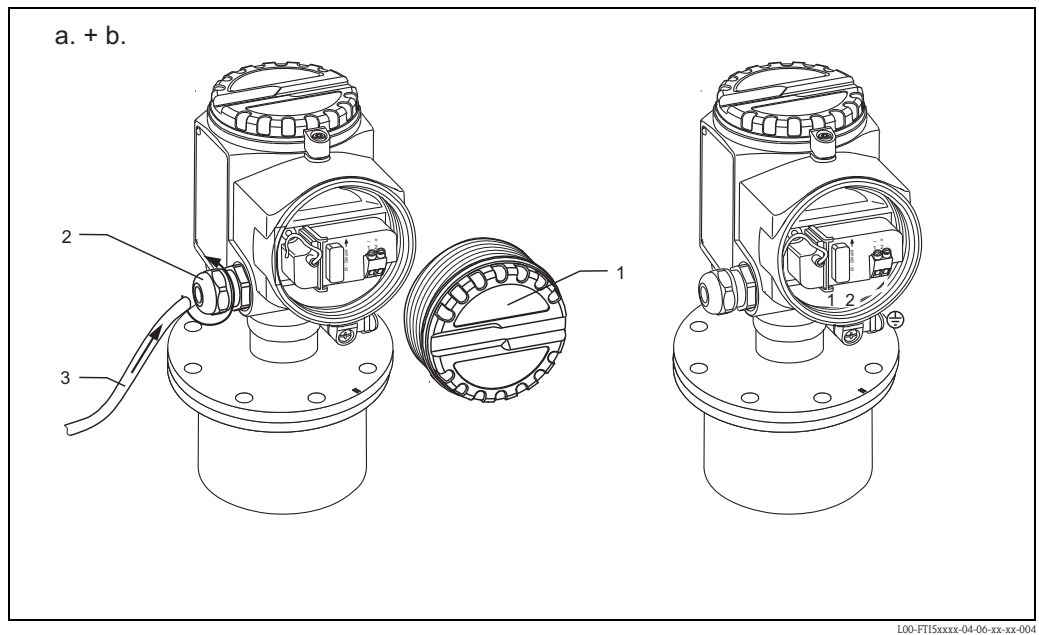
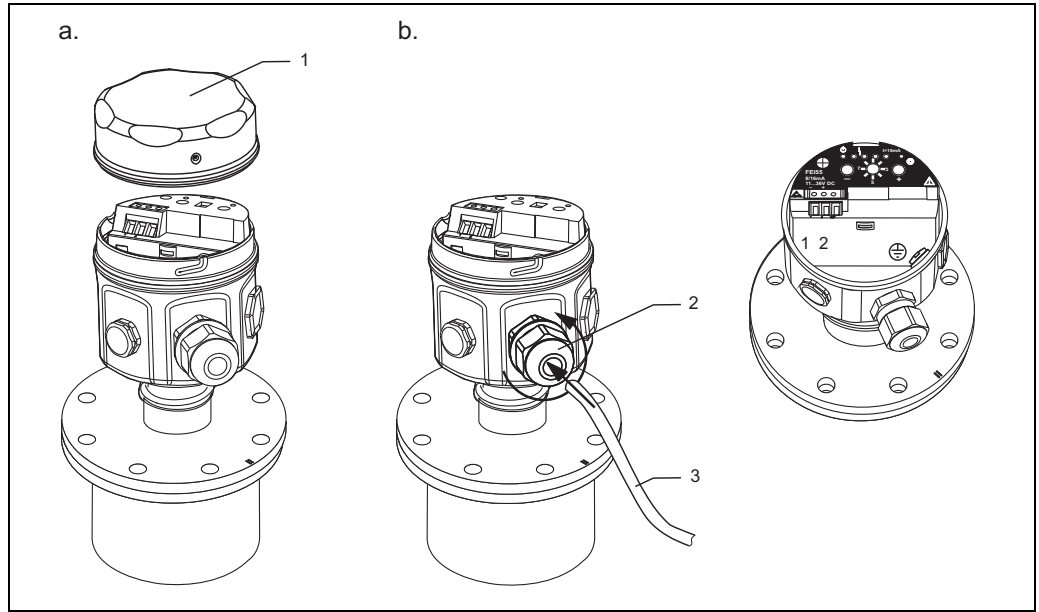
Para determinar la protección contra explosión:

Cabezal	Estándar	EEx ia	EEx d	Junta proceso hermética a gases
Cabezal de poliéster F16	X	X	–	–
Cabezal de acero inoxidable F15	X	X	–	–
Cabezal de aluminio F17	X	X	–	–
Cabezal de aluminio F13	X	X	X	X
Cabezal de acero inoxidable F27	X	X	X	X
Cabezal de aluminio T13 (con compartimento separado de conexiones)	X	X	X	X



Para conectar la electrónica con la fuente de alimentación, procédase de la forma siguiente:

- a. Desenrosque la tapa del cabezal (1).
- b. Suelte el prensaestopas (2) e inserte el cable (3)

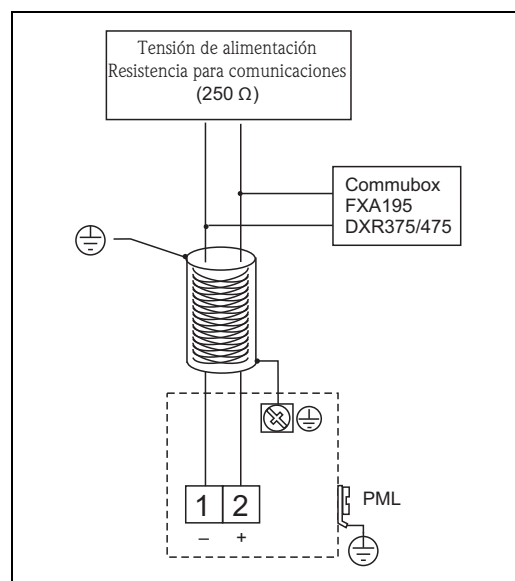


Puede encontrar información sobre la conexión de cables apantallados en TI241 "Procedimientos de comprobación EMC (Compatibilidad electromagnética)".

4.2.1 Asignación de terminales

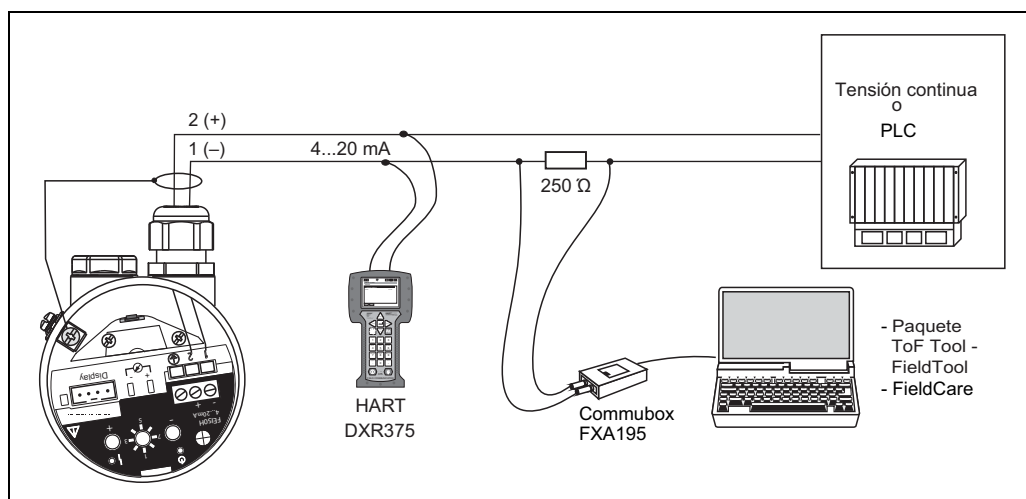
a 2 hilos, 4 a 20 mA con HART

El cable de conexión bifilar se conecta con los terminales de tornillo (sección transversal del conductor 0,5...2,5 mm) en el compartimento de conexiones situado junto a la electrónica. Si van a utilizarse señales de comunicación superpuestas (HART), hay que utilizar un cable blindado y el blindaje del mismo debe conectarse en el lado del sensor y en el lado de la fuente de alimentación. Los circuitos de protección contra inversión de polaridad, influencias HF y picos de sobretensión están integrados en el instrumento (véase TI241F "Procedimientos de comprobación EMC (Compatibilidad electromagnética)").



L00-FMI5xxxx-04-00-00-en-002

4.2.2 Conexión de HART con otras unidades de alimentación



L00-FMI5xxxx-04-00-00-en-015

■

¡Atención!

Si no hay ninguna resistencia para comunicaciones HART integrada en la unidad de alimentación, tendrá que incluirse una resistencia de comunicación de 250Ω en la línea a 2 hilos.

4.3 Verificaciones tras el conexionado

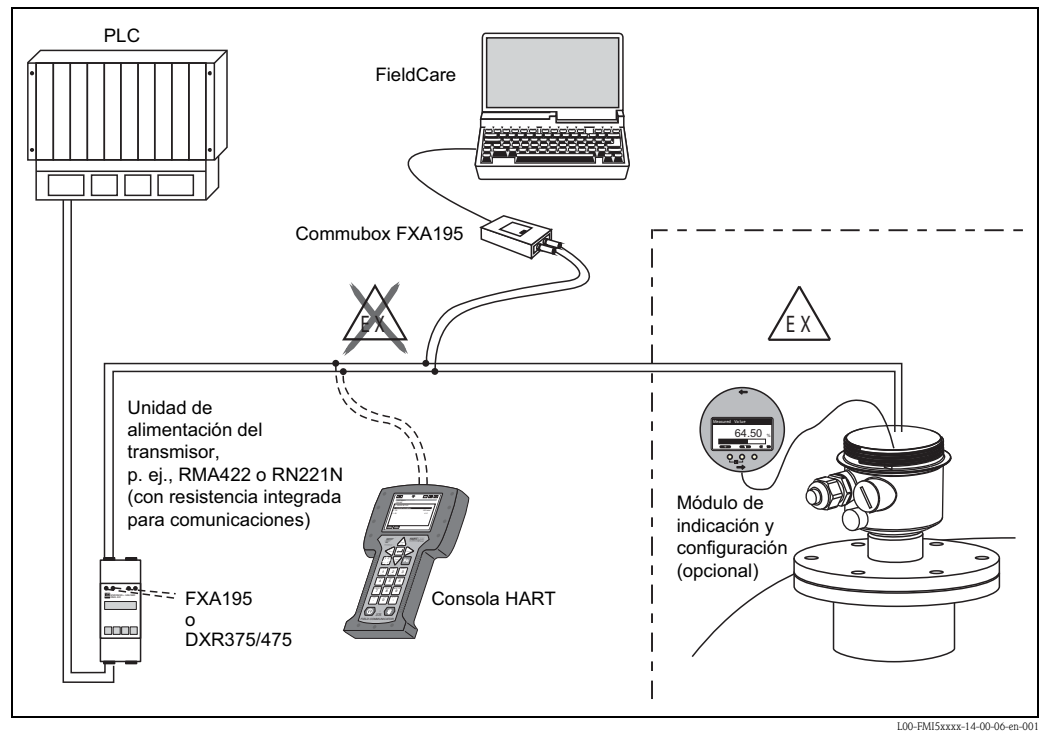
Una vez efectuado el conexionado del instrumento de medición, realice las siguientes comprobaciones:

- ¿Se ha realizado correctamente la asignación de terminales (→ a 30 y sigs.)?
- ¿El prensaestopas está cerrado herméticamente?
- ¿Se ha enroscado la tapa del cabezal hasta llegar al tope?
- Si la fuente de alimentación está activada:
 - ¿El instrumento está operativo y el LED verde está parpadeando?

5 Configuración

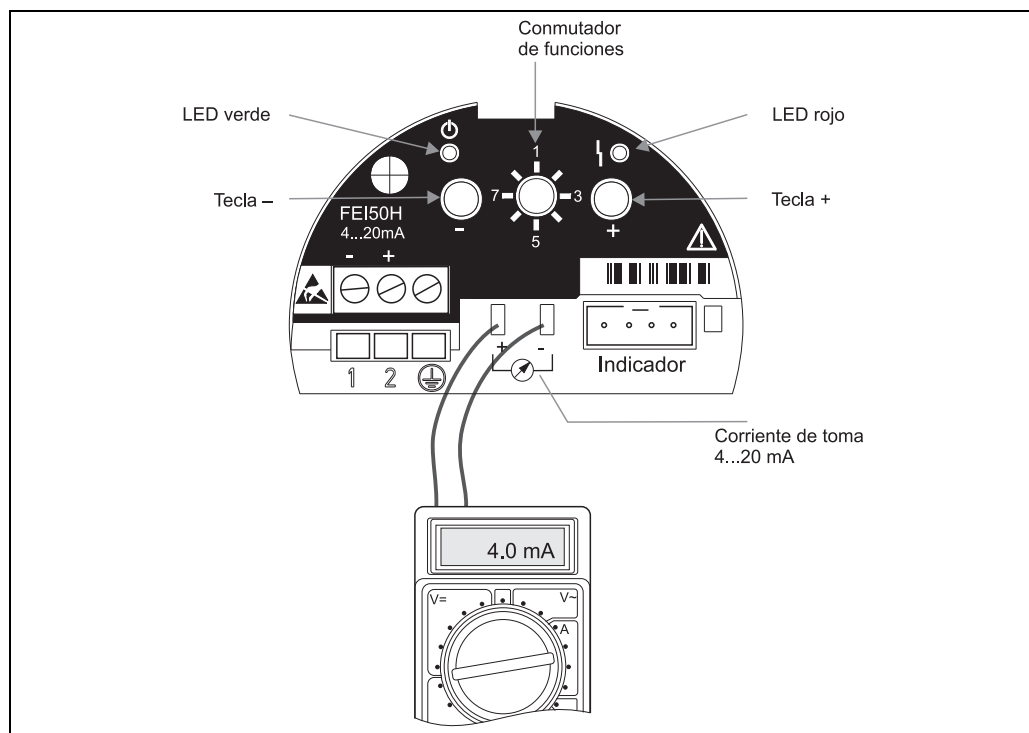
5.1 Posibilidades de configuración

- Mediante los elementos de configuración situados junto a la electrónica FEI50H
- Mediante el módulo de visualización y configuración
- Mediante protocolo HART con Commubox FXA195 y el software de configuración FieldCare
- Mediante la consola HART DXR375



100-FMI5xxxx-14-00-06-en-001

5.1.1 Elementos de indicación y configuración junto a la electrónica FEI50H



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-en-100

LED verde (ⓘ indica funcionamiento):

- Parpadea cada 5 s:
 - Indica que el instrumento está operativo.
- Parpadea cada segundo:
 - El instrumento está en modo de calibración

LED rojo (⚡ indica fallo o mal funcionamiento):

- Parpadea cinco veces cada segundo:
 - La capacitancia en la sonda es demasiado elevada, hay un cortocircuito en la sonda o la FEI50H es defectuosa.
- Parpadea cada segundo:
 - La temperatura junto a la electrónica está fuera del rango admisible.

Tecla (-)

- Para ejecutar determinadas funciones mediante selector de modos de funcionamiento.

Tecla (+)

- Para ejecutar determinadas funciones mediante selector de modos de funcionamiento.

Selector de modos de funcionamiento


- 1 : Operación
 - Posición del selector para funcionamiento normal
- 2 : Calibración de vacío
 - La calibración de vacío se realiza en este modo de funcionamiento.
- 3 : Calibración de lleno
 - La calibración de lleno se realiza en este modo de funcionamiento.
- 4 : Modos de medición
 - En este modo de funcionamiento, se especifica mediante selección si han de medirse productos que tienden a formar adherencias (p. ej., yogur) o productos que no forman adherencias (p. ej., agua).
- 5 : Rango de medida
 - En este modo se selecciona el rango de medida en pF correspondiente a:
 - => Rango de medida con sonda de longitud < 6 m (corresponde a 2000 pF)
 - => Rango de medida con sonda de longitud > 6 m (corresponde a 4000 pF)

- 6 : Autocomprobación
 - En este modo, usted puede activar la autocomprobación.
- 7 : Reset (ajustes de fábrica)
 - En este modo, usted puede recuperar los ajustes de origen.
- 8 : Cargar sensor DAT (EEPROM)
 - En este modo, usted puede:
 - => Transferir valores de calibración guardados en la electrónica hacia el sensor DAT (EEPROM), si se repone la sonda.
 - => Transferir valores de calibración guardados en el sensor DAT (EEPROM) hacia la electrónica, si se repone la electrónica.

Conexión del indicador

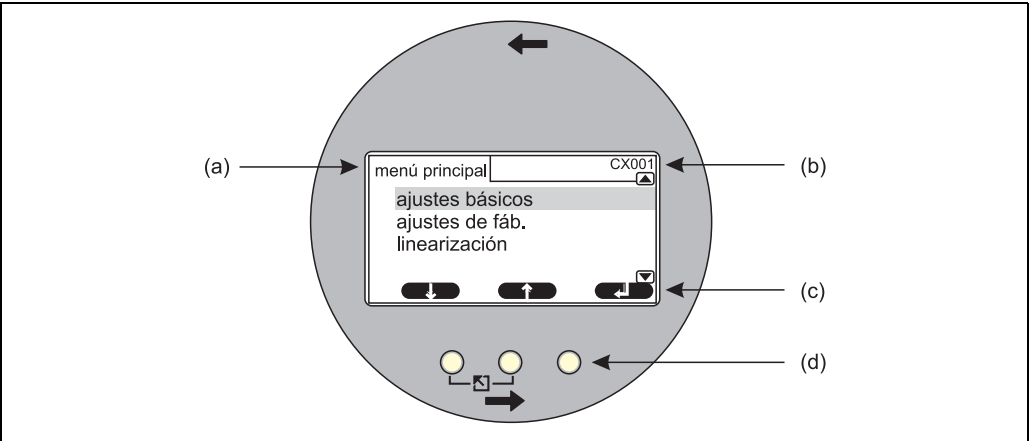
- Para la visualización y operaciones de configuración en campo (opcional)
 - Módulo de indicación y configuración

4 a 20 mA corriente de toma

- P. ej., para calibración de lleno/vacío utilizando multímetro .
(No hace falta desconectar el circuito).







5.1.2 Operaciones de configuración mediante módulo opcional de visualización y configuración

Elementos de indicación y configuración












(a): Nombre de lo que se está visualizando, p. ej., Vista de menú principal; (b): Código de la función visualizada; (c): Símbolos de las teclas de configuración; (d): Teclas

Símbolos en el indicador

Símbolo	Significado
Modo de funcionamiento del instrumento	
	Usuario Se pueden editar los parámetros de usuario.
	Bloqueado Todos los parámetros están bloqueados.
 	Barra de desplazamiento Este símbolo le indica si puede desplazarse hacia arriba o abajo para acceder a otras funciones distintas a las visualizadas en pantalla.
Estado de bloqueo del parámetro que se está visualizando	
	Parámetro de visualización Este parámetro no puede editarse en el modo de funcionamiento actual del instrumento.
	Parámetro editable Se puede editar el parámetro.





Teclas (teclas de configuración)

Las teclas funcionan como teclas de configuración rápida. La función que tienen asignada varía con la posición en la que está el usuario en el menú de configuración. Las funciones que tienen las distintas teclas se indican mediante símbolos en la línea inferior de la pantalla.

Símbolo	Significado
	Hacia abajo Desplaza la barra de selección en sentido descendente en la lista desplegable.
	Hacia arriba Desplaza la barra de selección en sentido ascendente en la lista desplegable.
	Intro <ul style="list-style-type: none"> ■ Para entrar en el submenú o función seleccionados. ■ Para confirmar el valor editado en la función.
	Función anterior Para ir a la función anterior, dentro del grupo de funciones seleccionado.
	Función siguiente Para ir a la función siguiente, dentro del grupo de funciones seleccionado.
	Confirmar selección Selecciona, de la lista desplegable, la opción sobre la que se encuentra actualmente la barra de selección.
	Aumentar valor Incrementa la magnitud seleccionada de una función alfanumérica.
	Disminuir valor Disminuye la magnitud seleccionada de una función alfanumérica.
	Lista de errores Abre la lista que presenta los errores que hay vigentes. Este símbolo está en posición invertida y parpadea cuando hay una alerta activa. Este símbolo se visualiza de forma constante mientras hay una alarma activa.

Combinaciones de teclas de validez general

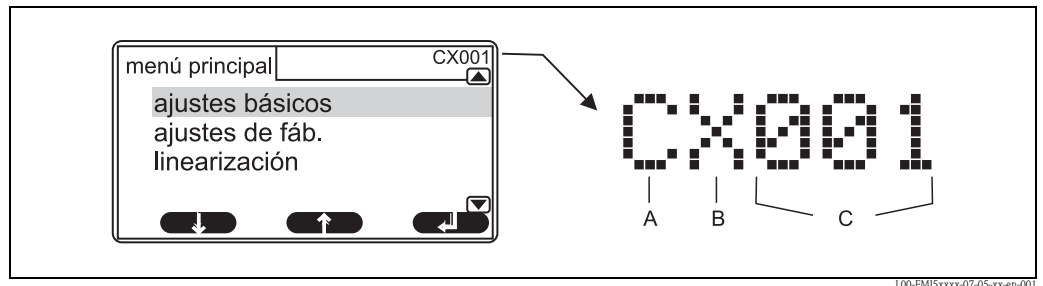
Las siguientes combinaciones de teclas son válidas independientemente del ítem del menú que esté activado.

Combinación de teclas	Significado
	Escape <ul style="list-style-type: none"> ■ Si se está editando una función: se abandona el modo de edición de dicha función. ■ Si se está navegando: se retrocede al nivel inmediatamente superior del menú.
	Aumentar contraste Aumenta el contraste del indicador.
	Disminuir contraste Disminuye el contraste del indicador.
	Bloquear Bloquea la modificación de parámetros del equipo. El bloqueo solo puede anularse mediante la entrada de un código de liberación.

5.1.3 El menú de configuración

Código de función

Las funciones del Liquicap M están todas dispuestas ordenadamente en un menú de configuración. Cada función tiene un código de 5 dígitos que aparece indicado con ella en el indicador y que facilita la orientación en el menú.



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-en-001

A: Grupo de funciones; B: Canal; C: Número de la función en el grupo al que pertenece

- El primer dígito (A) hace referencia al grupo de funciones¹⁾:
 - C: Ajustes básicos
 - S: Ajuste de fábrica
 - L: Linealización
 - O: Salida
 - D: Propiedades instrumento
- El segundo dígito (B) no tiene ninguna función.
- Los tres últimos dígitos (C) hacen referencia a la función concreta dentro del grupo de funciones al que pertenece.

1) Los grupos de funciones disponibles varían según la versión del equipo, el entorno de instalación y el modo de funcionamiento/trabajo seleccionado.

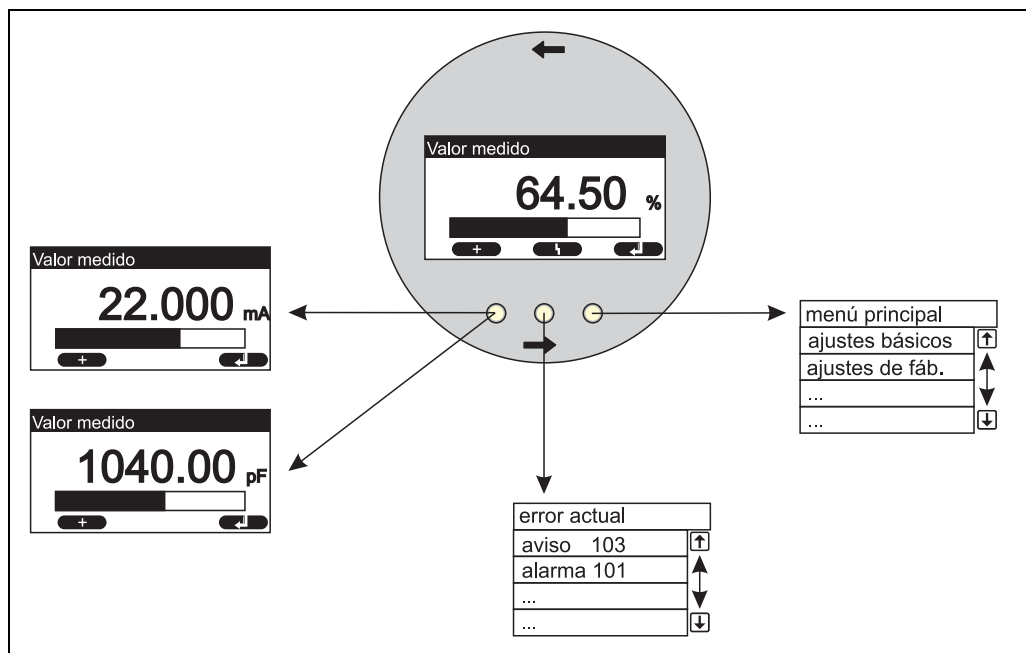
Inicio de los menús

!

¡Nota!

Si está en un submenú y no pulsa ninguna tecla en un intervalo de 15 minutos de duración, el indicador pasará automáticamente a pantalla principal (valores medidos).

La navegación empieza siempre con la pantalla principal (indicación de valores medidos). Desde esta pantalla, puede ir a los siguientes menús utilizando las teclas de configuración:



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-en-011

■ Valor medido

Visualiza el valor medido expresado en%, mA o pF.

■ Menú principal

El menú principal contiene todos los parámetros del Liquicap M. Está subdividido en varios submenús. Algunos de ellos están a su vez subdivididos en más submenús.

En la sección "Puesta en marcha" puede encontrar una visión general sobre los distintos submenús y funciones que contienen.

■ Errores actuales

Cuando la función de monitorización automática del Liquicap M detecta un error, aparece sobre la tecla central el símbolo de la tecla de configuración relacionada con el error.

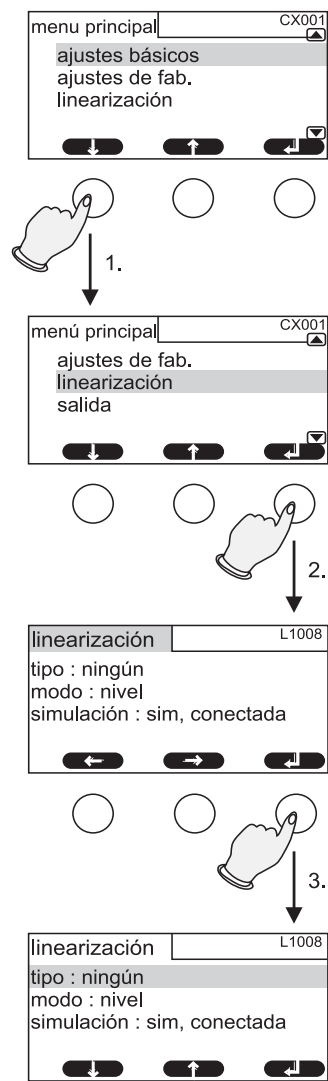
Si el símbolo parpadea, entonces los errores existentes son únicamente de tipo "Aviso"²⁾.

Si el símbolo brilla de forma constante, entonces hay por lo menos un error de tipo "Alarma"²⁾.

Al pulsar la tecla, aparece una lista con todos los errores que hay pendientes.

2) Véase la sección 9.2 "Mensajes de error de sistema" para información sobre la diferencia entre un mensaje de "Aviso" y uno de "Alarma".

Seleccionar un submenú



1. Pulse W o V hasta llegar al submenú deseado.
2. Pulse ↵ para entrar en el submenú seleccionado.
3. Si el submenú contiene mas submenús, siga de la misma forma hasta que llegue al nivel de funciones. Aparecerán entonces los símbolos de las teclas de configuración rápida U y T.

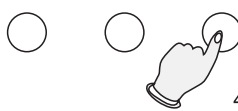
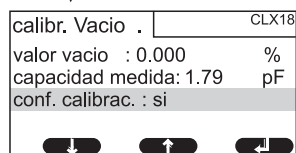
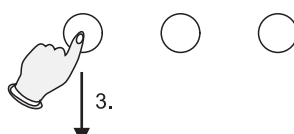
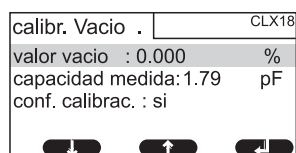
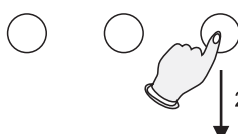
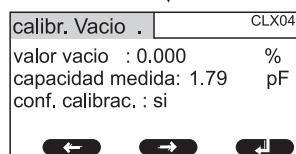
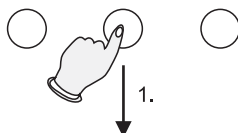
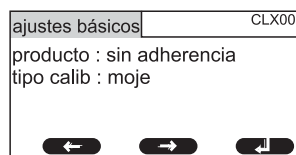
! ¡Nota!
Puede regresar en cualquier momento al nivel inmediatamente superior del menú pulsando la tecla



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-en-001

Seleccionar una función y subfunción

Una vez ha llegado al nivel de funciones, ya puede desplazarse por las distintas funciones utilizando las teclas U y T. Para cambiar el valor de una función, proceda de la forma siguiente:



1. Pulse U o T hasta llegar a la función deseada.

2. Pulse ↵ para entrar en la función seleccionada.

3. Utilice W y V para seleccionar la subfunción deseada.
(Este paso no es necesario si la función solo tiene una subfunción.)

4. Pulse ↵ para entrar en la subfunción.
El proceso de edición a realizar a continuación varía en función del tipo de subfunción seleccionada (lista desplegable, función numérica o alfanumérica). Los detalles correspondientes se explican en las secciones siguientes.

L00-FMI5xxxx-19-05-xx-en-002

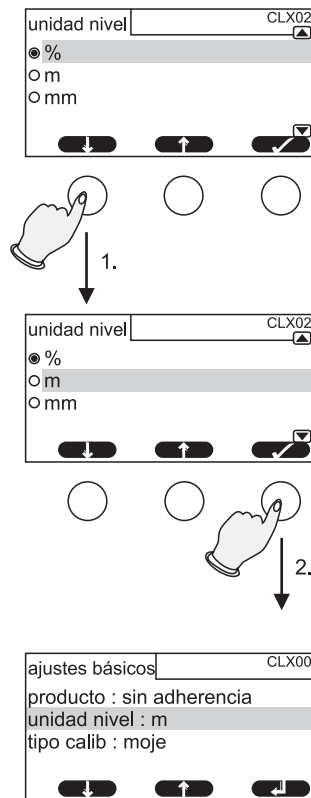
!

¡Nota!

Puede salir en cualquier momento de la función y regresar al nivel inmediatamente superior del menú pulsando la tecla ↵.



Edición de funciones con lista desplegable




1. Pulse W o V hasta que haya situado la barra de selección sobre la opción deseada. (en este ejemplo: "m").
2. Pulse ? para seleccionar la opción. El nuevo valor se transfiere ahora al instrumento. Si fuera necesario, puede editar ahora otra subfunción procediendo de la misma forma.

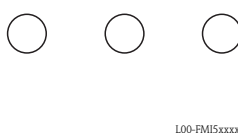
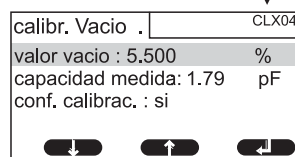
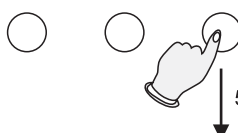
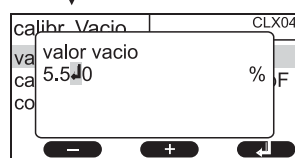
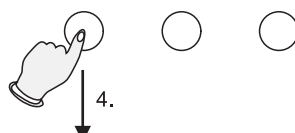
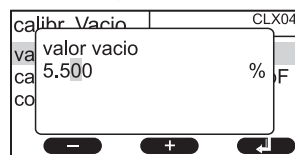
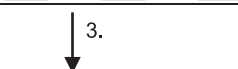
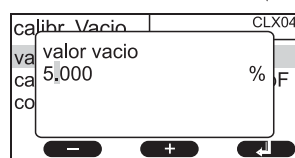
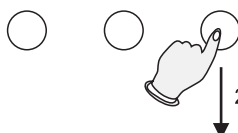
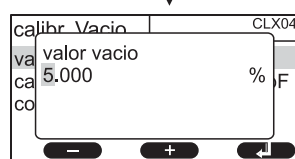
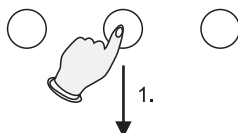
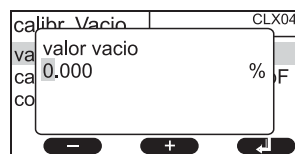
L00-FMI5xxxx-19-05-xx-en-003

!

¡Nota!

Puede salir en cualquier momento de la función y regresar al nivel inmediatamente superior del menú pulsando la tecla .

Edición de funciones numéricas y alfanuméricas



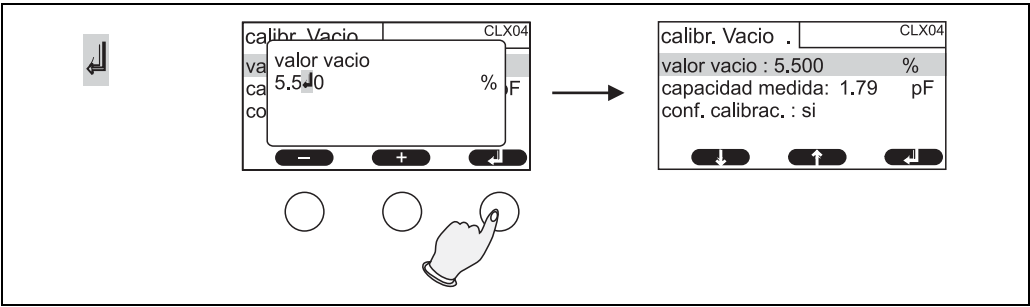
Al seleccionar una función numérica ("Calibración de vacío", "Calibración de lleno", etc.) o alfanumérica ("Rótulo equipo", etc.), se abre el editor de números y caracteres alfanuméricos.

Para entrar el valor deseado proceda de la forma siguiente:

1. El cursor está en la posición del primer dígito. Pulse **S** o **O** hasta que tenga el valor deseado en esta posición.
2. Pulse **↵** para entrar el valor y pasar a la siguiente posición.
3. Proceda de la misma forma para editar las posiciones restantes.
4. Una vez editadas todas las posiciones, pulse **S** o **O** hasta que aparezca **↵** junto al cursor.
5. Pulse **↵** para transferir todo el valor al instrumento.

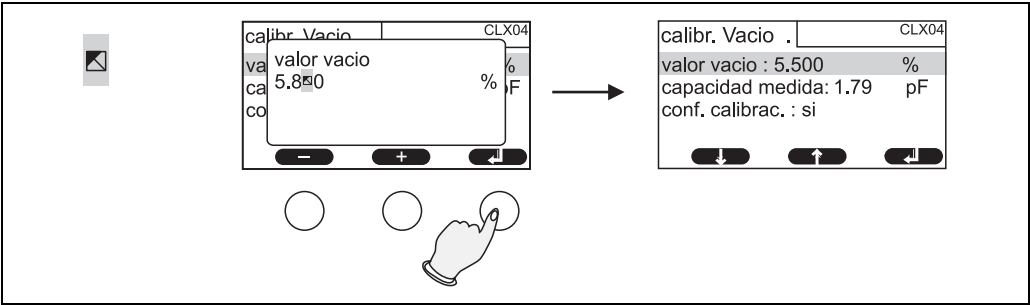
Funciones especiales cuando se hacen entradas

En el editor de números y caracteres alfanuméricos, las teclas S y O no permiten únicamente seleccionar números y letras, si no también los siguientes símbolos para tareas de edición especiales, con los que se facilita la entrada de información y realización de correcciones.



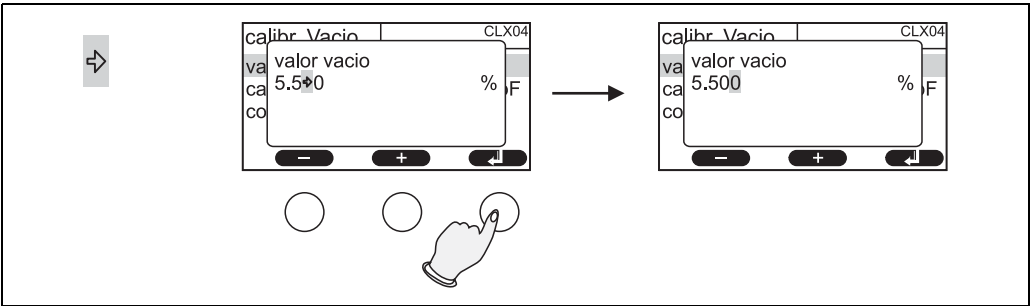
L00-FMI5xxxx-19-05-xx-en-005

Intro: el número situado a la izquierda del cursor se transfiere ahora al instrumento.



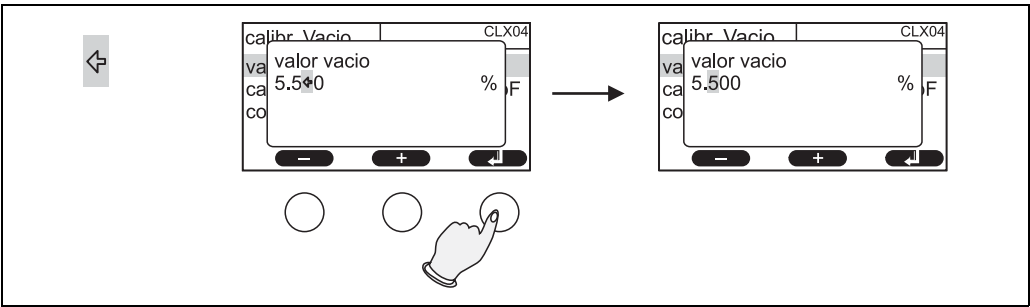
L00-FMI5xxxx-19-05-xx-en-006

Escape: usted sale del editor. Se mantienen los valores que tenía la función



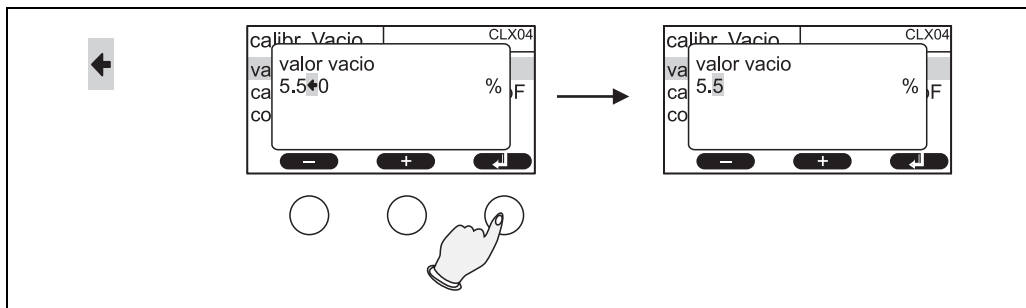
L00-FMI5xxxx-19-05-xx-en-007

Posición siguiente: el cursor salta a la posición siguiente.



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-en-008

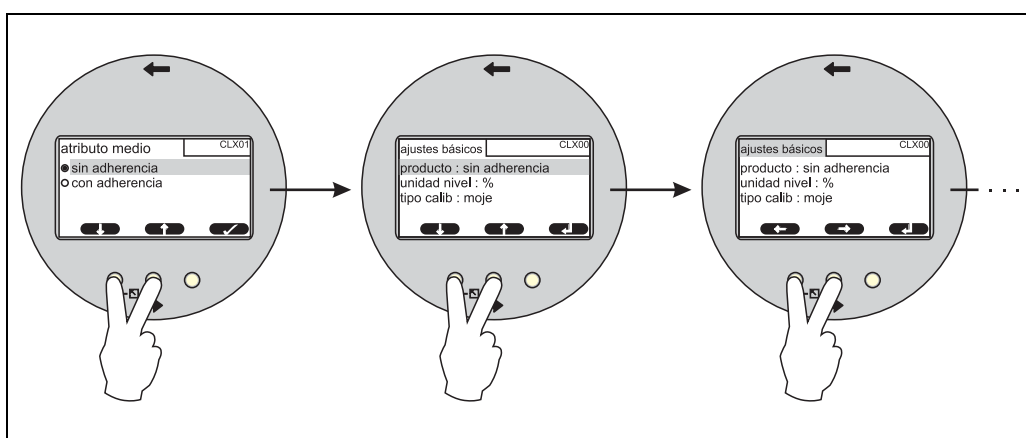
Posición anterior: el cursor retrocede a la posición anterior.



100-FMI5xxxx-19-05-xx-en-009

Borrar: se borran el valor de la posición del cursor y los valores situadas a la derecha del mismo.

Regresar a la indicación de valores medidos



100-FMI5xxxx-19-05-xx-en-010

Al pulsar simultáneamente las teclas izquierda y central:

- se pasa del modo de edición al modo de visualización de las funciones;
- se pasa del modo de visualización de funciones al nivel de submenú;
- se pasa del submenú al menú principal;
- se pasa del menú principal a la vista de valores medidos.

5.2 Mensajes de error

Cuando la función de monitorización automática del Liquicap M detecta un error, aparece sobre la tecla central el símbolo de la tecla de configuración \updownarrow relacionada con el error.

Si el símbolo \updownarrow parpadea, entonces los errores existentes son únicamente de tipo "Aviso"³⁾.

Si el símbolo se visualiza de forma permanente, entonces hay por lo menos un error de tipo "Alarma"³⁾.

Al pulsar la tecla, aparece una lista con todos los errores que hay pendientes.

3) Véase la sección 9.2 "Mensajes de error de sistema" para información sobre la diferencia entre un mensaje de "Aviso" y uno de "Alarma".

5.3 Bloqueo/desbloqueo de la configuración

5.3.1 Bloqueo por teclas

Pulse simultáneamente las tres teclas. El instrumento queda bloqueado para entradas.

5.3.2 Desbloqueo por teclas

Pulse simultáneamente las tres teclas. El instrumento queda desbloqueado.

5.3.3 Bloqueo por software

Bloqueo

Vaya a la función "Ajustes de fábrica".

El estado de bloqueo del instrumento puede verse en el menú, en la subfunción "Estado" bajo "Ajustes de fábrica" (SAX01). En particular, puede aparecer una de las siguientes indicaciones:

■ Desbloqueado

Se pueden modificar todos los parámetros.

■ Bloqueado

El instrumento ha sido bloqueado mediante software de configuración. Solo puede desbloquearse de nuevo entrando "100" en la función "Ajustes de fábrica".

Si se intenta modificar algún parámetro, el instrumento abre automáticamente la función "Ajustes de fábrica". Se visualiza "bloqueo por tecla" en la subfunción "Estado". Pulse simultáneamente todas las teclas. El instrumento vuelve a la función de origen y se pueden modificar ahora todos los parámetros.

■ Bloqueado por teclas

El instrumento ha sido bloqueado mediante teclas de configuración. Solo puede desbloquearse de nuevo pulsando simultáneamente las tres teclas.

!

¡Nota!

Aparece el símbolo de una llave cuando está activado el bloqueo.

5.4 Recuperación de los ajustes de fábrica (reset)

"

¡Atención!

Un reset puede afectar a la medición debido a que se sobrescriben los valores existentes por los valores de calibración de fábrica para 0% (4 mA) y 100% (20 mA).

Uso de un reset

Se recomienda realizar un reset siempre que se vaya a utilizar un instrumento del que no se conoce su historia.

Efectos de un reset

- Todos los parámetros recuperan sus ajustes de origen.
- La linealización recupera el ajuste "lineal". Pero se siguen guardando las tablas de linealización que pueda tener el instrumento y se puede volver a activar cualquiera de ellas cuando sea necesario.

!

¡Nota!

Los ajustes de origen de los parámetros se visualizan siempre en negrita en la vista general del menú (véase el menú "Ajustes básicos" y siguientes).

Hacer un reset

Para hacer un reset, entre el valor "333" en la función "Propied. instrum./Diagnóstico/Contraseña reset/Reset".

5.5 Operaciones de configuración mediante FieldCare Device Setup

5.5.1 Software de configuración FieldCare Device Setup

FieldCare es un software de configuración gráfico para equipos de medida de Endress+Hauser que se basan en el principio de tiempo de retorno. Se utiliza como asistente en la puesta en marcha, copias de seguridad de datos, análisis de señales y documentación de equipos y instrumentos.

Soporta los siguientes sistemas operativos:

Windows 2000, Windows XP, Windows Vista and Windows 7.

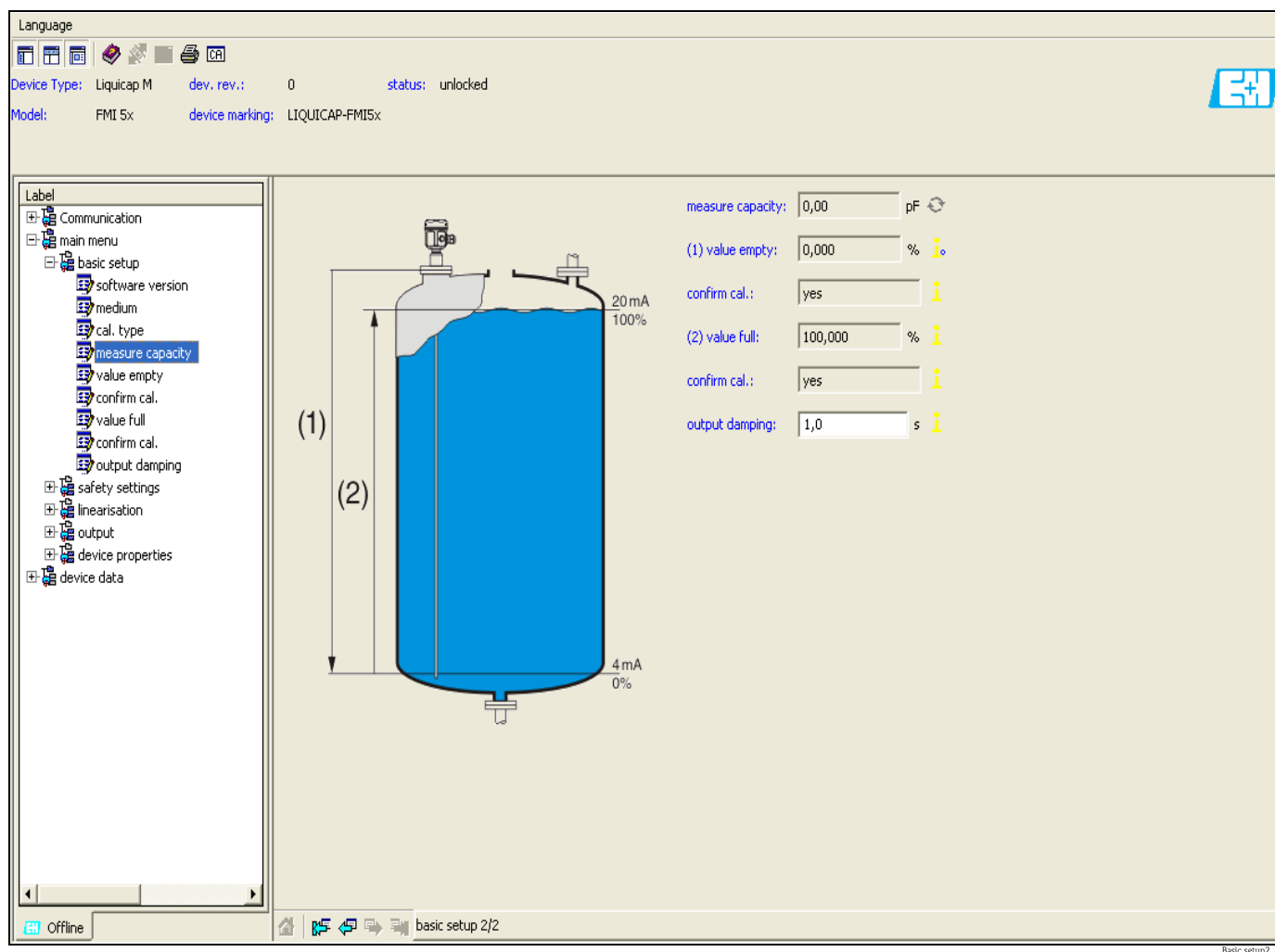
El FieldCare presenta las siguientes funciones:

- Configuración en línea de transmisores
- Linealización del depósito
- Cargar y guardar datos de equipos (upload/download)
- Documentación del punto de medida

¡Nota!

Puede encontrar más información sobre el FieldCare en el CD-ROM suministrado con el instrumento.

Puesta en marcha guiada por menú

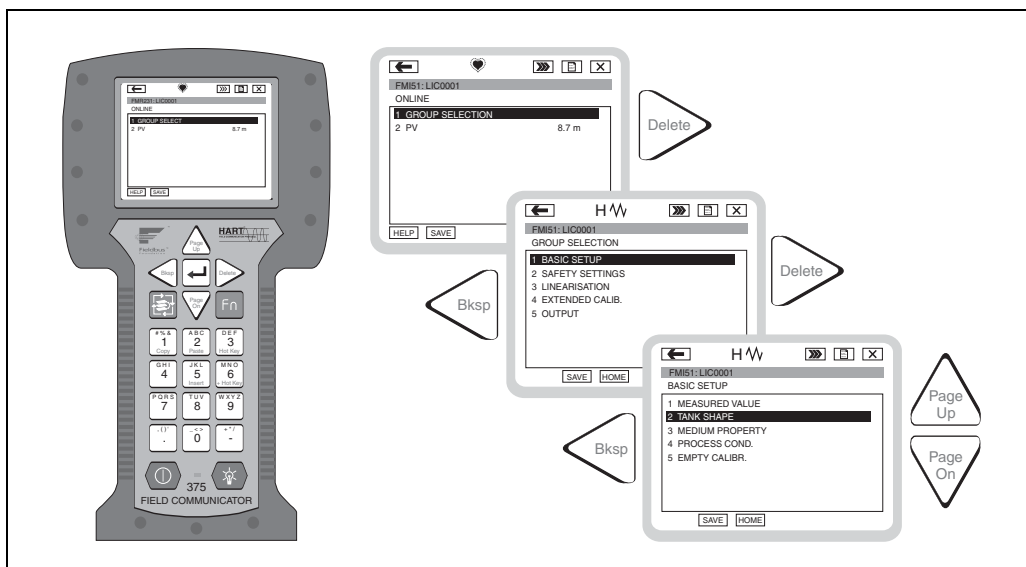


Posibilidades de conexión

- HART con Commubox 195

5.6 Operaciones de configuración mediante la consola HART DXR375

La consola DXR375 (Field Communicator) puede utilizarse para configurar las distintas funciones del instrumento utilizando el menú de configuración.



L00-FMI5xxxx-07-00-00-xx-007

Operar con el menú de configuración utilizando la consola DXR375

!

¡Nota!

- Para más información sobre la consola HART, consulte las instrucciones de funcionamiento de la consola que pueden encontrarse en el estuche de transporte de la misma.

6 Puesta en marcha



¡Nota!

Las operaciones de configuración del instrumento pueden realizarse mediante la electrónica del mismo, el módulo de visualización o el software FieldCare. Si se conecta un módulo de visualización a la electrónica, se desactivan las teclas de función (tecla + / tecla -) y el selector de modos que incluye la electrónica. Todos los ajustes pueden realizarse mediante las teclas de función del módulo de visualización o con FieldCare.

6.1 Comprobación de la instalación y prueba de funcionamiento

Compruebe que se han realizado las verificaciones tras la instalación y comprobaciones finales necesarias antes de poner el punto de medida en marcha:

- Véase la lista de "Verificaciones tras la instalación" → à 26.
- Véase la lista de "Verificaciones tras el conexionado" → à 30.

6.2 Ajustes básicos sin módulo de visualización/ configuración

En esta sección se describe cómo se pone el instrumento en marcha utilizando el selector de modos de funcionamiento y las teclas de configuración (-/+) que presenta la electrónica FEI50H.

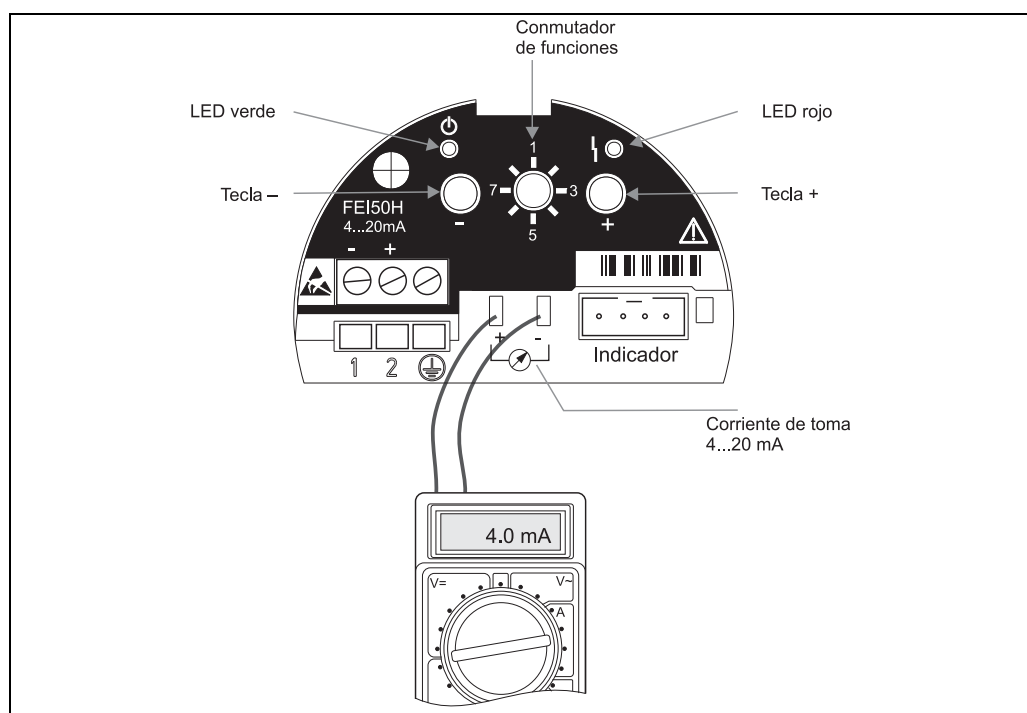


¡Nota!

- Antes de que salgan de fábrica, los instrumentos Liquicap M se calibran para productos que tienen una conductividad $\geq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$ (p. ej., líquidos de base acuosa, ácidos, álcalis ...). Solo hay que recalibrar el instrumento si se necesitan ajustar los valores de 0% o 100% a requisitos específicos de la aplicación o cuando la distancia entre instrumento y pared es $< 250 \text{ mm}$ o cuando el producto líquido no es conductor.
- Solo la calibración en proceso puede realizarse sin el módulo de visualización y configuración.

Al realizar la calibración en proceso (modo de funcionamiento "Húmedo"), se ajustan el valor de 0% y/o el valor de 100% a las necesidades del usuario. Esta calibración puede realizarse cuando el depósito está vacío, lleno o parcialmente lleno. Durante la calibración de lleno, la sonda instalada debe encontrarse cubierta por el producto líquido.

Es preciso que realizar una calibración de vacío y una calibración de lleno.



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-en-100

6.2.1 Selector de modos de funcionamiento - posición 1 Operación

En funcionamiento normal, el selector de modos de funcionamiento debe encontrarse en la posición 1.

6.2.2 Selector de modos de funcionamiento - posición 4 Modos de medición

!

¡Nota!

Antes de realizar las calibraciones de vacío y lleno, hay que configurar las características del producto a medir. Si el producto es conductor y tiende a formar adherencias, debe seleccionar el modo de funcionamiento "Adherencias" (Buildup).

En este modo de funcionamiento, se compensan los efectos de las adherencias que se han formado sobre la varilla de la sonda.

El modo de funcionamiento "Sin adherencias" es el modo de origen (configurado en fábrica).

Subfunción "Propiedad medio"

El modo de funcionamiento "**Sin adherencias**" es el que ha de seleccionarse cuando el producto a medir no tiende a la formación de adherencias que se depositarían sobre la varilla de la sonda (p. ej., agua, bebidas, etc.). A partir de una conductividad de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (es decir, líquidos de base acuosa, ácidos, álcalis ...), el valor medido es independiente de la conductividad del líquido (no depende tampoco de fluctuaciones en la concentración).

El modo de funcionamiento "**Adherencias**", se activa la función de compensación de adherencias que incluye el software. En este modo de funcionamiento, el valor medido es independiente de la conductividad del líquido (no depende de fluctuaciones en la concentración) a partir de conductividades del líquido superiores o igual a 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

La función compensa los errores en la medición causados por la presencia de material conductor adherido a la varilla de la sonda (p. ej., yogur). Compensa por tanto los efectos de la formación de adherencias.

Para seleccionar entre el modo de medición para productos que forman adherencias (p. ej., yogur) y el modo de medición para productos que no forman adherencias, proceda de la forma siguiente:

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 4.
- Modo de funcionamiento "Adherencias"
 - => Pulse la tecla + en el caso de que el producto a medir tienda a formar adherencias.
 - => El LED verde confirma la aceptación de la entrada al parpadear tres veces.
- Modo de funcionamiento "Sin adherencias"
 - => Pulse la tecla - en el caso de que el producto a medir no tienda a formar adherencias.
 - => El LED verde confirma la aceptación de la entrada al parpadear tres veces.

6.2.3 Selector de modos de funcionamiento - posición 2 Realizar una calibración de vacío (caso de depósito completamente vacío)

Si el depósito está vacío (0%), la calibración de vacío establece la señal de corriente correspondiente al valor inferior de 4 mA. Una vez finalizada la calibración de vacío, se visualiza en el amperímetro el valor efectivo de 4 mA.

Para realizar una calibración de vacío, proceda de la forma siguiente:

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 2.
- Pulse simultáneamente las teclas - y +, durante aprox. unos 2 s, hasta que el LED verde empiece a parpadear*.
 - => Suelte las dos teclas.
 - => El LED deja de parpadear al cabo de unos 5 s.
 - => Se ha guardado la calibración de vacío.

* En el caso de la versión de software 1.00.00, los destellos son rojos.

6.2.4 Selector de modos de funcionamiento - posición 2 Realizar una calibración de vacío (caso de depósito casi vacío)

Debería conocerse, si es posible, el nivel exacto del líquido en el depósito y éste debe ser lo más bajo posible (< 30%).

Si el nivel es demasiado alto, se reduce la precisión del punto cero (corresponde a depósito vacío). Hay que conectar un amperímetro con la toma de corriente que está junto a la electrónica.

Supongamos que se ha determinado que el nivel está en el 15%. Ahora hay que establecer el valor de corriente correspondiente a este nivel de 15%. El valor de corriente inferior puede ajustarse con las teclas +/- . Con la tecla + se incrementa dicho valor y con la tecla - se disminuye. Hay que tener también en cuenta lo siguiente:

1. El valor de corriente inferior (= depósito vacío, 0%) es de 4 mA.
2. El valor de corriente superior (= depósito lleno, 100%) es de 20 mA.
3. Se tiene por tanto un margen de medida de 16 mA para la variación de nivel de 0% a 100%, es decir, la corriente aumenta en 0,16 mA por cada incremento de 1% en el nivel.
4. Por consiguiente, si el nivel está en el 15%, el incremento total de corriente será de $15\% \times 0,16 \text{ mA/\%} = 2,4 \text{ mA}$. Este valor ha de sumarse a los 4 mA para obtener el valor de corriente a configurar. $2,4 \text{ mA} + 4 \text{ mA} = 6,4 \text{ mA}$.

Para realizar una calibración de vacío con un depósito parcialmente lleno, proceda de la forma siguiente:

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 2.
- El valor de corriente puede ajustarse mediante las teclas +/- . Para ello, pulse las teclas + o - durante por lo menos 2 segundos. Usted puede fijar el valor de corriente adecuado (> 4 mA) utilizando el multímetro conectado con el instrumento.
- Cuando suelte la tecla, se guardará la calibración de vacío.

6.2.5 Selector de modos de funcionamiento - posición 3 Realizar una calibración de lleno (caso de depósito completamente lleno)

Si el depósito está lleno (100%), la calibración de lleno establece la señal de corriente correspondiente al valor superior de 20 mA. Al finalizar la calibración de vacío, se visualiza en el amperímetro el valor de corriente de 20 mA.

Para realizar una calibración de lleno, proceda de la forma siguiente:

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 3.
- Pulse simultáneamente las teclas - y +, durante aprox. unos 2 s, hasta que el LED verde empiece a parpadear*.
=> Suelte las dos teclas.
=> El LED deja de parpadear al cabo de unos 10 s.
=> Se ha guardado la calibración de lleno.

* En el caso de la versión de software 1.00.00, los destellos son rojos.

6.2.6 Selector de modos de funcionamiento - posición 3 Realizar una calibración de lleno (caso de depósito casi lleno)

Debería conocerse, si es posible, el nivel exacto del líquido en el depósito y éste debe ser lo más alto posible (> 70%).

Si el nivel es demasiado bajo, se reduce la precisión del punto final superior (corresponde a depósito lleno). Hay que conectar un amperímetro con la toma de corriente que está junto a la electrónica. Supongamos que se ha determinado que el nivel está en el 90%. Ahora hay que determinar el valor de corriente correspondiente a este nivel de 90%. El valor de corriente superior puede ajustarse con las teclas +/- . Con la tecla + se incrementa dicho valor y con la tecla - se disminuye.

Hay que considerar también lo siguiente:

1. El valor de corriente inferior (= depósito vacío, 0%) es de 4 mA.
2. El valor de corriente superior (= depósito lleno, 100%) es de 20 mA.
3. Se tiene por tanto un margen de medida de 16 mA para la variación de nivel de 0% a 100%, es decir, la corriente aumenta en 0,16 mA por cada incremento de 1% en el nivel.
4. Por consiguiente, si el nivel está en el 90%, el incremento total de corriente será de $90\% \times 0,16 \text{ mA}/\% = 14,4 \text{ mA}$. Este valor ha de sumarse a los 4 mA para obtener el valor de corriente a configurar: $14,4 \text{ mA} + 4 \text{ mA} = 18,4 \text{ mA}$. (Otra forma de obtenerlo sería restar al valor de corriente superior de 20 mA la cantidad de $10\% \times 0,16 \text{ mA}/\% = 1,6 \text{ mA}$).

Para realizar una calibración de lleno con un depósito parcialmente lleno, proceda de la forma siguiente:

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 3.
- El valor de corriente puede ajustarse mediante las teclas -/+ . Para ello, pulse las teclas + o - durante por lo menos 2 segundos. Usted puede fijar el valor de corriente adecuado ($< 20 \text{ mA}$) utilizando el multímetro conectado con el instrumento.
- Cuando suelte la tecla, se guardará la calibración de lleno.

6.2.7 Selector de modos de funcionamiento - posición 5 Rango de medida

El rango de medida se ajusta siempre en fábrica conforme a la longitud de sonda pedida. Si se utiliza la electrónica con otra sonda, hay que configurar el rango de medida en conformidad con la longitud de la nueva sonda.

Para configurar el rango de medida de 2000 pF (longitud de sonda $< 6 \text{ m}$) o 4000 pF (longitud de sonda $> 6 \text{ m}$), proceda de la forma siguiente:

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 5.
- Pulse la tecla - para ajustar a 2000 pF
=> El LED verde confirma la aceptación de la entrada al parpadear tres veces.
- Pulse la tecla + para ajustar a 4000 pF
=> El LED verde confirma la aceptación de la entrada al parpadear tres veces.

6.2.8 Selector de modos de funcionamiento - posición 6 Prueba de funcionamiento (autocomprobación)

!

¡Nota!

- A partir de la versión de firmware: V 01.03.00
- Es importante verificar, antes y después de la prueba automática de funcionamiento, si el nivel indicado corresponde al nivel que hay efectivamente en el depósito.

Cuando se activa la autocomprobación, la salida de corriente se pone inicialmente a 4 mA y aumenta hasta 22 mA conforme a una función de rampa. Esta prueba dura aprox. unos 40 s.

Para activar la autocomprobación del instrumento, proceda de la forma siguiente:

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 6.
- Pulse simultáneamente las teclas - y + para iniciar la prueba de funcionamiento
=> El LED verde parpadea con rapidez mientras aumenta la corriente y hasta que alcanza el nivel de la corriente de error. El LED rojo parpadea hasta el fin de la autocomprobación.

!

¡Nota!

Al finalizar la autocomprobación, el instrumento regresa automáticamente al modo de funcionamiento normal.

6.2.9 Selector de modos de funcionamiento - posición 7 Reset - recuperar los ajustes de fábrica

■

¡Atención!

Un reset puede afectar a la medición debido a que se sobrescriben los valores existentes por los valores de calibración de fábrica para 0% (4 mA) y 100% (20 mA).

Para recuperar los ajustes de origen, proceda de la forma siguiente:

- Desconecte la electrónica de la fuente de alimentación
- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la **posición 7**.
- Pulse simultáneamente y mantenga pulsadas las teclas - y + mientras el instrumento se reconecta con la fuente de alimentación.
=> el LED rojo parpadea primero lentamente y luego parpadea con rapidez
- El instrumento ha recuperado los ajustes de fábrica cuando se apaga el LED rojo.
- Suelte las teclas - y +

6.2.10 Selector de modos de funcionamiento - posición 8 Bajar/subir sensor DAT (EEPROM)

Los valores de calibración pueden transmitirse de un dispositivo a otro mediante esta función. Se distinguen dos casos:

- Se ha sustituido el sensor y se quiere seguir utilizando la electrónica que se tenía.
- Se ha sustituido la electrónica y se quiere seguir utilizando el sensor que se tenía.

Para estos casos, se tiene la posibilidad de transferir los valores de calibración determinados anteriormente, desde el sensor a la electrónica o desde la electrónica al sensor.

Para transferir los datos de calibración desde la electrónica al sensor, proceda de la forma siguiente:

Download (descargar)

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la **posición 8**.
- Pulse la tecla - para iniciar la descarga de datos desde la electrónica al sensor
=> El LED verde parpadea durante aprox. 2 s para confirmar de este modo la entrada que usted a realizado.
=> Se reinicia el instrumento.

Para transferir los datos de calibración desde el sensor a la electrónica, proceda de la forma siguiente:

Upload (cargar)

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la **posición 8**.
- Pulse la tecla + para iniciar la subida de datos desde el sensor a la electrónica
=> El LED verde parpadea durante aprox. 2 s para confirmar de este modo la entrada que usted a realizado.
=> Se reinicia el instrumento.

6.3 Menú "Ajustes básicos"

Puesta en marcha con módulo de visualización y configuración

!

¡Nota!

En esta sección se describe cómo se pone el Liquicap M en marcha utilizando el módulo de visualización y configuración. Este procedimiento es idéntico al que hay que utilizar para la puesta en marcha utilizando el software FieldCare o la consola DXR375. Puede encontrar información más detallada en las instrucciones de funcionamiento del FieldCare (BA 224F/00) o en las del DXR375 (suministradas con la consola).

6.3.1 Primera puesta en marcha

Al poner el instrumento por primera vez en marcha, éste le pedirá que seleccione el idioma en el que desea que aparezcan escritos los textos visualizados.

Tras realizar esta selección, el instrumento visualizará los valores medidos.

!

¡Nota!

Si se ha reseteado el instrumento y, posteriormente, se desconecta y vuelve a conectar la tensión de alimentación, habrá que seleccionar de nuevo el idioma deseado para los textos del indicador.

Estructura de menús: Menú principal

El menú principal se activa mediante la tecla Intro ↵ de la derecha.

Aparecen los siguientes encabezados de menú. Se explicarán con más detalle en las siguientes páginas:

- "Ajustes básicos"
- "Ajuste de fábrica" (→ ä 58)
- "Linealización" (→ ä 62)
- "Salida" (→ ä 68)
- "Propiedades instrumento" (→ ä 72)

!

¡Nota!

- Antes de que salgan de fábrica, los instrumentos Liquicap M se calibran para productos que tienen una conductividad $\geq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$ (p. ej., líquidos de base acuosa, ácidos, álcalis ...). Solo hay que recalibrar el instrumento si se necesitan ajustar los valores de 0% o 100% a requisitos específicos de la aplicación o cuando la distancia entre instrumento y pared es $< 250 \text{ mm}$ o cuando el producto líquido no es conductor.

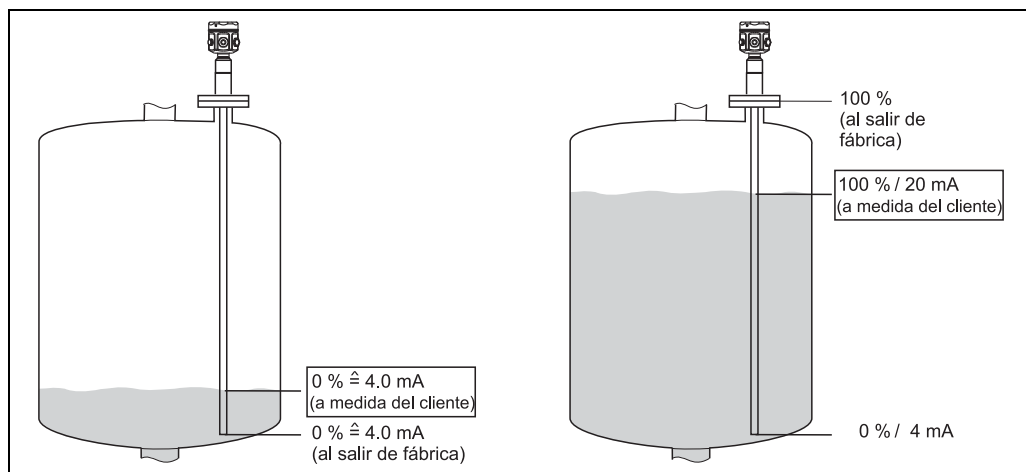
- Por lo general, se distinguen dos tipos de calibración:

Calibración en proceso:

Durante una calibración en proceso (modo de funcionamiento "Húmedo"), la sonda instalada debe encontrarse cubierta por el producto líquido. Esta calibración puede realizarse cuando el depósito está vacío, lleno o parcialmente lleno. Hay que realizar una calibración de vacío y una calibración de lleno.





- **Calibración en seco**

Cuando se efectúa la calibración en seco, las calibraciones de vacío y lleno pueden realizarse sin que la sonda esté en contacto con el producto líquido. Los valores de la calibración se entran directamente expresados en unidades de longitud (p. ej., m, mm, ...).



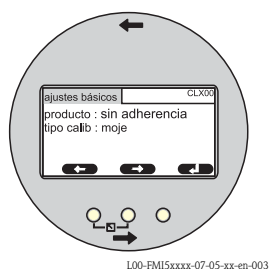
L00-FMI5xxxx-15-05-zx-en-000

En el menú "Ajustes básicos", usted puede configurar lo siguiente:

Menú	Función	Subfunción	Valor de función
	 	 	
Ajustes básicos	Ajustes básicos	Propiedad medio	sin adherencias¹⁾ adherencias
		Tipo cal.	Seco Húmedo
	Propiedad medio ²⁾	Propiedad medio	Conductivo No conductivo ³⁾ interfase desconocido
		Valor CD ⁴⁾	Valor
		Unidad nivel ⁵⁾	% (tanto por ciento) m mm ft pulgadas
	Calibr. vacío	Valor vacío	0%
		Capacidad medida	xxxx pF
		Confirmar cal.:	Sí
	Calibr. lleno	Valor lleno	100%
		Capacidad medida	xxxx pF
		Confirmar cal.:	Sí
	Amortiguación salida	Amortiguación salida	1 s

- 1) Los ajustes de fábrica se indican en negrita.
- 2) Esta función se visualiza únicamente si se ha seleccionado "Seco" en la subfunción "Tipo cal.".
- 3) Esta opción solo puede seleccionarse si se utiliza una sonda con tubo de puesta a tierra.
- 4) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "No conductivo" en la subfunción "Propiedad medio".
- 5) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "No conductivo" o "Conductivo" en la subfunción "Propiedad medio".

6.3.2 Función "Ajustes básicos"



Ajustes básicos CLX00
producto : sin adherencia
tipo calib: moje

Subfunción "Propiedad medio"

El modo de funcionamiento **"Sin adherencia"** es el que ha de seleccionarse cuando el producto a medir no tiende a la formación de adherencias que se depositarían sobre la varilla de la sonda (p. ej., agua, bebidas, etc.). A partir de una conductividad de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (es decir, líquidos de base acuosa, ácidos, álcalis ...), el valor medido es independiente de la conductividad del líquido (no depende tampoco de fluctuaciones en la concentración).

El modo de funcionamiento **"Con adherencia"**, se activa la función de compensación de adherencias que incluye el software. En este modo de funcionamiento, el valor medido es independiente de la conductividad del líquido (no depende de fluctuaciones en la concentración) a partir de conductividades del líquido superiores o igual a 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

La función compensa los errores en la medición causados por la presencia de material conductor adherido a la varilla de la sonda (p. ej., yogur). Compensa por tanto los efectos de la formación de adherencias.

Subfunción "Tipo cal."

Cuando **"Seco"**, es el "Tipo cal." escogido, las calibraciones de vacío y lleno pueden realizarse sin que la sonda esté en contacto con el producto líquido. Los valores de la calibración se entran directamente expresados en unidades de longitud (p. ej., m, mm, ...).

Cuando **"Húmedo"** es el **"Tipo Cal."** escogido, la sonda instalada debe encontrarse sumergida en el producto líquido mientras se realiza la calibración de lleno. Esta calibración puede realizarse también si el depósito está solo parcialmente lleno. Hay que realizar tanto una calibración de vacío como una calibración de lleno.

6.3.3 Función "Propiedad medio"

!

¡Nota!

Esta función se visualiza únicamente si se ha seleccionado "Seco" en la subfunción "Tipo cal."

Subfunción "Propiedad medio"

Se entran aquí las características del producto a medir.

- **"No conductivo"**: la conductividad del producto es $\leq 1 \mu\text{S}/\text{cm}$ (solo con tubo de puesta a tierra).
- **"Conductivo"**: la conductividad del producto es $\geq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$.
- **"Interfase"**: las características de los dos productos pueden entrarse en el software de configuración ToF Tool. Se calculan entonces los valores de calibración correspondientes.
- **"Desconocido"**: no se conocen las propiedades del producto a medir. Se entran directamente los valores de capacitancia correspondientes a las funciones "Calibr. vacío" y "Calibr. lleno".

Subfunción "Valor CD"

!

¡Nota!

Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "No conductivo" en la subfunción "Propiedad medio".

Se entra aquí la constante dieléctrica del líquido a medir (p. ej., 3,4).

Subfunción "Unidad nivel"

¡Nota!

Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Conductivo" o "No conductivo" en la subfunción "Propiedad medio".

Se entra aquí la unidad de nivel deseada para Ajustes básicos.

6.3.4 Función "Calibr. vacío" (modo de funcionamiento "Húmedo")

¡Nota!

Los datos de calibración pueden calcularse con **CapCalc.xls** → ä 78.

Con "Calibración vacío", se asigna el valor 0% o 4 mA al valor de nivel.



¡Nota!

Este procedimiento es válido para la calibración en "Húmedo". Información sobre la calibración en "Seco" puede encontrarse más abajo.

Subfunción "Valor vacío"

Se entra aquí el valor de nivel efectivo,

p. ej., 5% lleno parcialmente => "Valor vacío" 5% o

p. ej., 0% lleno parcialmente => "Valor vacío" 0%



¡Nota!

Para que el error en la calibración sea mínimo, el nivel debe encontrarse entre 0% y 30%.

Subfunción "Capacidad medida"

Se visualiza aquí el valor de capacitancia que se está midiendo.

Subfunción "Confirmar cal."

En esta función se confirma la calibración de vacío y se asigna la "capacidad de medición" efectiva al valor porcentual de nivel entrado anteriormente ("Valor vacío").

6.3.5 Función "Calibr. lleno" (modo de funcionamiento "Húmedo")

Con "Calibración lleno", se asigna el valor 100% o 20 mA al valor de nivel.



¡Nota!

Este procedimiento es válido para la calibración en "Húmedo". Información sobre la calibración en "Seco" puede encontrarse más abajo.

Subfunción "Valor lleno"

Se entra aquí el valor de nivel efectivo,

p. ej., 90% lleno parcialmente => "Valor lleno" 90% o

p. ej., 100% lleno => "Valor lleno" 100%



¡Nota!

Para que el error en la calibración sea mínimo, el nivel debe encontrarse entre 70% y 100%.

Subfunción "Capacidad medida"

Se visualiza aquí el valor de capacitancia que se está midiendo.

Subfunción "Confirmar cal."

La calibración de lleno tiene que confirmarse con esta función.

6.3.6 Función "Calibr. vacío" (modo de funcionamiento "Seco")

Se puede entrar directamente el valor de "vacío" expresado en unidades de longitud si la característica del producto ha sido definida como conductiva o no conductiva.

Subfunción "Valor vacío", propiedad producto (conductivo, no conductivo)

Especifique en esta función la distancia E, es decir, la distancia entre el extremo del tramo activo de la varilla de la sonda y el punto cero considerado.

Valor E:

Calibración de vacío \leq longitud tramo activo de la sonda

$E \leq L1 - (\text{longitud de rosca H4} + \text{conector})$

Longitud de rosca:

H4 para G1½ = 25 mm

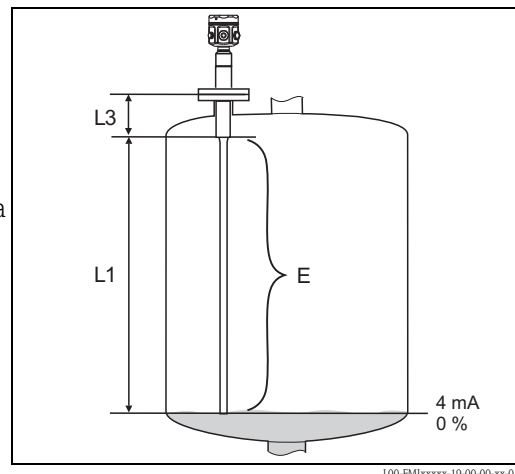
H4 para G < 1½ = 19 mm

Conector:

varilla 10 mm: 10 mm

varilla 16 mm: 15 mm

varilla 22 mm: 15 mm



100-FMIxxxxx-19-00-00-xx-013

Subfunción "Cap. vacío"

Se visualiza aquí el valor de capacitancia calculado. Este campo no es editable.

Subfunción "Confirmar cal."

La calibración de vacío se confirma con esta subfunción.

6.3.7 Función "Calibración lleno" (modo de funcionamiento "Seco") en caso de productos conductivos o no conductivos

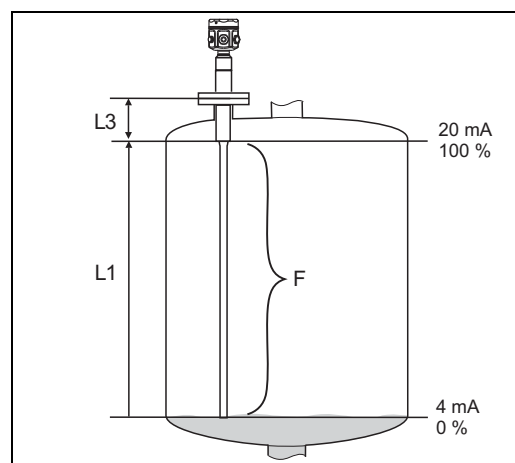
El valor de "Lleno" se entra directamente expresado en unidades de longitud.

Subfunción "Valor lleno", propiedad producto (conductivo, no conductivo)

Especifique en esta función el span (margen) F, es decir, la distancia entre el punto cero y la posición deseada para el punto 100%.

"Valor lleno"

$F \leq E$ "Valor vacío" ($\rightarrow \rightarrow 56$)



100-FMIxxxxx-19-00-00-xx-014

Subfunción "Cap. lleno"

Se visualiza aquí el valor de capacitancia calculado. Este campo no es editable.

Subfunción "Confirmar cal."

La calibración de lleno se confirma con esta subfunción.

6.3.8 Función "Calibración vacío" (modo de funcionamiento "Seco" y si propiedad medio es "Interfase" o "Desconocido")**Subfunción "Valor vacío"**

En este campo se visualiza 0% y es un campo no es editable.

Subfunción "Cap. vacío"

Entre aquí el valor de capacitancia calculado, por ejemplo, con CapCalc.xls (programa de cálculo de capacitancias que incluye el FieldCare).

Subfunción "Confirmar cal."

La calibración de vacío tiene que confirmarse con esta subfunción.

6.3.9 Función "Calibración Lleno" (modo de funcionamiento "Seco" y si propiedad medio es "Interfase" o "Desconocido")**Subfunción "Valor Lleno"**

En este campo se visualiza 100% y es un campo no es editable.

Subfunción "Cap. Lleno"

Aquí se entra el valor de capacitancia calculado, por ejemplo, con CapCalc.xls (programa de cálculo de capacitancias que incluye el FieldCare).

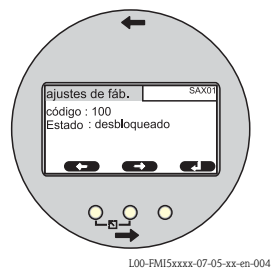
Subfunción "Confirmar cal."

La calibración de lleno tiene que confirmarse con esta función.

6.3.10 Función "Amortiguación salida"





Con esta función, usted puede ajustar el tiempo de respuesta del instrumento ante variaciones en el nivel. Si la superficie suele estar agitada, conviene entrar un valor de amortiguación alto para la salida (p. ej., 2 s).

6.4 Menú "Ajuste de fábrica"



ajustes de fáb. SAX01
código: 100
estado: desbloqueado

En el menú "Ajuste de fábrica", usted puede configurar lo siguiente:

Menú	Función	Subfunción	Valor de función
	 	 	
Ajustes de fábrica	Ajustes de fábrica	Código	100¹⁾
		Estado	Desbloqueado Bloqueado
	Ajustes de fábrica	Modo de trabajo	Estándar SIL/WHG
		Amortiguación salida	1 s
		Salida 1	MÁX.
		Parámetro OK	no Sí
	Ajustes de seguridad	Cap. vacío	x,xx pF
		Valor vacío	x,xxx%
		Cap. lleno	2000,00 pF
		Valor lleno	100,000%
		Parámetro OK	no Sí
	Modo de trabajo	Modo de trabajo	Estándar SIL/WHG
		Modo conf. SIL ²⁾	Desbloqueado Bloqueado
		Estado	Desbloqueado Bloqueado
	Salida en alarma	Salida	Máx Hold Espec. usuario
		Valor salida ³⁾	xx.xx mA
	Prueba func.	Prueba func.	Desactivado Activado

- 1) Los ajustes de fábrica se indican en negrita.
- 2) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "SIL/WHG" en la subfunción "Modo de trabajo".
- 3) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Espec. usuario" en la subfunción "Salida".

6.4.1 Función "Ajustes de fábrica"

Subfunción "Código"

Con esta subfunción, usted puede proteger mediante bloqueo el instrumento contra modificaciones involuntarias o no autorizadas.

- Entre un número ≠ 100 para bloquear el instrumento Ya no podrán modificarse los parámetros.
- Entre "100" para desbloquear el instrumento. Se pueden modificar de nuevo los parámetros.

Subfunción "Estado"

Esta función visualiza el estado de bloqueo en el que se encuentra actualmente el instrumento. En particular, puede aparecer una de las siguientes indicaciones:

- "Desbloqueado"

Se pueden modificar todos los parámetros editables.

- "Bloqueado"

El instrumento ha sido bloqueado mediante el software de configuración (subfunción "Código"). Solo puede desbloquearse entrando "100" en la subfunción "Código".

6.4.2 Función "Ajustes de fábrica"

Subfunción "Modo de trabajo"

Esta subfunción visualiza el modo de trabajo seleccionado y no es editable.

Posibles modos de trabajo:

- Estándar
- SIL/WHG

Subfunción "Amortiguación salida"

Esta subfunción visualiza la amortiguación configurada para la salida. La amortiguación de salida determina el tiempo que requiere el sistema de medida para reaccionar ante variaciones de nivel y puede tomar un valor entre 0 y 60 segundos.

Subfunción "Salida 1"

Esta subfunción visualiza el valor que presenta, según lo configurado, la salida en caso de la alarma. Los posibles valores son:

- MAX (22 mA)
- Hold (se mantiene el último valor)
- Espec. usuario

Subfunción "Parámetro OK"

Con esta subfunción, usted puede confirmar que los valores de parámetro visualizados en la función "Ajustes de fábrica II" son correctos.

!

¡Nota!

Para que el instrumento pueda funcionar en el modo de trabajo SIL/WHG, tiene que haberse confirmado con "Sí" la subfunción "Parámetro OK". Además, hay que seleccionar el valor de la función SIL/WHG para la función "Modo de trabajo" y seleccionar "Bloqueado" para la subfunción "Estado". El instrumento puede desbloquearse utilizando un código de liberación especial. Este código de liberación es "7452".

6.4.3 Función "Ajustes de fábrica"

Subfunción "Cap. vacío"

Esta subfunción visualiza la capacitancia, expresada en pF, que se ha medido durante la calibración de vacío.

Subfunción "Valor vacío"

Esta subfunción visualiza el valor de la calibración de vacío expresado en %.

Subfunción "Cap. lleno"

Esta subfunción visualiza la capacitancia, expresada en pF, que se ha medido durante la calibración de lleno.

Subfunción "Valor lleno"

Esta subfunción visualiza el valor de la calibración de lleno expresado en %.

Subfunción "Parámetro OK"

Con esta subfunción, usted puede confirmar que los valores de parámetro visualizados en la función "Ajustes de fábrica II" son correctos.

!

¡Nota!

Para que el instrumento pueda funcionar en el modo de trabajo SIL/WHG, tiene que haberse confirmado con "Sí" la subfunción "Parámetro OK". Además, hay que seleccionar el valor de la función SIL/WHG para la función "Modo de trabajo" y seleccionar "Bloqueado" para la subfunción "Estado". El instrumento puede desbloquearse utilizando un código de liberación especial. Este código de liberación es "7452".

6.4.4 Función "Modo de trabajo"

Subfunción "Modo de trabajo"

Con esta subfunción, usted puede pasar del modo de funcionamiento estándar al modo de funcionamiento SIL/WHG:

- "Estándar"
- "SIL/WHG"

Los siguientes parámetros toman los siguientes valores concretos en el modo de funcionamiento "SIL/WHG".

- Amortiguación salida: El valor de la función "Amortiguación salida" se fija en "1 s".
- Salida en alarma: El valor de la función "Salida en alarma" se fija en "22 mA".

En el modo de funcionamiento "SIL/WHG", se realizan cíclicamente autocomprobaciones del instrumento (p. ej., control de memoria, comprobación del procesador, salida de corriente ...).

Subfunción "Modo de trabajo SIL"

Usted puede bloquear o desbloquear la configuración del instrumento mediante esta subfunción. En el estado bloqueado, no podrá modificarse ningún parámetro.

Subfunción "Estado"

Esta función visualiza el estado de bloqueo en el que se encuentra actualmente el instrumento. En particular, puede aparecer una de las siguientes indicaciones:

- "Desbloqueado"
Se pueden modificar todos los parámetros editables.
- "Bloqueado"
El instrumento ha sido bloqueado mediante el software de configuración (subfunción "Código")
Solo puede desbloquearse entrando "100" en la subfunción "Código".

6.4.5 Función "Ajustes de fábrica"

Subfunción "Modo de trabajo"

Aquí se visualiza el modo de funcionamiento "Estándar" o "SIL/WHG" que esté activo.

Subfunción "Amortiguación salida"

Aquí se visualiza la amortiguación de salida que esté activa.

Subfunción "Valor vacío"

Aquí se visualiza la capacitancia correspondiente a la calibración de vacío.

Subfunción "Valor lleno"

Aquí se visualiza la capacitancia correspondiente a la calibración de lleno.

Subfunción "Parámetro OK"

Con esta subfunción, usted puede confirmar que los valores de parámetro visualizados en la función "Ajustes de seguridad II" son correctos.

¡Nota!

Para que el instrumento pueda funcionar en el modo de trabajo SIL/WHG, tiene que haberse confirmado con "Sí" la subfunción "Parámetro OK". Además, hay que seleccionar el valor de la función SIL/WHG para la función "Modo de trabajo" y seleccionar "Bloqueado" para la subfunción "Estado". El instrumento puede desbloquearse utilizando un código de liberación especial. Este código de liberación es "7452".

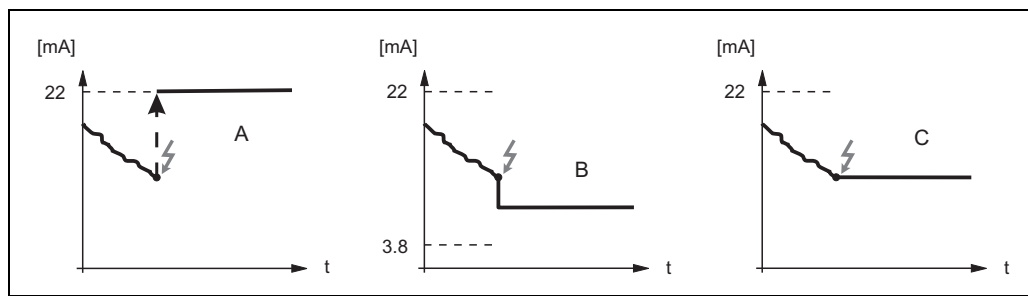
6.4.6 Función "Salida en alarma"

Subfunción "Salida"

Esta función determina el valor que ha de presentar la salida en cuestión en caso de producirse una situación de alarma.

Opciones:

- **Máx**
22 mA
- **"Hold"**
Se mantiene el último valor
- **"Espec. usuario"**
Lo definido en la subfunción "Valor salida"



A: Máx.; B: Espec. usuario (entre 3,8 y 22 mA); C: Hold

L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-006

Subfunción "Valor salida"

(solo para "Salida", "Espec. usuario")

Especifique en esta función el valor que desee que presente la salida de corriente en caso de producirse una situación de alarma.

- Rango de valores admisibles: 3,8 a 22 mA

6.4.7 Función "Prueba func." (autocomprobación)

¡Nota!

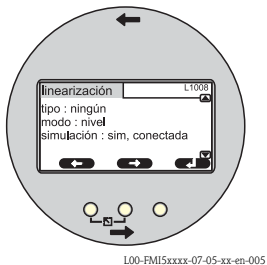
- A partir de la versión de firmware: V 01.03.00
- Es importante verificar, antes y después de la prueba automática de funcionamiento, si el nivel indicado corresponde al nivel que hay efectivamente en el depósito.
- Al finalizar la autocomprobación, el instrumento regresa automáticamente al modo de funcionamiento normal.

Subfunción "Prueba func."

Con esta subfunción, usted puede activar la autocomprobación de funcionamiento del instrumento. Todos los componentes electrónicos se someten a un control de funcionamiento. En un intervalo de aprox. 40 s, la salida de corriente aumenta paulatinamente de 4 a 22 mA.

6.5 Menú "Linealización"





La "Linealización" se utiliza para la conversión del valor de nivel a otra unidad. Puede determinar el volumen o masa en un depósito, sea cual sea la forma de éste. El Liquicap M ofrece varios modos de linealización apropiados para las diversas situaciones que se dan frecuentemente. Además, se dispone de la posibilidad de entrar una tabla de linealización para depósitos o recipientes de cualquier forma y tamaño.



linearización L1008
tipo: ningún
modo: nivel
simulación: sim, conectada

! ¡Nota!
El número y tipo de subfunciones varía según el tipo de linealización seleccionado.
Solo las subfunciones "Tipo" y "Modo" están siempre disponibles.

En el menú "Linealización", usted puede configurar lo siguiente:

Menú	Función	Subfunción	Valor de función	Valores adicionales de función
	 	 		
Linealización	Linealización	Tipo	Ninguno Lineal¹⁾ Cilind. horiz. ²⁾ Esfera ²⁾ Fondo piramidal ³⁾ Fondo cónico ³⁾ Fondo angulado ³⁾ Tabla	
		Modo	nivel Distancia de vacío	
		Simulación	Sim. desconectada Sim. nivel Sim. volumen	
		Sim. valor nivel ⁴⁾ o Sim. valor vol. ⁴⁾	xx.x% xx.x%	
		Linealización	Unidad. usuario	% (porcentaje), l, hl, m3, dm3, cm3, ft3, usgal, igoal, kg, t, lb, ton, m3, ft3, mm, inch, espec. usuario
		Texto cliente ⁵⁾	...	
		Diámetro ⁶⁾	xxxx m	
		Altura intermedia ⁷⁾	xx m	
		Editar ⁸⁾	Leer	Nº en la tab. 1 Introducir nivel: x m Introducir volumen: %
			Manual	Nº en la tab. 1 Introducir nivel: x m Introducir volumen: %
			Semiautomático	Nº en la tab. 1 Introducir nivel: x m Introducir volumen: %
			Borrar	
		Tabla estado ⁷⁾	Activar Desactivar	
		Máx fondo escala ⁹⁾	100%	

1) Los ajustes de fábrica se indican en negrita.
2) Si usted entra un valor en esta función, tendrá que entrar también posteriormente un valor en la subfunción "diámetro".
3) Si usted entra un valor en esta función, tendrá que entrar también posteriormente un valor en la subfunción "altura interm."

- 4) Esta función se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Sim. desconectada" en la subfunción "Simulación".
- 5) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Espec. usuario" en la subfunción "Unidad. usuario".
- 6) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Cilind. horiz." en la subfunción "Tipo".
- 7) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Fondo piramidal" en la subfunción "Tipo".
- 8) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Tabla" en la subfunción "Tipo".
- 9) Esta subfunción no se visualiza si se ha seleccionado la opción "Tabla" en la subfunción "Tipo".

6.5.1 Función "Linealización"

Subfunción "Tipo"

Seleccione en esta subfunción el tipo de linealización que desee

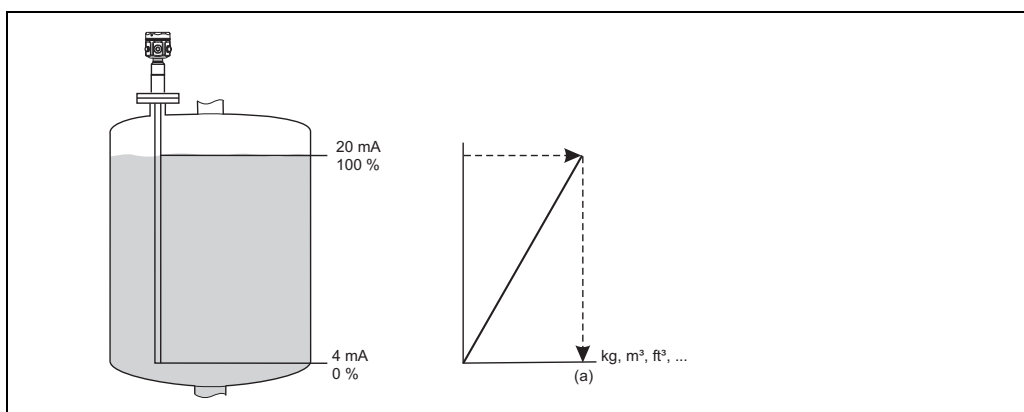
Opciones:

■ "Ninguno"

Con este tipo de linealización, el nivel medido no se convierte pero se expresa en cambio mediante un cálculo lineal en la unidad seleccionada (en la función "Unidad nivel")

■ "Lineal"

Con este tipo de linealización, el valor medido proporcionado en la salida es linealmente proporcional al nivel medido.



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-001

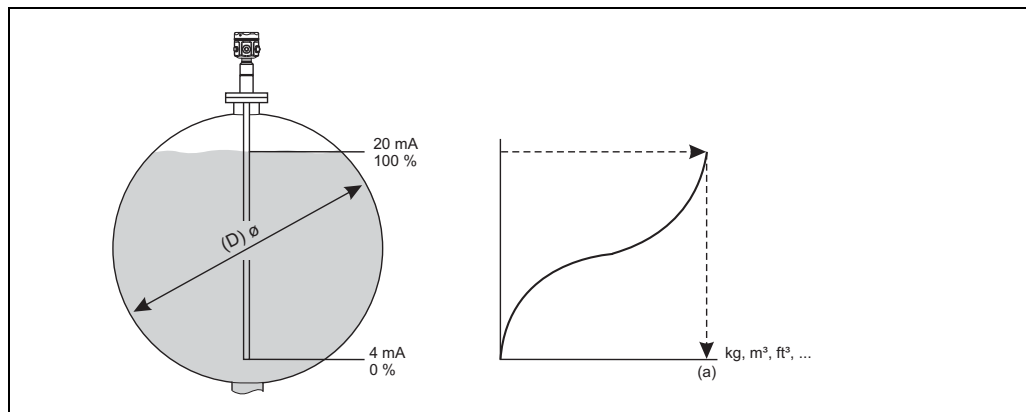
Hay que especificar lo siguiente mediante parámetros adicionales:

- La unidad del valor linealizado, p. ej., kg, m³, ft³, ... (subfunción "Unidad. usuario")
- El contenido máximo del depósito (a) expresado en una unidad de usuario (subfunción "Contenido máx. tanque")

Opciones:

- "Cilind. horiz."
- "Esfera"

Con estos tipos de linealización, se calcula, a partir del nivel medido, el volumen que hay en el depósito esférico o con forma de cilindro horizontal.



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-002

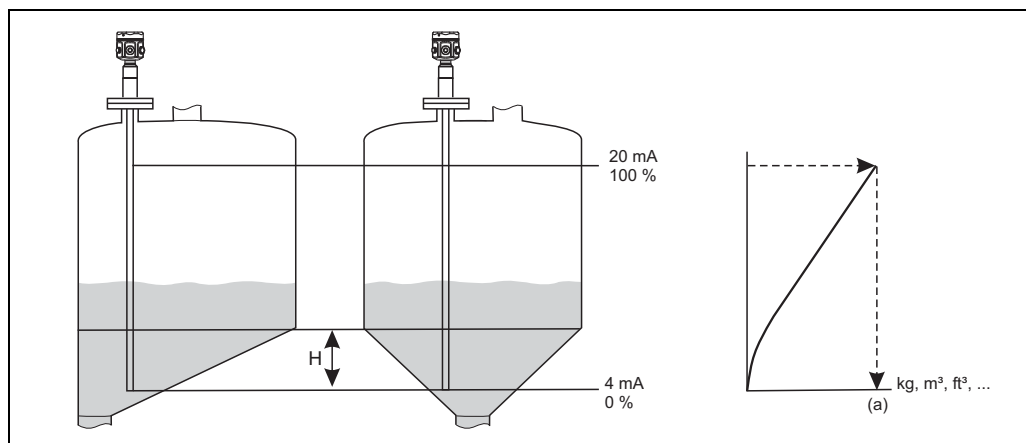
Hay que especificar lo siguiente mediante parámetros adicionales:

- La unidad del valor linealizado, p. ej., kg, m³, ft³, ... (subfunción **"Unidad. usuario"**)
- El diámetro (D) del depósito cilíndrico o esférico (subfunción **"Diámetro"**)
- El contenido máximo del depósito (a) expresado en una unidad de usuario (subfunción **"Contenido máx. tanque"**)

Opciones:

- "Fondo piramidal"
- "Fondo cónico"
- "Fondo angulado"

Con estos tipos de linealización, el volumen que hay en un depósito considerado se calcula a partir del nivel medido.



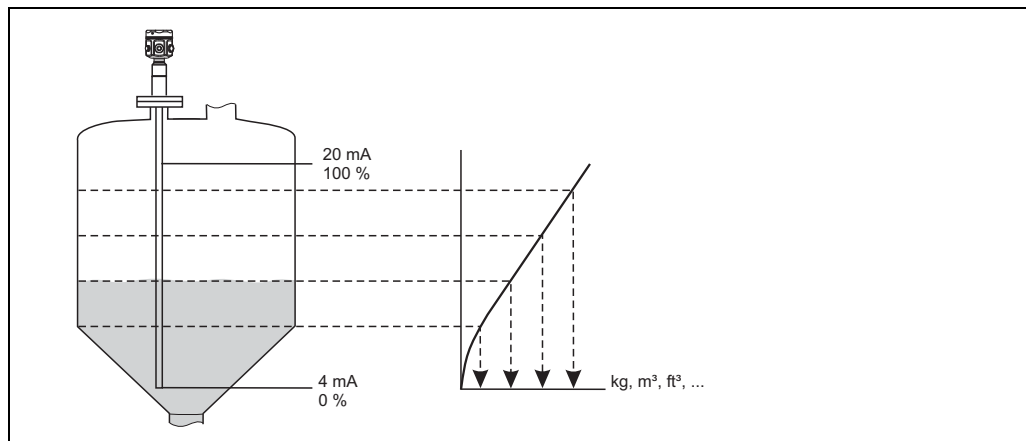
L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-003

Hay que especificar lo siguiente mediante parámetros adicionales:

- La unidad del valor linealizado, p. ej., kg, m³, ft³, ... (subfunción **"Unidad. usuario"**)
- La altura intermedia H conforme al dibujo de arriba (subfunción **"Altura interm."**)
- El contenido máximo del depósito (a) expresado en una unidad de usuario (subfunción **"Contenido máx. tanque"**)

Opciones:■ **"Tabla"**

Con este tipo de linealización, el valor medido se calcula utilizando una tabla de linealización. Esta tabla puede comprender hasta 32 pares de valores "Nivel - Volumen". La ordenación de los pares de valores en la tabla debe ser monótona creciente o decreciente.



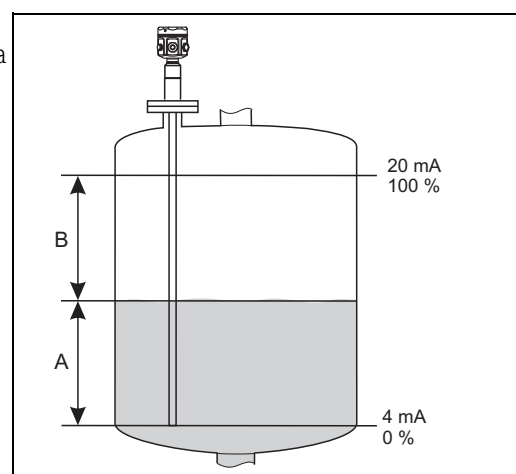
L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-004

Hay que especificar lo siguiente mediante parámetros adicionales:

- La unidad del valor linealizado (subfunción **"Unidad. usuario"**)
- La tabla de linealización (subfunción **"Editar"**)

Subfunción "Modo"

En esta función, usted especifica si la medición se refiere al nivel de líquido A o a la altura de la zona vacía B.



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-005

Subfunción "Simulación"

Con esta subfunción, usted puede simular un nivel o volumen en el depósito para lo que debe entrar un valor de nivel en "Sim. valor nivel" o un valor de volumen en "Sim. valor vol.".

Subfunciones "Sim. valor nivel" o "Sim. valor vol."

En estas subfunciones, usted puede entrar el valor de nivel o valor de volumen a simular.

6.5.2 Función "Linealización"**Subfunción "Unidad. usuario"**

Entre en esta función la unidad física en la que desea que se expresen los valores linealizados (p. ej., kg, m³, ft³, ...).

Subfunción "Texto cliente"

Entre en esta función el nombre que desee dar a la unidad física. Los valores medidos indicados en la pantalla principal se visualizarán junto con este unidad.

Subfunción "Diámetro"

Especifique en esta función el diámetro del depósito esférico o con forma de cilindro horizontal (solo si el tipo de ajuste básico es "seco").

Subfunción "Altura interm."

Especifique en esta función la altura intermedia H (véase el dibujo -> opciones: "Fondo piramidal", "Fondo cónico", "Fondo angulado") del depósito considerado.
En el caso de una calibración en proceso, hay que entrar aquí la longitud L1 de la sonda.

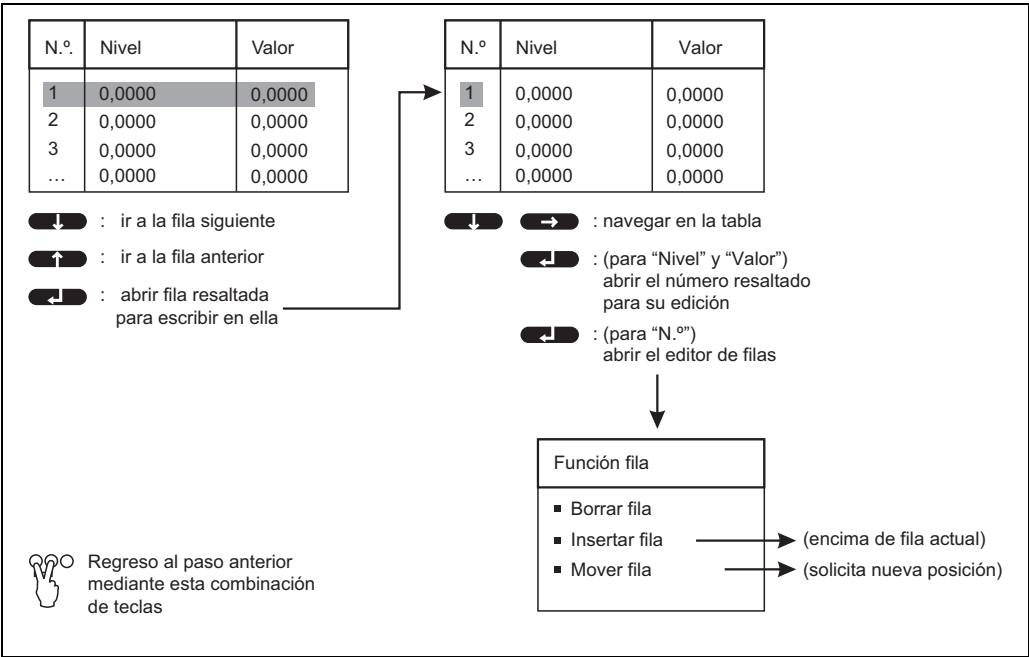
Subfunción "Editar"

Utilice esta función para entrar, modificar o leer la tabla de linealización.
Dispone aquí de las siguientes opciones:

- "Leer"
Se abre el editor de tablas. Se puede leer la tabla existente pero no modificarla.
- "Manual"
Se abre el editor de tablas. Se pueden entrar o modificar valores en la tabla
- "Semiautomático"
Se abre el editor de tablas. El valor de nivel se determina automáticamente.
El usuario ha de entrar el valor medido correspondiente (volumen, peso o caudal).
- "Borrar"
Se borra toda la tabla de linealización.

! ¡Nota!
La tabla de linealización solo puede editarse si no está activa (subfunción "Estado".)

El editor de tablas



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-es-013

Subfunción "Tabla estado"

En esta función, usted indica si debe utilizarse o no la tabla de linealización.

Opciones:**■ "Activar"**

Se utiliza la tabla.

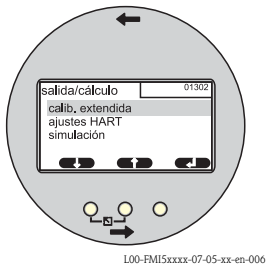
■ "Desactivada"

No se utiliza la tabla. El instrumento presenta valores medidos lineales en relación a la unidad de nivel.

Subfunción "Máx fondo escala"





Especifique en esta función el contenido máximo del depósito considerado expresándolo en la unidad de usuario.

6.6 Menú "Salida"



salida/cálculo	O1302
calib. extendida	
ajustes HART	
simulación	

En el menú "Salida", usted puede configurar lo siguiente:

Menú	Submenú	Función	Subfunción	Valor de función
	 	 		
Salida	Calib. extendida	Calib. extendida	Rango medida	2000 pF¹⁾ 4000 pF
			Sensor DAT Stat.	OK
			Sensor DAT	Upload (cargar) Download
		Salida/Cálculo	Rang. corriente	Conectado Desconectado
			Rangeabilidad 4 mA ²⁾	0%
			Rangeabilidad 20 mA ²⁾	100%
			mantener 4 mA	Conectado Desconectado
	Ajustes HART	Ajustes HART	Dirección HART	0
			Núm preámbulos	5
			TAG HART reduc.	TAG
		Salida/Cálculo	Span corriente	4 a 20 mA Cor. fija HART
			Valor mA ³⁾	4 mA
	Simulación	Simulación		Desconectado Conectado
			Valor de simula. ⁴⁾	xx.xx mA

- 1) Los ajustes de fábrica se indican en negrita.
- 2) Esta función se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Conectado" en la subfunción "Rang. corriente".
- 3) Esta función se visualiza únicamente si se ha seleccionado "Cor. fija HART" en la subfunción "Span corriente".
- 4) Esta función se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Conectado" en la función "Simulación".

6.6.1 Submenú "Calib. extendida"

Función "Calib. extendida"

En esta función, usted especifica el rango de medida.

Subfunción "Rango medida"

Especifique el rango de medida en esta subfunción.

- C_A = 0 a 2000 pF (longitud de sonda < 6 m)
- C_A = 0 a 4000 pF (longitud de sonda > 6 m)



¡Nota!

El rango de medida se ajusta siempre en fábrica conforme a la longitud de sonda pedida. Si se utiliza la electrónica con otra sonda, hay que configurar el rango de medida en conformidad con la longitud de la nueva sonda.

Función "Salida/Cálculo"

Subfunción "Sensor DAT Stat."

Esta subfunción visualiza el estado del Sensor DAT.

- OK (El Sensor DAT se encuentra listo para el uso inmediato).
- Error (El Sensor DAT no está listo o no hay ninguno).

Subfunción "Sensor DAT"

Los valores de calibración pueden transmitirse de un dispositivo a otro mediante esta función. Se distinguen dos casos:

- Se ha sustituido el sensor y se quiere seguir utilizando la electrónica que se tenía.
- Se ha sustituido la electrónica y se quiere seguir utilizando el sensor que se tenía.

Para estos casos, se tiene la posibilidad de transferir los valores de calibración determinados anteriormente, desde el sensor a la electrónica o desde la electrónica al sensor.

Upload (cargar)

Para transferir los datos de calibración desde el sensor a la electrónica.

Download (descargar)

Para transferir los datos de calibración desde la electrónica al sensor.

Subfunción "Rang. corriente"

Con esta función, usted puede activar la rangeabilidad de la corriente. Se considera entonces solo la salida de corriente en una parte (definida libremente) del rango de medida. Hay entonces una magnificación en las indicaciones de corriente.

Subfunción "Rang. corriente" (no está disponible para "Span corriente", "Cor. fija HART")

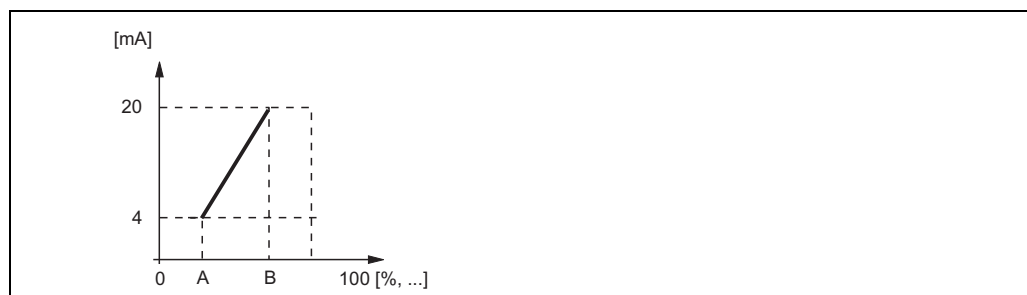
Con esta función, usted puede activar la rangeabilidad de la corriente. Se considera entonces solo la salida de corriente en una parte (definida libremente) del rango de medida. Hay entonces una magnificación en las indicaciones de corriente.

Subfunción "Rangeabilidad 4 mA" (solo si "Rang. corriente" "Conectado")

Entre en esta función el valor medido para el cual la corriente de salida debe ser 4 mA.

Subfunción "Rangeabilidad 20 mA" (solo si "Rang. corriente" "Conectado")

Entre en esta función el valor medido para el cual la corriente de salida debe ser 20 mA.



100-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-009

A: Rangeabilidad 4 mA; B: Rangeabilidad 20 mA

Subfunción "Mantener 4 mA" (si "Span corriente" = "4 a 20 mA")

Con esta función, usted puede activar el umbral de 4 mA. Mantener el umbral de 4 mA significa que se impide que la corriente de salida caiga por debajo de 4 mA, incluso si el valor medido es negativo.

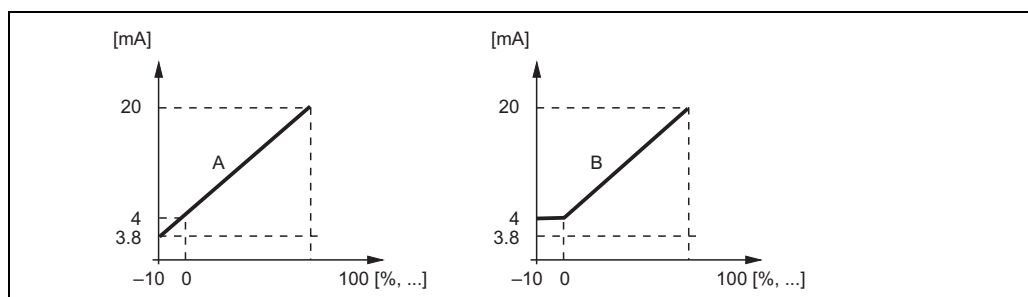
Opciones:

■ "Desconectado"

No se mantiene el umbral. Pueden producirse corrientes inferiores a 4 mA.

■ "Conectado"

Se ha activado la función de umbral. La corriente no tomará nunca un valor inferior a 4 mA.



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-010

A: Mantener 4 mA desactivado; B: Mantener 4 mA activado

6.6.2 Submenú "Ajustes HART"

Función "Ajustes HART"

Subfunción "Dirección HART"

Especifique en esta subfunción la dirección del instrumento para las comunicaciones HART.

Valores posibles:

- Para funcionamiento en modo estándar: 0
- Para funcionamiento en modo Multipunto: 1 - 15

!

¡Nota!

En el modo Multipunto, la corriente de salida es por norma de 4 mA. No obstante, se puede modificar su intensidad mediante la función "Valor mA".

Subfunción "Núm preámbulos"

En esta función, se especifica el número de preámbulos para el protocolo HART. Puede resultar conveniente aumentar el valor, si hay problemas de comunicación en las líneas.

Subfunción "TAG HART reduc."

Usted puede entrar aquí el nombre de etiqueta (TAG) para comunicaciones HART del instrumento.

Función "Salida/Cálculo"

Subfunción "Span corriente"

Seleccione en esta subfunción el rango (span) de corriente que ha de corresponder al rango de medida.

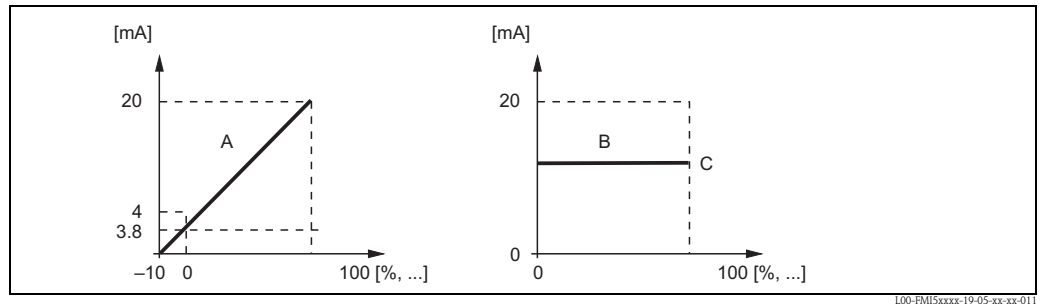
Opciones:

■ "4 a 20 mA"

El rango de medida completo (0% a 100%) corresponde al rango (span) de corriente de 4 a 20 mA.

■ "Cor. fija HART"

La salida proporciona una corriente fija. La intensidad de esta corriente fija se especifica en la subfunción "Valor mA". El valor medido se transmite únicamente mediante señal HART.



A: Span corriente = 4 a 20 mA; B: span corriente = cor. fija HART; C: Valor mA

100-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-011

6.6.3 Submenú "Simulación"

Subfunción "Simulación"

Subfunción "Simulación"

Con esta función, usted puede activar o desactivar la simulación de una corriente determinada de salida.

Opciones:

■ "Desconectado"

No se realiza ninguna simulación. El instrumento está funcionando en el modo de medición.

■ "Conectado"





El instrumento está funcionando en modo de simulación. No proporciona ningún valor medido. La corriente de salida presenta en cambio el valor definido en la subfunción "Valor de simulación".

Subfunción "Valor de simulación" (solo si "Simulación" "Conectada")

Especifique en esta función el valor de corriente a simular.

6.7 Menú "Propiedades instrumento"

En el menú "Propiedades instrumento", usted puede configurar lo siguiente:

Menú	Submenú	Función	Subfunción	Valor de función
	 	 		
Propiedades instrumento	Indicador	Lenguaje		Inglés Alemán Francés Español Italiano Holandés
			Formato indicador	Decimal ft-in-1/16"
			Nº de decimales	x x.x x.xx x.xxx
			Carácter separ.	. (punto) ,
			Ir a inicio	900 s
	Diagnósticos	Error actual	Error actual 1
			Error actual 2
			Error actual 3
		Último error	borrar lista er.	Mantener Borrar
			Último error 2	...
			Último error 3	...
		Contraseña/reset	Borrar	12345
			Estado	Desbloqueado
		Temp.electrónica	Temp.electrónica	xx.x°C
			Temp. máx.	xx.x°C
			Temp. mín.	xx.x°C
			Unidad temperatura	°C °F K
			Temp. mín/máx	Mantener Borrar Borrar mín. Borrar máx.
		Capacidad medida	Capacidad medida	xxxx.xx pF
			Máx. valor capac.	xxxx.xx pF
			Mín. valor capac.	xxxx.xx pF
			Capacid. mín/máx	Mantener Borrar Borrar mín. Borrar máx.
Parám. sistema	Información inst.	Sistema de identificación del dispositivo	Sistema de identificación del dispositivo	Liquicap-FMI5x
			Número de serie	...
			EC número serie	xxxxxxxxxxx
			Marcado instrum.	Código pedido FMI51
	Información inst.	Dev. rev	Dev. rev	x
			Ver. de software	V01.xx.xx.xxx
			Versión DD	xx
	Información inst.	Horas de trabajo	Horas de trabajo	xxxxx h
			Tiempo funcionam. actual	000d00h00m
	Longitud sonda	Longitud sonda	Longitud sonda	xxx mm
			Sensibilidad	0.0

6.7.1 Submenú "Indicador"

Función "Lenguaje"

Seleccione en esta función el idioma con el que desee trabajar en el módulo de visualización y configuración.

Opciones:

- "Inglés"
- "Alemán"
- "Francés"
- "Español"
- "Italiano"
- "Holandés"

Función "Formato indicador"

Formato indicador se refiere al formato con el que se presentan los valores medidos en el indicador.

Subfunción "Formato"

Seleccione en esta función el formato con el que desee que se presenten los valores numéricos en el indicador.

Opciones:

- "Decimal"
- "ft-in-1/16"

Subfunción "Nº de decimales"

Seleccione en esta función el número de decimales que desee que presenten los valores numéricos en el indicador.

Opciones:

- "x"
- "x.x"
- "x.xx"
- "x.xxx"

Subfunción "Carácter separ."

Seleccione en esta función el separador con el que desee que se separen en el indicador los decimales.

Opciones:

- "Punto (.)"
- "Coma (,)"

6.7.2 Submenú "Diagnósticos"

Función "Error actual"

Con esta función, usted puede acceder a una lista de los errores actualmente pendientes. Estos errores se presentan por orden de prioridad. Si selecciona un error, aparece un campo de texto que presenta una breve descripción del error (p. ej., sonda mal calibrada, temperatura de trabajo demasiado alta, fallo de electrónica), (véase también la "Lista de códigos de error" en la sección 9 "Localización y resolución de fallos").

Función "Último error"

Con esta función, usted puede acceder a la lista de errores rectificados últimamente. Tiene también la opción de borrar la lista de errores (con "Borrar lista er."). Se sobrescriben los tres últimos códigos de error con ceros.

Función "Contraseña/reset"

Con esta función, usted puede recuperar los ajustes de fábrica. Todos los parámetros recuperan sus ajustes de origen.

Subfunción "Reset"

Entre en esta subfunción el código de reset ("333" o "7864") para que todos los parámetros recuperen sus ajustes de origen.

- Los ajustes de fábrica de los parámetros se indican en negrita en la vista general del menú.
- Con un reset "333", la linealización recupera el ajuste "lineal". Pero se siguen guardando las tablas de linealización que pueda tener el instrumento y se puede volver a activar cualquiera de ellas cuando sea necesario.

Las siguientes subfunciones (acompañadas de un asterisco (*)) recuperan también sus ajustes de fábrica.

- Con un reset "7864", la linealización recupera el ajuste "lineal" y se borra la tabla de linealización.

Función "Temp.electrónica"

En esta función, usted puede ver las temperaturas que ha medido la electrónica durante el funcionamiento del instrumento.

*Subfunción "Temp.electrónica" **

Esta subfunción visualiza la temperatura que se está midiendo en la electrónica.

*Subfunción "Temp. máx." **

Esta subfunción visualiza la temperatura más alta que ha sido medida por el instrumento.

Subfunción "Temp. mín."

Esta subfunción visualiza la temperatura más baja que ha sido medida por el instrumento.

Subfunción "Unidad temperatura"

En esta subfunción usted puede especificar en qué unidad física desea que se exprese la temperatura en el indicador. Dispone de las siguientes opciones:

- "°C"
- "°F"
- "K"

Subfunción "Temp. mín/máx"

En esta subfunción usted puede borrar individualmente las temperaturas mín. o máx.

Subfunción "Capacidad medida"

En esta función, usted puede ver las capacidades que ha medido la electrónica durante el funcionamiento del instrumento.

Subfunción "Capacidad medida"

Esta subfunción visualiza la capacidad que se está midiendo.

Subfunción "Máx. valor capac."

Esta subfunción visualiza la capacitancia más alta que ha medido el instrumento.

Subfunción "Mín. valor capac."

Esta subfunción visualiza la capacitancia más baja que ha medido el instrumento.

Subfunción "Capacid. mín/máx"

En esta subfunción usted puede borrar individualmente las capacidades mín. o máx.

6.7.3 Submenú "Parámetros sistema"

!

¡Nota!

Las funciones que se enumeran a continuación son funciones de solo lectura.

Función "Información instrumento" (I)

En esta función se visualiza la información con la que puede identificarse el instrumento.

Subfunción "Marcado instrumento"

Esta subfunción visualiza el nombre del instrumento (p. ej., Liquicap M-FMI51).

Subfunción "Número de serie"

Esta subfunción visualiza el número de serie que se ha asignado en fábrica al instrumento.

Subfunción "EC número serie"

Esta función visualiza el número de serie de la electrónica.

Subfunción "Marcado instrumento"

Esta subfunción visualiza las marcas que lleva el instrumento y el código de pedido.

Subfunción "Dev. rev"

Esta función visualiza la versión del hardware de la electrónica.

Subfunción "Ver. de software"

Esta subfunción visualiza la versión del software que se ha asignado en fábrica al instrumento.

Subfunción "Versión DD"

Esta función indica la versión DD con la que puede operarse con el instrumento utilizando el software FieldCare.

Subfunción "Horas de trabajo"

Esta subfunción visualiza el número de horas en funcionamiento.

Subfunción "Tiempo funcionam. actual"

Esta subfunción visualiza el "tiempo en funcionamiento" del instrumento hasta el momento presente. Los tres primeros dígitos hacen referencia al número de días y vienen seguidos de una "d". Los dos siguientes dígitos hacen referencia al número de horas y vienen seguidos de una "h". Los dos últimos dígitos indican minutos.

Función "Longitud sonda"

En esta función puede visualizarse más información sobre la sonda.

Subfunción "Longitud sonda"

En esta subfunción, puede leer la longitud efectiva de la sonda.

Longitud sonda = L1 – (longitud rosca – conector)

Véase también "Calibración de vacío" → ã 56.

Subfunción "Sensibilidad"

En esta subfunción, puede leer la sensibilidad efectiva expresada en mm/pF.

6.8 Operación

Una vez realizados los ajustes básicos, el Liquicap M proporciona valores medidos mediante

- el módulo de visualización y configuración
- la salida de corriente
(el rango de medida completo (0% a 100%) corresponde al rango de corriente de la salida de corriente (4 a 20 mA).)
- la señal digital HART.

6.9 FieldCare: el software de configuración de Endress+Hauser

El software de configuración FieldCare de Endress+Hauser es una herramienta para la gestión de activos de planta, que se basa en la tecnología FDT. Usted puede utilizar el FieldCare para configurar cualquier equipo de Endress+Hauser así como equipos de terceros que soportan el estándar FDT. El FieldCare soporta los siguientes sistemas operativos: Windows 2000, Windows XP y Windows Vista.

FieldCare soporta las siguientes funciones:

- Configuración en línea de transmisores
- Linealización de depósitos
- Cargar y guardar datos de equipos (upload/download)
- Documentar el punto de medida

Posibilidades de conexión:

HART mediante Commubox FXA195 y puerto USB de un ordenador

¡Nota!

Tras reinstalar el FieldCare o hacer clic sobre un enlace en el menú de Ayuda, se puede activar un vídeo que explica en pocos minutos las posibles aplicaciones de este software.



[Getting Started \(Help\)](#)

- Create or Update DTM Catalog
- Connect to Devices
 - HART FSK Modem (FXA191, FXA195)
 - FieldGate FXA720 (PROFIBUS)
 - FieldGate FXA520 (HART)

[Getting Started \(Video\)](#)

- FieldCare in a few minutes

[Continue](#)

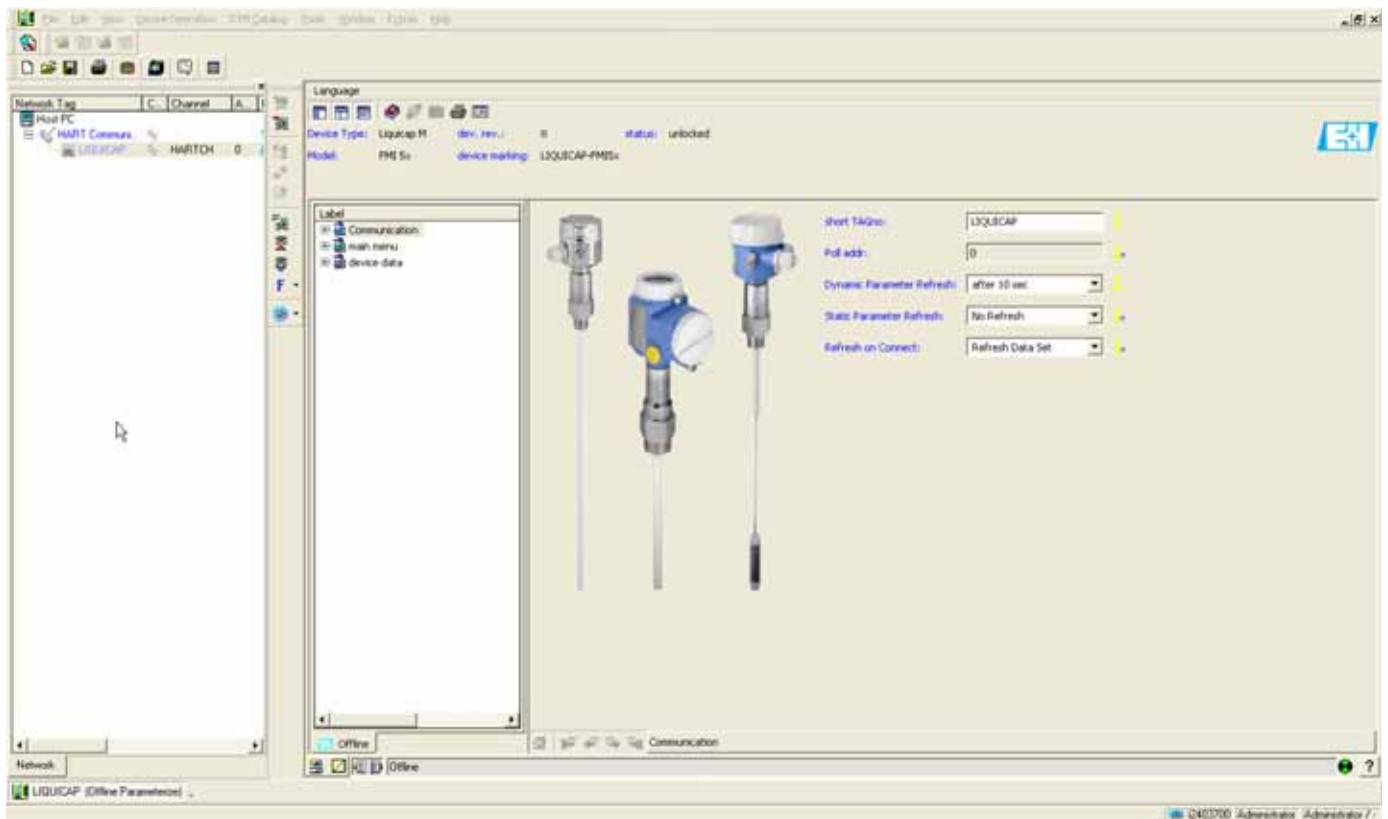
☒ Show start-up screen

Endress+Hauser 
People for Process Automation

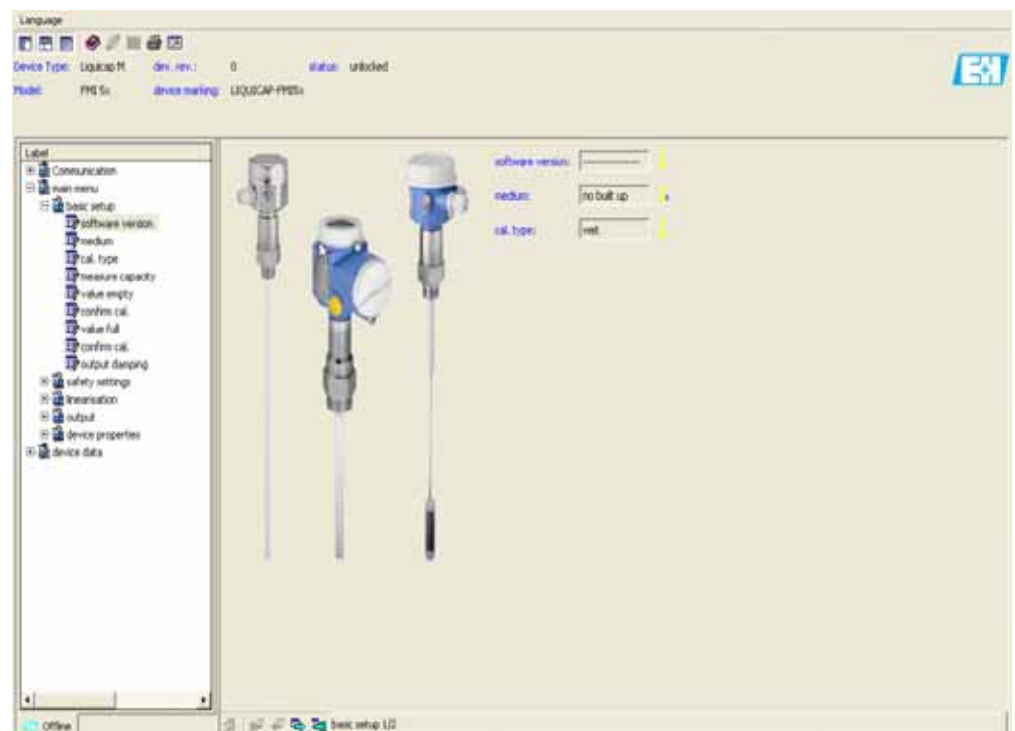
Startup_screen_de.tif

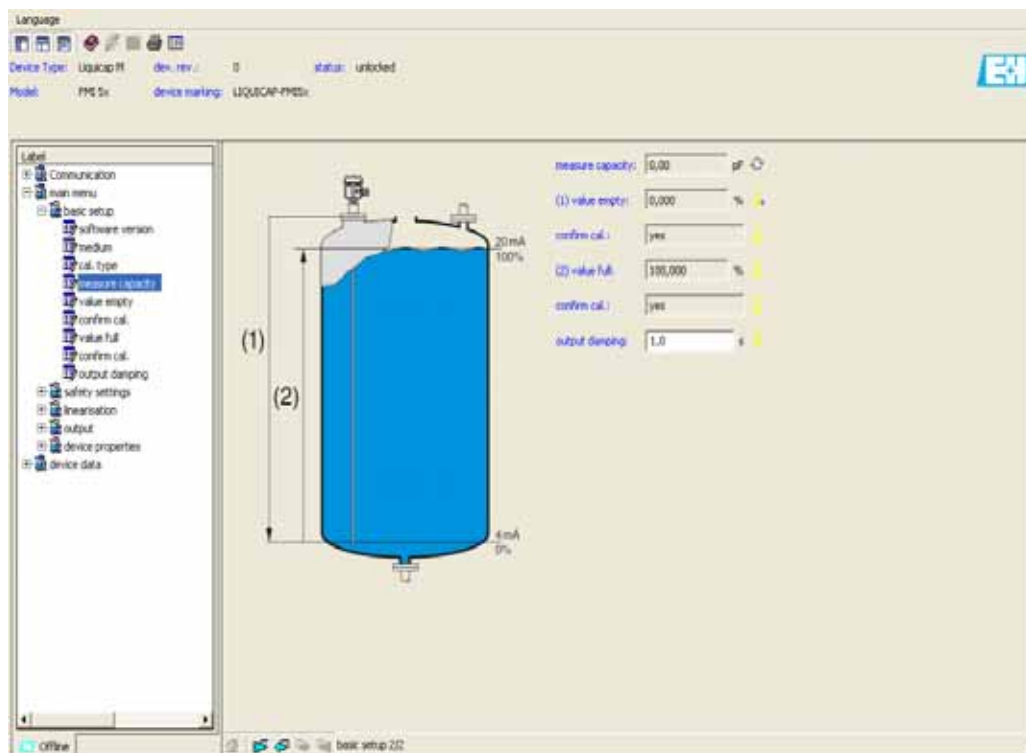
6.9.1

Puesta en marcha guiada por menú:



Ajustes básicos:

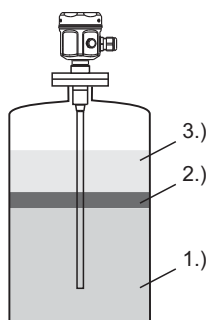




6.9.2 Medida de la interfase

Si hay productos distintos en el depósito (p. ej., agua y aceite), permite calcular los valores de capacitancia para "Calibración de vacío" y "Calibración de lleno".

CapCalc.xls es un programa que incluye FieldCare para calcular la capacitancia y que se utiliza para determinar los valores de calibración para medidas del nivel y de la interfase.



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-000

1.) p. ej., agua (el producto debe ser conductor $\geq 100 \mu S/cm$)

2.) emulsiones

3.) p. ej., aceite (producto no conductor $< 1 \mu S/cm$ y $CD < 5$)

El programa calcula los valores de calibración a partir de los datos entrados (p. ej., longitud de la sonda, tipo de sonda, características del producto, etc.) El buen funcionamiento de la medida de la interfase ya puede establecerse en este momento.

Los valores de calibración calculados se transmiten a la electrónica FEI50H mediante el módulo de visualización o el FieldCare.

!

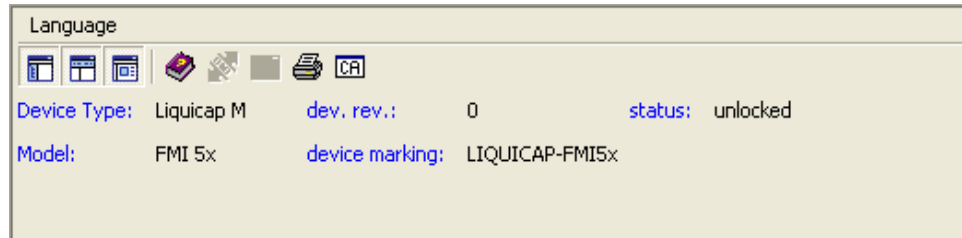
¡Nota!

En términos generales, la medida de la interfase por capacitancia es también apropiada para capas de emulsiones. Siempre se mide el promedio de la capa de emulsión.

6.9.3 Calibración en seco para medidas de la interfase

Cálculo de datos de calibración mediante CapCalc

Para iniciar la ejecución del CapCalc, Haga clic en el botón CA en la barra de herramientas.

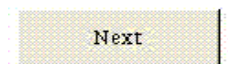


En la ventana de diálogo que aparece a continuación, haga clic en el botón "Activar macros".



L00-FMIxxxxx-20-00-00-en-018

En la ventana que aparece a continuación, haga clic en el botón [Siguiente] situado en la parte superior derecha.



L00-FMIxxxxx-20-00-00-en-019

Edición de datos específicos sobre la sonda y la aplicación

Endress+Hauser GmbH+Co. KG Hauptstraße 1 79689 Maulburg Germany		Endress+Hauser People for Process Automation		Sprache wählen Select language
Customer: Muster GmbH+Co. KG Customer-No.: X0815 Street: Musterstraße 5 ZIP-Code/Town: 12345 Musterstadt		Attention: Hans Mustermann Phone: 0815 - 12345 Fax: 0815 - 6789 Reference: Trennschichtmessung Tag: 1122334455		19.01.2007 Print Info

Probe type FMI51, rod 10mm, PTFE or PFA Probe diameter: 8 mm Probe diameter with isolation: 10 mm DC-value of isolation: 1,9 Base capacity: 27,07 pF Auxiliary capacities: 0 pF		Probe type
Probe length L1: 1000 mm inactive length L3: 0 mm Value Empty E: 1000 mm Value Full F: 500 mm Wall distance: 250 mm		Auxiliary capacities
Medium top Name: oil Conductivity: 0,01 µS/cm Dielectric constant: 2,1	Calibration data level	DC handbook
Medium bottom Name: water Conductivity: 180 µS/cm Dielectric constant: 80,4	Calibration data level	

Calibration data interface measurement

L00-FMIxxxxx-20-00-00-es-020

1. Para seleccionar el tipo de sonda, haga clic en el botón "Tipo sonda".
2. Los datos característicos de la sonda (L1 y L3) pueden encontrarse indicados en la placa de identificación de la sonda. Entre estos datos en los campos correspondientes.
3. Entre datos característicos de la aplicación como "Valor vacío" y "Valor lleno" y "Distancia pared" en conformidad con lo que tiene en su aplicación.
4. Entre la conductividad y las constantes dieléctricas de los productos en los campos "Producto superior" (Medium top) y "Producto inferior" (Medium bottom).
5. Para obtener los valores de capacitancia para la calibración, haga clic sobre el botón "Datos calibración medida interfase" (Calibration data interface measurement). Se calculan entonces los valores de capacitancia para las calibraciones de vacío y lleno y se visualizan seguidamente los resultados obtenidos.

Si desconoce las características de los productos, puede utilizar el botón "Manual CD" (DC handbook) para transferir al programa de cálculo los valores de constante dieléctrica y conductividad de los productos en cuestión.

6.9.4 Calibración en proceso para medidas de la interfase

En este capítulo se describe el procedimiento de calibración en proceso para la "Calibración de vacío" y la "Calibración de lleno".

"Calibración de vacío"

1. Llene el depósito con el producto de la parte superior y realice la "Calibración de vacío" para 0% (véase Ajustes básicos → ã 52)
Si no fuera posible llenar el depósito con este producto, también puede realizarse una "Calibración de vacío" teniendo al sonda al descubierto (en aire). En este caso cabe esperar una imprecisión en la calibración de aprox. 2,5% por metro (aceite y agua son los productos de referencia).

"Calibración de lleno"

2. Llene el depósito con el producto de la parte inferior y realice la "Calibración de lleno" para 100% (véase Ajustes básicos → ã 52)

Ya tiene ahora los ajustes básicos realizados.

6.9.5 Calibraciones de vacío y lleno completadas

Ha efectuado las calibraciones de vacío y lleno y ha guardado los valores correspondientes en la electrónica del instrumento y en el sensor DAT.

7 Mantenimiento

El transmisor de nivel Liquicap M no requiere ningún mantenimiento especial.

Limpieza externa

Cuando limpie por fuera el Liquicap M, asegúrese de utilizar un detergente que no ataque ni corroa la superficie del cabezal ni las juntas.

Limpieza de la sonda

Según la aplicación, pueden formarse adherencias (contaminantes y suciedad) sobre la varilla de la sonda. Cuando la cantidad de material adherido es considerable, su presencia puede incidir sobre los resultados de la medición. Si el producto de la aplicación tiende a formar un nivel elevado de adherencias, recomendamos limpiar regularmente la sonda. Cuando limpie mediante manguera o mecánicamente, es importante que tenga cuidado en no dañar el aislante de la varilla de la sonda. Siempre que utilice detergentes, asegúrese de que el material de la sonda sea resistente frente a ellos.

Juntas

Hay que sustituir periódicamente las juntas de proceso del sensor, sobre todo cuando las juntas son moldeadas (versión aséptica). El tiempo entre los recambios periódicos de las juntas depende de la frecuencia de los ciclos de limpieza, del líquido utilizado y de la temperatura a la que se realiza limpieza.

Reparaciones

De acuerdo con el concepto de reparación de Endress+Hauser, los instrumentos presentan un diseño modular y pueden ser reparados por los propios usuarios.

Las piezas de recambio se presentan agrupadas en juegos de piezas útiles que incluyen las instrucciones correspondientes para realizar el recambio. En la sección "Piezas de recambio" puede encontrar una lista con todos los kits de piezas de recambio que hay disponibles para la reparación del Liquicap M y los números de pedido correspondientes. Para más información sobre servicios y piezas de recambio, póngase por favor en contacto con el personal de servicios de Endress+Hauser.

Reparación de instrumentos con certificación Ex

Cuando se reparan equipos certificados para zonas con peligro de deflagración (EX), debe tenerse también en cuenta lo siguiente:

- Los equipos certificados para zonas Ex solo deben ser reparados por personal experimentado y formado específicamente o por el personal de servicios de Endress+Hauser.
- Deben cumplirse las normas pertinentes, las normativas nacionales para zonas Ex, las instrucciones de seguridad (XA) y las indicaciones incluidas en los certificados.
- Solo deben utilizarse piezas de recambio originales de Endress+Hauser.
- Cuando vaya a pedir piezas de recambio, tome por favor nota de la denominación del instrumento indicada en la placa de identificación. Las piezas solo deben sustituirse por piezas idénticas.
- Las reparaciones deben realizarse conforme a las instrucciones. Tras la reparación, deben realizarse las distintas comprobaciones especificadas para el instrumento.
- La conversión de equipos certificados en versiones de distinta certificación solo puede y debe ser realizada por el personal de servicios de Endress+Hauser.
- Deben documentarse todas las reparaciones y conversiones a las que se somete el instrumento.

Recambio

Tras la sustitución de un Liquicap M o de la electrónica, hay que transferir los valores de calibración al nuevo instrumento de repuesto.

- Si se ha sustituido la sonda, los valores de calibración guardados en la electrónica han de transferirse manualmente, mediante un "download", al sensor DAT (EEPROM).
- Si se ha sustituido la electrónica, los valores de calibración guardados en el sensor DAT (EEPROM) han de transferirse manualmente, mediante un "upload", a la electrónica.

Esto significa que usted puede volver a poner el instrumento en marcha sin tener que realizar de nuevo una calibración. (→ a 51Download/Upload sensor DAT (EEPROM)).

8 Accesorios

8.1 Cubierta protectora

Para los cabezales F13 y F17
Número de pedido: 71040497

Para el cabezal F16
Número de pedido: 71127760

8.2 Juego de acortamiento para el FMI52

Para el Liquicap M FMI52 (sin certificado sanitario: EHEDG, 3A)
Número de pedido: 942901-0001

8.3 Commubox FXA195 HART

Para comunicaciones HART intrínsecamente seguras con FieldCare mediante interfaz RS232C o USB

8.4 Protector contra sobretensiones HAW56x

Protector que limita la sobretensión en líneas de señal y componentes: véase la Información técnica TI00401F.

8.5 Adaptador soldable

Los adaptadores soldables que hay disponibles se describen todos en el documento TI00426F.
www.endress.com ? Country (País) ? Descargar (Download) ? Avanzado (Advanced) ?
Código de la documentación (Documentation code) ? TI00426F.

9 Localización y resolución de fallos

El estado operativo del instrumento puede conocerse mediante los LEDs que hay junto a la electrónica.

9.1 Mensajes de error indicados en el módulo de electrónica

9.1.1 El LED verde parpadea

LED verde (☉ indica funcionamiento):

- Parpadea cada 5 s:
 - Indica que el instrumento está operativo.
- Parpadea cada segundo:
 - El instrumento está en modo de calibración
- Parpadea 4 veces:
 - El instrumento confirma la modificación de un parámetro (selector de modos de funcionamiento en posición 4, 5, 6)

9.1.2 El LED rojo parpadea (☹ indica fallo)

Aviso

- Parpadea cinco veces cada segundo:
 - Capacitancia junto a sonda es demasiado elevada
 - Detección de rotura en aislante de sonda
 - FEI50H defectuosa

Las razones por la que puede señalarse un aviso son:

Alarma

- Parpadea cada segundo:
 - La temperatura en el módulo de electrónica está fuera del rango admisible.

!

¡Nota!

Para un análisis más preciso de los errores, véase → → 85 "Códigos de error".

9.2 Mensajes de error de sistema

9.2.1 Señal de error



Los errores que se producen durante la puesta en marcha o realización de operaciones de configuración se señalan de la forma siguiente:

- Símbolo de error, código de error y descripción del error en el módulo de visualización y configuración.
- Salida de corriente, puede configurarse (función "Salida en alarma")
 - MÁX, 110%, 22 mA
 - Hold (se mantiene el último valor)
 - Valor espec. usuario

9.2.2 Últimos errores

Con la función "Último error", (Grupo funcional "Información sistema", submenú "Lista de errores"), usted puede acceder a la lista de errores rectificados últimamente.

9.2.3 Tipos de error

Tipo de error	Símbolo en indicador	Significado
Alarma (A)	 Permanente	La señal de salida toma el valor que se especifica en la función "salida en alarma": <ul style="list-style-type: none"> ■ MÁX: 110%, 22 mA ■ Hold: Se mantiene el último valor ■ Valor espec. usuario Además, se visualiza también un mensaje de error en el indicador.
Aviso (W)	 Parpadea	El equipo sigue midiendo. Se visualiza un mensaje de error en el indicador.

9.2.4 Códigos de error

Los códigos de error que se visualizan en el indicador se componen de 4 dígitos:

- Posición 1: Tipo de error
 - ⌚ A = Alarma
 - ⌚ W = Aviso
- Posiciones 2-4:
Se refieren al error conforme a la tabla siguiente

Ejemplo:

A 116	<ul style="list-style-type: none"> ■ A: Alarma ■ 116: Error de descarga
-------	---

Código	Descripción del error	Acción correctiva
A 101, A 102, A 110, A 152	Error de checksum	Reset general, hay que recalibrar de nuevo
W 103, W153	Inicialización - por favor espere	Sustituya la electrónica si este mensaje no desaparece tras unos segundos
A 106	Descargando - por favor espere	Espere hasta que haya finalizado la descarga
A 111, A 112, A 113, A 114, A 115, A 155, A 164, A 171, A 404, A 405, A 407, A 408, A 409, A 410, A 411, A 412, A 413, A 414, A 415, A 416, A 417, A 418, A 421, A 422, A 423, A 424,	Defecto de electrónica	Desactive y vuelva a activar el instrumento, si persiste el error, Póngase en contacto con servicio técnico de Endress+Hauser
A 116	Error de descarga	Repita la descarga o haga un reset general
A 426	Datos de Sensor DAT (EEPROM) incongruentes	Repita la descarga desde electrónica o haga un reset general
A 427	Hardware no reconocido tras recambio	Repita la descarga o haga un reset general.
A 1121	Salida de corriente sin calibrar	Póngase en contacto con servicio técnico de Endress+Hauser
W 153	Inicializando	Sustituya la electrónica si este mensaje no desaparece tras unos segundos
A 400	Capacitancia medida demasiado grande	Cambie el rango de medida, revise la sonda
A 403	Capacitancia medida demasiado pequeña	Revise la sonda

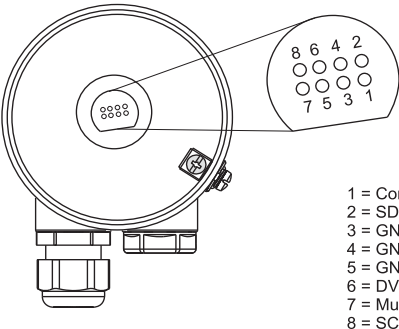
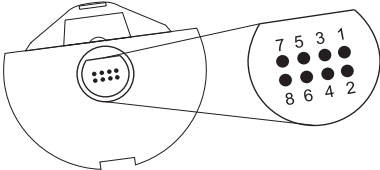
Código	Descripción del error	Acción correctiva
A 420	Sensor DAT (EEPROM) no disponible	Cambie el sensor
A 428	Detección de rotura en aislante de sonda	Revise la sonda
W 425	Alarma aislamiento defectuoso	Revise el aislamiento
W 429	Comprobación estanqueidad activa	Espere a que finalice la comprobación de estanqueidad
W 1601	Curva de linealización no monótona con nivel	Entre una nueva linealización
A 1604	Calibración incorrecta	Corrija la calibración
W 1611	Puntos de linealización de nivel	Entre más puntos de linealización
W 1662	Temperatura en electrónica demasiado elevada (sobrepasado temp. máx. junto a sensor)	Disminuya la temperatura ambiente aplicando medidas apropiadas
W 430	Datos de sonda y electrónica son incompatibles	Revise la sonda, realice un reset general
W 1671	Tabla de linealización entrada incorrectamente	Reajuste la tabla
W 1681	Corriente fuera del rango de medida	Realice ajustes básicos; Revise la linealización
W 1683	Fallo en calibración de rangeabilidad de la corriente	Repita la calibración
W 1801	Simulación de nivel activada	Desactive la simulación de nivel
W 1802	Simulación activada	Desactive la simulación
W 1806	Salida de corriente en modo de simulación	Ponga la salida de corriente en modo normal
W 511	Electrónica ha perdido datos de calibración	Póngase en contacto con el personal de servicios de Endress+Hauser

!

¡Nota!

Si no se consigue la resolución deseada con ninguna de las medidas correctivas propuestas, realice un reset 2 → ä 51.

9.3 Errores posibles en la medición

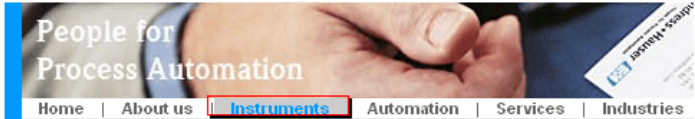
Error	Medidas correctivas
Valor medido incorrecto	<div><div><div><div>1. Revise las calibraciones de vacío y lleno.</div><div>2. Si fuera necesario, limpie la sonda, revise la sonda</div><div>3. Si fuera necesario, mejore el lugar de instalación de la sonda (no debe estar junto a la cortina de producto)</div><div>4. Revise la puesta a tierra desde conexión a proceso a pared de depósito Resistencia medida < 1 Ω</div><div>5. Revise el aislante de la sonda; medida de resistencia > 800 kΩ (solo si el producto es conductor)</div></div><div><div><div>Cabezal F16</div><div></div><div><div>Electrónica FEI50H</div><div></div></div></div><div>BA298Fen080</div></div></div></div>
Si la superficie está agitada, el valor de nivel medido puede saltar esporádicamente a valores superiores	Aumente la amortiguación de salida

9.4 Piezas de repuesto

Puede encontrar una resumen general sobre las distintas piezas de repuesto disponibles para su instrumento, en Internet, en www.endress.com.
Para obtener información sobre las piezas de recambio, proceda de la forma siguiente:

1. Vaya a "www.endress.com" y seleccione su país.

2. Haga clic en "Instrumentos".



3. Entre el nombre del producto en el campo "Nombre del producto".

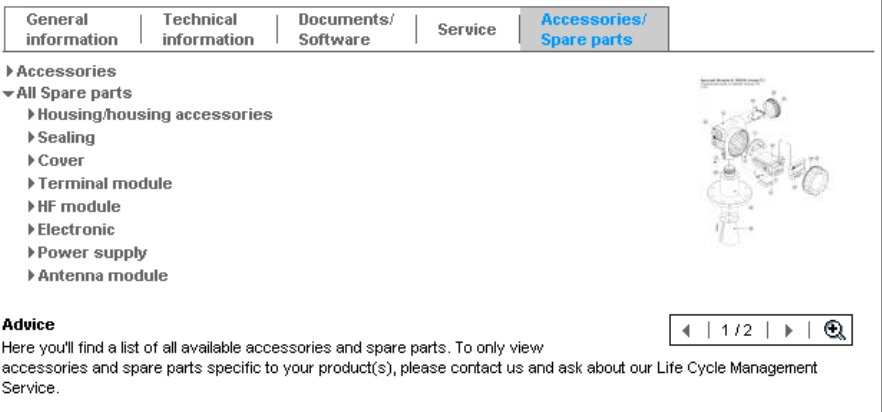
Endress+Hauser product search

Via product name

Enter the product name

Start search

- 4. Seleccione el instrumento.
- 5. Haga clic en el botón "Accesorios/Piezas de recambio".



- 6. Seleccione las piezas de recambio requeridas (puede utilizar también el dibujo de conjunto que se encuentra en el lado derecho de la pantalla).

Cuando pida las piezas de recambio, indique siempre el número de serie que presenta la placa de identificación. Siempre que sea necesario, las piezas de recambio se suministran con las instrucciones correspondientes para realizar el recambio.

9.5 Devolución del instrumento

- Antes de devolver un equipo a Endress+Hauser para una reparación o calibración, deben tomarse las siguientes medidas:
- Elimine todos los restos del producto líquido. Preste especial atención a ranuras y hendiduras, en las que puede haber entrado el producto. Esto es especialmente importante cuando el producto líquido utilizado es peligroso o nocivo para la salud, ya sea porque es inflamable, tóxico, cáustico, cancerígeno, etc.
 - Adjunte siempre al instrumento una "Declaración de descontaminación" debidamente rellena (puede encontrar una plantilla de esta declaración al final del presente manual de instrucciones). Solo entonces podrá Endress+Hauser proceder a verificar o reparar el instrumento devuelto.
 - En caso necesario, adjunte también unas instrucciones de manejo especiales al instrumento a devolver, como p. ej. una hoja de datos de seguridad según la norma EN 91/155/EEC.

Además, especifique lo siguiente:

- las propiedades químicas y físicas del líquido
- una descripción de la aplicación
- una descripción del fallo ocurrido (indique, cuando proceda, el código de error)
- tiempo en funcionamiento del instrumento

9.6 Desguace

A la hora de desechar el instrumento, asegúrese de separar convenientemente los componentes según su material y de reciclarlos siempre que fuera posible.

9.7 Versiones del software

Versión de software / fecha	Actualizaciones del software	Documentación
FW: V 01.00.xx / 08.2005	Software original Compatible con: FieldCare, versión 2.08.00 y superior	-
FW: V 01.03.xx / 02.2007	Expandible para aplicaciones SIL 2	

10 Datos técnicos

10.1 Datos técnicos: sonda

10.1.1 Valores de capacitancia de la sonda

- Capacitancia básica: aprox. 18 pF

10.1.2 Capacitancia adicional

- Con la sonda montada a la distancia mínima admisible de 50 mm de la pared conductora de un depósito:
Sonda de varilla: aprox. 1,3 pF/100 mm en aire
Sonda de cable: aprox. 1,0 pF/100 mm en aire
- Sonda de varilla totalmente aislada y en agua:
Aprox. 38 pF/100 mm (varilla de 16 mm)
Aprox. 45 pF/100 mm (varilla de 10 mm)
Aprox. 50 pF/100 mm (varilla de 22 mm)
- Sonda de cable aislada y en agua: aprox. 19 pF/100 mm
- Sonda de varilla con tubo de puesta a tierra:
 - Sonda de varilla aislada: aprox. 6,4 pF/100 mm en aire
 - Sonda de cable aislada: aprox. 38 pF/100 mm en agua (varilla de 16 mm)
 - Sonda de cable aislada: aprox. 45 pF/100 mm en agua (varilla de 10 mm)

10.1.3 Longitudes de sonda para medida en continuo en líquidos conductivos

- Sonda de varilla (rango de 0 a 2000 pF a ≤ 4000 mm)
- Sonda de cable < 6 m (rango de 0 a 2000 pF)
- Sonda de cable > 6 m (rango de 0 a 4000 pF)

10.2 Entrada

10.2.1 Variable medida

Medición en continuo de la variación de la capacitancia entre sonda de varilla y pared de depósito o tubo de puesta a tierra, variación que depende del nivel del líquido en el depósito.

Sonda cubierta => capacitancia grande

Sonda no está cubierta => capacitancia pequeña

10.2.2 Rango de medida

- Frecuencia de medida 500 kHz
- Span: $\Delta C = 25$ a 4000 pF recomendado (2 a 4000 pF posible)
- Capacitancia final: $C_E = \text{máx. } 4000 \text{ pF}$
- Capacitancia inicial ajustable:
 - $C_A = 0$ a 2000 pF (longitud de sonda < 6 m)
 - $C_A = 0$ a 4000 pF (longitud de sonda > 6 m)

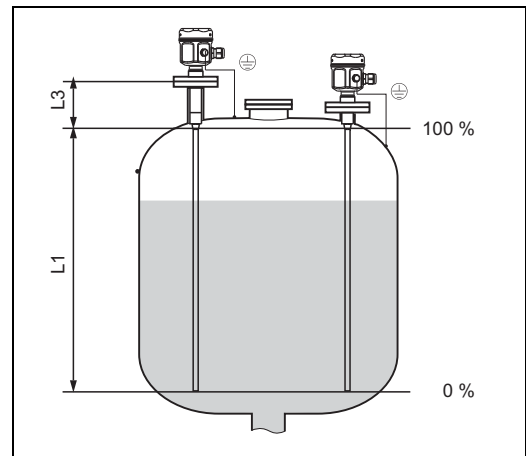
10.2.3 Condiciones para la medición

- Rango de medida L1 factible desde la punta de la sonda hasta la conexión a proceso.
- Especialmente apropiado para depósitos pequeños.

Nota:

Para instalación en una tubuladura, utilice el tramo inactivo (L3).

Se pueden invertir las calibraciones de 0% y 100%



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

10.3 Salida

10.3.1 Señal de salida

FEI50H (4 a 20 mA/ versión HART 5.0)

3,8 a 20,5 mA con protocolo HART

10.3.2 Señal en caso de alarma

Se puede acceder a información de diagnóstico sobre fallos mediante:

- Indicador local: LED rojo
- Indicador local presentando:
 - Símbolo de error
 - Indicación de textos sencillos
- Salida de corriente: 22 mA
- Interfaz digital: Mensaje de estado de error HART

10.3.3 Linealización

La función de linealización del Liquicap M permite convertir el valor medido en cualquier otra unidad deseada de volumen o longitud. Las tablas de linealización para cálculos de volumen de líquido en depósitos esféricos o con forma de cilindro horizontal están preprogramadas. Puede introducir también manual o semiautomáticamente otras tablas que pueden contener hasta 32 pares de valores.

10.4 Características de funcionamiento

10.4.1 Condiciones de trabajo de referencia

- Temperatura ambiente: $+20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Span (margen)
 - Rango de medida estándar: 5 a 2000 pF
 - Rango de medida amplio: 5 a 4000 pF
 - Span de referencia: 5 a 4000 pF (corresponde a aprox. 1 m de longitud de sonda)
- Falta de repetibilidad (reproducibilidad) según DIN 61298-2: máx. $\pm 0,1\%$
- No linealidad en ajuste de puntos de extremo (linealidad) según DIN 61298-2: máx. $\pm 0,25\%$

10.4.2 Error medido máximo

- Linealidad: 0,5%
- Reproducibilidad: 0,1%

10.4.3 Influencia de la temperatura ambiente

< 0,06%/10 K referido al valor de fondo de escala

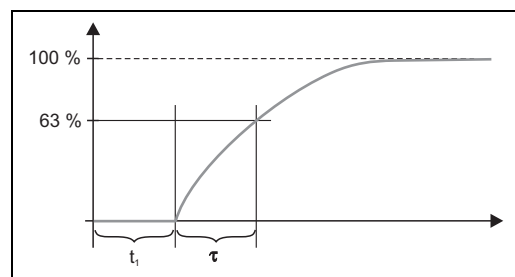
10.4.4 Comportamiento de activación/encendido

14 s (valor medido estable tras proceso de encendido) Arranque en estado seguro (22 mA)

10.4.5 Tiempo de respuesta del valor medido

Modo de funcionamiento estándar: $t_1 \leq 0,3$ s

Modo de funcionamiento SIL: $t_1 \leq 0,5$ s



τ = amortiguación salida
 t_1 = tiempo muerto

10.4.6 Amortiguación salida

$\tau = 1$ s (ajuste de origen), ajustable entre 0 a 60 s

La amortiguación de salida incide sobre la velocidad con la que reacciona el valor medido ante variaciones en el nivel.

10.4.7 Precisión del calibrado de fábrica

	Longitud de sonda < 2 m	Longitud de sonda > 2 m
Calibración de vacío (0%), Calibración de lleno (100%)	típicamente ≤ 5 mm	típicamente $\leq 2\%$

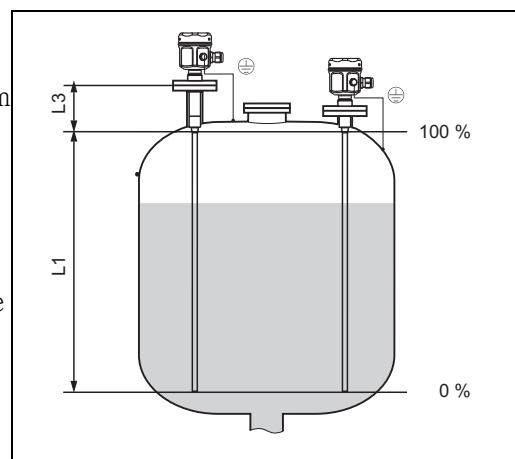
Condiciones de referencia del calibrado de fábrica:

- Conductividad del medio líquido $\geq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$
- Distancia mínima a la pared = 250 mm

! ¡Nota!

Una vez instalada la sonda, solo requiere una recalibración si:

- Los valores de 0% y 100% tienen que ajustarse para la aplicación específica del usuario
- El líquido no es conductor.
- La distancia entre sonda y pared de depósito es < 250 mm



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

10.4.8 Resolución

Analógica en% (4 a 20 mA)

- FMI51, FMI52: 11 bit/2048 pasos, 8 µA
- La resolución de la electrónica puede convertirse directamente en unidades de longitud de sonda FMI51 o FMI52. Por ejemplo, si longitud activa de sonda de varilla = 1000 mm,
Resolución = 1000 mm/2048 = 0,48 mm

10.5 Condiciones de trabajo: entorno

10.5.1 Rango de temperaturas ambiente

- -50 a +70°C
- -40 a +70°C (con cabezal F16)
- Observe desclasificaciones/correcciones → ä 93.
- Si se instala a la intemperie, utilice una cubierta de protección → ä 83.

10.5.2 Temperatura de almacenamiento

-50 a +85°C

10.5.3 Clase climática

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: Control Z/AD

10.5.4 Resistencia a vibraciones

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz– 2000 Hz; 0,01 g²/Hz

10.5.5 Resistencia a golpes

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: 30g de aceleración

10.5.6 Limpieza

Cabezal:

Cuando lo limpie, asegúrese de utilizar un detergente que no ataque ni corroa su superficie ni las juntas.

Sonda:

Según la aplicación, pueden formarse adherencias (contaminantes y suciedad) sobre la varilla de la sonda. Cuando la cantidad de material adherido es considerable, su presencia puede incidir sobre los resultados de la medición. Si el producto de la aplicación tiende a formar un nivel elevado de adherencias, recomendamos limpiar regularmente la sonda. Cuando limpie mediante manguera o mecánicamente, es importante que tenga cuidado en no dañar el aislante de la varilla de la sonda.

10.5.7 Grado de protección

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X*
Cabezal de poliéster F16	X	X	–	X
Cabezal de acero inoxidable F15	X	X	–	X
Cabezal de aluminio F17	X	X	–	X
Cabezal de aluminio F13 con junta proceso estanca a gases	X	–	X***	X

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X*
Cabezal de acero inoxidable F27 con junta proceso estanca a gases	X	X	X***	X
Cabezal de aluminio T13 con junta proceso estanca a gases y compartimento de conexiones separado (EEx d)	X	—	X***	X
Cabezal separado	X	—	X***	X

* Según EN60529
** Según NEMA 250
*** Solo con entrada de cable M20 o rosca G1/2

10.5.8 Compatibilidad electromagnética (EMC)

- Emisión de interferencias según EN 61326, Equipos eléctricos Clase B
Inmunidad a interferencias según EN 61326, Anexo A (Industrial) y Recomendación NAMUR NE 21 (EMC)
Corriente de fallo según NAMUR NE43: FEI50H = 22mA
- Se puede utilizar cable estándar para instrumentos obtenible en el comercio

10.6 Condiciones de trabajo: Proceso

10.6.1 Rango de temperaturas de proceso

Los siguientes diagramas son válidos para:

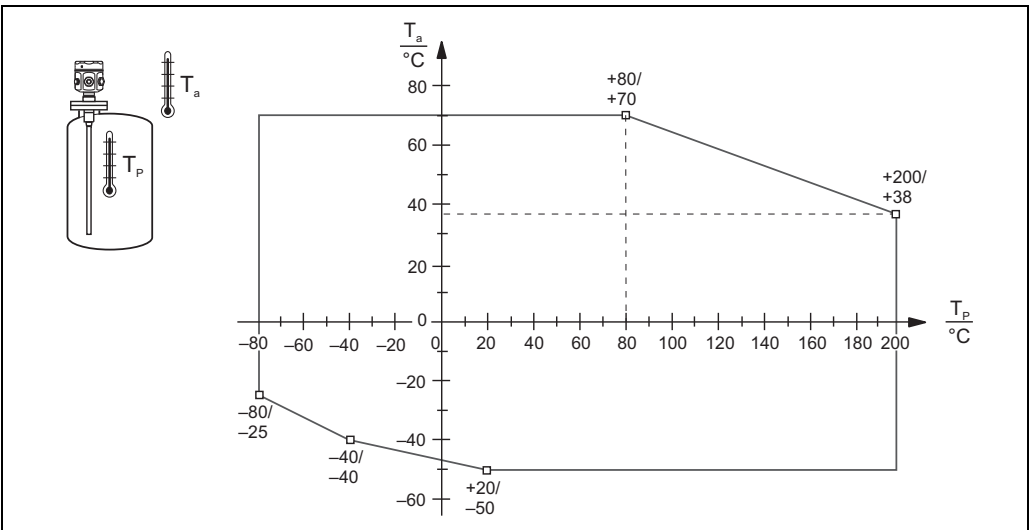
- Versiones de varilla y cable
- Aislamiento: PTFE, PFA, FEP
- Aplicaciones estándar en zonas sin peligro de explosión

!

¡Nota!

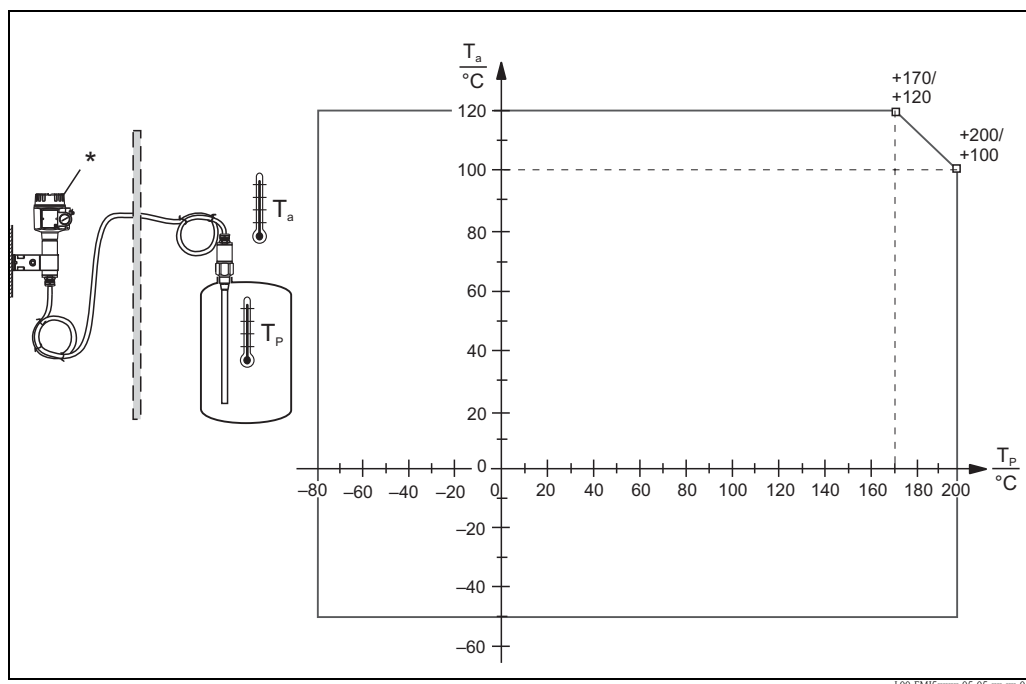
La temperatura está limitada por $T_a -40^{\circ}\text{C}$ si se utiliza un cabezal de poliéster F16 o se selecciona opción adicional B (libre de sustancias que afectan el humedecimiento de la laca, solo FMI51).

Con cabezal compacto



T_a : Temperatura ambiente
 T_p : Temperatura de proceso

Con cabezal separado



T_a = Temperatura ambiente

T_p = Temperatura de proceso

*La temperatura ambiente admisible junto al cabezal separado es la misma que la especificada para el cabezal compacto → ä 93.

10.6.2 Límites de presión de proceso

Sonda ø10 mm (incluyendo aislamiento)

–1 a 25 bar

Sonda ø16 mm (incluyendo aislamiento)

- –1 a 100 bar
- Si la sonda tiene un tramo inactivo, la presión de proceso máxima admisible es de 63 bar.
- Si la sonda tiene certificación CRN y un tramo inactivo, la presión de proceso máxima admisible es de 32 bar.

Sonda ø22 mm (incluyendo aislamiento)

–1 a 50 bar

Por favor, consúltense las siguientes normas para información sobre los valores de presión admisibles a temperaturas superiores:

- EN 1092-1: 2005 Tabla, Anexo G2
En lo que se refiere a las propiedades de resistencia a la temperatura, el material 1.4435 es idéntico al 1.4404 (AISI 316L) que se encuentra en el grupo 13EO de EN 1092-1, Tab. 18. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Son válidos los valores inferiores de las curvas de corrección para el instrumento y bridas seleccionadas.

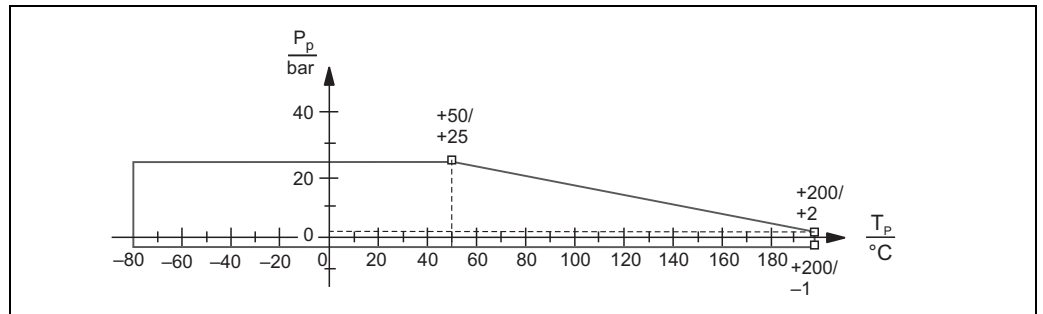
10.6.3 Correcciones de desclasificación en presión y temperatura

Para conexiones a proceso ½", ¾", 1", bridas < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (varilla de 10 mm)

Para conexiones a proceso ¾", 1", bridas < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (varilla de 16 mm)

Aislante de la varilla: PTFE, PFA

Aislante del cable: FEP, PFA



100-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-008

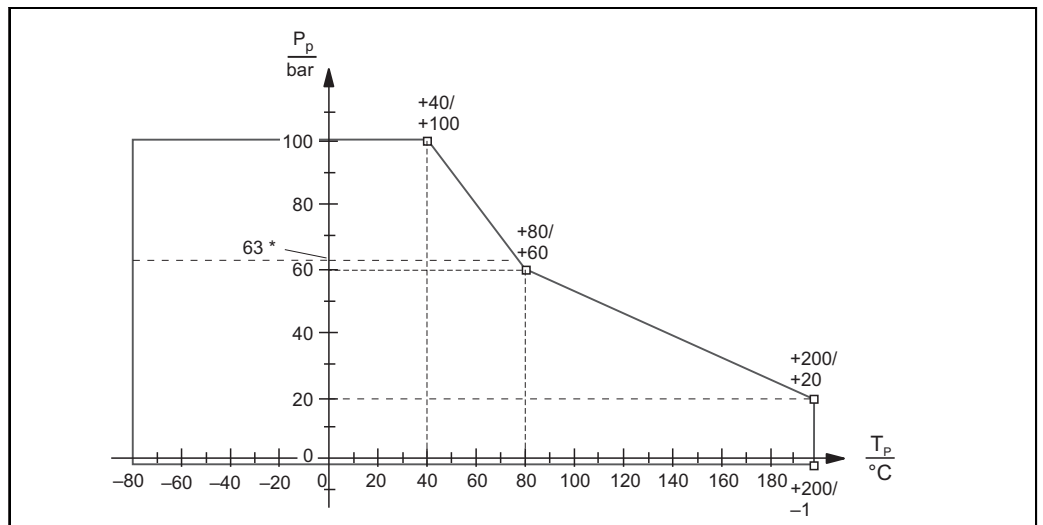
P_p : Presión de proceso

T_p : Temperatura de proceso

Para conexiones a proceso 1½", bridas ≥ DN50, ≥ ANSI 2", ≥ JIS 10K (varilla de 16 mm)

Aislante de la varilla: PTFE, PFA

Aislante del cable: FEP, PFA



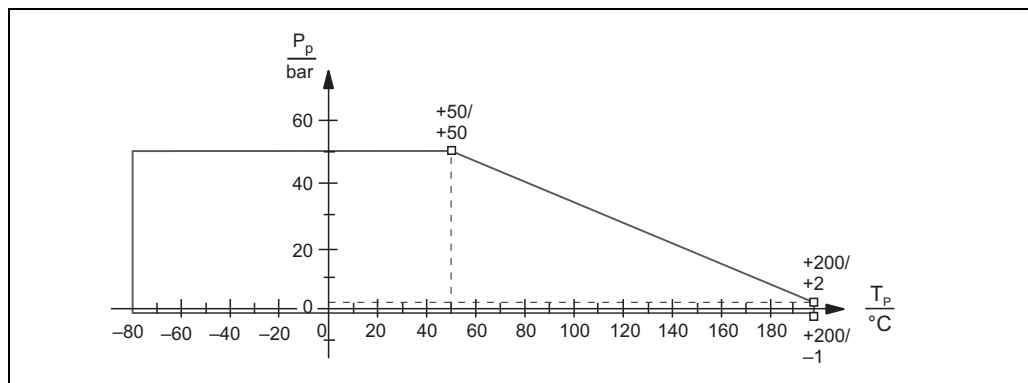
100-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-010

P_p : presión de proceso

T_p : temperatura de proceso

* para sondas con tramo inactivo.

Con tramo inactivo totalmente aislado (varilla de 22 mm):



P_p : Presión de proceso
 T_p : Temperatura de proceso

L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-012

10.7 Certificados

10.7.1 Otras normas y directrices

EN 60529

Grado de protección según cabezal (código IP)

EN 61010

Medidas de protección para equipos eléctricos de medición, control, regulación y procedimientos de laboratorio

EN 61326

Emisión de interferencias (equipos de clase B), inmunidad a interferencias (Anexo A - Industrial)

NAMUR

Asociación para la estandarización de los procesos de control y regulación en la industria química

IEC 61508

Seguridad funcional

10.7.2 Otras certificaciones

- Véase también "Identificación" en → ã 5 y sigs.
- Certificado de conformidad TSE (FMI51)
 Lo siguiente se refiere a las partes del instrumento que entran en contacto con el producto líquido:
 - No contienen ningún material de origen animal
 - No se ha utilizado ningún aditivo o material operativo de origen animal en la fabricación o procesado.
- ! ¡Nota!
 Los componentes del instrumento que entran en contacto con el producto líquido se enumeran en la sección "Identificación" (→ ã 5).
- AD2000
 El material (316L) en contacto con el producto cumple AD2000 – W0/W2.

10.8 Documentación

10.8.1 Información técnica

- Liquicap M FMI51, FMI52
 TI00401F/00

10.8.2 Certificados

Instrucciones de seguridad ATEX

- Liquicap M FMI51, FMI52
ATEX II 1/2 G EEx ia IIC/IIB T3 a T6, II 1/2 D IP65 T 85°C
XA00327F/00/a3
- Liquicap M FMI51, FMI52
ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC/IIB T3 a T6
XA00328F/00/a3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ga/Gb Ex ia IIC T6 a T3; Ex ia D 20 / Ex tD A21 IP65 T90°C
XA00423F/00/a3

Instrucciones de seguridad NEPSI

- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex ia IIC/IIB T3 a T6
XA00417F/00/a3
- Liquicap M FMI51, FMI52
EEx d [ia] IIC/IIB T3 a T6
XA00418F/00/a3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex nA II T3 to T6, Ex nC IIC T3 a T6
XA00430F/00/a3

Protección contra rebose DIBt (WHG)

- Liquicap M FMI51, FMI52
ZE00265F/00/de

Seguridad funcional (SIL2)

- Liquicap M FMI51, FMI52
SD00198F/00/en

Esquemas de control (CSA y FM)

- Liquicap M FMI51, FMI52
FM
ZD00220F/00/en
- Liquicap M FMI51, FMI52
CSA
ZD00221F/00/en

Registro CRN

- CRN 0F1988.75

10.8.3 Patentes

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

- DE 103 22 279,
WO 2004 102 133,
US 2005 003 9528
- DE 203 13 695,
WO 2005 025 015

11 Menú de configuración





El menú principal se activa mediante la tecla Intro ↵ de la derecha.

Aparecen los siguientes encabezados de menú. Se explicarán con más detalle en las siguientes páginas:

- ""Ajustes básicos"
- "Ajustes seguridad"
- "Linealización"
- "Salida"
- "Propiedades instrumento"

11.1 Menú "Ajustes básicos" Puesta en marcha con módulo de visualización y configuración





En el menú "Ajustes básicos", usted puede configurar lo siguiente:

Menú	Función	Subfunción	Valor de función
	 	 	
Ajustes básicos	Ajustes básicos	Propiedad medio	sin adherencias¹⁾ adherencias
		Tipo cal.	Seco Húmedo
		Propiedad medio ²⁾	Conductivo No conductivo ³⁾ interfase desconocido
		Valor CD ⁴⁾	Valor
		Unidad nivel ⁵⁾	% (tanto por ciento) m mm ft inch
	Calibr. vacío	Valor vacío	0%
		Capacidad medida	xxxx pF
		Confirmar cal.:	Sí
	Calibr. lleno	Valor lleno	100%
		Capacidad medida	xxxx pF
		Confirmar cal.:	Sí
	Amortiguación salida	Amortiguación salida	1 s

- 1) Los ajustes de fábrica se indican en negrita.
- 2) Esta función se visualiza únicamente si se ha seleccionado "Seco" en la subfunción "Tipo cal."
- 3) Esta opción solo puede seleccionarse si se utiliza una sonda con tubo de puesta a tierra.
- 4) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "No conductivo" en la subfunción "Propiedad medio".
- 5) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "No conductivo" o "Conductivo" en la subfunción "Propiedad medio".

11.2 Menú "Ajuste de fábrica"

En el menú "Ajuste de fábrica", usted puede configurar lo siguiente:

Menú	Función	Subfunción	Valor de función
	 	 	
Ajustes de fábrica	Ajustes fábrica I	Código	100¹⁾
		Estado	Desbloqueado Bloqueado
	Ajustes de fábrica II	Modo de trabajo	Estándar SIL/WHG
		Amortiguación salida	1 s
		Salida 1	MÁX.
		Parámetro OK	no Sí
	Ajustes de fábrica III	Cap. vacío	x,xx pF
		Valor vacío	x,xxx%
		Cap. lleno	2000,00 pF
		Valor lleno	100,000%
		Parámetro OK	no Sí
	Modo de trabajo	Modo de trabajo	Estándar SIL/WHG
		Modo conf. SIL ²⁾	Desbloqueado Bloqueado
		Estado	Desbloqueado Bloqueado
		Salida en alarma	Máx Hold Espec. usuario
	Prueba func.	Valor salida ³⁾	xx.xx mA
		Prueba func.	Desconectado Conectado





1) Los ajustes de fábrica se indican en negrita.

2) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "SIL/WHG" en la subfunción "Modo de trabajo".

3) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Espec. usuario" en la subfunción "Salida".

11.3 Menú "Linealización"





En el menú "Linealización", usted puede configurar lo siguiente:

Menú	Función	Subfunción	Valor de función	Valores adicionales de función
	 	 		
Linealización	Linealización	Tipo	Ninguno Lineal¹⁾ Cilind. horiz. ²⁾ Esfera ²⁾ Fondo piramidal ³⁾ Fondo cónico ³⁾ Fondo angulado ³⁾ Tabla	
		Modo	nivel Distancia de vacío	
		Simulación	Sim. desconectada Sim. nivel Sim. volumen	
		Sim. valor nivel ⁴⁾ o Sim. valor vol. ⁴⁾	xx.x% xx.x%	
		Linealización		
		Unidad. usuario	% (porcentaje), l, hl, m3, dm3, cm3, ft3, usgal, igal, kg, t, lb, ton, m3, ft3, mm, inch, espec. usuario	
		Texto cliente ⁵⁾	...	
		Diámetro ⁶⁾	xxxx m	
		Altura intermedia ⁷⁾	xx m	
		Editar ⁸⁾	Leer N° en la tab. 1 Introducir nivel: x m Introducir volumen: % Manual N° en la tab. 1 Introducir nivel: x m Introducir volumen: % Semiautomático N° en la tab. 1 Introducir nivel: x m Introducir volumen: % Borrar	
		Tabla estado ⁷⁾	Activar Desactivar	
		Máx fondo escala ⁹⁾	100%	

- 1) Los ajustes de fábrica se indican en negrita.
- 2) Si usted entra un valor en esta función, tendrá que entrar también posteriormente un valor en la subfunción "diámetro".
- 3) Si usted entra un valor en esta función, tendrá que entrar también posteriormente un valor en la subfunción "altura interm.".
- 4) Esta función se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Sim. desconectada" en la subfunción "Simulación".
- 5) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Espec. usuario" en la subfunción "Unidad. usuario".
- 6) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Cilind. horiz." en la subfunción "Tipo".
- 7) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Fondo piramidal" en la subfunción "Tipo".
- 8) Esta subfunción se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Tabla" en la subfunción "Tipo".
- 9) Esta subfunción no se visualiza si se ha seleccionado la opción "Tabla" en la subfunción "Tipo".

11.4 Menú "Salida"





En el menú "Salida", usted puede configurar lo siguiente:

Menú	Submenú	Función	Subfunción	Valor de función
	 	 		
Salida	Calib. extendida	Calib. extendida	Rango medida	2000 pF¹⁾ 4000 pF
			Sensor DAT Stat.	OK
			Sensor DAT	Upload (cargar) Download
		Salida/Cálculo	Rang. corriente	Conectado Desconectado
			Rangeabilidad 4 mA ²⁾	0%
			Rangeabilidad 20 mA ²⁾	100%
			mantener 4 mA	Conectado Desconectado
	Ajustes HART	Ajustes HART	Dirección HART	0
			Núm preámbulos	5
			TAG HART reduc.	TAG
		Salida/Cálculo	Span corriente	4 a 20 mA Cor. fija HART
			Valor mA ³⁾	4 mA
	Simulación	Simulación		Desconectado Conectado
			Valor de simula. ⁴⁾	xx.xx mA

- 1) Los ajustes de fábrica se indican en negrita.
- 2) Esta función se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Conectado" en la subfunción "Rang. corriente".
- 3) Esta función se visualiza únicamente si se ha seleccionado "Cor. fija HART" en la subfunción "Span corriente".
- 4) Esta función se visualiza únicamente si se ha seleccionado la opción "Conectado" en la función "Simulación".

11.5 Menú "Propiedades instrumento"

En el menú "Propiedades instrumento", usted puede configurar lo siguiente:

Menú	Submenú	Función	Subfunción	Valor de función
	 	 		
Propiedades instrumento	Indicador	Lenguaje		Inglés Alemán Francés Español Italiano Holandés
			Formato indicador	Decimal ft-in-1/16"
			Nº de decimales	x x.x x.xx x.xxx
			Carácter separ.	. (punto) ,
			Ir a inicio	900 s
	Diagnósticos	Error actual	Error actual 1
			Error actual 2
			Error actual 3
		Último error	borrar lista er.	Mantener Borrar
			Último error 2	...
			Último error 3	...
		Contraseña/reset	Borrar	12345
			Estado	Desbloqueado
		Temp.electrónica	Temp.electrónica	xx.x°C
			Temp. máx.	xx.x°C
			Temp. mín.	xx.x°C
			Unidad temperatura	°C °F K
			Temp. mín/máx	Mantener Borrar Borrar mín. Borrar máx.
		Capacidad medida	Capacidad medida	xxxx.xx pF
			Máx. valor capac.	xxxx.xx pF
			Mín. valor capac.	xxxx.xx pF
			Capacid. mín/máx	Mantener Borrar Borrar mín. Borrar máx.
	Parám. sistema	Información instrumento	Sistema de identificación del dispositivo	Liquicap-FMI5x
			Número de serie	...
			EC número serie	xxxxxxxxxxxx
			Marcado instrum.	Código pedido FMI51
		Información inst.	Dev. rev	x
			Ver. de software	V01.xx.xx.xxx
		Información instrumento III	Versión DD	xx
			Horas de trabajo	xxxxx h
		Longitud sonda	Tiempo funcionam. actual	000d00h00m
			Longitud sonda	xxx mm
			Sensibilidad	0.0

Índice

A

Accesorios	83
Acortamiento del cable de la sonda	20
Ajuste de fábrica	52, 58
Ajustes básicos	47, 52, 54
Ajustes de fábrica	58
Ajustes HART	70
Almacenamiento	13
Altura interm.	66
Amortiguación salida	57, 59–60
Arranque de los menús	37
Autocomprobación	50

B

Bajar/subir datos al/del sensor DAT	51
Bloqueo	44
Bloqueo por software	44
Bloqueo por teclas	44

C

Cabezal separado	21
Cabezal separado (acortamiento del cable de conexión)	23
Cableado	27
Calib. extendida	68
Calibr. lleno	55
Calibr. vacío	55
Calibr. vacío (modo de funcionamiento "Seco")	56
Calibración de lleno (modo de funcionamiento "Seco")	56
Calibración en proceso	52
Calibración en seco	52
Calibración en seco para medidas de interfase	79
Cap. lleno	59
Cap. vacío	56, 59
Capacid. mín/máx	74
Capacidad medida	55, 74
CapCalc	55, 78
Carácter separ.	73
Características de funcionamiento	90
Certificado de homologación naval (GL)	15
Certificados	96
Código	58
Códigos de error	85
Combinaciones de teclas	34
Commubox	83
Commubox FXA191/195 HART	83
Compatibilidad electromagnética (EMC)	27
Compensación de potencial	27
Comprobación de la instalación y prueba de funcionamiento	47
Condiciones para la medición	15
Conector de bus de campo	28
Conexión	28
Conexionado	30
Confirmar cal.	55
Consola DXR 375	46
Consola HART DXR 375	46

Contrapeso con tensor	20
Contraseña/reset	73
Cubierta protectora	83

D

Datos técnicos	89
Declaración de conformidad	12
Declaración de contaminación	88
Desbloqueo por teclas	44
Desguace	88
Dev. rev	75
Devolución del instrumento	88
Diagnósticos	73
Diámetro	66
Dirección HART	70

E

EC número serie	75
Edición de funciones con lista desplegable	40
Edición de funciones numéricas	41
Editar	66
Editor de tablas	66
El LED rojo parpadea	84
El LED verde parpadea	84
Elementos de indicación y configuración (FEI50H)	32
Error actual	73
Error de calibración	87
Especificaciones de cables	27
Estado	59–60

F

Fiabilidad	3
Formato indicador	73
Funciones y subfunciones	39

G

Girar el cabezal	25
----------------------------	----

H

HART	30
HART – conexión con otras unidades de alimentación	30
Horas de trabajo	75

I

Iconos y notas relativas a la seguridad	4
Indicación de valores medidos	43
Información instrumento	75
Instalación	13
Instrucciones de seguridad	3–4
Instrucciones para la localización y resolución de fallos	84
Instrucciones para la planificación	14

J

Juego de acortamiento	83
Juntas	82

L

Lenguaje	73
Limpieza externa	82
Linealización	52, 62, 65
Localización y resolución de fallos	84
Longitud sonda	75

M

Mantener 4 mA	70
Mantenimiento	82
Marca CE	12
Marcado instrumento	75
Máx fondo escala	67
Máx. valor capac.	74
Medio (producto)	48, 54
Menú de configuración	35
Menú de configuración (visión general)	98
Mín. valor capac.	74
Modo	65
Modo de operación	59
Modo de trabajo	60
Modo de trabajo SIL	60
Modos de medición	48
Módulo de indicación y configuración	33, 52
Montaje en pared	22
Montaje en tubería	23

N

Navegación en el menú	36
Nº de decimales	73
Núm preámbulos	70
Número de serie	75

O

Operación	76
Orientación	14
Orientación del cabezal	25

P

Parám. sistema	75
Parámetro OK	59–60
Piezas de recambio	87
Placa de identificación	5
Placa de montaje en pared	22
Posibilidades de operación	31
Primera puesta en marcha	52
Propiedad medio	48, 54
Propiedades instrumento	52, 72
Prueba de funcionamiento	50
Prueba de funcionamiento (Prueba func.)	61
Puesta en marcha	47
Puesta en marcha guiada por menú	45

R

Rang. corriente	69
Rangeabilidad 20 mA	69
Rangeabilidad 4 mA	69
Rango de medida	26, 50
Rango medida	68
Realizar una calibración de vacío	48

Recambio	82
Recepción del instrumento	13
Recuperar los ajustes de origen	51
Reparación de instrumentos certificados para zonas con peligro de deflagración (Ex)	82
Reparaciones	82
Reset	44, 51, 74

S

Salida	52, 68
Salida 1	59
Salida en alarma	61
Salida/Cálculo	70
Salida/cálculo	69
Selector de modos de funcionamiento	48
Sellado (cabezal)	26
Señal de error	84
Sensor DAT	69
Sensor DAT Stat.	69
Siguiente inmediatamente superior	44
Sim. valor nivel	65
Sim. valor vol.	65
Símbolos eléctricos	4
Símbolos en el indicador	33
Simulación	65, 71
Sistema de identificación del dispositivo	75
Sondas de cable	19
Sondas de varilla	16
Span corriente	70
Submenús	38

T

Tabla estado	67
TAG HART reduc.	70
Teclas (teclas de configuración)	34
Temp. máx.	74
Temp. mín.	74
Temp. mín/máx.	74
Temp.electrónica	74
Temperatura de almacenamiento	13
Texto cliente	66
Tiempo funcionamiento actual	75
Tipo	63
Tipo cal.	54
Tipo de protección	4
Tipos de error	85
ToF Tool	30, 45
ToF Tool - FieldTool Package	45
Tramo inactivo	17
Tubo de puesta a tierra	17

U

Último error	73
Últimos errores	84
Unidad nivel	55
Unidad temperatura	74
Unidad. usuario	65
Uso previsto	3

V

Valor CD.	54
Valor de simulación.	71
Valor lleno	55, 59
Valor salida	61
Valor vacío	55–56, 59
Verificaciones tras el conexionado	30
Verificaciones tras la instalación.	26
Versión DD.	75
Versión del software	75
Versiones del software.	88

Z

Zona Ex	3
--------------	---

Declaración de sustancias nocivas y descontaminación

Núm. RA

--	--	--	--	--	--	--	--

Por favor, indique el Número de Autorización de Devolución (RA), proporcionado por parte de Endress+Hauser, en toda la documentación y márkelo claramente en el exterior de la caja. Si no se sigue este procedimiento, el embalaje podría no ser aceptado en nuestras instalaciones.

Por disposición legal y para la seguridad de nuestros empleados y equipo operativo, necesitamos que nos firmen esta "Declaración de sustancias nocivas y descontaminación", antes de poder tramitar su pedido. Por favor, es muy importante que se asegure de pegarla en la parte exterior del embalaje.

Tipo de instrumento / sensor _____

Número de serie _____

☐

Se utiliza como equipo SIL en un sistema con equipos con nivel de seguridad integral

Datos del proceso

Temperatura _____ [°C]

Presión _____ [Pa]

Conductividad _____ [S]

Viscosidad _____ [mm²/s]

Símbolos de advertencia
relativos al producto usado



	Producto/concentración	Código Id.	Inflamable	Tóxico	Cáustico	Perjudicial para la salud	Otros *	Inocuo
Producto del proceso								
Producto usado para limpieza del proceso								
La parte devuelta ha sido limpiada con								

* explosivo; oxidante; peligroso para el medio ambiente; biológicamente peligroso; radiactivo

Marque los símbolos que correspondan. Para cada símbolo marcado, adjunte la hoja de seguridad y, en caso necesario, las instrucciones de funcionamiento específicas.

Descripción del fallo _____

Datos de la empresa

Empresa _____

Nº de teléfono de la persona de contacto _____

Dirección _____

Nº de fax / correo electrónico _____

Número de pedido _____

Mediante la presente, certificamos que esta declaración ha sido cumplimentada totalmente y con sinceridad a nuestro mejor saber y entender. También certificamos que las piezas del equipo que devolvemos han sido cuidadosamente limpiadas. A nuestro mejor saber y entender, dichas piezas no contienen residuos en cantidades peligrosas.

(Lugar, fecha)

Nombre, dept. (por favor, en letra de imprenta)

Firma

www.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation
