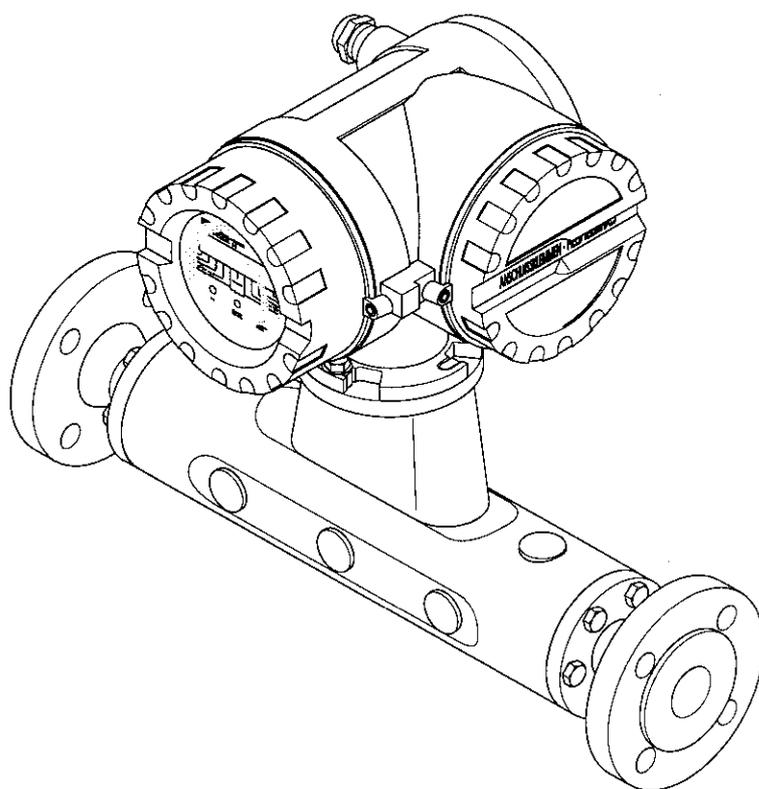
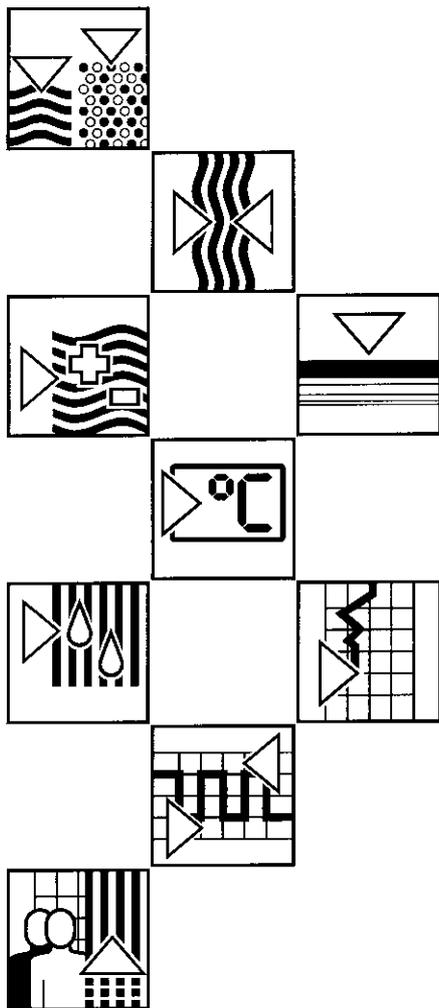


BA 013D/23/es/08.97
No. 50070496

Válido para versiones de software
V3.00.XX en adelante (amplificador)

promass 60 Medición de caudal másico

Manual de operaciones



Endress + Hauser

Innovación y experiencia



Instrucciones breves

Con las siguientes instrucciones, Ud. podrá configurar su equipo de forma rápida y sencilla.

Seguridad de operación → ver pág. 5

Montaje y conexiones eléctricas

- Montaje → ver pág. 11
- Conexiones eléctricas → ver pág. 17

Configuración de los parámetros del instrumento

- Unidades físicas (US/SI) → ver pág. 21
- Rango actual (0/4...20 mA) → ver pág. 21
- Fondo escala (salida actual) A v. pág. 21, 23
- Valor impulso → ver pág. 21, 22

Configuración de la salida

→ ver pág. 21

Configuración de entrada auxiliar

→ ver pág. 21, 28

Conexión del instrumento

→ ver pág. 32

Configuración del indicador

Modo de operación (masa/volumen),
valor indicado, unidades → ver pág. 30

Para resultados óptimos

- Ajuste punto cero → ver pág. 31
- Calibración de densidad → ver pág. 31

Índice

1	Notas de seguridad	5	8	Dimensiones	41
1.1	Correcto uso	5	8.1	Dimensiones Promass 60 A	41
1.2	Peligros y advertencias	5	8.2	Dimensiones Promass 60 I	43
1.3	Seguridad de operación	5	8.3	Dimensiones Promass 60 M	44
1.4	Técnicos de servicio para montaje y puesta en marcha	6	8.4	Dimensiones Promass 60 M (alta presión)	45
1.5	Reparaciones, productos peligrosos	6	8.5	Dimensiones Promass 60 F	46
1.6	Avances técnicos	6	8.6	Dimensiones conexiones a proceso Promass 60 I, M, F	47
2	Descripción del sistema	7	9	Datos técnicos	55
2.1	Aplicación	7		Índice	63
2.2	Principio de medida	7			
2.3	El sistema Promass 60	9			
3	Montaje e instalación	11			
3.1	Información general	11			
3.2	Transporte al punto de medida (DN 40...80)	12			
3.3	Montaje	13			
3.4	Rotación de la caja electrónica e indicador local	16			
4	Conexiones eléctricas	17			
4.1	Información general	17			
4.2	Conexión del transmisor	17			
4.3	Conexión de la versión separada	19			
5	Operación	21			
5.1	Ajuste de la funciones del equipo con interruptores miniatura	21			
5.2	Funciones del instrumento	24			
5.3	Indicador local del Promass 60	29			
5.4	Puesta en marcha	32			
6	Calibración del punto cero	33			
7	Diagnos y soluciones	35			
7.1	Respuesta del sistema en caso de error	35			
7.2	Tabla de diagnosis y soluciones	37			
7.3	Sustitución de electrónica del transmisor	38			
7.4	Sustitución del fusible	39			

Marcas registradas

KALREZ[®]
Registered Trademark of E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

SWAGELOK[®]
Registered Trademark of Swagelok & Co., Solon, USA

TRI-CLAMP[®]
Registered Trademark of Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

VITON[®]
Registered Trademark of E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

HASTELLOY[®]
Registered Trademark of Haynes International, Inc., Kokomo, USA

1 Notas de seguridad

1.1 Correcto uso

- Promass 60 sólo deberá utilizarse para la medición de caudal másico en líquidos y gases. Asimismo el sistema también puede medir la densidad, permitiendo el cálculo de otros parámetros tales como el caudal volumétrico.
- El fabricante declina cualquier responsabilidad por daños y perjuicios causados por el uso inapropiado del equipo.
- Los instrumentos a utilizar en zonas con riesgo de explosión son suministrados junto con "Documentación Ex", la cual es parte integral del presente Manual. Observar rigurosamente los avisos de instalación y los valores de conexión mencionados en este manual!. Un icono en la cubierta del manual indica el tipo de certificado así como el organismo de certificación que lo ha expedido.



1.2 Peligros y advertencias

Los equipos han sido diseñados de acuerdo con la tecnología más innovadora, habiendo superado las pruebas en cuanto a seguridad, realizadas en fábrica. Su desarrollo se ha realizado según la norma Europea EN 61010 "Protection Measures for Electronic Equipment for Measurement, Control, Regulation and Laboratory Procedures". Puede resultar peligroso utilizar el caudalímetro para un fin distinto para el que fue diseñado, o si se utiliza incorrectamente. Observar los avisos de seguridad, indicados mediante los pictogramas siguientes:

Peligro!

"Peligro" indica acciones o procedimientos los cuales, si no se realizan correctamente pueden causar daños personales o representar algún riesgo. Seguir estrictamente el manual de instrucciones.



Atención!

"Atención" indica acciones o procedimientos los cuales, si no se realizan correctamente pueden causar fallos operacionales o destrucción del equipo. Seguir estrictamente el manual de instrucciones.



Nota!

"Nota" indica acciones o procedimientos los cuales, si no se realizan según las normas pueden influir indirectamente en el funcionamiento del instrumento, o causar una reacción inesperada.



1.3 Seguridad de operación

- Promass 60 satisface las normativas generales (EMC) según estándares europeos EN 50081 Parte 1 y 2 / EN 50082 Parte 1 y 2 así como recomendaciones NAMUR
- El completo sistema de autovigilancia ofrece una alta seguridad de operación. En caso de error o fallo de alimentación, adopta una respuesta predefinida.
- En caso de fallo de alimentación, los datos de configuración del sistema de medida permanecen almacenados en la EEPROM (sin baterías).

1.4 Técnicos de servicio para montaje y puesta en marcha

- El montaje, la instalación eléctrica, la puesta en marcha y el mantenimiento deberá realizarlo personal especialmente formado y cualificado, previamente autorizado por el usuario. El personal de servicio deberá leer, entender y seguir el presente manual de instrucciones.
- El equipo deberá ser manejado únicamente por personal técnico previamente autorizado por el usuario, y siguiendo las instrucciones de este manual.
- En caso de fluidos corrosivos, deberá verificarse la compatibilidad de todas las partes del equipo en contacto con el medio tales como el tubo medidor, el cuerpo de interferencia, el sensor y las juntas. Ello incluye también a los fluidos utilizados para la limpieza del sensor Promass (para partes a proceso, ver Capítulo 8). Endress+Hauser está a su disposición para cualquier consulta.
- Tener en cuenta las normativas locales del país en cuanto a la apertura y reparación de los equipos.
- El instalador deberá asegurarse del correcto cableado del equipo, así como de las tomas de tierra.



Peligro de shock eléctrico!

No hay protección de contacto una vez se ha retirado la cubierta de la caja. Existen componentes con alto voltaje bajo el indicador local (peligro de shock eléctrico). Al programar según lo indicado en sección 5.3, evitar cualquier contacto con los componentes electrónicos bajo el indicador local, y no utilizar ningún objeto conductivo para presionar las teclas de función.

1.5 Reparaciones, productos peligrosos

En caso de reparación, antes de enviar el Promass 60 a Endress+Hauser se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- Adjuntar siempre al equipo una nota indicando el tipo de fallo, la aplicación y las propiedades químicas y físicas del producto medido.
- Retirar las sedimentaciones pegadas al equipo. Observar ante todo las fugas y las juntas donde pueden depositarse restos de material. Ello es especialmente importante si el producto es nocivo para la salud, p.ej. corrosivo, venenoso, cancerígeno, radioactivo, etc.
- Rogamos se abstengan de enviarnos el equipo si no pueden asegurar la completa eliminación de estos restos.

Los restos derivados de una incompleta limpieza del sensor, tales como daños del personal o la eliminación del sensor, irán a cargo del propietario del equipo.

1.6 Avances técnicos

El fabricante se reserva el derecho de adaptar el contenido de esta documentación a los nuevos avances, sin previo aviso. Para mayor información o actualización del presente manual, dirigirse a la oficina Endress+Hauser más cercana.

2 Descripción del sistema

2.1 Aplicación

El caudalímetro Promass 60 permite medir el caudal másico y volumétrico de fluidos de distintas características:

- Chocolate, leche condensada, azúcar líquido
- Aceites, grasas
- Ácidos, lejías
- Lacas, pinturas
- Productos farmacéuticos, catalizadores, inhibidores
- Suspensiones, gases, etc.

El sistema también mide la densidad y la temperatura de los fluidos por lo que puede medir otras variables tales como el caudal volumétrico, sólidos en suspensión, densidad (densidad estándar, °Brix, °Baumé, °API).

Promass 60 se utiliza allí donde la medida de caudal másico es de vital importancia:

- Mezcla y dosificación de materias primas
- Control de procesos
- Medida en fluidos con densidades variables
- Control de la calidad de los productos

Las ventajas de este proceso de medida están avaladas por las numerosas aplicaciones en diferentes sectores de la industria, tales como el alimentario, farmacéutico, químico, petroquímico, residuos, producción de energía, etc.

2.2 Principio de medida

El principio de medida se basa en la creación controlada de fuerzas Coriolis. Estas fuerzas están siempre presentes si se dan superponen movimientos de traslación (en línea recta) y angulares (rotatorio) simultáneamente.

$$\vec{F}_C = 2 \cdot \Delta m (\vec{\omega} \cdot \vec{v})$$

\vec{F}_C = fuerza de Coriolis

Δm = masa en movimiento

$\vec{\omega}$ = velocidad angular

\vec{v} = velocidad radial en un sistema rotatorio u oscilante

La amplitud de la fuerza Coriolis depende de la masa en movimiento Δm , su velocidad en el sistema v y por tanto su caudal másico.

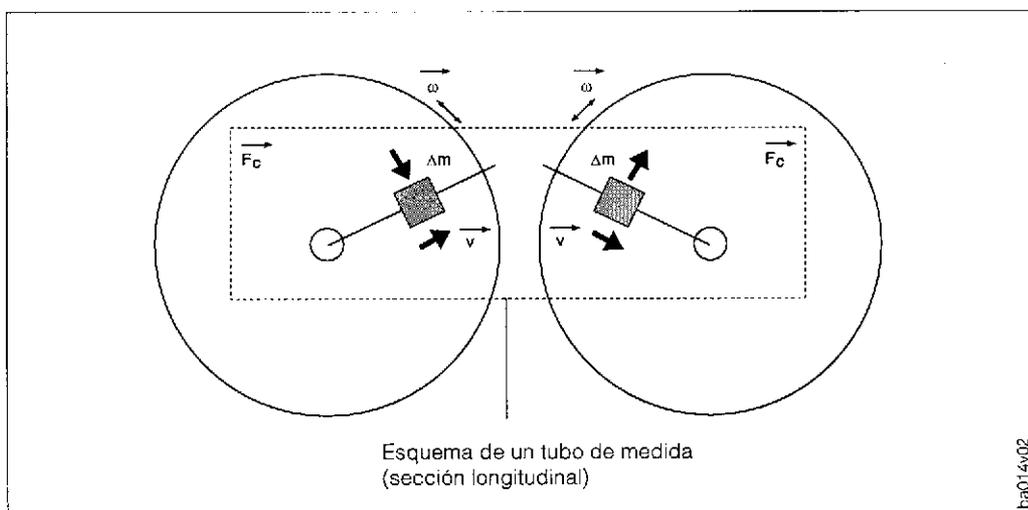


Fig. 1
Fuerzas Coriolis en los tubos de medida Promass

Fig. 2
Desfase de los tubos de medición con caudal másico.

Sistema de medida equilibrado

Sistema de dos tubos (Promass M, F)

El equilibrio del sistema está garantizado por los dos tubos de medida vibrando en desfase.

Sistema monotubo (Promass A, I)

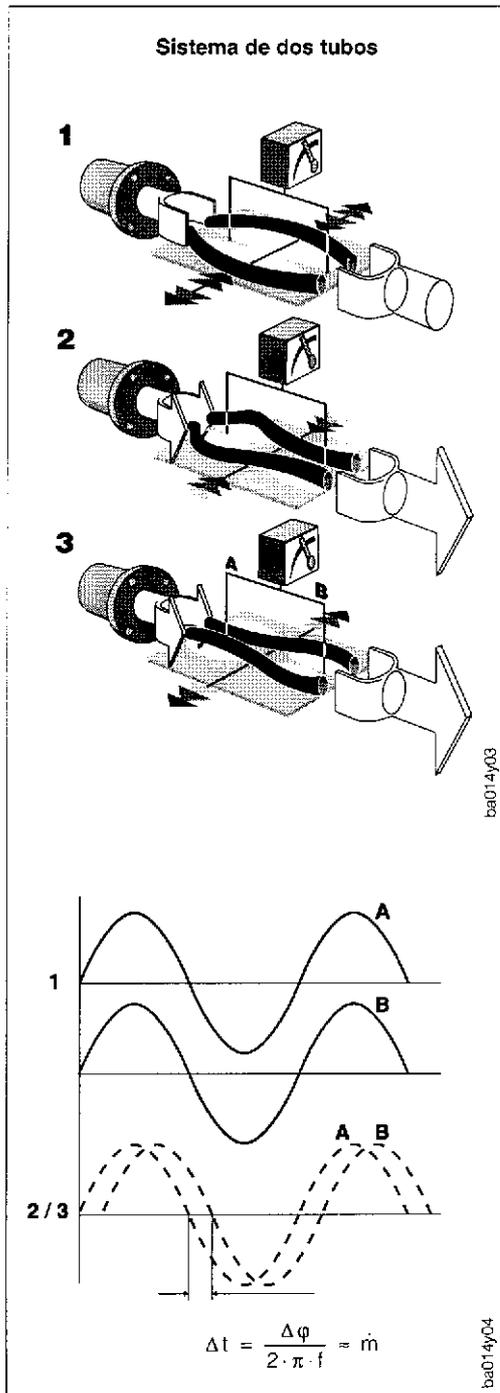
En los sistemas monotubo se hacen necesarias otras soluciones para el equilibrado del sistema.

Promass A:

En el caso de Promass A, se utiliza una masa de referencia interna para este propósito.

Promass I:

Con Promass I, el sistema de equilibrio necesario para una medida precisa se genera excitando una masa pendular con un mecanismo contador situado excéntricamente. Este sistema TMB™ (Modo de torsión autobalanceado) está patentado y garantiza una medida precisa, incluso en procesos y condiciones ambientales cambiantes. La instalación de Promass I es por tanto tan fácil como la del sistema de dos tubos! No exige requisitos especiales de montaje antes o después del medidor.



Promass utiliza la oscilación en lugar de una velocidad angular constante ω y los dos tubos de medida paralelos (Promass M y F), con fluido en su interior, se hacen oscilar desfasadamente de modo que actúan como una horquilla vibrante. Las fuerzas Coriolis producidas en los tubos de medida causan un desfase en la oscilación del tubo (ver Fig. 2):

- Cuando el caudal es cero, ej. si el fluido está quieto, ambos tubos oscilan en una fase (1).
- Con caudal másico, la oscilación del tubo disminuye en la entrada (2) y aumenta en la salida (3).

Si el caudal másico aumenta, la diferencia de fase también aumenta (A-B). Las oscilaciones de los tubos de medida se determinan utilizando sensores electrodinámicos en la entrada y en la salida.

A diferencia de Promass M y F, Promass A y I sólo disponen de un tubo de medida. Sin embargo, el principio de medida y funcionamiento de los sensores son idénticos.

El principio de operación es independiente de la temperatura, presión, viscosidad o perfil del caudal.

Medición de la densidad

Los tubos de medición se hacen oscilar a su frecuencia de resonancia. Si hay un cambio en la masa y por tanto en la densidad del sistema oscilante (tubo de medición y fluido) la frecuencia de excitación se regula automáticamente. La frecuencia de resonancia está en función de la densidad del medio y permite que el microprocesor produzca una señal de densidad.

Medición de la temperatura

La temperatura de los tubos de medida está determinada y se utiliza para compensar los efectos de la temperatura. La señal producida es una función de la temperatura de proceso y puede utilizarse para propósitos externos.

2.3 Sistema de medida Promass 60

El sistema Promass 60 se ha diseñado mecánica y electrónicamente para ofrecer la máxima flexibilidad con los distintos transmisores y sensores con los que se puede combinar.

El sistema de medida consiste en:

- Transmisor Promass 60
- Sensor Promass A, I, M or F

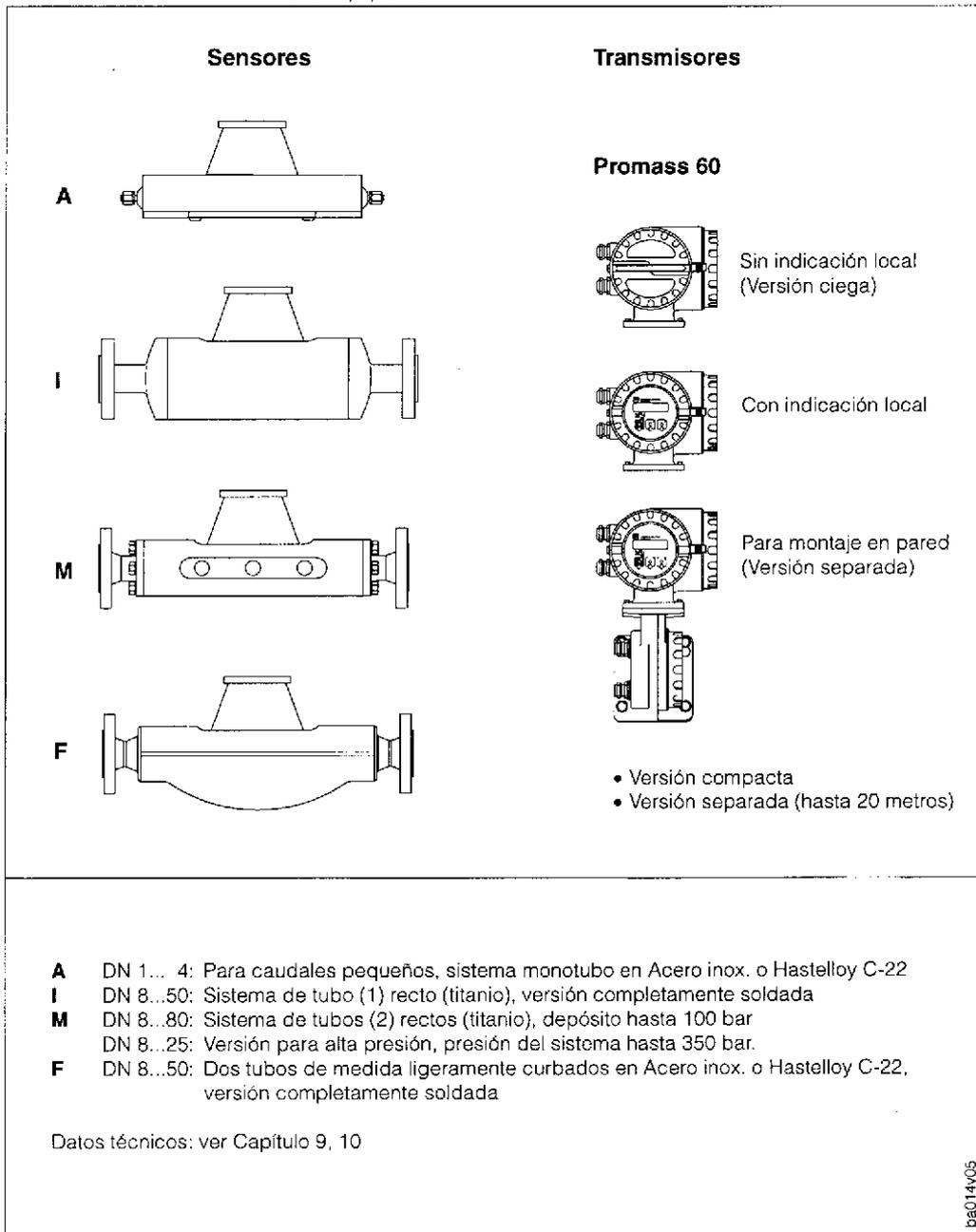


Fig. 3
Sistema de medida Promass 60

Atención!

El sistema Promass 60 puede suministrarse con diferentes certificados. Su suministrador Endress+Hauser con sumo gusto le facilitará información sobre los certificados disponibles actualmente. La información Ex y otras especificaciones se se incluyen en una documentación adicional que puede solicitarse a E+H.



Caution!

3 Montaje e instalación

Peligro!

- Las instrucciones deberán cumplirse estrictamente para garantizar un funcionamiento seguro y fiable del sistema de medida.
- La regulaciones de montaje y las especificaciones técnicas en cuanto a equipos con certificación Ex pueden diferir de las indicadas a continuación. Las normas de montaje y los valores de conexión en la documentación Ex deberán cumplirse con rigurosidad.



3.1 Información general

Protección IP 67 (EN 60529)

Los equipos satisfacen todos los requisitos de protección IP 67. Tras la instalación en campo o después de la puesta en marcha, deberán cumplirse los siguientes puntos para garantizar la protección IP 67:

- Las juntas de la caja deben estar limpias y sin daños en la ranura prevista para la junta. Secar, limpiar o sustituir las juntas puede ser necesario.
- Todos los tornillos y las tapas deberán roscarse firmemente.
- El cable utilizado para la conexión deberá tener el diámetro exterior especificado.
- Apretar bien el prensaestopas (ver Fig. 4).
- Antes de pasar el cable por el prensaestopas, ponerlo en forma de lazo evitando así que la humedad entre en la electrónica (ver Fig. 4).
- Sustituir los prensaestopas no utilizados por tapas ciegas.
- No quitar el manguito de protección del prensaestopas.

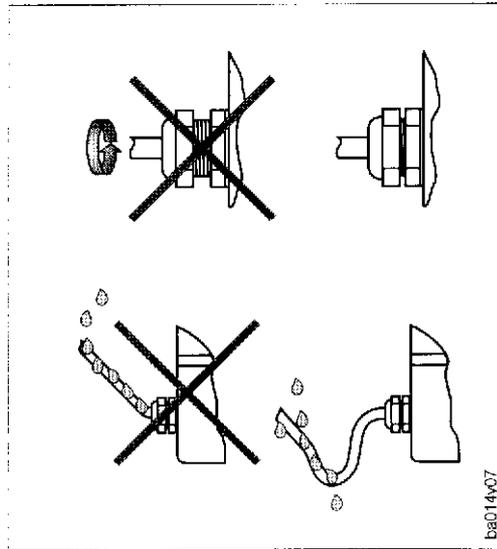


Fig. 4
Protection IP 67

Rangos de temperatura

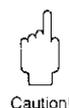
- Respetar las temperaturas máximas ambientales y de fluidos (ver pág 116, 117)
- En montaje intemperie se recomienda una cubierta para proteger la caja de la luz solar directa. Ello es de especial importancia en climas cálidos y con altas temperaturas ambientales.

Traceado, aislamiento térmico

Con determinados fluidos deberá evitarse la transmisión de calor al sensor. Para garantizar el aislamiento necesario, existe una gran variedad de materiales. El calor puede proporcionarse eléctricamente, por ej. por láminas calorífugas o tubos de cobre con agua caliente o vapor. Camisas de calorifugación para traceados de calor, suministrables para todos los sensores.

Atención!

Peligro de sobrecalentamiento de las electrónicas! En conector entre las cajas del sensor/transmisor de la versión compacta no debe aislarse o calentarse. La caja de conexiones de la versión separada también deberá estar libre. La posición de instalación dependerá de la temperatura del fluido (ver Fig. 9).



Presión de proceso

Es importante evitar la cavitación dado que puede afectar la oscilación de los tubos de medida.

- En el caso de fluidos que en condiciones normales tienen unas características similares a las del agua no hace falta tomar medidas especiales.
- Con líquidos volátiles (hidrocarburos, disolventes, gases licuados), la presión de vapor no debe caer por debajo del punto de ebullición del líquido. También es importante evitar la desgasificación de los líquidos. Ello puede prevenirse si la presión del sistema se mantiene suficientemente alta.



Note!

Nota!

Es conveniente montar el sensor:

- en el lado de presión de una bomba (evitando así presiones bajas)
- en el punto más bajo de una línea vertical.

3.2 Transporte al punto de medida (DN 40...80)

Para el transporte, los instrumentos con diámetros nominales de DN 40...80 no deberán cogerse por la caja del transmisor o por la caja de conexiones en el caso de la versión separada.

DN 40/50

Para el transporte utilizar una correa y pasarla alrededor de ambas conexiones a proceso (ver Fig. 5). Evitar la utilización de cadenas dado que podrían dañar la caja, ej. rayar el recubrimiento lacado.

Peligro!

Peligro de daños físicos por deslizamiento del equipo! El centro de gravedad del equipo está más arriba que los dos puntos de suspensión de las correas. Asegurar que el equipo no gira o se desliza debido al alto centro de gravedad durante el transporte.



Warning!

DN 80

Para el transporte del instrumento, utilizar únicamente los dos ganchos suministrados.

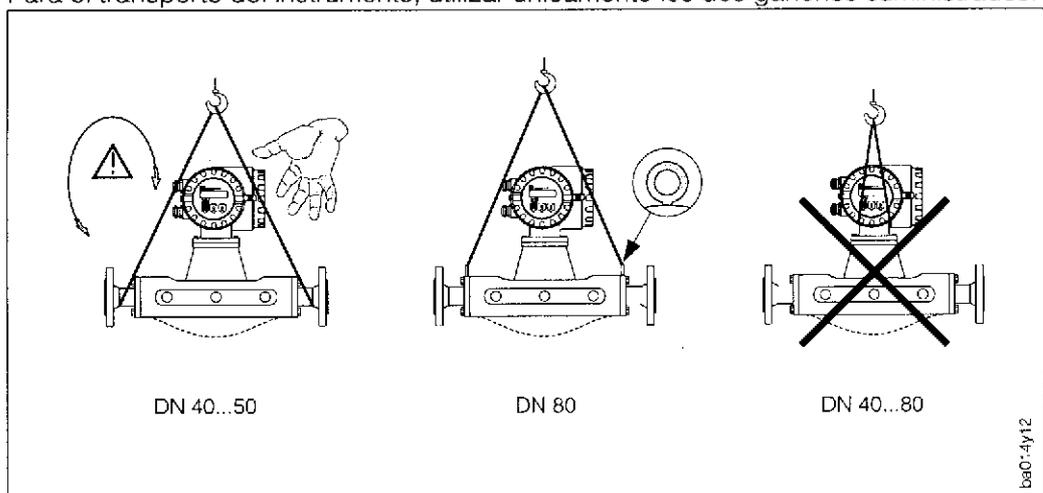


Fig. 5
Transporte del sensor
DN 40...80

be01-4y12

3.3 Montaje

- No requiere elementos tales como soportes etc. Las fuerzas externas se absorben gracias a la estructura del equipo, por ej. las producidas por el contenedor.
- Debido a la alta frecuencia de los tubos de medición, el sistema Promass 60 no se ve afectado por las vibraciones de la instalación.
- Para el montaje no importa la existencia de turbulencias generadas por elementos tales como válvulas, codos o piezas-T, etc., mientras no causen cavitación.

Tener en cuenta las siguientes instrucciones de instalación para asegurar un buen funcionamiento del equipo:

Orientación (Promass A)

Vertical

Orientación de montaje recomendada con caudal ascendente. Los sólidos en suspensión se sedimentan hacia abajo y los gases ascienden si el producto en el interior de los tubos está parado. Ello permite el total drenado del tubo a la vez que evita las adherencias.

Horizontal

En un montaje correcto, la caja del transmisor quedará situada por encima o por debajo del tubo. Ello evita la formación de burbujas de gas o las sedimentaciones en el tubo de medición.

Montaje en pared y columna

El sensor no deberá quedar suspendido entre las dos tuberías sin fijación o soportes, evitando así tensión excesiva en los materiales que rodean la conexión a proceso.

La placa base de la caja del sensor permite una montaje en mesa, pared o columna. Éste último requiere un kit de montaje especial:

DN 1, 2: Referencia No. 50077972

DN 4: Referencia No. 50079218

DN	A [mm]	B [mm]
1	145	160
2	145	160
4	175	220

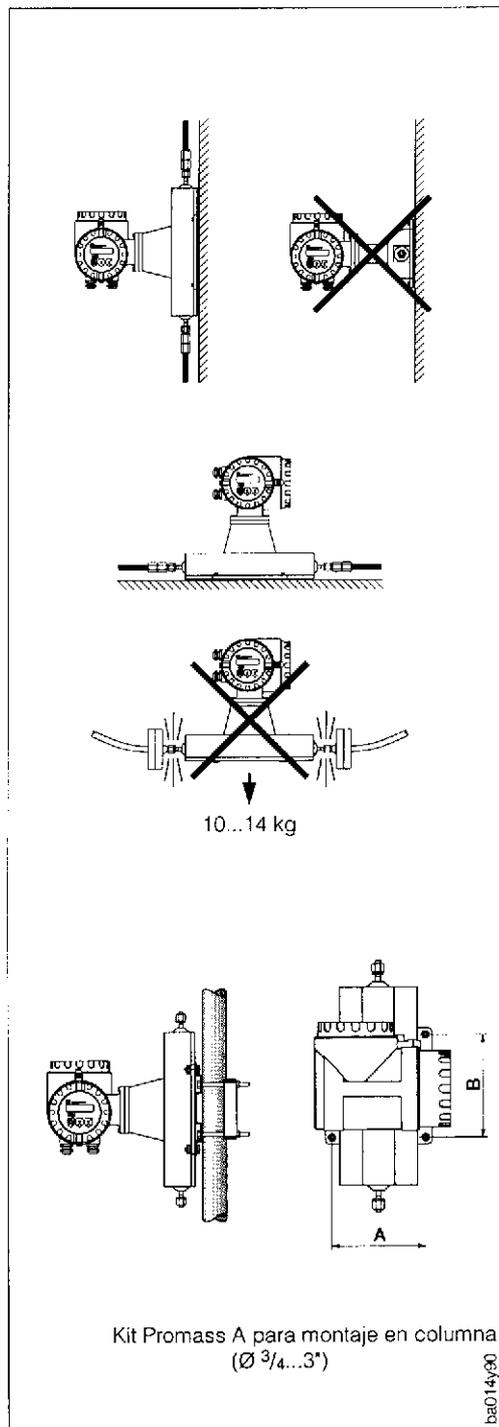


Fig 6
Orientación Promass A

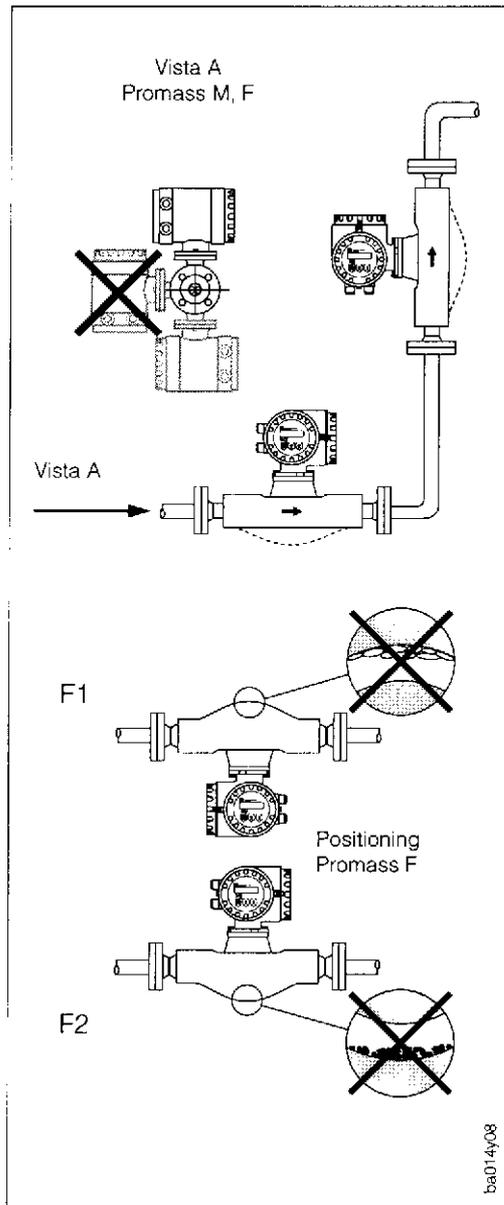


Fig. 7
Orientación Promass I, M, F

Orientación (Promass I, M, F)

Vertical

Orientación de montaje recomendada con caudal ascendente. Los sólidos en suspensión se sedimentan hacia abajo y los gases ascienden si el producto en el interior de los tubos está parado. Ello permite el total drenado del tubo a la vez que evita las adherencias.

Horizontal

- Promass I (monotubo):
Gracias a su tubo recto de medición, el sensor puede montarse en cualquier posición en la tubería.
- Promass M, F:
Los tubos de medida deben quedar uno al lado del otro. En un montaje correcto, la caja del transmisor quedará situada por encima o por debajo del tubo. (Ver vista A).
- Promass F:
Los tubos de medición de Promass F están ligeramente curvados. Por tanto, la posición del sensor deberá adaptarse a las propiedades del fluido para instalación horizontal:

F1: no apto para líquidos que tienden a crear gases
F2: no apto para líquidos con sólidos en suspensión

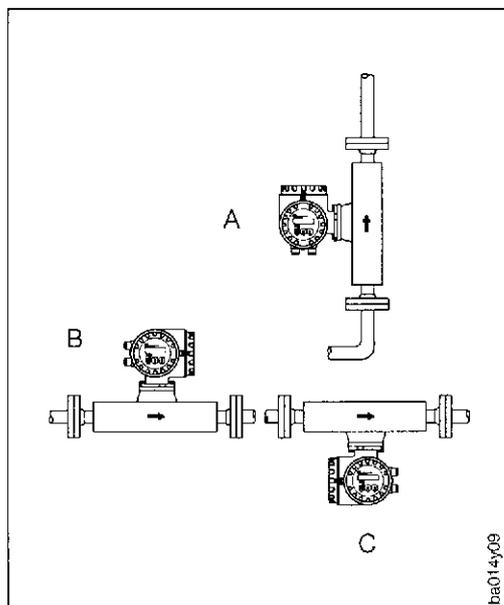


Fig. 8
Temperatura del fluido y orientación

Temperatura del fluido/Orientación

Para asegurar el mantenimiento de los límites de temperatura ambiente para el transmisor (-25..+60 °C) recomendamos la siguiente orientación de montaje:

Con fluidos a temperaturas altas:

- Tubería vertical: Posición A
- Tubería horizontal: Posición C

Con fluidos a temperaturas bajas:

- Tubería vertical: Posición A
- Tubería horizontal: Posición B

Lugar de montaje

El aire o las burbujas de gas en los tubos de medición pueden causar errores de medición, por lo que deberán evitarse los siguientes lugares de montaje:

- No instalar nunca en el punto más alto de una tubería.
- No instalar nunca en una tubería vertical aguas arriba de una caída libre.

La instalación en tubería vertical es posible siguiendo las recomendaciones en la figura adyacente. Un estrangulamiento o una placa de orificio con una sección inferior al diámetro de la tubería evita la entrada de aire en el sensor durante la medición.

Diámetro	Ø Orificio/Estrangulamiento
DN 1	0.8 mm
DN 2	1.5 mm
DN 4	3 mm
DN 8	6 mm
DN 15	10 mm
DN 15*	15 mm
DN 25	14 mm
DN 25*	24 mm
DN 40	22 mm
DN 40*	35 mm
DN 50	28 mm
DN 80	50 mm

* DN 15, 25, 40 "FB" = Full bore versiones de Promass I

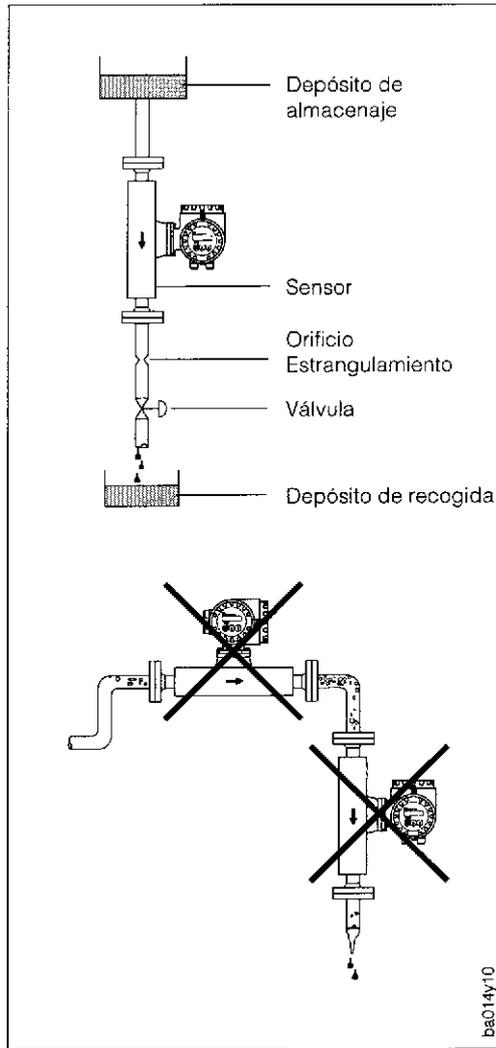


Fig. 9
Lugar de montaje (Tubería vertical)

Montaje del transmisor

Con la versión separada se suministra el soporte para el montaje en pared y el cable de conexión preconfeccionado de 10 o 20 m.

Atención!

- Seguir recomendaciones en pág. 19 "Conexión de la versión separada".
- Fijar prensaestopa o pasar cable por tubos armados.
- No pasar el cable cerca de maquinaria eléctrica o unidades de conmutación.
- En caso de versión separada la caja de conexiones del sensor puede no estar aislada.
- Asegurar compensación de potenciales entre el sensor y el transmisor (ver pág. 14).

Para montaje en columna existe un kit de montaje especial (Ref. No. 50076905).

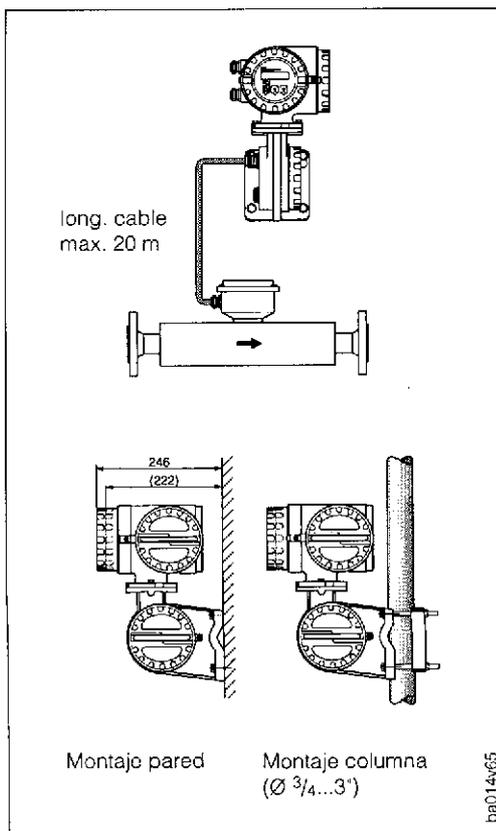


Fig. 10
Montaje del transmisor (Versión separada)

3.4 Rotación de la caja electrónica e indicador local

El transmisor y el indicador del Promass 60 pueden girar en pasos de 90° de modo que el instrumento puede montarse prácticamente en cualquier posición a la vez que facilita su lectura.



Peligro!

El siguiente procedimiento no puede realizarse con unidades Ex. En tal caso se deberá consultar la documentación Ex correspondiente.

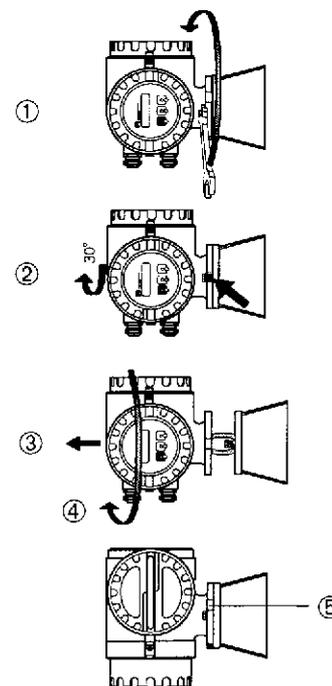


Giro de la caja del transmisor

1. Aflojar los tornillos de seguridad (aprox. dos vueltas).
2. Girar la caja del transmisor hasta la muesca de la tuerca.
3. Con cuidado tirar de la caja del transmisor.

Atención!
No dañar el cable de conexión entre el transmisor y el sensor!

4. Girar la caja del transmisor hasta la posición deseada.
5. Volver a introducir la caja electrónica y apretar los dos tornillos de seguridad.



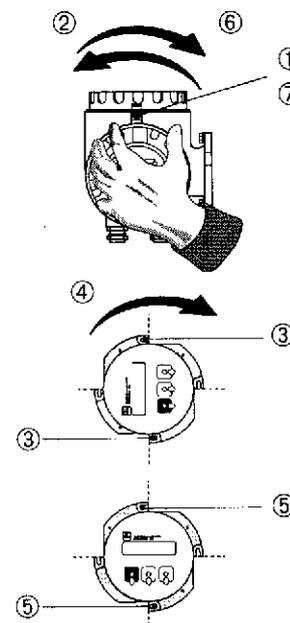
ba014y13



Giro del indicador local

Peligro!
Peligro de shock eléctrico!
Desconectar de la alimentación antes de abrir la caja.

1. Aflojar pieza de seguridad (Tornillo Allen 3 mm).
2. Desenroscar la cubierta del área de la electrónica.
3. Aflojar los dos tornillos Phillips.
4. Girar el indicador.
5. Apretar de nuevo los tornillos Phillips.
6. Colocar de nuevo la cubierta de la electrónica en la caja del transmisor.
7. Apretar los tornillos Allen de la pieza de seguridad.



ba014y14

Fig. 11
Giro de la caja del transmisor y del indicador local

4 Conexiones eléctricas

4.1 Información general

Atención!

- Para mantener la protección IP 67 se deberán cumplir las recomendaciones que aparecen en la sección 3.1.
- En caso de caudalímetros Ex, observar los diagramas de conexión que se encuentran en la documentación Ex adicional al presente Manual de operaciones. Su suministrador E+H está a su disposición para cualquier consulta.



4.2 Conexión del transmisor

Peligro!

- Peligro de shock eléctrico! Desconectar de la alimentación antes de aflojar la cubierta!
- Conectar la toma de tierra de la caja antes de volver a conectar a la alimentación.
- Comprobar los datos en la placa de identificación del equipo con la tensión y la frecuencia local. Tener en cuenta las normativas nacionales vigentes también en cuanto al montaje.



1. Aflojar los tornillos de la pieza de seguridad (Llave Allen de 3 mm).

2. Aflojar la cubierta de la caja de terminales.

3. Pasar los cables de alimentación y señal por los prensaestopas adecuados.

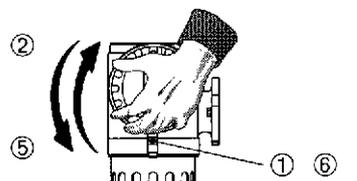
4. Conectar según planos de conexión (ver diagrama en la tapa o en pág 18, 19):

Conectar la alimentación a Terminal 1 (L1 o L+), Terminal 2 (N o L-) y al terminal de tierra.

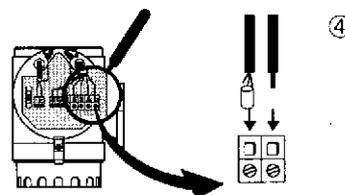
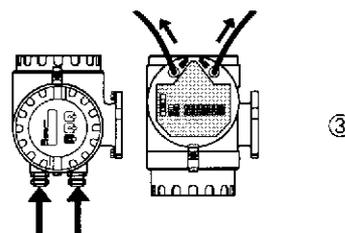
- Cable trenzado: cubierto con un manguito de extremo máx. 4 mm²;
- Cable de un hilo: máx. 6 mm²

5. Insertar la cubierta de la caja de terminales de nuevo en la caja del transmisor.

6. Apretar los tornillos Allen de la pieza de seguridad.



cable alimentación cable de señal



ba014y15

Fig. 12
Conexión del transmisor
Promass 60

Conexión al transmisor "Procom DZL 363"

La asignación del terminal del Procom DZL 363 se describe en un Manual de operaciones separado (BA 036D/06/en).

Con la versión DoS (placa DZL), el cable de conexión entre el sensor del Promass y el transmisor "Procom DZL 363" está conectado galvánicamente a su alimentación. Utilizar únicamente cable apantallado pues también puede llevar la alimentación.

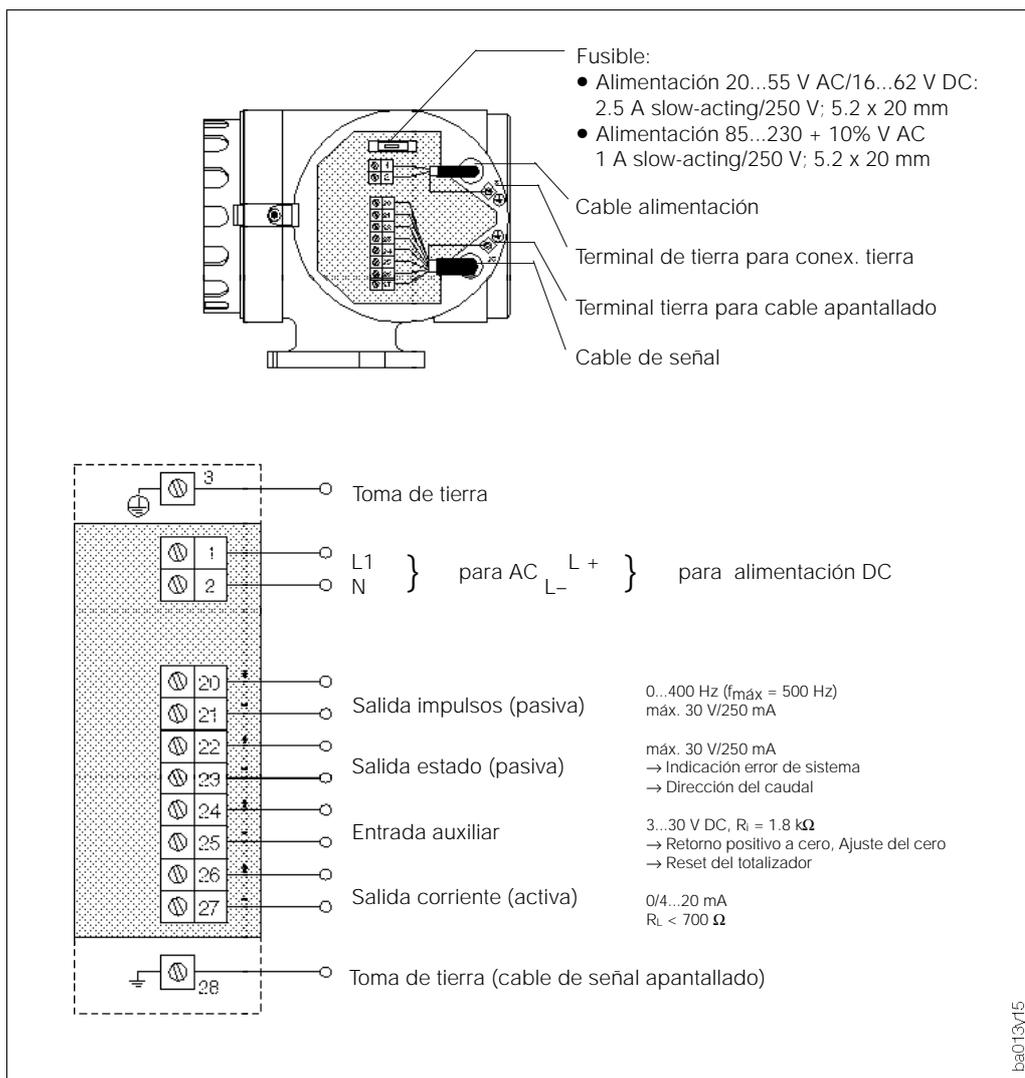


Fig. 13:
Conexiones eléctricas:
Alimentación, entradas y salidas

4.3 Conexión de la versión separada

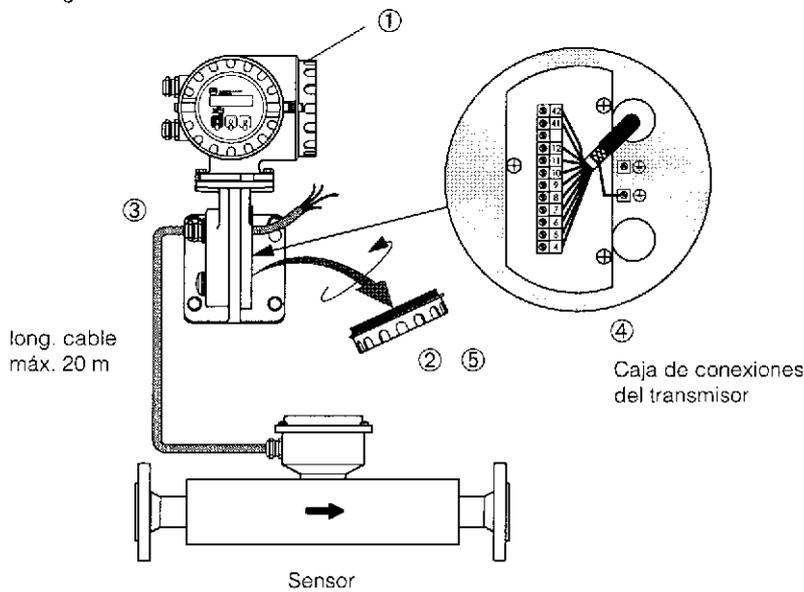
La versión separada se suministra con 10 o 20 m de cable, el cual ya está conectado al sensor.

Peligro!

Peligro de shock eléctrico! Desconectar de la alimentación antes de aflojar la cubierta del área electrónica de la caja del transmisor y la cubierta de la caja de conexiones.



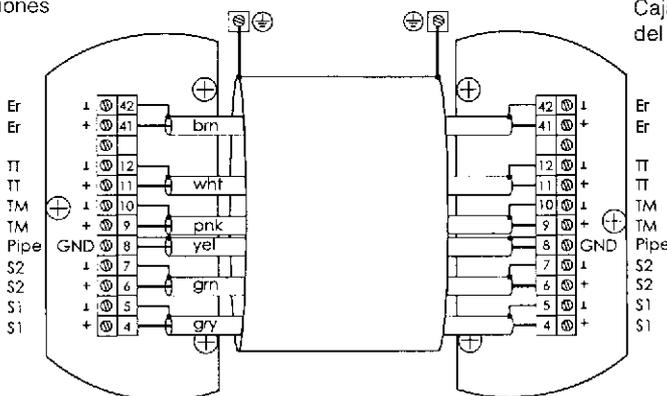
1. El conexionado del área de terminales se realiza del mismo modo que en la versión compacta (ver pág. 17).
2. Aflojar la pieza de seguridad (Llave Allen de 3 mm). Aflojar la cubierta de la caja de conexiones del transmisor.
3. Pasar el cable por el prensaestopas adecuado.
4. Conectar el cable según el diagrama de conexiones eléctricas. (vee Fig. abajo o diagrama en la tapa).
5. Roscar de nuevo la tapa de la caja de conexiones. Apretar los tornillos Allen de la pieza de seguridad.



ba014y67

Caja de conexiones del transmisor

Caja de conexiones del sensor



ba014e76

Especificaciones del cable:

brn = marrón, wht = blanco, pnk= rosa, yel=amarillo, grn=verde, gry=gris
 Cable en PVC 6 x 0.38 mm² con apantallado *común* e hilos apantallados *individualmente*.
 Resistencia por conductor: ≤50 Ω/km; Capacitancia: hilo/apantallado ≤420 pF/m
 Temperatura de operación permanente: -25...+90 °C

Con la versión separada los cables entre sensor y transmisor deberá ser siempre apantallado y ambos extremos puestos a tierra. Ello se realiza en los terminales de tierra dentro de la caja de conexiones del sensor y del transmisor.

Fig. 13
 Conexión de la versión separada

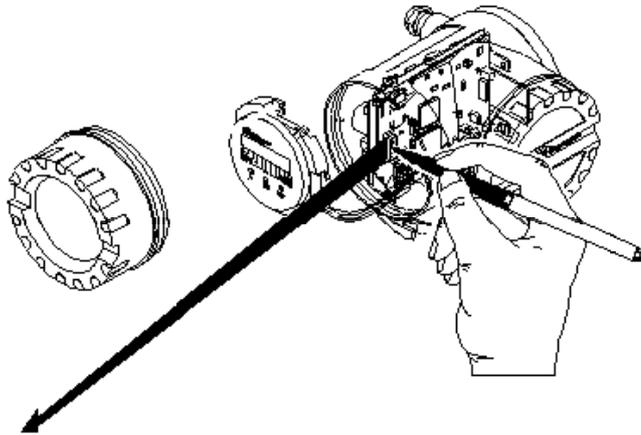
5 Operación

5.1 Ajuste de funciones con los microinterruptores

Atención!

- Peligro de shock eléctrico! Desconectar la alimentación antes de abrir la cubierta de la electrónica en la caja del transmisor.
- En caso de tratarse de un equipo Ex, consultar la documentación Ex adicional (especialmente en cuanto a la refrigeración refiere).

1. Aflojar los tornillos de la pieza de seguridad (Llave Allen de 3 mm).
2. Aflojar la cubierta del área electrónica.
3. Retirar el indicador local si está presente (ver pág. 16).
4. Ajustar los microinterruptores según el dibujo mostrado a continuación.
5. Colocar de nuevo el indicador local.
6. Atornillar la cubierta de la electrónica firmemente a la caja del transmisor y apretar los tornillos Allen de la pieza de seguridad.



Upper	1	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	Supresión de caudal residual activada	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	OFF	Supresión de caudal residual desactivada	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	Salida de estado: dirección de caudal	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	OFF	Salida de estado: indicación errores sistema	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	Unidades físicas US [lb, gal]	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	OFF	Unidades físicas SI [kg, t, l, m³]	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower	4	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	0...20 mA rango actual	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	OFF	4...20 mA rango actual	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5	<input checked="" type="checkbox"/>	Ajuste valor por impulso: Posición de los interruptores ver tabla 22		9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Valor fondo de escala (= caudal a 20 mA) Ver Tablas en pág. 23 para posicionar interrup.		10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	Entrada auxiliar: Supresión del valor medido *)	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	OFF	Entrada auxiliar: Calibración punto cero estático	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ON	Dosificación breve **) activada			OFF	ON
		OFF	Dosificación breve **) desactivada				

Microinterruptores 1-12 (ajuste fábrica) ajuste cliente

Fig. 15: Funciones y microinterruptores de Promass 60

*) o reset del totalizador via indicador local
 **) Ciclo de llenado <10 sec.



Nota!
 Bajo pedido, Promass 60 puede suministrarse con parámetros especificados por el cliente.
 En tal caso, las posiciones de los interruptores pueden diferir de las aquí mostradas.

be013/25

Valor por impulso

Mediante los interruptores No 5, 6 y 7 se puede elegir entre 8 valores por impulso diferentes para cada diámetro (a $f = 400$ Hz). Normalmente, el último ajuste mostrado es $v = 10$ m/s ($\rho = 1000$ kg/m³) a $f = 400$ Hz.



Caution!

Atención!
Antes de utilizar estas tablas, observar:

Medida de masa y volumen:
Acceso a modo de operación con indicador local → ver pág 30, 31.

unidades SI :
Interruptor No. 3 → "OFF".
US unidades:
Interruptor No. 3 → "ON".

En la posición "ON-ON-ON", los valores ajustado pueden ser distintos de los valores de la tabla. En estos casos ver el valor real indicado en la tapa del compartimento electrónico. La relación 1:1 de los periodos puede también desviarse.

* DN 15, 25, 40 "FB" =
Versión Promass I con diámetro coincidente con brida.

MASA – Valor por impulso								
SI unidades [g; kg; t]								
DN	ON OFF							
1		0.0001 g	0.001 g	0.01 g	0.1 g	1 g	10 g	100 g
2		0.01 g	0.1 g	1 g	10 g	100 g	1 kg	10 kg
4		0.1 g	1 g	10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg
8		1 g	10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t
15		1 g	10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t
15*/25		10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t
25*/40		10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t
40*/50		10 g	100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t
80		100 g	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t	100 t
								0.000020 kg
								0.000079 kg
								0.000314 kg
								0.001257 kg
								0.004418 kg
								0.012272 kg
								0.031416 kg
								0.049087 kg
								0.125664 kg
Unidades US [lb]								
DN								
1		0.0000001	0.000001	0.00001	0.0001	0.001	0.01	0.1
2		0.00001	0.0001	0.001	0.01	0.1	1	10
4		0.0001	0.001	0.01	0.1	1	10	100
8		0.001	0.01	0.1	1	10	100	1000
15		0.001	0.01	0.1	1	10	100	1000
15*/25		0.01	0.1	1	10	100	1000	10000
25*/40		0.01	0.1	1	10	100	1000	10000
40*/50		0.01	0.1	1	10	100	1000	10000
80		0.1	1	10	100	1000	10000	100000
								0.000043
								0.000174
								0.000697
								0.002787
								0.009797
								0.027213
								0.069665
								0.108851
								0.278659

VOLUMEN – Valor por impulso								
SI unidades [ml; l; m ³]								
DN	ON OFF							
1		0.0001 ml	0.001 ml	0.01 ml	0.1 ml	1 ml	10 ml	100 ml
2		0.01 ml	0.1 ml	1 ml	10 ml	100 ml	1 l	10 l
4		0.1 ml	1 ml	10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l
8		1 ml	10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³
15		1 ml	10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³
15*/25		10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³
25*/40		10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³
40*/50		10 ml	100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³
80		100 ml	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³	100 m ³
								0.000020 l
								0.000079 l
								0.000314 l
								0.001257 l
								0.004418 l
								0.012272 l
								0.031416 l
								0.049087 l
								0.125664 l
Unidades US [USgal]								
DN								

Ejemplo:
No deberé excederse una frec. de impulso de $f = 20$ Hz (ej. frec. de entrada de un otalizador). El diámetro nominal deberá ser de 25 mm; el caudal $Q = 21.6$ t/h.

$$\text{Valor por impulso} = \frac{Q}{f_{\max}} =$$

$$\frac{21.6 \frac{t}{h}}{20 \text{ s}^{-1}} = \frac{6 \frac{kg}{s}}{20 \text{ s}^{-1}} = 0.3 \text{ kg}$$

Básandose en el valor calculado (para DN 25), seleccionar la próxima posición más alta ⇒ 1 kg por impulso (OFF–ON–OFF).

(Asimismo, con el caudal Q y valor por impulso, se puede calcular la frec. de impulso exacta).

* DN 15, 25, 40 "FB" =
Versión Promass I con diámetro coincidente con brida

Ajuste del fondo de escala

Mediante los interruptores nº 8, 9 y 10 se puede elegir entre ocho fondos de escala para una corriente de 20 mA.

MASA – Valores fondo de escala (salida de corriente)											
Unidades SI [kg/h]											
DN	ON	Ajuste fábrica							8	9	10
	OFF	8	9	10	8	9	10	8			
1	1	2	3	4	5	10	16	20			
2	5	10	15	20	25	50	80	100			
4	20	40	60	80	100	200	320	400			
8	100	200	300	400	500	1000	1600	2000			
15	300	600	900	1200	1500	3000	4800	6000			
15*/25	1000	2000	3000	4000	5000	10000	16000	20000			
25*/40	2000	4000	6000	8000	10000	20000	32000	40000			
40*/50	4000	8000	12000	16000	20000	40000	64000	80000			
80	9000	18000	27000	36000	45000	90000	144000	180000			
Unidades US [lb/min]											
DN											
1	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.50	0.80	1.00			
2	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	2.00	3.20	4.00			
4	0.75	1.50	2.25	3.00	3.75	7.50	12.00	15.00			
8	4.00	8.00	12.00	16.00	20.00	40.00	64.00	80.00			
15	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	100.00	160.00	200.00			
15*/25	30.00	60.00	90.00	120.00	150.00	300.00	480.00	600.00			
25*/40	75.00	150.00	225.00	300.00	375.00	750.00	1200.00	1500.00			
40*/50	125.00	250.00	375.00	500.00	625.00	1250.00	2000.00	2500.00			
80	325.00	650.00	975.00	1300.00	1625.00	3250.00	5200.00	6500.00			



Atención!
Antes de utilizar estas tablas, observar:

Medida de masa y volumen:
Acceso a modo operación con indicador local → ver pág. 30, 31.

Unidades SI:
Interruptor No. 3 "OFF".
Unidades US:
Interruptor No. 3 "ON".

En la posición "ON-ON-ON", los valores ajustados pueden ser distintos de los de la tabla. En estos casos ver el valor real indicado en en la tapa de compartimento electrónico

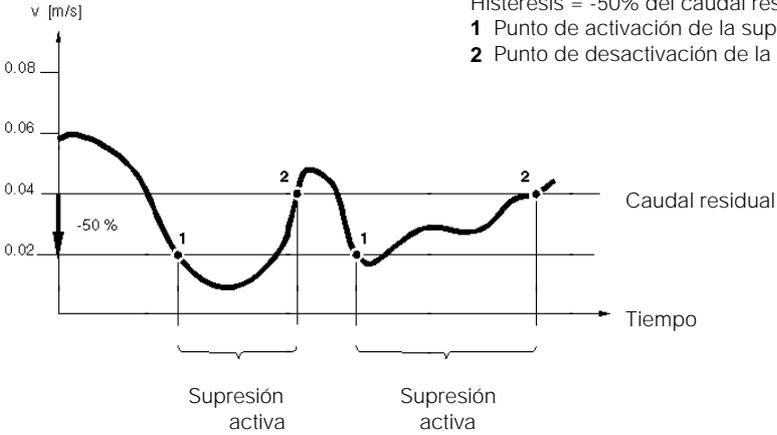
* DN 15, 25, 40 "FB" =
Versión Promass I con diámetro coincidente con brida.

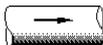
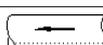
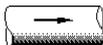
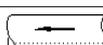
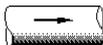
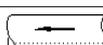
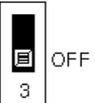
VOLUMEN – Valores fondo de escala (salida de corriente)									
Unidades SI [l/h]									
DN	Factory settings								
	8	9	10	8	9	10	8	9	10
1	1	2	3	4	5	10	16	20	
2	5	10	15	20	25	50	80	100	
4	20	40	60	80	100	200	320	400	
8	100	200	300	400	500	1000	1600	2000	
15	300	600	900	1200	1500	3000	4800	6000	
15*/25	1000	2000	3000	4000	5000	10000	16000	20000	
25*/40	2000	4000	6000	8000	10000	20000	32000	40000	
40*/50	4000	8000	12000	16000	20000	40000	64000	80000	
80	9000	18000	27000	36000	45000	90000	144000	180000	
Unidades US [USgal/min]									
DN									

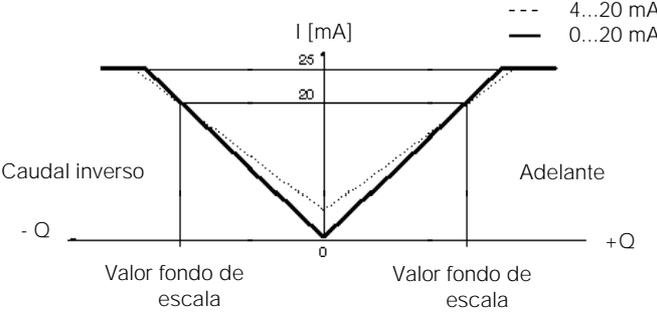
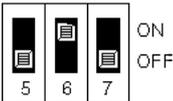
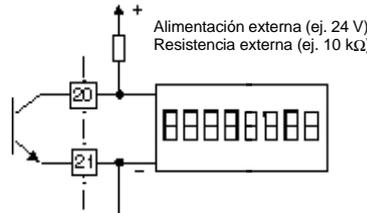
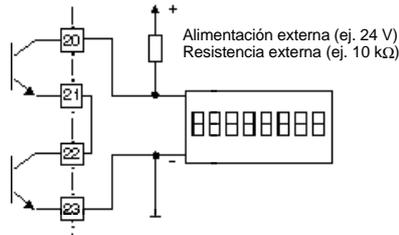
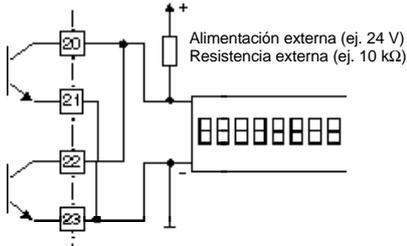
* DN 15, 25, 40 "FB" =
Versión Promass I con diámetro coincidente con brida

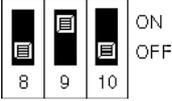
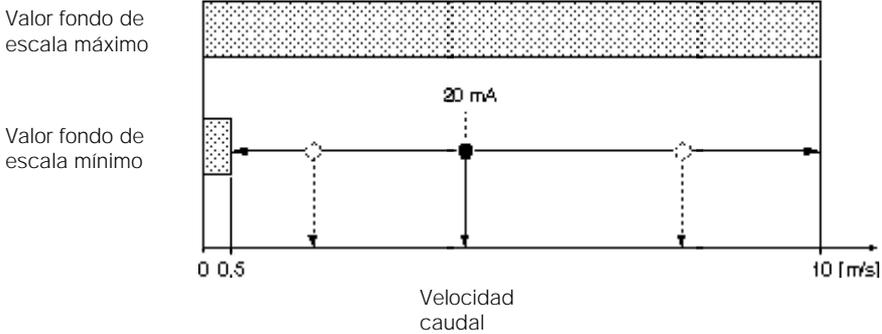
5.2 Funciones del equipo

Con Promass 60 es posible activar o desactivar varias funciones del equipo mediante los microinterruptores (ver pág. 21). La tabla siguiente describe las distintas funciones del equipo

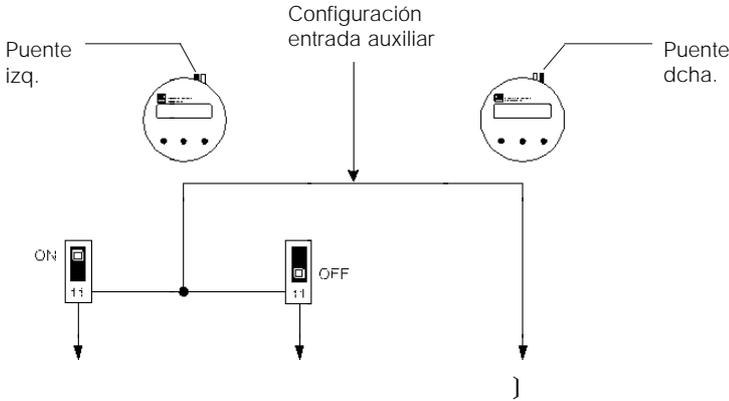
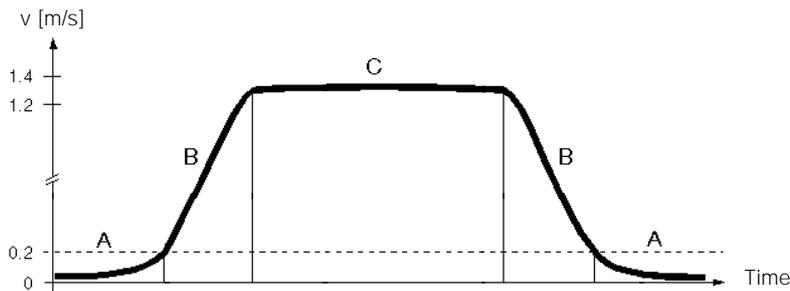
Funciones (ajuste de fábrica)	Descripción y Notas																																																																													
<p>Supresión caudal residual</p> 	<p>La supresión de caudal residual evita la medición de caudales muy pequeños no deseados (por ej. movimiento de la columna de agua sin caudal). Mediante esta función se puede eliminar la medición y totalización de caudales no reales.</p>  <p>Histéresis = -50% del caudal residual 1 Punto de activación de la supresión 2 Punto de desactivación de la supresión</p> <p>Punto de activación: Si la velocidad del fluido baja por debajo de 0.02 m/s, se activa la supresión de caudal residual y todas las salidas (salida analógica y salida de impulsos) vuelven a nivel de reposo (0/4 mA "0" lógico).</p> <p>Punto de desactivación: Si la velocidad del fluido supera una velocidad de $v = 0.04$ m/s, se desactiva la supresión de caudal residual.</p>																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DN [mm]</th> <th>Punto activ. a = 0.02 m/s</th> <th>Punto desactiv. a v = 0.04 m/s</th> <th>Punto activ. a v = 0.02 m/s</th> <th>Punto desactiv. a v = 0.04 m/s</th> <th>Punto activ. a v = 0.02 m/s</th> <th>Punto desactiv. a v = 0.04 m/s</th> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">en [kg/h] resp. [l/h] **</td> <td colspan="2">en [lb/min]</td> <td colspan="2">en [USgal/min] **</td> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.05655</td><td>0.11310</td><td>0.00286</td><td>0.00457</td><td>0.00025</td><td>0.00050</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.22619</td><td>0.45239</td><td>0.00831</td><td>0.01662</td><td>0.00100</td><td>0.00199</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.90478</td><td>1.80956</td><td>0.03324</td><td>0.06649</td><td>0.00398</td><td>0.00797</td></tr> <tr><td>8</td><td>3.61911</td><td>7.23823</td><td>0.13298</td><td>0.26596</td><td>0.01593</td><td>0.03187</td></tr> <tr><td>15</td><td>12.72345</td><td>25.44690</td><td>0.46751</td><td>0.93501</td><td>0.05602</td><td>0.11204</td></tr> <tr><td>15*/25</td><td>35.34292</td><td>70.68583</td><td>1.29863</td><td>2.59726</td><td>0.15561</td><td>0.31122</td></tr> <tr><td>25*/40</td><td>90.47787</td><td>180.95574</td><td>3.32449</td><td>6.64899</td><td>0.39836</td><td>0.79672</td></tr> <tr><td>40*/50</td><td>141.37167</td><td>282.74334</td><td>5.19452</td><td>10.38904</td><td>0.62244</td><td>1.24488</td></tr> <tr><td>80</td><td>361.91147</td><td>723.82295</td><td>13.29797</td><td>26.59594</td><td>1.59345</td><td>3.18690</td></tr> </tbody> </table>	DN [mm]	Punto activ. a = 0.02 m/s	Punto desactiv. a v = 0.04 m/s	Punto activ. a v = 0.02 m/s	Punto desactiv. a v = 0.04 m/s	Punto activ. a v = 0.02 m/s	Punto desactiv. a v = 0.04 m/s		en [kg/h] resp. [l/h] **		en [lb/min]		en [USgal/min] **		1	0.05655	0.11310	0.00286	0.00457	0.00025	0.00050	2	0.22619	0.45239	0.00831	0.01662	0.00100	0.00199	4	0.90478	1.80956	0.03324	0.06649	0.00398	0.00797	8	3.61911	7.23823	0.13298	0.26596	0.01593	0.03187	15	12.72345	25.44690	0.46751	0.93501	0.05602	0.11204	15*/25	35.34292	70.68583	1.29863	2.59726	0.15561	0.31122	25*/40	90.47787	180.95574	3.32449	6.64899	0.39836	0.79672	40*/50	141.37167	282.74334	5.19452	10.38904	0.62244	1.24488	80	361.91147	723.82295	13.29797	26.59594	1.59345	3.18690	
DN [mm]	Punto activ. a = 0.02 m/s	Punto desactiv. a v = 0.04 m/s	Punto activ. a v = 0.02 m/s	Punto desactiv. a v = 0.04 m/s	Punto activ. a v = 0.02 m/s	Punto desactiv. a v = 0.04 m/s																																																																								
	en [kg/h] resp. [l/h] **		en [lb/min]		en [USgal/min] **																																																																									
1	0.05655	0.11310	0.00286	0.00457	0.00025	0.00050																																																																								
2	0.22619	0.45239	0.00831	0.01662	0.00100	0.00199																																																																								
4	0.90478	1.80956	0.03324	0.06649	0.00398	0.00797																																																																								
8	3.61911	7.23823	0.13298	0.26596	0.01593	0.03187																																																																								
15	12.72345	25.44690	0.46751	0.93501	0.05602	0.11204																																																																								
15*/25	35.34292	70.68583	1.29863	2.59726	0.15561	0.31122																																																																								
25*/40	90.47787	180.95574	3.32449	6.64899	0.39836	0.79672																																																																								
40*/50	141.37167	282.74334	5.19452	10.38904	0.62244	1.24488																																																																								
80	361.91147	723.82295	13.29797	26.59594	1.59345	3.18690																																																																								

Funciones (ajuste de fábrica)	Descripción y Notas																								
<p>Salida de estado</p> 	<p>El contacto se puede configurar como:</p> <p>ON: Indicación del sentido del flujo. OFF: Indicación de fallos (errores del sistema) o fallos de alimentación.</p> <table border="1" data-bbox="517 456 1513 1106"> <thead> <tr> <th>Configuración de salida de estado</th> <th>Estado</th> <th>Respuesta de la salida Colector abierto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Indicación de errores del sistema</td> <td>sistema O.K.</td> <td>cerrado </td> </tr> <tr> <td>Indicación de fallo</td> <td>abierto </td> </tr> <tr> <td>Fallo alimentación</td> <td>abierto </td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Indicación caudal</td> <td>adelante </td> <td>abierto </td> </tr> <tr> <td>atrás </td> <td>cerrado </td> </tr> </tbody> </table> <p>"cerrado" → Colector abierto conductor "abierto" → Colector abierto no conductor</p> <p>Notas!</p> <ul style="list-style-type: none"> • La salida de estado actúa normalmente como contacto cerrado por ej. durante una operación sin fallos) el contacto permanece cerrado (el transistor es conductor, ver figura arriba). • El comportamiento de las salidas en caso de fallo, aparece descrito en pág. 35. <p>El Promass 60 puede funcionar en modo bidireccional o unidireccional. La selección del modo de operación está directamente relacionado con la configuración de la salida de estado:</p> <table border="1" data-bbox="517 1429 1513 1711"> <thead> <tr> <th>Salida estado</th> <th>Modo operación</th> <th>Salida corriente/impulsos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ON - Dirección caudal</td> <td>bidireccional</td> <td>siempre activa</td> </tr> <tr> <td>OFF - Mensajes error</td> <td>unidireccional</td> <td>sólo activo con dirección de caudal positiva (hacia adelante)</td> </tr> </tbody> </table>	Configuración de salida de estado	Estado	Respuesta de la salida Colector abierto	Indicación de errores del sistema	sistema O.K.	cerrado 	Indicación de fallo	abierto 	Fallo alimentación	abierto 	Indicación caudal	adelante 	abierto 	atrás 	cerrado 	Salida estado	Modo operación	Salida corriente/impulsos	ON - Dirección caudal	bidireccional	siempre activa	OFF - Mensajes error	unidireccional	sólo activo con dirección de caudal positiva (hacia adelante)
Configuración de salida de estado	Estado	Respuesta de la salida Colector abierto																							
Indicación de errores del sistema	sistema O.K.	cerrado 																							
	Indicación de fallo	abierto 																							
	Fallo alimentación	abierto 																							
Indicación caudal	adelante 	abierto 																							
	atrás 	cerrado 																							
Salida estado	Modo operación	Salida corriente/impulsos																							
ON - Dirección caudal	bidireccional	siempre activa																							
OFF - Mensajes error	unidireccional	sólo activo con dirección de caudal positiva (hacia adelante)																							
<p>Unidades del sistema</p> 	<p>Seleccionar en esta función la unidad de sistema deseada:</p> <p>ON: unidades US OFF: unidades SI</p> <p>1 lb = 0.4536 kg 1 ton = 907.1847 kg 1 USgal = 3.7854 l</p>																								

Funciones (ajuste de fábrica)	Descripción y Notas
<p>Rango corriente</p> 	<p>Es posible ajustar la corriente de la salida analógica a caudal ($Q = 0$) a 0 o 4 mA. La corriente para el fondo de escala siempre es de 20 mA. Este valor se puede sobrepasar hasta 25 mA ($\geq 125\%$ del fondo) de escala. El sistema Promass 60 es bidireccional, ej. siempre mide en ambas direcciones.</p> 
<p>Valor por impulso</p> 	<p>El valor por impulso define para qué masa (volumen) libremente programable se crea un impulso. Mediante un totalizador externo se deja crear el total de estos impulsos y así sumar el caudal desde un principio.</p> <p>El periodo es aprox. 1:1. El ancho de impulso se limita a máx. 2 s (≤ 0.25 Hz). A $f_{max} = 500$ Hz el ancho de impulso máx es 1 ms.</p> <p>Con Promass 60 se puede elegir entre 8 valores por impulso distintos, depende del diámetro. Se ajusta estos valores mediante tres microinterruptores (ver pag. 21).</p> <p>Esquemas de conexión para totalizadores mecánicos y electrónicos (Salida estado → "ON". Ejemplo con totalizadores sin alimentación interna)</p> <p>Medición bidireccional (adelante/atrás)</p>  <p>Medición unidireccional– atrás: El circuito de la derecha asegura que únicamente se crean impulsos si el sentido del caudal es negativo (en dirección contraria a la indicada por la flecha; atrás).</p>  <p>Medición unidireccional– adelante: El circuito de la derecha asegura que únicamente se creen impulsos si el sentido del caudal es positivo (adelante).</p>  <p>Los valores de resistencias y voltajes para totalizadores externos aparecen en las hojas de información técnica de los equipos conectados.</p>

<p>Funciones (ajuste de fábrica)</p>	<p>Descripción y Notas</p>
<p>Valor fondo de escala (Salida de corriente)</p> 	<p>La salida de corriente proporciona una corriente que corresponde directamente al caudal actual instantáneo entre 0/4 y 20 mA. Al ajustar el fondo de escala se define el caudal máximo que corresponde a 20 mA (=fondo de escala). Promass 60 puede medir en ocho fondos de escala distintos dependiendo del diámetro. Se ajusta mediante tres microinterruptores (ver pág. 21).</p>  <p>Valor fondo de escala máximo</p> <p>Valor fondo de escala mínimo</p> <p>20 mA</p> <p>0 0,5 10 [m/s]</p> <p>Velocidad caudal</p> <p>La escala siempre sirve para ambos sentidos del flujo. Con la configuración adecuada se indica el sentido del flujo mediante la salida de estado.</p>

ba013y24

Funciones (ajuste de fábrica)	Descripción y Notas						
<p>Entrada auxiliar</p> 	<p>Al conectar la tensión (3...30 V DC) a la entrada auxiliar, se pueden activar distintas funciones. La selección de estas funciones se realiza mediante microinterruptores (ver pág. 21) o mediante un puente en el indicador:</p>  <p>Supresión de valores de medición (ON) Siempre que la tensión externa esté activa, la salida analógica estará a 0/4 mA y la salida de impulsos estará en reposo (transistor no conductivo). Con el standby activado aparecen en el indicador 8 barras. Aplicación: Interrupción de la medición, ej. durante el limpiado de la tubería.</p> <p>Reset del totalizador Después de conectar una tensión externa, se resetea el totalizador automáticamente a cero (sólo posible con un indicador local).</p> <p>Nota! El totalizador puede ser reseteado mediante las teclas del indicador local (ver pág. 30).  <small>Note!</small></p> <p>Ajuste del punto cero (OFF) Después de conectar una tensión externa, se realiza automáticamente el ajuste estático del punto cero. La duración del impulso de tensión en la entrada auxiliar tiene que ser entre 110 ms...10 s. Se recomienda realizar este ajuste directamente después del montaje del equipo antes de empezar con el servicio normal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • También se puede ajustar el punto cero mediante el indicador local, en la función "O.-AdJUST" (ver pág. 31). • En el capítulo 6.1. se explica con detalle este tipo de ajuste. 						
<p>Dosificación corta (duración <10 s)</p>	<p>Al activar esta función se mejora la reproducibilidad de las dosificaciones cortas (duración <10 s). Para ello deberá seleccionarse el modo citado de acuerdo con la oscilación de los tubos de medida. El modo de medición depende del caudal, su variación así como de la oscilación de los tubos:</p> <table border="0"> <tr> <td>Modo A: si $v < 0.2$ m/s</td> <td>→ Medición cada 30 segundos.</td> </tr> <tr> <td>Modo B: si $v > 0.2$ m/s y $\Delta v > 0.05$ m/s</td> <td>→ Sin medición.</td> </tr> <tr> <td>Modo C: si $v > 0.2$ m/s y $\Delta v < 0.05$ m/s</td> <td>→ Primera medición después de 6 valores de medida, luego cada 30 segundos.</td> </tr> </table> 	Modo A : si $v < 0.2$ m/s	→ Medición cada 30 segundos.	Modo B : si $v > 0.2$ m/s y $\Delta v > 0.05$ m/s	→ Sin medición.	Modo C : si $v > 0.2$ m/s y $\Delta v < 0.05$ m/s	→ Primera medición después de 6 valores de medida, luego cada 30 segundos.
Modo A : si $v < 0.2$ m/s	→ Medición cada 30 segundos.						
Modo B : si $v > 0.2$ m/s y $\Delta v > 0.05$ m/s	→ Sin medición.						
Modo C : si $v > 0.2$ m/s y $\Delta v < 0.05$ m/s	→ Primera medición después de 6 valores de medida, luego cada 30 segundos.						

Manejo del indicador local

Mediante las tres teclas se pueden elegir, activar y ajustar diferentes funciones.



Peligro de shock eléctrico!

No hay protección de contacto directo una vez se ha retirado la cubierta de la caja. Existen componentes con alto voltaje bajo el indicador local (peligro de shock eléctrico). Al programar según lo indicado en sección 5.3, evitar cualquier contacto con los componentes electrónicos bajo el indicador local, y no utilizar ningún objeto conductivo para presionar las teclas de función.

1. Aflojar el tornillo Allen (3 mm) de la pieza de seguridad. Desenroscar la cubierta del compartimento de la electrónica.
2. Pulsar las teclas utilizando un palito (de material no conductivo). Pulsar la tecla durante 0.5...0.8 segundos.
3. Después de ajustar los valores, volver a roscar la tapa y apretar bien los tornillos Allen de la pieza de seguridad.

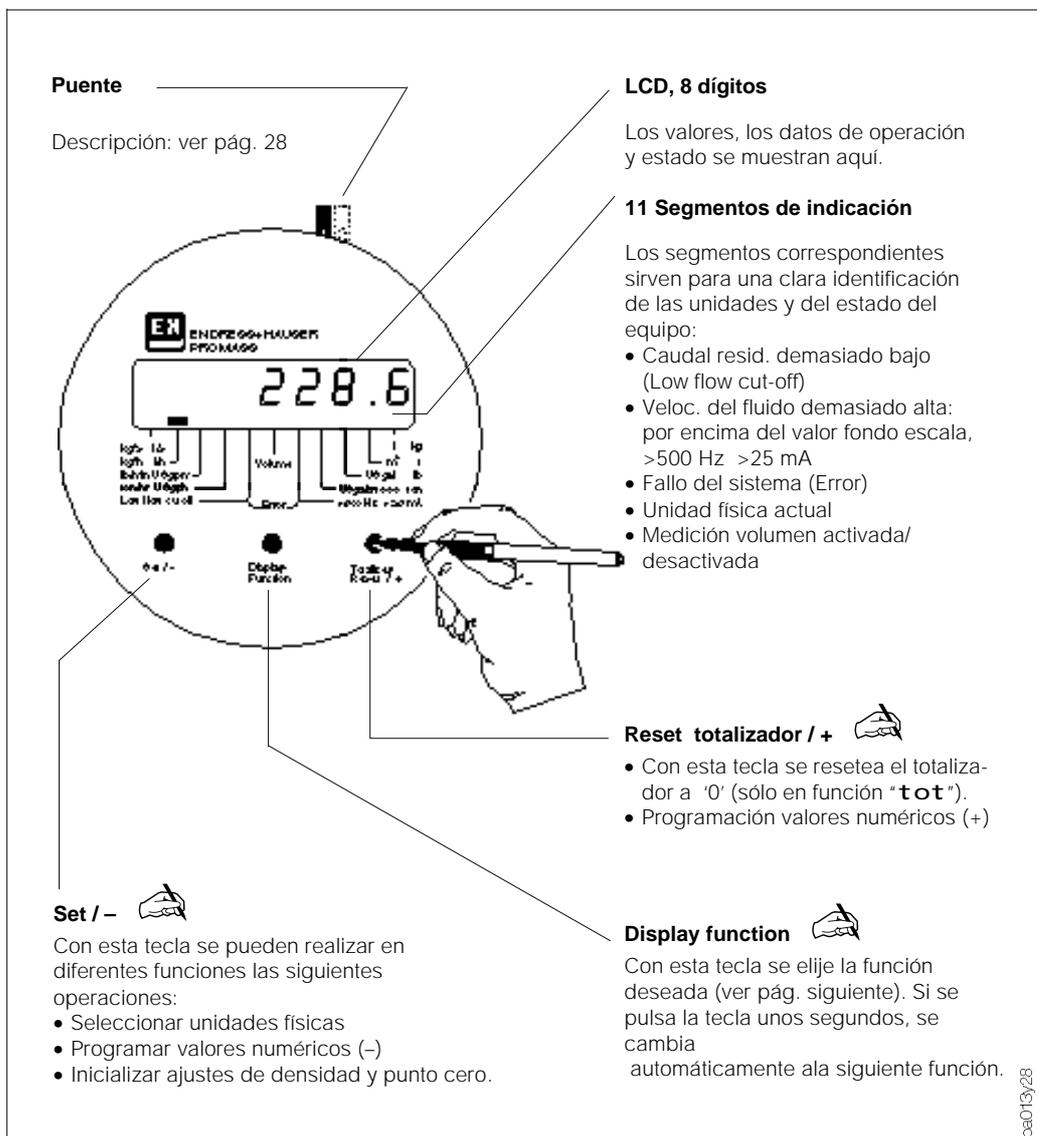
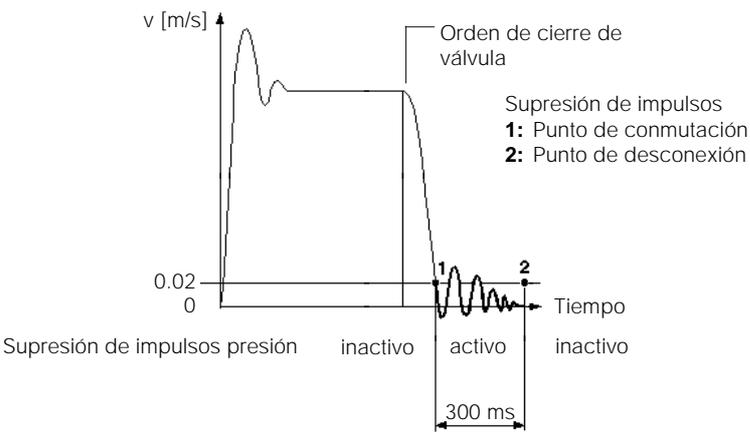


Fig. 17:
Indicador local Promass 60

Indicador local Promass 60		
Indicador	Función	Descripción
rAtE	Indicación caudal	Indicación del caudal instantáneo y del totalizador. Un caudal en sentido negativo se indica con un signo menos (-). Selección de unidades Pulsar tecla " Set "
tot	Indicador totalizador	Atención! Selección de unidades SI/US mediante microinterruptores en la placa amplificador: (ver pág. 21).  Caution!
dISP-OF	Indicación vueltas totalizador	Indicación de vueltas de totalizador >99999999.
rAtE-tot	Indicación caudal/totalizador	Se alterna la visualización (aprox. cada 10 seg.) del valor de caudal y totalizador.
0.-AdJUST	Ajuste punto cero estático	Con esta función se puede realizar el ajuste del punto cero estático. Durante el ajuste aparece el mensaje " AdJ-bUSY " durante aprox. 30 seg. Tras finalizar el ajuste el nuevo valor de punto cero (PIPO) aparece indicado. Si no es posible ajustar el punto cero, aparece un mensaje de error " AdJ-Error " durante aprox. 30 seg. Ver capítulo 6 para más detalles sobre el ajuste del punto cero. Para iniciar ajuste Pulsar tecla " Set "
PIPO	Valor punto cero	En esta función se puede programar el valor del punto cero, el cual está determinado por un ajuste dinámico del cero. Atención! El ajuste dinámico del cero sólo se requiere en aplicaciones muy especiales! Bajo condiciones normales, esta calibración únicamente deberá ser realizada por los técnicos de servicio de E+H o por personal autorizado.  Caution! Programación Pulsar teclas + -
density	Visualización/ajuste densidad	Indicación de la densidad actual del fluido [kg/dm ³]. Con esta función es posible realizar también una calibración in situ de densidad en un punto. Se calculan de nuevo los valores internos de densidad y se memorizan en el Promass 60. Este ajuste de la densidad es necesario bajo las siguientes circunstancias: <ul style="list-style-type: none"> • El sensor no mide con la precisión esperada por el usuario según sus comprobaciones en laboratorio. • Las características del fluido están fuera de los ajustes de fábrica (condiciones de referencia) con los cuales se ha calibrado el equipo. 1. Entrar valor de densidad Pulsar teclas + - Pulsar la tecla de función del indicador para una indicación automática de la subfunción " dens-adj ": 2. Iniciar ajuste densidad Pulsar tecla " Set " Durante la calibración aparece el mensaje " adj -busy " durante 4 segundos, seguido por la indicación del valor de densidad ajustado. Nota! El ajuste de la densidad sólo puede realizarse si el nuevo valor de densidad se encuentra entre el 90...100% de la densidad del fluido.  Note!
mas-UOI	Modo de operación masa/volumen	Con esta función se determina si Promass 60 medirá caudal másico o caudal volumétrico. Selección masa/volumen Pulsar tecla " Set " key Segmento indicado → volumen Segmento no indicado → masa

Indicador local Promass 60		
Indicador	Función	Descripción
tEst	Función de prueba	<p>Tras seleccionar esta función se comprueban automáticamente todos los elementos del indicador. Aparecen las siguientes indicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> + 8.8.8.8.8.8.8.8 (incl. segmentos de indicación). - 0 0 0 0 0 0 0 0 (sin segmentos de indicación). Todos los elementos de indicación están en blanco. Indicación del caudal instantáneo.
pres-SUP	Supresión de impulsos por presión (on/off)	<p>Al cerrar las válvulas del medidor, puede darse una fuerte entrada de líquido en la tubería, lo cual es detectado por el sistema de medida. Los impulsos derivados son contabilizados, lo que puede inducir a un resultado incorrecto en el totalizador. Para evitar este problema, Promass 60 dispone de una función para la supresión de impulsos de presión, la cual elimina o rectifica las interferencias procedentes de planta.</p> <p>Para activar la supresión de impulsos pulsar la tecla "Set" (On, OFF); Ajuste fábrica = OFF</p> <p>Punto de conmutación: Si la velocidad del fluido es inferior a 0.02 m/s, se activa la supresión de impulsos por presión. Las salidas de corriente e impulsos/frecuencia permanecen inactivas durante 300 ms, independientemente del caudal instantáneo: Salida corriente → 0 mA or 4 mA Salida impulsos/frecuencia → 0 Hz</p> <p>Punto de desconexión: La supresión de impulsos se vuelve de nuevo inactiva tra 300 ms.</p>  <p style="text-align: right;">ba013y73</p>

5.4 Puesta en marcha

Antes de conectar el sistema de medida, se deberán realizar las siguientes comprobaciones:

- Instalación (Capítulo 3):
¿La flecha en la placa de identificación coincide con el sentido del flujo de la tubería?
- Conexiones eléctricas (Capítulo 4):
Comprobar las conexiones eléctricas y la codificación de los terminales.
Comprobar que la tensión de alimentación y la frecuencia coinciden con los datos indicados en la placa de características.
- Funciones del instrumento (Capítulo 5.1)
¿Los microinterruptores están en la posición correcta para la función deseada?

Si las comprobaciones resultan satisfactorias, conectar el equipo a la alimentación. El instrumento está listo para ser utilizado.

6 Ajuste del punto cero

Todos los transmisores Promass 60 están calibrados según la más avanzada tecnología. El punto cero de esta calibración aparece en la placa de identificación. La calibración se realiza según las condiciones de referencia (ver pág 60). Por lo que **normalmente no** es necesario el ajuste del punto cero del Promass 60 !

La experiencia demuestra que el ajuste del punto cero sólo es necesario en casos especiales:

- para conseguir una mayor precisión
- bajo condiciones de proceso o de operación extremas (ej. con temperaturas de proceso muy altas)

Condiciones para el ajuste del punto cero

Para fluidos **sin** gas o sólidos en suspensión.

El ajuste del punto cero se realiza utilizando tubos de medida totalmente llenos y "sin caudal" por ej. con válvulas cerradas aguas arriba y aguas abajo del sensor o utilizando válvulas deslizantes o de corte existentes:

Operación normal

- Abrir válvulas A y B

Calibración del punto cero **con** presión de proceso:

- Abrir válvula A
- Cerrar válvula B

Ajuste del punto cero **sin presión de proceso:**

- Cerrar válvula A
- Abrir válvula B

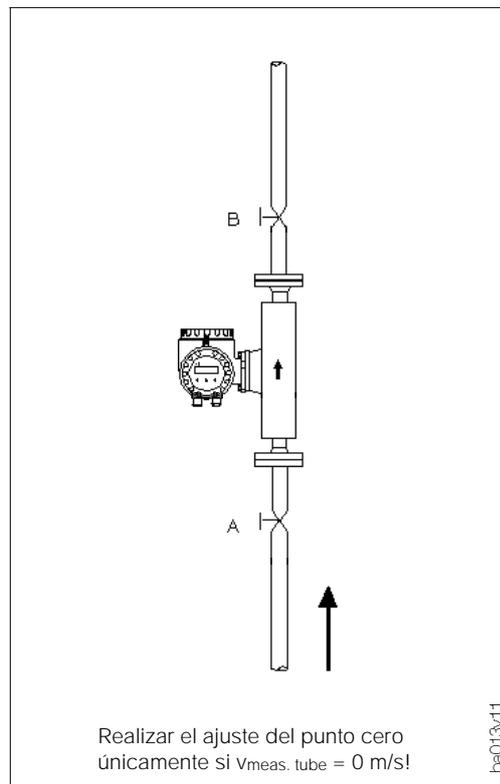
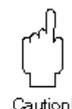


Fig. 18:
Ajuste del punto cero y cierre de válvulas

Atención!

Con fluidos difíciles (fluidos gaseosos o fluidos con sólidos en suspensión) puede no ser posible el realizar el ajuste estable de un punto cero. En tal caso pónganse en contacto con el Servicio técnico de E+H.

Valor del punto cero → ver pág 31.



Ajuste del punto cero

Notas!

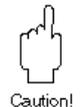


Note!

- El ajuste del punto cero puede realizarse utilizando la entrada auxiliar (ver pág. 28) así como el indicador local (ver pág 30, 31). Este procedimiento dura aproximadamente 30 seg. A continuación el sistema Promass utilizará el nuevo punto cero ajustado.
- Si no se puede realizar un ajuste del punto cero, ej. con $v > 0.1$ m/s, entonces se ilumina un LED en la placa del amplificador (ver pág. 36). Cualquier indicador local presente dará un mensaje de error "**AdJ-Error**".

1. Mantener la instalación en marcha hasta llegar a cond. normales de proceso.
2. Detener el caudal.
3. Comprobar el cierre de las válvulas (estanqueidad). Comprueba también la presión de proceso
4. Realizar el ajuste estático del cero:

Ajuste utilizando la entrada auxiliar (terminales 24/25)



Caution!

Atención!

Asegurar que el microinterruptor No. 11 está en "OFF" (ver pág. 28), antes de iniciar el ajuste del punto cero con la entrada auxiliar.

El ajuste estático del punto cero se realiza automáticamente tras aplicar una tensión externa de 3...30 V DC a través de la entrada auxiliar. La longitud de impulso para iniciar el proceso deberá ser entre 110 ms...10 s.

El ajuste también se puede realizar mediante un tester digital (para "comprobación de diodos") conectado a los terminales de la entrada auxiliar.

Ajuste utilizando el indicador local

- a) Seleccionar la función "**O.-AdJUST**" pulsando la tecla "Display Function" (ver pág. 30)
- b) Iniciar el ajuste del punto cero pulsando la tecla "Set/-".
Durante la calibración aparece en el indicador el mensaje "**AdJ-bUSY**" durante aprox. 30 segundos. Tras finalizar la calibración, aparece indicado el nuevo valor del punto cero (PIPO).

7 Diagnósis y soluciones

7.1 Respuesta del sistema en caso de error

Notas!

- Los mensajes de error durante la operación se indican en la salida de estado si ésta se ha configurado adecuadamente (ver pág. 21).
- Los mensajes de error del sistema aparecen en el indicador local del Promass 60, independientemente de la configuración de la salida de estado.



En caso de error el sistema Promass 60 responde del siguiente modo:

Tipo de error	Reacción de las salidas
Error del sistema Fallo de alimentación	Salida de estado abierta, Ej. el colector abierto no es conductivo (ver pág. 25) Salida de impulsos: No se generan impulsos en tanto no se corrija el error. Salida analógica: Mientras no se corrija el error, la salida analógica permanecerá en un valor predefinido: 0...20 mA → 0 mA 4...20 mA → 2 mA
Indicación de errores	
	Error del sistema o velocidad del fluido demasiado alta ($v > 12.5 \text{ m/s}$) → dos segmentos de "Error" visibles → el indicador parpadea Error de proceso (salida de impulsos y/o analógica sobrecargada) → ">500 Hz >25 mA" segmento visible

Diagnósis de errores mediante LED

Mediante el LED de la placa amplificadora se puede realizar un simple análisis:

- Si el equipo **no** dispone de indicador local
- Si la salida de estado **no** ha sido configurada para "Indicación de error de sistema" (sino para "indicación del sentido de flujo")



Warning!

Atención!

- Peligro de shock eléctrico!. No hay protección de contacto una vez se ha retirado la cubierta de la caja. Evitar cualquier contacto con las partes electrónicas.
- Con los equipo Ex no es posible realizar este tipo de comprobaciones dado que el compartimento electrónico únicamente puede abrirse si no hay tensión.

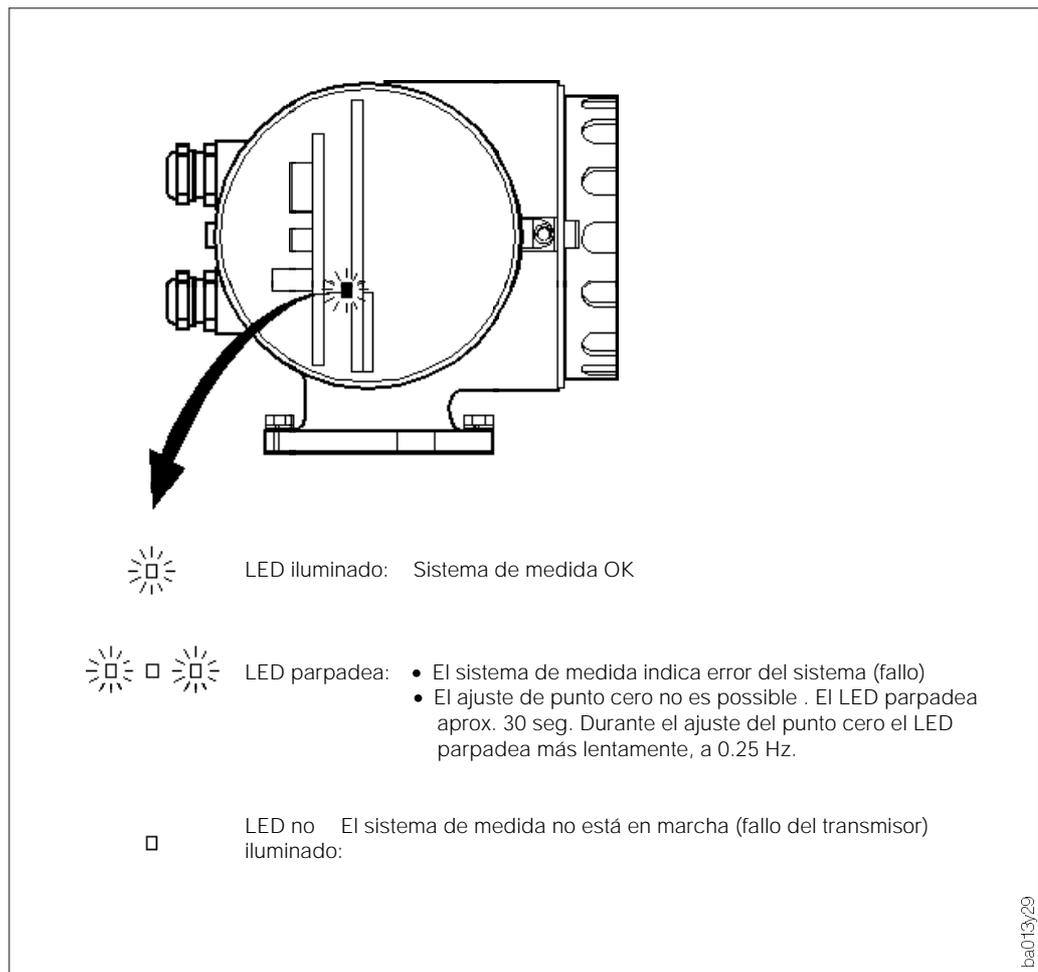
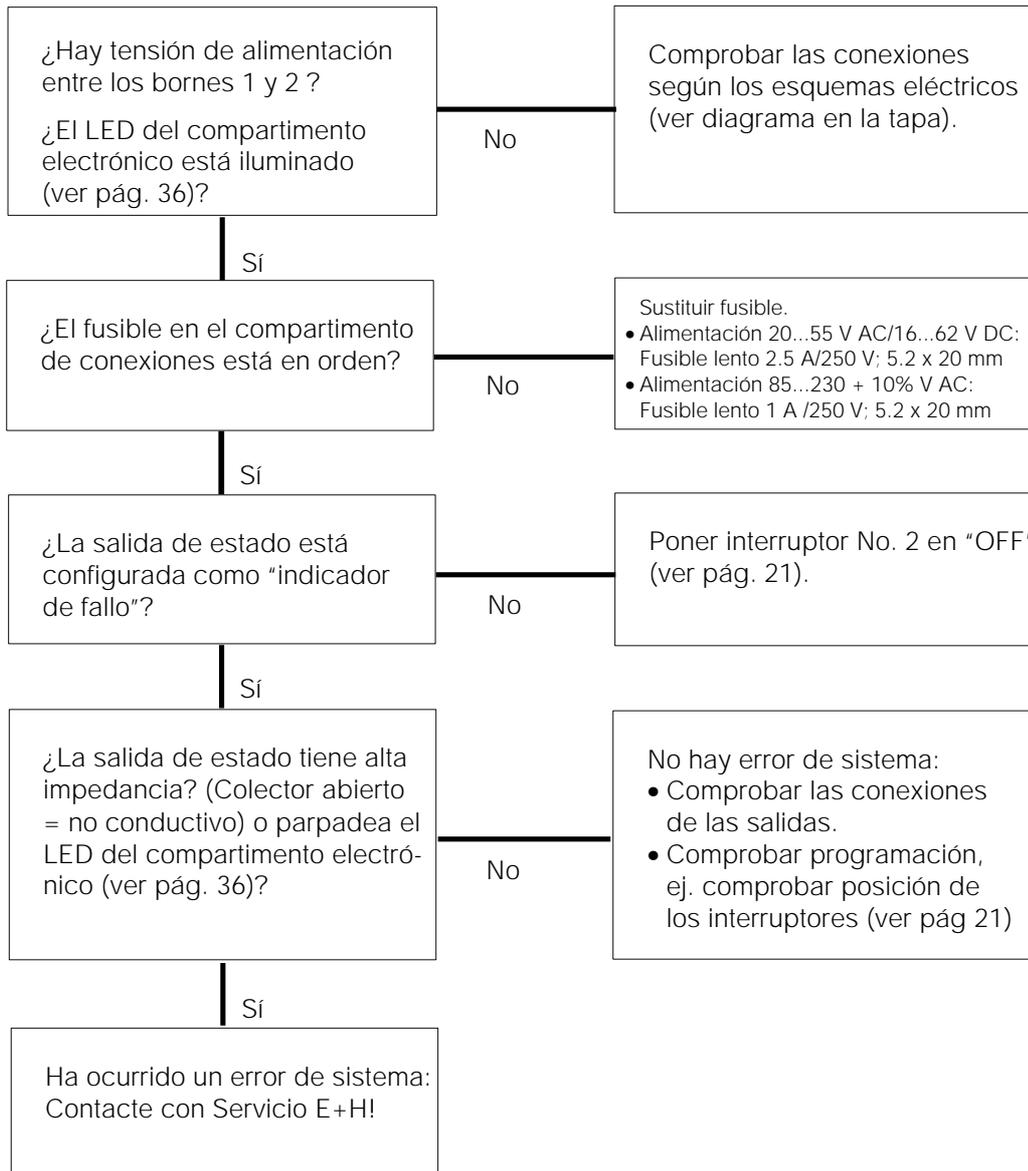


Fig. 19:
Análisis de error con LED
(para transmisores sin
indicador local).

7.2 Tabla de diagnóstico y soluciones

Durante su fabricación, todos los equipos pasan por distintos controles de calidad. El último de ellos consiste en la calibración de los equipos con agua, en un banco de pruebas, con las técnicas más avanzadas.

La tabla siguiente muestra posibles causas de errores, que serán de ayuda para : identificar los fallos:



7.3 Sustitución de la electrónica del transmisor



Warning!

Atención!

- Peligro de shock eléctrico. Desconectar la alimentación antes de aflojar la cubierta del compartimento electrónico del cabezal del transmisor.
- La tensión y frecuencia local deben coincidir con los datos técnicos de la placa indicados en la placa de alimentación.
- En el caso de equipo Ex, observar los requisitos y normativas que aparecen en la documentación Ex adicional.

Aflojar los tornillos de la pieza de seguridad (Llave Allen 3 mm).

Desenroscar la tapa del compartimento electrónico del cabezal del transmisor.

Retirar el indicador local (si existe):

- a) Aflojar los tornillos de fijación del indicador.
- b) Desconectar el cable plano del indicador de la placa amplificadora.

Desconectar el conector de dos polos del cable de alimentación (presionando y estirando de los dos lados) de la placa de alimentación.

Extraer la placa del cable de señal del cable apantallado (incl. el módulo DAT conectado) de la placa amplificadora.

Aflojar los dos tornillos Phillips de la placa base. Con cuidado, retirar la placa base aprox. 4-5 cm fuera de la caja del transmisor.

Sacar el cable del sistema de excitación de las bobinas de la placa de alimentación.

Retirar el enchufe del cable plano (cable de conexión hacia el compartimento de conexiones) de la placa amplificadora.

El módulo electrónico, así como la placa base pueden ahora extraerse totalmente de la caja.

Atención!

Las electrónicas de Promass M y F no son idénticas a las de Promass A o Promass I.

Sustituir la electrónica del viejo transmisor por la del nuevo. Volver a montar en orden inverso.



Caution!

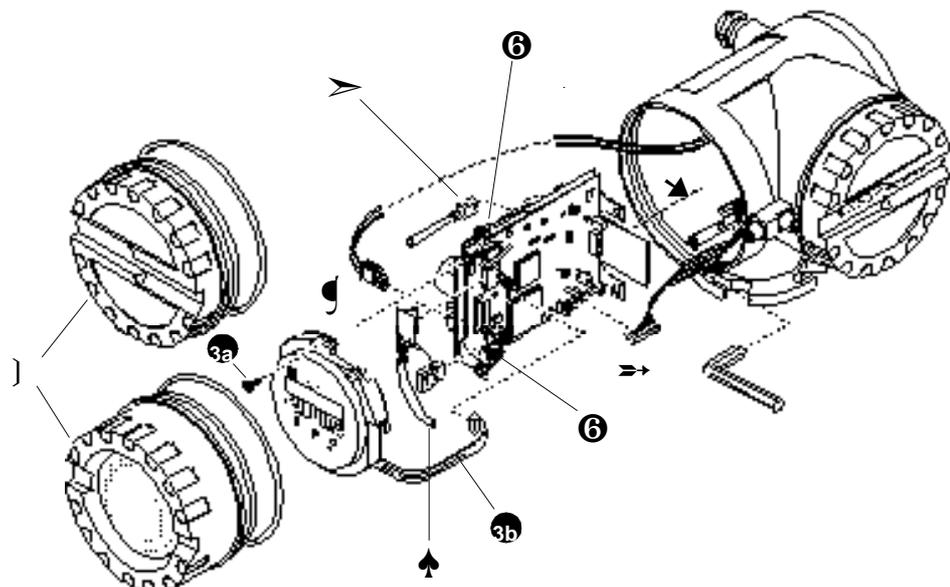


Fig. 20:
Sustitución de la electrónica del
transmisor Promass 60

ba013y30

7.4 Sustitución del fusible

Peligro!

- Peligro de shock eléctrico! Desconectar de la alimentación antes de retirar la cubierta del compartimento de terminales del cabezal del transmisor.
- En caso de equipos Ex se deberán seguir estrictamente las recomendaciones indicadas en la documentación Ex adicional.



Utilizar única y exclusivamente los siguientes fusibles:

- Alimentación 20...55 V AC/16...62 V DC
Fusible lento 2.5 A /250 V; 5.2 x 20 mm
- Alimentación 85...230 +10% V AC
Fusible lento 1A /250 V; 5.2 x 20 mm

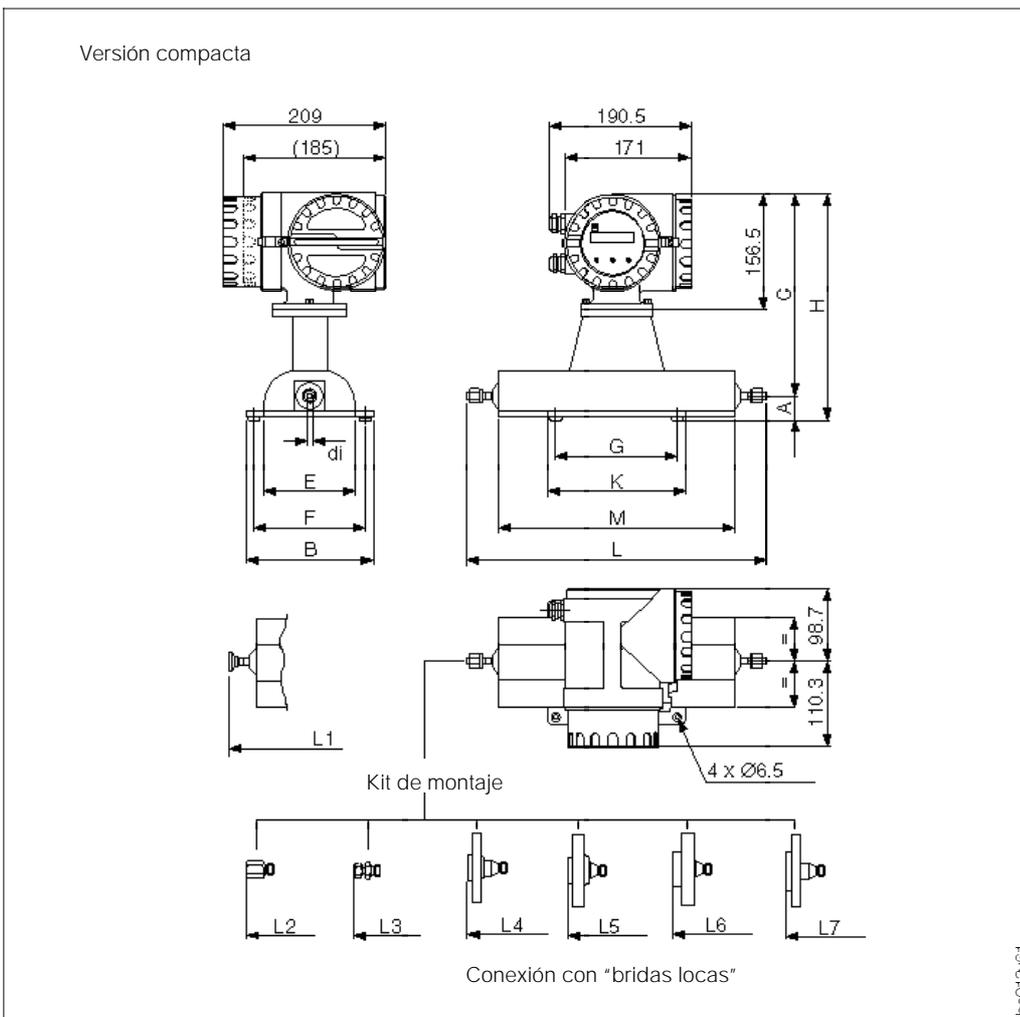
8 Dimensiones

Nota!

La información sobre las dimensiones y pesos de los equipos Ex pueden diferir de los indicados a continuación. En tal caso consultar la documentación Ex adicional.



8.1 Dimensiones Promass 60 A



ba013y61

Fig. 21:
Dimensiones Promass 60 A
Versión compacta

Conexión proceso	L Racor 4-VCO-4	L1 1/2" Tri- Clamp	L2 1/4" NPT-F	L3 SWAGelok DN 1, 2: 1/8", 1/4" DN 4: 1/4"	L4 L5		L6 L7	
					Brida 1/2" (ANSI)		Brida DN 15 (DIN, JIS)	
					CI 150	CI 300	PN 40	10K
DN 1	290	296	361	359.6	393	393	393	393
DN 2	372	378	443	441.6	475	475	475	475
DN 4	497	503	568	571.6	600	600	600	600

Diámetro	di	A	B	C	E	F	G	H	K	M	Peso [kg]	
												DIN
DN 1	1/24"	1.1	32	165	269.5	120	145	160	301.5	180	228	10
DN 2	1/12"	1.8	32	165	269.5	120	145	160	301.5	180	310	11
DN 4	1/8"	3.5	32	165	279.5	150	175	220	311.5	240	435	15

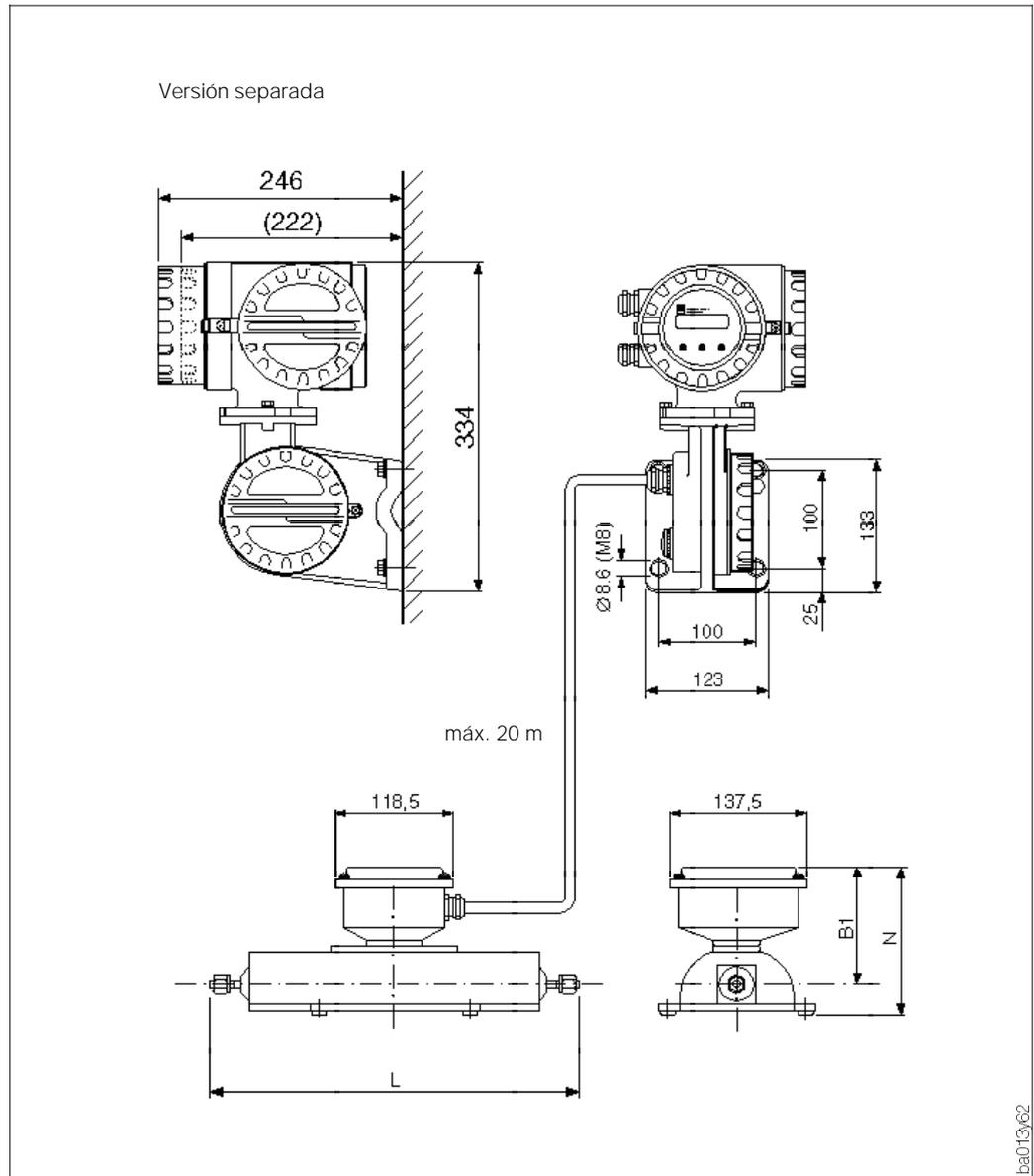


Fig. 22:
Dimensiones Promass 60 A
Versión separada

Diámetro		B1	N	L
DIN	ANSI	[mm]	[mm]	
DN 1	1/24"	122	154	Dimensiones dependientes de la conexión a proceso (ver pág. anterior)
DN 2	1/12"	122	154	
DN 4	1/8"	132	164	

Materiales de partes a proceso:

Racor 4-VCO-4 SS 1.4539 (904L), Hastelloy C-22
 1/2" Tri-Clamp SS 1.4539 (904L)

Kit montaje:

- 1/8" or 1/4" SWAGelok SS 1.4401 (316)
 - 1/4" NPT-F SS 1.4539 (904L), Hastelloy C-22
 - Brida DIN, ANSI, JIS SS 1.4539 (904L), Hastelloy C-22
 Bridas locais (no a proceso), 1.4404/1.4435 (316L)

8.2 Dimensiones Promass 60 I

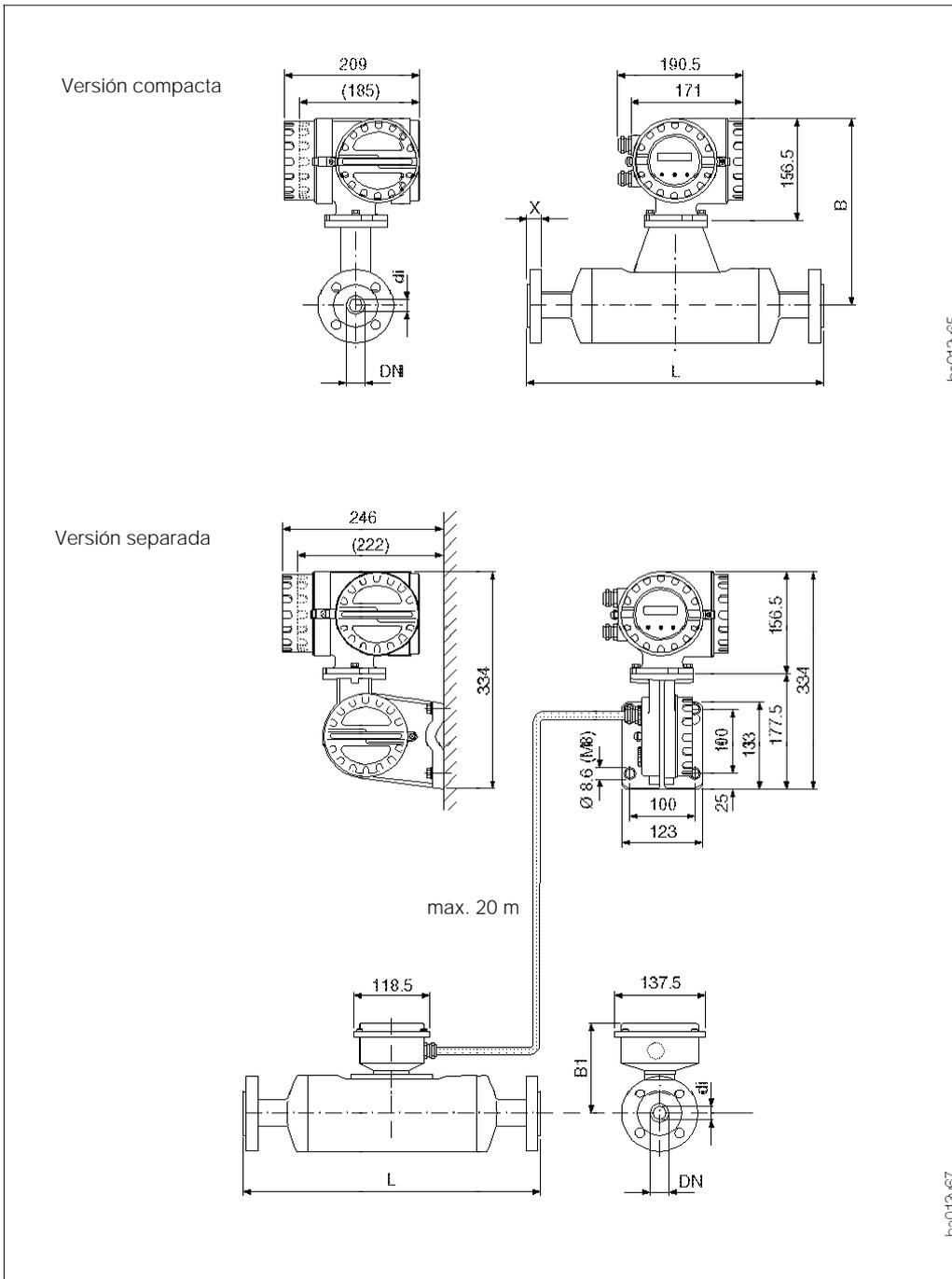
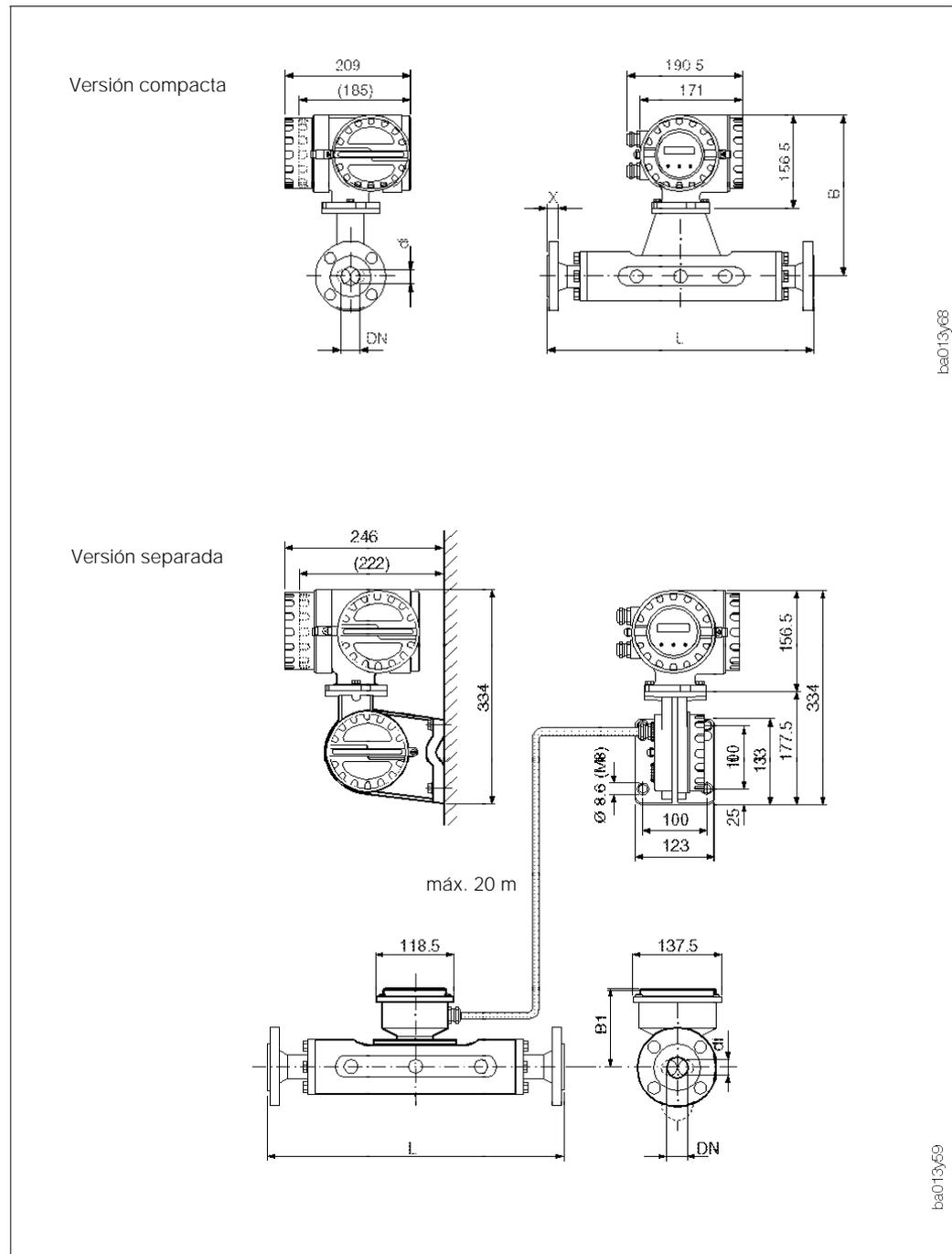


Fig. 23:
Dimensiones Promass 60 I

Diámetro		L	x	B [mm]	B1 [mm]	di [mm]	Peso [kg]
DIN	ANSI						
DN 8	3/8"	Dimensiones dependiente de la conexión a proceso (ver Capítulo 8.6)		288.0	138.5	8.55	12
DN 15	1/2"			288.0	138.5	11.38	15
DN 15 *	1/2" *			288.0	138.5	17.07	20
DN 25	1"			288.0	138.5	17.07	20
DN 25 *	1" *			301.5	152.0	25.60	41
DN 40	1 1/2"			301.5	152.0	25.60	41
DN 40 *	1 1/2" *			316.5	167.0	35.62	67
DN 50	2"			316.5	167.0	35.62	67

* DN 15, 25, 40 "FB" = Versiones Promass I con diámetro coincidente con brida
 DN 8: con bridas DN como estándar;
 Los pesos indicados hacen referencia a la versión compacta

8.3 Dimensiones Promass 60 M

Fig. 24:
Dimensiones Promass 60 M

Diámetro		L	x	B [mm]	B1 [mm]	di [mm]	Peso [kg]
DIN	ANSI						
DN 8	3/8"	Dimensiones dependiente de la conexión a proceso (ver Capítulo 8.6)		262.5	113.0	5.53	11
DN 15	1/2"			264.5	114.5	8.55	12
DN 25	1"			268.5	119.0	11.38	15
DN 40	1 1/2"			279.5	130.0	17.07	24
DN 50	2"			289.5	140.0	25.60	41
DN 80	3"			305.5	156.0	38.46	67
DN 100 *	4"			305.5	156.0	38.46	71

DN 8: con bridas DN 15 como estándar;
 * DN 100/4": diámetro nominal DN 80/3" con bridas DN 100/4"
 Los pesos indicados hacen referencia a la versión compacta

8.4 Dimensiones Promass 60 M (alta presión)

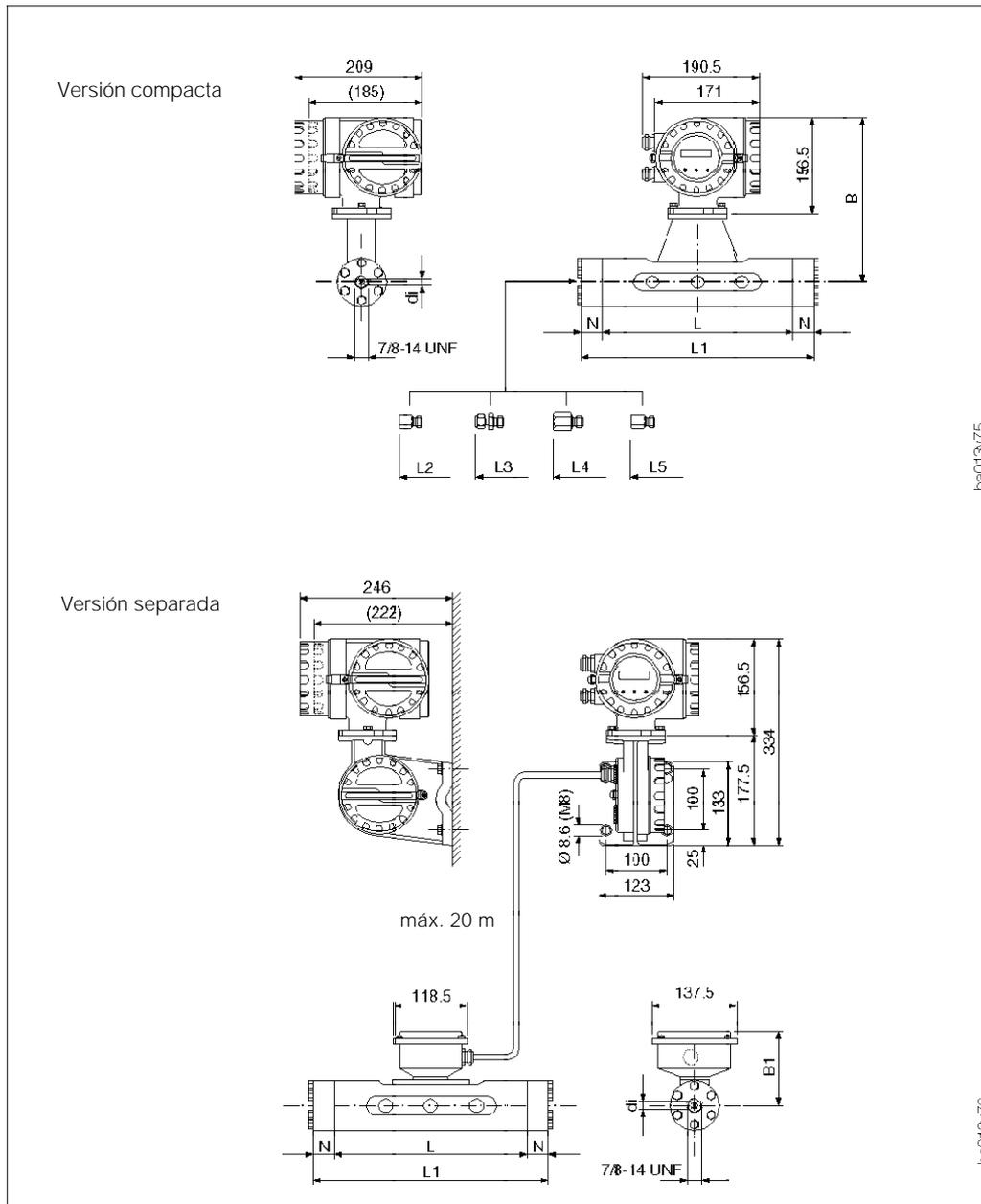


Fig. 25: Dimensiones Promass 60 M (Versión alta presión)

Conexiones a proceso	N	L		L1	L2	L3 VCO con 1/2" SWAGELOK	L4	L5
		sin Conector	con Conector					
DN 8	24	256	304	355.8	366.4	370	355.8	
DN 15	24	286	334	385.8	396.4	400	385.8	
DN 25	34	310	378	429.8	440.4	444	429.8	

Conexión a proceso Conector → SS 1.4404 (316L)

Diámetro		B [mm]	B1 [mm]	di [mm]	Peso [kg]
DIN	ANSI				
DN 8	3/8"	262.5	113.0	4.93	11
DN 15	1/2"	264.5	114.5	7.75	12
DN 25	1"	268.5	119.0	10.20	15

8.5 Dimensiones Promass 60 F

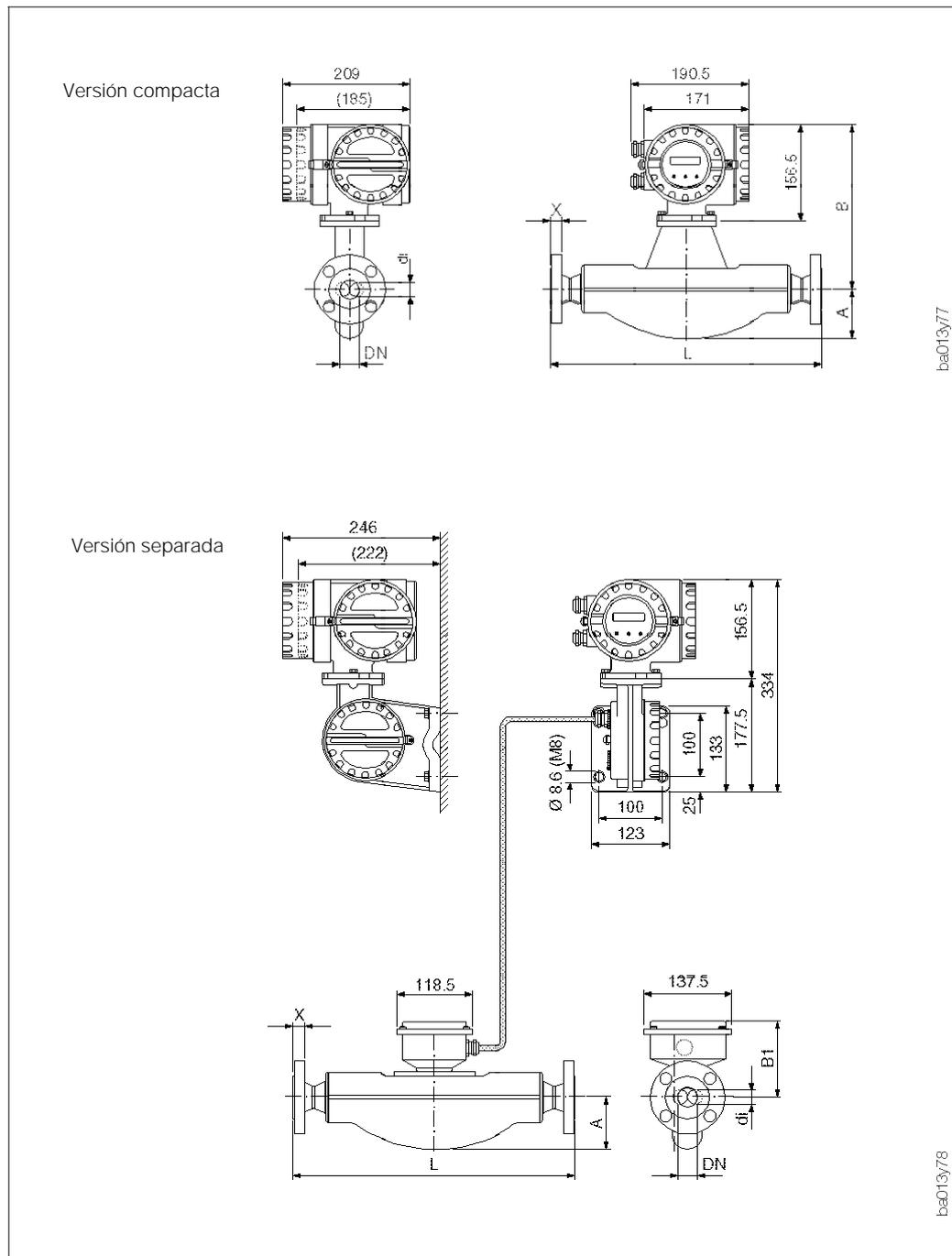


Fig. 26:
Dimensiones Promass 60 F

Diámetro		L	x	A [mm]	B [mm]	B1 [mm]	di [mm]	Peso [kg]
DIN	ANSI							
DN 8	3/8"	Dimensiones dependientes de la conexión a proceso (ver Capítulo 8.6)		75	262.5	113.0	5.35	11
DN 15	1/2"			75	262.5	113.0	8.30	12
DN 25	1"			75	262.5	113.0	12.00	14
DN 40	1 1/2"			105	267.5	118.0	17.60	19
DN 50	2"			141	279.5	130.0	26.00	30

DN 8: con bridas DN 15 como estándar
Los pesos indicados hacen referencia a la versión compacta

8.6 Dimensiones: conexiones a proceso Promass 60 I, M, F

Conexiones a proceso DIN 2501 y DIN 2512 N

Promass I

Partes a proceso: Titanio grado 9
Sin juntas internas, versión totalmente soldada.

Promass M

Material brida: SS 1.4404 (316L), titanio Grado 2
Material junta: O-ring en Vitón (-15...+200 °C), Kalrez (-30...+210 °C), Silicona (-60...+200 °C), EPDM (-40...+160 °C), recubrimiento FEP (-60...+200 °C)

Promass F

Partes a proceso: Acero inox., Hastelloy C-22
Sin juntas internas, versión totalmente soldada.

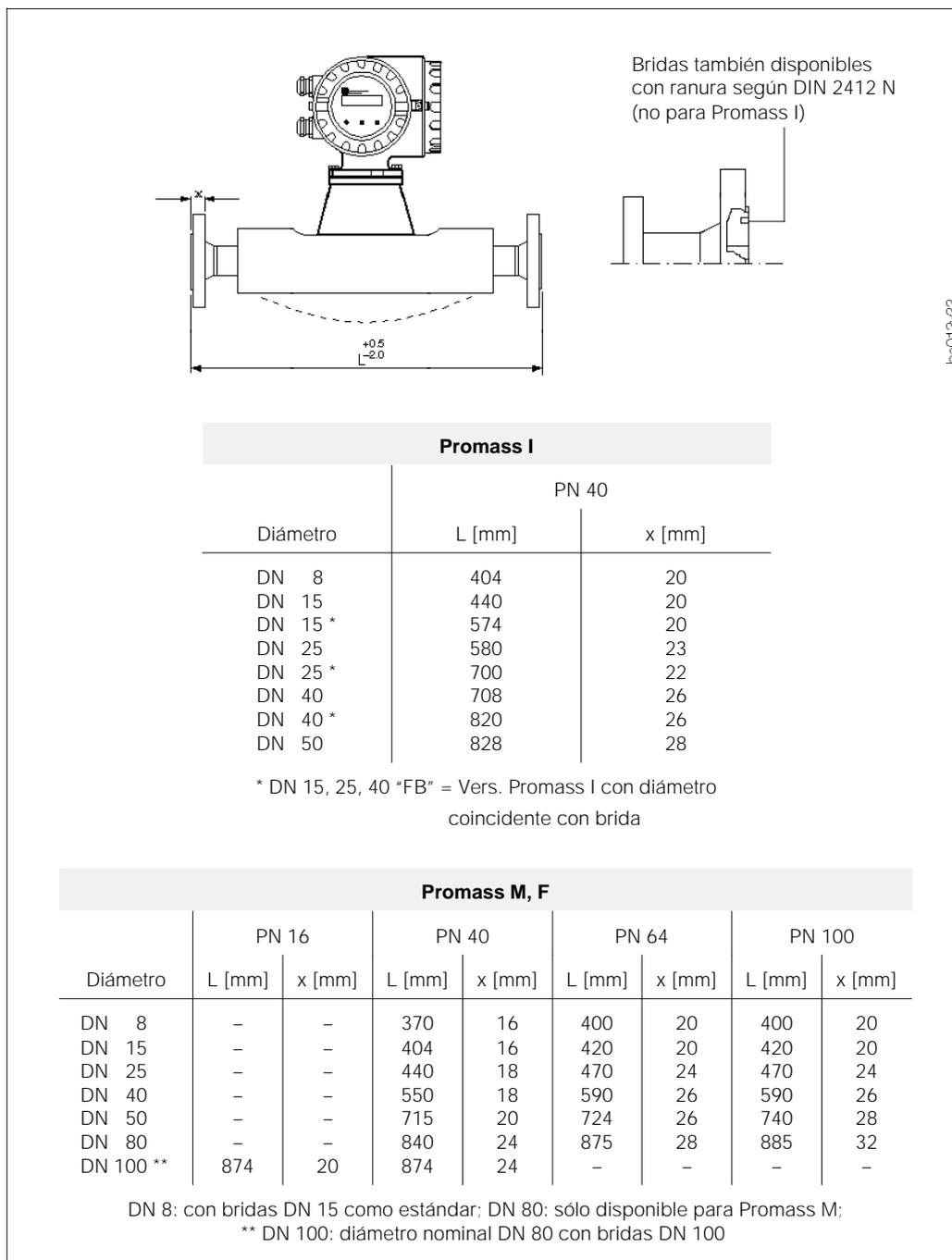


Fig. 27: Dimensiones conexiones a proceso DIN

ANSI B16.5 conexiones a proceso

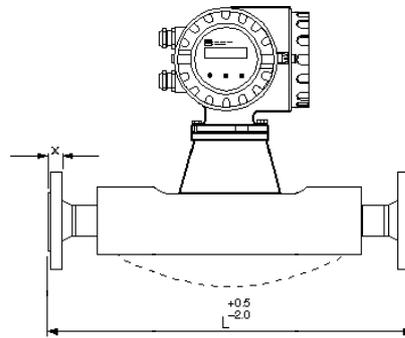
Promass I

Partes a proceso: Titanio grado 9
Sin juntas internas, versión totalmente soldada.

Promass M

Material brida: SS 1.4404 (316L), titanio grado 2
Material junta: O-ring en Viton (-15...+200 °C), Kalrez (-30...+210 °C),
Silicona (-60...+200 °C), EPDM (-40...+160 °C),
recubrimiento FEP (-60...+200 °C)

Promass F

Partes a proceso: Acero inox., Hastelloy C-22
Sin juntas internas, versión totalmente soldada.

ba013/35

Promass I

Diámetro		Clase 150		Clase 300	
ANSI	DIN	L [mm]	x [mm]	L [mm]	x [mm]
3/8"	DN 8	404	20	404	20
1/2"	DN 15	440	20	440	20
1/2"*	DN 15*	574	20	574	20
1"	DN 25	580	23	580	23
1"*	DN 25*	700	22	700	22
1 1/2"	DN 40	708	26	708	26
1 1/2"*	DN 40*	820	26	820	26
2"	DN 50	828	28	828	28

* DN 15, 25, 40 "FB" = Vers. Promass I con diámetro
coincidente con brida**Promass M, F**

Diámetro		CI 150		CI 300		CI 600	
ANSI	DIN	L [mm]	x [mm]	L [mm]	x [mm]	L [mm]	x [mm]
3/8"	DN 8	370	11.2	370	14.2	400	20.6
1/2"	DN 15	404	11.2	404	14.2	420	20.6
1"	DN 25	440	14.2	440	17.5	490	23.9
1 1/2"	DN 40	550	17.5	550	20.6	600	28.7
2"	DN 50	715	19.1	715	22.3	742	31.8
3"	DN 80	840	23.9	840	28.4	900	38.2
4" **	DN 100 **	874	23.9	894	31.7	-	-

3/8" con bridas 1/2" como estándar; 3"/DN 80: sólo disponible para Promass M;
** 4"/DN 100: diámetro nominal 3"/DN 80 con bridas 4"/DN 100Fig. 28:
Dimensiones
Conexiones a proceso ANSI

JIS B2210 conexiones a proceso

Promass I

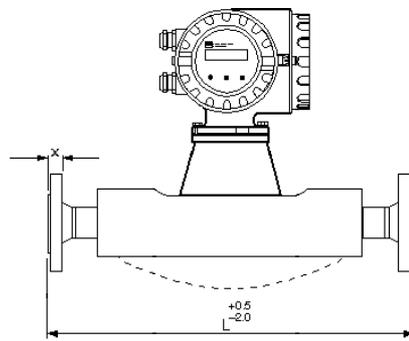
Partes a proceso: Titanio grado 9
Sin juntas internas, versión totalmente soldada.

Promass M

Material brida: SS 1.4404 (316L), titanio grado 2
Material junta: O-ring en Vitón (-15...+200 °C), Kalrez (-30...+210 °C),
Silicona (-60...+200 °C), EPDM (-40...+160 °C),
revestimiento FEP (-60...+200 °C)

Promass F

Partes a proceso: Acero inox., Hastelloy C-22
Sin juntas internas con conexiones a proceso soldadas



ba013/35

Promass I				
Diámetro	10K		20K	
	L [mm]	x [mm]	L [mm]	x [mm]
DN 8	-	-	404	20
DN 15	-	-	440	20
DN 15 *	-	-	574	20
DN 25	-	-	580	23
DN 25 *	-	-	700	22
DN 40	-	-	708	26
DN 40 *	-	-	820	26
DN 50	828	28	828	28

* DN 15, 25, 40 "FB" = Vers. Promass I con diámetro coincidente con brida

Promass M, F								
Diámetro	10K		20K		40K		63K	
	L [mm]	x [mm]						
DN 8	-	-	370	14	400	20	420	23
DN 15	-	-	404	14	425	20	440	23
DN 25	-	-	440	16	485	22	494	27
DN 40	-	-	550	18	600	24	620	32
DN 50	715	16	715	18	760	26	775	34
DN 80	832	18	832	22	890	32	915	40
DN 100 **	864	18	-	-	-	-	-	-

DN 8 con bridas DN 15 como estándar; DN 80: sólo disponible para Promass M;
** DN 100: diámetro nominal DN 80 con bridas DN 100

Fig. 29:
Dimensiones
Conexiones a proceso JIS

Conexiones a proceso PVDF (DIN 2501/ANSI B16.5/JIS B2210)

Esta conexión a proceso sólo está disponible con **Promass M**.

Material brida: PVDF
 Materia junta: O-ring en Vitón (-15...+200 °C), Kalrez (-30...+210 °C), Silicona (-60...+200 °C), EPDM (-40...+160 °C),

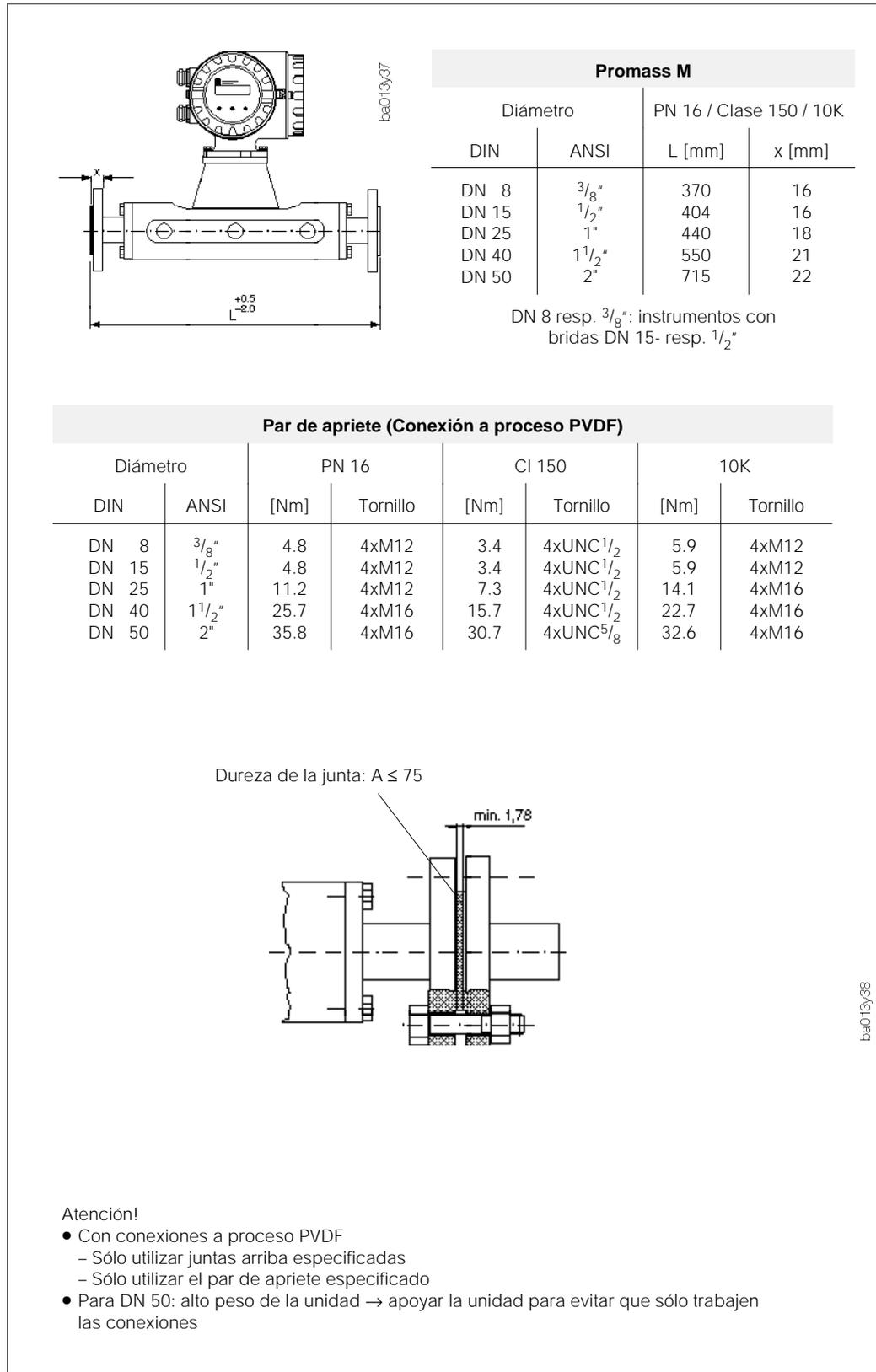


Fig. 30: Dimensiones y par de apriete. Conexiones a proceso PVDF

Conexiones a proceso VCO

Esta conexión a proceso sólo está disponible con **Promass M** y **F**.

Promass M

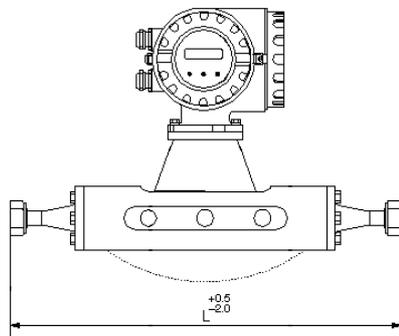
Material brida: SS 1.4404 (316L)

Material junta: O-ring en Vitón (-15...+200 °C), Kalrez (-30...+210 °C), Silicona (-60...+200 °C), EPDM (-40...+160 °C), revestimiento FEP (-60...+200 °C)

Promass F

Partes a proceso: SS 1.4539 (904L)

Sin juntas internas con conexiones a proceso soldadas.



be013/79

Diámetro / Conexión	Promass M	Promass F
	L [mm]	L [mm]
DN 8 8-VCO-4 (1/2")	390	390
DN 15 12-VCO-4 (3/4")	430	430

Fig. 31:
Dimensiones
Conexiones a proceso VCO
(Promass M, F)

Conexiones sanitarias (DIN 11851/SMS 1145)

Promass I (versión totalmente soldada)

Conexión: Titanio Grado 9

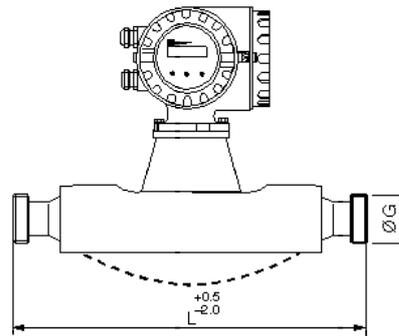
Promass M (conexiones con juntas internas)

Conexión: SS 1.4404 (316L)

Junta: Junta plana de silicona (-60...+200 °C) o
EPDM (-40...+160 °C), materiales autorizados por FDA

Promass F (versión totalmente soldada)

Conexión: SS 1.4404 (316L)



ba013y/40

Promass M, F

Diámetro	L [mm]	ØG	
		DIN 11851	SMS 1145
DN 8	367	Rd 34 x 1/8"	Rd 40 x 1/6"
DN 15	398	Rd 34 x 1/8"	Rd 40 x 1/6"
DN 25	434	Rd 52 x 1/6"	Rd 40 x 1/6"
DN 40	560	Rd 65 x 1/6"	Rd 60 x 1/6"
DN 50	720	Rd 78 x 1/6"	Rd 70 x 1/6"
DN 80	815 (DIN)	Rd 110 x 1/4"	Rd 98 x 1/6"
	792 (SMS)	Rd 110 x 1/4"	Rd 98 x 1/6"

DN 8: con bridas DN 15 como estándar

DN 80: sólo disponible con Promass M

Promass I

Diámetro	L [mm]		ØG	
	DIN 11851	SMS 1145	DIN 11851	SMS 1145
DN 8	428	428	Rd 34 x 1/8"	Rd 40 x 1/6"
DN 15	464	464	Rd 34 x 1/8"	Rd 40 x 1/6"
DN 25	604	604	Rd 52 x 1/6"	Rd 40 x 1/6"
DN 40	730	738	Rd 65 x 1/6"	Rd 60 x 1/6"
DN 50	856	858	Rd 78 x 1/6"	Rd 70 x 1/6"

Fig. 32:
Dimensiones
Conexión higiénica
DIN 11851 / SMS 1145

Tri-Clamp

Promass I (versión totalmente soldada)

Tri-Clamp: Titanio Grado 9

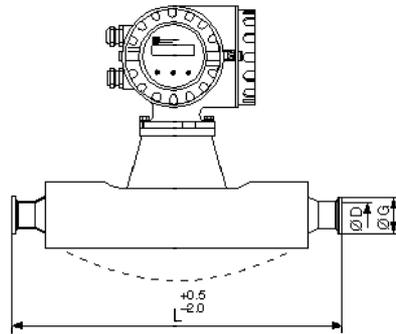
Promass M (conexiones con juntas internas)

Tri-Clamp: SS 1.4404 (316L)

Junta: Junta plana de silicona (-60...+200 °C) or
EPDM (-40...+160 °C)

Promass F (Versión totalmente soldada)

Tri-Clamp: SS 1.4404 (316L)



Promass M, F

Diámetro		Clamp	L [mm]	ØG [mm]	ØD [mm]
DIN	ANSI				
DN 8	3/8"	1/2"	367	25.0	9.5
DN 8	3/8"	1"	367	50.4	22.1
DN 15	1/2"	1/2"	398	25.0	9.5
DN 15	1/2"	1"	398	50.4	22.1
DN 25	1"	1"	434	50.4	22.1
DN 40	1 1/2"	1 1/2"	560	50.4	34.8
DN 50	2"	-	720	63.9	47.5
DN 80	3"	-	801	90.9	72.9

Promass I

Diámetro		Clamp	L [mm]	ØG [mm]	ØD [mm]
DIN	ANSI				
DN 8	3/8"	1"	428	50.4	22.1
DN 15	1/2"	1"	464	50.4	22.1
DN 25	1"	1"	604	50.4	22.1
DN 40	1 1/2"	1 1/2"	730	50.4	34.8
DN 50	2"	2"	850	63.9	47.5

Fig. 33:
Dimensiones Tri-Clamp

9 Datos técnicos

Aplicación	
Nombre del equipo	Caudalímetro "Promass 60"
Función del equipo	Medición caudal másico y volumétrico en líquidos y gases en tubo cerrado.
Función y diseño del sistema	
Principio de medida	Medición de caudal másico según el principio de Coriolis (ver pág. 7 en adelante)
Sistema de medida	<p>La familia "Promass 60" está formada por:</p> <p>Transmisor: Promass 60</p> <p>Sensores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promass A DN 1, 2, 4 y DN 2, 4 versión para alta presión Sistema monotubo en SS o Hastelloy C-22 • Promass I DN 8, 15, 25, 40, 50 (Versión totalmente soldada) Sistema de tubo recto en titanio <li style="padding-left: 20px;">DN 15 "FB", DN 25 "FB", DN 40 "FB": Versiones Promass I con diámetro coincidente con brida con un valor de fondo de escala mayor (ver tabla abajo) • Promass F DN 8, 15, 25, 40, 50 (versión totalmente soldada) Dos tubos de medida ligeramente curvados en SS o Hastelloy C-22 • Promass M DN 8, 15, 25, 40, 50, 80 Dos tubos de medida rectos en titanio. Contenedor secundario hasta 100 bar. <li style="padding-left: 20px;">DN 8,15, 25 versión de alta presión para presiones de trabajo de hasta 350 bar <p>Dos versiones disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versión compacta • Versión separada (máx. 20 m)
Varibles de entrada	
Variables medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Caudal másico (es proporcional a la diferencia de fase de dos sensores en los tubos de medida los cuales detectan diferencias en su oscilación) • Densidad del fluido (es proporcional a la frecuencia de resonancia de los tubos de medida) • Temperatura del fluido (se mide con sensores de temperatura)

DN	Rangos para valores de fondo de escala	
	Líquido	Gas
1	0... 20.0 kg/h	0... 10.0 kg/h
2	0...100.0 kg/h	0... 50.0 kg/h
4	0...450.0 kg/h	0...125.0 kg/h
8	0... 2.0 t/h	0...200.0 kg/h
15	0... 6.5 t/h	0...650.0 kg/h
15 *	0... 18.0 t/h	0... 1.8 t/h
25	0... 18.0 t/h	0... 1.8 t/h
25 *	0... 45.0 t/h	0... 4.5 t/h
40	0... 45.0 t/h	0... 4.5 t/h
40 *	0... 70.0 t/h	0... 7.0 t/h
50	0... 70.0 t/h	0... 7.0 t/h
80	0...180.0 t/h	0... 18.0 t/h

Rango de medida	<ul style="list-style-type: none"> • El valor de medida mín. recomendado es aprox. $\frac{1}{20}$ de los valores máx. arriba indicados. • En aplicaciones con gas, la velocidad de caudal en tubería no deberá superar la mitad de la velocidad sónica (0.5 Mach).
Variables de entrada (continuación)	
Rango caudal operativo	hasta 1000 : 1 Permite determinar con precisión los valores del totalizador incluso con sistemas pulsantes, ej. bomba de émbolo.
Entrada auxiliar	U = 3...30 V DC, R _i = 1,8 kΩ configurable para ajuste del punto cero, retorno positivo a cero, reset totalizador (sólo con indicador local).
Variables de salida	
Señal de salida	<ul style="list-style-type: none"> • Salida analógica 0/4...20 mA; R_L < 700 Ω; constante de tiempo: aprox. 1 s, valor fondo escala seleccionable con microinterruptores, coeficiente temperatura tipo 0.01% v.E./°C • Salida pulsos Colector abierto: 0...400 Hz (f_{máx} = 500 Hz) U_{máx} = 30 V, I_{máx} = 250 mA, valor impulso ajustable con microinterruptores, relación on/off aprox. 1:1, máx. ancho impulso 2 s • Salida estado Colector abierto: U_{máx} = 30 V, I_{máx} = 250 mA, configurable para mensajes de error o detección de sentido de flujo.
Señal de alarma	<p>Qué sucede hasta que se subsana el fallo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salida analógica: Retorna a un valor definido 0...20 mA → 0 mA; 4...20 mA → 2 mA • Salida de pulsos no hay pulsos • Salida de estado: Durante el modo de fallo el colector abierto no es conductivo
Carga	R _L < 700 Ω (salida analógica)
Supresión caudal residual	Punto conexión a v < 0.02 m/s (en agua) Punto desconexión a v > 0.04 m/s (en agua) Histéresis: -50 %
Precisión	
Condiciones referencia	<p>Límites error según ISO/DIS 11631:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20...30 °C; 2...4 bar • Instalaciones de calibración según estándares nacionales • Calibración punto cero bajo condiciones de operación • Calibración de densidad en campo (o calibración de densidad especial)

Repetibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Caudal másico (líquidos): Promass A, M, F $\pm 0.05\%$ o.r. $\pm 0.0025\%$ o.f.s. Promass I $\pm 0.1\%$ o.r. $\pm 0.005\%$ o.f.s. • Caudal másico (gas): Promass A, M, F $\pm 0.25\%$ o.r. $\pm 0.0025\%$ o.f.s. Promass I $\pm 0.25\%$ o.r. $\pm 0.005\%$ o.f.s. • Caudal volumétrico (líquidos): Promass A, M $\pm 0.1\%$ o.r. $\pm 0.0025\%$ o.f.s. Promass I $\pm 0.2\%$ o.r. $\pm 0.005\%$ o.f.s. Promass F $\pm 0.05\%$ o.r. $\pm 0.0025\%$ o.f.s. <p>o.r. = instantáneo o.f.s. = ver tabla arriba para valores máx. fondo escala para líquidos.</p>
Condiciones de operación	
Condiciones instalación	
Instrucc. instalación	Orientación: vertical o horizontal. Restricciones de instalación y otras recomendaciones → ver pág. 11 en adelante.
Sección entrada y salida	El lugar de instalación es dependiente de las secciones de entrada y salida.
Long. cable de conexión	máx. 20 m (versión separada)
Condiciones ambientales	
Temperatura ambiental	<p>Transmisor: $-25\dots+60\text{ °C}$ Sensor: $-25\dots+60\text{ °C}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dependiendo de la temperatura del fluido, en determinadas posiciones de instalación se deberá asegurar que no se exceda el rango de temperatura ambiental especificado para el transmisor (ver pág 14) • Utilizar cubierta para proteger la caja de la luz solar directa en montaje intemperie. Ello es de especial importancia en climas cálidos y con temperaturas ambientales muy altas.
Temperatura almacenam.	$-40\dots+80\text{ °C}$
Grado de protección (EN 60529)	Transmisor: IP 67; NEMA 4X Sensor: IP 67; NEMA 4X
Condiciones de operación (continuación)	
Resistencia a shock	Según IEC 68-2-31
Resistencia a vibraciones	hasta 1 g, 10...150 Hz según IEC 68-2-6
Compatibilidad electromagnética (EMC)	Según EN 50081 Parte 1 y 2 / EN 50082 Parte 1 y 2 así como recomendaciones NAMUR
Condiciones del fluido	
Temperatura del fluido	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor Promass A $-50\dots+200\text{ °C}$ Promass I $-50\dots+150\text{ °C}$ Promass M $-50\dots+150\text{ °C}$ Promass F $-50\dots+200\text{ °C}$ • Juntas Vitón ($-15\dots+200\text{ °C}$), EPDM ($-40\dots+160\text{ °C}$), Silicona ($-60\dots+200\text{ °C}$), Kalrez ($-30\dots+210\text{ °C}$), Revestimiento FEP ($-60\dots+200\text{ °C}$)



Presión nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Promass A Racor: máx. 160 bar (versión estándar) máx. 400 bar (versión alta presión) Bridas: DIN PN 40 / ANSI CI 150, CI 300 / JIS 10K Cont. secundario: 25 bar resp. 375 psi • Promass I Bridas: DIN PN 40 / ANSI CI 150, CI 300 / JIS 10K, 20K Cont. secundario: 25 bar (opcional 40 bar) resp. 375 psi (opcional 600 psi) • Promass M Bridas: DIN PN 40...100 / ANSI CI 150, CI 300, CI 600 / JIS 10K, 20K, 40K, 63K Cont. secundario: 40 bar (opcional 100 bar) resp. 600 psi (opcional 1500 psi) • Promass M (Versión alta presión) Tubos de medida, conector, accesorios: máx. 350 bar Cont. secundario: 100 bar resp. 1500 psi • Promass F Bridas: DIN PN 40...100 / ANSI CI 150, CI 300, CI 600 / JIS 10K, 20K, 40K, 63K Cont. secundario: 25 bar (opcional 40 bar) resp. 375 psi (opcional 600 psi) <p>Atención! Las curvas de carga de los materiales (p-T-diagramas carga) para todas las conex. a proceso, se encuentran en la info. téc. TI 029D/06/en Promass 60.</p>
Pérdida de carga	depende del diámetro nominal y del tipo de sensor (ver pág. 61, 62)
Estructura mecánica	
Diseño, dimensiones	ver pág. 41 en adelante
Pesos	ver pág. 41, 43-46
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Caja del transmisor Aluminio lacado • Caja sensor/contenedor secundario Promass A, I, F Superficie resistente a ácidos y lejías, SS 1.4301 (304L) Promass M Superficie resistente a ácidos y lejías DN 8...50: acero niquelado químicamente DN 80: SS 1.4313 • Caja de conexiones del sensor (Versión separada) SS 1.4301 (304L) <p style="text-align: right;">(continúa en pág. siguiente)</p>
Estructura mecánica (continuación)	
Materiales (continuación)	<ul style="list-style-type: none"> • Conexiones a proceso Promass A → ver pág. 41 Promass M, Versión alta presión → ver pág 45 Promass I, M, F → ver pág. 47 en adelante. • Tubos de medida Promass A, F 1.4539 (904L) Acero inox., Hastelloy C-22 Promass I titanio grado 9 Promass M titanio grado 2 (DN 80) titanio grado 9 (DN 8...50) • Juntas Promass A, F sin juntas internas Promass I, M ver pág. 47 en adelante. Promass M (alta presión) Silicona, Vitón

Conexiones a proceso	Promass A	Conexiones a proceso soldadas: Racor 4-VCO-4 f, 1/2" Tri-Clamp Conexiones a proceso roscadas: Bridas (DIN, ANSI, JIS B2210), NPT-F y accesorios SWAGELOK
	Promass I	Conexiones a proceso soldadas: Bridas (DIN, ANSI, JIS B2210) Conexiones higiénicas Conexión higiénica DIN 11851, Tri-Clamp, conexión SMS
	Promass M	Conexiones a proceso roscadas: Bridas (DIN, ANSI, JIS B2210) Conexiones higiénicas: Conexión higiénica según DIN 11851, Tri-Clamp, conexión SMS
	Promass M Alta presión	Conexiones a proceso roscadas: G 3/8", 1/2" NPT, 3/8" NPT accesorios 1/2" conexión SWAGELOK, conector con rosca interna 7/8 14UNF
	Promass F	Conexiones a proceso soldadas: Bridas (DIN, ANSI, JIS B2210) Conexiones higiénicas: Conexiones higiénicas DIN 11851, Tri-Clamp, Conexión SMS
Conexión eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Esquema de conexiones: ver pág. 18, 19 • Prensaestopas (Entradas/salidas; versión separada): Prensaestopas PG 13.5 (5...15 mm) o NPT 1/2", M20 x 1.5 (8...15 mm), roscas G 1/2" para prensaestopas • Aislamiento galvánico: Todos los circuitos para entradas, salidas, alimentación, y sensores están galvánicamente aislados unos de otros. • Especificaciones del cable (Versión separada): ver pág. 19 	
Interface del usuario		
Operación	<ul style="list-style-type: none"> • 10 microinterruptores para seleccionar las funciones del equipo • 3 teclas de función en el indicador local • Puente para configurar la entrada auxiliar <p>Más información → ver pág. 21, 29</p>	
Indicador	Indicador LC, 8 dígitos 11 segmentos para indicación de unidades físicas y estado de operación.	
Comunicación	no	
Alimentación		
Alimentación, frecuencia	<p>Transmisor 85...230 V AC +10% (45...65 Hz) 20... 55 V AC, 16...62 V DC</p> <p>Sensor alimentado por el transmisor.</p>	
Consumo	AC: <15 VA (incl. sensor) DC: <15 W (incl. sensor)	

Pérdida de carga

La pérdida de carga depende de las características del fluido así como de su caudal. La siguiente fórmula puede utilizarse para realizar un cálculo aprox. de la misma:

	Promass A / I	Promass M / F
Reynolds No.	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$
Re ≥ 2300 *	$\Delta p = K \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$	$\Delta p = K \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$

Δp = pérdida de carga [mbar] ρ = densidad fluido [kg/m³]
 ν = viscosidad cinemática [m²/s] d = diámetro interno de los tubos de medida [m]
 \dot{m} = caudal másico [kg/s] K...K3 = constantes dependientes del diámetro nominal

* Con gases la pérdida de carga debe calcularse siempre utilizando la fórmula para Re ≥ 2300.

	Diámetro	d [m]	K (líquido)	K (gas)	K1	K2	K3
Promass A	DN 1	1.10 · 10 ⁻³	1.2 · 10 ¹¹	2.0 · 10 ¹¹	1.3 · 10 ¹¹	-	0
	DN 2	1.80 · 10 ⁻³	1.6 · 10 ¹⁰	2.7 · 10 ¹⁰	2.4 · 10 ¹⁰	-	0
	DN 4	3.50 · 10 ⁻³	9.4 · 10 ⁸	16.0 · 10 ⁸	2.3 · 10 ⁹	-	0
Promass A Alta presión	DN 2	1.40 · 10 ⁻³	5.4 · 10 ¹⁰	9.2 · 10 ¹⁰	6.6 · 10 ¹⁰	-	0
	DN 4	3.00 · 10 ⁻³	2.0 · 10 ⁹	3.4 · 10 ⁹	4.3 · 10 ⁹	-	0
Promass I	DN 8	8.55 · 10 ⁻³	8.1 · 10 ⁶	13.8 · 10 ⁶	3.9 · 10 ⁷	-	129.95 · 10 ⁴
	DN 15	11.38 · 10 ⁻³	2.3 · 10 ⁶	3.9 · 10 ⁶	1.3 · 10 ⁷	-	23.33 · 10 ⁴
	DN 15 *	17.07 · 10 ⁻³	4.1 · 10 ⁵	7.0 · 10 ⁵	3.3 · 10 ⁶	-	0.01 · 10 ⁴
	DN 25	17.07 · 10 ⁻³	4.1 · 10 ⁵	7.0 · 10 ⁵	3.3 · 10 ⁶	-	5.89 · 10 ⁴
	DN 25 *	25.60 · 10 ⁻³	7.8 · 10 ⁴	13.3 · 10 ⁴	8.5 · 10 ⁵	-	0.11 · 10 ⁴
	DN 40	25.60 · 10 ⁻³	7.8 · 10 ⁴	13.3 · 10 ⁴	8.5 · 10 ⁵	-	1.19 · 10 ⁴
	DN 40 *	35.62 · 10 ⁻³	1.3 · 10 ⁴	2.2 · 10 ⁴	2.0 · 10 ⁵	-	0.08 · 10 ⁴
DN 50	35.62 · 10 ⁻³	1.3 · 10 ⁴	2.2 · 10 ⁴	2.0 · 10 ⁵	-	0.25 · 10 ⁴	
Promass M	DN 8	5.53 · 10 ⁻³	5.2 · 10 ⁷	8.8 · 10 ⁷	8.6 · 10 ⁷	1.7 · 10 ⁷	-
	DN 15	8.55 · 10 ⁻³	5.3 · 10 ⁶	9.0 · 10 ⁶	1.7 · 10 ⁷	9.7 · 10 ⁵	-
	DN 25	11.38 · 10 ⁻³	1.7 · 10 ⁶	2.9 · 10 ⁶	5.8 · 10 ⁶	4.1 · 10 ⁵	-
	DN 40	17.07 · 10 ⁻³	3.2 · 10 ⁵	5.4 · 10 ⁵	1.2 · 10 ⁶	1.2 · 10 ⁵	-
	DN 50	25.60 · 10 ⁻³	6.4 · 10 ⁴	10.9 · 10 ⁴	4.5 · 10 ⁵	1.3 · 10 ⁴	-
	DN 80	38.46 · 10 ⁻³	1.4 · 10 ⁴	2.4 · 10 ⁴	8.2 · 10 ⁴	3.7 · 10 ³	-
Promass M Alta presión	DN 8	4.93 · 10 ⁻³	6.0 · 10 ⁷	10.2 · 10 ⁷	1.4 · 10 ⁸	2.8 · 10 ⁷	-
	DN 15	7.75 · 10 ⁻³	8.0 · 10 ⁶	13.6 · 10 ⁶	2.5 · 10 ⁷	1.4 · 10 ⁶	-
	DN 25	10.20 · 10 ⁻³	2.7 · 10 ⁶	4.6 · 10 ⁶	8.9 · 10 ⁶	6.3 · 10 ⁵	-
Promass F	DN 8	5.35 · 10 ⁻³	5.7 · 10 ⁷	9.7 · 10 ⁷	9.6 · 10 ⁷	1.9 · 10 ⁷	-
	DN 15	8.30 · 10 ⁻³	5.8 · 10 ⁶	9.9 · 10 ⁶	1.9 · 10 ⁷	10.6 · 10 ⁵	-
	DN 25	12.00 · 10 ⁻³	1.9 · 10 ⁶	3.2 · 10 ⁶	6.4 · 10 ⁶	4.5 · 10 ⁵	-
	DN 40	17.60 · 10 ⁻³	3.5 · 10 ⁵	6.0 · 10 ⁵	1.3 · 10 ⁶	1.3 · 10 ⁵	-
	DN 50	26.00 · 10 ⁻³	7.0 · 10 ⁴	11.9 · 10 ⁴	5.0 · 10 ⁵	1.4 · 10 ⁴	-

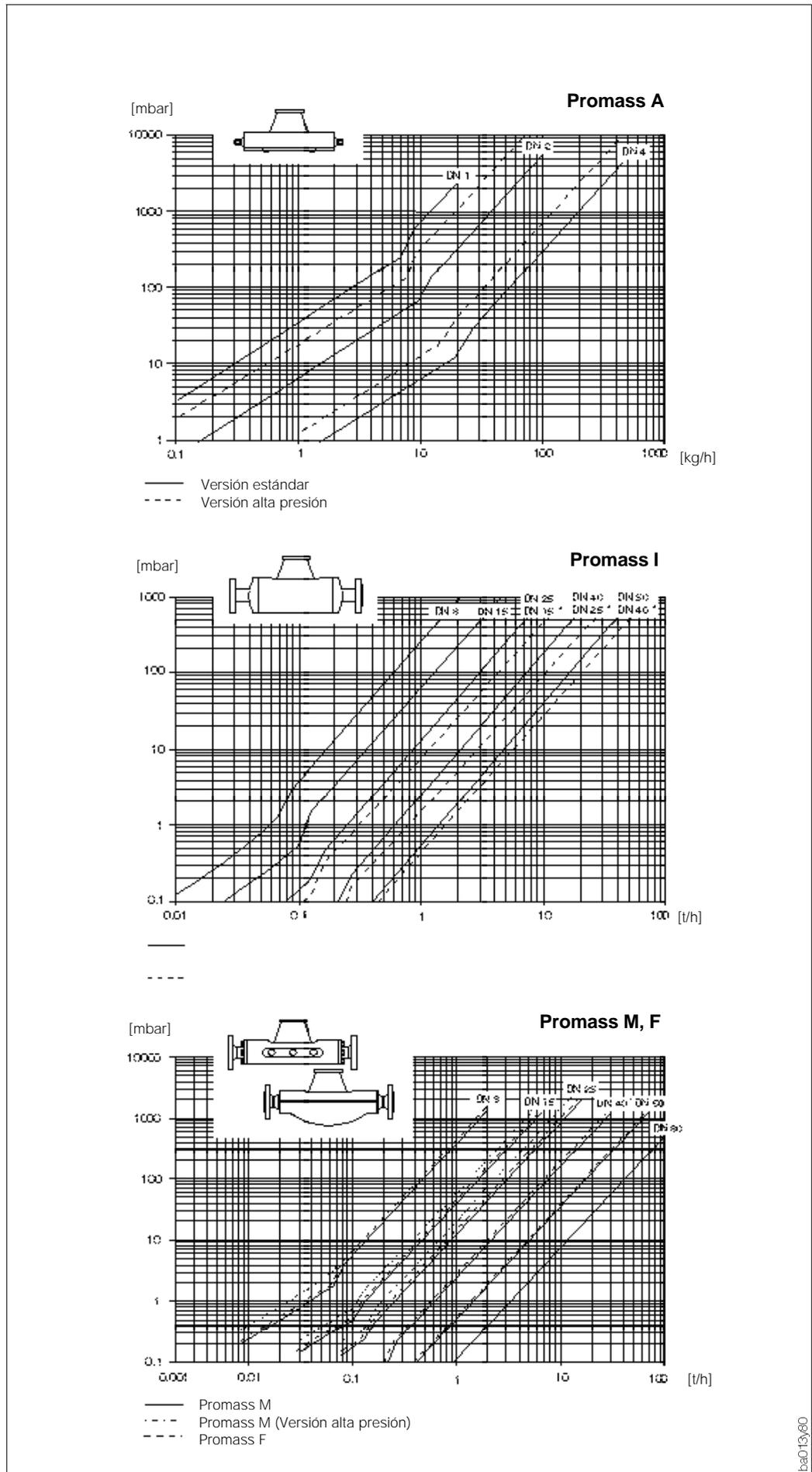


Fig. 34: Pérdida de carga con agua

Index

A

Accuracy (error limits)	56
All-weather cover	11
Ambient temperature	57
Application	7
Auxiliary input (configurations)	28

B

Batching (pressure pulse suppression)	32
Batching (short-cycle)	21, 28
Bidirectional measurement	25

C

Client settings	21
Commissioning	32
Connection diagrams	18, 19
Connection diagrams (totalisers, counters)	26
Coriolis force	7
Correct usage	5
Creep suppression	24
Current range	21, 26

D

Dangerous chemicals	6
DAT	60
Density calibration	31
Density display	31
Diagnosis and troubleshooting	35
Diagnosis flow chart	37
Dimensions	41
Display	29
Display (configuration)	30
Display (rotating)	16
Display (test function)	32
Display functions	31, 32
Display segments	30

E

Electrical connection	17, 19
Electromagnetic compatibility (EMC)	5
Error limits (accuracy)	56
Error messages	25
Ex approvals	5

F

Factory settings (instrument functions)	21
Flow range	56
Fluid temperature	58
Full scale value (end value)	23, 27
Functions (description)	24

Functions (local display)	31, 32
Functions (miniature switches)	21
Fuse (replacing)	18, 39

H

Heating	11
-------------------	----

I

Inlet section	57
Installation	11
Instrument functions (description)	24
Instrument functions (setting)	21
Insulation	11

L

Local display (configuration)	29
Local display (functions)	31, 32
Local display (rotating)	16

M

Material load	58
Materials	58
Measured variables	55
Measuring principle	7, 8
Measuring range	55
Measuring system Promass 60	9, 55
Fluid temperature	58
Mounting	11, 16
Mounting location	15
Mounting position (orientation)	13, 14
Mounting position/fluid temperature	14

N

NAMUR recommendations	5
Nominal pressure (material load)	58

O

Operating conditions	57
Operating keys (local display)	29
Operation (display)	30
Operation (instrument functions)	21
Outlet section	57
Output signal	56

P

Positive zero return	28
Power consumption	60
Power supply	60

Power supply failure	25, 60
Power supply voltage	60
Pressure loss	61
Pressure pulse suppression (batching)	32
Process connections Promass A	41
Process connections Promass I, M, F	47
Process connections Promass M (high pressure)	45
Promass 60 measuring system	9
Protection IP 67	11
Pulse weighting (pulse value)	22, 26

R

Remote version (electrical connection)	19
Repairs	6
Repeatability	57
Replacing the fuse	18, 39
Replacing the transmitter electronics	38
Rotating the local display	16
Rotating the transmitter housing	16

S

Safety instructions	5
Seal material	59
Setting instrument functions	21
Shock resistance	58
Short-cycle batching	21, 28
SI engineering units	21
SI units	25
Signal on alarm	35, 56
Status output	25
Storage temperature	57
System pressure	12
System units	21, 25

T

Technical data	55, 62
Temperature ranges	57
Temperature ranges (gaskets)	58
Thermal insulation	11, 12
Totaliser (connecting counters)	26
Totaliser display	31
Totaliser overrun	31
Totaliser reset (via auxiliary input)	28
Totaliser reset (via local display)	29, 30
Transmitter electronics	38
Transmitter housing (rotating)	16
Transport sensor (DN 40...80)	12
Tri-Clamp	41, 42
Troubleshooting	37

U

Unidirectional measurement	25, 26
US engineering units	21, 25

V

Vibrational resistance	58
Volume flowrate	31

Z

Zero point calibration	33, 34
Zero point setting	31

Europe

Austria
Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Wien
Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35

Belarus
Belorgsintez
Minsk
Tel. (0172) 263166, Fax (0172) 263111

Belgium / Luxembourg
Endress+Hauser S.A./N.V.
Brussels
Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553

Bulgaria
INTERTECH-AUTOMATION
Sofia
Tel. (02) 652809, Fax (02) 652809

Croatia
Endress+Hauser GmbH+Co.
Zagreb
Tel. (01) 6601418, Fax (01) 6601418

Cyprus
I+G Electrical Services Co. Ltd.
Nicosia
Tel. (02) 484788, Fax (02) 484690

Czech Republic
Endress+Hauser GmbH+Co.
Ostrava
Tel. (069) 6611948, Fax (069) 6612869

Denmark
Endress+Hauser A/S
Søborg
Tel. (31) 673122, Fax (31) 673045

Estonia
Elvi-Aqua-Teh
Tartu
Tel. (07) 422726, Fax (07) 422727

Finland
Endress+Hauser Oy
Espoo
Tel. (9) 8596155, Fax (9) 8596055

France
Endress+Hauser
Huningue
Tel. 389696768, Fax 389694802

Germany
Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.
Weil am Rhein
Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555

Great Britain
Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841

Greece
I & G Building Services Automation S.A.
Athens
Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714

Hungary
Mile Ipari-Elektro
Budapest
Tel. (01) 2615535, Fax (01) 2615535

Iceland
Vatnshreinsun HF
Reykjavik
Tel. (00354) 889616, Fax (00354) 889613

Ireland
Flomeaco Company Ltd.
Kildare
Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182

Italy
Endress+Hauser Italia S.p.A.
Cernusco s/N Milano
Tel. (02) 92292061, Fax (02) 9229206397

Latvia
Raita Ltd.
Riga
Tel. (02) 264023, Fax (02) 264193

Lithuania
Agava Ltd.
Kaunas
Tel. (07) 202410, Fax (07) 207414

Netherlands
Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825

Norway
Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (032) 851085, Fax (032) 851112

Poland
Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Warsaw
Tel. (022) 6510174, Fax (022) 6510178

Portugal
Tecnisis - Technica de Sistemas Industriais
Linda-a-Velha
Tel. (01) 4172637, Fax (1) 4185278

Romania
Romconseng SRL
Bucharest
Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4101634

Russia
Avtomatika-Sever Ltd.
St. Petersburg
Tel. (0812) 5561321, Fax (0812) 5561321

Slovak Republic
Transcom Technik s.r.o.
Bratislava
Tel. (07) 5213161, Fax (07) 5213181

Slovenia
Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (061) 1592217, Fax (061) 1592298

Spain
Endress+Hauser S.A.
Barcelona
Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839

Sweden
Endress+Hauser AB
Sollemtuna
Tel. (08) 6261600, Fax (08) 6269477

Switzerland
Endress+Hauser AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7156222, Fax (061) 711650

Turkey
Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
Istanbul
Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775

Ukraine
Industria Ukraina
Kiev
Tel. (044) 2685213, Fax (044) 2685213

Africa

Morocco
Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 241338, Fax (02) 402657

South Africa
Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (11) 4441386, Fax (11) 4441977

Tunisia
Contrôle, Maintenance et Regulation
Tunis
Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595

America

Argentina
E+H Argentina, S.A.
Bauness 2660 / RA 1431 Buenos Aires
Tel. (01) 5238008, Fax (01) 5220546

Bolivia
Tritec S.R.L.
Cochabamba
Tel. (042) 56993, Fax (042) 50981

Brazil
Servotek
Sao Paulo
Tel. (01) 5363455, Fax (011) 5363067

Canada
Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444

Chile
DIN Instrumentos Ltda.
Santiago
Tel. (02) 2050100, Fax (02) 2258139

Colombia
Colsein Ltd.
Santafé de Bogotá D.C.
Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6107868

Costa Rica
EURO-TEC S.A.
San Jose
Tel. (0506) 2961542, Fax (0506) 2961542

Ecuador
Insetec Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 461833, Fax (02) 461833

Guatemala
ACISA Automatizaci6n Y Control
Ciudad de Guatemala, C.A.
Tel. (02) 3345985, Fax (02) 3327431

Mexico
Endress+Hauser Instruments International
Mexico City Office, Mexico D.F.
Tel. (05) 5689658, Fax (05) 5684183

Paraguay
INCOEL S.R.L.
Asuncion
Tel. (021) 203465, Fax (021) 26583

Peru
Esim S.A.
Lima
Tel. (01) 4714661, Fax (01) 4710993

Uruguay
Circular S.A.
Montevideo
Tel. (02) 925785, Fax (02) 929151

USA
Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (0317) 535-7138, Fax (0317) 535-1489

Venezuela
H. Z. Instrumentos C.A.
Caracas
Tel. (021) 9798813, Fax (02) 9799608

Asia

China
Endress+Hauser Shanghai
Tel. (021) 64646700, Fax (021) 64747860

Hong Kong
Endress+Hauser (H.K.) Ltd.
Hong Kong Tel. (0852) 25283120,
Fax (0852) 28654171

India
Endress+Hauser India Branch Office
Mumbai
Tel. (022) 6045578, Fax (022) 6040211

Indonesia
PT Grama Bazita
Jakarta
Tel. (021) 7975083, Fax (021) 7975089

Japan
Sakura Endress Co., Ltd.
Tokyo
Tel. (422) 540611, Fax (422) 550275

Malaysia
Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (3) 7334848, Fax (3) 7338800

Pakistan
Speedy Automation
Karachi
Tel. (021) 7722953, Fax (021) 7736884

Philippines
Brenton Industries Inc.
Makati Metro Manila
Tel. (2) 8430661, Fax (2) 8175739

Singapore
Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 4688222, Fax 4666848

South Korea
Hitrol Co. Ltd.
Bucheon City
Tel. (032) 6723131, Fax (032) 6720090

Taiwan
Kingjarl Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 7183938, Fax (02) 7134190

Thailand
Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (02) 9967811-20, Fax (02) 9967810

Vietnam
Tan Viet Bao Co. Ltd.
Ho Chi Minh City
Tel. (08) 8335225, Fax (08) 8335227

Iran
Telephone Technical Services Co. Ltd.
Tehran
Tel. (021) 874675054, Fax (021) 8737295

Israel
Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Tel-Aviv
Tel. (03) 6480205, Fax (03) 6471992

Jordan
A.P. Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 559283, Fax (06) 559205

Kingdom of Saudi Arabia
Anasia
Jeddah
Tel. (03) 6710014, Fax (03) 6725929

Kuwait
Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C.
Safat
Tel. (05) 2434752, Fax (05) 2441486

Lebanon
Network Engineering Co.
Jbeil
Tel. (01) 3254051, Fax (01) 9944080

Sultanate of Oman
Mustafa & Jawad Science & Industry Co.
L.L.C.
Ruwi
Tel. (08) 602009, Fax (08) 607066

United Arab Emirates
Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 359522, Fax (04) 359617

Yemen
Yemen Company for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 230665, Fax (04) 212338

Australia + New Zealand

Australia
GEC Alsthom LTD.
Sydney
Tel. (02) 6450777, Fax (02) 96450818

New Zealand
EMC Industrial Instrumentation
Auckland
Tel. (09) 4449229, Fax (09) 4441145

All other countries

Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
Weil am Rhein, Germany
Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975345

