



Nivel



Presión



Caudal



Temperatura



Análisis



Registro



Componentes



Servicios



Soluciones

Información técnica

Liquiphant M de densidad y calculador de densidad FML621

Calculador de densidad para líquidos.

También apto para zonas con peligro de explosión.



Versiones de sensores con electrónica FEL50D

FTL50:

Diseño compacto, ideal para montaje en tuberías e instalación en lugares de acceso difícil.

FTL51:

Con tubo de extensión de hasta 3 m de largo

Para aplicaciones con líquidos muy agresivos, horquilla vibrante y conexión a proceso disponibles en aleación C4 (2.4610) muy resistente a la corrosión.

FTL50H, FTL51H:

Con horquilla vibrante pulida y conexiones a proceso y cabezales fáciles de limpiar para aplicaciones alimentarias y farmacéuticas.

FTL51C:

Todas las partes que entran en contacto con el producto están disponibles con una amplia gama de revestimientos, como esmalte, PFA o ECTFE que las hace aptas para líquidos muy agresivos.

Certificados internacionales que certifican la aptitud para zonas con peligro de explosión.

Aplicaciones

Esta línea de medición de densidad se utiliza con productos líquidos. Puede utilizarse en las siguientes aplicaciones:

- Medición de densidad
- Detección inteligente de productos
- Cálculo de la densidad de referencia
- Cálculo de la concentración de un líquido
- Conversión a distintas unidades como °Brix, °Baumé, °API, etc.

Junto con el Liquiphant M de densidad y la electrónica FEL50D, el calculador de densidad FML621 proporciona valores de densidad medidos de forma continua.

Además, estos valores pueden obtenerse expresados en Baumé, °Brix, etc.

Módulos de software adicionales para determinar la densidad de referencia, diferenciar inteligentemente productos e identificar concentraciones, ayudan al usuario en, p .ej., la monitorización de la calidad.

El usuario debe introducir las tablas para convertir densidad en concentración.

Ventajas

- Medición directa en depósitos o tuberías sin tener que instalar tuberías adicionales
- Gran variedad de conexiones a proceso para escoger: uso universal
- Integración de medición de temperatura existente para la compensación térmica
- Sin piezas móviles: ningún desgaste, nada de mantenimiento, vida larga de servicio
- Protección frente a bombeo puede obtenerse con la misma conexión a proceso
- Cálculos adicionales, como el cálculo de la concentración de un producto, pueden realizarse con el calculador de densidad FML621
- El colector de datos integrado facilita al usuario datos durante el funcionamiento y mantenimiento
- Soluciones sanitarias que satisfacen los requisitos de EHEDG y de las certificaciones 3A

Índice de contenidos

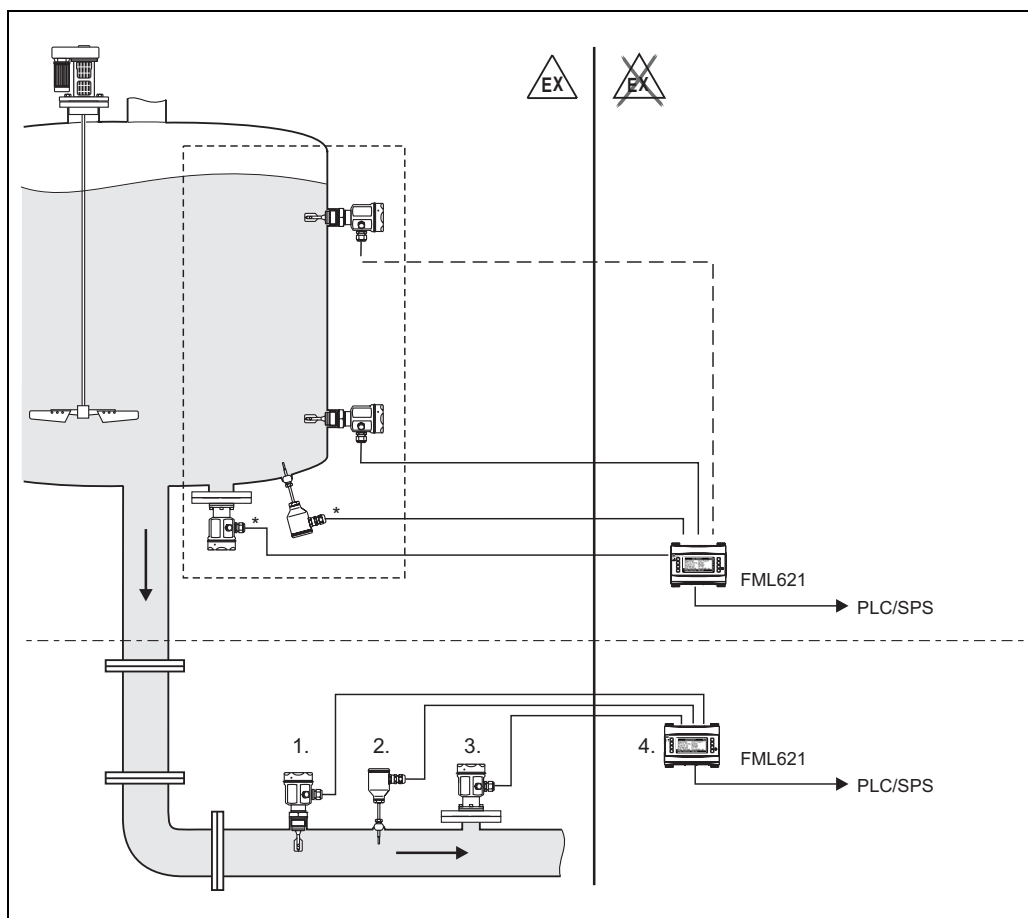
Aplicaciones	3
Medición de densidad	3
Ejemplos de aplicación	4
Diseño funcional y del sistema	5
Principio de medición	5
Diseño del sistema	5
Aplicaciones de densidad específica	5
Sistema de medición	6
Modularidad	7
Modelo	7
Electrónica (Liquiphant M) para medición de densidad	8
Entradas	8
Entradas	8
Salidas	10
Salidas	10
Variable de las salidas de corriente/impulsos	10
Salidas de conmutación	10
Fuente de alimentación del transmisor y fuente de alimentación externa	11
Conexión eléctrica	12
Diagrama de bloques/slots	12
Asignación de terminales	12
Conexión de la fuente de alimentación	14
Conexión con sensores externos	15
Liquiphant M de densidad con electrónica FEL50D	16
Dispositivos específicos de E+H	17
Conexión de las salidas	17
Interfaces	18
Ethernet	18
Conexión de tarjetas de expansión	19
Conexión de la unidad remota de indicación/configuración	23
Fuente de alimentación	24
Tensión de alimentación	24
Consumo de potencia	24
Interfaz de datos	24
Condiciones de trabajo de referencia	24
Condiciones de trabajo de referencia del FML621	24
Condiciones de trabajo de referencia para calibración especial, Liquiphant M de densidad	24
Características de funcionamiento	25
Condiciones generales de medición para datos precisos	25
Error medido máximo	25
Error de repetibilidad (reproducibilidad)	25
Factores que afectan a los datos de precisión	25
Instrucciones para la instalación del FML621	26
Lugar de montaje	26
Orientación	26

Entorno	26
Rango de temperatura ambiente	26
Temperatura de almacenamiento	26
Clase climática	26
Seguridad eléctrica	26
Grado de protección	26
Compatibilidad electromagnética	26
Condiciones de instalación para el Liquiphant M de densidad	27
Orientación	27
Tramos rectos de entrada y salida	27
Lugar de montaje y factor de corrección (Corrección r)	27
Condiciones ambientales para el Liquiphant M de densidad	30
Rango de temperatura ambiente	30
Construcción mecánica	31
Terminales	31
Diseño, dimensiones	31
Elementos de indicación y configuración	32
Elementos de indicación	32
Elementos de configuración	32
Configuración a distancia	32
Reloj de tiempo real	32
Certificados	33
Certificados	33
Información para el pedido	34
Estructura de pedido del calculador de densidad FML621	34
Accesorios	36
General	36
Tarjetas de expansión	36
Documentación	36
Folleto	36
Información técnica	36
Manual de instrucciones	37
Certificados	37
Instrucciones de seguridad (ATEX)	37

Aplicaciones

Medición de densidad

Medición de la densidad de un líquido en tuberías y depósitos. Puede utilizarse también en zonas con peligro de explosión y es muy apropiado para aplicaciones en las industrias química y alimentaria.



* Según la aplicación, requiere información sobre la temperatura y presión.

1. Sensor Liquiphant M con electrónica FEL50D (salida de impulsos);
2. Sensor de temperatura (p. ej., salida de 4 a 20 mA);
3. Transductor de presión (salida de 4 a 20 mA) requerido para variaciones de presión > 6 bar;
4. Calculador de densidad Liquiphant FML621 con indicador y unidad operativa



¡Nota!

Los siguientes factores pueden afectar a la medición:

- Burbujas de aire junto al sensor
- El producto no cubre completamente la unidad
- Formación de deposiciones sólidas sobre el sensor
- Velocidad de circulación elevada del líquido en la tubería
- Turbulencias importantes en la tubería debido a que los tramos rectos de entrada y salida son demasiado cortos (véanse las condiciones de instalación)
- Horquilla corroída

Ejemplos de aplicación

Unidad básica:

Aplicación	Estructura de pedido del producto	Número de entradas	Número de salidas	Observaciones
1 línea de medición de densidad con compensación de presión y temperatura	FML621-xxxAAxxxx	4 entradas de impulsos / 0/4 a 20 mA	1 relé SPST, 2x 0/4 a 20 mA	1 Liquiphant con FEL50D 1 transmisor de temperatura 4 a 20 mA 1 transductor de presión 4 a 20 mA 1 salida : densidad 4 a 20 mA 1 salida : temperatura 4 a 20 mA
2 líneas de medición de densidad Con compensación de temperatura	FML621-xxxAAxxxx	4 entradas de impulsos / 0/4 a 20 mA	1 relé SPST, 2x 0/4 a 20 mA	2 Liquiphant M con FEL50D 2 transmisores de temperatura 4 a 20 mA 1 salida : densidad 4 a 20 mA 1 salida : temperatura 4 a 20 mA

Unidad básica + 2 tarjetas de expansión:

Aplicación	Estructura de pedido del producto	Número de entradas	Número de salidas	Observaciones
3 líneas de medición de densidad 2 con compensación de temperatura 1 con compensación de presión y temperatura	FML621-xxxBAxxxx	8 entradas de impulsos / 0/4 a 20 mA	5 relés SPST, 6x 0/4 a 20 mA	3 Liquiphant M con FEL50D 3 transmisores de temperatura 4 a 20 mA 1 transductor de presión 4 a 20 mA 3 salidas: densidad 4 a 20 mA 3 salidas: temperatura 4 a 20 mA 1 relé para detección de productos

Detección de productos (p. ej., con relé):

Aplicación	Estructura de pedido del producto	Uso de las entradas	Contenido de información	Observaciones
Distinguir entre 2 productos	FML621-xxxAAxxxx Unidad básica	1x FEL50D 1x temperatura 4 a 20 mA	1 salida : densidad 4 a 20 mA 1 salida : temperatura 4 a 20 mA 1 relé para cambiar de depósito de almacenamiento, por ejemplo	La detección de productos puede referirse a concentraciones o transiciones de fase.
Distinguir entre 3 productos	FML621-xxxBAxxxx Unidad básica con tarjeta adicional de relés	1x FEL50D 1x temperatura 4 a 20 mA	1 salida : densidad 4 a 20 mA 1 salida : temperatura 4 a 20 mA 1 relé: indicación producto 1 1 relé: indicación producto 2 1 relé: indicación producto 3	Los relés pueden activar procesos posteriores mediante la activación de actuadores.

Densidad:

Aplicación	Estructura de pedido del producto	Uso de las entradas	Contenido de información	Observaciones
Medición de densidad o evaluación de concentración con protección contra bombeo	FML621-xxxAAxxxx Unidad básica	1x FEL50D 1x temperatura 4 a 20 mA	1 salida : densidad 4 a 20 mA 1 salida : concentración 4 a 20 mA 1 relé para desactivar la bomba	Además de determinar la densidad y la concentración, se puede implementar también una protección contra efectos de bombeo ajustando apropiadamente la frecuencia de conmutación.

Densidad junto con otros principios de medición:

Aplicación	Estructura de pedido del producto	Uso de las entradas	Contenido de información	Observaciones
Determinar la masa del contenido del depósito y monitorizar la validez de las medidas	FML621-xxxBAxxxx Unidad básica con tarjeta adicional de expansión Analógico	1x FEL50D 1x temperatura 4 a 20 mA 1 x Micropilot M FMR240	1 salida : masa 1 salida : densidad 4 a 20 mA 1 salida : nivel 4 a 20 mA 1 relé informa sobre la validez de la medición en función de la información relativa al nivel	Gracias a las funciones matemáticas integradas, se puede calcular la masa del producto a partir de la medición de la densidad y la información sobre el nivel.

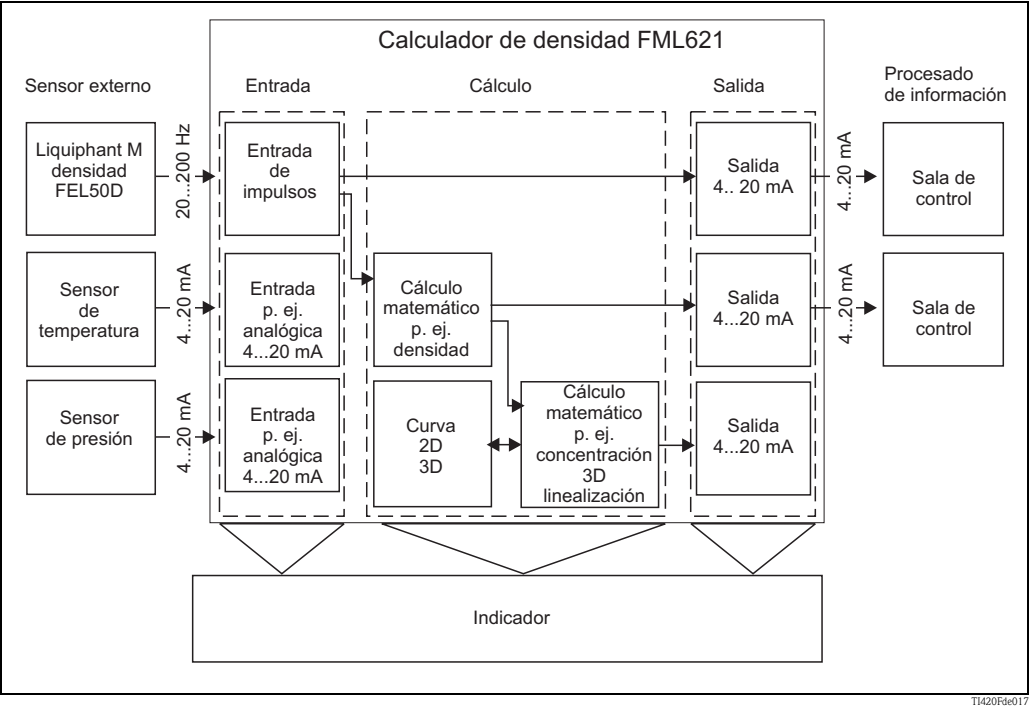
Diseño funcional y del sistema

Principio de medición

Un impulsor piezoeléctrico excita la horquilla vibrante del Liquiphant M de densidad a su frecuencia de resonancia. Si cambia la densidad del producto líquido, entonces cambia también la frecuencia de resonancia de la horquilla vibrante. La densidad del producto incide directamente sobre la frecuencia de resonancia de la horquilla vibrante.

Si se guardan las propiedades específicas del producto y las relaciones matemáticas pertinentes en la memoria del sistema, éste puede determinar la concentración exacta del producto, por ejemplo.

Diseño del sistema



T1420Fde017

Aplicaciones de densidad específica

Se dispone de módulos de software con los que se puede calcular la densidad a partir de las variables de entrada de frecuencia, temperatura y presión.

Principio de funcionamiento

La frecuencia de vibración de la horquilla vibrante disminuye cuando ésta está completamente sumergida en líquido.

La densidad de este producto líquido puede determinarse utilizando otros datos como la temperatura y presión (opcional) existentes. 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. Esta cantidad puede determinarse empíricamente o a partir de tablas disponibles. Las tablas de conversión densidad - concentración deben ser introducidas por el usuario.

Unos módulos adicionales de software permiten calcular la densidad a la temperatura de referencia, determinar la concentración o detectar productos.

Densidad de referencia

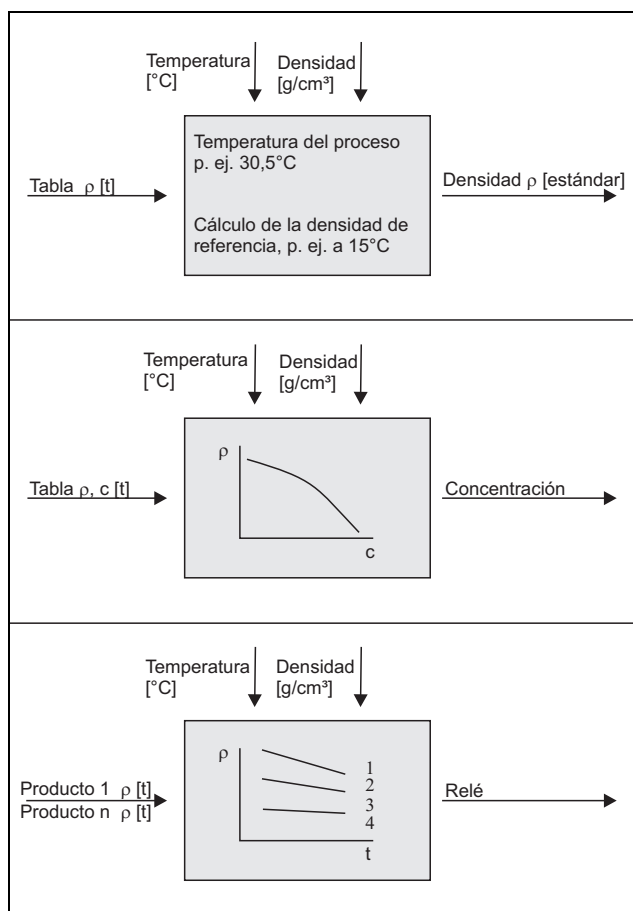
En este módulo, el sistema considera una temperatura de referencia como, por ejemplo, 15°C o 20°C. Debe saberse cómo varía la densidad del producto con la temperatura.

Concentración

Mediante el uso de curvas de densidad o concentración disponibles u obtenidas empíricamente, puede determinarse, por ejemplo, la concentración de sustancias que se disuelven de forma continuada en un producto.

Detección de productos

Para poder distinguir dos productos distintos, puede guardarse en memoria la función densidad, en función de la temperatura, de varios productos. Procediendo de este modo, el sistema puede distinguir entre dos productos distintos o dos concentraciones distintas.



TI420F4e008

Sistema de medición

El FML621 suministra directamente alimentación a los transmisores a dos hilos conectados al mismo. Se puede disponer opcionalmente de entradas intrínsecamente seguras y unidades de alimentación para transmisores para aplicaciones en zonas con peligro de explosión.

La configuración de entradas, salidas, valores límite y del indicador, y la puesta en marcha y mantenimiento del equipo se realizan mediante 8 teclas programadas de función e indicador de matriz de puntos con iluminación de fondo, utilizando una interfaz RS232/RS485 o el software ReadWin® 2000 para PC. La ayuda en línea facilita las operaciones de configuración local.

Con la configuración de un cambio de color en la iluminación de fondo del indicador, se señala cualquier infracción de valores límite o la ocurrencia de fallos. Las funciones del equipo pueden ampliarse en cualquier momento mediante tarjetas de expansión. Esto se refiere también al uso en zonas con peligro de explosión. Para la función de telealarma, recomendamos el uso de un módem industrial corriente que tenga una interfaz RS232. Los valores medidos y los eventos y alarmas se codifican conforme al protocolo serial y se transmiten seguidamente (protocolo a petición).



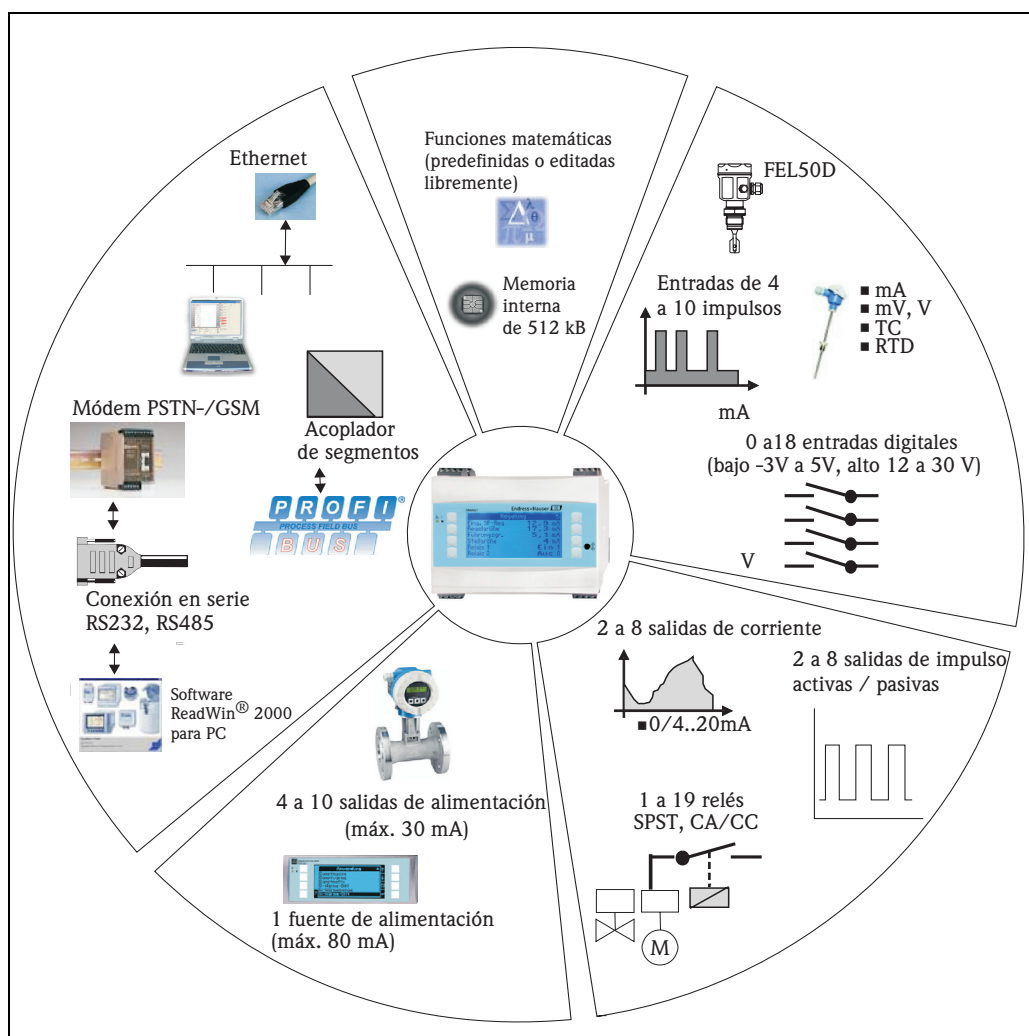
¡Nota!

El número de entradas, salidas, relés y/o unidades de alimentación para transmisores que incluye el equipo básico puede ampliarse en cada caso utilizando como máximo tres tarjetas intercambiables.

Modularidad

Para medir la densidad de un producto líquido: Liquiphant M con electrónica FEL50D y calculador de densidad FML621. También para zonas con peligro de explosión.

Hasta cinco líneas de medición de densidad pueden controlarse con un calculador de densidad FML621. Todos los slots tienen que estar dotados de tarjetas intercambiables.



Modelo



¡Nota!

Puede encontrar información sobre la construcción mecánica de los sensores Liquiphant M en los documentos de información técnica correspondientes. Los números de referencia que tendrá que especificar para bajarse dichos documentos de Internet (en www.endress.com) se encuentran en la → página 36.

Calculador de densidad FML621

Liquiphant M FTL50 de densidad:

compacto, con aleación C4 para su uso con líquidos agresivos

Liquiphant M FTL51 de densidad:

con tubo de extensión, y con aleación C4 para su uso con líquidos agresivos

Liquiphant M FTL50H de densidad:

compacto, con horquilla vibrante pulida y conexiones a proceso higiénicas

Liquiphant M FTL51H de densidad:

con tubo de extensión, con horquilla vibrante pulida y conexiones a proceso higiénicas

Liquiphant M FTL51C de densidad:

con tubo de extensión, y con distintos revestimientos para su uso con líquidos agresivos

Electrónica (Liquiphant M) para medición de densidad

Liquiphant M FEL50D de densidad para el calculador de densidad FML621; salida de impulsos a dos hilos; impulsos de corriente superpuestos a la corriente de alimentación en el cableado a dos hilos.

Entradas

Entradas



Variables medidas

Tensión (entradas analógica y digital), corriente (entrada analógica), entradas de impulsos, PFM.

¡Nota!

Sólo los sensores de caudal de Endress+Hauser pueden conectarse a la entrada PFM.

No es apropiada para instrumentos medidores de nivel o presión.

Señales de entrada

Cualquier variable medida (p. ej., caudal, nivel, presión, temperatura, densidad) transmitida como señal analógica.

Rango de medida

Variable medida	Entrada
Corriente	0/4 a 20 mA +10 % - Corriente máx. de entrada 150 mA - Impedancia de entrada $< 10 \Omega$ - Precisión 0,1% del valor de fondo de escala - Deriva por variación de temperatura 0,04 % / K (0,022 % / °F) - Amortiguación de señal con filtro pasabajo de primer orden, constante de filtro ajustable 0 a 99 s - Resolución 13 bits
Corriente (tarjeta U-I-TC)	0/4 a 20 mA +10 % - Corriente máx de entrada 80 mA - Impedancia de entrada $= 10 \Omega$ - Precisión 0,1% del valor de fondo de escala - Deriva por variación de temperatura 0,01 % / K (0,0056 % / °F)
Entradas PFM/impulsos	- Rango de frecuencias 0,01 a 18 kHz - Nivel de señal - bajo: 2 a 7 mA; - alto: 13 a 19 mA - Procedimiento de medición: medición de periodo / frecuencia - Precisión 0,01% del valor medido - Deriva por variación de temperatura 0,01% del rango completo de temperatura - Nivel de señal 2 a 7 mA bajo; 13 a 19 mA alto con resistor de caída de aprox. 1,3 kΩ a nivel de tensión máx. de 24 V
Tensión (entrada digital)	- Nivel de tensión - bajo: 3 a 5V - alto: 12 a 30 V (según IEC 61131-2) - Entrada analógica típicamente de 3 mA con protección contra sobrecargas e inversión de polaridad - Frecuencia de muestreo: 4 x 4 Hz 2 x 20 kHz o 2 x 4 Hz
Tensión (entrada analógica)	- Tensión: 0 a 10 V, 0 a 5 V, ± 10 V, imprecisión $\pm 0,1\%$ del rango de medida, impedancia de entrada $> 400 \text{ k}\Omega$ - Tensión: 0 a 100 mV, 0 a 1 V, ± 1 V, ± 100 mV; error de medición $\pm 0,1\%$ del rango de medida, impedancia de entrada $> 1 \text{ M}\Omega$ - Deriva por variación de temperatura: 0,01% / K (0,0056% / °F)

Variable medida	Entrada		
Termómetro de resistencia (RTD) según ITS 90	Identificación	Rango de medida	Precisión (conexión a cuatro hilos)
	Pt100	200 a 800°C (328 a 1472 °F)	0,03% del valor de fondo de escala
	Pt500	200 a 250°C (328 a 482 °F)	0,1% del valor de fondo de escala
	Pt1000	200 a 250°C (328 a 482 °F)	0,08% del valor de fondo de escala
	■ Tipo de conexión: sistema a tres hilos o a cuatro hilos ■ Corriente de medición 500 µA ■ Resolución 16 Bit ■ Deriva por variación de temperatura 0,01 % / K (0,0056 % / °F)		
Termopares (TC)	Tipo	Rango de medida	Precisión
	J (Fe-CuNi), IEC 584	210 a 999,9°C (346 a 1832 °F)	± (0,15% d.r.m. +0,5 K) a partir de 100°C ± (0,15% d.r.m. +0,9°F) a partir de 148°F
	K (NiCr-Ni), IEC 584	200 a 1372°C (328 a 2502 °F)	± (0,15% d.r.m. +0,5 K) a partir de 130°C ± (0,15% d.r.m. +0,9°F) a partir de 202°F
	T (Cu-CuNi), IEC 584	270 a 400°C (454 a 752 °F)	± (0,15% d.r.m. +0,5 K) a partir de 200°C ± (0,15% d.r.m. +0,9°F) a partir de 328°F
	N (NiCrSi-NiSi), IEC 584	270 a 1300°C (454 a 1386 °F)	± (0,15% d.r.m. +0,5 K) a partir de 100°C ± (0,15% d.r.m. +0,9°F) a partir de 148°F
	B (Pt30Rh-Pt6Rh), IEC 584	0 a 1820°C (32 a 3308°F)	± (0,15% d.r.m. +1,5 K) a partir de 600°C ± (0,15% d.r.m. +2,7°F) a partir de 1112°F
	D (W3Re/W25Re), ASTM E 998	0 a 2315°C (32 a 4199°F)	± (0,15% d.r.m. +1,5 K) a partir de 500°C ± (0,15% d.r.m. +2,7°F) a partir de 932°F
	C (W5Re/W26Re), ASTM E 998	0 a 2315°C (32 a 4199°F)	± (0,15% d.r.m. +1,5 K) a partir de 500°C ± (0,15% d.r.m. +2,7°F) a partir de 932°F
	L (Fe-CuNi), DIN 43710, GOST	200 a 900°C (346 a 1652°F)	± (0,15% d.r.m. +0,5 K) a partir de 100°C ± (0,15% d.r.m. +0,9°F) a partir de 148°F
	U (Cu-CuNi), DIN 43710	200 a 600°C (328 a 1112°F)	± (0,15% d.r.m. +0,5 K) a partir de 100°C ± (0,15% d.r.m. +0,9°F) a partir de 148°F
	S (Pt10Rh-Pt), IEC 584	0 a 1768°C (32 a 3214°F)	± (0,15% d.r.m. +3,5 K) de 0 a 100°C ± (0,15% d.r.m. +1,5 K) de 100 a 1768°C ± (0,15% d.r.m. +6,3°F) de 0 a 212°F ± (0,15% d.r.m. +2,7°F) de 212 a 3214°F
	R (Pt13Rh-Pt), IEC 584	50 a 1768°C (58 a 3214°F)	± (0,15% d.r.m. +3,5 K) de 0 a 100°C ± (0,15% d.r.m. +1,5 K) de 100 a 1768°C ± (0,15% d.r.m. +6,3°F) de 0 a 212°F ± (0,15% d.r.m. +2,7°F) de 212 a 3214°F
	Error por compensación de temperatura interna: ≤ 3°C (5,4°F) Deriva por variación de temperatura: 0,01% / K (0,0056% / °F)		

Aislamiento galvánico

Las entradas están aisladas galvánicamente entre las tarjetas de expansión y la unidad básica (véase también 'Aislamiento galvánico' bajo Salidas.)



¡Nota!

En el caso de las entradas digitales, los bloques de terminales están aislados galvánicamente entre sí.

Salidas

Salidas

Señales de salida

Corriente, impulsos, alimentación para transmisor (MUS) y salida de conmutación

Aislamiento galvánico

- Las entradas y salidas de señales están aisladas galvánicamente frente a la tensión de alimentación (tensión de prueba 2,3 kV).
- Las entradas y salidas de señales están todas aisladas galvánicamente entre sí (tensión de prueba 500 V).



¡Nota!

La tensión de aislamiento especificada es la tensión de prueba de corriente alterna, U_{eff} , que se aplica entre las conexiones.

Referencia para consulta: IEC 61010-1, clase de protección II, sobretensión tipo II

Variable medida	Salida
Corriente	■ 0/4 a 20 mA +10% , invertible ■ Corriente máx de lazo 22 mA (corriente de cortocircuito) ■ 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 en salida < 10 mV a 500 Ω para frecuencias < 50 kHz ■ Resolución 13 bits ■ Señal de error 3,6 mA o 21 mA de límite según NAMUR NE 43 (regulable)
Impulsos	Unidad básica: ■ Rango de frecuencias hasta 12,5 kHz ■ Nivel de tensión 0 a 1 V bajo, 12 a 28 V alto ■ Carga mín. 1 kΩ ■ Ancho de impulso 0,04 a 1000 ms Tarjetas de expansión (digital pasiva, colector abierto): ■ Rango de frecuencias hasta 12,5 kHz ■ $I_{\text{máx.}} = 200$ mA ■ $U_{\text{máx.}} = 24 \text{ V} \pm 15 \%$ ■ $U_{\text{baja/máx.}} = 1,3 \text{ V}$ a 200 mA ■ Ancho de impulso 0,04 a 1000 ms
Número	Número: ■ 2 x 0/4 a 20 mA/impulsos (en unidad básica) ■ Con opción Ethernet: ninguna salida de corriente en la unidad básica Número máx.: ■ 8 x 0/4 a 20 mA/impulsos (depende del número de tarjetas de expansión) ■ 6 x digital pasiva (depende del número de tarjetas de expansión)
Fuentes de señales	Todas las entradas multifuncionales disponibles (entradas analógicas, PFM o impulsos) y los resultados de cálculos matemáticos pueden asignarse libremente a las salidas.

Salidas de conmutación

Funciones

Conmutador relé de límite en los modos de funcionamiento: seguridad mínima/máxima, gradiente, alarma, frecuencia/impulsos, error del equipo

Funcionamiento de la conmutación

Binario, conmuta al alcanzarse el valor límite (contacto NO sin potencial)

Capacidad de conmutación del relé

Máx. 250 VCA, 3 A / 30 VCC, 3 A



¡Nota!

No combine la tensión de línea con la baja tensión de protección de la tarjeta de expansión para relés.

Frecuencia de conmutación

Máx. 5 Hz

Umbral

Programable a discreción

Histéresis

0 a 99 %

Fuente de señal

Todas las entradas disponibles y 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)

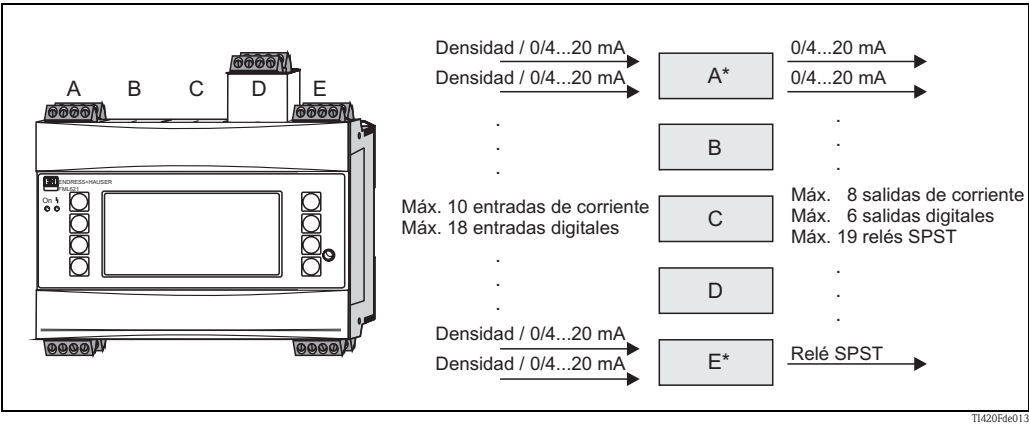
Número máx.: 19 relés (depende del número y tipo de tarjetas de expansión)

Fuente de alimentación del transmisor y fuente de alimentación externa

- Unidad de alimentación del transmisor (MUS), terminales 81/82 ó 81/83 (tarjetas opcionales de alimentación 181/182 ó 181/183):
Tensión máx. de salida 24 VCC $\pm$ 15%
Impedancia < 345 Ω
Corriente máx. de lazo 22 mA (para $U_{sal} > 16$ V)
- Datos técnicos específicos del FML621:
Comunicación HART® no afectada
Número: 4 MUS en la unidad básica
Número máx.: 10 (depende del número y tipo de tarjetas de expansión)
- Fuente de alimentación adicional (p. ej., para indicador externo), terminales 91/92:
Tensión de alimentación 24 VCC $\pm$ 5 %
Corriente máx. 80 mA, a prueba de cortocircuitos
Número 1
Resistencia de la fuente < 10 Ω

Conexión eléctrica

Diagrama de bloques/slots



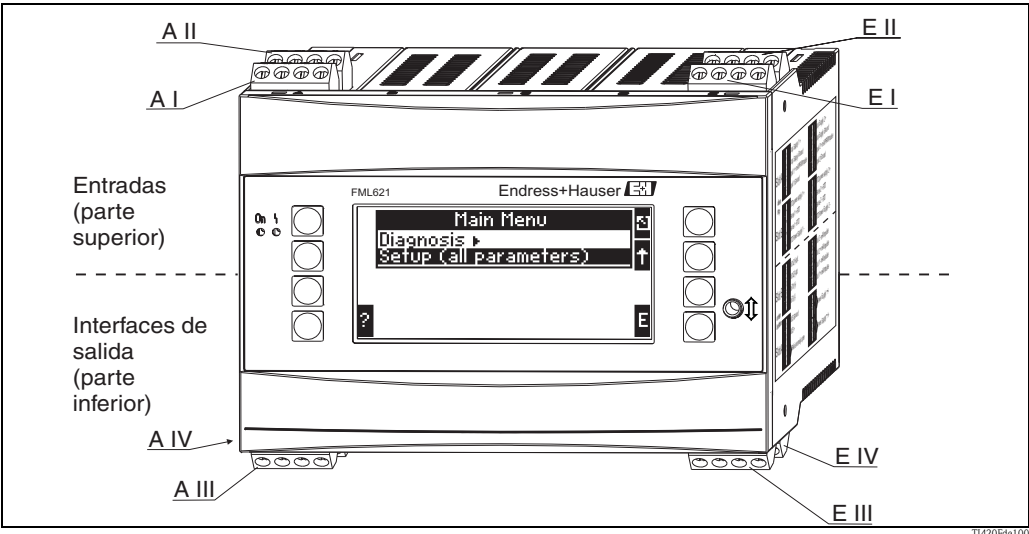
Equipo con tarjetas de expansión (disponibles como opción o accesorio)
- slots A y E son partes integrantes de la unidad básica
- slots B, C y D ampliables con tarjetas de expansión

* tarjetas ES incluidas en la unidad básica



¡Atención!
No instale ni realice conexiones con el equipo mientras esté conectado a la fuente de alimentación. Transgredir esta indicación puede implicar la destrucción de componentes electrónicos.

Asignación de terminales



Asignación de slots (unidad básica)

Terminal (número de elemento)	Asignación de terminales	Slot	Entrada
10	+ Entrada 1 de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos	A parte superior, parte anterior (A I)	Entrada 1 de corriente/PFM/impulsos
11	Tierra para entrada de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos		
81	Tierra 1 para fuente alimentación sensor		
82	Fuente de alimentación 1 para sensor de 24 V		
110	+ Entrada 2 de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos	A parte superior, parte posterior (A II)	Entrada 2 de corriente/PFM/impulsos
11	Tierra para entrada de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos		
81	Tierra 2 para fuente alimentación sensor		
83	Fuente alimentación 2 para sensor 24 V		

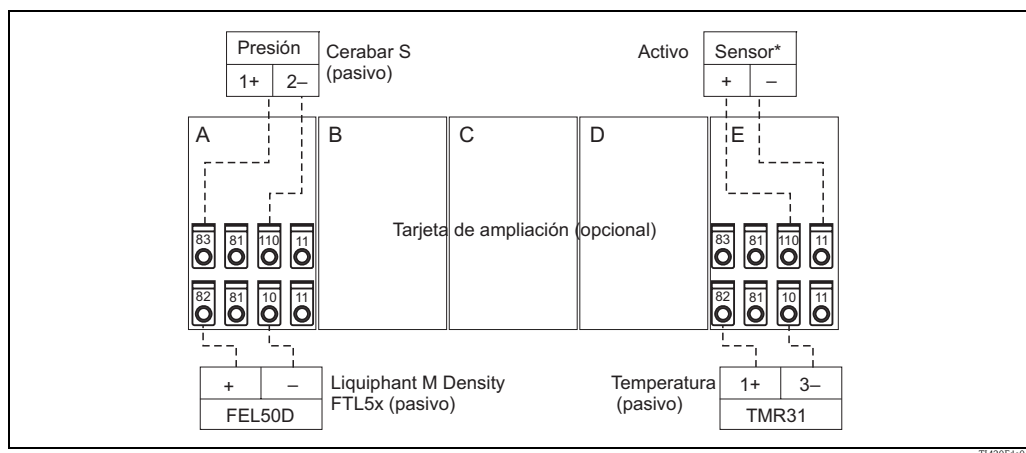
Terminal (número de elemento)	Asignación de terminales	Slot	Entrada
10	+ Entrada 1 de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos	E parte superior, parte anterior (E I)	Entrada 1 de corriente/PFM/impulsos
11	Tierra para entrada de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos		
81	Tierra 1 para fuente alimentación sensor		
82	Fuente de alimentación 1 para sensor de 24 V		
110	+ Entrada 2 de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos	E parte superior, parte posterior (E II)	Entrada 2 de corriente/PFM/impulsos
11	Tierra para entrada de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos		
81	Tierra 2 para fuente alimentación sensor		
83	Fuente alimentación 2 para sensor 24 V		
Terminal (número de elemento)	Asignación de terminales	Slot	Interfaz de salida
101	- RxTx 1	E base, parte anterior (E III)	RS485
102	+ RxTx 1		RS485 (opcional)
103	- RxTx 2		
104	+ RxTx 2		
131	+ Salida 1 de 0/4 a 20 mA/impulsos	E base, parte posterior (E IV)	Salida 1 de corriente/impulsos
132	- Salida 1 de 0/4 a 20 mA/impulsos		Salida 2 de corriente/impulsos
133	+ Salida 2 de 0/4 a 20 mA/impulsos		
134	- Salida 2 de 0/4 a 20 mA/impulsos		 ¡Nota! Ethernet, si se ha pedido con la opción Ethernet.
52	Relé común (COM)	A base, parte anterior (A III)	Relé 1
53	Relé normalmente abierto (NO)		Fuente alimentación para sensor adicional
91	Tierra para fuente alimentación sensor		
92	+ Fuente alimentación sensor 24V		
L/L+	L para CA L+ para CC	A base, parte posterior (A IV) Fuente de alimentación	
N/L-	N para CA L- para CC		



¡Nota!

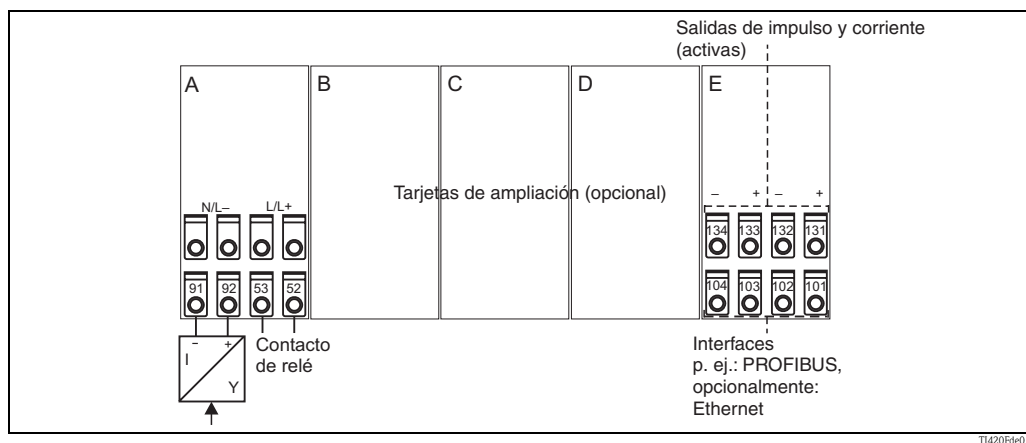
Las entradas de un mismo slots no están aisladas galvánicamente entre sí. Existe una diferencia de potencial de 500 V entre dichas entradas y las salidas de los distintos slots. Los terminales que tienen el mismo segundo dígito están conectados internamente mediante un puente (terminales 11 y 81).

Visión general de las conexiones, desde la parte superior (entradas)



* Sensor activo: un ejemplo de conexión con un sensor activo puede ser el traspaso de datos de temperatura procedentes de un PLC.

Visión general de conexiones, desde la parte inferior (salidas, interfaces)



* Sensor activo: un ejemplo de conexión con un sensor activo puede ser el traspaso de datos de temperatura procedentes de un PLC.



¡Nota!

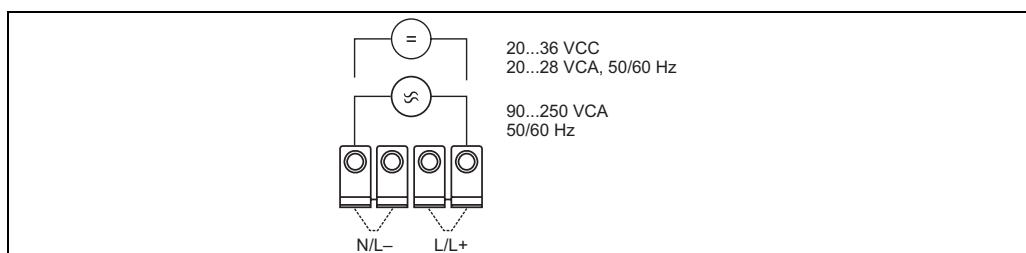
Con la opción Ethernet, el slot E no presenta ninguna salida de corriente ni de impulsos.

Conexión de la fuente de alimentación



¡Atención!

- Antes de efectuar la conexión eléctrica con el equipo, asegúrese de que la tensión de alimentación corresponde a la indicada en la placa de identificación.
- En el caso de la versión de 90 a 250 VCA (fuente de alimentación), debe incorporarse un conmutador, que actúe como separador, y un fusible (corriente nominal de 10 A) en la línea de alimentación, en la proximidad del equipo (acceso fácil).



Conexión de la fuente de alimentación

Conexión con sensores externos



¡Nota!

El equipo puede conectarse con sensores activos y pasivos que proporcionan señales analógicas, señales PFM o de impulsos.

Sensores pasivos

Diagrama para la conexión de sensores que se alimentan por medio de la fuente de alimentación integrada en el equipo, p. ej., un sensor de temperatura de 4 a 20 mA o el Liquiphant M FEL50D.

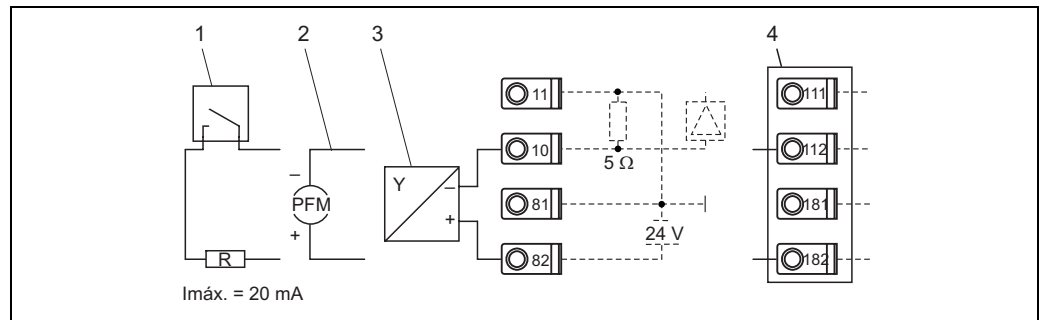


Fig. 1: Conexión de un sensor pasivo, p. ej., con la entrada 1 (slot A I).

Elemento 1: señal de impulsos, p. ej., Liquiphant M (FEL50D)

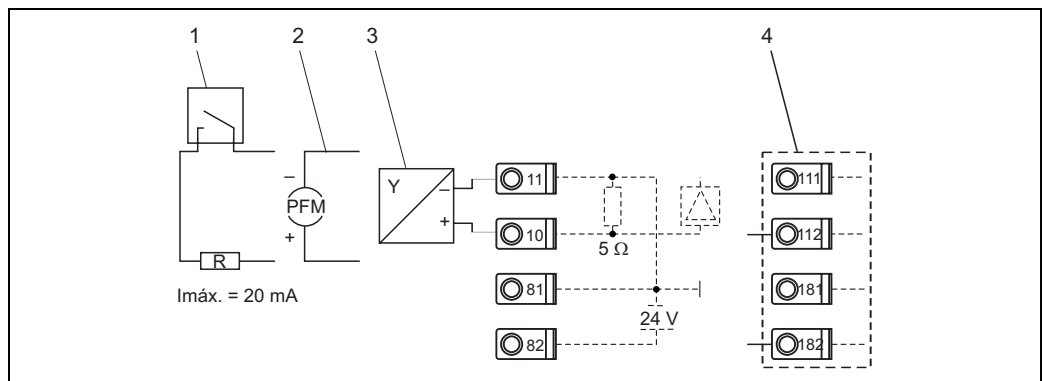
Elemento 2: señal PFM

Elemento 3: transmisor a dos hilos (4 a 20 mA), pasivo

Elemento 4: tarjeta de expansión opcional de tipo universal en la ranura B (slot B I,)

Sensores activos

Diagrama de conexión de un sensor activo (es decir, fuente de alimentación externa).



Conexión de un sensor activo, p. ej., con la entrada 1 (slot A I).

Elemento 1: señal de impulsos, p. ej., Liquiphant M (FEL50D)

Elemento 2: señal PFM

Elemento 3: transmisor a dos hilos (4 a 20 mA), activo

Elemento 4: tarjeta de expansión opcional de tipo universal en la ranura B (slot B I,)

Liquiphant M de densidad con electrónica FEL50D

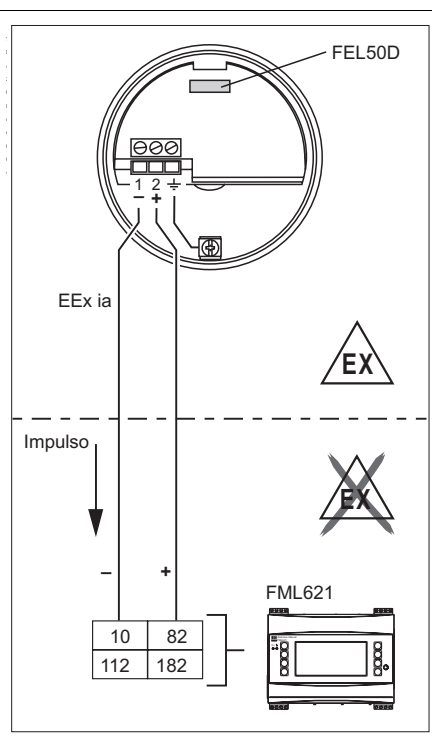
Conexión a dos hilos en el calculador de densidad FML621

Para conectar el calculador de densidad FML621.

La señal de salida se basa en tecnología de impulsos. Mediante esta señal, se transmite de forma continuada la frecuencia de vibración de la horquilla a la unidad de conmutación.

¡Atención!

No deben utilizarse con este dispositivo otras unidades de conmutación, como, por ejemplo, la unidad FTL325P. La electrónica **FEL50D** no debe instalarse en equipos utilizados originariamente como detectores de nivel límite.



Señal en caso de alarma

Señal de salida en caso de fallar la alimentación eléctrica o el sensor: 0 Hz

Calibración

Con el sistema modular Liquiphant M se tiene también la opción de una calibración extendida (calibración especial, densidad H₂O) (véase el ítem 60: "accesorios").

Hay tres tipos de calibración disponibles:

Calibración estándar (véase el TI328F, información sobre el pedido de accesorios adicionales, versión básica A)

- Son dos los parámetros de la horquilla vibrante que se determinan en fábrica para describir las características del sensor y que se indican en el informe de calibración suministrado con el producto. Estos parámetros deben transmitirse al calculador de densidad FML621.

Calibración especial (véase el TI328F, información sobre el pedido de accesorios adicionales, calibración especial, densidad H₂O (K) o calibración especial, densidad H₂O con certificado 3.1 (L))

- Son tres los parámetros de la horquilla vibrante que se determinan en fábrica para describir las características del sensor y que se indican en el informe de calibración suministrado con el producto. Estos parámetros deben transmitirse al calculador de densidad FML621.

Con este tipo de calibración se consigue aún más precisión (véase también "Características de funcionamiento").

Calibración en campo

- Durante la calibración en campo, se utiliza el valor de densidad determinado por el usuario para la calibración en húmedo.



¡Nota!

Puede encontrar más información sobre el Liquiphant M en los siguientes documentos (Información Técnica):

- Liquiphant M FTL50, FTL51 (para aplicaciones estándar): TI328F/00
- Liquiphant M FTL50H, FTL51H (para aplicaciones sanitarias): TI328F/00
- Liquiphant M FTL51C (con revestimiento muy resistente a la corrosión): TI347F/00



¡Nota!

Todos los parámetros necesarios del Liquiphant M de densidad están indicados en los informes de calibración y de ajustes del sensor.

Los dos documentos están incluidos en el alcance del suministro.

Dispositivos específicos de E+H



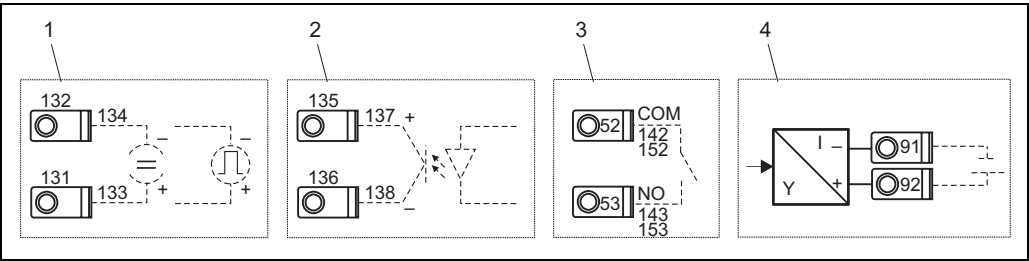
¡Nota!

En la versión básica, el calculador de densidad FML621 comprende los slots A y E. La unidad puede ampliarse opcionalmente con los slots B, C y D.

Sensores de densidad con salida de impulsos	TI420Fxx028
Sensor de temperatura utilizando el transmisor de temperatura para cabezal (4 a 20 mA)	TI420Fxx029
Sensor de presión con salida pasiva de corriente (4 a 20 mA)	TI420Fxx030

Conexión de las salidas

El equipo presenta dos salidas aisladas galvánicamente (o conexión Ethernet) que pueden configurarse como una salida de corriente o una salida activa de impulsos. Además, puede disponer de una salida para conectar un relé y de una fuente opcional de alimentación para transmisor. El número de salidas disponibles aumenta con las tarjetas de expansión que se instalen (véase 'Conexión de tarjetas de expansión').

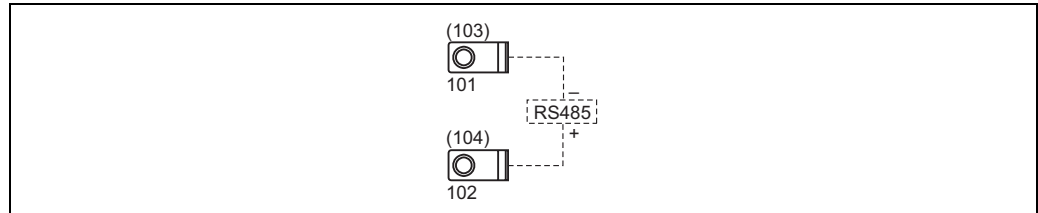


Conexión de las salidas

- Elemento 1: salidas de corriente y de impulsos (activas)
Elemento 2: salida pasiva de impulsos (colector abierto)
Elemento 3: salida para relé (NO), p. ej., slot A III (slots BIII, CIII, DIII en tarjeta de expansión opcional)
Elemento 4: salida fuente de alimentación para transmisor (MUS)

Interfaces

- **Conexión RS232:** La interfaz RS232 se conecta mediante el cable de interfaz y el zócalo situado en la parte frontal de la caja.
- **Conexión RS485**
- **Opcional: interfaz adicional RS485**
- **Conexión a PROFIBUS:**
Conexión opcional del calculador de densidad FML621 con PROFIBUS DP mediante la interfaz en serie RS485 con módulo externo HMS AnyBus Communicator para PROFIBUS (véase "Accesorios").
- **Opcional: conexión a Ethernet**



TI420Fxx032

Interfaz

Ethernet

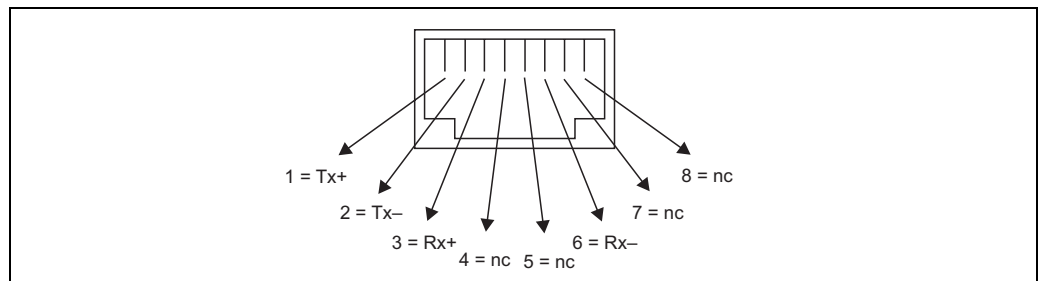
Conexión con Ethernet

El equipo presenta en la parte inferior un conector blindado RJ45 que proporciona una conexión compatible según IEEE 802.3 con Ethernet. En particular, permite conectar el equipo con otros equipos del entorno de oficina utilizando un hub o un conmutador. Debe tenerse en cuenta la distancia segura entre equipos establecida en la norma EN 60950 sobre equipos de oficina. Las asignaciones corresponden a las de una interfaz MDI (AT&T258) conforme a las normas, por lo que puede utilizarse un cable blindado 1:1 con una longitud de 100 metros (328 ft) como máximo. La interfaz Ethernet ha sido concebida como una interfaz de BASE T 10 y 100. Admite la conexión directa a un PC mediante un cable cruzado. Soporta la transmisión de datos half-dúplex y full-dúplex.



¡Nota!

Si el FML621 tiene una interfaz Ethernet, entonces la unidad básica no presenta salidas analógicas (slot E).



TI420Fxx033

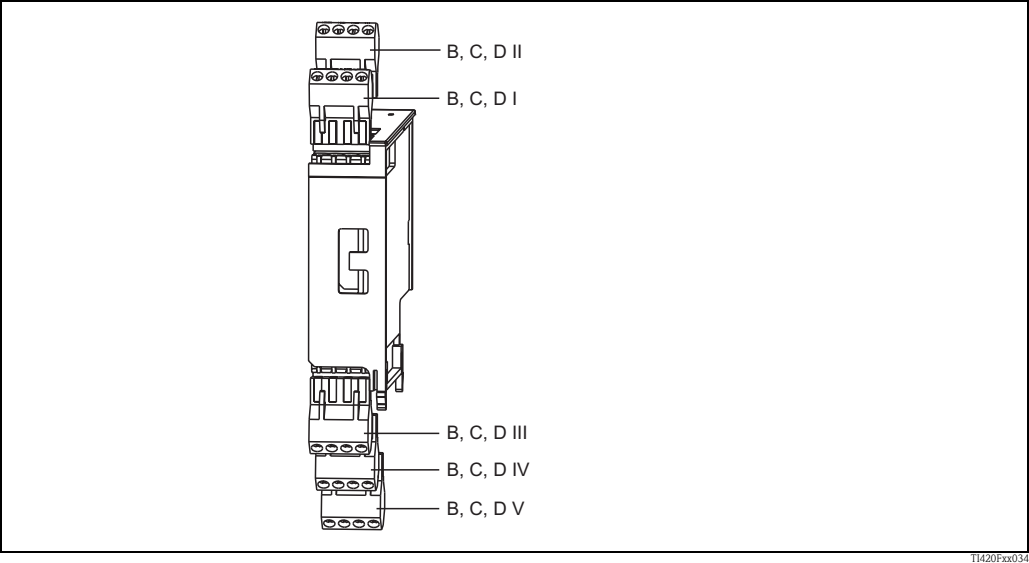
Zócalo RJ45 (asignación de AT&T256)

Significado de los diodos LED

Hay dos diodos luminiscentes (LED) situados bajo la conexión a Ethernet (en la parte inferior del equipo) y que indican el estado de la interfaz de Ethernet.

- **LED amarillo:** señal de comunicación; el LED está encendido cuando el equipo está conectado a una red. Si no está encendido, no puede establecerse ninguna comunicación.
- **LED verde:** Tx/Rx; emite luz intermitente cuando el equipo está enviando o recibiendo datos. Si no, emite luz continua.

Conexión de tarjetas de expansión



Tarjeta de expansión con terminales

TI420Fxx034

Asignación de terminales de una "tarjeta de expansión universal (FML621A-UA)"; con entradas intrínsecamente seguras (FML621A-UB)

Terminal (número de elemento)	Asignación de terminales	Slots	Entradas y salidas
182	Fuente de alimentación 1 para sensor de 24 V	B, C, D arriba, parte anterior (B I, C I, D I)	Entrada 1 de corriente/PFM/impulsos
181	Tierra 1 para fuente alimentación sensor		
112	+ Entrada 1 de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos		
111	Tierra para entrada de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos		
183	Fuente alimentación 2 para sensor 24 V	B, C, D arriba, parte posterior (B II, C II, D II)	Entrada 2 de corriente/PFM/impulsos
181	Tierra 2 para fuente alimentación sensor		
113	+ Entrada 2 de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos		
111	Tierra para entrada de 0/4 a 20 mA/PFM/impulsos		
142	Relé 1 común (COM)	B, C, D base, parte anterior (B III, C III, D III)	Relé 1
143	Relé 1 normalmente abierto (NO)		Relé 2
152	Relé 2 común (COM)		
153	Relé 2 normalmente abierto (NO)		
131	+ Salida 1 de 0/4 a 20 mA/impulsos	B, C, D base, centro (B IV, C IV, D IV)	Salida 1 de corriente/impulsos activa
132	- Salida 1 de 0/4 a 20 mA/impulsos		Salida 2 de corriente/impulsos activa
133	+ Salida 2 de 0/4 a 20 mA/impulsos		
134	- Salida 2 de 0/4 a 20 mA/impulsos		
135	+ Salida 3 de impulsos (colector abierto)	B, C, D base, parte posterior (B V, C V, D V)	Salida de impulsos pasiva
136	- Salida 3 de impulsos		Salida de impulsos pasiva
137	+ Salida 4 de impulsos (colector abierto)		
138	- Salida 4 de impulsos		

Asignación de terminales de la "tarjeta de expansión para temperatura (FML621A-TA)"; con entradas intrínsecamente seguras (FML621A-TB)

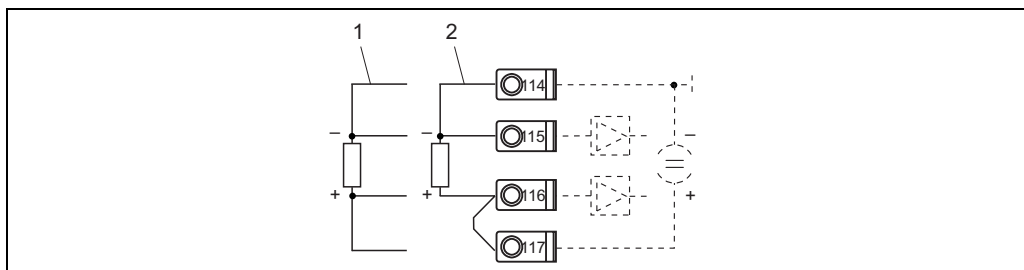
Sensores de temperatura

Conexión de sensores Pt100, Pt500 y Pt1000



¡Nota!

Hay que puentear los terminales 116 y 117 cuando se conectan sensores a tres hilos.



TI420Fxx026

Conexión de sensores de temperatura, tarjeta de expansión opcional para temperatura en, p. ej., la ranura B (slot B I)

Elemento 1: entrada a cuatro hilos

Elemento 2: entrada a tres hilos

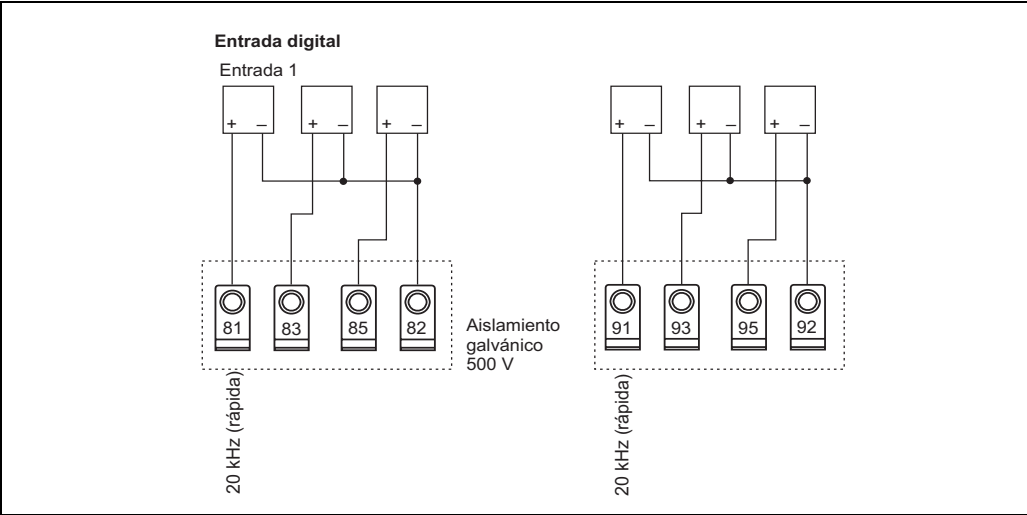
Terminal (número de elemento)	Asignación de terminales	Slots	Entradas y salidas
117	+ Fuente alimentación 1 para RTD	B, C, D arriba, parte anterior (B I, C I, D I)	Entrada 1 para RTD
116	+ Sensor RTD 1		
115	- Sensor RTD 1		
114	- Fuente alimentación 1 para RTD		
121	+ Fuente alimentación 2 para 2	B, C, D arriba, parte posterior (B II, C II, D II)	Entrada 2 para RTD
120	+ Sensor RTD 2		
119	- Sensor RTD 2		
118	- Fuente alimentación 2 para RTD		
142	Relé 1 común (COM)	B, C, D base, parte anterior (B III, C III, D III)	Relé 1
143	Relé 1 normalmente abierto (NO)		
152	Relé 2 común (COM)		Relé 2
153	Relé 2 normalmente abierto (NO)		
131	+ Salida 1 de 0/4 a 20 mA/impulsos	B, C, D base, centro (B IV, C IV, D IV)	Salida 1 de corriente/impulsos activa
132	- Salida 1 de 0/4 a 20 mA/impulsos		
133	+ Salida 2 de 0/4 a 20 mA/impulsos		Salida 2 de corriente/impulsos activa
134	- Salida 2 de 0/4 a 20 mA/impulsos		
135	+ Salida 3 de impulsos (colector abierto)	B, C, D base, parte posterior (B V, C V, D V)	Salida de impulsos pasiva
136	- Salida 3 de impulsos		
137	+ Salida 4 de impulsos (colector abierto)		Salida de impulsos pasiva
138	- Salida 4 de impulsos		

Asignación de terminales de la "tarjeta de expansión digital (FML621A-DA)"; con entradas intrínsecamente seguras (FML621A-DB)



¡Nota!

- La tarjeta digital tiene seis entradas intrínsecamente seguras. Dos de estas entradas (terminales asignados E1 y E4) pueden definirse como entradas de impulsos.



TI420Fde020

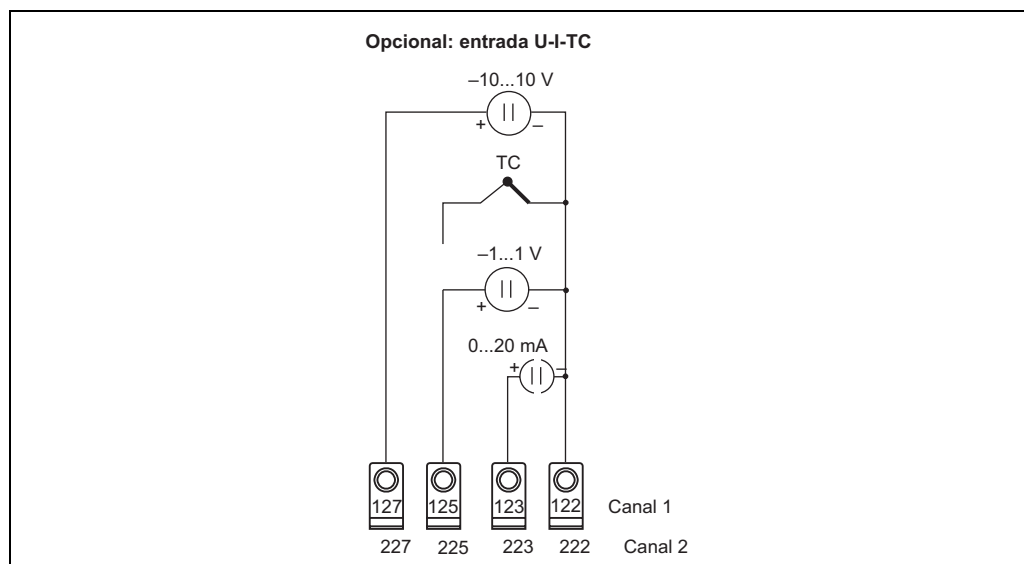
Terminal (número de elemento)	Asignación de terminales	Slots	Entradas y salidas
81	E1 (20 kHz o 4 Hz como entrada de impulsos)	B, C, D arriba, parte anterior (B I, C I, D I)	Entradas digitales E1 a 3
83	E2 (4 Hz)		
85	E3 (4 Hz)		
82	Tierra para entradas de señales E1 a 3		
91	E4 (20 kHz o 4 Hz como entrada de impulsos)	B, C, D arriba, parte posterior (B II, C II, D II)	Entradas digitales E4 a 6
93	E5 (4 Hz)		
95	E6 (4 Hz)		
92	Tierra para entradas de señales E4 a 6		
142	Relé 1 común (COM)	B, C, D base, parte anterior (B III, C III, D III)	Relé 1
143	Relé 1 normalmente abierto (NO)		
152	Relé 2 común (COM)		Relé 2
153	Relé 2 normalmente abierto (NO)		
145	Relé 3 común (COM)	B, C, D base, centro (B IV, C IV, D IV)	Relé 3
146	Relé 3 normalmente abierto (NO)		
155	Relé 4 común (COM)		Relé 4
156	Relé 4 normalmente abierto (NO)		
242	Relé 5 común (COM)	B, C, D base, parte posterior (B V, C V, D V)	Relé 5
243	Relé 5 normalmente abierto (NO)		
252	Relé 6 común (COM)		Relé 6
253	Relé 6 normalmente abierto (NO)		



¡Nota!

- Las entradas de corriente / PFM / impulsos o las entradas RTD de un mismo slot no están aisladas galvánicamente entre sí. Existe una diferencia de potencial de 500 V entre dichas entradas y las salidas de los distintos slots. Los terminales que tienen el mismo segundo dígito están conectados internamente mediante un puente (terminales 111 y 181).

Tarjeta U-I-TC (entrada)



Asignación de terminales de la "tarjeta de expansión U-I-TC (FML621A-CA)"; con entradas intrínsecamente seguras (FML621A-CB)

Terminal (número de elemento)	Asignación de terminales	Slots	Entradas y salidas
127	10 a +10 V entrada 1	B, C, D arriba, delante (B I, C I, D I)	U-I-TC entrada 1
125	1 a +1 V, TC entrada 1		
123	0 a 20 mA entrada 1		
122	Señal tierra entrada 1		
227	10 a +10 V entrada 2	B, C, D arriba, detrás (B II, C II, D II)	U-I-TC entrada 2
225	1 a +1 V, TC entrada 2		
223	0 a 20 mA entrada 2		
222	Señal tierra entrada 2		
142	Relé 1 común (COM)	B, C, D base, delante (B III, C III, D III)	Relé 1
143	Relé 1 normalmente abierto (NO)		Relé 2
152	Relé 2 común (COM)	B, C, D base, centro (B IV, C IV, D IV)	Salida corriente/impulsos 1 activa
153	Relé 2 normalmente abierto (NO)		Salida corriente/impulsos 2 activa
131	+ 0/4 a 20 mA/impulsos salida 1		Salida impulsos pasiva
132	- 0/4 a 20 mA/impulsos salida 1		
133	+ 0/4 a 20 mA/impulsos salida 2	B, C, D base, detrás (B V, C V, D V)	Salida impulsos pasiva
134	- 0/4 a 20 mA/impulsos salida 2		
135	+ salida impulsos 3 (colector abierto)		Salida impulsos pasiva
136	- salida impulsos 3		
137	+ salida impulsos 4 (colector abierto)		
138	- salida impulsos 4		

Conexión de la unidad remota de indicación/configuración**Descripción del funcionamiento**

¡Nota!

- Para poder utilizar todas las funciones del instrumento es indispensable disponer de una unidad de indicación/configuración.
No puede trabajarse solamente con ReadWin.
- Sólo puede fijarse una única unidad de visualización/configuración sobre el carril de fijación superior o viceversa (punto-a punto).

El indicador remoto constituye un elemento adicional innovador del FML621 con carril de fijación superior. El usuario tiene la posibilidad de instalar óptimamente la unidad de cálculo y montar la unidad de visualización y configuración en un lugar fácilmente accesible.

El indicador puede conectarse a un equipo fijado a un carril superior tanto si el equipo está dotado como si no de una unidad propia de indicación/configuración. Un cable de cuatro patillas suministrado con la unidad remota de indicación/configuración permiten conectarla con la unidad básica; no se necesita para ello ningún componente más.

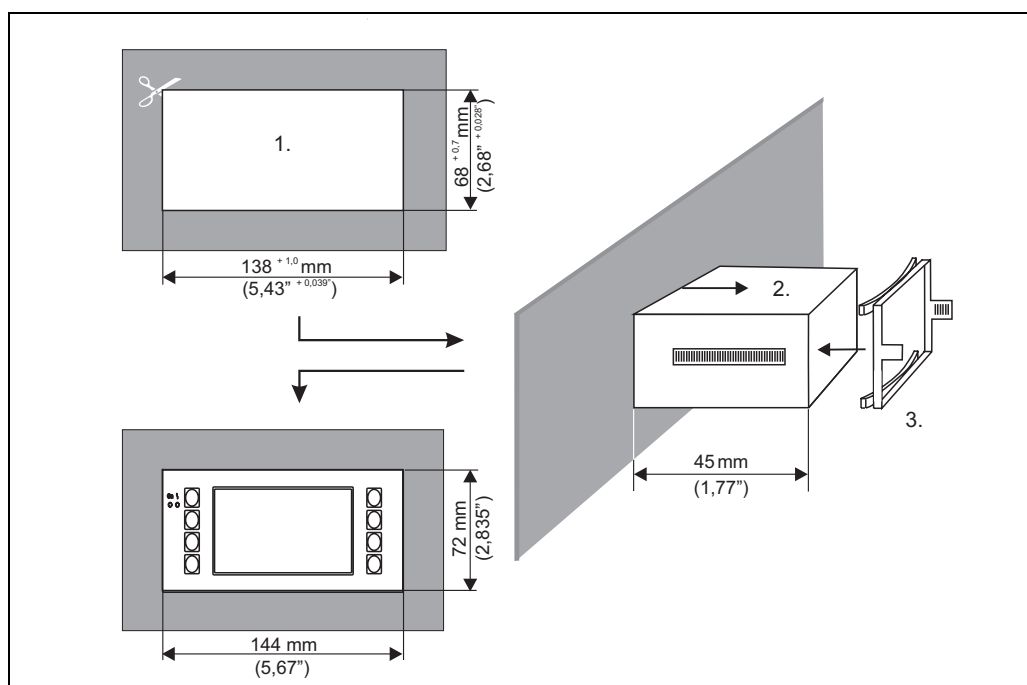
Instalación/dimensiones

Instrucciones para la instalación:

- En el lugar de montaje no debe haber vibraciones.
- El rango de temperatura ambiente admisible durante el funcionamiento es de -20 a $+60^{\circ}\text{C}$.
- El equipo debe protegerse contra el calor.

Procedimiento para el montaje en armario:

1. Realice un taladro de $138 \pm 1,0 \times 68 \pm 0,7$ mm en el panel (según DIN 43700) y prevea una profundidad de instalación de 45 mm.
2. Pase el equipo dotado con anillo obturador por el taladro, empujándolo por la parte frontal.
3. Sujete el equipo en posición horizontal y empuje con presión uniforme el marco de fijación sobre la parte posterior de la caja, en dirección hacia el panel, hasta encajarlo bien en las pestañas de fijación. Asegúrese de asentar simétricamente el marco de fijación.

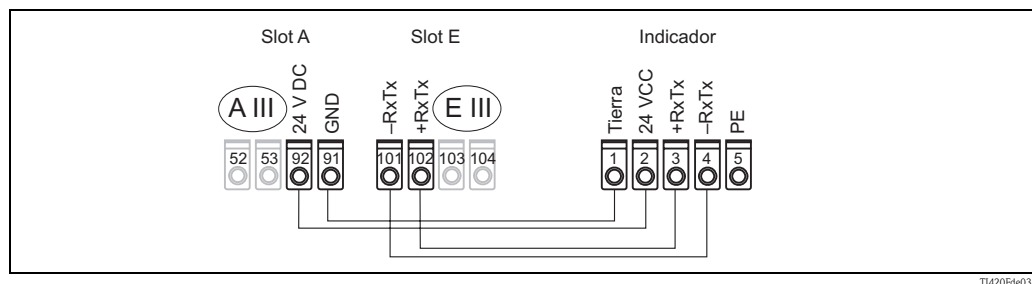


Montaje en armario

TI420Fox022

Cableado

Diagrama de terminales de la unidad remota de indicación/configuración:



TI420Fde035

La unidad remota de indicación/configuración se conectan directamente con la unidad básica mediante el cable suministrado.

Fuente de alimentación

Tensión de alimentación

- Unidad de alimentación de baja tensión: 90 a 250 VCA 50/60 Hz
- Unidad de alimentación de tensión muy baja: 20 a 36 VCC o 20 a 28 VCA 50/60 Hz

Consumo de potencia

8 a 38 VA (depende de la versión y del cableado)

Interfaz de datos

RS232

- Conexión: zócalo 3,5 mm, parte frontal
- Protocolo de transmisión: ReadWin® 2000
- Velocidad de transmisión: máx. 57.600 baudios

RS485

- Conexión: terminales de clavija 101/102 (en la unidad básica)
- Protocolo de transmisión: (en serie: ReadWin® 2000; en paralelo: estándar abierto)
- Velocidad de transmisión: máx. 57.600 baudios

Opcional: interfaz RS485 adicional

- Conexión: terminales de clavija 103/104
- Protocolo de transmisión y velocidad de transmisión como los de la interfaz estándar RS485

Opcional: Interfaz para Ethernet

- Interfaz para Ethernet 10/100 BaseT, conector tipo RJ45, conexión mediante cable blindado, emisión de dirección IP mediante menú de configuración en el equipo. Conexión mediante interfaz con equipos del entorno de oficina.

Distancias de seguridad: según norma IEC 60950-1 relativa a equipos de oficina.

Conexión con un PC: posible mediante cable "cruzado".

Condiciones de trabajo de referencia

Condiciones de trabajo de referencia del FML621

- Fuente de alimentación 207 a 250 VCA ± 10 %; 50 Hz $\pm 0,5$ Hz
- Tiempo de calentamiento > 30 minutos
- Temperatura ambiente $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($77^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$)
- Humedad del aire 39 % ± 10 % h.r.

Condiciones de trabajo de referencia para calibración especial, Liquiphant M de densidad

- Producto: agua (H_2O)
- Temperatura del producto: 0°C a 80°C (líquido en reposo)
- Temperatura ambiente: $24^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Humedad: máx. 90 %
- Tiempo de calentamiento: > 30 minutos

Características de funcionamiento



¡Nota!

La precisión que se especifica aquí se refiere a la toda la línea de medición de densidad.

Condiciones generales de medición para datos precisos

- Span (rango de medida): 0,3 a 2,0 g/cm³
- Distancia entre la paleta rotativa y pared del depósito y la superficie del líquido: > 50 mm (véase la página 30, "Lugar de montaje")
- Error de medición del sensor de temperatura < 1°C
- Viscosidad máxima: 350 mPa*s (excepción: máximo 50 mPa*s con FTL51C)
- Velocidad de circulación máx.: 2 m/s
 - flujo laminar, sin burbujas; véanse las instrucciones de instalación
 - hay que instalar elementos constructivos de reducción (p. ej., bypass o expansores de tubería) en caso de velocidades de circulación más elevadas.
- Temperatura de proceso: 0 a +80°C (validez de datos de precisión)
- Fuente de alimentación conforme a especificaciones del FML621
- Información según DIN EN 61298-2
- Presión de proceso: -1 a +25 bar, presión absoluta

Error medido máximo

- Calibración estándar: $\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$ ($\pm 1,2\%$ del rango (1,7 g/cm³), en condiciones de medición generales)
- Calibración especial: $\pm 0,005 \text{ g/cm}^3$ ($\pm 0,3\%$ del rango (1,7 g/cm³), en condiciones de funcionamiento de referencia)
- Calibración en campo: $\pm 0,002 \text{ g/cm}^3$ (en punto de trabajo)

Error de repetibilidad (reproducibilidad)

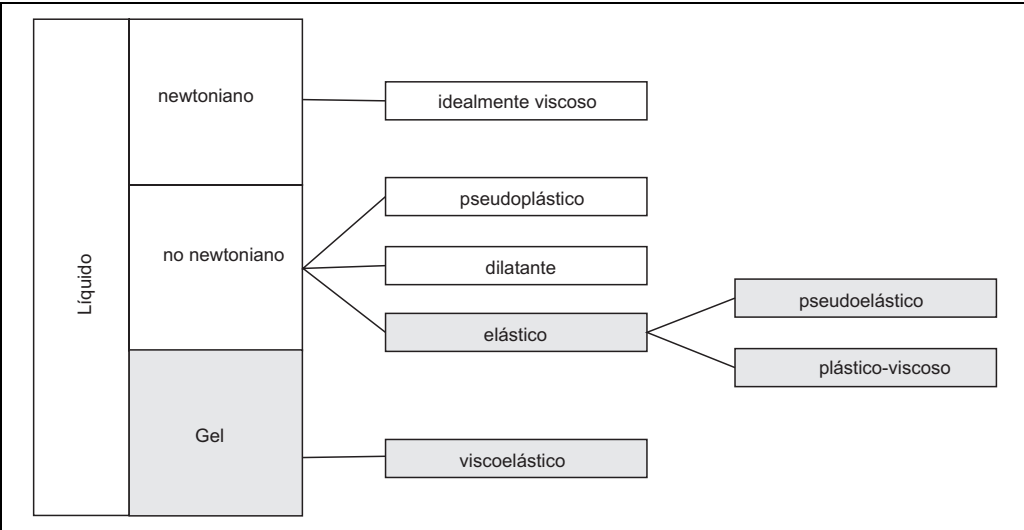
- Calibración estándar: $\pm 0,002 \text{ g/cm}^3$ (en condiciones de medición generales)
- Calibración especial: $\pm 0,0007 \text{ g/cm}^3$ (en condiciones de funcionamiento de referencia)
- Calibración en campo: $\pm 0,002 \text{ g/cm}^3$ (en punto de trabajo)

Factores que afectan a los datos de precisión



¡Nota!

- La limpieza del sensor (CIP o SIP) puede realizarse a una temperatura de proceso de hasta 140°C durante periodos de tiempo largos.
- Viscosidad del líquido:
Todos los datos de precisión se refieren a líquidos newtonianos (puramente viscosos).
Recomendamos la calibración en campo en el caso de líquidos elásticos, estructuralmente elásticos, puramente plásticos y viscoelásticos.



T1420Fde036

- Desviación a largo plazo típ. $\pm 0,00002 \text{ g/cm}^3$ por día
- Coeficiente de temperatura típ. $\pm 0,0002 \text{ g/cm}^3$ por cada 10°C
- Velocidad del líquido en la tubería > 2 m/s
- Deposiciones sobre la horquilla vibrante
- Burbujas de aire en el caso de aplicaciones de vacío

- Horquilla parcialmente sumergida
- En el caso de variaciones de presión > 6 bar, hay que medir la presión para la compensación.
- En el caso de una temperatura > 1°C, hay que medir la temperatura para la compensación
- Cualquier esfuerzo mecánico sobre la horquilla (p. ej., una deformación) puede incidir sobre la precisión y debe por tanto evitarse. Si el dispositivo a sufrido algún esfuerzo mecánico, debe reemplazarse.

Se puede realizar periódicamente calibraciones en campo en función de la precisión requerida.

Instrucciones para la instalación del FML621

Lugar de montaje	En armario sobre carril de fijación superior IEC 60715
-------------------------	--

Orientación	Sin restricciones
--------------------	-------------------

Entorno

Rango de temperatura ambiente	-20 a 50°C (-4 a 122°F)
--------------------------------------	-------------------------



¡Atención!

Cuando se utilizan tarjetas de expansión, debe proveerse ventilación con una corriente de aire de por lo menos 0,5 m/s.

Temperatura de almacenamiento	-30 a 70°C (-22 a 158°F)
--------------------------------------	--------------------------

Clase climática	Conforme a IEC 60654-1 clase B2 / EN 1434 clase 'C' (condensación inadmisible)
------------------------	--

Seguridad eléctrica	Según IEC 61010-1: ubicación < 2.000 m (6.560 ft) por encima del nivel del mar
----------------------------	--

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

Compatibilidad electromagnética	Emisión de interferencias IEC 61326 clase A
--	---

Inmunidad a interferencias

- Fallo de alimentación: 20 ms, sin efecto
- Limite de corriente de arranque: $I_{m\acute{a}x}/I_n \leq 50\%$ (T50 % ≤ 50 ms)
- Campos electromagnéticos: 10 V/m según IEC 61000-4-3
- Alta frec. propagada por conducción: 0,15 a 80 MHz, 10 V según IEC 61000-4-3
- Descarga electrostática: 6 kV contacto, indirecta según IEC 61000-4-2
 - Burst (fuente de alimentación): 2 kV según IEC 61000-4-4
 - Burst (señal): 1 kV/2 kV según IEC 61000-4-4
 - Sobretensión (fuente de alimentación CA): 1 kV/2 kV según IEC 61000-4-5
 - Sobretensión (fuente de alimentación CC): 1 kV/2 kV según IEC 61000-4-5
 - Sobretensión (señal): 500 V/1 kV según IEC 61000-4-5

Condiciones de instalación para el Liquiphant M de densidad



¡Nota!

La siguiente información es parcial y se completa con la indicada en la documentación adicional sobre el Liquiphant M (véase la → página 36 "Documentación").

Orientación

El lugar de montaje escogido debe permitir que los dientes de la horquilla y el diafragma se encuentren siempre sumergidos en el producto.



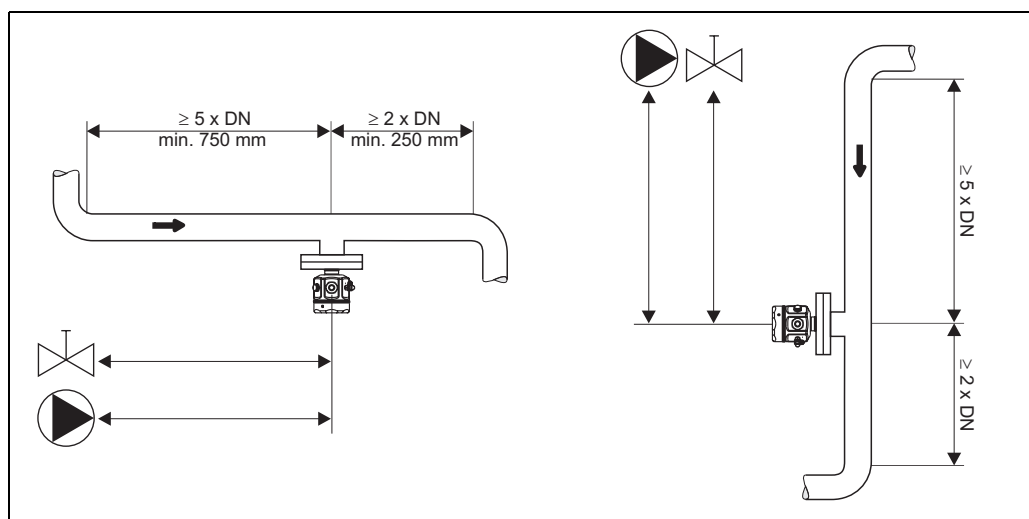
¡Nota!

Para evitar la formación de bolsas de aire en las tuberías o tubuladuras, debe purgarse apropiadamente según el lugar de montaje.

Tramos rectos de entrada y salida

Instale el sensor lo más lejos posible de accesorios como válvulas, piezas en T, codos, bridas acodadas, etc. Los tramos rectos de entrada y salida debe cumplir además los siguientes requisitos para asegurar la precisión en la medida:

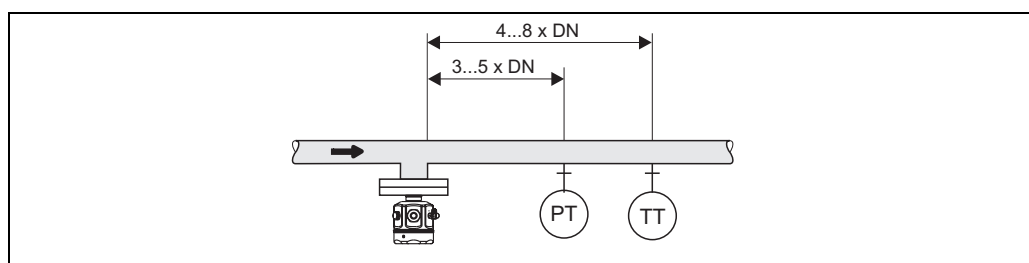
- Tramo recto de entrada: $\geq 5 \times \text{DN}$ (diámetro nominal) mínimo 750 mm
- Tramo recto de salida: $\geq 2 \times \text{DN}$ (diámetro nominal) mínimo 250 mm



TI420Fxx037

Tramos rectos de salida con puntos de medida de presión y de temperatura

Los sensores de presión y temperatura deben instalarse corriente aguas abajo del Liquiphant M de densidad (alejados en el sentido del flujo). Cuando instale puntos de medida de presión y temperatura corriente aguas abajo del equipo, asegúrese que la distancia entre dichos puntos de medida y el equipo de medición es suficientemente grande.



TI420Fxx039

PT = punto de medida de presión

TT = punto de medida de temperatura

Lugar de montaje y factor de corrección (Corrección r)

El Liquiphant M puede instalarse en depósitos y tuberías, por ejemplo.



¡Nota!

Para escoger el lugar de montaje apropiado en el depósito o tubería, deben tenerse en cuenta las siguientes condiciones generales:

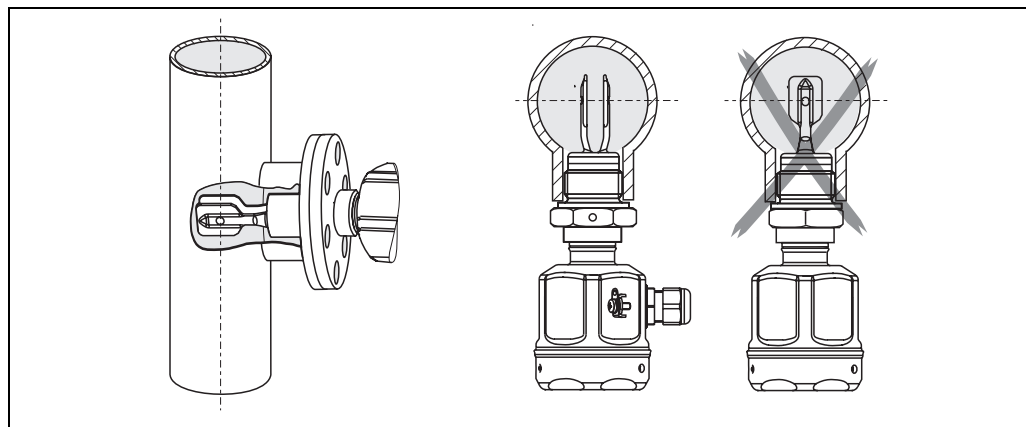
- La horquilla vibrante del Liquiphant M de densidad necesita espacio para poder vibrar adecuadamente. Incluso si la deflexión por vibración es muy pequeña, el producto se desplaza fluyendo alrededor de la horquilla. Si la distancia entre los dientes de la horquilla y la pared del depósito o tubería es muy pequeña, estos desplazamientos afectan a los resultados de la medición. Este efecto puede compensarse introduciendo un factor de corrección (corrección r).

	h [mm]	*
	12	1,0026
	14	1,0016
	16	1,0011
	18	1,0008
	20	1,0006
	22	1,0005
	24	1,0004
	26	1,0004
	28	1,0004
	30	1,0003
	32	1,0003
	34	1,0002
	36	1,0001
	38	1,0001
	40	1,0000

TI420Fxx040

* Factor de corrección (Corrección r) para una distancia de 12 a 40 mm entre los dientes de la horquilla y el fondo del depósito, por ejemplo.

- Instalada en una tubería, los dientes de horquilla del Liquiphant M debe encontrarse alineados con la dirección del flujo. Si no, los resultados de medición pueden estar distorsionados por la presencia de vórtices y remolinos.
 - Una marca en la conexión a proceso indica la posición de los dientes de la horquilla.
 - Conexión roscada = punto en la cabeza hexagonal. Brida = dos líneas en la brida.
 - La velocidad de circulación del producto no debe ser superior a los 2 m/s durante el funcionamiento.
- En depósitos que tienen un agitador, el Liquiphant debe alinearse en la dirección del flujo. Si no, los resultados de medición pueden estar distorsionados a causa de la presencia de vórtices y remolinos.



TI420Fxx041

Alineación de los dientes de la horquilla en la dirección del flujo (observe la marca sobre el Liquiphant M de densidad)

	D [mm]	*
	<44	—
	44	1,0225
	46	1,0167
	48	1,0125
	50	1,0096
	52	1,0075
	54	1,0061
	56	1,0051
	58	1,0044
	60	1,0039
	62	1,0035
	64	1,0032
	66	1,0028
	68	1,0025
	70	1,0022
	72	1,0020
	74	1,0017
	76	1,0015
	78	1,0012
	80	1,0009
	82	1,0007
	84	1,0005
	86	1,0004
	88	1,0003
	90	1,0002
	92	1,0002
	94	1,0001
	96	1,0001
	98	1,0001
	100	1,0001
	>100	1,0000

* Factor de corrección (Corrección r) cuando el sensor se sumerge lateralmente. La marca de la horquilla debe corresponder con el eje de la tubería.



¡Nota!
¡Las tuberías con diámetros nominales internos < 44 mm no son admisibles!

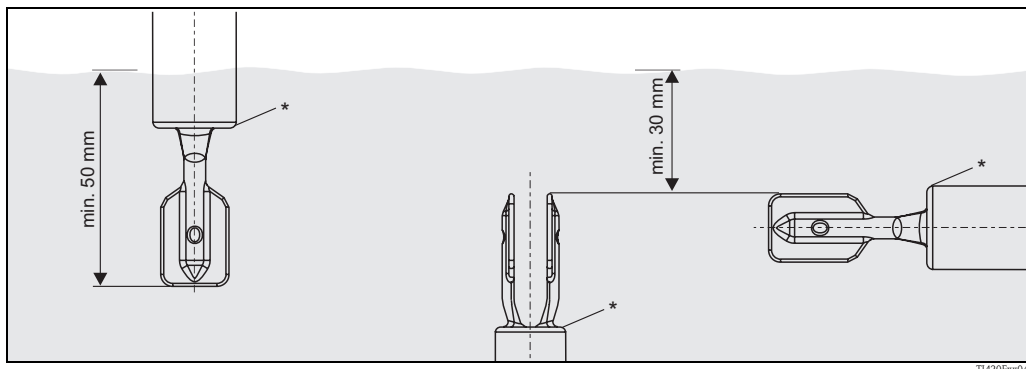
Si la velocidad de circulación en la tubería es demasiado grande (entre 2 y 5 m/s) o la superficie del líquido en el depósito es turbulenta, deben tomarse las medidas constructivas oportunas para reducir la presencia de turbulencias junto al sensor. Por ejemplo, el Liquiphant M de densidad podría instalarse para ello en un bypass o en una tubería de diámetro mayor.

	D [mm]	*
	<44	—
	44	1,0191
	46	1,0162
	48	1,0137
	50	1,0116
	52	1,0098
	54	1,0083
	56	1,0070
	58	1,0059
	60	1,0050
	62	1,0042
	64	1,0035
	66	1,0030
	68	1,0025
	70	1,0021
	72	1,0017
	74	1,0014
	76	1,0012
	78	1,0010
	80	1,0008
	82	1,0006
	84	1,0005
	86	1,0004
	88	1,0003
	90	1,0003
	92	1,0002
	94	1,0002
	96	1,0001
	98	1,0001
	100	1,0001
	>100	1,0000

* Factor de corrección (Corrección r) en el caso de tuberías con diámetro nominal entre DN50 y DN100. Cuando el diámetro nominal es > DN100 no se necesita considerar ningún factor de corrección.

Lugar de montaje

El lugar de montaje escogido debe permitir que los dientes de la horquilla y el diafragma se encuentren siempre sumergidos en el producto.



Los dientes de la horquilla y el diafragma (*) deben encontrarse completamente sumergidos en el producto líquido.

Condiciones ambientales para el Liquiphant M de densidad



¡Nota!

Hay que asegurar la inmersión completa y constante del sensor durante la medición.

Rango de temperatura ambiente

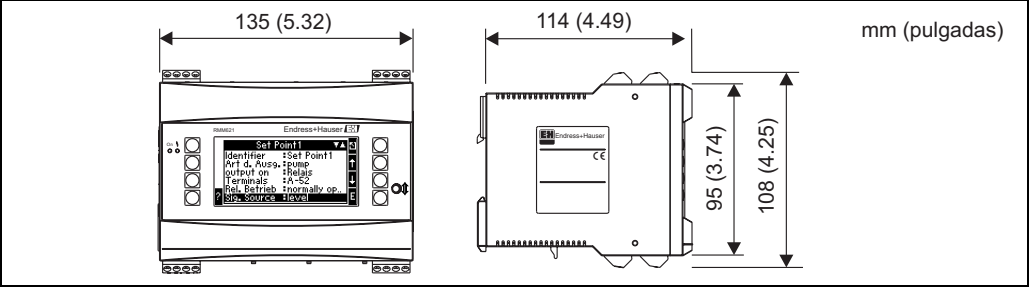
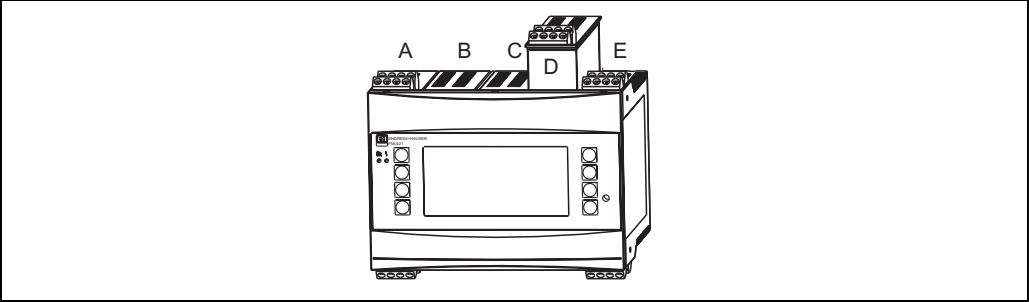
–40 a +70°C (–40 a 158°F), en caso de zonas con peligro de explosión –40 a +60°C (–40 a 140°F)



¡Nota!

Para más información sobre el uso en zonas con peligro de explosión (ATEX), véase → página 37.

Construcción mecánica

Terminales	Terminales de tornillo intercambiables (terminal de alimentación codificado); zona de fijación 1,5 mm ² (16 AWG) rígida, 1,0 mm ² (18 AWG) flexible con terminales de empalme (se refiere a todas las conexiones).
Diseño, dimensiones	 Technical drawing showing front and side views of the FML621 unit. The front view shows a width of 135 (5.32) mm. The side view shows a depth of 114 (4.49) mm and a height of 95 (3.74) mm and 108 (4.25) mm. The unit is labeled 'FML621 Endress+Hauser'. <i>Cabezal para carril de fijación superior según IEC 60715</i>  Technical drawing showing the unit with expansion slots A, B, C, D, and E. The unit is labeled 'FML621 Endress+Hauser'. <i>Equipo con tarjetas de expansión (disponibles como opción o accesorio)</i> – Los slots A y E son componentes integrantes de la unidad básica. – Los slots B, C y D pueden dotarse con tarjetas de expansión
Peso	■ Unidad básica: 500 g (17,6 oz) (en configuración ampliada al máximo con tarjetas de expansión) ■ Unidad remota de configuración: 300 g (10,6 oz)
Materiales	Cabezal: plástico de policarbonato, UL 94V0

Elementos de indicación y configuración

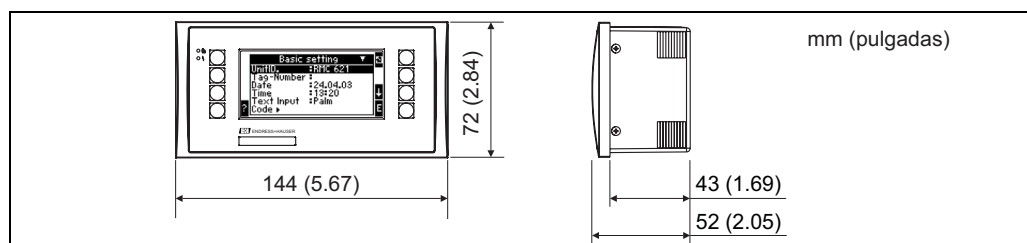


¡Nota!

- Es indispensable disponer de una unidad de configuración e indicación para poder realizar la calibración en campo.
- La unidad de configuración e indicación puede utilizarse también para la puesta en marcha del calculador de densidad FML621. En caso necesario, la unidad de configuración e indicación puede utilizarse también para varios equipos.

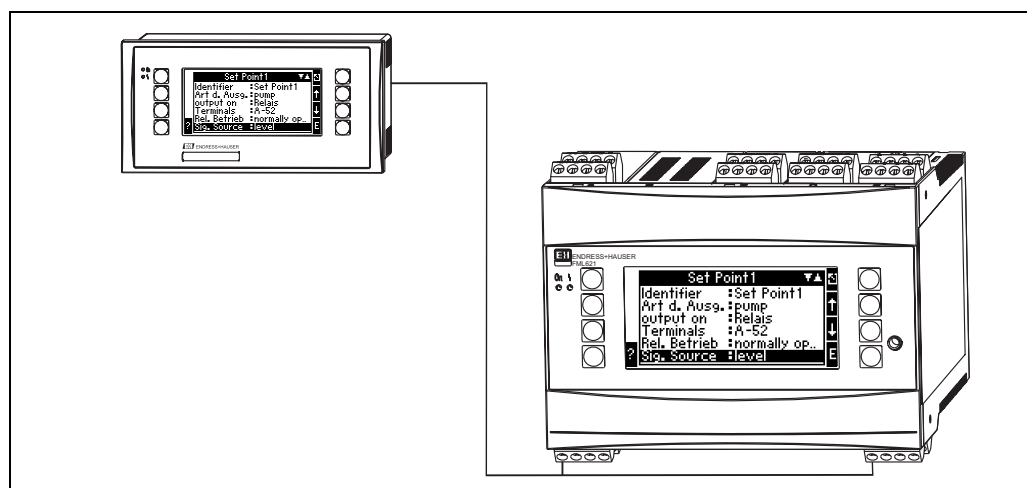
Elementos de indicación

- Indicador (opcional):
Indicador de cristal líquido con matriz de 160 x 80 puntos y fondo iluminado azul que puede ponerse rojo en caso de producirse un error (configurable)
- Diodos LED indicadores de estado:
Para funcionamiento: 1 x verde (2 mm (0,08"))
Señalización de fallo: 1 x rojo (2 mm (0,08"))
- Unidad de configuración e indicación (como opción o accesorio):
Se puede conectar adicionalmente una unidad de configuración e indicación con el equipo con caja de montaje en armario (dimensiones ancho x alto x profundo = 144 x 72 x 43 mm (5,67" x 2,83" x 1,69")). La conexión con la interfaz integrada RS485 se realiza utilizando el cable de conexión (l = 3 m (9,8 ft)) incluido en el juego de accesorios.
La unidad de configuración e indicación puede utilizarse en paralelo con el indicador propio del FML621.



TI420Fxx047

Unidad de configuración e indicación para montaje en armario (disponible como opción o accesorio)



TI420Fxx048

Unidad de configuración e indicación con caja para montaje en armario

Elementos de configuración

Hay ocho teclas programadas en el panel frontal que interaccionan con el indicador (las teclas de función se visualizan en el indicador).

Configuración a distancia

Interfaz RS232 (jack en panel frontal 3,5 mm (0,14 pulgadas)); configuración mediante PC dotado con el software de configuración ReadWin® 2000.
Interfaz RS485

Reloj de tiempo real

- Desviación: 30 minutos anuales
- Reserva de potencia: 14 días

Certificados

Certificados

Marca CE

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

Certificación Ex

El centro de ventas E+H que le atiende habitualmente le proporcionará bajo demanda información sobre las versiones Ex actualmente disponibles (ATEX, FM, CSA, etc.). Todos datos relacionados con la protección contra explosiones se han reunido en un documento independiente que está a su disposición bajo demanda.

Otras normas y directrices

- IEC 60529:
Grados de protección mediante cajas (códigos IP)
- IEC 61010:
Medidas de protección para equipos eléctricos para la medición, control, regulación y procedimientos de laboratorio
- EN 61326 (IEC 1326):
Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC)
- NAMUR NE 21, NE 43
Asociación de estándares para el control y regulación en la industria química

Información para el pedido



¡Nota!

No se indican las versiones que se excluyen mutuamente.

Estructura de pedido del calculador de densidad FML621

10	Certificados:			
	A	Zona no peligrosa		
	B	ATEX II (1) GD (EEx ia) IIC		
	C	FM	IS, clase I, II, III	sección 1, grupo A-G
	d	CSA	IS, clase I, II, III	sección 1, grupo A-G
20	Indicador; funcionamiento:			
	1	No seleccionado;	Sin teclas	
	2	Alfanumérico;	8 teclas	
	3	Independiente	Panel 72 x 144 mm, 1 x RS485	
	4	Independiente	Panel 72 x 144 mm, 2 x RS485	
30	Fuente de alimentación:			
	1	90 a 250 VCA		
	2	20 a 36 VCC	20 a 28 VCA	
40	Slot B:			
	A	Sin utilizar		
	B	Entrada: 2 x FEL50D / 0/4 a 20 mA + fuente alimentación para transmisor Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	C	Entrada: 2 x Pt100/500/1000 Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, impulsos, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	d	Entrada: 2 x digital 20 kHz, 4 x digital 4 Hz Salida: 6 x relé SPST		
	E	Entrada: 2 x U, I, TC Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, impulsos, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	G	Entrada: Ex i, 2 x FEL50D / 0/4 a 20 mA + fuente alimentación para transmisor Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	h	Entrada: Ex i, 2 x Pt100/500/1000 Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	I	Entrada: Ex i, 4 x digital Salida: 6 x relé SPST		
	J	Entrada: Ex i, 2 x U, I, TC Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, Impulsos, 2 x digital, 2 x relé SPST		
50	Slot C:			
	A	Sin utilizar		
	B	Entrada: 2 x FEL50D / 0/4 a 20 mA + fuente alimentación para transmisor Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	C	Entrada: 2 x Pt100/500/1000 Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, impulsos, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	d	Entrada: 2 x digital 20 kHz, 4 x digital 4 Hz Salida: 6 x relé SPST		
	E	Entrada: 2 x U, I, TC Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, impulsos, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	G	Entrada: Ex i, 2 x FEL50D / 0/4 a 20 mA + fuente alimentación para transmisor Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	h	Entrada: Ex i, 2 x Pt100/500/1000 Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	I	Entrada: Ex i, 4 x digital Salida: 6 x relé SPST		
	J	Entrada: Ex i, 2 x U, I, TC Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, impulsos, 2 x digital, 2 x relé SPST		
60	Slot D:			
	A	Sin utilizar		
	B	Entrada: 2 x FEL50D / 0/4 a 20 mA + fuente alimentación para transmisor Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	C	Entrada: 2 x Pt100/500/1000 Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, impulsos, 2 x digital, 2 x relé SPST		
	d	Entrada: 2 x digital 20 kHz, 4 x digital 4 Hz Salida: 6 x relé SPST		
	E	Entrada: 2 x U, I, TC Salida: 2 x 0/4 a 20 mA, impulsos, 2 x digital, 2 x relé SPST		

35

Accesorios

General	Identificación	Código de pedido
	Juego de cables para conectar el FML621 con un PC o módem	RXU10-A1
	Indicador remoto de montaje en armario, 144 x 72 x 43 mm	FML621A-AA
	Caja de protección IP 66 para equipos con carril de fijación superior	52010132
	Interfaz PROFIBUS	RMS621A-P1
	Etiqueta adhesiva, impresa (máx. 2 x 16 caracteres)	51004148
	Placa metálica para número de etiqueta (TAG)	51002393
	Lámina, papel, etiqueta (TAG) 3x16 caracteres	51010487

Tarjetas de expansión El equipo puede ampliarse con máximo 3 tarjetas que pueden ser universales y/o digitales y/o para corriente y/o para Pt100.

Identificación	Código de pedido
Digital 6 x en. dig., 6 x sal. rel., cpl. con terminales + marco fijación	FML621A-DA
Digital, certif. ATEX 6 x en. dig., 6 x sal. rel., cpl. con terminales	FML621A-DB
2 x U, I, TC salidas 2 x 0/4-20 mA/impul., 2 x dig., 2 x rel. SPST	FML621A-CA
Multifuncional, 2 x U, I, TC ATEX salidas 2 x 0/4 mA/impul., 2 x dig., 2 x rel. SPST	FML621A-CB
Temperatura (Pt100/Pt500/Pt1000) completa, con terminales + marco fijación	FML621A-TA
Temperatura, certif. ATEX (Pt100/PT500/PT1000) completa, con terminales	FML621A-TB
Universal (PFM/impulsos/analógica/unidad alimentación transmisor) completa, con terminales + marco fijación	FML621A-UA
Universal, certif. ATEX (PFM/impulsos/analógica/unidad alimentación transmisor) completa, con terminales	FML621A-UB

Documentación



¡Nota!
Esta documentación suplementaria puede encontrarse en nuestras páginas sobre productos en www.endress.com

Folleto Folleto de novedades sobre el Liquiphant M de densidad
IN017F/00 (pendiente)

Información técnica Liquiphant M de densidad y calculador de densidad FML621
TI420F/00

Liquiphant M FTL50, FTL51 (para aplicaciones estándar y sanitarias)
TI328F/00

Liquiphant M FTL51C (con revestimiento muy resistente a la corrosión)
TI347F/00

Manual de instrucciones	Calculador de densidad FML621 BA335F/00 Liquiphant M de densidad FTL50, FTL51 con FEL50D KA284F/00 Liquiphant M de densidad FTL50(H), FTL51(H) con FEL50D KA285F/00 Liquiphant M de densidad FTL51C con FEL50D KA286F/00
Certificados	FM ZD041F/00 CSA ZD042F/00/es
Instrucciones de seguridad (ATEX)	Calculador de densidad FML621 CE  II (1) GD, (EEx ia) IIC (PTB 04 ATEX 2019) XA038R/09/a3 Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71 CE  II 1/2 G, EEx d IIC/B (KEMA 99 ATEX 1157) XA031F/00/a3 Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71 CE  II 1/2 G, EEx ia/ib IIC/B (KEMA 99 ATEX 0523) XA063F/00/a3 Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C CE  II 1 G, EEx ia IIC/B (KEMA 99 ATEX 5172 X) XA064F/00/a3 Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71 CE  II 1/2 G, EEx de IIC/B (KEMA 00 ATEX 2035) XA108F/00/a3 Liquiphant M FTL51C CE  II 1/2 G, EEx ia/ib IIC (KEMA 00 ATEX 1071 X) XA113F/00/a3 Liquiphant M FTL51C CE  II 1/2 G, EEx d IIC (KEMA 00 ATEX 2093 X) XA114F/00/a3 Liquiphant M FTL51C CE  II 1/2 G, EEx de IIC (KEMA 00 ATEX 2092 X) XA115F/00/a3 Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71 CE  II 3 G, EEx nA/nC II (EG 01 007-a) XA182F/00/a3

Oficinas centrales

España

Endress+Hauser
Instruments International AG
Kaegenstrasse 2
4153 Reinach
Switzerland
Tel. +41 61 715 81 00
Fax +41 61 715 25 00
www.endress.com
info@ii.endress.com

Endress+Hauser S.A.
C/Constitució, 3
08960 Sant Just Desvern
Barcelona
Tel. +34 93 480 33 66
Fax +34 93 473 38 39
www.es.endress.com
info@es.endress.com

Endress+Hauser 

People for Process Automation