

Información técnica

Liquiphant FTL62 Density con calculador de densidad FML621

Horquilla vibrante



Calculador de densidad para líquidos
También para uso en zonas con peligro de explosión

Aplicación

La línea de medición de densidad puede utilizarse en aplicaciones con productos líquidos. Puede utilizarse en las siguientes aplicaciones:

- Medición de densidad
- Detección inteligente del producto
- Cálculo de la densidad de referencia
- Para el cálculo de la concentración de un líquido
- Para la conversión de valores a diferentes unidades como °Brix, °Baumé, °API, etc.

Ventajas

- Medición utilizada directamente en depósitos o tuberías sin la necesidad de añadir tuberías
- Integración de los sistemas de medición de temperatura existentes para lograr la compensación de temperatura
- El calculador de densidad FML621 permite efectuar cálculos adicionales, como la concentración de un producto.

Índice de contenidos

Sobre este documento	4	Tarjetas de extensión (opcional)	22
Símbolos	4	Conexión del indicador remoto y la unidad de configuración	27
Aplicación	4	Características de funcionamiento	28
Medición de densidad	4	Condiciones de funcionamiento de referencia	28
Funcionamiento y diseño del sistema	7	Precisión	28
Principio de medición	7	Montaje	29
Diseño del sistema	7	Instrucciones para la instalación de Liquiphant Density	29
Aplicaciones específicas para el cálculo de la densidad	7	Calculador de densidad FML621	33
Sistema de medición	8	Entorno	34
Modularidad	9	Liquiphant Density	34
Módulo de la electrónica para la medición de densidades	9	Calculador de densidad FML621	34
Calculador de densidad FML621	9	Proceso: Liquiphant Density	35
Entrada de Liquiphant Density	9	Rango de medida de temperaturas de proceso	35
Variable medida	9	Cambios súbitos de temperatura	35
Rango de medición	9	Rango de presión del proceso	35
Salida de Liquiphant Density	10	Estanqueidad al vacío	35
Variantes de entradas y salidas	10	Contenido en sólidos	35
Datos para conexión Ex	10	Estructura mecánica: Liquiphant Density	35
Entrada de calculador de densidad FML621	10	Diseño, medidas	35
Variable medida	10	Medidas	36
Rango de medición	10	Material de recubrimiento y espesor de la capa	40
Aislamiento galvánico	12	Peso	41
Salida del calculador de densidad FML621	12	Materiales	41
Señal de salida	12	Estructura mecánica: Calculador de densidad FML621	43
Aislamiento galvánico	12	Terminal	43
Salida de corriente, salida de pulsos	12	Medidas	43
Salida de conmutación	13	Ranuras con tarjetas de ampliación	43
Fuente de alimentación del transmisor y fuente de alimentación externa	13	Peso	43
Alimentación del Liquiphant Density	14	Materiales	44
Asignación de terminales	14	Operabilidad: Calculador de densidad FML621	44
Tensión de alimentación	14	Elementos de indicación	44
Consumo de potencia	14	Elementos de configuración	45
Consumo de corriente	14	Configuración a distancia	45
Protección contra sobretensiones	14	Reloj en tiempo real	45
Señal de pulsos en caso de alarma	14	Certificados y homologaciones	45
Ajuste	15	Marca CE	45
Alimentación del calculador de densidad FML621	15	Certificación Ex	45
Asignación de terminales del calculador de densidad	15	Otras normas y directrices	45
Tensión de alimentación	17	Información para cursar pedidos	46
Consumo de potencia	17	Etiqueta (TAG)	46
Conexión de alimentación	17	Informes de pruebas, declaraciones y certificados de inspección	46
Datos de conexión de la interfaz	18		
Ranuras, tarjetas de ampliación	19		
Equipos específicos de Endress+Hauser	19		
Conexión de las salidas	21		
Opción con Ethernet	21		

Accesorios para Liquiphant Density	46
Device Viewer	46
Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble, aluminio	46
Tapa de protección ambiental para caja de compartimento único, aluminio o 316L, moldeado	47
Enchufe M12	47
Accesorios adicionales	47
 Accesorios para el calculador de densidad	
FML621	47
Device Viewer	47
En general	48
Tarjetas de expansión	48
Interfaz PROFINET®	48
 Documentación suplementaria	49
Documentación estándar	49
Documentación suplementaria dependiente del equipo	49

Sobre este documento

Símbolos

Símbolos de seguridad



Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.



Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si usted no evita la situación peligrosa, ello podrá causar la muerte o graves lesiones.



Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones menores o de gravedad media.

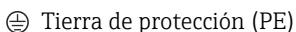


Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.

Símbolos eléctricos



Conexión a tierra
Pinza de puesta a tierra, que se conecta a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.



Tierra de protección (PE)
Borne de tierra, que debe conectarse con tierra antes de hacer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se encuentran dentro y fuera del equipo.

Símbolos de herramientas



Destornillador de hoja plana



Llave Allen



Llave fija

Símbolos para determinados tipos de información



Permitido
Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.



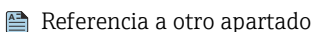
Prohibido
Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.



Consejo
Indica información adicional



Referencia a la documentación



Referencia a otro apartado



1., 2., 3. Serie de pasos

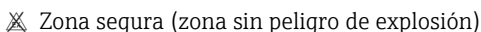
Símbolos en gráficos

A, B, C... Vista

1, 2, 3... Números de los elementos



Zona con peligro de explosión

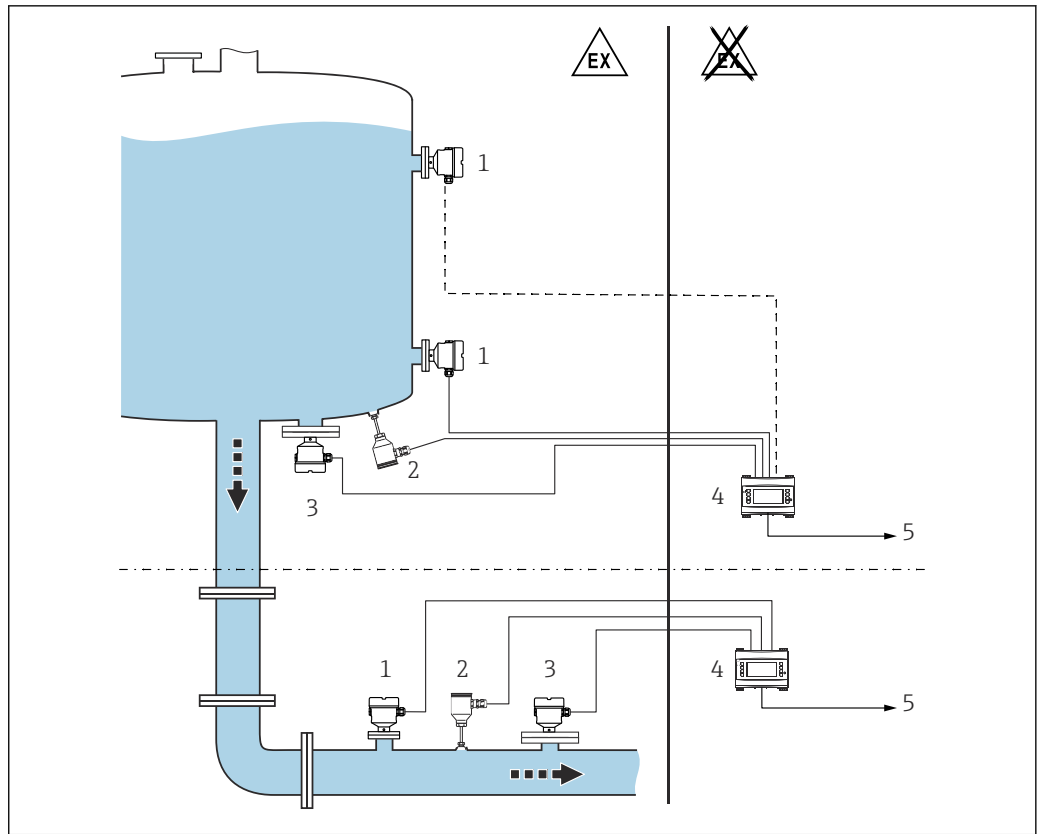


Zona segura (zona sin peligro de explosión)

Aplicación

Medición de densidad

El equipo Liquiphant Density mide la densidad de un producto líquido en tuberías y depósitos. El equipo es apropiado para todos los fluidos newtonianos (con una viscosidad ideal). Además, el equipo también es apto para uso en zonas con peligro de explosión.



A0039632

1 Medición de densidades con el calculador de densidad FML621

- 1 Liquiphant Density → Salida de pulsos
- 2 Sensor de temperatura, p. ej., salida de 4 ... 20 mA
- 3 Transmisor de presión 4 ... 20 mA salida requerida para cambios de presión >6 bar
- 4 Calculador de densidad Liquiphant FML621 con indicador y unidad de configuración
- 5 PLC



La medición puede resultar alterada por las circunstancias siguientes:

- Presencia de burbujas de aire en el sensor
- Unidad no totalmente cubierta por el producto
- Presencia de adherencias sólidas de producto en el sensor
- Alta velocidad de flujo en tuberías
- Turbulencias importantes en la tubería debido a que los tramos rectos de salida son demasiado cortos
- Corrosión de la horquilla
- Comportamiento no newtoniano (viscoso no ideal) de los fluidos

Ejemplos de aplicación: unidad básica

1 línea para la medición de densidad, con compensación de presión y temperatura

- 1 Liquiphant con FEL60D
- 1 transmisor de temperatura 4 ... 20 mA
- 1 transmisor de presión 4 ... 20 mA
- 1 salida: densidad 4 ... 20 mA
- 1 salida: temperatura 4 ... 20 mA
- **Estructura de pedido del producto:** FML621-xxxAAxxxx
- **Número de entradas:** 4 x entradas de pulsos, 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
- **Número de salidas:** 1 x relé SPST, 2 x 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA

2 líneas de medición de densidad, con compensación de temperatura

- 2 Liquiphant con FEL60D
- 2 transmisores de temperatura 4 ... 20 mA
- 1 salida: densidad 4 ... 20 mA
- 1 salida: temperatura 4 ... 20 mA

- **Estructura de pedido del producto:** FML621-xxxAAxxxx
- **Número de entradas:** 4 x entradas de pulsos, 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
- **Número de salidas:** 1 x relé SPST, 2 x 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA

Ejemplos de aplicación: unidad básica + 2 tarjetas de extensión

3 líneas para la medición de densidad, 2 con compensación de temperatura, 1 con compensación de presión y temperatura

- 3 Liquiphant con FEL60D
- 3 transmisores de temperatura 4 ... 20 mA
- 1 transmisor de presión 4 ... 20 mA
- 3 salidas: densidad 4 ... 20 mA
- 3 salida: temperatura 4 ... 20 mA
- 1 relé para la detección de productos
- **Estructura de pedido del producto:** FML621-xxxBBxxxx
- **Número de entradas:** 8 x entradas de pulsos, 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
- **Número de salidas:** 5 x relé SPST, 6 x 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA

Ejemplos de aplicación: detección de productos

Distinguir entre 2 productos

- **Estructura de pedido del producto:** unidad básica FML621-xxxAAxxxx
- **Uso de las entradas:**
 - 1 x FEL60D
 - 1 x transmisor de temperatura 4 ... 20 mA
- **Contenido en información:**
 - 1 salida: densidad 4 ... 20 mA
 - 1 salida: temperatura 4 ... 20 mA
 - 1 Relay



La detección de producto puede referirse a concentraciones o a transiciones de fase

Distinguir entre 3 productos

- **Estructura de pedido del producto:** unidad básica FML621-xxxBAxxxx con tarjeta de relés adicional
- **Uso de las entradas:**
 - 1 x FEL60D
 - 1 x transmisor de temperatura 4 ... 20 mA
- **Contenido en información:**
 - 1 salida: densidad 4 ... 20 mA
 - 1 salida: temperatura 4 ... 20 mA
 - 1 relé: visualizar producto 1
 - 1 relé: visualizar producto 2
 - 1 relé: visualizar producto 3



Los relés pueden activar procesos subsiguientes con actuadores

Aplicación: medición de densidad

Medición de densidad o cálculo de concentración con protección de bomba

- **Estructura de pedido del producto:** unidad básica FML621-xxxBAxxxx
- **Uso de las entradas:**
 - 1 x FEL60D
 - 1 x transmisor de temperatura 4 ... 20 mA
- **Contenido en información:**
 - 1 salida: densidad 4 ... 20 mA
 - 1 salida: temperatura 4 ... 20 mA
 - 1 relé para desactivar la bomba



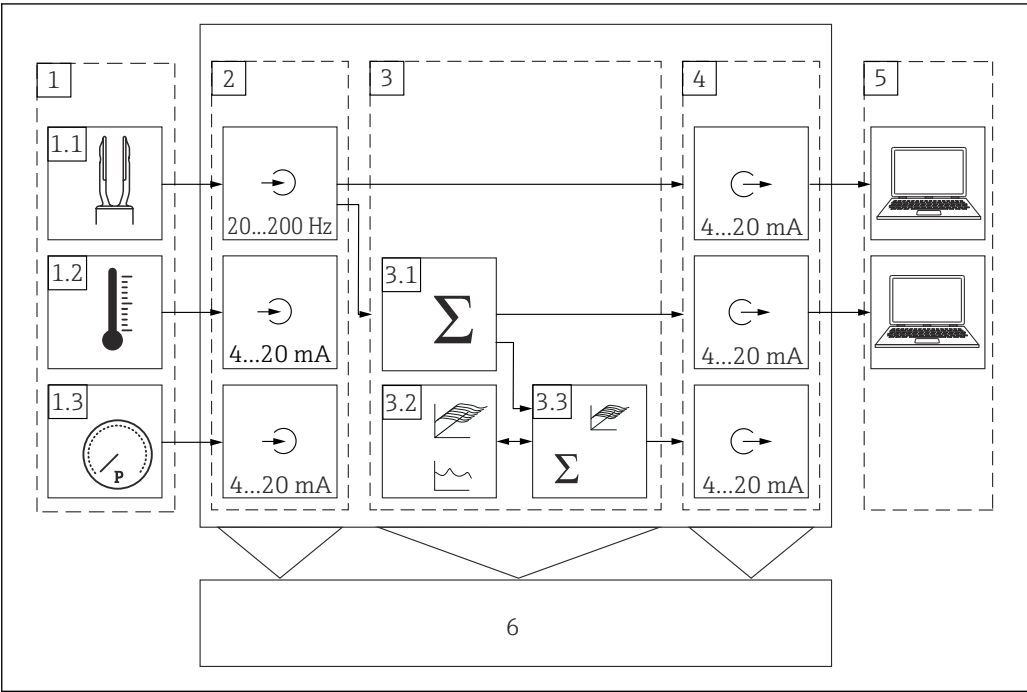
Además de determinar la densidad y la concentración, también permite implantar una protección de bomba si se establece una frecuencia de conmutación adecuada.

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

Un dispositivo piezoeléctrico hace a vibrar la horquilla vibrante del sensor Liquiphant Density en su frecuencia de resonancia. Si la densidad del producto líquido cambia, la frecuencia de resonancia de la horquilla vibrante también cambia. La densidad del producto incide directamente sobre la frecuencia de resonancia de la horquilla vibrante. Puesto que las propiedades específicas del producto y las relaciones matemáticas están preprogramadas en el sistema, el calculador de densidad calcula la concentración exacta de un producto.

Diseño del sistema



A0039647

2 Diseño modular del calculador de densidad FML621 - diagrama

- 1 Sensores externos
- 1.1 Liquiphant Density
- 1.2 Sensor de temperatura
- 1.3 Sensor de presión
- 2 Módulos de entrada, calculador de densidad FML621
- 3 Módulo de cálculo, calculador de densidad FML621
- 3.1 Funciones matemáticas, p. ej. densidad
- 3.2 Curva 2D, 3D
- 3.3 Funciones matemáticas, p. ej. concentración, linealización 3D
- 4 Módulos de salida, calculador de densidad FML621
- 5 Sala de control - procesamiento de información
- 6 Indicador adicional

Aplicaciones específicas para el cálculo de la densidad

Los módulos de software disponibles calculan la densidad a partir de las entradas de las variables de frecuencia, temperatura y presión.

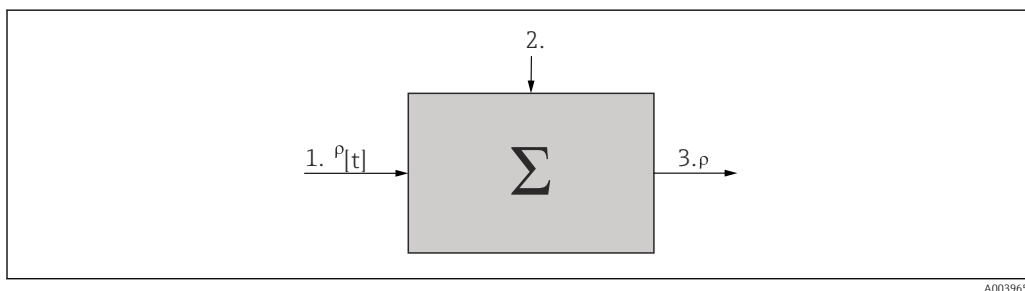
Principio de funcionamiento

La frecuencia de vibración de la horquilla vibrante se reduce cuando la horquilla vibrante está completamente cubierta por el líquido. Usando información adicional, como la temperatura y la presión, es posible calcular la densidad del producto correspondiente. Si se conoce la cantidad en la que ha variado la densidad, entonces puede calcularse la concentración del producto utilizando la función correspondiente que se ha guardado en la memoria del sistema. Este valor puede determinarse bien empíricamente o bien a partir de tablas, por ejemplo. Las tablas para convertir densidades en concentraciones ha de proporcionarlas el usuario.

Con módulos de software adicionales es posible calcular la densidad a la temperatura de referencia, averiguar la concentración o detectar presencia de producto.

Densidad de referencia

En este módulo, el sistema se basa en una temperatura de referencia, como 15 °C (59 °F) o 20 °C (68 °F). Es necesario conocer cómo la densidad del producto cambia con la temperatura.

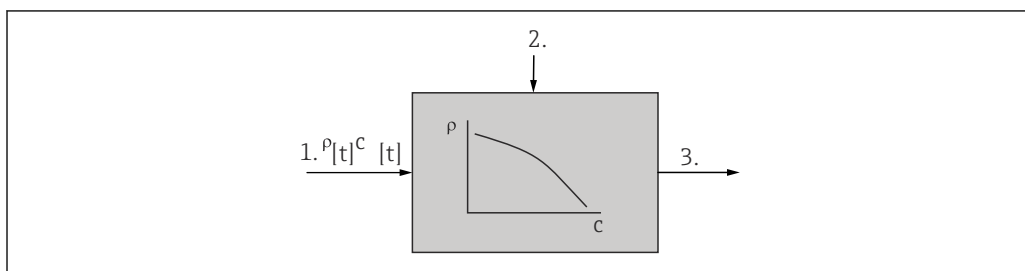


A0039650

- 1 Datos de entrada: Tabla $\rho[t]$
- 2 Producto líquido medido: temperatura y densidad
- 3 Salida: densidad calculada ρ [estándar]

Concentración

A partir de las curvas de densidad y concentración que se tengan disponibles o se hayan determinado empíricamente, es posible establecer la concentración cuando una sustancia se disuelve en el producto de modo continuo.

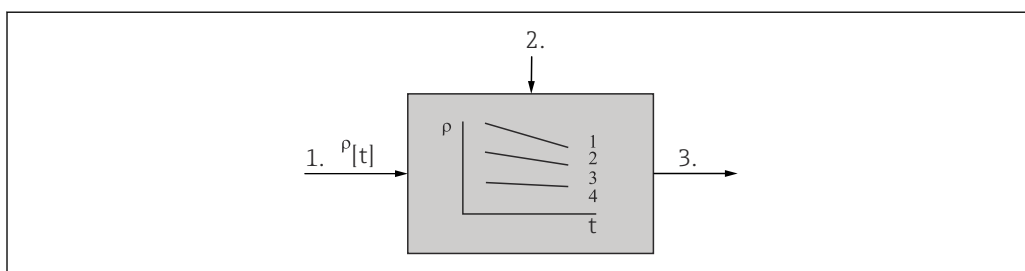


A0039651

- 1 Datos de entrada: Tabla $\rho, c[t]$
- 2 Producto líquido medido: temperatura y densidad
- 3 Salida: Concentración calculada

Detección de productos

Para poder distinguir entre dos productos, es posible guardar la función densidad –en función de la temperatura– para diversos productos. Esto permite al sistema diferenciar entre dos productos.



A0039652

- 1 Datos de entrada: Tablas $\rho[t]$ para dos productos líquidos
- 2 Producto líquido medido: temperatura y densidad
- 3 Salida: salida de relé del equipo

Sistema de medición

El calculador de densidad FML621 proporciona alimentación directamente a dos transmisores a dos hilos conectados. Opcionalmente se dispone de entradas intrínsecamente seguras y unidades de fuente de alimentación de transmisor para tarjetas comunes para aplicaciones en zonas con peligro de explosión. Las entradas y salidas y los valores de alarma e indicación, así como la puesta en marcha y el mantenimiento del equipo, se efectúan desde un indicador de matriz de puntos retroiluminado y con ocho teclas de configuración rápida y una interfaz RS232 o RS485, o desde la

aplicación de software para PC ReadWin® 2000. Además, el equipo puede ampliarse con tarjetas de extensión.

Un cambio en el color de fondo indica alarma o infracción del valor de alarma. El color de fondo es configurable.

Para utilizar la función de alarma a distancia, recomendamos módems industriales comunes que dispongan de una interfaz RS232. Los valores medidos y los eventos o las alarmas se codifican y transmiten conforme al protocolo serie. Es posible solicitar el tipo de protocolo que se desea.



Es posible ampliar el número de entradas, salidas, relés y fuentes de alimentación para transmisor que incluye la unidad básica conectando hasta un máximo de tres tarjetas individuales.

Modularidad

- Densidad de medición de un producto líquido
- Liquiphant con módulo de la electrónica inserto FEL60D y calculador de densidad FML621
- También para áreas de peligro
- El calculador de densidad FML621 permite hacer funcionar hasta 5 líneas de medición de densidad. Es necesario acoplar tarjetas insertables en todas las ranuras.

Calculador de densidad FML621: especificaciones

■ Entrada

- Sensor FEL60D
- 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA entradas analógicas
- 0 ... 18 entradas digitales
- 4 ... 10 entradas de pulsos
- Sensores de temperatura (mA, mV, V, TC, RTD)

■ Salida

- 2 ... 8 salidas analógicas de 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
- 2 ... 8 salidas de pulsos, activas o pasivas
- Relés 1 ... 19 SPST, CA o CC

■ Comunicación

- Ethernet IP
- Módem PSTN o GSM
- Bus serie RS232, RS485
- PROFIBUS® mediante acoplador
- PROFINET® mediante acoplador
- Software para PC ReadWin® 2000

■ Modo de alimentación

- 4-10 equipos, consumo de corriente máx. 30 mA
- 1 equipo, consumo de corriente máx. 80 mA

■ Memoria interna

512 kB

■ Funciones de cálculo

Predefinido o editable

Módulo de la electrónica para la medición de densidades

Módulo de la electrónica FEL60D

Calculador de densidad FML621

Salida de pulsos a dos hilos: pulsos de corriente, superpuestos sobre la señal de alimentación por todo el cableado a dos hilos

Entrada de Liquiphant Density

Variable medida

Densidad de líquidos

Rango de medición

Rango de densidad: 0,3 ... 2 g/cm³ (0,3 ... 2 SGU)

Salida de Liquiphant Density

Variantes de entradas y salidas

Densidad a 2 hilos (FEL60D) para medición de densidades
Conexión a calculador de densidad FML621



Para obtener más información, véase la información técnica.

Datos para conexión Ex

Véanse las instrucciones de seguridad (XA): Todos los datos relativos a la protección contra explosiones se proporcionan en una documentación Ex separada y se encuentran disponibles en el Área de descargas de la página web Endress+Hauser. La documentación Ex se suministra por norma con todos los dispositivos Ex.

Entrada de calculador de densidad FML621

Variable medida

- Tensión (entrada analógica y digital)
- Corriente (entrada analógica)
- PFM
- Entrada de pulsos

Las variables medidas siguientes se implementan como una señal analógica o una señal de pulsos:

- Flujo
- Nivel
- Presión
- Temperatura
- Densidad



Solo es posible conectar a la entrada PFM los sensores de caudal de Endress+Hauser.

No es válido para los equipos de medición de nivel y presión.

Rango de medición

Entrada de corriente

- 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA +10 % sobrerango
- Corriente de entrada máx.: 150 mA
- Impedancia de entrada: <10 Ω
- Precisión de 0,1 % del valor de fondo de escala
- Deriva por variación de temperatura: 0,04 % / K (0,022 % / °F)
- Filtro pasa-bajo de primer orden para amortiguación de la señal, constantes del filtro 0 ... 99 s ajustables
- Resolución: 13 bit

Entrada de corriente (tarjeta U-I-TC con entradas intrínsecamente seguras)

- 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA +10 % sobrerango
- Corriente de entrada máx.: 80 mA
- Impedancia de entrada: =10 Ω
- Precisión: 0,1 % del valor de fondo de escala
- Deriva por variación de temperatura: 0,01 % / K 0,01 % / K (0,0056 % / °F)

entrada PFM/pulsos

- Rango de frecuencias: 0,01 ... 18 kHz
- Nivel de la señal, con aprox. 1,3 kΩ resistores conectados en serie a un nivel de tensión máx. 24 V:
 - Bajo: 2 ... 7 mA
 - Alto: 13 ... 19 mA
- Método de medición: longitud del intervalo o medición de la frecuencia
- Precisión: 0,01 % del valor de lectura
- Deriva por variación de temperatura: 0,01 % en todo el rango de valores de temperatura

Entrada de tensión (entrada digital)

- Nivel de tensión:
 - Bajo: -3 ... 5 V
 - Alto: 12 ... 30 V (conforme a IEC 61131-2)
- Corriente de entrada típica: 3 mA con protección frente a sobrecargas e inversiones de polaridad
- Frecuencia de muestreo:
 - 4 x 4 Hz
 - 2 x 20 kHz o 2 x 4 Hz

Entrada de tensión (entrada analógica)

- Tensión: 0 ... 10 V, 0 ... 5 V, ± 10 V, inexactitud de $\pm 0,1$ % del rango de medición, impedancia de entrada > 400 k Ω
- Tensión: 0 ... 100 mV, 0 ... 1 V, ± 1 V, ± 100 mV, inexactitud de $\pm 0,1$ % del rango de medición, impedancia de entrada > 1 M Ω
- Deriva por variación de temperatura: 0,01 % / K (0,0056 % / $^{\circ}$ F)

Termómetro de resistencia Pt100 conforme a ITS 90

- Rango de medición: -200 ... 800 $^{\circ}$ C (-328 ... 1472 $^{\circ}$ F)
- Precisión: 0,03 % del valor de fondo de escala en una conexión a 4 hilos
- Tipo de conexión: sistema a 3 hilos o a 4 hilos
- Corriente de medición: 500 μ A
- Resolución: 16 bit
- Deriva por variación de temperatura: 0,01 % / K (0,0056 % / $^{\circ}$ F)

Termómetro de resistencia Pt500 conforme a ITS 90

- Rango de medición: -200 ... 250 $^{\circ}$ C (-328 ... 482 $^{\circ}$ F)
- Precisión: 0,1 % del valor de fondo de escala en una conexión a 4 hilos
- Tipo de conexión: sistema a 3 hilos o a 4 hilos
- Corriente de medición: 500 μ A
- Resolución: 16 bit
- Deriva por variación de temperatura: 0,01 % / K (0,0056 % / $^{\circ}$ F)

Termómetro de resistencia Pt1000 conforme a ITS 90

- Rango de medición: -200 ... 250 $^{\circ}$ C (-328 ... 482 $^{\circ}$ F)
- Precisión: 0,08 % del valor de fondo de escala en una conexión a 4 hilos
- Tipo de conexión: sistema a 3 hilos o a 4 hilos
- Corriente de medición: 500 μ A
- Resolución: 16 bit
- Deriva por variación de temperatura: 0,01 % / K (0,0056 % / $^{\circ}$ F)

Termopares (TC)

- J (Fe-CuNi), IEC 584
 - Rango de medición: -210 ... $999,9$ $^{\circ}$ C (-346 ... 1832 $^{\circ}$ F)
 - Precisión: $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+0,5$ K) a partir de -100 $^{\circ}$ C $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+0,9$ $^{\circ}$ F) a partir de -148 $^{\circ}$ F
- K (NiCr-Ni), IEC 584
 - Rango de medición: -200 ... 1372 $^{\circ}$ C (-328 ... 2502 $^{\circ}$ F)
 - Precisión: $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+0,5$ K) a partir de -130 $^{\circ}$ C $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+0,9$ $^{\circ}$ F) a partir de -202 $^{\circ}$ F
- T (Cu-CuNi), IEC 584
 - Rango de medición: -270 ... 400 $^{\circ}$ C (-454 ... 752 $^{\circ}$ F)
 - Precisión: $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+0,5$ K) a partir de -200 $^{\circ}$ C $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+0,9$ $^{\circ}$ F) a partir de -382 $^{\circ}$ F
- N (NiCrSi-NiSi), IEC 584
 - Rango de medición: -270 ... 1300 $^{\circ}$ C (-454 ... 1386 $^{\circ}$ F)
 - Precisión: $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+0,5$ K) a partir de -100 $^{\circ}$ C $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+0,9$ $^{\circ}$ F) a partir de -148 $^{\circ}$ F
- B (Pt30Rh-Pt6Rh), IEC 584
 - Rango de medición: 0 ... 1820 $^{\circ}$ C (32 ... 3308 $^{\circ}$ F)
 - Precisión: $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+1,5$ K) a partir de 600 $^{\circ}$ C $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+2,7$ $^{\circ}$ F) a partir de 1112 $^{\circ}$ F
- D (W3Re/W25Re), ASTM E 998
 - Rango de medición: 0 ... 2315 $^{\circ}$ C (32 ... 4199 $^{\circ}$ F)
 - Precisión: $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+1,5$ K) a partir de 500 $^{\circ}$ C $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+2,7$ $^{\circ}$ F) a partir de 932 $^{\circ}$ F
- C (W5Re/W26Re), ASTM E 998
 - Rango de medición: 0 ... 2315 $^{\circ}$ C (32 ... 4199 $^{\circ}$ F)
 - Precisión: $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+1,5$ K) a partir de 500 $^{\circ}$ C $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+2,7$ $^{\circ}$ F) a partir de 932 $^{\circ}$ F
- L (Fe-CuNi), DIN 43710, GOST
 - Rango de medición: -200 ... 900 $^{\circ}$ C (-328 ... 1652 $^{\circ}$ F)
 - Precisión: $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+0,5$ K) a partir de -100 $^{\circ}$ C $\pm$ (0,15 % del rango de medición $+0,9$ $^{\circ}$ F) a partir de -148 $^{\circ}$ F

- U (Cu-CuNi), DIN 43710
 - Rango de medición: -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
 - Precisión: $\pm$ (0,15 % del rango de medición +0,5 K) a partir de -100 °C
 $\pm$ (0,15 % del rango de medición +0,9 °F) a partir de -148 °F
- S (Pt10Rh-Pt), IEC 584
 - Rango de medición: 0 ... 1 768 °C (32 ... 3 214 °F)
 - Precisión: $\pm$ (0,15 % del rango de medición +3,5 K) para 0 ... 100 °C
 $\pm$ (0,15 % del rango de medición +1,5 K) a partir de 100 ... 1 768 °C
 $\pm$ (0,15 % del rango de medición +6,3 °F) para 0 ... 212 °F
 $\pm$ (0,15 % del rango de medición +2,7 °F) para 212 ... 2 314 °F
- R (Pt13Rh-Pt), IEC 584
 - Rango de medición: -50 ... 1 768 °C (-58 ... 3 214 °F)
 - Precisión: $\pm$ (0,15 % del rango de medición +3,5 K) para 0 ... 100 °C
 $\pm$ (0,15 % del rango de medición +1,5 K) a partir de 100 ... 1 768 °C
 $\pm$ (0,15 % del rango de medición +6,3 °F) para 0 ... 212 °F
 $\pm$ (0,15 % del rango de medición +2,7 °F) para 212 ... 2 314 °F

Aislamiento galvánico

Las entradas entre cada tarjeta de extensión y la unidad básica están aisladas galvánicamente ($\rightarrow$ 12).



Todas las regletas de terminales están aisladas galvánicamente entre sí en las entradas digitales.

Salida del calculador de densidad FML621

Señal de salida

Corriente, pulsos, alimentación del transmisor (MUS) y salida de conmutación

Aislamiento galvánico

- Las señales de entrada y salida están aisladas galvánicamente de la fuente de alimentación. Tensión de prueba: 2,3 kV
- Todas las señales de entrada y salida están aisladas galvánicamente las unas de las otras. Tensión de prueba: 500 V



La tensión de aislamiento especificada es la tensión de prueba CA U_{eff} , que se aplica entre las conexiones. Base para la evaluación: IEC 61010-1, clase de protección II, categoría de sobretensión II.

Salida de corriente, salida de pulsos**Salida de corriente**

- 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA +10 % sobrerango, reversible
- Corriente máx. en el lazo de control: corriente de cortocircuito 22 mA
- Carga máx.: 750 Ω a 20 mA
- Precisión: 0,1 % del valor de fondo de escala
- Deriva por variación de temperatura: 0,1 % / 10 K (0,056 % / 10 °F) temperatura ambiente
- Rizado de salida: <10 mV a 500 Ω para frecuencias <50 kHz
- Resolución: 13 bit
- Señales de error: 3,6 mA o 21 mA valor de alarma conforme a NAMUR NE 43 - ajustable

- Salida de pulsos

- Unidad básica:
 - Rango de frecuencias: hasta 12,5 kHz
 - Nivel de tensión: 0 ... 1 V bajo, 12 ... 28 V alto
 - Carga mínima: 1 k Ω
 - Ancho del pulso: 0,04 ... 1 000 ms
- Tarjetas de extensión: digital pasivo, colector abierto
 - Rango de frecuencias: hasta 12,5 kHz
 - $I_{\text{máx.}} = 200$ mA
 - $U_{\text{máx.}} = 24$ V ± 15 %
 - $U_{\text{baja/máx.}} = 1,3$ V a 200 mA
 - Ancho del pulso: 0,04 ... 1 000 ms

Número de salidas

- 2 x 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA / pulsos, en unidad básica
- Ethernet opcional: no hay salidas de corriente en la unidad básica
- Número máx.:
 - 8 x 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA / pulso, según el número de tarjetas de extensión
 - 6 x pasivos digitales, según el número de tarjetas de extensión

Fuentes de señal

Todas las entradas multifunción y los resultados de cálculos matemáticos pueden asignarse libremente a cualquier salida.

Salida de conmutación

Función

El relé de valor límite alterna entre los modos operativos: seguridad de mínimo o de máximo, gradiente, alarma, frecuencia o pulsos, error del equipo.

Comportamiento de conmutación

Binario, conmuta cuando se alcanza el valor de alarma - contacto NO libre de potencial.

Poder de corte

Máx. 250 V_{AC} 3 A / 30 V_{DC} 3 A



No combine la tensión de línea y la baja tensión de protección extra para los relés de las tarjetas de extensión.

Frecuencia de conmutación

5 Hz máximo

Umbral

Programable por el usuario

Histéresis

0 ... 99 %

Sig. Source (fuente)

Todas las entradas disponibles y las variables calculadas pueden asignarse libremente a las salidas de conmutación.

Número de ciclos de conmutación

> 100.000

Velocidad de lectura

500 ms

Número

- 1 relé - en la unidad básica
- Número máximo: 19 relés; según el número y el tipo de tarjetas de extensión

Fuente de alimentación del transmisor y fuente de alimentación externa

Fuente de alimentación del transmisor, terminales 81/82 o 81/83; tarjetas de extensión de alimentación opcionales 181/182 o 181/183

- Tensión de salida máx.: 24 V_{DC} ±15 %
- Impedancia: <345 Ω
- Corriente máx. en el lazo de control: 22 mA (a U_{out} >16 V)

Datos técnicos de FML621:

- La comunicación HART® no está dañada
- Número: 3 MUS en la unidad básica
- Número máximo: 10, según el número de tarjetas de extensión

Terminales de alimentación adicionales 91/92, p. ej., para un indicador externo:

- Tensión de alimentación: 24 V_{DC} ±5 %
- Corriente máx.: 80 mA, a prueba de cortocircuitos
- Número: 1
- Resistencia de la fuente: <10 Ω

Alimentación del Liquiphant Density

AVISO

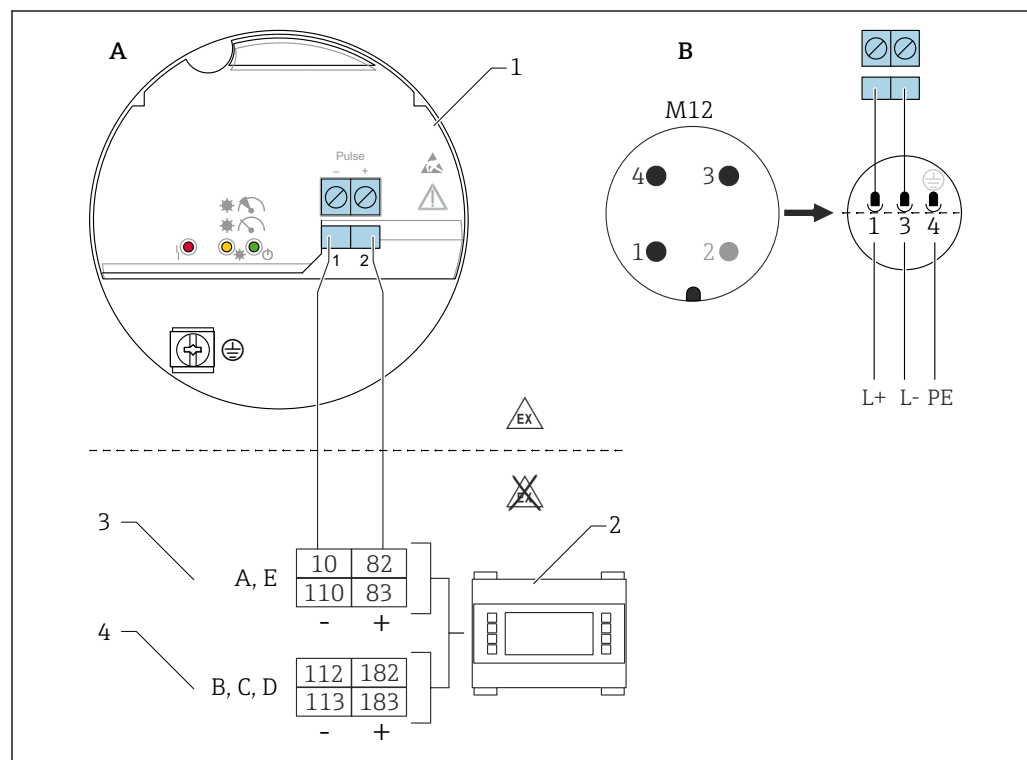
No es admisible su uso con otras unidades de conmutación.

Destrucción de componentes electrónicos.

- No instale el módulo del sistema electrónico FEL60D en equipos usados inicialmente como interruptores de nivel puntual.

Asignación de terminales

La señal de salida del sensor de densidades se basa en tecnología de pulsos. Con la ayuda de esta señal, la frecuencia de la horquilla se transmite de manera continua al calculador de densidad FML621.



A0036059

3 Diagrama de conexiones: Conexión del módulo del sistema electrónico FEL60D al calculador de densidad FML621

A Cableado de conexión con terminales

B Cableado de conexión con conector M12 en la caja según la norma EN61131-2

1 Módulo de la electrónica FEL60D

2 Calculador de densidad FML621

3 Ranuras A, E con tarjetas de ampliación (ya incluidas en la unidad básica)

4 Ranuras B, C, D con tarjetas de ampliación (opcional)

Tensión de alimentación $U = 24 V_{DC} \pm 15 \%$, solo adecuada para la conexión al calculador de densidad FML621

Consumo de potencia $P < 160 \text{ mW}$

Consumo de corriente $I < 10 \text{ mA}$

Protección contra sobretensiones Categoría II de sobretensiones

Señal de pulsos en caso de alarma Señal de salida en caso de fallo de potencia y sensor dañado: 0 Hz.

Ajuste

Existen 3 tipos diferentes de ajustes:

- **Ajuste estándar (configuración de pedido):**
En fábrica se determinan dos parámetros de la horquilla que describen las características del sensor y se proporcionan en el informe de calibración con el producto. Estos parámetros han de transmitirse al calculador de densidad FML621.
- **Ajuste especial (selección en el configurador de producto):**
En fábrica se determinan tres parámetros de la horquilla que describen las características del sensor y se proporcionan en el informe de calibración con el producto. Estos parámetros han de transmitirse al calculador de densidad FML621.
Este tipo de ajuste permite alcanzar un nivel de precisión incluso más alto.
- **Ajuste en campo:**
Con un ajuste en campo, la densidad determinada por el usuario se transmite al equipo FML621.



Todos los parámetros necesarios del sensor Liquiphant Density se documentan en el **informe de ajustes** y en el **pase del sensor**.

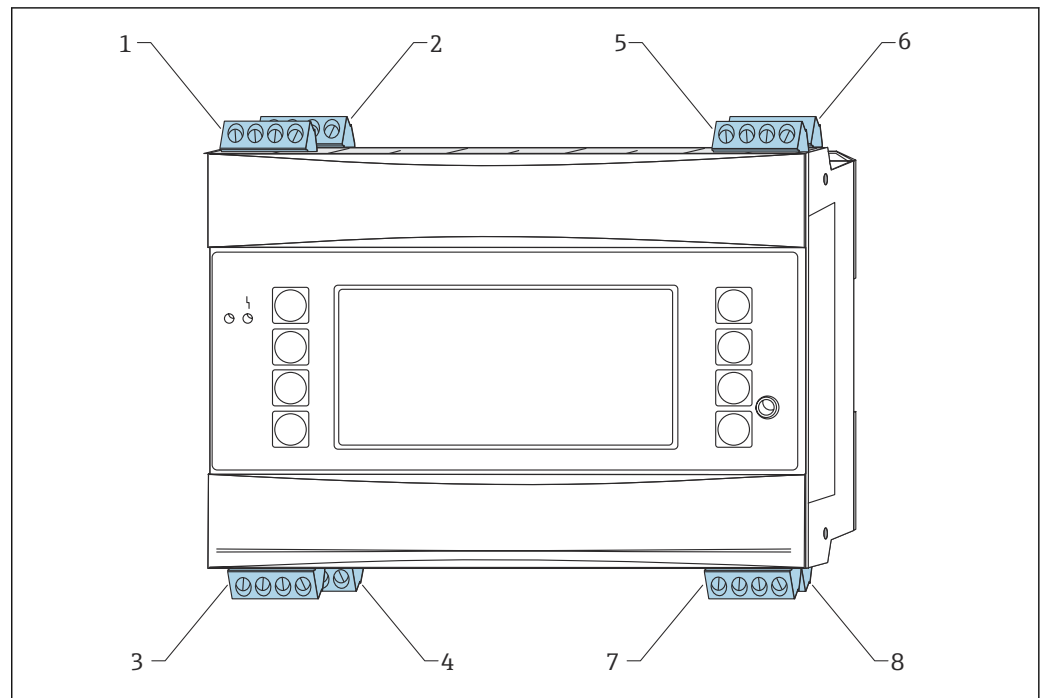
Estos documentos están incluidos en el alcance del suministro.



La demás información y documentación disponible actualmente se puede encontrar en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads.

Alimentación del calculador de densidad FML621

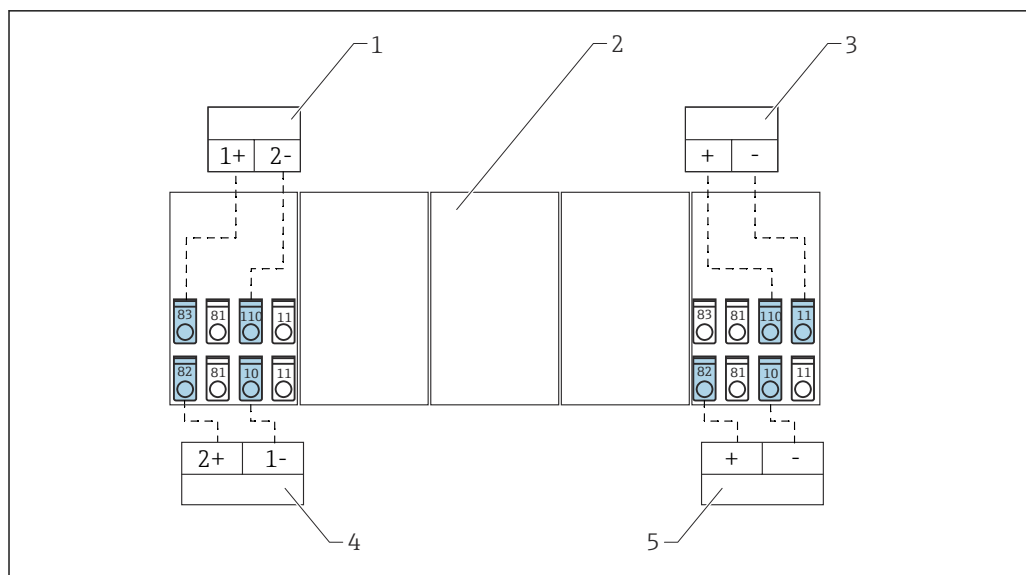
Asignación de terminales del calculador de densidad



A0039654

4 Codificación de ranuras de la unidad básica

- 1 Ranura A I - entrada
- 2 Ranura A II - entrada
- 3 Ranura A III - salida
- 4 Ranura A IV - salida
- 5 Ranura E I - entrada
- 6 Ranura E II - entrada
- 7 Ranura E III - salida
- 8 Ranura E IV - salida

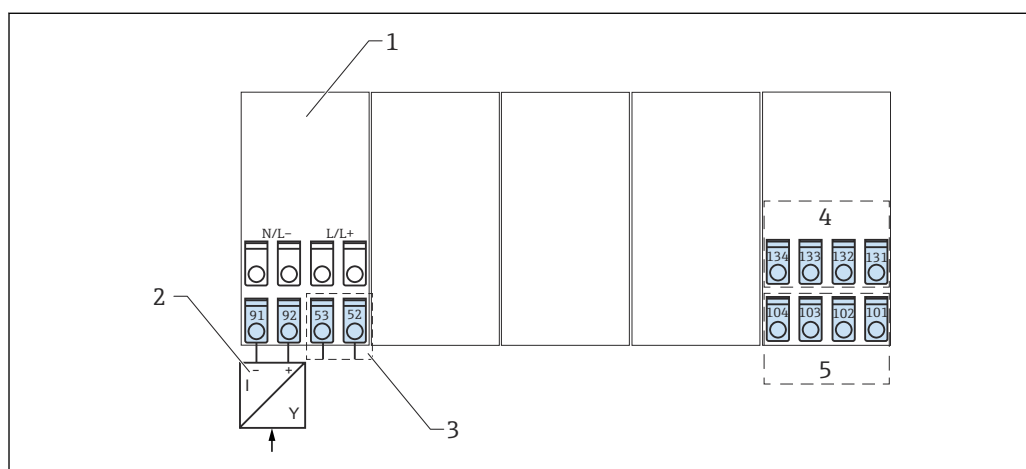


A0039655

5 Visión general de las conexiones: entradas

- 1 Sensor pasivo, p. ej. medición de presión
- 2 Ranura para tarjeta de extensión adicional
- 3 Sensor activo
- 4 Sensor pasivo, p. ej. medición de densidad
- 5 Sensor pasivo, p. ej., transmisor de temperatura pasivo

i Sensor activo: puede tomarse como ejemplo de conexión de un sensor activo el paso de información sobre temperaturas desde un PLC.



A0039656

6 Visión general de la conexión - salidas

- 1 Tarjeta de extensión
- 2 Fuente de alimentación para los sensores
- 3 Contacto de relé
- 4 Salidas de pulsos y corriente - activas
- 5 Interfaces de bus

i Con la opción de Ethernet, no hay disponible salida de corriente o salida de pulsos en la ranura E.

Ranura A I

Entrada: entrada 1 de corriente o PFM o pulsos

- Terminal 10: (+)0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos 1
- Terminal 11: tierra para 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos
- Terminal 81: tierra, alimentación del sensor 1
- Terminal 82: alimentación del sensor 24 V 1

Ranura A II

Entrada: entrada 2 de corriente o PFM o pulsos

- Terminal 110: (+) 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos 2
- Terminal 11: tierra para 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos
- Terminal 81: tierra, alimentación del sensor 2
- Terminal 83: alimentación del sensor 24 V 2

Ranura A III

Salida: relé o fuente de alimentación del sensor adicional

- Terminal 52: relé común (COM)
- Terminal 53: relé contacto NO (NO)
- Terminal 91: tierra, alimentación del sensor
- Terminal 93: alimentación del sensor +24 V

Ranura A IV

Salida: fuente de alimentación

- Terminal L/L+: **L** para CA, **L+** para CC
- Terminal N/L+: **N** para CA, **L-** para CC

Ranura E I

Entrada: entrada 1 de corriente o PFM o pulsos

- Terminal 10: (+) 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos 3
- Terminal 11: tierra para 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos
- Terminal 81: tierra, alimentación del sensor 3
- Terminal 82: alimentación del sensor 24 V 3

Ranura E II

Entrada: entrada 2 de corriente o PFM o pulsos

- Terminal 110: (+) 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos 4
- Terminal 11: tierra para 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos
- Terminal 81: tierra, alimentación del sensor 4
- Terminal 83: alimentación del sensor 24 V 4

Ranura E III

Salida: RS485

- Terminal 101: (-) RxTx 1
- Terminal 102: (+) RxTx 1

Ranura E III

Salida: RS485 (opcional)

- Terminal 103: (-) RxTx 2
- Terminal 104: (+) RxTx 2

Ranura E IV

Salida: de corriente/de pulsos 1

- Terminal 131: (-) 0/4 a 20 mA / salida de pulsos 1
- Terminal 132: (+) 0/4 a 20 mA/salida de pulsos 1

Ranura E IV

 Ethernet, si se ha solicitado la opción Ethernet.

Salida: de corriente/de pulsos 2

- Terminal 133: (-) 0/4 a 20 mA / salida de pulsos 2
- Terminal 134: (+) 0/4 a 20 mA/salida de pulsos 2



Las entradas en la misma ranura no están aisladas galvánicamente. Entre las entradas y las salidas de ranuras diferentes hay una tensión de separación de 500 V. Los terminales que tienen el mismo segundo dígito están puenteados internamente, p. ej., los terminales 11 y 81.

Tensión de alimentación

- Fuente de alimentación de baja tensión: 90 ... 230 V_{AC} 50 ... 60 Hz
- Fuente de alimentación de muy baja tensión: 20 ... 36 V_{DC} o 20 ... 28 V_{AC} 50 ... 60 Hz

Consumo de potencia

8 ... 38 VA, según la versión y el cableado.

Conexión de alimentación

AVISO

Destrucción de componentes electrónicos.

- Compruebe que la tensión de alimentación se corresponde con la que se indica en la placa de identificación del equipo.

⚠ PELIGRO**Tensión de alimentación no admisible**

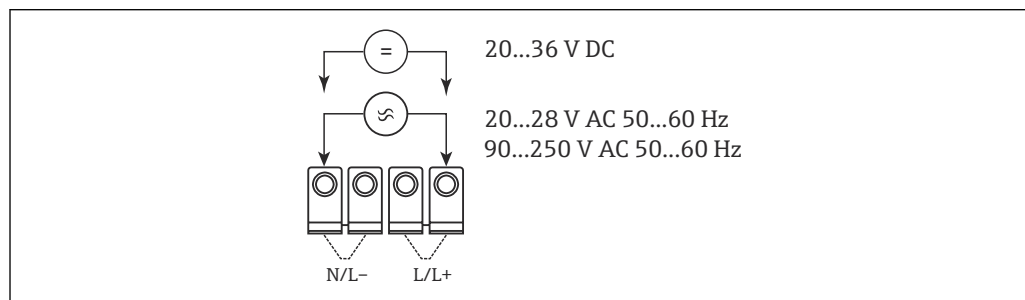
Existe un alto riesgo de provocar lesiones y daños en los componentes electrónicos.

- Para la versión de equipo con una tensión de alimentación de 90 ... 250 V también es necesario instalar un interruptor en un lugar de acceso fácil. Este interruptor se identifica como una barrera de protección en el circuito de alimentación del equipo.

AVISO**Protección insuficiente del circuito de alimentación del equipo.**

Destrucción de componentes electrónicos.

- Proteja el circuito de alimentación con un fusible de 10 A si el equipo se suministra con 90 ... 250 V.



A0039657

7 Conexión de alimentación

Datos de conexión de la interfaz

RS232

La interfaz RS232 se conecta mediante un cable de interfaz y un enchufe de conexión que hay en el frontal de la caja.

- Conexión: conector hembra de tipo jack de 3,5 mm (0,14 in), frontal
- Protocolo de transmisión: ReadWin® 2000
- Velocidad de transmisión: máx. 57 600 baud

RS485

- Conexión: terminales enchufables 101 y 102
- Protocolo de transmisión:
 - Serie: ReadWin® 2000
 - Paralelo: estándar abierto
- Velocidad de transmisión: máx. 57 600 baud

PROFIBUS®, PROFINET®

Conexión opcional del calculador de densidad FML621 a PROFIBUS® o PROFINET® por medio de una interfaz serie RS485 con el módulo externo de conversión de protocolo HMS AnyBus para PROFIBUS® o PROFINET®

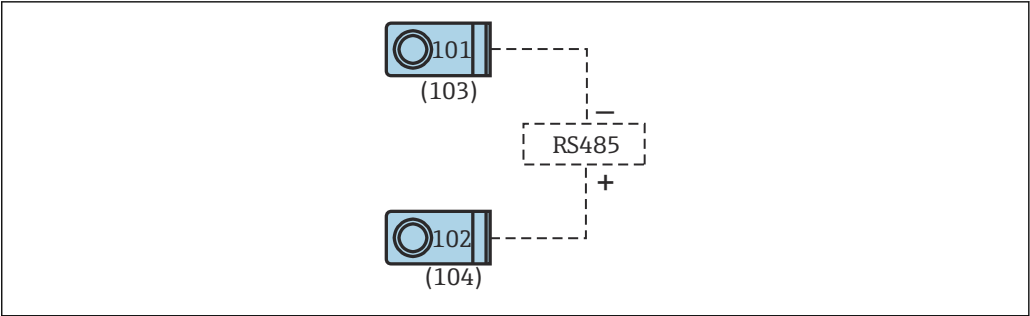
Convertidor de protocolo adecuado disponible como accesorio, véase la sección "Accesorios".

Opcional: interfaz RS485 adicional

- Conexión: terminales enchufables 103 y 104
- Protocolo de transmisión y velocidad de transmisión conforme a la interfaz estándar RS485

Opcional: interfaz Ethernet

- Interfaz Ethernet: 10/100 BaseT
- Tipo de conexión: RJ45
- Conexión mediante un cable apantallado
- Salida de dirección IP mediante el menú Ajustes del equipo
- La conexión a equipos mediante una interfaz solo es posible en entornos de oficina
- Distancias de seguridad: Se debe tener en cuenta la norma IEC 60950-1 sobre equipos para oficina
- Posibilidad de conexión a un PC mediante un cable "cruzado"



A0039688

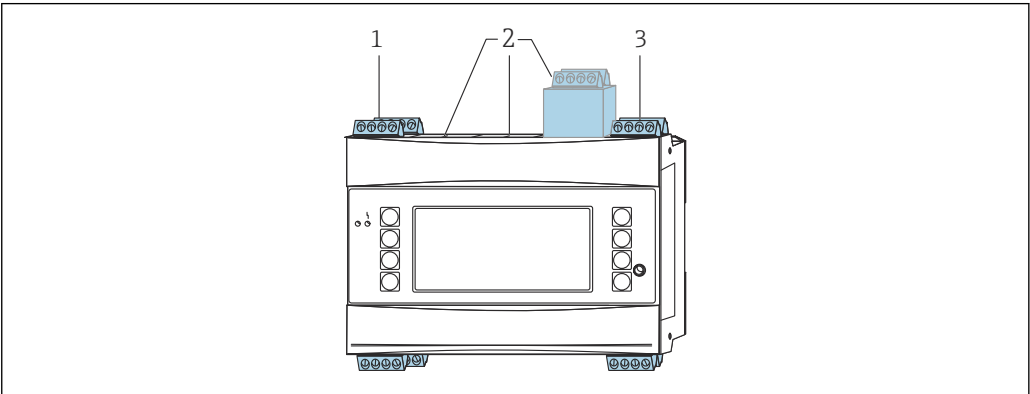
8 Conexión de la interfaz

Ranuras, tarjetas de ampliación

ADVERTENCIA

El equipo está conectado a la red de suministro eléctrico y está sometido a tensión eléctrica. Posibilidad de lesiones y destrucción de componentes electrónicos.

- ▶ Asegúrese de que el equipo se encuentre en estado no energizado.
- ▶ No instale ni cablee el equipo cuando está conectado a la red eléctrica.



A0039653

9 Ranuras y tarjetas de ampliación en el calculador de densidad

- 1 Ranura A, tarjeta de ampliación ya instalada
- 2 Las ranuras B, C y D se pueden ampliar con tarjetas de ampliación
- 3 Ranura E, tarjeta de ampliación ya instalada

i Las tarjetas de extensión instaladas en las ranuras A y E son una parte integrante de la unidad básica.

Las ranuras B, C y D pueden ampliarse con tarjetas de extensión adicionales.

Ranuras: especificación

- Ranura A:
 - Entrada: 2 x sensores de densidad, 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
 - Salida: 2 x 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
- Ranuras B, C, D:
 - Entrada: máx. 10 entradas analógicas o 18 entradas digitales
 - Salida: máx. 8 salidas analógicas o 6 salidas digitales o 19 relés SPST
- Ranura E:
 - Entrada: 2 x sensores de densidad, 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
 - Salida: Relé SPST

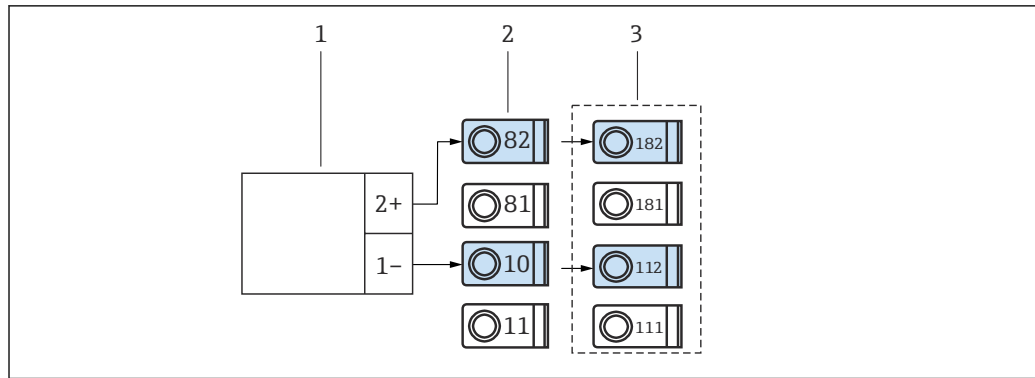
Equipos específicos de Endress+Hauser

i En la versión básica del calculador de densidad FML621, las ranuras A y E ya están equipadas con tarjetas de extensión.

De manera adicional, las ranuras B, C y D se pueden equipar con tarjetas de ampliación.

i La longitud máxima del cable es 1000 m (3 280,8 ft). El cable ha de estar apantallado para cumplir con los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC). La alimentación máxima admisible por núcleo es de 25 Ω.

Sensor de densidad con una salida de pulsos



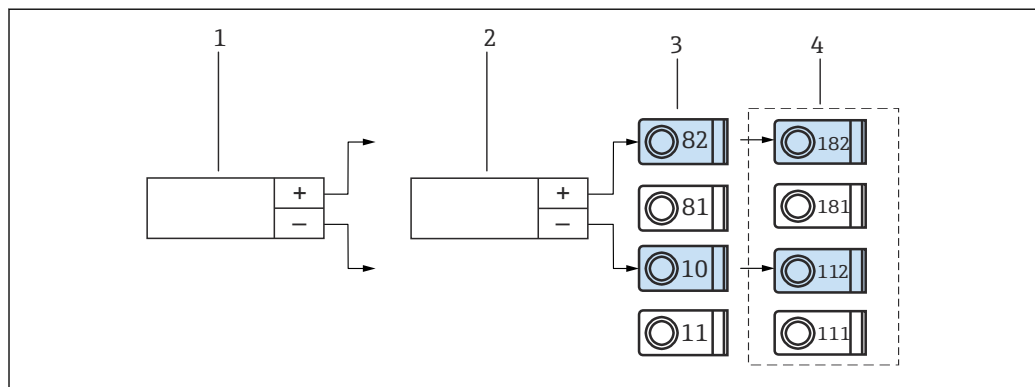
A0039671

10 Conexión del sensor de seguridad con salida de pulsos

- 1 Sensor de densidad
- 2 Ranura A I
- 3 Ranura B I adicional

Sensor de temperatura mediante el transmisor del cabezal

i Los sensores Pt100, Pt500 y Pt1000 solo pueden conectarse mediante una tarjeta de extensión adicional (en la ranura B, C o D).

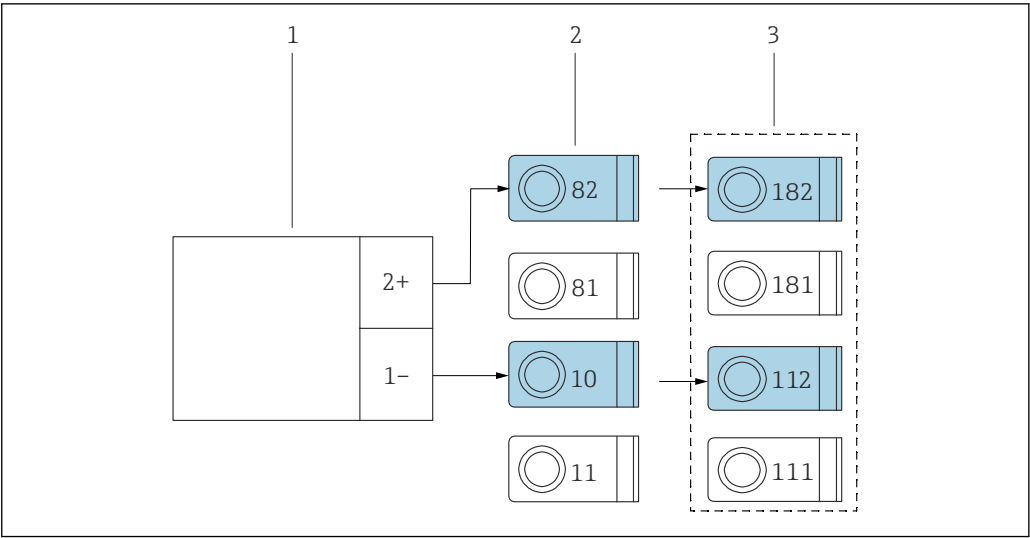


A0039673

11 Conexión del sensor de temperatura mediante el transmisor de temperatura para cabezal

- 1 Transmisor de temperatura 1
- 2 Transmisor de temperatura 2
- 3 Ranura A I
- 4 Ranura B I (tarjeta de extensión opcional)

Sensor de caudal con salida de corriente pasiva

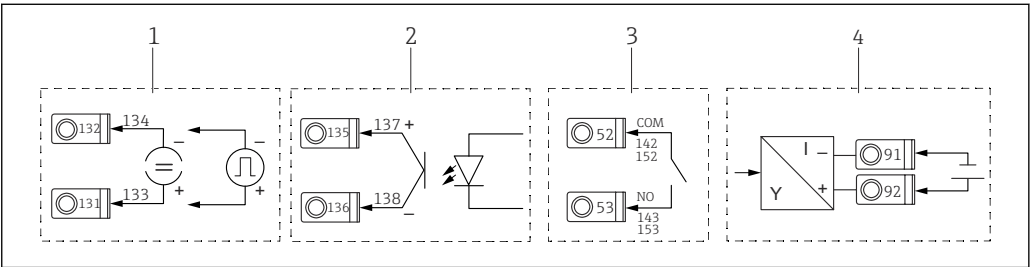


12 Conexión del sensor de presión con salida de corriente pasiva

- 1 Transmisor de presión
- 2 Ranura A I
- 3 Ranura B I (tarjeta de extensión opcional)

Conexión de las salidas

El equipo dispone de dos salidas aisladas galvánicamente o una conexión Ethernet, que puede configurarse como salida analógica o salida de pulsos activa. Además, puede disponer de una salida para conectar un relé y de una fuente opcional de alimentación para transmisor. El número de salidas aumenta con el número de tarjetas de extensión adicionales instaladas (→ 22).



13 Conexión de las salidas

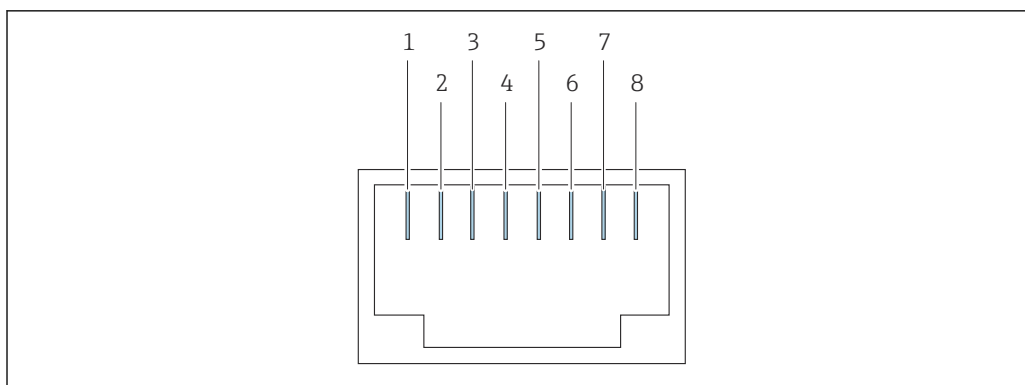
- 1 Salidas de corriente y de pulsos activas
- 2 Salida de pulsos pasiva con colector abierto
- 3 Salida de relé (NO), p. ej. ranura A III
- 4 salida (MUS) para la fuente de alimentación de un transmisor

Opción con Ethernet

Conexión con Ethernet

En un conector apantallado RJ45 de la parte inferior del equipo hay disponible una conexión compatible con IEEE 802.3 como conexión de red. Esta puede usarse para conectar el equipo a dispositivos del entorno de red con un conmutador (hub) o un interruptor. En las distancias de seguridad ha de tenerse en cuenta el estándar EN 60950 sobre equipos de oficina. Esta disposición se corresponde con la interfaz MDI (AT&T258) estándar, lo que significa que puede usarse un cable 1:1 apantallado con una longitud máxima de 100 m (328 ft). La interfaz Ethernet ha sido concebida como una interfaz de BASE T 10 y 100. Permite la conexión directa con un PC mediante un cable cruzado. Admite la transmisión de datos semidúplex y dúplex total.

i Si el calculador de densidad FML621 tiene una interfaz Ethernet, no es posible obtener salidas analógicas por la ranura E de la unidad básica.



A0039690

14 Conector jack RJ45

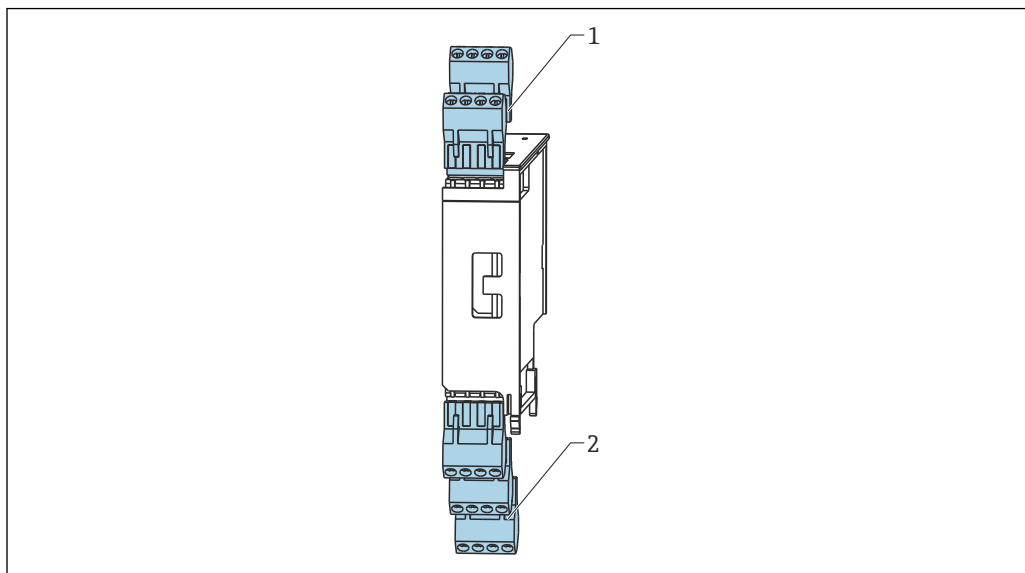
- 1 Tx+
- 2 Tx-
- 3 Rx+
- 4 Sin conectar
- 5 Sin conectar
- 6 Rx-
- 7 Sin conectar
- 8 Sin conectar

Indicadores LED

Dos indicadores LED debajo del conector indican el estado de la interfaz de Ethernet:

- LED amarillo: señal de conexión
El LED está encendido cuando el equipo está conectado a una red.
- LED verde: Tx/Rx
 - El LED parpadea cuando el equipo envía o recibe datos.
 - El LED se mantiene encendido sin parpadear cuando el equipo no envía o recibe datos.

Tarjetas de extensión (opcional)



A0039691

15 Tarjeta de extensión con terminales (ranuras B, C y D)

- 1 Entrada: ranuras I, II
- 2 Salida: ranuras III, IV, V

Asignación de terminales, tarjeta de extensión "Universal (FML621A-UA)" con entradas intrínsecamente seguras (FML621A-UB)

Ranuras B I, C I, D I

Entrada: entrada 1 de corriente o PFM o pulsos

- Terminal 182: alimentación del sensor 24 V 1
- Terminal 112: (+) 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos 1
- Terminal 111: tierra para 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos
- Terminal 181: tierra de la alimentación del sensor 1

Ranuras B II, C II, D II

Entrada: entrada 2 de corriente o PFM o pulsos

- Terminal 183: alimentación del sensor 24 V 2
- Terminal 181: tierra de la alimentación del sensor 2
- Terminal 113: (+) 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos 2
- Terminal 111: tierra para 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA, PFM, entrada de pulsos

Ranuras B III, C III, D III

- Salida: relé 1
 - Terminal 142: relé común (COM)
 - Terminal 143: relé contacto NO (NO)
- Salida: relé 2
 - Terminal 152: relé común (COM)
 - Terminal 153: relé contacto NO (NO)

Ranuras B IV, C IV, D IV

Salida: de corriente o de pulsos - activa

- Terminal 131: + 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA salida de pulsos 1
- Terminal 132: - 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA salida de pulsos 1
- Terminal 133: + 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA salida de pulsos 2
- Terminal 134: - 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA salida de pulsos 2

Ranuras B V, C V, D V

Salida: de corriente o de pulsos - pasiva

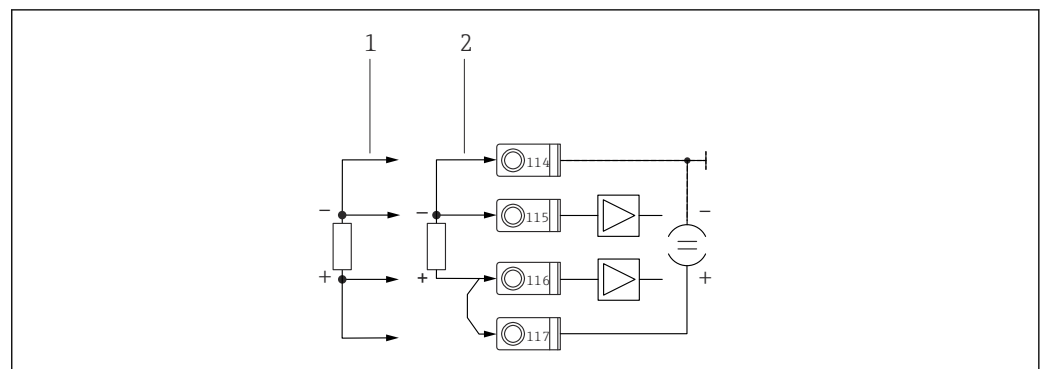
- Terminal 135: + salida de pulsos 3 - colector abierto
- Terminal 136: - salida de pulsos 3
- Terminal 137: + salida de pulsos 4 - colector abierto
- Terminal 138: - salida de pulsos 4

Asignación de terminales, tarjeta de extensión "Temperatura (FML621A-TA)" con entradas intrínsecamente seguras (FML621A-TB)

Sensores de temperatura

Conexión para Pt100, Pt500 y Pt1000.

 Al conectar los sensores a tres hilos es necesario puentear los terminales 116 y 117.



 16 Conexión del sensor de temperatura, tarjeta de extensión opcional para temperatura p. ej. en la ranura B (ranura B I)

- 1 Entrada a 4 hilos
- 2 Entrada a 3 hilos

Ranuras B I, C I, D I

Entrada: entrada RTD 1

- Terminal 117: + alimentación RTD 1
- Terminal 116: + sensor RTD 1
- Terminal 115: – sensor RTD 1
- Terminal 114: – alimentación RTD 1

Ranuras B II, C II, D II

Entrada: entrada RTD 2

- Terminal 121: + alimentación RTD 1
- Terminal 120: + sensor RTD 1
- Terminal 119: – sensor RTD 1
- Terminal 118: – alimentación RTD 1

Ranuras B III, C III, D III

- Salida: relé 1
 - Terminal 142: relé común 1 (COM)
 - Terminal 143: relé contacto NO 1 (NO)
- Salida: relé 2
 - Terminal 152: relé común 2 (COM)
 - Terminal 153: relé contacto NO 21 (NO)

Ranuras B IV, C IV, D IV

- Salida: de corriente o de pulsos 1, activa
 - Terminal 131: + 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
 - Terminal 132: – 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
- Salida: de corriente o de pulsos 2, activa
 - Terminal 133: + 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA
 - Terminal 134: – 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA

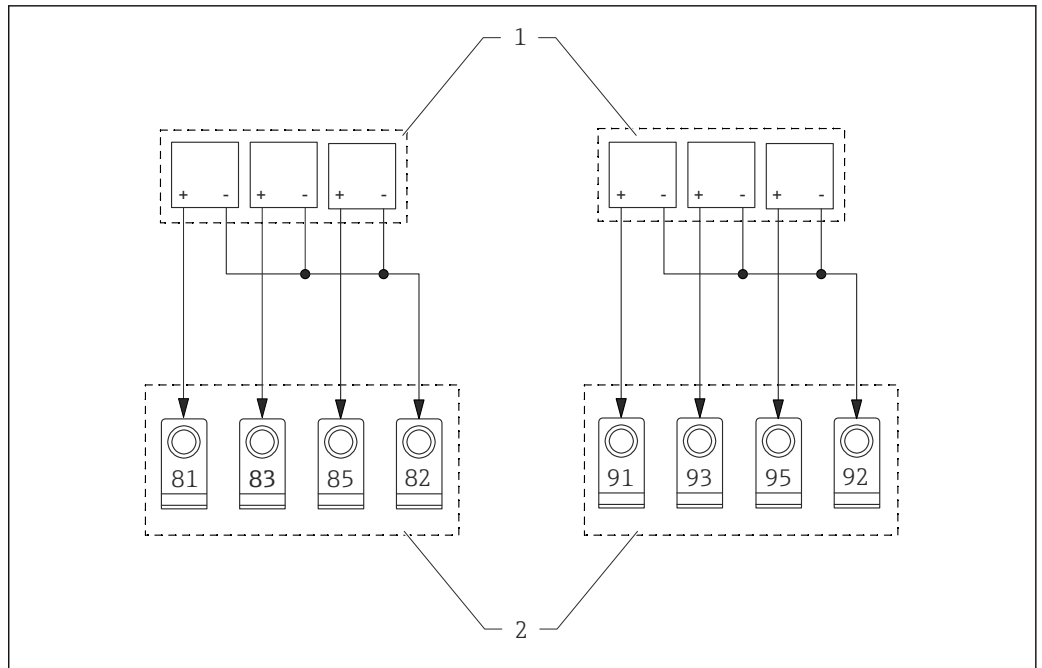
Ranuras B V, C V, D V

- Salida: salida de pulsos pasiva
 - Terminal 135: + salida de pulsos 3 – colector abierto
 - Terminal 136: – salida de pulsos 3
- Salida: salida de pulsos pasiva
 - Terminal 137: + salida de pulsos 4 – colector abierto
 - Terminal 138: – salida de pulsos 4

Asignación de terminales, tarjeta de extensión "Tarjeta digital (FML621A-DA)"; con entradas intrínsecamente seguras (FML621A-DB)



La tarjeta digital dispone de hasta seis entradas intrínsecamente seguras. Los terminales E1 y E4 pueden asignarse a entradas de pulsos



A0039694

17 Conexión de la tarjeta digital

- 1 Equipo con entrada digital
2 Terminal

i Las entradas de corriente, PFM, pulsos o RTD en la misma ranura no están aisladas galvánicamente. Hay una diferencia de potencial de 500 V entre dichas entradas y las salidas en los distintos slots.

Los terminales con el segundo dígito idéntico están puenteados internamente.

Ranuras B I, C I, D I

Entradas digitales E1 a 3

- Terminal 81: E1 20 kHz o 4 Hz como entrada de pulsos
- Terminal 83: 4 Hz E2
- Terminal 85: 4 Hz E3
- Terminal 82: tierra de las señales E1 a 3

Ranuras B II, C II, D II

Entradas digitales E4 a 6

- Terminal 91: 20 kHz E4 o 4 Hz como entrada de pulsos
- Terminal 93: 4 Hz E5
- Terminal 95: 4 Hz E6
- Terminal 92: tierra de las señales E4 a 6

Ranuras B III, C III, D III

- Salida: relé 1
 - Terminal 142: relé común 1 (COM)
 - Terminal 143: relé contacto NO 1 (NO)
- Salida: relé 2
 - Terminal 152: relé común 2 (COM)
 - Terminal 153: relé contacto NO 2 (NO)

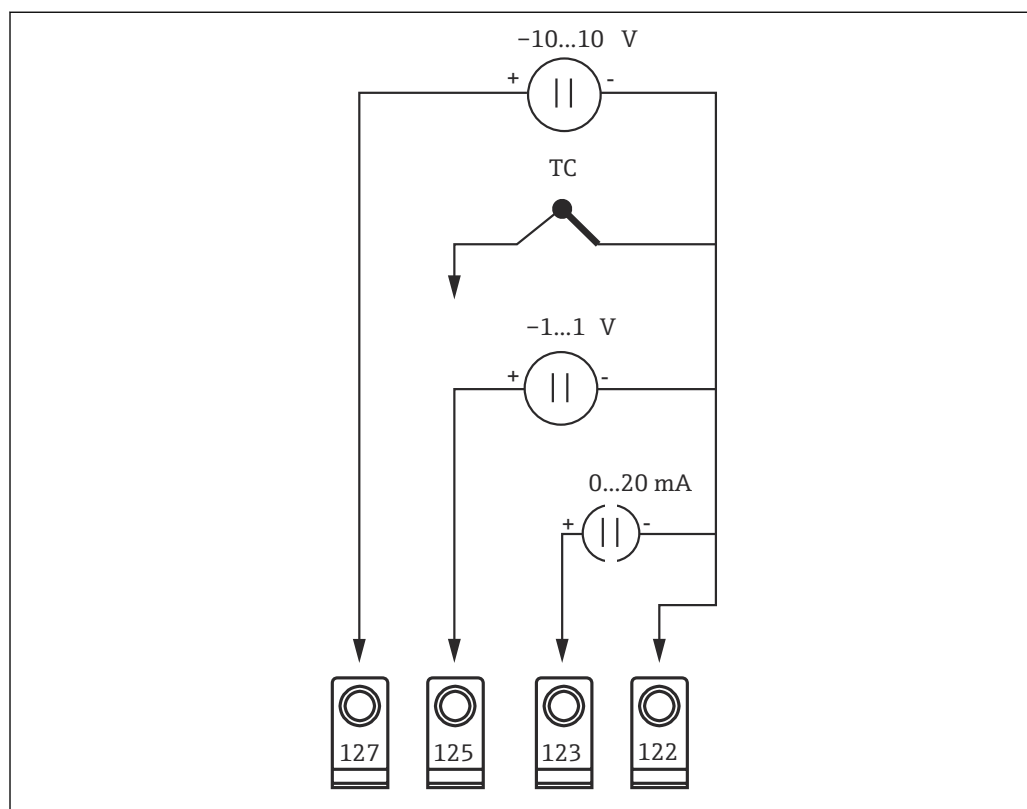
Ranuras B IV, C IV, D IV

- Salida: relé 3
 - Terminal 145: relé común 3 (COM)
 - Terminal 146: relé contacto NO 3 (NO)
- Salida: relé 4
 - Terminal 155: relé común 4 (COM)
 - Terminal 156: relé contacto NO 4 (NO)

Ranuras B V, C V, D V

- Salida: relé 5
 - Terminal 242: relé común 5 (COM)
 - Terminal 243: relé contacto NO 5 (NO)
- Salida: relé 6
 - Terminal 252: relé común 6 (COM)
 - Terminal 253: relé contacto NO 6 (NO)

Asignación de terminales de la tarjeta de extensión "Tarjeta U-I-TC" con entradas intrínsecamente seguras



A0039695

18 Tarjeta U-I-TC

i La tarjeta dispone de dos canales de entrada.

El canal 1 puede asignarse a los terminales 122, 123, 125 y 127.

El canal 2 puede asignarse a los terminales 222, 223, 225 y 227.

Ranuras B I, C I, D I

Entrada 1 U-I-TC

- Terminal 127: entrada $-10 \dots +10$ V
- Terminal 125: entrada $-1 \dots +1$, termopar
- Terminal 123: entrada $0 \dots 20$ mA
- Terminal 122: entrada, tierra de la señal

Ranuras B II, C II, D II

Entrada 2 U-I-TC

- Terminal 227: entrada $-10 \dots +10$ V
- Terminal 225: entrada $-1 \dots +1$, termopar
- Terminal 223: entrada $0 \dots 20$ mA
- Terminal 222: entrada, tierra de la señal

Ranuras B III, C III, D III

- Salida: relé 1
 - Terminal 142: relé común 1 (COM)
 - Terminal 143: relé contacto NO 1 (NO)
- Salida: relé 2
 - Terminal 152: relé común 2 (COM)
 - Terminal 153: relé contacto NO 2 (NO)

Ranuras B IV, C IV, D IV

- Salida: de corriente o de pulsos 1, activa
 - Terminal 131: + 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA salida de pulsos 1
 - Terminal 132: - 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA salida de pulsos 1
- Salida: de corriente o de pulsos 2, activa
 - Terminal 133: + 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA o salida de pulsos 2
 - Terminal 134: - 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA salida de pulsos 2

Ranuras B V, C V, D V

- Salida: salida de pulsos pasiva
 - Terminal 135: + salida de pulsos 3 – colector abierto
 - Terminal 136: - salida de pulsos 3
- Salida: salida de pulsos pasiva
 - Terminal 137: + salida de pulsos 4 – colector abierto
 - Terminal 138: - salida de pulsos 4

Conexión del indicador remoto y la unidad de configuración

Descripción de las funciones

El indicador remoto es una innovadora aportación al FML621, potente equipo de instalación en raíl DIN. El usuario tiene la posibilidad de instalar la unidad aritmética de manera óptima para adaptarse a la instalación y montar la unidad indicadora y de configuración de forma cómoda para el usuario y en un lugar de fácil acceso. El indicador puede conectarse a un raíl DIN tanto si dispone de un indicador integrado o una unidad de configuración como si no. Se suministra un cable de 4 pines para conectar el indicador remoto con la unidad básica. No se necesitan otros componentes.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Se debe conectar el indicador remoto para poder usar todas las funciones de la unidad de configuración.
- No está permitido hacer funcionar la unidad únicamente con ReadWin® 2000
- Conecte siempre solo una unidad indicadora o de configuración al calculador de densidad FML621 (equipo de raíl DIN)

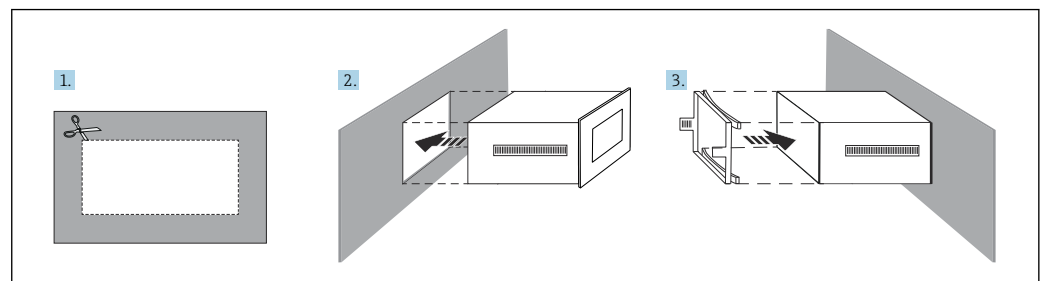
Instalación del indicador remoto o la unidad de configuración

 El lugar de instalación de la unidad de indicación ha de estar libre de vibraciones.

La temperatura ambiente admisible durante el funcionamiento es de -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F).

Es necesario proteger el equipo de las temperaturas altas y el calor.

Instalación de la unidad de indicación



A0039697

 19 Instalación de la unidad de indicación

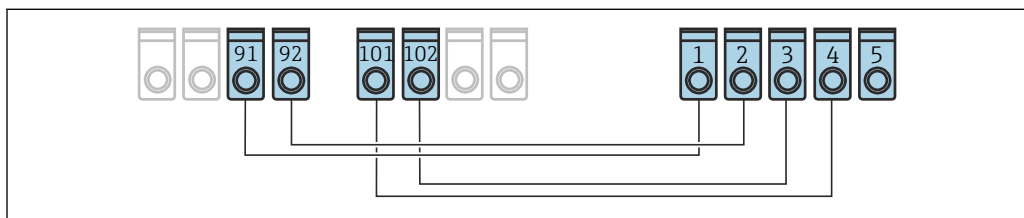
1. Practique una abertura de montaje con los tamaños siguientes: 138 mm (5,43 in) x 68 mm (2,68 in), profundidad de instalación 43 mm (1,69 in).
2. Introduzca el equipo con el anillo obturador por el agujero practicado en la parte frontal.

3. Deslice el marco de fijación por la parte trasera de la caja y presiónelo contra el armario hasta oír el chasquido de la pestaña de retención al quedar fijada en su lugar.

➔ Ahora el indicador ya está instalado.

Cableado

El indicador remoto y la unidad de configuración se conectan directamente a la unidad básica con el cable incluido en el alcance del suministro.



A0039699

20 Cableado entre la unidad de indicación y la unidad básica.

- 1 Terminal de puesta a tierra (GND) - unidad de indicación remota
- 2 Terminal 24 V_{DC}: unidad de indicación remota
- 3 Terminal + Rx Tx - unidad de indicación remota
- 4 Terminal - Rx Tx - unidad de indicación remota
- 5 Terminal de tierra de protección (PE) - unidad de indicación remota
- 91 Terminal de puesta a tierra (GND) - ranura A III - unidad básica
- 92 Terminal 24 V_{DC} - ranura A III - unidad básica
- 101 Terminal - Rx Tx - ranura E III - unidad básica
- 102 Terminal + Rx Tx - ranura E III - unidad básica

Características de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento de referencia

Condiciones de trabajo normales para calibración especial y Liquiphant Density

- Producto: agua, H₂O
- Temperatura del fluido: 0 ... 80 °C (32 ... 176 °F), líquido inmóvil
- Temperatura ambiente: 24 °C (75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Humedad: máx. 90 %
- Tiempo de calentamiento: >30 min

Condiciones operativas de referencia del calculador de densidad FML621

- Fuente de alimentación: 207 ... 250 V_{AC} ±10 %, 50 Hz, ±0,5 Hz
- Tiempo de calentamiento: >30 min
- Temperatura ambiente: 25 °C (77 °F), ±5 °C (±9 °F)
- Humedad: 39 % ±10 % rF.

Precisión



La exactitud de medición que se describe aquí se refiere a toda la línea de medición de densidad.

Condiciones de medición generales para obtener datos de precisión

- Rango de medición: 0,3 ... 2 g/cm³ (0,3 ... 2 SGU)
- Tenga en cuenta la distancia entre el diapasón y la superficie del producto (> 50 mm (1,97 in))
 véase la sección "Orientación"
- Error medido, sensor de temperatura: < 1 K
- Viscosidad máxima: 50 mPa·s (0,5 P)
- Velocidad de caudal máxima: 2 m/s (6,56 ft/s)
 - Velocidad de circulación de caudal laminar, libre de burbujas
 - Para velocidades superiores es necesario introducir medidas estructurales como un bypass o un aumento del diámetro de la tubería, que reduzcan la velocidad de circulación del caudal.
- Temperatura de proceso: 0 ... +80 °C (+32 ... +176 °F), validez de los datos de precisión
- Fuente de alimentación conforme a las especificaciones de FML621
- Datos conforme a DIN EN 61298-2
- Presión de proceso: -1 ... +25 bar (-14,5 ... +362,5 psi)

Error medido máximo

1 g/cm³ = 1 UDR (unidades de densidad relativa)

- Ajuste estándar: $\pm 0,02$ g/cm³ ($\pm 1,2$ % del span 1,7 g/cm³, en condiciones generales de medición)
- Ajuste especial: $\pm 0,005$ g/cm³ ($\pm 0,3$ % del span 1,7 g/cm³, en condiciones de funcionamiento normal)
- Ajustes en campo: $\pm 0,002$ g/cm³ (en el punto de trabajo)

No repetibilidad - reproductibilidad

1 g/cm³ = 1 SGU (unidad de peso específico)

- Ajuste estándar: $\pm 0,002$ g/cm³ (en condiciones generales de medición)
- Ajuste especial: $\pm 0,0007$ g/cm³ (en condiciones de funcionamiento normal)
- Ajuste en campo: $\pm 0,002$ g/cm³ (en el punto de funcionamiento)

Factores que influyen en la precisión de los datos



- Limpie el sensor (CIP/SIP) si las temperaturas de proceso se hasta 140 °C (284 °F) persisten por un intervalo de tiempo largo.
- Toda la información relativa a la precisión en la determinación de la viscosidad de los líquidos se refiere a fluidos newtonianos.
- Es posible efectuar mediciones de densidad en los tipos de líquidos siguientes: geles, geles elásticos viscosos, fluidos elásticos no newtonianos y fluidos viscosos plásticos y pseudoelásticos.
- Deriva a largo plazo típica: $\pm 0,02$ kg/m³ (0,001 lb/ft³) por día
- Coeficiente de temperatura típico: $\pm 0,2$ kg/m³ ($\pm 0,01$ lb/ft³) por 10 K
- Velocidad de caudal en las tuberías: > 2 m/s (6,56 ft/s)
- Adherencias en la horquilla
- Burbujas de aire en el caso de aplicaciones de vacío
- Recubrimiento incompleto de la horquilla
- En el caso de producirse cambios de presión > 6 bar (87 psi), es necesario hacer una medición de presión de compensación.
- En el caso de producirse cambios de temperatura > 1 K, es necesario hacer una medición de temperatura de compensación.
- Es preciso evitar los esfuerzos mecánicos, como las deformaciones de la horquilla vibrante, porque pueden perjudicar la exactitud de medición.
- Es necesario reemplazar los equipos que están expuestos a esfuerzos mecánicos.

Según la precisión que se requiera, puede efectuarse una calibración de campo cíclica.

Montaje

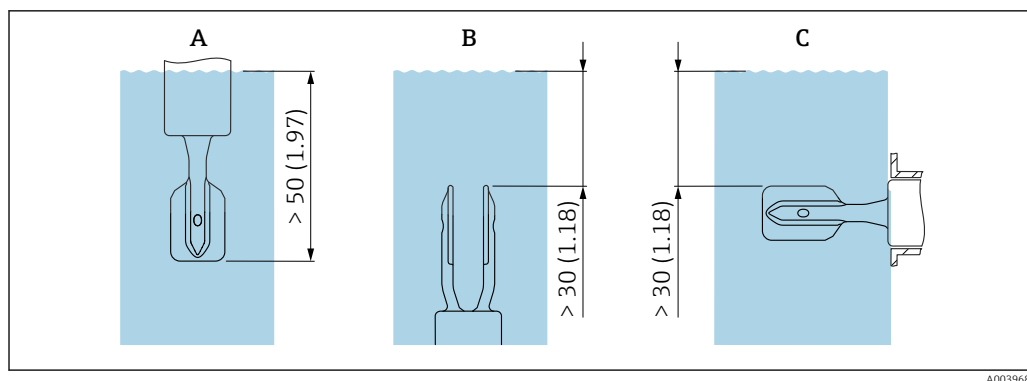
Instrucciones para la instalación de Liquiphant Density



La información siguiente se complementa con la documentación adicional acerca del Liquiphant (disponible en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Descargas)

Orientación

El lugar de instalación ha de seleccionarse de modo que la horquilla vibrante y la membrana estén siempre inmersas en el producto.



21 Unidad física mm (in)

A Instalación desde arriba

B Instalación desde abajo

C Instalación desde el lado

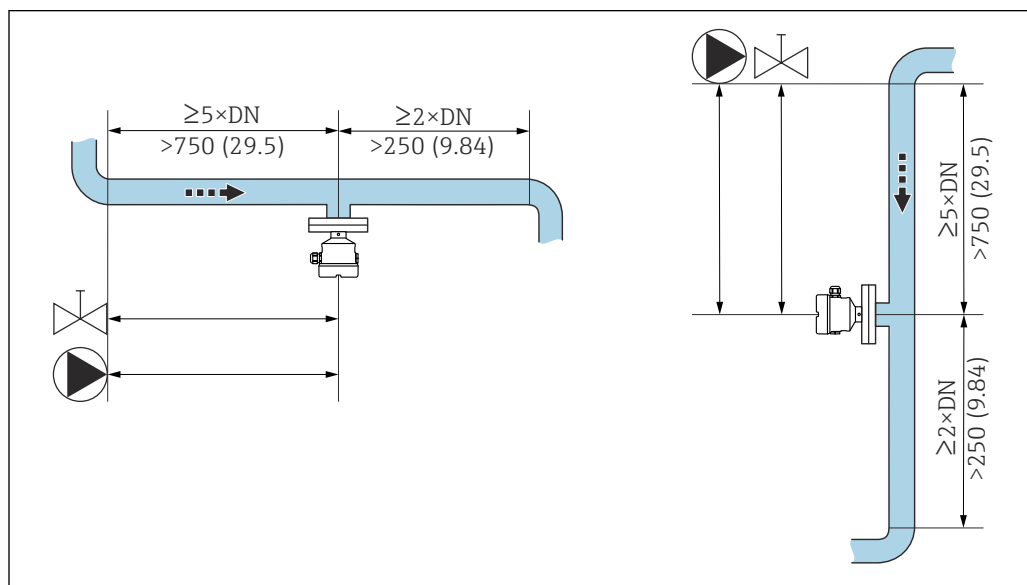
Tramos rectos de entrada y salida

Tramo recto de entrada

Instale el sensor tan lejos como sea posible de accesorios como válvulas, secciones en T, codos, codos de bridas, etc.

Para cumplir con las especificaciones de precisión, el tramo recto de entrada ha de satisfacer los requisitos siguientes:

Tramo recto de entrada: $\geq 5 \times \text{DN}$ (diámetro nominal) mín. 750 mm (29,5 in)



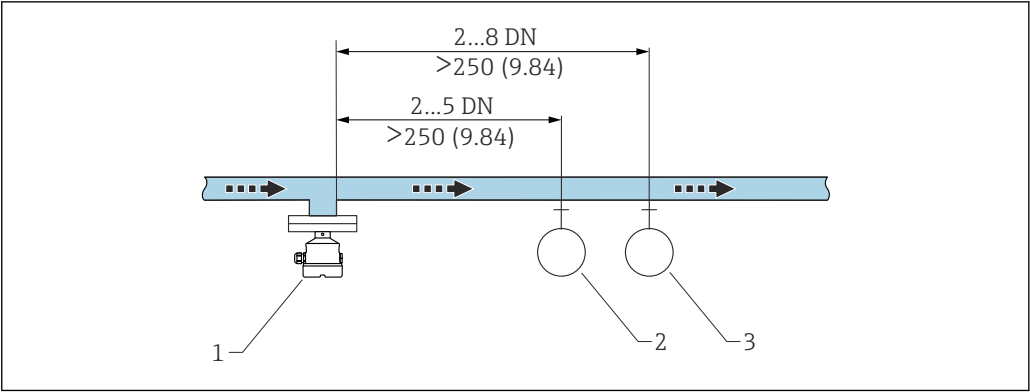
22 Instalación en el tramo recto de entrada. Unidad de medida mm (in)

Tramo de salida

Para cumplir con las especificaciones de precisión, el tramo recto de salida ha de satisfacer los requisitos siguientes:

Tramo recto de salida: $\geq 2 \times \text{DN}$ (diámetro nominal) mín. 250 mm (9,84 in)

El sensor de presión y temperatura han de estar instalados en el lado de salida de la dirección del caudal, detrás del sensor Liquiphant Density. Cuando instale puntos de medición de presión y temperatura aguas abajo del equipo, compruebe que haya suficiente distancia entre el punto de medición y el equipo.



A0039701

23 Instalación en el tramo recto de salida. Unidad de medida mm (in)

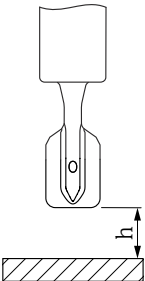
- 1 Liquiphant sensor de densidades
- 2 Punto de medida de presión
- 3 Punto de medida de temperatura

Lugar de instalación y factor de corrección

El equipo Liquiphant puede instalarse en depósitos o tuberías.

Factor de corrección "r"

El diapasón del Liquiphant Density necesita espacio libre para poder vibrar. El producto ha de poder circular con libertad en torno a la horquilla vibrante. Una distancia demasiado corta entre la horquilla vibrante y la pared del depósito o la tubería puede afectar al resultado de la medición. El error de medición puede compensarse introduciendo un factor de corrección "r".

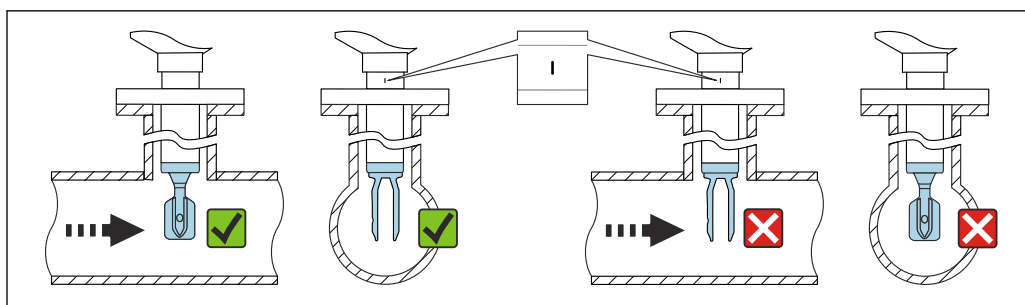
	h	r
	12 mm (0,47 in)	1,0026
	14 mm (0,55 in)	1,0016
	16 mm (0,63 in)	1,0011
	18 mm (0,71 in)	1,0008
	20 mm (0,79 in)	1,0006
	22 mm (0,87 in)	1,0005
	24 mm (0,94 in)	1,0004
	26 mm (1,02 in)	1,0004
	28 mm (1,10 in)	1,0004
	30 mm (1,18 in)	1,0003
	32 mm (1,26 in)	1,0003
	34 mm (1,34 in)	1,0002
	36 mm (1,42 in)	1,0001
	38 mm (1,50 in)	1,0001
	40 mm (1,57 in)	1,0000

A0039687

i La presencia de vórtices y remolinos puede falsear el resultado de la medición debido a la orientación incorrecta del diapasón:

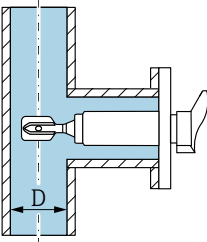
Si las tuberías presentan accesorios internos o se trata de depósitos con agitador, el diapasón debe estar alineado en la dirección de flujo.

- Una marca en la conexión a proceso indica la posición de la horquilla vibrante.
Conexión roscada = un punto en el cabezal hexagonal; brida = 2 líneas marcadas sobre la brida.
- La velocidad de flujo del producto no debe superar 2 m/s (6,56 ft/s) durante la medición.



A0042208

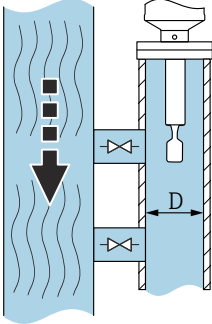
24 Instalación en tuberías (tenga en cuenta la posición de la horquilla y las marcas)

	D	r
	<44 mm (1,73 in)	-
	44 mm (1,73 in)	1,0225
	46 mm (1,81 in)	1,0167
	48 mm (1,89 in)	1,0125
	50 mm (1,97 in)	1,0096
	52 mm (2,05 in)	1,0075
	54 mm (2,13 in)	1,0061
	56 mm (2,20 in)	1,0051
	58 mm (2,28 in)	1,0044
	60 mm (2,36 in)	1,0039
	62 mm (2,44 in)	1,0035
	64 mm (2,52 in)	1,0032
	66 mm (2,60 in)	1,0028
	68 mm (2,68 in)	1,0025
	70 mm (2,76 in)	1,0022
	72 mm (2,83 in)	1,0020
	74 mm (2,91 in)	1,0017
	76 mm (2,99 in)	1,0015
	78 mm (3,07 in)	1,0012
	80 mm (3,15 in)	1,0009
	82 mm (3,23 in)	1,0007
	84 mm (3,31 in)	1,0005
	86 mm (3,39 in)	1,0004
	88 mm (3,46 in)	1,0003
	90 mm (3,54 in)	1,0002
	92 mm (3,62 in)	1,0002
	94 mm (3,70 in)	1,0001
	96 mm (3,78 in)	1,0001
	98 mm (3,86 in)	1,0001
	100 mm (3,94 in)	1,0001
	>100 mm (3,94 in)	1,0000

A0039707

i No son admisibles diámetros nominales de tubería con tamaños internos <44 mm (1,73 in).

En tuberías con velocidades de caudal elevadas de 2 ... 5 m/s (6,56 ... 16,4 ft/s) o en depósitos con turbulencia en la superficie del producto, es necesario tomar medidas estructurales para reducir la turbulencia en el sensor. Con este propósito, el sensor Liquiphant Density puede instalarse en un bypass o en una tubería con un diámetro mayor.

	D	r
 A0039689	<44 mm (1,73 in)	-
	44 mm (1,73 in)	1,0191
	46 mm (1,81 in)	1,0162
	48 mm (1,89 in)	1,0137
	50 mm (1,97 in)	1,0116
	52 mm (2,05 in)	1,0098
	54 mm (2,13 in)	1,0083
	56 mm (2,20 in)	1,0070
	58 mm (2,28 in)	1,0059
	60 mm (2,36 in)	1,0050
	62 mm (2,44 in)	1,0042
	64 mm (2,52 in)	1,0035
	66 mm (2,60 in)	1,0030
	68 mm (2,68 in)	1,0025
	70 mm (2,76 in)	1,0021
	72 mm (2,83 in)	1,0017
	74 mm (2,91 in)	1,0014
	76 mm (2,99 in)	1,0012
	78 mm (3,07 in)	1,0010
	80 mm (3,15 in)	1,0008
	82 mm (3,23 in)	1,0006
	84 mm (3,31 in)	1,0005
	86 mm (3,39 in)	1,0004
	88 mm (3,46 in)	1,0003
	90 mm (3,54 in)	1,0003
	92 mm (3,62 in)	1,0002
	94 mm (3,70 in)	1,0002
	96 mm (3,78 in)	1,0001
	98 mm (3,86 in)	1,0001
	100 mm (3,94 in)	1,0001
	>100 mm (3,94 in)	1,0000

Calculador de densidad
FML621

Lugar de instalación

Monte el equipo en un armario sobre un rail DIN conforme a IEC 60715.

Orientación

Sin restricciones.

Entorno

Liquiphant Density

Rango de temperatura ambiente

-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)

La temperatura ambiente admisible mínima de la caja de plástico está limitada a -20 °C (-4 °F); en Norteamérica se aplica el "uso en interiores".

Funcionamiento al aire libre bajo luz solar intensa:

- Monte el equipo en un lugar sombreado
- Evite la radiación solar directa, sobre todo en zonas climáticas más cálidas
- Utilice una tapa de protección ambiental, que puede pedirse como accesorio



Puede encontrar más información acerca del uso del equipo en áreas de peligro (ATEX) y sobre la documentación actualmente disponible en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com
→ Descargas.

Temperatura de almacenamiento

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Opcional: -50 °C (-58 °F), -60 °C (-76 °F)

Calculador de densidad FML621

Rango de temperaturas ambiente



Las tarjetas de extensión generan calor adicional.

Destrucción de componentes electrónicos.

- Instale un sistema de aireación adicional con una corriente de aire mínima de 0,5 m/s (1,64 ft/s).

Rango de temperatura: -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F).

Temperatura de almacenamiento

-30 ... 70 °C (-22 ... 158 °F)

Clase climática

En conformidad con IEC 60654-1 clase B2/EN 1434 clase "C"; es necesario evitar las condensaciones.

Seguridad eléctrica

En conformidad con IEC 61010-1: entorno operativo a altitudes inferiores a 2 000 m (6 560 ft) sobre el nivel del mar.

Grado de protección

- Unidad básica: IP 20
- Unidad de configuración e indicación remota: parte frontal IP 65

Compatibilidad electromagnética

Emisión de interferencias

IEC 61326 Clase A

Inmunidad a interferencias

- Fallo de alimentación: 20 ms, ningún efecto
- Corriente máxima de inicio: $I_{\text{máx.}}/I_n < 50\%$ ($T_{50\%} \leq 50$ ms)
- Campos electromagnéticos: 10 V/m (3,048 V/ft) en conformidad con IEC 61000-4-3
- Cable HF: 0,15 ... 80 Hz, 10 V conforme a IEC 61000-4-3
- Descargas electrostáticas: contacto 6 kV, indirecto conforme a IEC 61000-4-2
 - Pulsos en ráfaga, fuente de alimentación: 2 kV conforme a IEC 61000-4-4
 - Pulsos en ráfaga, señal: 1 kV/2 kV según IEC 61000-4-4
 - Pico de tensión, fuente de alimentación CA: 1 kV/2 kV conforme a IEC 61000-4-5
 - Pico de tensión, fuente de alimentación CC: 1 kV/2 kV conforme a IEC 61000-4-5
 - Pico de tensión, señal: 0,5 kV/1 kV conforme a IEC 61000-4-5

Proceso: Liquiphant Density

Rango de medida de temperaturas de proceso	0 ... 80 °C (32 ... 176 °F)
Cambios súbitos de temperatura	≤ 120 K/s
Rango de presión del proceso	-1 ... +25 bar (-14,5 ... +362,5 psi)

ADVERTENCIA

La presión máxima que admite el equipo viene determinada por el elemento menos resistente a la presión del componente seleccionado. Esto significa que hay que prestar atención tanto a la conexión a proceso como al sensor.

- ▶ Para las especificaciones de presión, véase la sección "Construcción mecánica".
- ▶ Utilice el equipo únicamente dentro de los límites especificados.
- ▶ La Directiva sobre Equipos a Presión (2014/68/UE) utiliza la abreviatura "PS". La abreviatura "PS" corresponde a la presión máxima de trabajo (PMT) del equipo.

Para temperaturas superiores, consúltense los valores de presión admisibles en las bridas en las normas siguientes:

- pR EN 1092-1: En lo relativo a sus propiedades de estabilidad con respecto a la temperatura, el material 1.4435 es idéntico al 1.4404, que está clasificado como 13E0 en la norma EN 1092-1, tab. 18. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.
- ASME B 16.5
- JIS B 2220

En cada caso se aplica el valor más bajo de las curvas de corrección por derivas del dispositivo y la brida seleccionada.

 Homologación CRN canadiense: más detalles sobre los valores de presión máximos disponibles en el área de descargas de la página de producto en: www.endress.com → Descargas.

Estanqueidad al vacío	Hasta el vacío  En plantas de evaporación al vacío, seleccione el ajuste de densidad de 0,4 g/cm ³ .
Contenido en sólidos	Ø ≤ 5 mm (0,2 in)

Estructura mecánica: Liquiphant Density

 Véanse los tamaños en Product Configurator: www.endress.com

Introduzca el producto en el campo de búsqueda y seleccione el resultado

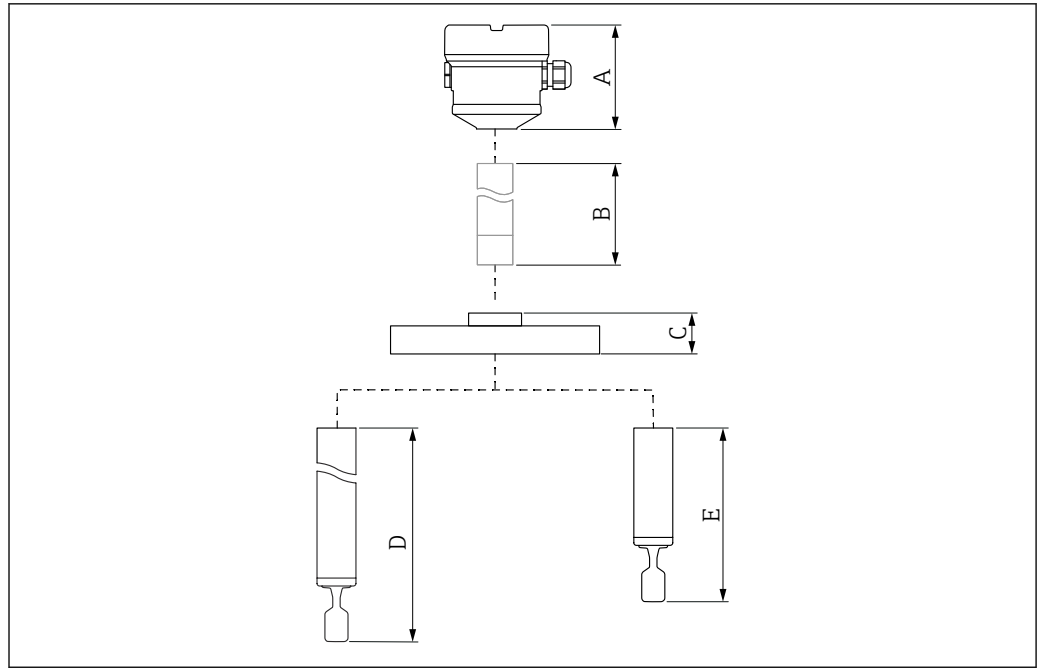
→ En la barra de menú, seleccione "Configuración" → Selección ampliada

→ Seleccione todas las características básicas

→ En la barra de menú, seleccione "CAD"

→ Seleccione la vista que prefiera

Diseño, medidas	Altura del equipo La altura del equipo es la suma de los componentes siguientes: ■ Caja, incluida la tapa ■ Espaciador por temperatura o aislador estanco (segunda línea de defensa), opcional ■ Tubo de extensión o tubo corto, opcional ■ Conexión a proceso Las alturas individuales de los componentes pueden encontrarse en las secciones siguientes: ■ Calcule la altura del equipo y añada las alturas de cada componente ■ Tenga en cuenta el espacio libre para la instalación (espacio necesario para instalar el equipo)
-----------------	---



A0042256

25 Componentes para determinar la altura del equipo

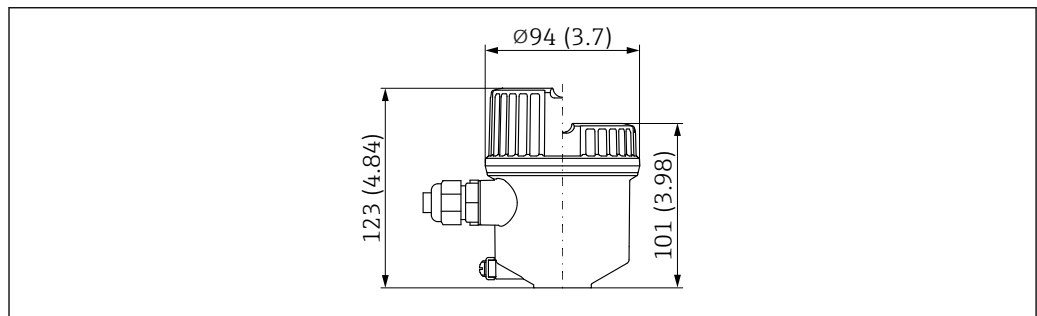
- A Caja, incluida la tapa
- B Espaciador por temperatura, aislador estanco (opcional), detalles en Product Configurator
- C Conexión a proceso (brida)
- D Extensión de tubería con horquilla vibrante
- E Tubería corta con horquilla vibrante

Medidas

Caja y cubierta

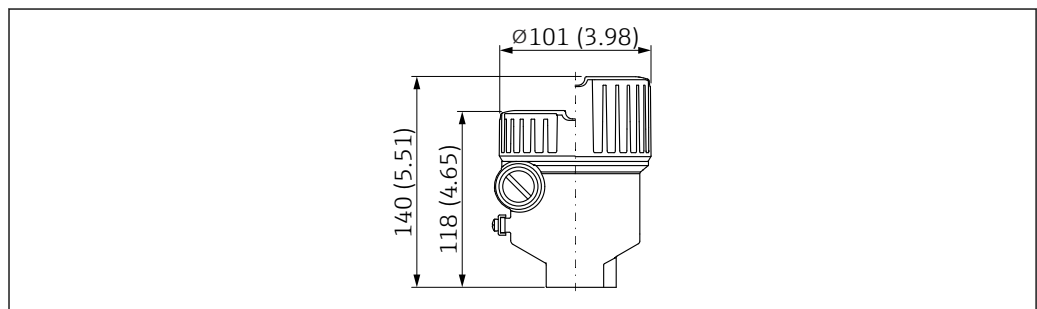
Todas las cajas pueden alinearse. En el caso de cajas metálicas, la alineación de la caja también se puede fijar con el tornillo de bloqueo.

Caja de compartimento simple; material



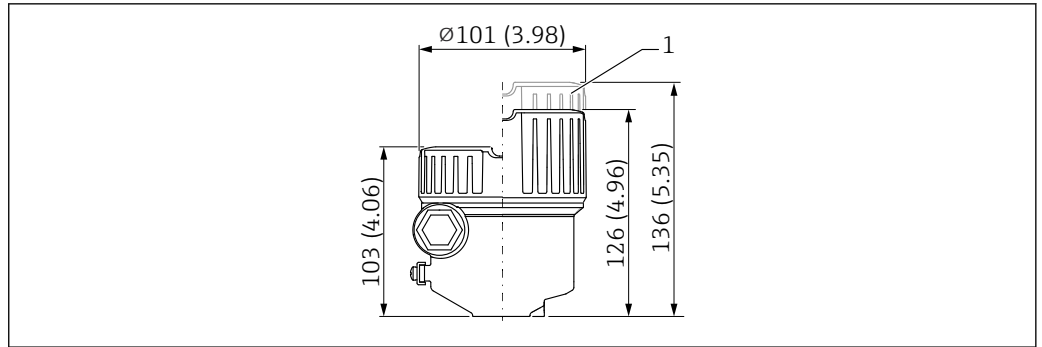
A0035911

26 Compartimento simple; caja de plástico. Unidad de medida mm (in)



A0039401

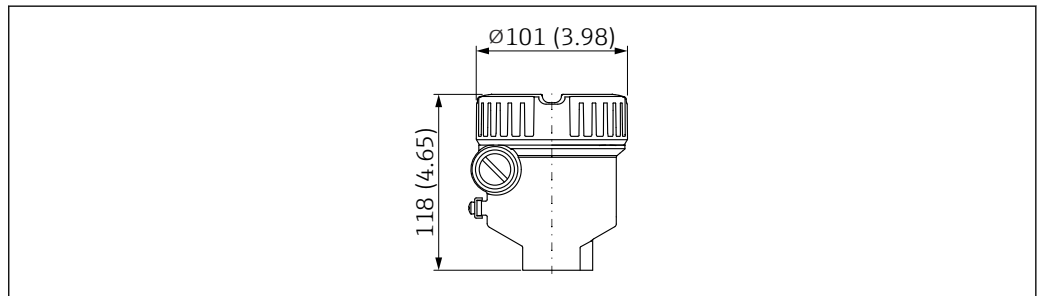
27 Compartimento simple; aluminio, recubierto; con homologación Ex d/XP. Unidad de medida mm (in)



A0039402

■ 28 Compartimento simple; aluminio, recubierto. Unidad de medida mm (in)

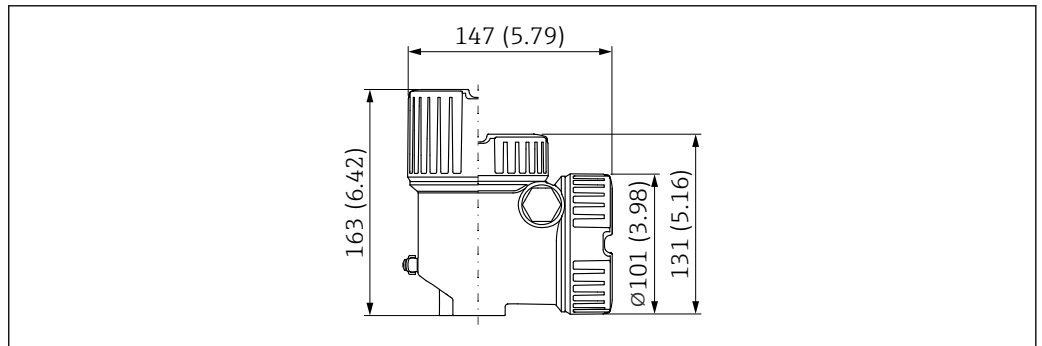
1 Tapa para certificado Ex ec



A0035590

■ 29 Compartimento simple; 316L, moldeado; también con homologación Ex d/XP. Unidad de medida mm (in)

Compartimento doble, caja con forma de L; material



A0035591

■ 30 Compartimento doble; forma de L; aluminio, recubierto; también con homologación Ex d/XP. Unidad de medida mm (in)

Borne de tierra

- Borne de tierra en el interior de la caja, sección máxima del conductor 2,5 mm² (14 AWG)
- Borne de tierra fuera de la caja, sección transversal máx. del conductor 4 mm² (12 AWG)

Prensaestopas

Diámetro del cable:

- Plástico: Ø5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)
- Latón niquelado: Ø7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)
- Acero inoxidable: Ø7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)



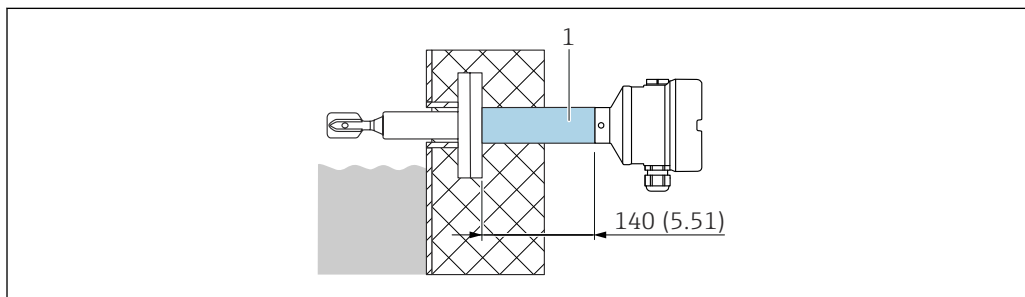
El alcance del suministro incluye:

- 1 prensaestopas instalado
- 1 prensaestopas sellado con tapón provisional

Excepciones: con Ex d/XP, únicamente se permiten inserciones roscadas.

Espaciador por temperatura, aislador estanco a la presión (opcional)

Proporciona al depósito aislamiento en las juntas y a la caja una temperatura ambiente normal.



A0042231

Unidad de medida mm (in)

1 Espaciador por temperatura, aislador estanco resistente a la presión

Configurador de producto, característica "Diseño del sensor":

- Espaciador por temperatura
 - Separador resistente a la presión (segunda línea de defensa)
- En el caso de producirse daños en el sensor, protege la caja de la exposición a las presiones del depósito hasta 100 bar (1 450 psi).



Solo es posible seleccionar la versión "Aislador estanco" junto con la versión "Espaciador por temperatura"

Diseño de la sonda

Tubería corta

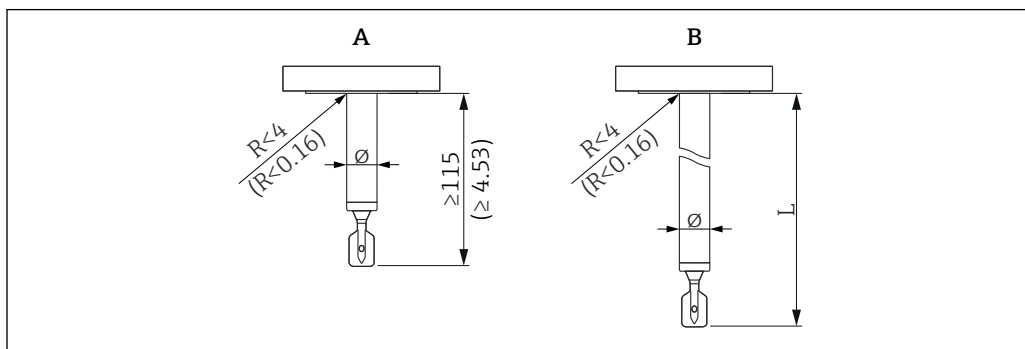
Longitud fija (A)

- Material de base: 316L
 - Longitud del sensor: 115 mm (4,53 in)
 - Bridas conforme a DIN/EN, ASME, JIS de DN 40 / 1½"
- Para las bridas DN 25/ASME, se aplica el radio (R) ≤ 4 mm (0,16 in)

Extensión tubular

Longitud variable L (B)

- Material de base: 316L
- La longitud del sensor depende del recubrimiento de esmalte: 148 ... 1 200 mm (5,83 ... 47,2 in)
- La longitud del sensor depende del recubrimiento de plástico: 148 ... 3 000 mm (5,83 ... 118 in)
- Tolerancias de longitud L: < 1 m (3,3 ft) = -5 mm (-0,2 in), 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft) = (-10 mm (-0,39 in))



A0042250

31 Diseño de la sonda: tubería corta, tubo de extensión. Unidad de medida mm (in)

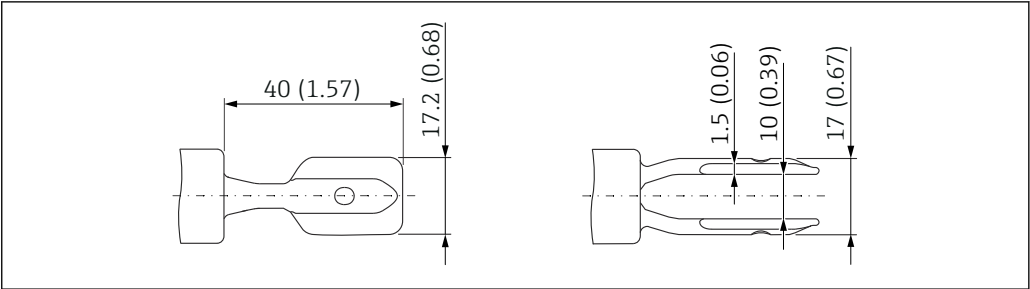
A Tubería corta: longitud fija

B Tubo de extensión: longitud L variable

Ø Diámetro máximo: según el material de recubrimiento

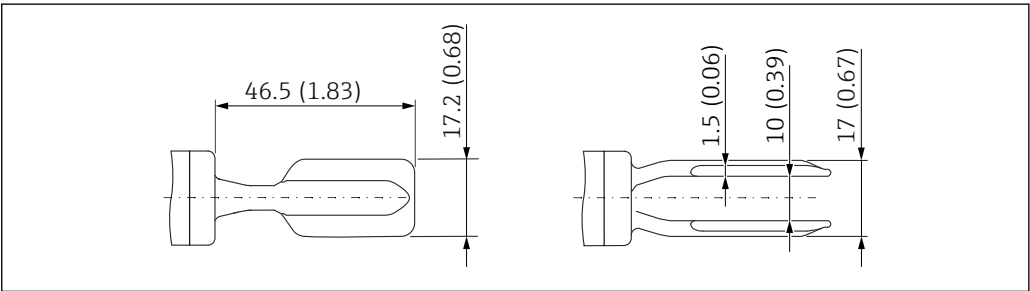
R Radio: téngase en cuenta la contrabrida

Horquilla vibrante



A0038269

32 Horquilla vibrante con recubrimiento de plástico. Unidad de medida mm (in)

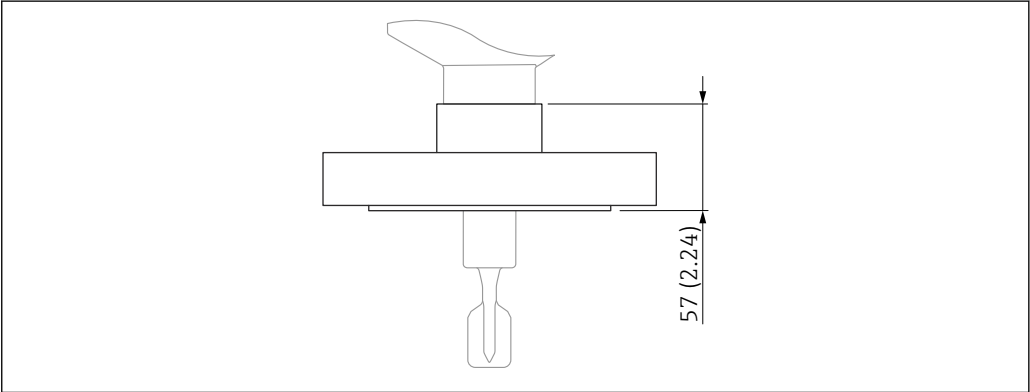


A0041851

33 Horquilla vibrante con recubrimiento de esmalte. Unidad de medida mm (in)

Conexiones a proceso, superficie de estanqueidad

Altura de la conexión a proceso



A0046797

34 Conexión a proceso con brida

Bridas ASME B16.5, RF

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
Cl.150	NPS 1"	316/316L	1,0 kg (2,21 lb)
Cl.150	NPS 1-½"	316/316L	1,5 kg (3,31 lb)
Cl.150	NPS 2"	316/316L	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.150	NPS 2"	Esmalte 1.0487	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.150	NPS 3"	316/316L	4,9 kg (10,8 lb)
Cl.150	NPS 4"	316/316L	7 kg (15,44 lb)

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
Cl.300	NPS 2"	316/316L	3,2 kg (7,06 lb)
Cl.300	NPS 2"	Esmalte 1.0487	3,2 kg (7,06 lb)

Bridas EN, EN 1092-1, A

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
PN6	DN 50	316L (1.4404)	1,6 kg (3,53 lb)
PN 10/16	DN 100	316L (1.4404)	5,6 kg (12,35 lb)
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,3 kg (2,87 lb)
PN25/40	DN32	316L (1.4404)	2,0 kg (4,41 lb)
PN25/40	DN40	316L (1.4404)	2,4 kg (5,29 lb)
PN25/40	DN 50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN 80	316L (1.4404)	5,9 kg (13,01 lb)

Bridas EN, EN 1092-1, B1

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
PN25/40	DN 50	Esmalte 1.0487	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN 80	Esmalte 1.0487	5,9 kg (13,01 lb)

Bridas JIS B2220 (RF)

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
10K	10K 50A	316L (1.4404)	1,7 kg (3,75 lb)

Conexión a proceso, superficie de estanqueidad

- Brida ASME B16.5, RF (con resalte)
- Brida EN1092-1, Forma A
- Brida EN1092-1, Forma B1
- Brida JIS B2220, RF (con resalte)

Material de recubrimiento y espesor de la capa

El diámetro máximo Ø depende del material de recubrimiento.

ECTFE

- Límite inferior: 0,5 mm (0,02 in)
- Límite superior: 1,6 mm (0,06 in)
- Diámetro máximo: Ø 24,6 mm (0,97 in)

PFA (Edlon™), PFA (RubyRed®), PFA (conductor)

- Límite inferior: 0,45 mm (0,02 in)
- Límite superior: 1,6 mm (0,06 in)
- Diámetro máximo: Ø 24,6 mm (0,97 in)



PFA (Edlon™): material conforme a la norma 21 CFR parte 177.1550/2600

Esmalte

- Límite inferior: 0,4 mm (0,02 in)
- Límite superior: 0,8 mm (0,03 in)
- Diámetro máximo: Ø 23 mm (0,91 in)

Propiedades y ventajas de los recubrimientos

ECTFE (etilen-clorotrifluoroetileno)

- Recubrimiento de fluoropolímero termoplástico
- También conocido como HALAR®
- Resistencia muy buena a los productos químicos y la corrosión
- Ejecución en condiciones de corrosión exigentes
- Buenas propiedades de antiadherencia
- Ideal para uso en la industria química

PFA (perfluoroalcoxi)

- Propiedades parecidas al PTFE (politetrafluoroetileno) y FEP (perfluoroetilenopropileno)
- También conocido como TEFLON®-PFA
- Resistencia muy buena a los productos químicos y la corrosión
- Ejecución en condiciones de corrosión exigentes
- Buenas propiedades de antiadherencia y deslizamiento
- Estabilidad a temperaturas elevadas
- Ideal para uso en las industrias química y farmacéutica
- Disponible como PFA (Edlon™), PFA (Ruby Red®) o también como PFA (conductor), desarrollado específicamente para utilizar en entornos explosivos



PFA (Edlon™): material conforme a la norma 21 CFR parte 177.1550/2600

Esmalte

- Material parecido al vidrio
- Resistencia muy buena a los productos químicos y la corrosión
- Resistencia a los ácidos
- Estabilidad a temperaturas elevadas
- Repele la suciedad
- Poca resistencia a golpes



El material de recubrimiento que se selecciona tiene efecto en los grupos homologados de gas IIB/IIC. Preste atención a la información contenida en la documentación de seguridad (XA).

Peso

Peso básico: 0,65 kg (1,43 lb)

El peso base comprende:

- Sensor (tubería corta)
- Módulo del sistema electrónico
- Caja: compartimento único, de plástico con tapa

Caja

- Compartimento simple, aluminio, recubierto: 0,8 kg (1,76 lb)
- 316L moldeado: 2,1 kg (4,63 lb)
- Compartimento doble en forma de L; recubierto de aluminio: 1,22 kg (2,69 lb)

Espaciador por temperatura

0,6 kg (1,32 lb)

Aislador estanco

0,7 kg (1,54 lb)

Extensión tubular

- 1000 mm: 0,9 kg (1,98 lb)
- 100 in: 2,3 kg (5,07 lb)

Conexión a proceso

Véase la sección "Conexiones a proceso"

Tapa de protección ambiental, plástico

0,2 kg (0,44 lb)

Tapa de protección ambiental, metal

0,93 kg (2,05 lb)

Materiales



Sin recubrimiento: espaciador por temperatura, aislador estanco a la presión

Materiales en contacto con el proceso

Extensión tubular

- Con recubrimiento de plástico; material de soporte: 316L (1.4435 o 1.4404)
- Con recubrimiento de esmalte; material de soporte: aleación Hastelloy C4

Horquilla vibrante

- Con recubrimiento de plástico; material de soporte: 316L (1.4435 o 1.4404)
- Con recubrimiento de esmalte; material de soporte: aleación Hastelloy C4

Bridas

- Con recubrimiento de plástico ECTFE, PFA (Edlon™) ¹⁾, PFA (RubyRed), PFA (conductor); material de soporte: 316L (1.4404)
- Con recubrimiento de esmalte; material de soporte: A516 Gr.60 (1.0487)

Materiales sin contacto con el proceso

Caja de plástico

- Caja: PBT/PC
- Tapa provisional: PBT/PC
- Cubierta transparente: PA12
- Junta de la cubierta: EPDM
- Compensación de potencial: 316L
- Junta bajo compensación de potencial: EPDM
- Conector: PBT-GF30-FR
- Prensaestopas para cable M20: PA
- Junta o conector provisional y prensaestopas para cable: EPDM
- Adaptador roscado como repuesto para prensaestopas: PA66-GF30
- Adaptador para NPT ¾: plástico
- Placa de identificación: lámina de plástico
- Placa de etiqueta (TAG): lámina de plástico, metal o proporcionada por el cliente

Caja de aluminio, recubierta

- Caja: aluminio EN AC 44300
- Cubierta provisional: aluminio EN AC 44300
- Cubierta con mirilla: aluminio EN AC 44300, vidrio sintético de PC Lexan 943A
Cubierta disponible opcionalmente con mirilla de policarbonato.
- Materiales de la junta de la tapa: HNBR
- Materiales de la junta de la cubierta: FVMQ (solo para versión de baja temperatura)
- Placa de identificación: lámina de plástico
- Placa de etiqueta (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente
- Prensaestopas M20: seleccione el material (acero inoxidable, latón niquelado, poliamida)

Caja de acero inoxidable, colada

- Caja: Acero inoxidable AISI 316L (1.4409)
- Cubierta: AISI 316L (1.4409)
- Materiales de las juntas de la cubierta: FVMQ (solo en la versión para temperaturas bajas)
- Materiales del sellado de la cubierta: HNBR
- Placa de identificación: acceso inoxidable 316L
- Placa de etiquetado (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente
- Prensaestopas M20: material seleccionado (acero inoxidable, latón niquelado, poliamida)

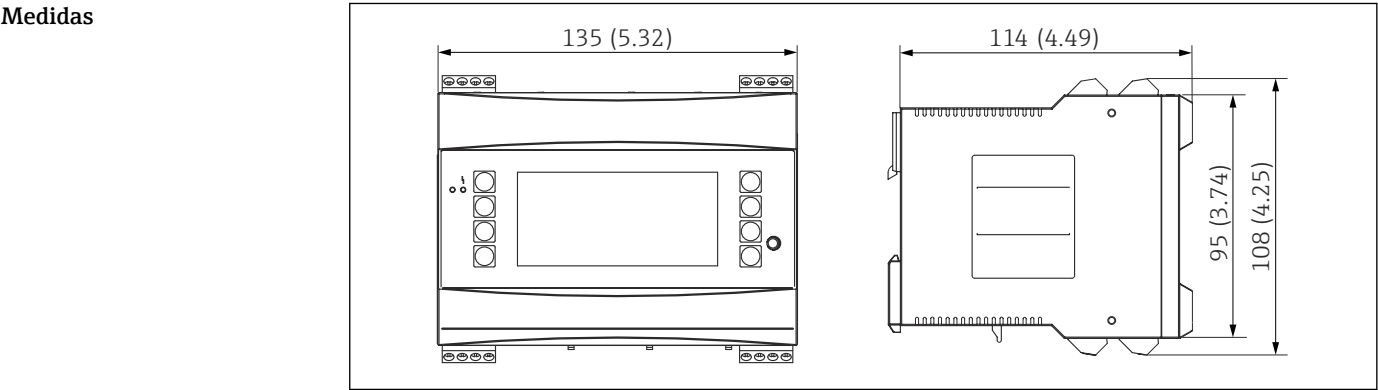
Conexiones a proceso

- Bridas, recubrimiento de plástico: 316L (1.4404)
- Bridas, recubrimiento de esmalte: 1.0487 (ASTMA 529)
- Bridas adicionales:
 - Conforme a EN/DIN 1092-1 a partir de DN 25
 - Conforme a ASME B16.5 a partir de 1",
 - Conforme a JIS B 2220 (RF) a partir de 10K50

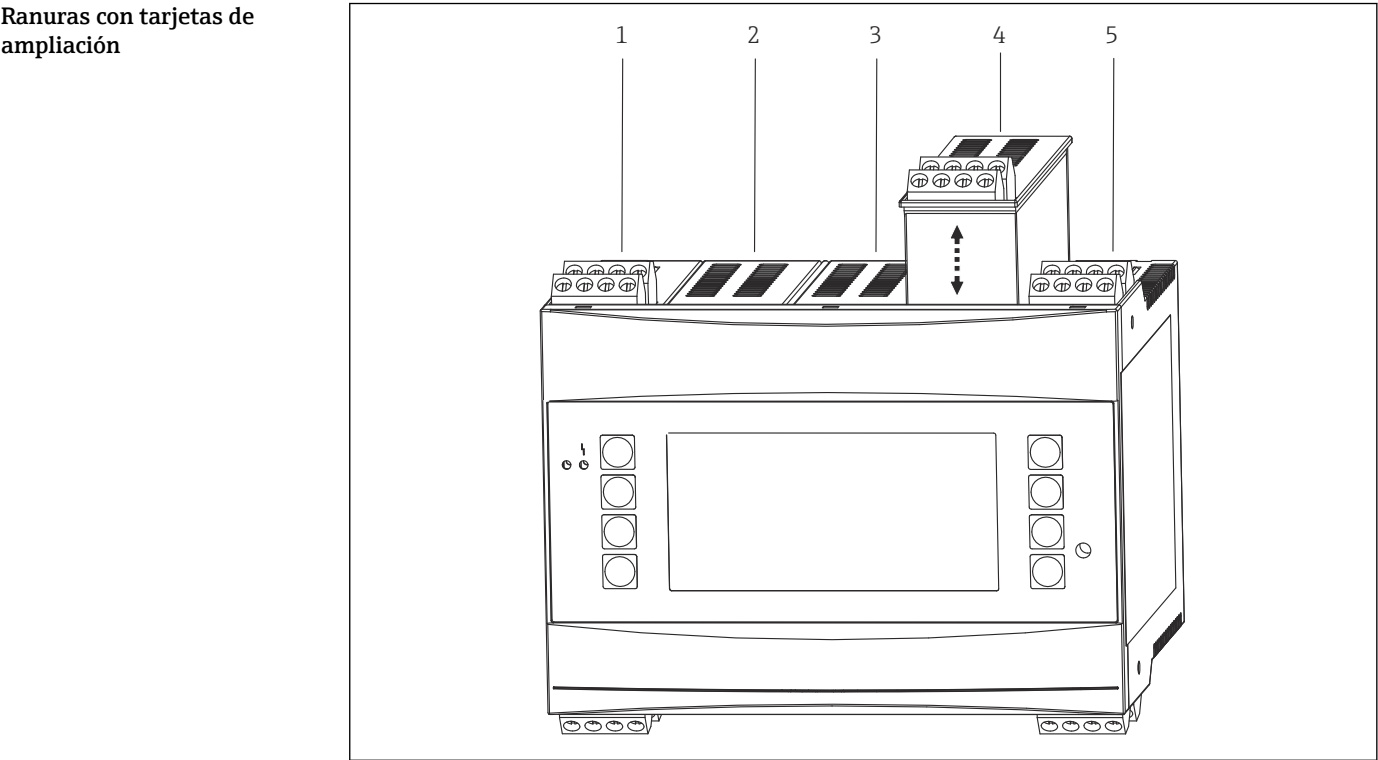
1) material conforme a las especificaciones de la FDA según la norma 21 CFR, parte 177.1550/2600

Estructura mecánica: Calculador de densidad FML621

Terminal Terminales de conexión roscada: el terminal de alimentación está señalado con un código. Toda la gama de terminales—1,5 mm² (16 AWG) sólido, 1 mm² (18 AWG) flexible con empalme—es válida para todas las conexiones.



35 Caja para raíl DIN según IEC 60715. Unidad de medida mm (in)



36 Equipo con tarjetas de extensión adicionales

- 1 Ranura A, tarjeta de extensión (ya incluida en la unidad básica)
- 2 Ranura B, tarjeta de ampliación (opcional o disponible como accesorio)
- 3 Ranura C, tarjeta de ampliación (opcional o disponible como accesorio)
- 4 Ranura D, tarjeta de ampliación (opcional o disponible como accesorio)
- 5 Ranura E, tarjeta de extensión (ya incluida en la unidad básica)

Peso **Unidad básica:**
500 g (17,6 oz) Peso con todas las tarjetas de extensión adicionales.
Unidad de configuración remota:
300 g (10,6 oz).

Materiales**Cabezal:**

Policarbonato plástico, UL 94V0

Operabilidad: Calculador de densidad FML621

- También es posible usar una unidad de configuración e indicación poner en marcha el calculador de densidad FML621.
- También es posible usar la unidad de configuración e indicación para más de un equipo.
- Unidad de configuración e indicación resulta esencial para los ajustes en campo.

Elementos de indicación**Indicador**

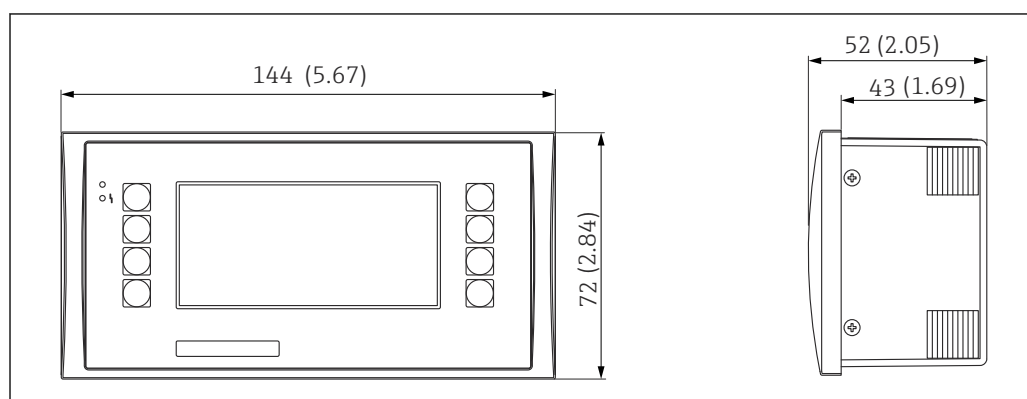
Matriz LCD de 160 x 80 puntos con retroiluminación azul. En caso de ocurrencia de un error, el fondo del indicador cambia a color rojo. El color de fondo es configurable.

LED indicador de estado

- Funcionamiento: 1 verde de 2 mm (0,08 in)
- Señal de fallo: 1 rojo de 2 mm (0,08 in)

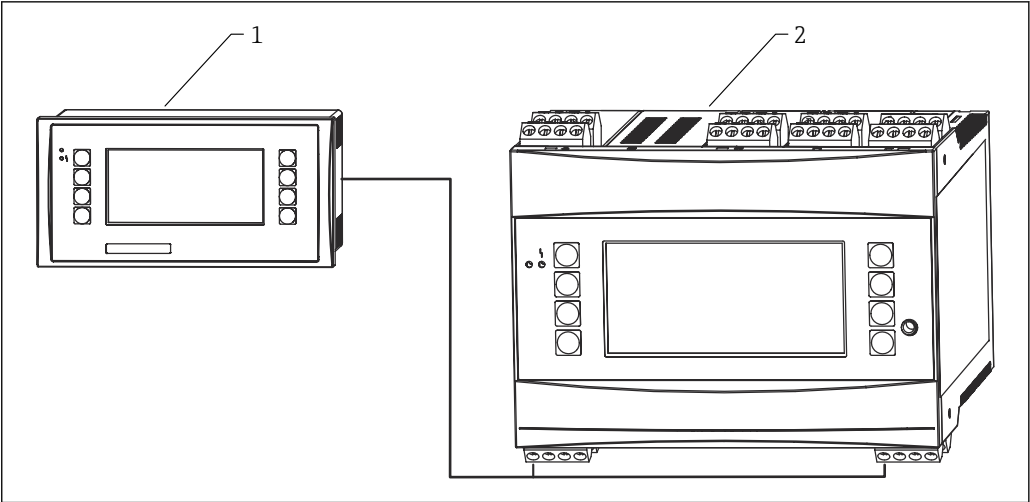
Unidad de configuración e indicación, como opción o como accesorio

- Además, en la caja para montaje en panel es posible conectar al equipo un indicador y una unidad de configuración de las dimensiones siguientes:
 - B: 144 mm (5,67 in)
 - H: 72 mm (2,83 in)
 - D: 43 mm (1,69 in)
- La conexión a la interfaz integrada RS484 se lleva a cabo mediante el cable de conexión (longitud = 3 m (9,84 ft)), que se incluye en el kit de accesorios.
- El equipo FML621 permite usar la unidad de configuración e indicación en paralelo con un indicador interno del dispositivo.



A0039711

37 Unidad de configuración e indicación para montaje en panel. Unidad de medida mm (in)



A0039717

38 Unidad de configuración e indicación para caja de montaje en panel

- 1 Unidad de configuración e indicación
2 Unidad básica

Elementos de configuración	La interacción con el indicador se hace mediante las ocho teclas de configuración rápida que hay en la parte frontal. Las funciones de las teclas se muestran en el indicador.
Configuración a distancia	■ Interfaz RS232 con regleta de conectores minijack3,5 mm (0,14 in), configuración mediante PC y la aplicación de software ReadWin® 2000 PC ■ Interfaz RS485
Reloj en tiempo real	■ Desviación: 30 min por año ■ Reserva energética: 14 días

Certificados y homologaciones

Marca CE	El sistema de medición satisface los requisitos legales de las directivas de la UE vigentes. Estas se enumeran en la Declaración CE de conformidad correspondiente, junto con las normativas aplicadas. Endress+Hauser confirma que el equipo ha superado satisfactoriamente las pruebas de verificación correspondientes al dotarlo con la marca CE.
Certificación Ex	Pueden consultarse los certificados Ex disponibles en Product Configurator. Todos los datos relativos a la protección contra explosiones se han recopilado en un documento separado que puede adquirirse bajo petición.
Otras normas y directrices	IEC 60529 Grados de protección proporcionados por caja/cubierta (código IP) IEC 61010 Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio Serie EN 61326 Normas de compatibilidad electromagnética (EMC) para familias de productos correspondientes a equipos eléctricos de uso en medición, control y aplicaciones de laboratorio NAMUR Asociación de usuarios de tecnología de automatización en procesos industriales

Información para cursar pedidos

Su centro de ventas más próximo tiene disponible información detallada para cursar pedidos en www.addresses.endress.com o en la configuración del producto, en www.endress.com:

1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Configuración**.

Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos

- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser

Etiqueta (TAG)

Punto de medición (ETIQUETA (TAG))

El equipo se puede pedir con un nombre de etiqueta (TAG).

Ubicación del nombre de etiqueta (TAG)

Realice la selección en la especificación adicional:

- Placa de etiqueta de acero inoxidable con cable
- Lámina de plástico
- Placa incluida
- Etiqueta (TAG) RFID
- Etiqueta RFID + placa de etiqueta de acero inoxidable con cable
- Etiqueta (TAG) RFID + lámina de plástico
- ETIQUETA RFID + placa incluidas

Definición del nombre de etiqueta (tag)

En la especificación adicional, seleccione:

3 líneas con un máximo de 18 caracteres por línea

El nombre de etiqueta (tag) especificado aparece en la placa seleccionada y/o en la etiqueta RFID.

Informes de pruebas, declaraciones y certificados de inspección

Todos los informes de pruebas de ensayo, declaraciones y certificados de inspección se proporcionan en formato electrónico en el *Device Viewer*:

Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación

(www.endress.com/deviceviewer)

Documentación del producto en papel

Los informes de pruebas de ensayo, las declaraciones y los certificados de inspección en formato impreso pueden solicitarse como opción con la función 570 "Servicio", versión I7 "Documentación del producto en soporte papel". Los documentos se suministrarán junto con el producto en la entrega.

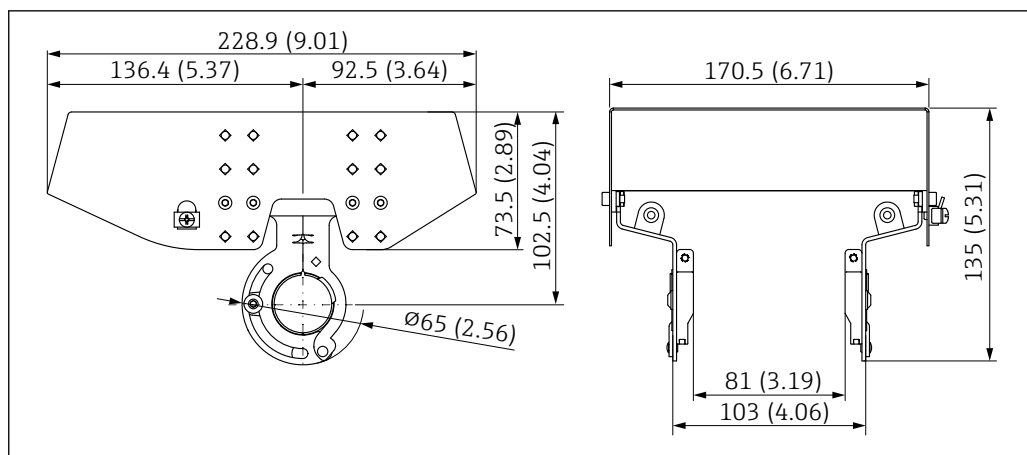
Accesorios para Liquiphant Density

Device Viewer

Todas las piezas de repuesto del equipo, junto con el código de producto, se enumeran en el *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer).

Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble, aluminio

- Material: Acero inoxidable 316L
- Número de pedido: 71438303

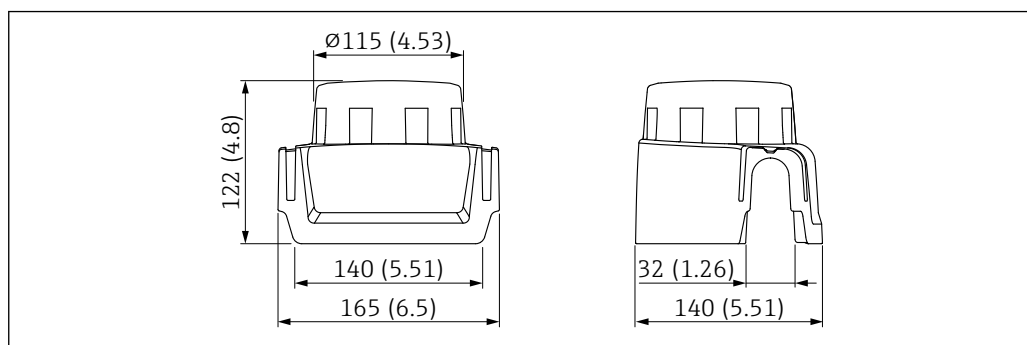


A0039231

39 Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble, aluminio. Unidad de medida mm (in)

Tapa de protección ambiental para caja de compartimento único, aluminio o 316L, moldeado

- Material: plástico
- Número de pedido: 71438291



A0038280

40 Tapa de protección ambiental para caja de compartimento único fabricada en aluminio o 316L, moldeado. Unidad de medida mm (in)

Enchufe M12

 Los conectores hembra M12 que figuran en la lista son adecuados para el uso en el rango de temperatura de -25 ... +70 °C (-13 ... +158 °F).

Conector hembra M12 IP69

- Con terminación en uno de los extremos
- En ángulo
- Cable de PVC de 5 m (16 ft) (naranja)
- Tuerca ranurada de 316L (1.4435)
- Cuerpo: PVC
- Número de pedido: 52024216

Conector hembra M12 IP67

- En ángulo
- Cable de PVC de 5 m (16 ft) (gris)
- Tuerca ranurada de Cu Sn/Ni
- Cuerpo: PUR
- Número de pedido: 52010285

Accesorios adicionales

 La documentación vigente disponible puede obtenerse en la página web de Endress+Hauser: www.endress.com → Descargas.

Accesorios para el calculador de densidad FML621

Device Viewer

Todas las piezas de repuesto del equipo, junto con el código de producto, se enumeran en el Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer).

En general	RXU10-A1 Juego de cables para la conexión del calculador de densidad FML621 a un PC o módem FML621A-AA Indicadores remotos para montaje en armario: ■ B: 144 mm (5,67 in) ■ H: 72 mm (2,83 in) ■ T: 43 mm (1,69 in) RMS621A-P1 Interfaz PROFIBUS 51004148 Etiqueta adhesiva, impresa, máx. 2 x 16 caracteres 51002393 Placa metálica para el número de etiqueta (TAG) 51010487 Placa, papel, etiqueta 3 x 16 caracteres
Tarjetas de expansión	El equipo puede ampliarse con hasta tres tarjetas universales o tarjetas digitales o comunes o Pt100. FML621A-DA Digital ■ 6 entradas digitales ■ 6 x salida relé ■ Kit con terminales y marco de sujeción FML621A-DB Digital, aprobado por ATEX ■ 6 entradas digitales ■ 6 x salida relé ■ Kit con terminales FML621A-CA 2 x U, I, TC ■ 2 x 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA por pulso ■ 2 x digitales ■ 2 x relé SPST FML621A-CB Multifunción, 2 x U, I, TC ATEX ■ 2 x 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA por pulso ■ 2 x digitales ■ 2 x relé SPST FML621A-TA Temperatura (Pt100/Pt500/Pt1000) Completo, incluidos los terminales y el marco de fijación FML621A-TB Temperatura, aprobado por ATEX (Pt100/Pt500/Pt1000) Completo, incluidos los terminales FML621A-UA Universal; salida de PFM, de pulsos o analógica o fuente de alimentación para transmisor Completo, incluidos los terminales y el marco de fijación FML621A-UB Universal aprobado por ATEX; salida PFM, de pulsos o analógica o fuente de alimentación de transmisor Completo, incluidos los terminales
Interfaz PROFINET®	Código de producto RMS621A-P2

Documentación suplementaria



Se puede acceder a los certificados, homologaciones y otras documentaciones actualmente disponibles a través de la:
Página web de Endress+Hauser: www.es.endress.com → Descargas.

Documentación estándar

Tipo de documento: Manual de instrucciones (BA)

Instalación y puesta en marcha inicial: Contiene todas las funciones del menú de configuración que se necesitan para una tarea de medición normal. Las funciones que están fuera de este alcance no están incluidas.

Tipo de documento: Manual de instrucciones abreviado (KA)

Guía rápida al primer valor medido; incluye toda la información imprescindible, desde la recepción de material hasta la conexión eléctrica.

Tipo de documento: Instrucciones de seguridad, certificados

Según la homologación, junto con el equipo también se entregan instrucciones de seguridad, p. ej., XA. Esta documentación forma parte del manual de instrucciones.

En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) que son relevantes para el equipo.

Documentación suplementaria dependiente del equipo

Documentación especial

TI00426F: adaptador y bridas (visión general)



www.addresses.endress.com
