

ÍNDICE

Precauciones e instrucciones sobre seguridad	5
Recomendaciones básicas de seguridad	5
Instalación	5
Configuración y operación	5
Reparación de Averías	5
RoHs	5
Eliminación de baterías	5
Desembalaje e inspección	6
Uso de aparejos, izamiento y traslado de unidades grandes	6
Descripción del Sistema	8
Principio de operación	8
Opciones de configuración de montaje del amplificador	8
Configuración montada en medidor	8
Configuración de montaje remoto	8
Opción sumergible	8
Ubicación, orientación y aplicaciones del medidor	9
Opción remota	9
Ubicación exterior del amplificador remoto	9
Rangos de temperatura	9
Clase de protección	10
Tuberías y flujo de líquido	10
Orientación del medidor	10
Orientación del medidor	11
Colocación vertical	11
Colocación horizontal	11
Requisito de tubería recta	11
Requisito de reductor de tubería	12
Aplicaciones de inyección de sustancias químicas	12
Situaciones de tuberías parcialmente llenas	13
Juntas y conexión a tierra del medidor	14
Juntas de conexión medidor/tubería	14
Conexión a tierra del medidor	14
Conexión a tierra de tuberías conductoras	14
Conexión a tierra de tuberías no conductoras	15
Entorno con interferencia eléctrica	15
Cableado	16
Seguridad del cableado	16
Abertura de la cubierta del M5000	16
Alimentación	17
Batería	17
Vida útil de la batería	17

Reemplazo de batería	17
Batería de reserva	18
Activación de la batería en la versión IP68	19
Instalación	20
Instalación del montaje remoto	20
Montaje del soporte al amplificador	20
Configuración del cableado	20
Cableado para la configuración remota	21
Especificación del cable de señal	22
Configuración de entrada/salida (E/S)	23
Diagrama de la placa de circuitos	23
Ubicación del puente	24
Diagramas de cableado de la salida digital	24
Selección de salida digital	24
Interfaz de usuario	25
Botones de función	25
Acceso al menú de programación	25
Botones en la versión IP68	25
Pantalla	26
Íconos	26
Indicadores de nivel de la batería	26
Opciones de programación del menú principal del M5000	27
Navegación de las pantallas principales iniciales	27
Uso del menú principal del M5000	28
Opciones de programación	28
Estructura jerárquica de la pantalla de menú (continúa en la página siguiente)	28
Menú de configuración del medidor	30
Menú de medición	31
Menú de entradas/salidas	33
Menú de comunicación	35
Menú de la batería	36
Menú de varios	37
Menú de información	38
Menú de PIN	38
Menú de fallas	38
Filtrado de flujo promedio móvil avanzado	39
Introducción	39
Definición	39
Explicación	40
Configuración de longitud media y factor de aceleración	41
Mantenimiento	43
Limpieza del tubo de flujo y el electrodo	43
Seguridad	44

Cómo establecer un PIN	44
Activación de la función de seguridad	45
Inicio de sesión	46
Cierre de sesión.	46
Menú de PIN.	46
Mantenimiento.	47
Limpieza del tubo de flujo y el electrodo.	47
Reemplazo de la placa de circuito	47
Solución de problemas.	48
Errores y advertencias.	49
Reparación de fallas	49
Cómo conectar una terminal ORION RTR al medidor M5000	50
Cableado.	50
Programación.	50
Cómo conectar una terminal ORION ADE al medidor M5000	51
Cableado.	51
Agregar un resistor cuando se empleen terminales celulares LTE ORION	51
Programación.	51
Especificaciones	52
Amplificador M5000.	52
Dimensiones del Amplificador M5000 en pulgadas (milímetros).	53
Detector Tipo VI	53
Versión Remota pulg. (mm).	53
Versión Montada pulg. (mm).	53
Brida ANSI Class 150 ASME B16.5	54
Brida ANSI Class 300 ASME B16.5.	54
Brida EN 1092-1 / PN 10	55
Brida EN 1092-1 / PN 16	55
Brida EN 1092-1 / PN 25	56
Brida EN 1092-1 / PN 40	56
Límites de error.	57
Medidor aprobado por la OIML	58
Medidor aprobado por la MID (MI-001)	59
Piezas de repuesto.	60

PRECAUCIONES E INSTRUCCIONES SOBRE SEGURIDAD

Algunos procedimientos incluidos en este manual exigen consideraciones especiales en cuanto a seguridad. En esos casos, el texto se encuentra enfatizado con los siguientes símbolos:



PELIGRO Indica una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones personales graves.



ADVERTENCIA Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones personales graves.



PRECAUCIÓN Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones personales leves o moderadas o daños a la propiedad.

Recomendaciones básicas de seguridad

Antes de instalar o utilizar este producto, lea detenidamente este manual de instrucciones. Solo personal calificado debe instalar y / o reparar este producto. Si aparece una falla, comuníquese con su distribuidor.

El caudalímetro electromagnético solo es adecuado para la medición de fluidos conductores. El fabricante no se hace responsable de los daños que resulten de un uso inadecuado o de un uso que no se ajuste a los requisitos.

Los medidores se construyen de acuerdo con la tecnología más avanzada y se prueban operacionalmente confiables. Han salido de fábrica en perfecto estado en cuanto a las normas de seguridad.

Instalación

- No coloque ninguna unidad sobre una superficie inestable que pueda permitir que se caiga.
- Nunca coloque las unidades sobre un radiador o una unidad de calefacción.
- Enrute todo el cableado lejos de peligros potenciales.
- Aislar de la red antes de quitar las cubiertas.
- Evite exponer los extremos abiertos del cable al agua/humedad (por ejemplo, en cámaras), ya que esto puede penetrar en el cable y provocar cortocircuitos eléctricos.

Configuración y operación

Ajuste solo los controles que están cubiertos por las instrucciones de funcionamiento. El ajuste inadecuado de otros controles puede resultar en daños, funcionamiento incorrecto o pérdida de datos.

Reparación de Averías

Desconecte todas las unidades de la fuente de alimentación y haga que una persona de servicio calificada las repare si ocurre algo de lo siguiente:

- Si una unidad no funciona normalmente cuando se siguen las instrucciones de funcionamiento
- Si una unidad se expone a la lluvia/agua o si se ha derramado algún líquido en ella
- Si una unidad se ha caído o dañado
- Si una unidad muestra un cambio en el rendimiento, lo que indica una necesidad de servicio
- Si las conexiones de cualquier cable han estado expuestas a la lluvia o al agua, lo que ha permitido la entrada de humedad en el propio cable

RoHS

Nuestros productos cumplen con RoHS.

Eliminación de baterías

Las baterías contenidas en nuestros productos deben desecharse según la legislación local de acuerdo con Directiva de la UE 2006/66/EG.

DESEMBALAJE E INSPECCIÓN

Siga esta guía para desembalar los equipos M-Series.

- Si un contenedor de transporte tiene señales de haber sido dañado, haga que el transportador esté presente al desembalar el medidor.
- Siga todas las instrucciones sobre desembalaje, izamiento y traslado vinculadas con el contenedor de transporte.
- Abra el contenedor y retire todos los materiales de embalaje. Guarde el contenedor de transporte y los materiales de embalaje para el caso de que necesite enviar la unidad para realizarle mantenimiento.
- Verifique que el envío coincida con la nota de embarque y con su formulario de pedido.
- Inspeccione el medidor para detectar si hay signos de daños durante el envío, raspones, o partes flojas o dañadas.

NOTA: Si la unidad se dañó durante el transporte, tiene la responsabilidad exclusiva de solicitar al transportador un informe de inspección dentro de las 48 horas. A continuación, usted deberá presentar un reclamo al transportador y comunicarse con Badger Meter para obtener las correspondientes reparaciones o un reemplazo.

- Todos los detectores con revestimientos de politetrafluoroetileno (PTFE) se envían con un protector de revestimiento en cada extremo para conservar la forma correcta del material de PTFE durante el envío y almacenamiento.

NOTA: No quite los protectores de revestimiento hasta que esté preparado para instalar el dispositivo.

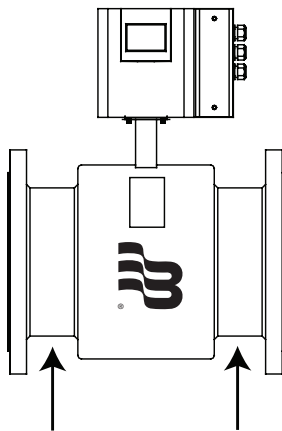
- Almacenamiento: Si almacenará el medidor, colóquelo en su contenedor original en un lugar seco y resguardado. Los rangos de temperatura para el almacenamiento son los siguientes: – 40 a 160 °F (– 40 a 70 °C).

Uso de aparejos, izamiento y traslado de unidades grandes

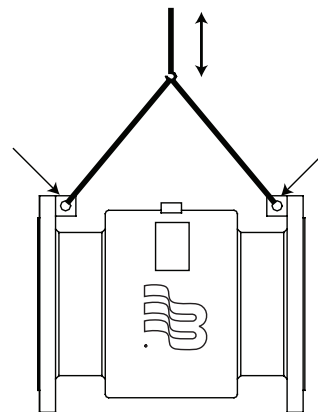
PRECAUCIÓN

SIGA ESTA GUÍA CUANDO USE APAREJOS, ICE O TRASLADE UNIDADES GRANDES:

- NO ice ni traslade medidores desde su amplificador, caja de empalme o cables.
- Use una grúa aparejada con correas blandas para izar y trasladar medidores que tengan tubos de flujo de dos a ocho pulgadas (50 a 200 mm). Coloque las correas alrededor del cuerpo del detector, entre los bordes, a cada lado del detector.
- Use los ganchos cuando deba izar tubos de flujo de medidores que tengan 10 pulgadas (250 mm) o más de diámetro.



Coloque correas entre los bordes.



Use ganchos para medidor de 10 pulgadas o más.

Figura 1: Uso de aparejos para unidades grandes

- Use el método de eslinga para izar detectores grandes en posición vertical mientras siguen dentro de sus cajas. Use este método para posicionar objetos mientras siguen dentro de sus cajas. Use este método para posicionar detectores grandes de manera vertical en las tuberías.

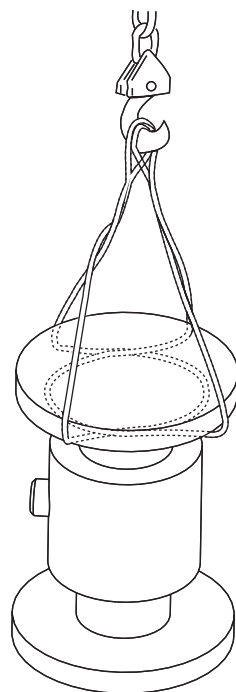
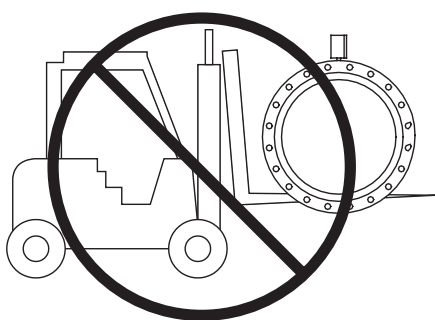
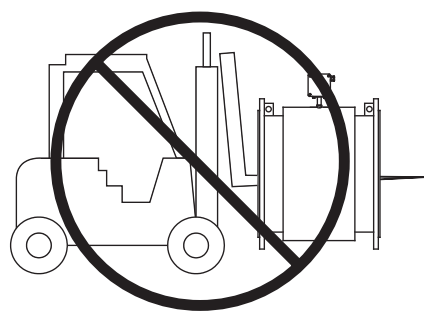


Figura 2: Métodos de izamiento en eslinga

- No ize detectores con un montacargas posicionando el cuerpo del detector sobre las horquillas, con los bordes extendiéndose más allá del montacargas. Eso puede abollar la carcasa o dañar los conjuntos de bobinas internas.
- Jamás coloque las horquillas del montacargas, las cadenas de los aparejos, las correas, las eslingas, los ganchos ni otros dispositivos de izamiento dentro o atravesando el tubo de flujo del detector para izar la unidad. Eso puede dañar el revestimiento aislante.



No ize el detector con un montacargas.



No ize ni aplique dispositivos de izamiento con aparejos atravesando el detector.

Figura 3: Precauciones para izar y usar aparejos

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El medidor de flujo electromagnético Badger Meter modelo M5000 está diseñado para la medición de fluidos en la mayoría de las industrias, incluidas las de agua potable, agua recuperada, alimentos y bebidas, farmacéutica y química. El medidor puede medir todos los fluidos con conductividad eléctrica de al menos $5 \mu\text{S} / \text{cm}$ ($20 \mu\text{S} / \text{cm}$ para agua desmineralizada) y es muy preciso. Los resultados de la medición dependen de la densidad, la temperatura y la presión.

Los componentes básicos de un caudalímetro electromagnético son:

- El **detector**, que incluye el tubo de flujo, el revestimiento aislante y los electrodos de medición.
- El **amplificador**, que es el dispositivo electrónico responsable del procesamiento de señales, cálculo de flujo, visualización y señales de salida.

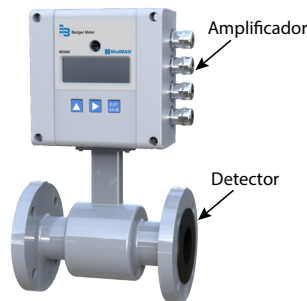


Figura 4: Amplificador y detector

Los materiales de construcción de las partes húmedas (revestimiento y electrodos) deben ser apropiados para las especificaciones del tipo de servicio previsto. Le recomendamos que revise todas las compatibilidades de acuerdo con las especificaciones.

Cada medidor se prueba y calibra en fábrica. Se incluye un certificado de calibración con cada medidor.

PRINCIPIO DE OPERACIÓN

De acuerdo con el principio de inducción de Faraday, se induce voltaje eléctrico en un conductor que se mueve a través de un campo magnético. En el caso de la medición de flujo electromagnético, el conductor en movimiento es reemplazado por el fluido que fluye. Dos electrodos de medición opuestos conducen el voltaje inducido que es proporcional a la velocidad de flujo al amplificador. El volumen de flujo se calcula en función del diámetro de la tubería.

OPCIONES DE CONFIGURACIÓN DE MONTAJE DEL AMPLIFICADOR

Configuración montada en medidor

La configuración de montaje del medidor tiene el amplificador montado directamente en el detector. Esta configuración compacta e independiente minimiza el cableado de instalación.

Configuración de montaje remoto

La configuración de montaje remoto coloca el amplificador en un lugar alejado del flujo de fluido y del detector. Esto es necesario en situaciones en las que la temperatura del fluido del proceso o el entorno superan los valores nominales del amplificador.

El detector y el amplificador están conectados por cables, a través de un conducto, entre las cajas de conexiones del detector y el amplificador. La distancia entre la caja de conexiones del detector y la caja de conexiones del amplificador puede ser de hasta 100 pies (30 metros). Se suministra un soporte de montaje remoto.

Opción sumergible

Si está instalando el medidor en una bóveda, solicite la opción de amplificador remoto. No instale el amplificador dentro de una bóveda. También recomendamos pedir el paquete de medidor remoto con la opción sumergible (NEMA 6P / IP68) para eliminar cualquier problema potencial resultante de la humedad o inundaciones temporales en la bóveda.

NOTA: Los gabinetes NEMA 6P / IP68 están contruidos para uso en interiores o exteriores para brindar protección contra el acceso a partes peligrosas y para proporcionar un grado de protección contra la entrada de objetos sólidos extraños y agua (agua dirigida por manguera y la entrada de agua durante una inmersión prolongada en una profundidad limitada). Proporcionan un nivel adicional de protección contra la corrosión y no se dañan por la formación externa de hielo en la carcasa.

UBICACIÓN, ORIENTACIÓN Y APLICACIONES DEL MEDIDOR

El M5000 ofrece dos opciones para montar el amplificador: una opción integral o de montaje del medidor, y una opción remota de montaje a la caja de empalme.

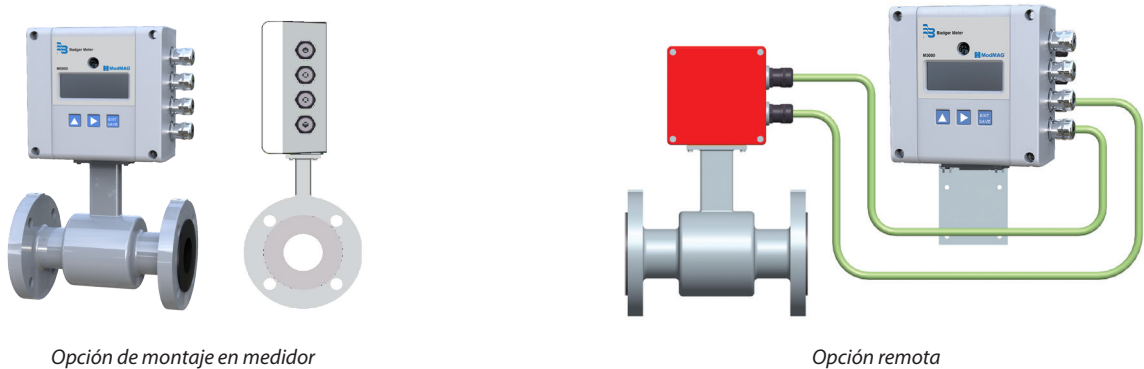


Figura 5: Opciones de montaje del amplificador

Opción remota

Utilice un amplificador remoto en las siguientes situaciones:

- Clase de protección del detector IP 68
- Detector para ser montado en una bóveda (ver nota en la página anterior)
- La temperatura del fluido es superior a 212 ° F (100 ° C)
- Fuertes vibraciones en la ubicación del medidor

Ubicación exterior del amplificador remoto

El amplificador se puede instalar y operar en exteriores. Sin embargo, debe protegerse de los elementos, de la siguiente manera:

- La clasificación de temperatura ambiente / ambiente de la unidad es de $-4... 140^{\circ}\text{F}$ ($-20... 60^{\circ}\text{C}$).
- Si una ubicación interior está a menos de 100 pies (30 metros) del detector, considere aumentar la longitud del cable (hasta 100 pies) y montar el amplificador en interiores.
- Como mínimo, fabrique un techo o un escudo sobre y / o alrededor del amplificador para proteger la pantalla LCD de la luz solar directa.
- No instale el cable de señal cerca de cables de alimentación, máquinas eléctricas y más.
- Asegure los cables de señal. Debido a los cambios de capacidad, los movimientos de los cables pueden resultar en mediciones incorrectas.

Rangos de temperatura

- Para evitar que el medidor se dañe, observe estrictamente los rangos de temperatura máxima del amplificador y del detector.
- En regiones con temperaturas ambientales extremadamente altas, se recomienda proteger el detector.
- En los casos en que la temperatura del fluido supere los 212 ° F (100 ° C), utilice la opción de amplificador remoto.

Amplificador		Temperatura ambiente	$-4... 140^{\circ}\text{F}$ ($-20... 60^{\circ}\text{C}$)
Detector	Temperatura del fluido	PTFE / PFA	$-40... 302^{\circ}\text{F}$ ($-40... 150^{\circ}\text{C}$)
		Caucho duro	$32... 176^{\circ}\text{F}$ ($0... 80^{\circ}\text{C}$)
		Goma blanda	$32... 176^{\circ}\text{F}$ ($0... 80^{\circ}\text{C}$)

Clase de protección

El dispositivo cuenta con una protección de clase IP 67, opcional IP 68. Para cumplir con los requisitos de la clase de protección, siga estas pautas:

- Los sellos del cuerpo deben no evidenciar daños y estar en buenas condiciones.
- Todos los tornillos del cuerpo deben estar atornillados firmemente.
- Los diámetros externos de los cables que se utilicen deben corresponder a las entradas para cable (para M20 Ø 7 a 12 mm). En aquellos casos en que la entrada para cable no se utilice, coloque un tapón ciego.
- Ajuste las entradas para cable.
- En lo posible, tienda el cable hacia abajo para evitar que entre humedad en la entrada para cable.
- Normalmente entregamos el medidor conforme con la protección de clase IP 67. Si necesita una protección de clase superior, utilice la versión de montaje remoto. Si lo solicita, también podemos entregar el detector en versión IP 68.

Tuberías y flujo de líquido

Tome las siguientes precauciones durante la instalación:

- No instale el medidor en tubos que estén sometidos a vibraciones extremas. Si los tubos vibran, sujete la tubería con los soportes adecuados para tubos delante y detrás del medidor. Si no se pueden restringir las vibraciones, monte el amplificador en un lugar remoto.
- No instale el detector cerca de las válvulas, los accesorios o las barreras de la tubería que puedan provocar perturbaciones en el flujo.
- En el caso de detectores con revestimientos de PTFE, no instale el detector del lado de succión de las bombas.
- No instale el detector del lado de salida de las bombas de pistón o de diafragma. Los flujos intermitentes pueden afectar el rendimiento del medidor.
- No instale el detector cerca de equipos que produzcan interferencias eléctricas, como motores eléctricos, transformadores, equipos de frecuencia variable y cables de alimentación.
- Verifique que ambos extremos de los cables de señal estén sujetos con firmeza.
- Ubique los cables de alimentación y los cables de señal en conductos separados. No instale el cable de señal cerca de otras fuentes de electricidad, como cables de alimentación o maquinarias eléctricas.
- Ubique el medidor donde haya suficiente espacio de acceso para realizar tareas de instalación y mantenimiento.

Orientación del medidor

Los medidores magnéticos pueden funcionar con precisión sin importar cuál sea la orientación del tubo y pueden medir el flujo volumétrico hacia adelante y hacia atrás, siempre y cuando el tubo esté completamente lleno.

NOTA: Existe una flecha de "Flujo directo" impresa en la etiqueta del detector.

Orientación del medidor

Los medidores magnéticos pueden operar con precisión sin importar cuál sea la orientación de la tubería y pueden medir el flujo volumétrico hacia adelante y hacia atrás, siempre y cuando el tubo esté completamente lleno.

NOTA: Existe una flecha de "Flujo directo" impresa en la etiqueta del detector.

Colocación vertical

Los medidores magnéticos tienen un mejor rendimiento cuando se los coloca en posición vertical, de manera que el líquido fluya hacia arriba y los electrodos del medidor se encuentren en un tubo cerrado y lleno.

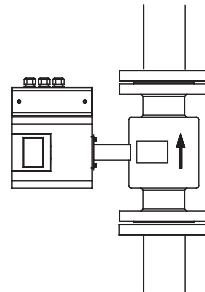


Figura 6: Colocación vertical

La colocación vertical permite que el tubo permanezca completamente lleno, incluso con aplicaciones de flujo bajo y presión baja, e impide que se acumulen materias sólidas, se formen depósitos de sedimentos en el revestimiento y los electrodos.

NOTA: Observe con cuidado la etiqueta de "Flujo directo" en el cuerpo del medidor e instale el medidor conforme a eso. Cuando se lo instale en posición vertical, gire el amplificador para que los prensacables apunten hacia abajo.

Colocación horizontal

Los medidores M5000 están equipados con la característica de *Detección de tubería vacía*. Si un electrodo de tubería vacía montado en el tubo no queda cubierto por el líquido durante cinco segundos, el medidor señalará la Detección de tubería vacía. El medidor enviará un mensaje de error y dejará de medir el flujo. Cuando el electrodo vuelva a estar cubierto por el líquido, el mensaje de error desaparecerá y el medidor comenzará a realizar mediciones.

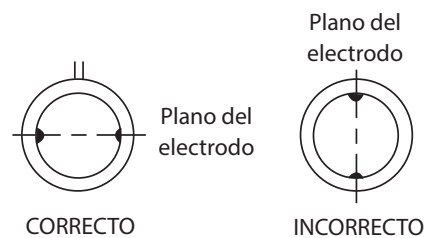


Figura 7: Colocación horizontal

Cuando instale el medidor en un tubo horizontal, monte el detector al tubo con el eje del electrodo de medición de flujo en un plano horizontal (tres y nueve en punto). Esta ubicación ayudará a impedir que se acumulen materias sólidas, se formen depósitos de sedimentos en los electrodos.

Requisito de tubería recta

Se debe contar con tramos de tuberías suficientemente rectos en la entrada y la salida del detector para que la precisión y el rendimiento del medidor sean óptimos. Se requiere un equivalente de 3 a 7 diámetros de tubería recta del lado de entrada (aguas arriba) para proporcionar un perfil de flujo estable. Del lado de salida (aguas abajo) se requieren dos diámetros.

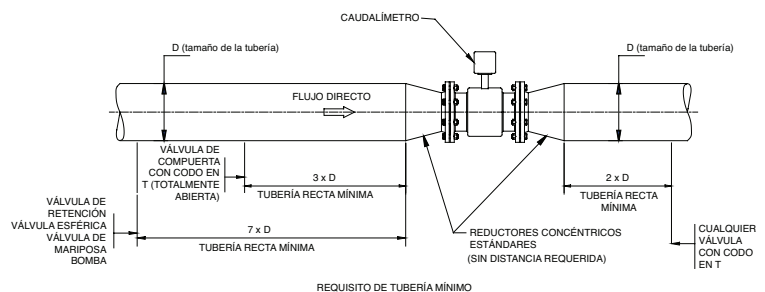


Figura 8: Requisito de tubería recta

Requisito de reductor de tubería

Los reductores de tubería permiten montar medidores pequeños en tuberías grandes. Eso puede incrementar la precisión de bajo flujo.

No existe ningún requisito especial en cuanto a reductores de tubería estándares y concéntricos.

Los reductores de tubería personalizados deben tener una pendiente con un ángulo aproximado de 15 grados para minimizar las perturbaciones en el flujo y la pérdida excesiva de carga. Si eso no fuera posible, instale los reductores de tubería personalizados como si fueran accesorios e instale la cantidad necesaria de tubería recta.

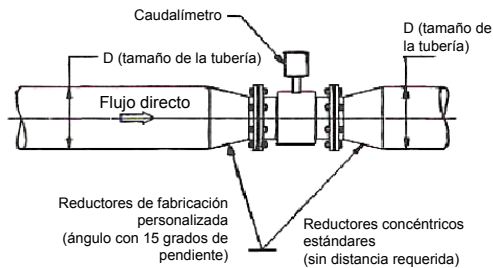


Figura 9: Requisito de reductor de tubería

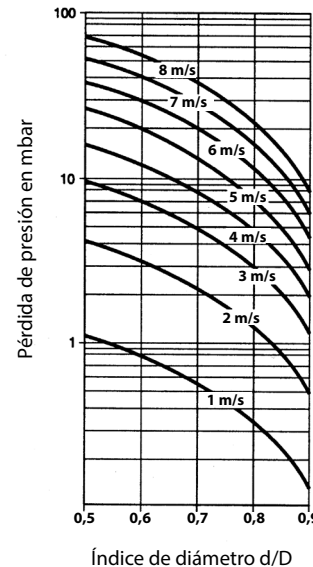


Figura 10: Gráfico de pérdida de presión

Aplicaciones de inyección de sustancias químicas

Para aplicaciones de tuberías de agua con un punto de inyección de sustancias químicas, instale el medidor aguas arriba respecto del punto de inyección. Eso elimina cualquier inconveniente en el rendimiento del medidor.

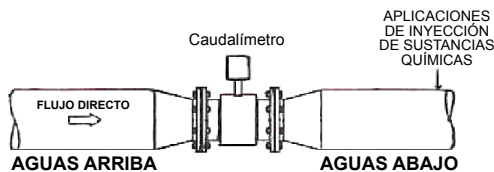


Figura 11: Punto de inyección de sustancias químicas aguas arriba del medidor

Si fuera necesario instalar un medidor aguas abajo respecto de una conexión para inyección de sustancias químicas, la distancia entre el medidor y el punto de inyección debe ser de 50 a 100 pies (15 y 30 metros). La distancia debe ser lo suficientemente grande para permitir que el agua o la solución química alcancen el medidor en forma de mezcla total y homogénea.

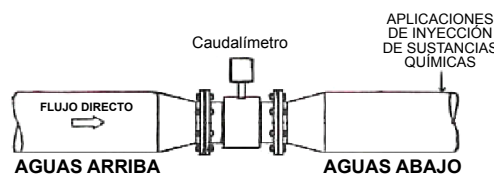


Figura 12: Punto de inyección de sustancias químicas aguas arriba del medidor

Si el punto de inyección está demasiado cerca, el medidor detectará las dos conductividades distintas de cada líquido. Eso probablemente produzca mediciones imprecisas. El método de inyección (chorros espaciados, caudal continuo de gotas o líquido o gas) también puede afectar las lecturas del medidor aguas abajo.

Situaciones de tuberías parcialmente llenas

En algunos sitios, la tubería en proceso puede estar solo parcialmente llena por momentos. Algunos ejemplos: ausencia de presión de retorno, presión de línea insuficiente y aplicaciones de flujo por gravedad.

Para eliminar esas situaciones:

- No instale el medidor en el punto más alto de la tubería.
- No instale el medidor en una sección vertical de flujo hacia abajo de la tubería.
- Siempre ubique las válvulas de ENCENDIDO/APAGADO del lado aguas abajo del medidor.
- Encienda la función de *Tubería vacía* para aplicaciones o instalaciones donde la tubería se vaciará.
- No instale el detector del lado de succión de las bombas. Esto podría dañar el revestimiento (en particular los de PTFE).
- No instale el detector en tubos sometidos a vibraciones. Si los tubos vibran demasiado, utilice una versión remota.

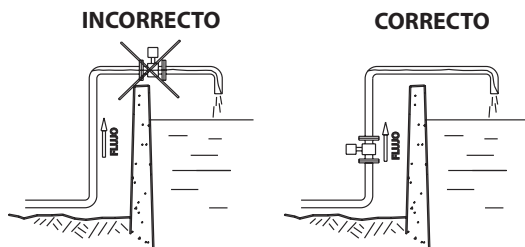
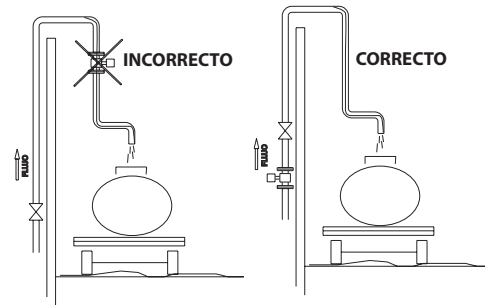


Figura 13: Ubicación incorrecta del medidor



No realice la instalación en una posición vertical hacia abajo.

Posición de las válvulas de "encendido/apagado" del lado aguas abajo.

Figura 14: Posición de las válvulas del lado aguas abajo

Para minimizar la posibilidad de flujos por tuberías parcialmente llenas en aplicaciones horizontales, por gravedad o de baja presión, disponga la tubería de manera que el detector permanezca lleno de líquido en todo momento.

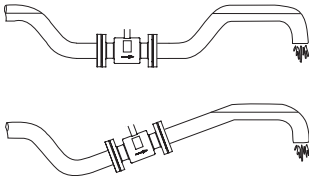


Figura 15: Tubería posicionada para mantener el agua en el detector

JUNTAS Y CONEXIÓN A TIERRA DEL MEDIDOR

Se deberá evaluar la necesidad de juntas y de conexión a tierra cuando se determine la ubicación, orientación y aplicación del medidor.

Juntas de conexión medidor/tubería

Debe instalar juntas (no incluidas) entre el revestimiento aislante del detector y el borde de la tubería para garantizar un sello hidráulico correcto y seguro. Use juntas que sean compatibles con el líquido. Centre cada junta sobre el borde para evitar impedimentos en el flujo o turbulencias en la línea.

Durante la instalación, no use grafito ni compuestos de sellado que conduzcan la electricidad para sostener las juntas. Eso puede perjudicar la presión de la señal de medición.

Si emplea un anillo de conexión a tierra (como recomienda Badger Meter) en la unión del detector con la tubería, ubique el anillo entre dos juntas. (Consulte "[Conexión a tierra de tuberías no conductoras](#)" en la página 15.)

Conexión a tierra del medidor

El material de la tubería en proceso puede ser conductor de la electricidad (metálico) o no conductor de la electricidad (hecho o con revestimiento de PVC, fibra de vidrio u hormigón).

IMPORTANTE

Es fundamental que la conexión a tierra correspondiente a la entrada del amplificador del medidor magnético (referencia de voltaje cero) esté conectado eléctricamente al medio líquido y a una referencia de conexión a tierra buena y firme.

Conexión a tierra de tuberías conductoras

Para lograr una conexión a tierra adecuada, el cuerpo del medidor DEBE estar conectado eléctricamente al medio líquido. Los bordes del medidor magnético vienen con pernos de conexión a tierra para ese fin.

Si el material de la tubería conduce la electricidad, simplemente instale cintas de conexión a tierra entre esos pernos y los bordes de acople.

- Para garantizar una buena conexión eléctrica en los bordes de acople, le recomendamos perforar un orificio y hacer una rosca en los bordes, e instalar un tornillo de conexión a tierra (no incluido).
- Las cintas de conexión a tierra deben ser de alambre de cobre y tener un calibre mínimo de 12 AWG. Deben estar conectadas a ambos lados (entrada y salida) del detector y a una conexión a tierra local.

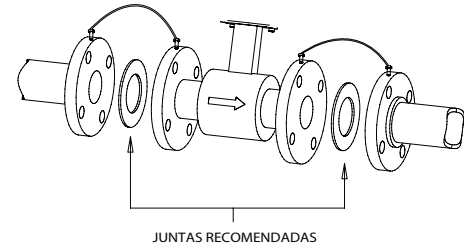


Figura 16: Juntas de conexión medidor/tubería

Conexión a tierra de tuberías no conductoras

IMPORTANTE

Si la tubería en proceso no conduce la electricidad (tuberías de PVC, fibra de vidrio, con revestimiento de hormigón o cualquier otro material no conductor) y el medidor no se ordenó originariamente con un electrodo de conexión a tierra opcional, deberá instalar un par de anillos de conexión a tierra entre los bordes de acople a ambos extremos del medidor. Consulte la ilustración a continuación.

En este caso, las cintas de conexión a tierra se deben conectar tanto a los anillos de conexión a tierra como a una conexión a tierra buena y firme. Los anillos de conexión a tierra vienen de acero inoxidable. Si el líquido es demasiado agresivo para el acero inoxidable, ordene un medidor con el electrodo de conexión a tierra opcional de un material compatible con el líquido.

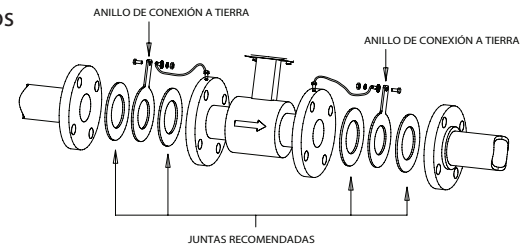


Figura 17: Conexión a tierra de tuberías no conductoras

Tuberías con protección catódica

En el caso de tuberías con protección catódica, instale el medidor libre de tensión. No debe haber ninguna conexión eléctrica entre el medidor y el sistema de tuberías, y el suministro eléctrico será proporcionado a través de un transformador aislante.

PRECAUCIÓN

USE ELECTRODOS DE CONEXIÓN A TIERRA. INSTALE ANILLOS DE CONEXIÓN A TIERRA AISLADOS DE LA TUBERÍA.

RESPETE LAS NORMATIVAS NACIONALES SOBRE INSTALACIONES LIBRES DE TENSIÓN.

Entorno con interferencia eléctrica

Si el material del tubo se encuentra en un entorno con interferencia eléctrica o si se utilizan tuberías metálicas que no están conectadas a tierra, recomendamos una conexión a tierra como la que se muestra en la siguiente imagen para garantizar que la medición no se vea afectada.

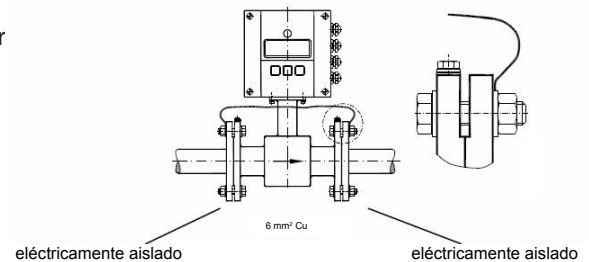


Figura 18: Instalación libre de tensión

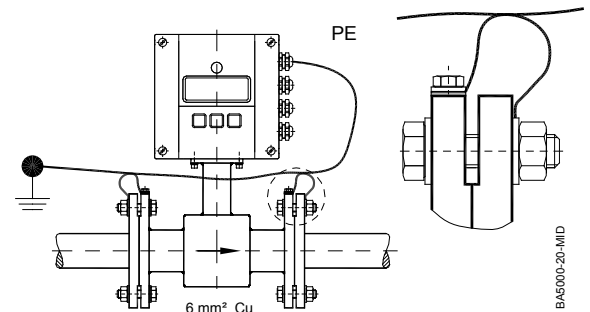


Figura 19: Conexión a tierra para entorno con interferencia eléctrica

CABLEADO

Seguridad del cableado



AL MOMENTO DE REALIZAR LA INSTALACIÓN, ASEGÚRESE DE CUMPLIR LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- Desconecte la alimentación de la unidad antes de intentar conectar o brindar mantenimiento a la unidad.
- No agrupe ni enrute las líneas de señal junto con las de alimentación.
- Use un cable de par trenzado blindado para todos los cables de salida.
- Respete todos los códigos eléctricos locales que apliquen.

Abertura de la cubierta del M5000

El diseño del amplificador M5000 le permite abrir la cubierta sin retirarla por completo.

Siga estos pasos:

1. Retire por completo los dos tornillos superiores del amplificador utilizando un destornillador plano o de paleta.
2. Afloje los dos tornillos inferiores para que la cabeza redonda de cada tornillo quede separada de la superficie superior de la cubierta.
3. Jale la cubierta hacia abajo para abrirlo.



Figura 20: Retire los dos tornillos



Figura 21: Abra la cubierta

ALIMENTACIÓN

El caudalímetro M5000 se puede alimentar con:

- Batería solamente (2 celdas D o 4 celdas D)
- 100 a 240 VCA (con batería de respaldo)
- 9 a 36 VCC (con batería de respaldo)

Batería

Utilice un paquete de baterías de dos celdas D para tamaños de 1/2 a 6 in (DN 15 a 150) o un paquete de baterías dobles de dos celdas D para tamaños de 8 a 24 in (DN 200 a 600). Para conocer las opciones de batería de respaldo, consulte ["Batería de reserva" en la página 18](#).

El medidor se entrega con la batería desenchufada. Se debe enchufar antes de usar el medidor. La ficha de conexión se encuentra junto al símbolo "BAT" en la placa.

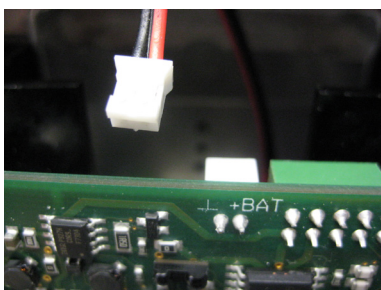


Figura 22: Conexión de la batería

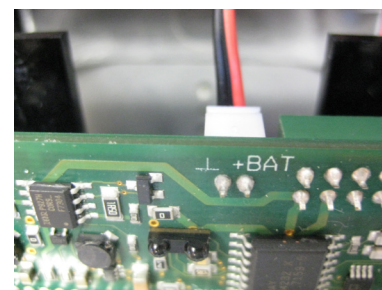


Figura 23: Batería enchufada

Vida útil de la batería

NOTA: La vida útil de la batería depende en gran medida de la temperatura ambiente, la frecuencia de muestreo y la cantidad de salidas utilizadas.

Paquete de batería estándar	
Muestreo	Vida útil prevista
1 s	8 meses
4 s	2,7 años
8 s	5,3 años
15 s	10 años

Estos cálculos corresponden a un paquete de batería estándar, compuesto por dos baterías tamaño D, con comunicación y salidas desactivadas, a una temperatura de 77 °F (25 °C). Consulte ["Indicadores de nivel de la batería" en la página 27](#).

Reemplazo de batería

1. Vaya a *Main Menu > Misc > Battery > Change* y seleccione la capacidad correspondiente al paquete de batería que instalará (lea en la etiqueta del paquete de batería si se trata de 19 Ah, 38 Ah o 70 Ah). Presione **E** para salir. La pantalla se congelará (no habrá reacción al presionar ningún botón).
2. Abra la cubierta.
3. Retire todos los conectores (del detector y de las salidas).
4. Retire los 4 tornillos del tablero principal, quite la placa de circuitos y desconecte la batería vieja.
5. Retire la batería vieja y espere aproximadamente 2 minutos antes de reemplazarla por una nueva (la pantalla LCD debería estar apagada).
6. Conecte el conector de la batería a la parte posterior del tablero principal y vuelva a instalar la placa de circuitos.
7. Vuelva a colocar todas las clavijas.
8. Cierre firmemente la cubierta.
9. Compruebe la hora y la fecha (*Main Menu > Misc > Time* y *Main Menu > Misc > Date DMY*).
10. Compruebe la capacidad de la batería (*Main Menu > Misc > Battery AH*). El primer valor corresponde a la capacidad utilizada, que debería ser 0,0. El primer valor corresponde a la capacidad del paquete de batería. *Battery AH* es un parámetro de solo lectura.

NOTA: Los totalizadores y la configuración permanecerán sin cambios durante el reemplazo de la batería.

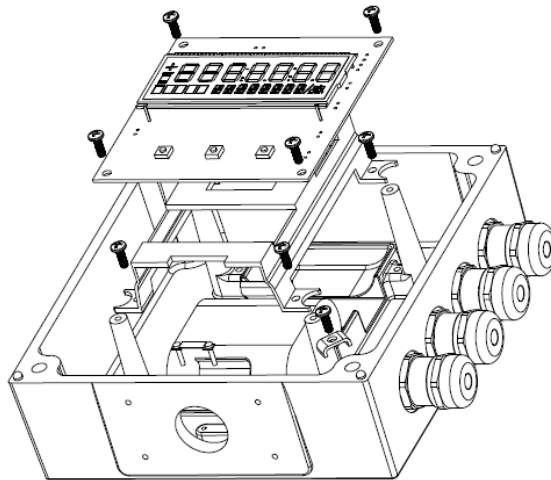


Figura 24: Componentes de la carcasa del amplificador, plano de despiece

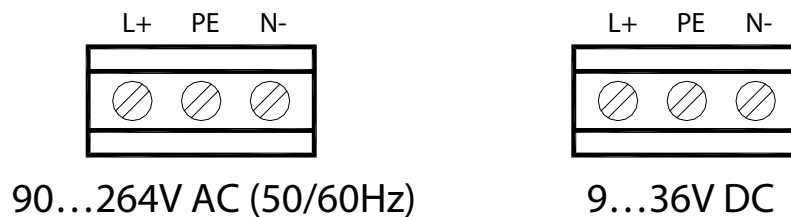
Batería de reserva

La opción de batería de respaldo permite que el medidor funcione con la energía de la batería de respaldo en caso de que se produzca una pérdida de energía. El medidor se envía con una batería de respaldo desenchufada.

PRECAUCIÓN

NO INSTALE EL MEDIDOR BAJO VOLTAJE

1. Conecte la fuente de alimentación de acuerdo con la marca del terminal.



NOTA: El fusible de seguridad está soldado en la placa electrónica (1,6 A lento).

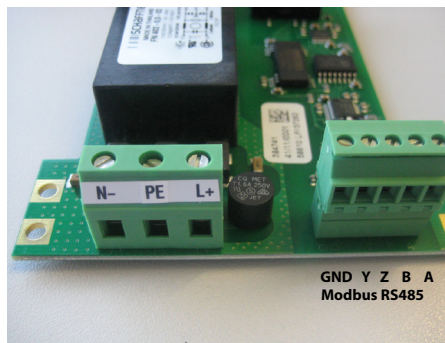


Figura 25: Terminales de suministro de energía

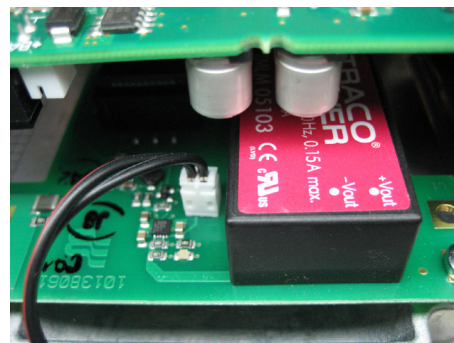


Figura 26: Ubicación de la batería de respaldo

2. Conecte la batería a la toma de conexión de la placa de la fuente de alimentación. Ver [Figura 25](#).

NOTA: La placa de circuito viene estándar con interfaz Modbus RTU RS485.

Activación de la batería en la versión IP68



Figura 27: Activación de la batería en la versión IP68

1. El producto está equipada con un dispositivo de seguridad de transporte que desconecta la fuente de energía interna (batería de litio) de las electrónicas.
2. Cuando el producto ha llegado a su destino, actívalo con el imán suministrado como muestra en [Figura 27](#).
3. Para hacer esto, sostenga el imán en el punto marcado en azul en el lado de la carcasa del transmisor. Ahora el producto está encendido y la pantalla está activada.

NOTA: Cuando el producto ha sido encendido, no se puede apagar.

INSTALACIÓN

En el caso de detectores con revestimiento de PTFE, no retire la cubierta protectora de la brida hasta poco antes de la instalación.

Cableado de Salida en MID o OIML Medidor Aprobado

Para evitar perturbaciones eléctricas en el dispositivo de medición, un núcleo de ferrita ($110\Omega @ 100\text{MHz}$ o mejor) necesita estar conectado al cable que está conectado a la I/Os.

Por ejemplo KEMET ESD-SR-S10

Instalación del montaje remoto

Montaje del soporte al amplificador

1. Alinee los orificios de montaje del soporte con los orificios de montaje del amplificador.
2. Una el soporte al amplificador con los tornillos proporcionados. Ajuste los tornillos a 80 pulgadas-libras.

Configuración del cableado

Conexión en el amplificador

1. Abra la cubierta del amplificador.
2. Empuje ambos cables a través de dos prensaestopas diferentes como se muestra en la [Figura 288](#).

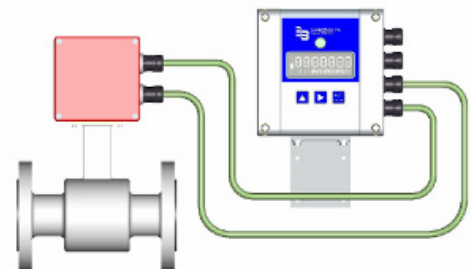


Figura 28: Cables en prensaestopas

3. La entrada del cable se debe realizar como se muestra en la [Figura 299](#).

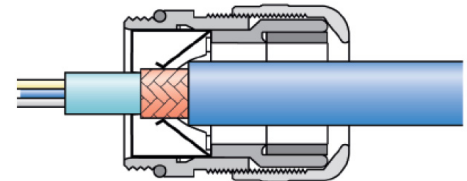


Figura 29: Entrada del cable

4. Conecte los cables a los enchufes correspondientes del lado izquierdo de la placa como se muestra en la [Figura 30 30](#).
5. Cierre bien la cubierta.

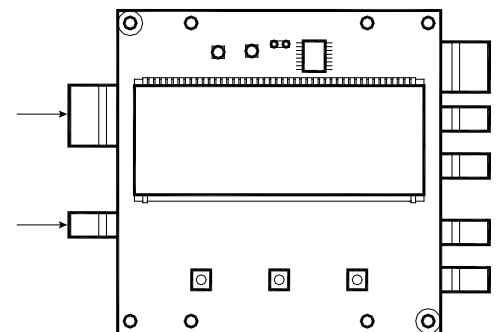


Figura 30: Cables a enchufes

Conexión en el detector

1. Afloje los tornillos de fijación de la cubierta de conexión y quítela.
2. Empuje ambos cables a través de dos prensaestopas diferentes.

3. La entrada del cable se debe realizar como se muestra en la [Figura 311](#).

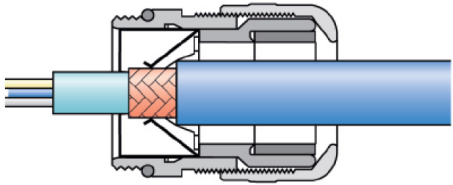


Figura 31: Entrada del cable

4. Conecte los cables a los enchufes correspondientes del lado izquierdo de la placa como se muestra en la [Figura 322](#).
5. Vuelva a cerrar firmemente la cubierta de la caja de empalme.

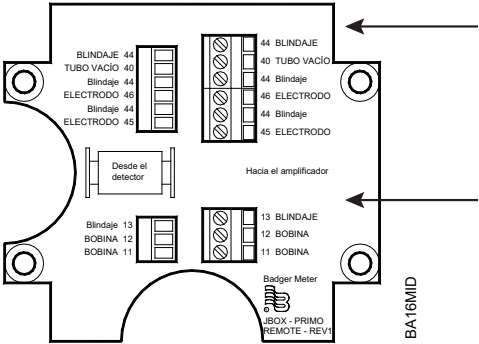


Figura 32: Cables a enchufes

Cableado para la configuración remota

Los modelos del amplificador M5000 de estilo remoto se pueden ordenar con cables estándares que miden 15, 30, 50 y 100 pies.

Caja de empalme			
Conexión N.º		Descripción	Color del cable
11	C1	Bobina C1	Marrón
12	C2	Bobina C2	Blanco
13		Blindaje principal	Sin utilizar
40	EP	Tubería vacía	Rojo
44*	⏏	Electrodo de protección	—
44*	⏏	Electrodo de protección	Verde
45	E1	Electrodo E1	Blanco
46	E2	Electrodo E2	Negro

*Las conexiones con el n.º 44 tienen el mismo potencial.

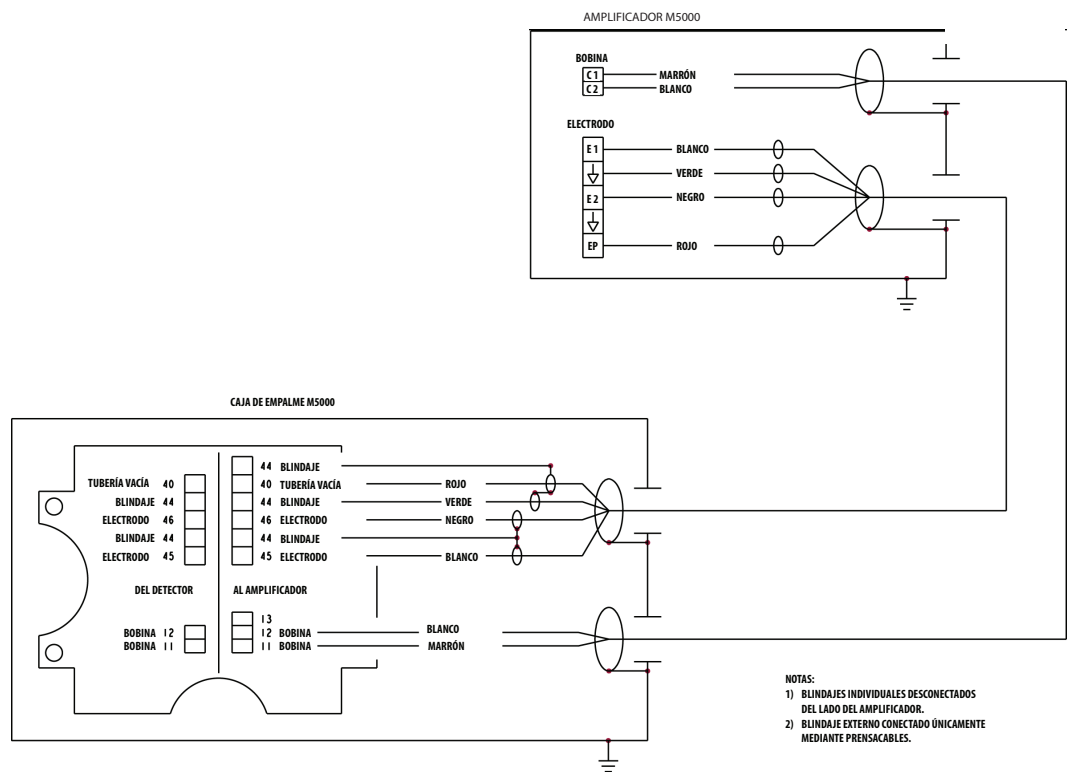
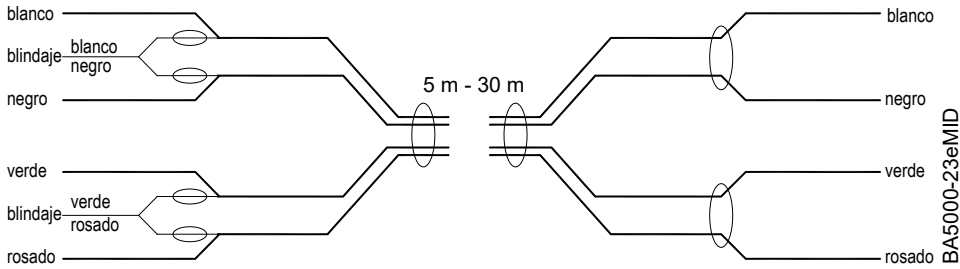


Figura 33: Cableado para la configuración remota

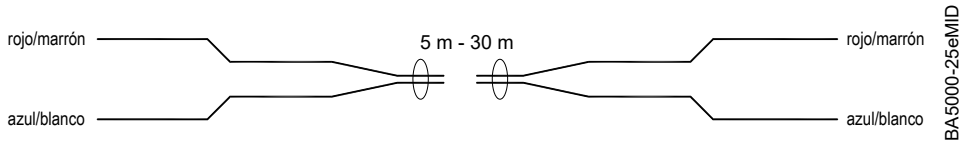
Especificación del cable de señal

- Utilice únicamente cables de señal entregados por Badger Meter o los correspondientes de acuerdo con la siguiente especificación.
- Tenga en cuenta la longitud máxima del cable de señal entre el sensor y el amplificador (mantenga la menor distancia posible).

Cable del electrodo		
Distancia	Tipo	Capacidad
Máximo 30 m	RGB DY 5 × Kx 0,4/1,8	60 nF/km
Rango de temperatura de -10 a +80 °C		



Cable de la bobina		
Distancia	Tipo	Resistencia
Máximo 30 m	1 × (2 × 0,34 mm ²)	< 115 Ω/km
Cable de PVC tipo Li2YCY (TP)		
Rango de temperatura de -5 a +70 °C		



CONFIGURACIÓN DE ENTRADA/SALIDA (E/S)

Esta sección describe el cableado de las siguientes salidas del M5000:

- Salidas digitales
- Comunicación

Cuando el sensor y el amplificador ya estén cableados, conecte los cables a todas las salidas hacia el amplificador M5000. Tome todas las precauciones vinculadas con la seguridad y respete los códigos locales para evitar descargas eléctricas y daños a los componentes electrónicos.

Diagrama de la placa de circuitos

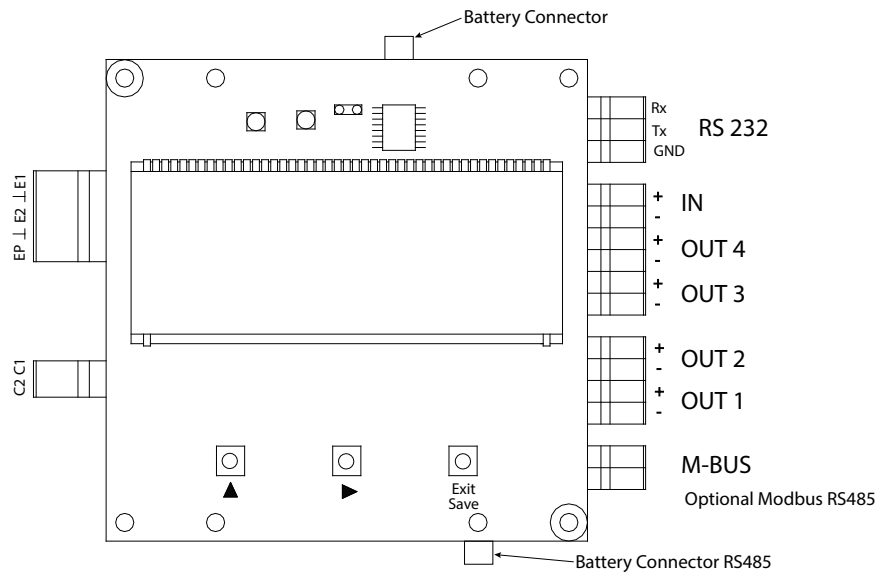


Figura 34: Configuración de entrada/salida

Entrada/Salida	Descripción	Terminal
Output 1	Máx. pasiva de 30 VCC, 20 mA Frecuencia máx. de 100 Hz	OUT1 (+) y (-)
Output 2	Máx. pasiva de 30 VCC, 20 mA Frecuencia máx. de 100 Hz	OUT2 (+) y (-)
Output 3	Máx. pasiva de 30 VCC, 20 mA	OUT3 (+) y (-)
Output 4	Máx. pasiva de 30 VCC, 20 mA Se puede usar con una entrada digital como una interfaz ADE.	OUT4 (+) y (-)
RS232	Modbus RTU	RxD, TxD, GND
IN	Entrada digital de 3 a 35 VCC	IN (+) y (-)
M-BUS ¹	Interfaz M-Bus	Sin polaridad
Modbus RS485 opcional ²	Interfaz Modbus Alimentación externa de 5 a 32 VCC Opcional interno por batería	GND, B-, A+, 12V

NOTA: ¹ Para obtener información detallada sobre la interfaz M-Bus, visite www.badgermeter.com en la sección Soluciones comerciales e industriales > Líneas de productos > ModMAG > M5000 > Documentación del producto.

NOTA: ² El medidor M5000 también es compatible con la comunicación por Modbus RTU RS485. Se deben seleccionar las opciones de comunicación por Modbus RTU cuando se realiza el pedido o se pueden solicitar como una pieza de servicio. Consulte la "Hoja de datos de la aplicación del mapa de memoria del protocolo de comunicación Modbus M5000", disponible en www.badgermeter.com en la sección Soluciones comerciales e industriales > Líneas de productos > ModMAG > M5000 > Documentación del producto.

Ubicación del puente

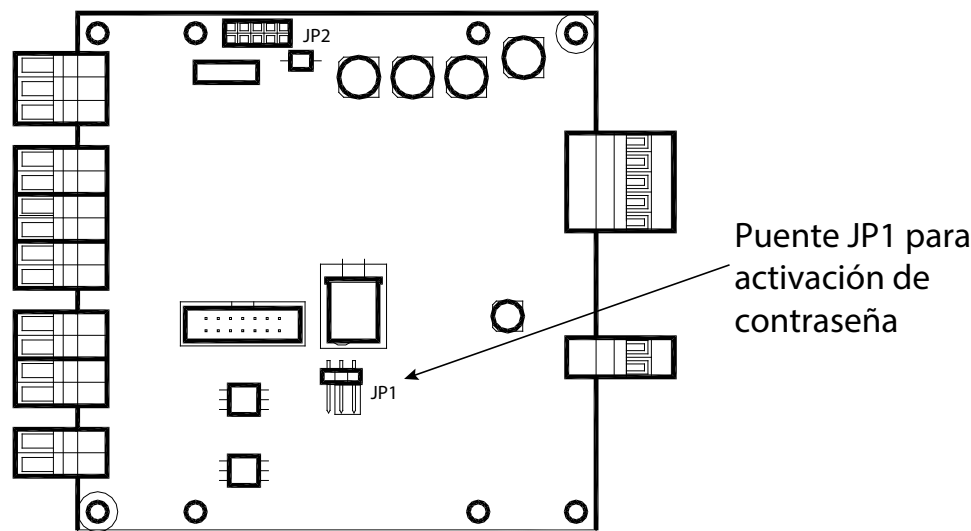


Figura 35: Ubicación del JP1

Diagramas de cableado de la salida digital

Lógica de pulso positivo	Lógica de pulso negativo

Figura 36: Diagrama de cableado de la salida digital

Selección de salida digital

Output 1	Output 2	Output 3	Output 4
Salida de pulso directo	Salida de pulso invertido	Dirección de flujo (Directo contra Invertido)	ADE
Punto de referencia del flujo (0 a 100 % de la escala completa, resolución del 1 %)		Punto de referencia del flujo (0 a 100 % de la escala completa, resolución del 1 %)	
Alarma de tubería vacía		Alarma de tubería vacía	
Alarma de error		Alarma de error	
Apagado			
Prueba			
Se puede usar con AMR cuando el ancho del pulso se encuentra establecido en 50 milisegundos.		—	

Las salidas se pueden configurar en pulsos/unidad (PPU) y ancho de pulso (PW). El PW se puede configurar de 5 a 500 milisegundos, con un límite de frecuencia de 100 Hz. Los PPU aparecen en pantalla utilizando una resolución seleccionada de manera automática.

La función de alarma de flujo alto/bajo se puede configurar para puntos de referencia máximos y mínimos en forma de porcentaje de un flujo a escala completa. Los valores configurables van de 0 a 100 % en incrementos de 1 %.

INTERFAZ DE USUARIO

El amplificador M5000 viene preprogramado de fábrica. No es necesario realizar programaciones adicionales; sin embargo, en el caso de características especiales, se puede programar el medidor para requisitos específicos.

Botones de función

Toda la programación del M5000 se logra utilizando los tres botones de función ubicados en la parte delantera del amplificador. La navegación de la pantalla y la selección de dígitos y parámetros se realizan combinando esos tres botones.



El botón de la flecha hacia arriba permite recorrer las nueve pantallas de menú. Este botón también sirve para hacer avanzar los dígitos numéricos y así cambiar valores de frecuencia, período, nivel de EP, etc., además de alternar entre condiciones de activado/desactivado y direcciones de flujo.

El botón de la flecha hacia la derecha permite seleccionar dígitos de izquierda a derecha y seleccionar la fila superior de la pantalla o la fila inferior (la fila inferior está activa cuando parpadea).

El botón EXIT SAVE ("guardar y salir") permite guardar los valores y las condiciones modificados, alternar entre las líneas superior e inferior de la pantalla, y volver al menú anterior.

Acceso al menú de programación

Para acceder al modo de medición para la parametrización, pulse la tecla de flecha hacia arriba el tiempo necesario hasta que aparezca "Menu" (Menú) en la segunda línea.



Seleccione Programming (Programación).



Ahora pulse el botón de la flecha derecha para seleccionar este punto del menú.

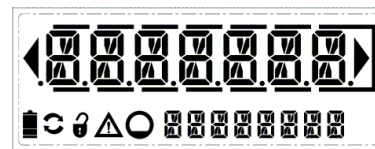
Botones en la version IP68

Botones no están disponibles para la versión IP68. Sólo se puede configurar el medidor por la interfaz (conector de 8 pines) usando el administrador de dispositivos.







La pantalla cambia automáticamente entre caudal y T2+.

Pantalla

La fila superior muestra siete dígitos correspondientes a valores específicos de cada pantalla mientras que la fila inferior muestra íconos de condición del medidor y el registro, además de descripciones de la pantalla actual.






Íconos

-  Estado de la batería
-  La interfaz de comunicación está activa (RS232, IrDA, M-Bus)
-  El medidor está desbloqueado
-  Mensaje de error
-  Detección de tubería vacía
-  Batería de respaldo (fuente de alimentación externa)

Indicadores de nivel de la batería

El ícono de la batería indica tres niveles de capacidad:


-  OK
-  Se recomienda reemplazar la batería
-  No mide

OPCIONES DE PROGRAMACIÓN DEL MENÚ PRINCIPAL DEL M5000


Las siguientes opciones de programación del M5000 se encuentran disponibles en el *Menú principal (Main Menu)*:

- Configuración del medidor (Meter Setup)
- Medición (Measure)
- Entrada/Salida (In/Out)
- Comunicación (Communication)
- Battery (Batería)
- Varios (Miscellaneous)
- Información (Information)
- PIN
- Fallas (Faults)

Los niveles de seguridad aplicables para cada opción del menú son:

 Administrativo (Administrative)

 Servicio (Service)

 Usuario (User)

 Si se modifican los parámetros indicados por el ícono de la batería afectará el rendimiento de la batería.

Navegación de las pantallas principales iniciales

En la pantalla principal, presione **EXIT/SAVE** para volver a la pantalla *Tasa de flujo* o presione la flecha hacia **arriba** para desplazarse por:

Opción	Descripción
Pantalla de flujo (Flow screen)	Muestra la tasa de flujo empleando las unidades seleccionadas (por ejemplo, galones o pies cúbicos)
m/s	Muestra el flujo en metros por segundo (programado de fábrica)
Porcentaje (Percent)	Porcentaje del flujo a escala completa
T1+	Flujo directo total (en modo bidireccional)
T1–	Flujo invertido total (en modo bidireccional)
T1N	Flujo neto total (en modo bidireccional)
T2+	Flujo directo total (en modo bidireccional, no reajustables)
T2–	Flujo invertido total (en modo bidireccional, no reajustables)
T2N	Flujo neto total (en modo bidireccional, no reajustables)
Inicio de sesión (Login)	Inicio de sesión cuando la seguridad está activa
Menú principal (Main Menu)	Acceso al menú principal

USO DEL MENÚ PRINCIPAL DEL M5000

OPCIONES DE PROGRAMACIÓN

Estructura jerárquica de la pantalla de menú (continúa en la página siguiente)











Menú principal (Main Menu)	→	Configuración del medidor (Meter Setup)	→	Calibración (Calibration)
				Factor de escala (Scale Factor)
				Frecuencia (Frequency)
				Período (Period)
				Tubería vacía (Empty Pipe)
		Medición (Measure)	→	Unidad de flujo (Flow Unit)
				Unidad del totalizador (Totalizer Unit)
				Flujo a escala completa (Full Scale Flow)
				Corte por flujo bajo (Low Flow Cutoff)
				Dirección del flujo (Flow Direction)
				Reseteo del totalizador1 (Totalizer1 Reset)
				Mediana (Median)
				Promedio (Average)
				Pantalla del filtro (Filter Display)
		Entrada/Salida (In/Out)	→	Simulacro (Simulation)
				Entrada digital (Digital Input)
				Salidas (Outputs)
		Comunicación (Communication)	→	Interfaz (Interface)
				Serial
				MODBUS
				M-Bus
				ADE
		Batería (Battery)	→	Contador de encendido (PwrUpCnt)
				Voltaje (Voltage)
				Vida útil (Lifetime)
				A tiempo (OnTime)
				Ah
				Capacidad (Capacity)
				Límite (Limit)
				Cambiar (Change)

Estructura jerárquica de la pantalla de menú (continuación)




Menú principal (Main Menu) →




- Varios (Miscellaneous) →**
 - Estabilización (Settling)
 - Idioma (Language)
 - Fecha DMA (Date DMY)
 - Hora (Time)
 - EEPROM
 - Reinicio (Restart)
 - Sin HDD (HDD Free)
 - Polar [V]
 - Registrador de datos (Datalogger)
 - Prueba del LCD (LCD Test)
- Información (Info) →**
 - Número de serie (Serial Number)
 - Versión (Version)
 - Fecha de compilación (Compilation Date)
 - OtpCrc
 - AppCrc
 - OimLMode
- PIN →**
 - Control
 - Usuario (User)
 - Servicio (Service)
 - Admin.
 - Aleatorio (Random)
 - Emergencia (Emergency)
- Fallas (Faults) →**
 - Preamp.
 - Bobina (Coil)
 - Tubería vacía (Empty Pipe)
 - Hora de medición (Measure Time)
 - Desbordamiento de voltaje (Voltaje Overflow)

Menú de configuración del medidor






Configuración del medidor (Meter Setup)		
Calibración (Calibration) 	Diámetro (Diameter) 	Este parámetro viene establecido de fábrica. En caso de que el amplificador sea reemplazado, verifique que el diámetro de la tubería coincida con el tamaño de la tubería instalada.
	Valor del detector (Detector Factor) 	Este parámetro viene establecido de fábrica. Este valor compensa el error de precisión que resulta del detector instalado. En caso de que el amplificador sea reemplazado, se deberá reprogramar este parámetro con el valor original del detector.
	Valor cero del detector (Detector Zero) 	Este parámetro viene establecido de fábrica. Este parámetro compensa el error de precisión que resulta del detector instalado. En caso de que el amplificador sea reemplazado, se deberá reprogramar este parámetro con el valor cero original del detector.
	Valor del amplificador (Amplifier Factor)	Este parámetro viene establecido de fábrica y es de solo lectura. Este valor compensa el error de precisión que resulta del amplificador instalado.
	Corriente de la bobina (Coil Current)	Este parámetro viene establecido de fábrica y es de solo lectura. Este valor compensa el error de precisión que resulta del amplificador instalado.
Factor de escala (Scale Factor) 	La modificación del factor de escala le permite ajustar la precisión del medidor sin afectar los parámetros establecidos de fábrica. Usted puede ajustar el medidor para satisfacer los cambios en los requisitos de la aplicación.	
Frecuencia de la línea de alimentación (Power Line Frequency)	60 Hz 	Este parámetro ofrece inmunidad de medición a las interferencias industriales provenientes de un canal de alimentación de poder. Viene establecido de fábrica como 60 Hz, que es el valor utilizado en los EE. UU.
	50 Hz	Configuración opcional. 50 Hz es el valor utilizado fuera de los EE. UU.
Período (Period)  	Este parámetro permite configurar la frecuencia con que se miden las muestras (1/4, 1 a 99 segundos). En otras palabras, si se establece en 15, se tomará una muestra durante 208 microsegundos cada 15 segundos. NOTA: Si modifica los parámetros indicados por el ícono de la batería afectará el rendimiento de la batería. El período estándar de muestreo es de 15 segundos.	
Detección de tubería vacía (Empty Pipe Detection)	Tubería vacía, activado/desactivado (Empty Pipe ON/OFF) 	Cuando se active (ON), la condición de Tubería vacía indica a las salidas que el medidor no está completamente lleno. Cuando se desactive (OFF), las condiciones de tubería vacía no se detectan.
	Umbral (Threshold) 	Este parámetro viene establecido de fábrica y está ajustado a la conductividad del agua común.
	Medición (Measure)	Mide el valor real de la tubería vacía. Este parámetro es solo de lectura.





Menú de medición

Medición (Measure)			
Unidad de flujo (Flow Unit) 	Este parámetro establece la unidad de medida correspondiente a la tasa de flujo y al flujo a escala completa. Las modificaciones de este parámetro reajustan el parámetro de flujo a escala completa. Por ejemplo, si cambia de GPM a GPS, cambiará el flujo a escala completa de 60 gal/min a 1 gal/s.		
	Pantalla	Unidad de flujo	Pantalla
	L/S	litros por segundo	GAL/S
	L/Min	litros por minuto	GAL/Min
	L/h	litros por hora	GAL/H
	M3/S	metros cúbicos por segundo	MG/D
	M3/Min	metros cúbicos por minuto	IG/S
	M3/H	metros cúbicos por hora	IG/Min
	Ft3/S	pies cúbicos por segundo	IG/H
	Ft3/Min	pies cúbicos por minuto	bbl/Min
	Ft3/H	pies cúbicos por hora	OZ/Min
Unidad del totalizador (Totalizer Unit) 	Este parámetro establece la unidad de medida de los totalizadores.		
	Pantalla	Unidad del totalizador	
	L	Litros	
	HL	Hectolitros	
	M3	Metros cúbicos	
	Ft3	Pies cúbicos	
	GAL	Galones	
	MG	Millones de galones	
	IG	Galones imperiales	
	bbl	Barriles	
Flujo a escala completa (Full Scale Flow) 	Este parámetro establece el flujo máximo que se espera mida el sistema. Este parámetro influencia otros parámetros del sistema, entre otros:		
	<ul style="list-style-type: none"> Corte por flujo bajo (Low Flow Cutoff): Las modificaciones al flujo a escala completa afectan el umbral de corte de la medición del medidor. Salidas de la alarma (Alarm Outputs): Las modificaciones al flujo a escala completa ajustan los umbrales para generar alarmas de puntos de referencia. Salidas del pulso (Pulse Outputs): Las modificaciones al flujo a escala completa ajustan la frecuencia del pulso y el ciclo de servicio. 		
	Modifique el flujo a escala completa según el tamaño del medidor y los requisitos de la aplicación. Verifique que el flujo a escala completa se encuentre entre los límites sugeridos de rango de flujo del medidor.		
	Rango de flujo: 0,1 a 32,8 ft/s (0,03 a 10 m/s)		
	El flujo a escala completa es válido para ambas direcciones de flujo.		
	NOTA: Si la tasa de flujo supera el valor a escala completa por más de un 25 %, un mensaje de "FLOW_OVERLOAD_WARNING" indicará que se superó el rango a escala completa configurado. Sin embargo, el medidor seguirá realizando mediciones. Eso afectará la latencia de las salidas del pulso y, posiblemente, provocará un desbordamiento.		






Medición (Measure)	
Corte por flujo bajo (Low Flow Cutoff) 	<p>El corte por flujo bajo define el umbral en que se forzará que la medición del flujo sea cero. El valor de corte puede ser del 0 al 10 % del valor de flujo a escala completa. Si incrementa este umbral, impedirá las lecturas falsas durante las condiciones de "sin flujo" que, posiblemente, se deban a vibraciones de la tubería o interferencias inherentes del sistema.</p>
Dirección del flujo (Flow Direction) 	<p>Este parámetro permite establecer que el medidor realice mediciones de flujo directo solamente (unidireccional) o de flujo directo e invertido (bidireccional).</p> <p>Unidireccional (Unidirectional) El flujo se totaliza en una sola dirección. La flecha impresa en la etiqueta del detector indica la dirección del flujo. En la pantalla principal, las mediciones unidireccionales incluyen:</p> <p>T1: Registra el flujo directo, reajutable a través del menú o del Modbus RTU. T2: Registra el flujo directo, no reajutable.</p> <p>Bidireccional (Bidirectional) El flujo se totaliza en ambas direcciones. En la pantalla principal, las mediciones bidireccionales incluyen:</p> <p>T1+: Registra el flujo directo, reajutable a través del menú o del Modbus RTU. T1-: Registra el flujo invertido, reajutable a través del menú o del Modbus RTU. T1N: Registra el flujo total, T+ - T-, reajutable a través del menú o del Modbus RTU. T2+: Registra el flujo directo, no reajutable. T2-: Registra el flujo invertido, no reajutable. T2N: Registra el flujo total, T+ - T-, no reajutable.</p>
Reseteo del T1 (T1 Reset) 	<p>Este parámetro permite restablecer el totalizador T1.</p>
Mediana (Median)	<p>Este parámetro se puede activar (ON) o desactivar (OFF). Cuando se active, la mediana mostrará los filtros fuera de las fluctuaciones de la tasa de flujo indicados en el LCD.</p>
Promedio (Average)	<p>Conocido como un filtro de promedio móvil. El usuario puede seleccionar cuántas mediciones de caudal se promediarán juntas para calcular el valor de caudal actual. Amortigua la tasa de cambio del caudal. El filtro de promedio móvil (MAV) suaviza las fluctuaciones a corto plazo. El valor se puede ajustar de 1 a 99 períodos de medición. El uso de una configuración de 1 deshabilitará efectivamente el filtro de promedio móvil. El retardo se calcula: Retardo [s] = MAV x T</p> <p>El tiempo T viene dado por la frecuencia de excitación ajustada (período) del medidor. Por ejemplo MAV = 2 y la frecuencia de excitación (período) es T = 5 s significa un retraso de 10 s.</p>
A Factor (A Factor)	<p>Esta configuración se utiliza para configurar el factor de aceleración para un filtro de promedio móvil avanzado. Vea "Filtrado de flujo promedio móvil avanzado" en la página 40.</p>
Pantalla del filtro (Filter Display)	<p>Este parámetro puede ser de 0 a 99 segundos. La pantalla se actualizará con menor frecuencia, según cuán alta se haya establecido la pantalla de filtro.</p>

Menú de entradas/salidas



Entradas/Salidas (Inputs/Outputs)		
Simulacro de flujo (Flow Simulation) 	<p>El simulacro de flujo proporciona un simulacro de salida sobre la base de un porcentaje del flujo a escala completa. El simulacro no suma los totalizadores. El rango del simulacro va del -100 al 100 % del flujo a escala completa.</p> <p>El parámetro de simulacro de flujo le permite establecer el rango del simulacro en incrementos de 50 (OFF, 0, 50, 100, -50, -100). El valor predeterminado de fábrica es OFF (desactivado).</p>	
Entrada digital (Digital Input) 	<ul style="list-style-type: none"> La entrada digital le permite restablecer el totalizador T1 o interrumpir la medición del flujo. Solo se puede restablecer el T1. El cambio de entrada se realiza aplicando un voltaje externo de 3 a 35 VCC. Para operar, use un contacto "normalmente abierto". 	
Salidas digitales (Digital Outputs) <i>(continúa en la página siguiente)</i>	Pulso/Unidad (Pulse/Unit) 	<p>Este parámetro le permite establecer cuántos pulsos por unidad de medición se transmitirán a las aplicaciones remotas. Por ejemplo, si suponemos que la unidad de medición es el galón:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si se establecen los Pulsos/Unidad en 1 (el valor estándar), se transmitirá 1 pulso por cada galón. Si se establecen los Pulsos/Unidad en 0,01, se transmitirá 1 pulso cada 100 galones. <p>Deberá configurar los pulsos/unidad si la función de la salida seleccionada será directa o invertida.</p> <p>Este parámetro se debe evaluar junto con los parámetros correspondientes al Ancho del pulso y al Flujo a escala completa. La máxima frecuencia de pulso es 100 Hz. La frecuencia está vinculada a la tasa de flujo. Si se infringen los límites de frecuencia de salida, aparecerá una advertencia de PULSE_OVERLOAD_WARNING.</p>
	Ancho (Width) 	<p>Este parámetro establece cuánto durará activo el pulso transmitido. El rango configurable es de 0 a 500 ms. El valor predeterminado de fábrica es de 0 ms.</p> <ul style="list-style-type: none"> Configuración de ancho de pulso con valor no cero: La duración desactivada del pulso transmitido dependerá de la tasa de flujo. La duración desactivada debe ser al menos igual a la duración activada configurada. En el flujo a escala completa, la duración activada es igual a la duración desactivada. La frecuencia de salida máxima que puede configurarse es de 100 Hz. El ciclo de servicio del pulso transmitido es del 50 % de las frecuencias de salida mayores a 1 Hz. <p>Este parámetro se debe evaluar junto con los parámetros correspondientes a los Pulsos/Unidad y al Flujo a escala completa. La máxima frecuencia de pulso es 100 Hz. La frecuencia está vinculada a la tasa de flujo. Si se infringen los límites de frecuencia de salida, aparecerá una advertencia de PULSE_OVERLOAD_WARNING.</p>
	Frecuencia (Hz) 	<p>Frecuencia de pulso calculada (en Hz) correspondiente al flujo de escala completa.</p>

Entradas/Salidas (Inputs/Outputs)																																																															
Salidas digitales (Digital Outputs) (continúa en la página siguiente)	Establecer mín. (Set Min.) 	Este parámetro establece, en forma de porcentaje del flujo a escala completa, el umbral en que se activará la alarma de salida. Las tasas de flujo por debajo del umbral activarán la alarma de salida.																																																													
	Establecer máx. (Set Max.) 	Este parámetro establece, en forma de porcentaje del flujo a escala completa, el umbral en que se activará la alarma de salida. Las tasas de flujo por encima del umbral activarán la alarma de salida.																																																													
	[Out 1 Func] [Out 2 Func] [Out 3 Func] [Out 4 Func] 	Este parámetro permite configurar la operación funcional de la salida asociada. Permite las siguientes operaciones: <table border="1" data-bbox="633 577 1518 997"> <thead> <tr> <th>Función</th><th>Dig1</th><th>Dig2</th><th>Dig3</th><th>Dig4</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Off</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>Test</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>MinMax</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>Empty</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>ErAlarm</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>Forward</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Loopback</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>Battery Alarm</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>Reverse</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Direct</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr> <tr> <td>ADE</td><td></td><td></td><td></td><td>(establecido automáticamente)</td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Inactivo [Off] significa que la salida digital está apagada. Se recomienda apagar las salidas en el menú "Función de salida" si no se utilizan. Eso incrementa la vida útil de la batería. • La prueba [Test] dispara la salida. • El punto de referencia del flujo [MinMax] indica el momento en que la tasa de flujo supera los umbrales definidos por los puntos de referencia del flujo (set min, set max). • La alarma de tubería vacía [Empty] indica cuando la tubería está vacía. • La alarma de error [ErAlarm] indica cuando el medidor se encuentra en una condición de error. • El pulso directo [Forward] genera pulsos durante las condiciones de flujo directo. • El pulso invertido [Forward] genera pulsos durante las condiciones de flujo invertido. • La dirección de flujo [Direct] indica la dirección actual del flujo. • Loopback proporciona el mismo estado lógico en la salida que está presente en la entrada digital. • La salida de alarma de batería se activa cuando se detecta una batería baja. • El ADE [ADE] o "codificador digital absoluto" se usa para lecturas del medidor remoto utilizando un protocolo de comunicación ASCII. Esta configuración se aplica automáticamente si el modo de comunicación se establece en ADE. 			Función	Dig1	Dig2	Dig3	Dig4	Off	X	X	X	X	Test	X	X	X	X	MinMax	X	X	X	X	Empty	X	X	X	X	ErAlarm	X	X	X	X	Forward	X				Loopback	X	X	X	X	Battery Alarm	X	X	X	X	Reverse		X			Direct			X		ADE			
Función	Dig1	Dig2	Dig3	Dig4																																																											
Off	X	X	X	X																																																											
Test	X	X	X	X																																																											
MinMax	X	X	X	X																																																											
Empty	X	X	X	X																																																											
ErAlarm	X	X	X	X																																																											
Forward	X																																																														
Loopback	X	X	X	X																																																											
Battery Alarm	X	X	X	X																																																											
Reverse		X																																																													
Direct			X																																																												
ADE				(establecido automáticamente)																																																											
Salidas digitales (Digital Outputs) (continuación)	[Out 1 Type] [Out 2 Type] [Out 3 Type] [Out 4 Type] 	Este parámetro le permite establecer el interruptor de salida como normalmente abierto o normalmente cerrado. Si se elige la opción de normalmente abierto, el interruptor de salida estará abierto (sin corriente) cuando la salida se encuentre inactiva, y cerrado (con flujo de corriente) cuando la salida se encuentre activa. Si se elige la opción de normalmente cerrado, el interruptor de salida estará cerrado (con flujo de corriente) cuando la salida se encuentre inactiva, y abierto (sin corriente) cuando la salida se encuentre activa.																																																													








Menú de comunicación

Comunicación: Configuraciones del puerto		
Interfaz (Interface) 	Este parámetro permite configurar el puerto de comunicación. <ul style="list-style-type: none"> • IrDA (Modbus RTU) • Serial (Modbus RTU) • M-Bus • OFF (apaga las interfaces seriales). Las interfaces seriales que permanezcan encendidas acortarán la vida útil de la batería. 	
Serial	Velocidad de transmisión (Baud Rate) 	Este parámetro establece la velocidad de transmisión. Permite las siguientes velocidades de transmisión: <ul style="list-style-type: none"> • 9600 (predeterminado) • 1200 • 2400
	Paridad (Parity) 	Este parámetro establece la paridad. Permite las siguientes paridades: <ul style="list-style-type: none"> • Parejo (predeterminado) • Desparejo • Indicado
Modbus	Dirección (Address) 	Este parámetro sirve para configurar la dirección de Modbus dentro del rango de 1 a 247.
M-Bus	Dirección (Address) 	El protocolo MeterBus se emplea principalmente en el mercado europeo. Transmite sus preguntas al Soporte técnico de Badger Meter. (Solo disponible en la versión M-Bus M5000).
ADE	Control	ON/OFF
	Protocolo (Protocol)	Mensajes estándares V1 Mensajes ampliados V2
	Disco (Dial)	4 a 9
	Resolución (Resolution)	0,0001 a 10000

Menú de la batería

Contador de encendido (PwrUpCnt) (solo lectura)	(Contador de encendido) Un contador para diagnosticar cuántas veces se reseteó o reinició el medidor (por ejemplo, para retirar y reemplazar la batería).	
Voltaje (Voltage) (solo lectura)	Muestra el voltaje actual de la batería.	
Vida útil (Lifetime) (solo lectura)	Muestra la vida útil restante de la batería en años, de acuerdo a los parámetros actuales seleccionados. NOTA: La vida útil de la batería depende principalmente de la frecuencia de excitación (período) y de las interfaces de comunicación seleccionadas.	
A tiempo (OnTime) (solo lectura)	Un diagnóstico de ingeniería que se refiere a la cantidad de tiempo que ha estado encendido el medidor en horas.	
Amperios-Hora (Ah) (solo lectura)	Muestra la capacidad de salida de la batería en términos de Ah consumidos divididos por la capacidad total de Ah.	
Capacidad (CAPAcitY) (solo lectura)	Muestra la capacidad actual de la batería (0/38 V a 38/38 V). NOTA: Las baterías nuevas deberían tener una lectura de 0/38 o una aproximada.	
Límite (Limit)  S	Opciones: 5, 10, 15, 20, 25, 30, OFF	Establece el umbral restante de la capacidad de la batería para generar una alarma de salida si hay una salida configurada para dispararse cuando la capacidad restante de la batería esté por debajo del umbral configurado.
Cambiar (Change)  S	Opciones: 19, 38, 70, Ah	Un ítem del menú que permite al usuario cambiar la batería mediante un proceso controlado. El usuario seleccionará la capacidad del nuevo paquete de batería y luego deberá reemplazar la batería. Está prohibido salir de este ítem del menú cuando se encuentre en el modo de entrada (es decir que debe reemplazar la batería). Además, este es el proceso obligatorio para guardar datos de mediciones necesarios en la memoria no volátil, al mismo tiempo que resetea todos los datos de configuración y diagnóstico de la batería (por ejemplo, vida útil, capacidad restante, totalizadores guardados).





Menú de varios

Varios (Misc)	
Estabilización (Settling)	El plazo que el circuito magnético demora en estabilizarse. Es un diagnóstico de ingeniería.
Idioma (Language) 	Este parámetro permite modificar el idioma actual. El idioma predeterminado es el inglés. Permite los siguientes idiomas: alemán (Deutsch), checo (Cestina), español (Español), francés (Francais), ruso (России), italiano (Italiano), turco (Turk) y polaco (PolSKI).
Día, mes, año (Day, Month, Year) 	Un calendario en tiempo real. El día, el mes y el año se deben reprogramar después de reemplazar la batería.
Hora (Time) 	Un reloj en tiempo real. La hora, los minutos y los segundos se deben reprogramar después de reemplazar la batería.
EEPROM 	Formatee el EEPROM para borrar todos los archivos de registro. Los totalizadores y la configuración permanecerán sin cambios durante el formateo.
Batería (Battery) 	Guarda los totalizadores en la memoria no volátil como preparación al reemplazo de la batería.
Reinicio (Restart) 	Ofrece la capacidad de resetear los elementos electrónicos del medidor.
Sin HDD (HDD Free) 	Indica la cantidad de espacio libre en la memoria flash.
Polaridad (Polarity)	El voltaje polarizante medido del electrodo (solo para fines de mantenimiento).
Registrador de datos (Datalogger)	El período de registro se puede ajustar dentro de los siguientes valores: 1 min/15 min/1 h/6 h/12 h/24 h. Para obtener más información, consulte el Manual del usuario del registrador de datos.
Contraste LCD [ContrASt]	Establece el contraste de la pantalla LCD en el rango 0...9, siendo 9 la configuración de contraste más alta. El contraste no cambia inmediatamente al modificar este dígito. Pulse GUARDAR para cambiar el contraste. Tenga en cuenta que una configuración de contraste más alta puede afectar la duración de la batería del producto.
Prueba del LCD (LCD Test)	Después de presionar E, aparecerán todos los segmentos en pantalla durante 2 segundos.

Menú de información

Información (Info)	
Número de serie (Serial Number)	Número de serie del tablero electrónico.
Versión (Version)	La versión del software del dispositivo.
Fecha de compilación (Compilation Date)	La fecha de la versión del software.
OPT CRC	La suma de verificación de la actualización del software.
APP CRC	La suma de verificación de la aplicación.
OimLMode	Si el medidor se emplea como medidor de agua conforme a la OIML R49 o la MID, el modo tiene que estar activado (ON). En ese caso, todos los parámetros serán "solo de lectura".

Menú de PIN

CLAVIJA	
Control 	Hay dos opciones disponibles: <ul style="list-style-type: none"> • ON (exige configurar el PIN) • OFF
Usuario (User) 	Los usuarios que inicien sesión con este PIN tendrán acceso a todos los niveles de usuario. A este nivel, los usuarios no tendrán acceso a las funciones de servicio ni de administración.
Servicio (Service) 	Los usuarios que inicien sesión con este PIN tendrán acceso a los procedimientos a nivel de servicio y de usuario. A este nivel, los usuarios no tendrán acceso a las funciones de administración.
Admin. 	Los usuarios que inicien sesión con este PIN tendrán acceso a todos los procedimientos. A este nivel, los usuarios tendrán acceso total al medidor.
Aleatorio (Random)	Esta función genera un número aleatorio que se emplea cuando se pierde el PIN. Soporte técnico de Badger Meter necesitará este número para proporcionarle un PIN maestro.
Emergencia (Emergency)	Ingresa el PIN maestro que recibió de Soporte técnico de Badger Meter para desbloquear el medidor si perdió su PIN de administración.

Menú de fallas

Fallas (Faults)	
Preamp. Sobrecarga (Preamp. Overload)	El menú de fallas muestra los errores y la cantidad de veces que se produjeron cada hora. Para ver una explicación del error ocurrido o cómo solucionarlo, consulte "Errores y advertencias" en la página 50.
Bobina (Coil)	
Error de Hardware (Hardware Error)	
Sobrecarga de Voltaje en Modo Común (Common Mode Voltage Overload)	
Lleno Parcial (Partial Filled)	
Sobrecarga de Salida de Pulsos (Pulse Output Overload)	
Tubería vacía (Empty Pipe)	
Volumen de sobreflujo (Volume Overload)	

FILTRADO DE FLUJO PROMEDIO MÓVIL AVANZADO

Introducción

Esta sección se centra en la descripción del filtro de promedio móvil avanzado que se usa en el medidor magnético M5000. Esta sección brinda instrucciones sobre cómo funciona el filtro de promedio móvil avanzado para suavizar las fluctuaciones en la velocidad del flujo medida por el M5000 y explica cómo configurar los ajustes del filtro para usarlo en aplicaciones específicas..

Definición

El filtro de promedio móvil estándar que aplica el firmware del M5000 puede ser activado por el usuario configurando un valor superior a 1 en la opción *Promedio* del elemento de menú en el menú *Medir*. Para acceder a esta configuración, navegue hasta *Menú Principal > Medir > Promedio*.

Este valor define cuántas muestras de caudal medido se promedian juntas para calcular el valor de caudal actual. Este valor también se define como factor de amortiguamiento o longitud de ventana promedio. Se recomienda promediar/filtrar para aplicaciones de medición ruidosas (por ejemplo, agua sucia o de baja conductividad o medición de flujo de lodos) donde las inconsistencias dentro del fluido del proceso contribuyen a la inestabilidad del flujo medido. Usando un filtro de promedio móvil, las fluctuaciones de caudal causadas por las inconsistencias del fluido pueden suavizarse. Por otro lado, el promedio móvil tiene la desventaja de una reacción lenta en los cambios de flujo reales. Esto limita el uso del filtrado de promedio móvil estándar en muchas aplicaciones, generalmente en sistemas de regulación.

El filtro de promedio móvil avanzado proporciona una reacción más rápida en los cambios de flujo reales. Este sistema de detección utiliza solo la longitud de ventana promedio móvil y un factor de aceleración de flujo que proporciona un valor máximo acumulador. El usuario de M5000 puede configurar el factor de aceleración a través de la opción *Factor A* en el menú *Medir*. Para acceder a esta configuración, vaya a *Menú principal > Medir > Factor A*.

La aceleración se detecta mediante la acumulación de una relación de aceleración (banda de aceleración). Cada banda de aceleración (o ancho de banda) tiene exactamente 2* ancho de corte de flujo bajo. Cuando el caudal sin procesar se encuentra en este estado de aceleración, el filtro de promedio móvil avanzado utilizará una curva exponencial para ajustar el valor del caudal filtrado, respondiendo así mucho más rápido que un filtro de promedio móvil estándar.

La relación de aceleración se calcula por cuántos anchos de banda de aceleración está alejado el caudal sin procesar del caudal de referencia de aceleración. El caudal de referencia de aceleración suele ser el último valor de caudal promedio. Es importante tener en cuenta que el caudal de referencia de aceleración puede tener un valor diferente al caudal real que se muestra en la pantalla del M5000. Esto se debe a que la referencia solo cambia cuando la acumulación de la relación de aceleración excede el valor de aceleración del flujo dado por el valor del factor de aceleración (Factor A), o cuando la tasa de flujo sin procesar está a menos de un ancho de banda completo de distancia de la tasa de flujo de referencia (relación de flujo = 0). Esto último ocurre cuando se mide un caudal casi estable. Una vez que ocurre cualquiera de estos escenarios, el valor de referencia de aceleración se vuelve a calcular para usar el último caudal promedio.

Finalmente, cuando la acumulación de la relación de aceleración excede el valor del factor de aceleración, esto significa para el algoritmo que ha ocurrido un cambio "real" en el flujo. En este punto se establece una nueva ventana promedio con respecto al caudal bruto medido.

Explicación

Para explicar con más detalle la funcionalidad del filtro de promedio móvil avanzado, consulte la [Figura 37](#). La leyenda del gráfico es la siguiente:

- La curva verde proporciona el caudal filtrado promedio móvil estándar.
- La curva magenta/rosa proporciona el índice de flujo filtrado promedio móvil avanzado.
- La línea negra da el caudal bruto medido.
- La línea azul claro es el caudal de referencia de aceleración.
- Las líneas punteadas rojas definen las bandas de aceleración en la dirección de cambio de flujo positivo.
- Las líneas de puntos azules definen las bandas de aceleración en la dirección de cambio de flujo negativo.
- Las líneas verticales marrones dan la relación de aceleración para cada muestra, o cuántas bandas pasan desde la referencia hasta el caudal sin procesar.

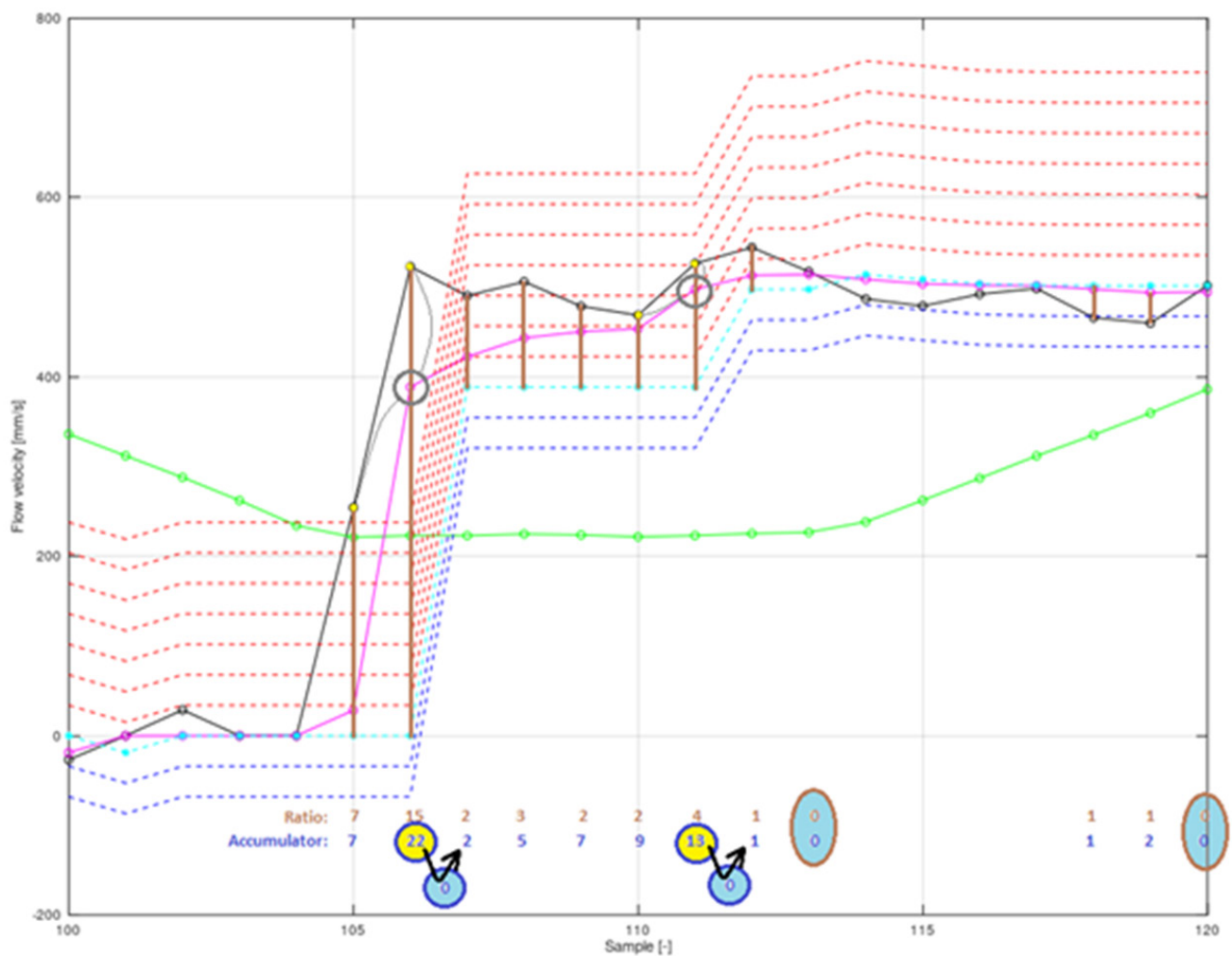


Figura 37: Gráfico de procesamiento y filtrado de la velocidad del flujo durante la transición de cero a 500 mm/s

En la [Figura 37](#), se demuestra el promedio móvil estándar y el filtrado de promedio móvil avanzado durante una transición de flujo verdadero desde el estado de agua estancada (bomba apagada, flujo cero) a un flujo constante de aproximadamente 500 mm/s (bomba encendida). La frecuencia de muestreo se fijó en 15 s (modo de batería recomendado) y el sensor de flujo utilizado fue DN50. La curva negra muestra la velocidad de flujo medida sin filtrar, la curva verde corresponde a la filtración por el promedio móvil estándar (MA) con una longitud de ventana de 10. La curva magenta muestra la aplicación del filtro de promedio móvil avanzado (AMA) con una longitud de promedio móvil de 10, y factor de aceleración de 10. El gráfico demuestra la estabilización del flujo medido y filtrado por el AMA. El MA estándar no es adecuado para tal aplicación, el asentamiento de transición es demasiado largo. El asentamiento de AMA es relativamente corto, alrededor de dos muestras, si la longitud de la ventana de error es pequeña.

En cuanto a los detalles del gráfico, en la muestra 105 es cuando la bomba se encendió y el caudal bruto comenzó a cambiar. Observe en la muestra 105 que el caudal bruto (negro) está a 7 bandas de aceleración de la referencia de aceleración (azul claro). Esto se dibuja para mayor claridad por la línea vertical marrón. Estas siete bandas se suman al valor del acumulador. Además, debe tenerse en cuenta que dado que el caudal sin procesar se encuentra en un estado de aceleración, el caudal de AMA calculado (línea rosa) ya ha comenzado a responder cambiando en una curva exponencial.

En la muestra 106, el caudal bruto ha aumentado más (aceleración más alta). La diferencia entre el flujo bruto y la referencia ahora es de 15 bandas de aceleración. Estos 15 se suman al acumulador. El acumulador ahora ha excedido la configuración del factor de aceleración de 10, y se debe calcular una nueva referencia para el filtro AMA. El beneficio del filtro de promedio móvil avanzado se puede ver claramente en la muestra 106 y las siguientes 10 a 15 muestras. La curva rosa, AMA, sigue mucho más cerca de la velocidad de flujo sin procesar (real) que la curva estándar MA (verde). La curva verde debe esperar a que la ventana promedio se llene con 10 muestras antes de que comience a responder al cambio en el flujo sin procesar. Con una frecuencia de muestreo de 15 segundos, esto significa que han pasado al menos 150 segundos antes de que el cambio sea real. El filtro de promedio móvil estándar responde al flujo.

En la muestra 111 hay nuevamente una acumulación de relación de aceleración que excede el factor de aceleración de 10. La referencia asume una nueva posición en la siguiente muestra, la muestra 112. La nueva posición que asume tiene la misma velocidad de flujo y se alinea horizontalmente con la velocidad del flujo filtrado anterior (curva rosa).

A medida que el flujo se estabiliza alrededor de la muestra 113, el caudal sin procesar está dentro de la primera banda de aceleración alejándose de la referencia. Esto se trata como un flujo constante y la relación se restablece a cero, junto con el acumulador. Cuando esto sucede, se calcula una nueva referencia para garantizar un seguimiento cercano a la tasa de flujo sin procesar durante los momentos de flujo constante.

Configuración de longitud media y factor de aceleración

El filtro de promedio móvil avanzado se puede desactivar de manera efectiva configurando el factor de aceleración en 0. El filtro de promedio móvil aún podría usarse en este escenario. El valor máximo para el factor de aceleración es 99.

Para deshabilitar todo el filtrado con el uso de un promedio móvil, establezca el valor Promedio en 1. Esto le da una longitud de ventana de 1 al promedio móvil y deshabilitará efectivamente todo el filtrado. El valor máximo para la duración media de la ventana es 99.

Para la mayoría de las aplicaciones, los rangos ideales para la configuración del filtro AMA son los siguientes:

- Longitud de la ventana (Average): 10 a 40
- Factor de aceleración (A_Factor): 5 a 15

Para la configuración de los ajustes de media móvil avanzada (Promedio y Factor A), se debe tener en cuenta lo siguiente.

1. ¿Qué tan rápido debe responder la tasa de flujo a un cambio real en el flujo?
 - a. Si se desea una respuesta rápida, use un factor de aceleración más pequeño de alrededor de 5 a 10, y use una longitud de ventana promedio de alrededor de 10 a 20.
 - b. Si responder rápidamente no es tan importante, considere usar una longitud de ventana promedio mucho más grande (40 o más) y establecer el factor de aceleración en 0, o algo más grande que lo recomendado (20 o más, por ejemplo).
2. ¿Cuál es el período de medición configurado? ¿La medición se toma cada 15 segundos (predeterminado de fábrica) o es más rápida o más lenta?
 - a. Cuanto menor sea el período configurado, más rápido se llenará el búfer de promedio móvil.
 - b. Si el período de medición es de 15 segundos y el promedio se establece en 10, el búfer se llenará en 150 segundos.
 - c. Sin embargo, si el período de muestreo se establece en 2 segundos y el promedio aún se establece en 10, el búfer se llenará en 20 segundos. La tasa de flujo filtrado será mucho más sensible tanto al ruido como a las mediciones de flujo real a medida que disminuye el período de medición. Pero eso tiene el costo de reducir la duración de la batería del producto.
 - d. El período de medición influirá en el uso de este filtro AMA y los ajustes utilizados para configurarlo.

3. ¿Cómo es el perfil de flujo típico para la aplicación? ¿Hay un flujo que cambia constantemente? ¿En cuánto cambia el flujo? ¿Se acerca el flujo al corte de flujo bajo o al flujo cero? ¿Cuál es el diámetro de tubería utilizado para la aplicación?
- Si la tasa de flujo suele ser muy estable y no hay grandes cambios en la tasa de flujo, el propósito principal del filtro sería suavizar el ruido en las mediciones. Para hacer esto, considere usar una longitud de ventana promedio pequeña (10 o menos es posible). El factor de aceleración también podría establecerse bajo (idealmente de 5 a 10).
 - Si la tasa de flujo experimenta grandes fluctuaciones de flujo real, sería beneficioso tomar una longitud de ventana promedio mayor (20 a 30) y usar un nivel moderado de factor de aceleración (10 a 15).
 - Si la tasa de flujo es muy baja, cerca del límite de flujo bajo, considere usar una longitud promedio de ventana más grande (20 o más) y un factor de aceleración bajo (2 a 10, por ejemplo).
 - En tuberías más grandes (DN300 y superiores, por ejemplo), habrá picos de ruido más grandes. Estos picos deben tenerse en cuenta al seleccionar la longitud promedio de la ventana y podría usarse un promedio más grande, un valor de 40 a 50 podría ser adecuado.
 - La calidad del fluido que se mide también influirá en la relación señal-ruido. Lo que a su vez dará lugar a picos de ruido más frecuentes en las lecturas de caudal sin procesar. Para aplicaciones de baja calidad de fluido, o aplicaciones en las que hay medios que fluyen a través de la tubería junto con el fluido, considere usar un factor de aceleración más grande, un valor de hasta 20 podría ser adecuado.

MANTENIMIENTO

Ni el tubo de flujo ni los componentes electrónicos del medidor magnético M5000 requieren mantenimiento obligatorio, rutinario o programado después de su instalación correcta.

Sin embargo, algunos sucesos pueden exigir que el personal:

- Limpie el tubo de flujo y el electrodo
- Reemplace la placa de circuitos
- Aplicación

Aplicación

En aplicaciones con humedad muy alta o riesgo de inundaciones, los prensaestopas deben revisarse a intervalos regulares y apretarse si es necesario para evitar que entre agua en la carcasa (caja de conexiones o transmisor).

Evite exponer el medidor al contacto constante con el agua en el área circundante. Las cámaras en las que se instalan los medidores deben inspeccionarse periódicamente y vaciarse si es necesario para evitar inundaciones constantes o contacto con el agua. Las inundaciones prolongadas o el contacto con el agua pueden provocar que penetre agua en el sensor o transmisor. Tenga en cuenta la clase de protección del dispositivo.



ADVERTENCIA

NO LIMPIE LOS COMPONENTES DENTRO DEL AMPLIFICADOR O DE LA CAJA DE EMPALME.

Limpieza del tubo de flujo y el electrodo

Hay momentos en que el tubo de flujo, los electrodos, la carcasa del amplificador/la caja de empalme y la ventana del amplificador pueden necesitar una limpieza periódica, según las características del líquido en proceso, la tasa de flujo del líquido y el entorno.

Limpie el tubo de flujo y los electrodos conforme a los procedimientos de manipulación y limpieza de materiales incluidos en las guías de la Hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS, por su sigla en inglés) correspondientes a los productos que estuvieron en contacto con el tubo de flujo y los electrodos.

Si fuera necesario limpiar el tubo de flujo o el electrodo:

1. Desconecte el detector de la tubería.
2. Limpie los electrodos conforme a las guías de la MSDS.
3. Vuelva a conectar el detector a la tubería.

SEGURIDAD

La característica de seguridad del M5000 permite restringir el acceso al medidor a través de un número de identificación personal (PIN) de 6 dígitos. La contraseña predeterminada es 000000 si no se ingresa ninguna otra. No es necesario establecer todos los niveles de acceso. Si no se establece ningún PIN, todos los usuarios del M5000 tendrán acceso a todas las funciones, pero no podrán modificar los parámetros.

NOTA: Si el medidor se utiliza como medidor de agua de acuerdo con la directiva europea 2004/22/EC (MID MI-001) u OIML R49, todos los parámetros estarán bloqueados y serán de solo lectura. En este caso, no se podrá usar la función de contraseña.

IMPORTANTE

Los medidores M5000 nuevos vienen de fábrica con el puente de la función de seguridad ubicado la parte inferior de la placa electrónica en la posición de INACTIVO (con el puente cortocircuitando las clavijas central y derecha). Después de establecer un PIN, mueva el puente a la posición de ACTIVO (con el puente cortocircuitando las clavijas central e izquierda) para poder usar las funciones de seguridad. Consulte las ilustraciones en ["Activación de la función de seguridad" en la página 46](#) a continuación. Si establece un PIN para el modo de Administración y luego decide que también necesita establecer un PIN de Usuario o Servicio, primero mueva el puente de regreso a la posición de INACTIVO, después establezca otro PIN y luego vuelva a mover el puente a la posición de ACTIVO.

El administrador del sistema puede establecer un mismo PIN para cada uno de los tres distintos niveles de acceso:

- **Administración:** permite acceder a todas las pantallas de configuración del menú del M5000.
- **Servicio:** permite acceder a las pantallas de configuración del menú a nivel de servicio y a nivel de usuario.
- **Usuario:** permite acceder solo a las pantallas de configuración del menú a nivel de usuario.

NOTA: Si pierde el PIN, comuníquese con el departamento de Soporte técnico de Badger Meter al 800-456-5023. Los parámetros de seguridad también aplican al acceso remoto. Todas las redacciones remotas vía Modbus dirigidas al medidor se bloquearán a menos que el usuario haya iniciado sesión en forma remota.

Cómo establecer un PIN

1. En el *Menú principal*, presione el botón de la **flecha hacia la derecha**.
2. En el menú de *Configuración del medidor*, presione el botón de la **flecha hacia arriba** hasta que aparezca el menú de *PIN*.
3. Presione el botón de la **flecha hacia la derecha** para mostrar el menú de *Control* de los PIN.
4. Presione el botón de la **flecha hacia la arriba** para que parpadee ON u OFF (ACTIVADO o DESACTIVADO).
5. Mientras ON u OFF parpadea, presione el botón de la **flecha hacia la arriba** para mostrar ON.
6. Presione el botón **EXIT SAVE** para guardar la configuración ON.
7. Mientras el menú de *Control* parpadea, presione el botón de la **flecha hacia arriba** para mostrar el nivel de seguridad que desea (usuario, servicio o admin.).
8. Mientras el nivel de seguridad que desea parpadea, presione el botón de la **flecha hacia la derecha** para mostrar la fila superior compuesta por seis ceros (dígitos).
9. Presione el botón de la **flecha hacia arriba** para modificar el primer dígito, y a continuación presione el botón de la **flecha hacia la derecha** para seleccionar el siguiente dígito.
10. Presione el botón **EXIT SAVE** para guardar el PIN correspondiente a ese nivel de seguridad.

Activación de la función de seguridad

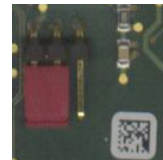
1. Desatornille y abra la cubierta del alojamiento.
 2. Desatornille y quite los 4 tornillos que sujetan la placa de circuito.
 3. Voltee la placa de circuito de modo que la parte posterior quede hacia arriba.
 4. Localice el puente en la parte inferior central de la placa.
 5. Mueva el puente de la posición de INACTIVO (cortocircuitando las clavijas central y derecha) a la posición de ACTIVO (cortocircuitando las clavijas central e izquierda).
 6. Voltee la placa de circuito para que quede hacia arriba.
 7. Asegure la placa de circuito con 4 tornillos.
 8. Cierre la cubierta del alojamiento y ajuste los 4 tornillos.
- El PIN guardado será el mismo que para iniciar sesión en el amplificador.

NOTA: Asegúrese de cerrar sesión cuando haya terminado de trabajar con el M5000. De lo contrario, se producirá un retraso de cinco minutos entre la actividad más reciente y el momento en que el M5000 cierre sesión de manera automática.

**Posición de
INACTIVO**



**Posición de
ACTIVO**



Inicio de sesión





Para modificar cualquier parámetro del medidor magnético, se debe ingresar el PIN con el nivel de privilegio de seguridad que exija el parámetro.

Para ingresar un PIN, vaya al menú de *Inicio de sesión* e ingrese el PIN correspondiente al nivel de seguridad necesario. Una vez que haya iniciado sesión correctamente, en la pantalla del medidor aparecerá el ícono de desbloqueo. Si se ingresa un PIN incorrecto, aparecerá un mensaje de **Error de PIN**.

Cierre de sesión

Para cerrar sesión, siga los pasos 1 a 8 de "[Cómo establecer un PIN](#)" en la página 45. En el paso 9, ingrese un PIN que no sea válido y luego presione **EXIT SAVE**.

Menú de PIN

PIN	
Control 	Hay dos opciones disponibles: <ul style="list-style-type: none"> • ON (exige configurar el PIN) • OFF
Usuario (User) 	Los usuarios que inicien sesión con este PIN tendrán acceso a todos los niveles de usuario. A este nivel, los usuarios no tendrán acceso a las funciones de servicio ni de administración.
Servicio (Service) 	Los usuarios que inicien sesión con este PIN tendrán acceso a los procedimientos a nivel de servicio y de usuario. A este nivel, los usuarios no tendrán acceso a las funciones de administración.
Admin. 	Los usuarios que inicien sesión con este PIN tendrán acceso a todos los procedimientos. A este nivel, los usuarios tendrán acceso total al medidor.
Aleatorio (Random)	Genera un número aleatorio que se utiliza cuando se pierde un PIN. El departamento de Soporte técnico de Badger Meter necesitará este número para proporcionarle un PIN maestro.
Emergencia (Emergency)	Ingrese el PIN maestro que recibió de Soporte técnico de Badger Meter para desbloquear el medidor si perdió su PIN de administración.

MANTENIMIENTO

Ni el tubo de flujo ni los componentes electrónicos del caudalímetro electromagnético M5000 requieren mantenimiento obligatorio, rutinario o programado después de su instalación correcta.

Sin embargo, algunos sucesos pueden exigir que el personal realice las siguientes acciones:

- limpie el tubo de flujo y el electrodo;
- reemplace la placa de circuito.

ADVERTENCIA

NO LIMPIE LOS COMPONENTES DENTRO DEL AMPLIFICADOR O DE LA CAJA DE EMPALME.

Limpieza del tubo de flujo y el electrodo

Hay momentos en que el tubo de flujo, los electrodos, la carcasa del amplificador/la caja de empalme y la ventana del amplificador pueden necesitar una limpieza, según las características del fluido en proceso, la tasa de flujo de líquido y el entorno.

Limpie el tubo de flujo y los electrodos conforme a los procedimientos de manipulación y limpieza de materiales incluidos en las pautas de la Hoja de datos de seguridad de los materiales (MSDS, por su sigla en inglés) correspondientes a los productos que estuvieron en contacto con el tubo de flujo y los electrodos.

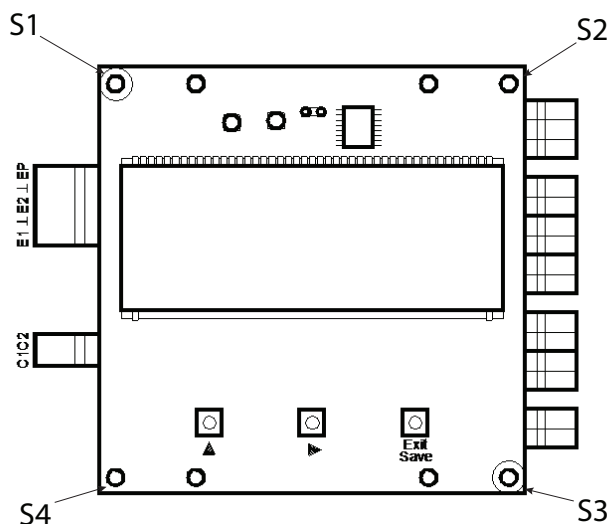
Si fuera necesario limpiar el tubo de flujo o el electrodo:

1. Desconecte el detector de la tubería.
2. Limpie los electrodos conforme a las pautas de la MSDS.
3. Vuelva a conectar el detector a la tubería.

Reemplazo de la placa de circuito

Si la placa de circuito está dañada, siga estas instrucciones para reemplazarla.

1. Desconecte los enchufes del electrodo y la bobina.
2. Desatornille y retire los tornillos S1 a S4.



3. Retire la placa de circuito vieja.
4. Coloque la placa de circuito nueva.
5. Asegúrela ajustando los tornillos S1 a S4. Conecte los enchufes del electrodo y la bobina.
6. Si fuera necesario, configure la placa de circuito nueva vinculada al medidor disponible (detector, tamaño).

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El medidor magnético M5000 está diseñado para tener un rendimiento óptimo durante muchos años. Sin embargo, en caso de que presente un funcionamiento defectuoso, le recomendamos verificar varias cosas antes de comunicarse con el departamento de Soporte técnico o con su representante local de Badger Meter.

NOTA: Si el líquido medido tiene una alta concentración de materiales sólidos conductores, es posible que se acumulen depósitos en las paredes internas de los revestimientos y en los electrodos. Esos depósitos provocarán una reducción de la salida de medición. Por lo tanto, Badger Meter le recomienda quitar el medidor e inspeccionar el revestimiento y los electrodos luego de seis meses. Si descubre la presencia de depósitos, elimínelos con un cepillo suave. Repita el proceso de inspección cada seis meses o hasta que se pueda establecer un ciclo de inspección adecuado para la aplicación específica. Otras condiciones generales incluyen:

Descripción	Causa posible	Acción recomendada
Hay flujo presente, pero la pantalla muestra "0"	Cable de señal desconectado.	Revise el cable de señal.
	Detector montado frente a la dirección principal de flujo (ver flecha en la placa de identificación).	Gire el detector 180° o pase a la E1 y E2, o cambie la programación a modo bidireccional.
	Cables cruzados de la bobina o el electrodo.	Revise que las conexiones de cables no estén cruzadas.
	Corte por flujo bajo a flujo a escala completa incorrectos.	Reemplace los valores predeterminados de configuración.
Medición inexacta	Calibración incorrecta.	Revise los parámetros (valor del detector y tamaño) conforme a la hoja de datos proporcionada.
	Parámetro de calibración erróneo.	
	La tubería no está completamente llena o hay aire en la tubería.	Revise si el medidor está completamente lleno del líquido.
	Conductividad del líquido no válida.	Purgue la línea para eliminar burbujas de aire.
	Mezcla del líquido no válida.	
Pantalla en blanco	Batería agotada.	Reemplace la batería.
El valor de la tasa de flujo es sabidamente erróneo	Valor del detector.	Revise el valor en la etiqueta.
	Depósitos en los electrodos o en el revestimiento.	Revise y elimine los depósitos.
	El tamaño programado de la tubería es incorrecto.	Revise el tamaño si es necesario.
El indicador de la tasa de flujo es inestable	Problema con el cable.	Asegúrese de que el cable esté blindado y que no vibre.
	Problema de conexión a tierra.	Asegúrese de que el medidor esté conectado a tierra correctamente.
	Tubería parcialmente llena.	Asegúrese de que la tubería esté llena del líquido.
	Aire en la tubería.	Asegúrese de que el líquido no tenga burbujas de aire.
	Conductividad del líquido no válida.	Asegúrese de que el amplificador no esté demasiado cercano a fuentes de interferencias eléctricas.
BEACON muestra múltiples incidencias de flujo estimado para medidores conectados a terminales celulares LTE ORION®.	Las terminales celulares LTE ORION requieren resistencia adicional.	Agregue un resistor 15K al bloque de terminales del medidor M5000. Consulte "Activación de la función de seguridad" en la página 46

Errores y advertencias

Lo que se ve	Por qué sucedió	Cómo solucionarlo
[HW ERROR] HARDWARE_ERROR	La placa podría estar dañada.	Comuníquese con Soporte técnico de Badger Meter.
COMMON_MODE_VOLTAGE_OVERLOAD	El voltaje en modo común es menor a -2 V o mayor a +4,1 V.	Asegúrese de que el medidor esté conectado a tierra correctamente.
	Electrodos sucios.	Limpie los electrodos.
EMPTY_PIPE_WARNING	La impedancia medida entre el electrodo de tubería vacía y la conexión a tierra superó el valor establecido.	<ul style="list-style-type: none"> Asegúrese de que la tubería está llena. Revise el umbral de tubería vacía. Debería ser de 60000 Ω (corresponde a 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$).
	Detector vacío.	
PULSE_OVERLOAD_WARNING	Se produjo un sobreflujo en la salida de flujo.	Baje la cantidad de pulsos.
FLOW_OVERLOAD_WARNING	El flujo superó al flujo a escala completa en más del 100 %.	Corrija el rango de flujo.
LOW_POWER_WARNING	El voltaje de la batería es menor a 3 V.	Evalúe reemplazar la batería.
EEPROM_ERROR	No se encuentra el archivo de configuración.	Reemplace la placa.
CONFIG_ERROR	El archivo de configuración está corrompido.	Reemplace la placa.
PREAMPLIFIER_OVERLOAD	El voltaje de entrada superó los límites.	La polarización máxima es de ± 227 mV; la interferencia máxima en la línea de alimentación es de 10,6 mV; la señal útil máxima es de 10,7 mV.
	Electrodos sucios.	Limpie los electrodos.
COIL_ERROR	La bobina o el sensor no están conectados.	<ul style="list-style-type: none"> Asegúrese de que los cables estén conectados correctamente al amplificador. Si eso no elimina la alarma, comuníquese con Soporte técnico de Badger Meter.
	Cortocircuito de la bobina.	
	Problemas con la corriente de la bobina.	
[Partial] Partial_Filled_ERROR	La función de tubería vacía está deshabilitada y la tubería está parcialmente llena.	<ul style="list-style-type: none"> Habilitar función "Detección de tubería vacía" o Asegúrese de que la tubería esté llena.
	Los electrodos ya no están cubiertos con el líquido o falta la referencia de señal.	

NOTA: Cuando se produzca uno de los errores, el medidor dejará de medir hasta que el error desaparezca y, luego, reanudará la medición.

NOTA: COIL_ERROR y EMPTY PIPE WARNING puede ser indicado por texto [Coil] y icono [figura de EP icono].

Reparación de fallas

Desconecte todas las unidades de la fuente de alimentación y haga que una persona calificada las repare en caso de que tengan lugar cualquiera de los siguientes eventos:

- el cable de alimentación o el enchufe están dañados o deshilachados;
- la unidad no funciona con normalidad al seguir las instrucciones de funcionamiento;
- la unidad estuvo expuesta a la lluvia/el agua o se derramó líquido sobre ella;
- la unidad se cayó o se dañó;
- la unidad presenta un cambio en su desempeño, lo que indica la necesidad de un servicio de mantenimiento.

CÓMO CONECTAR UNA TERMINAL ORION RTR AL MEDIDOR M5000

NOTA: Conecte la terminal como se describe. Si hay una lectura en el M5000, programe la terminal para que coincida con esa lectura o reinicie el totalizador. La terminal deberá programarse conforme al manual del usuario de la terminal.

Cableado

Para conectar la terminal RTR a la salida n.º 1 del M5000, conecte el cable rojo a la terminal positiva (+) y el cable negro y verde a la terminal negativa (-).

Para conectar la terminal RTR a la salida n.º 2 del M5000, conecte el cable rojo a la terminal positiva (+) y el cable negro y verde a la terminal negativa (-).

Programación

Para programar el medidor M5000 para la terminal destinada a la salida n.º 1 (flujo directo):

1. Vaya a *IN/OUT > Simulat > Outputs > Puls/unit*.
2. Use las flechas para modificar los valores y luego presione **EXIT/SAVE**.
3. Repita los pasos 1 y 2 para seleccionar *Width*, *Out 1 Func* y *Out 1 Type*.

CÓMO CONECTAR UNA TERMINAL ORION ADE AL MEDIDOR M5000

NOTA: Conecte la terminal como se describe. La terminal se actualizará automáticamente en una hora. Usted puede forzar la actualización con Endpoint Utility. Para informarse sobre la programación, consulte el manual del usuario de la terminal.

Cableado

Para conectar una codificadora, conecte:

Codificadora	Terminal M5000
Rojo (Alimentación/Reloj)	Input +
Verde (Datos)	Out 4 +
Negro (Conexión a tierra)	Out 4 -

Conecte un cable puente desde la terminal negativa (-) de Out 4 a la terminal negativa (-) de INPUT.

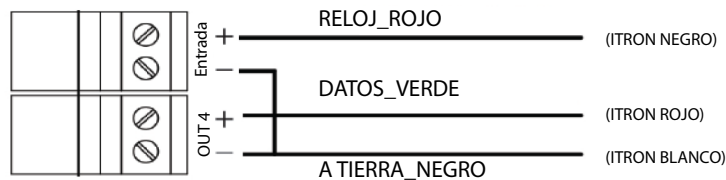
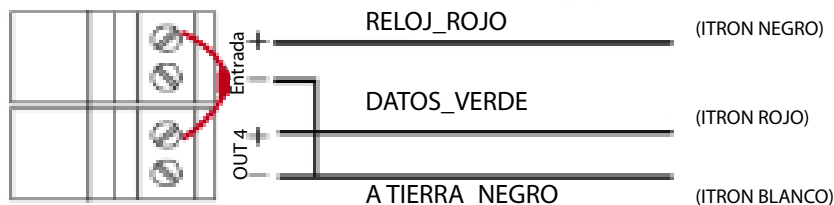


Figura 38: Conexión del terminal del M5000

Agregar un resistor cuando se empleen terminales celulares LTE ORION

SOLO CUANDO SE CONECTA A UN PUNTO TERMINAL LTE CELULAR ORION, se requiere resistencia adicional. Agregue una resistencia de 15K al bloque de terminales M5000 entre Entrada + (cable rojo) y Salida 4 + (cable verde) como se muestra.

El resistor está representado en rojo en la [Figura 39](#).



SOLO CUANDO SE CONECTE A UN PUNTO TERMINAL LTE CELULAR ORION, agregue una resistencia de 15 K (Badger Meter P/N 69224-001) entre el Input + (cable rojo y Out 4 + (cable verde).

IMPORTANTE: SOLO SE REQUIERE UNA RESISTENCIA DE 15K PARA PUNTOS TERMINALES LTE DE ORION CELLULAR. NINGÚN OTRO PUNTO TERMINAL REQUIERE UNA RESISTENCIA.

Figura 39: Conexión del terminal celular LTE ORION al resistor

Solicite el número de pieza 69224-001 del kit de resistencia de Badger Meter.

Programación

Si cambia la configuración que aparece a continuación, se configurarán de manera automática *Input* y *Output 4* para ADE. Para programar el medidor M5000 para la terminal destinada a la salida n.º 1 (flujo directo):

1. Vaya a **COMMUNIC > INTERFAC > ADE > CONTROL**.
2. Use las flechas para modificar los valores y luego presione **EXIT/SAVE**.
3. Repita los pasos 1 y 2 para *Control*, *Protocol*, *Dials* y *Resolution* (el rango de resolución va de 0,0001 a 10.000).
4. Presione **EXIT/SAVE**.

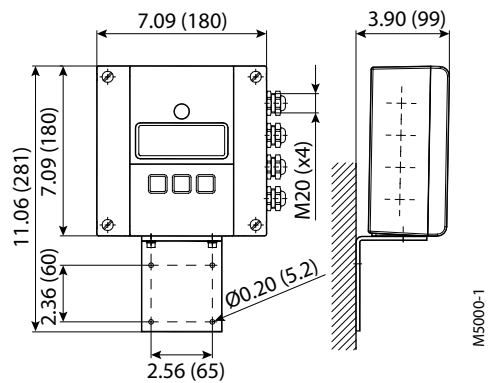
ESPECIFICACIONES

Las medidas en DN son para el diámetro nominal en mm.

Amplificador M5000

Rango de flujo	0,10 a 32,8 pies/s (0,03 a 10 m/s)	
Precisión	± 0,4% del valor medido ± 2 mm/s OIML/MID: 2 a 24 pulg. (DN50...600) con 0d aguas arriba y 0d aguas abajo ±1% ≥ 1,2 pies/s (0,35 m/s)	
Repetición	± 0,1%	
Registro de datos	Aproximadamente 7.000 registros (leídos por interfaz Modbus o IrDA) Intervalo de registro de 1 min a 24 h	
Temperatura ambiente	-4 a 140 °F (-20 a 60 °C)	
Dirección de flujo	Unidireccional o bidireccional. Dos totalizadores programables e individuales para mediciones unidireccionales.	
Salidas digitales (4)	Colector abierto con aislamiento galvánico, corriente continua máxima de 30V, 20 mA cada una, frecuencia máxima de salida a 100 Hz	
	Salida codificada digital absoluta para conectividad a terminales celulares AquaCUE o BEACON	
Salidas de estado	ADE, alarma de flujo alto/bajo (0 a 100% de flujo), alarma de error, alarma de tubería vacía, dirección de flujo	
Comunicación	RS232, Modbus RTU, IrDA, M-Bus, RS 485 (opcional), módulo AMR externo o GSM / GPRS (opcional)	
Detección de tubería vacía	electrodo separado, campo ajustable para un desempeño óptimo según la aplicación específica	
Alarma de flujo mín./máx.	Salidas programables de 0 a 100% de flujo	
Corte por flujo bajo	Programable de 0 a 10% del flujo máximo	
Separación galvánica	Funcional de 500 voltios	
Amplitud de pulso	Programable de 5 a 500 ms	
Energía de la bobina	Corriente continua pulsada	
Índice de la muestra	Programable de 1 a 63 segundos. El período estándar de muestreo es de 15 segundos	
Pantalla	Dos líneas x 15 caracteres (7 arriba + 8 abajo), pantalla LCD	
Programación	Tres botones externos	
Unidades de medida	Galones, onzas MGD (millones de galones diarios), litros, metros cúbicos, pies cúbicos, galón imperial, barril, hectolitro y acre-pie	
Vida útil de la batería	<i>Estándar:</i> 10 años con un paquete de baterías; <i>opcional:</i> hasta 20 años con dos paquetes de baterías para tamaños de 6 pulg. (DN 150) o más pequeños	
Alimentación	<i>Estándar:</i> baterías de litio internas de 3,6 voltios, paquete de baterías externas opcional <i>Opcional:</i> modelo de batería de respaldo (100... 240 V CA o 9... 36 V CC)	
Procesamiento	Minicontrolador de baja energía (16 bits)	
Gabinete del amplificador	NEMA 4X (IP67, opcional IP68), aluminio moldeado, pintura con recubrimiento electroestático	
Montaje	Montaje en el detector o montaje remoto en pared (incluye soporte)	
Clasificación del gabinete del medidor	<i>Estándar:</i> NEMA 4X (IP67); <i>Opcional:</i> Requiere amplificador remoto sumergible NEMA 6P IP68, requiere amplificador remoto	
Protección del gabinete con caja de empalme	Para opción con amplificador remoto:	<i>Estándar:</i> Aluminio moldeado con recubrimiento electroestático, NEMA 4 (IP67) <i>Opcional:</i> carcasa de acero inoxidable 304, sumergible NEMA 6P (IP68)
Aprobaciones	NSF/ANSI/CAN 61 y 372	Modelos con revestimiento de caucho duro de 4 pulg. (DN 100) en adelante; revestimiento PTFE de todos los tamaños.
	OIML R49-1	
	MID MI-001	
	AWWA C715	
	WRAS (goma dura)	
	ACS (PTFE)	
	KTW (PTFE)	
	MCERT	

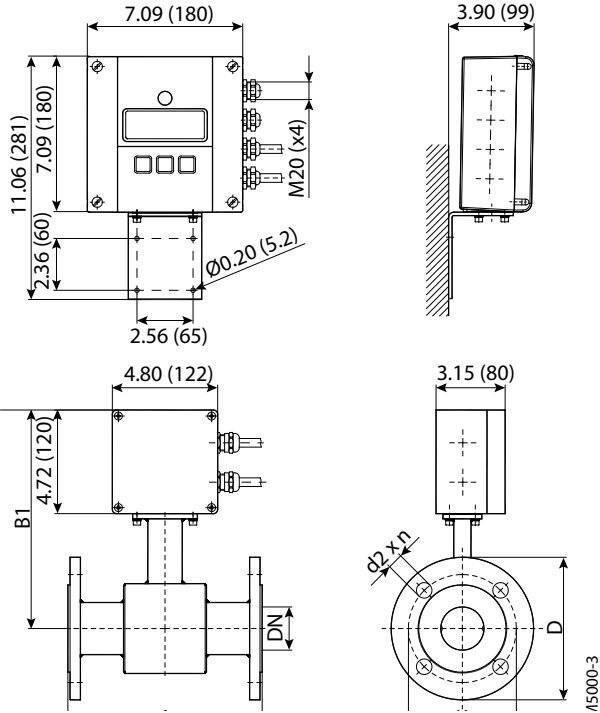
Dimensiones del Amplificador M5000 en pulgadas (milímetros)



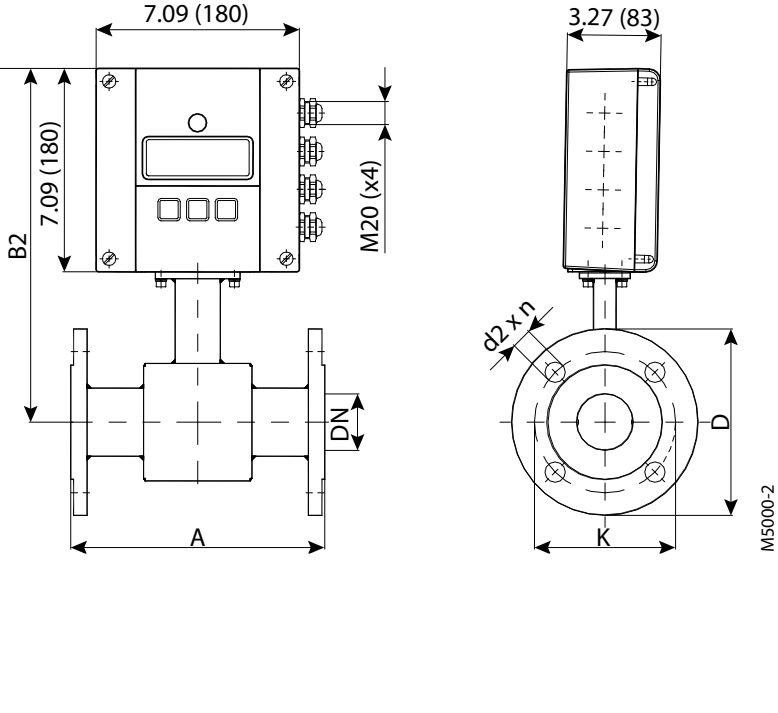
Detector Tipo VI

Talla	1/2...24 pulg. (DN 15...600)			
Proceso de conexión	Tipo de brida	DIN, ANSI, JIS, AWWA y más		
	Material	Estándar: acero al carbono; opcional: acero inoxidable 304/316		
Límites de presión	PED de hasta 1450 psi (100 bar)			
Clasificación del recinto del medidor	Estándar: NEMA 4X (IP67); Opcional: sumergible NEMA 6P IP68, se requiere amplificador remoto			
Conductividad mínima	≥20 μS/cm			
Revestimientos	Material	Disponible para tamaños	Temperatura de fluido para montaje remoto	Temperatura de fluido para montaje en medidor
	PTFE	1/2...24 pulg. (DN 15...600)	302° F (150° C)	212° F (100° C)
	Caucho duro	1...24 pulg. (DN 25...600)	178° F (80° C)	178° F (80° C)
	ETFE	12...24 pulg. (DN 300...600)	302° F (150° C)	212° F (100° C)
Materiales de los electrodos	Estándar: Hastelloy® C; opcional: tantalio, platino / chapado en oro, platino / rodio, acero inoxidable 316			
Material de la carcasa del medidor	Estándar: acero al carbono pintado; opcional: acero inoxidable 304/316 o pintado en C5M			
Acero inoxidable opcional Anillos de puesta a tierra	Bridas ANSI		Todas las demás bridas	
	Tamaño del medidor	Espesor (de 1 anillo)	Tamaño del medidor	Espesor (de 1 anillo)
	Hasta 10 pulg.	0.135 pulg. (3.42 mm)	1/2... 24 pulg.	0.12 pulg. (3 mm)
	12...24 pulg.	0.187 pulg. (4.75 mm)		

Versión Remota pulg. (mm)



Versión Montada pulg. (mm)



Brida ANSI Class 150 ASME B16.5

Tamaño DN		A Estándar		A ISO*		B1		B2		D		K		d2 x n	
pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
1/2	15	6,7	170	7,9	200	9,4	238	11,7	298	3,5	89	2,4	61	0,6 x 4	16 x 4
3/4	20	6,7	170	7,9	200	9,4	238	11,7	298	3,9	99	2,8	71	0,6 x 4	16 x 4
1	25	8,9	225	7,9	200	9,4	238	11,7	298	4,3	109	3,1	79	0,6 x 4	16 x 4
1-1/4	32	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	4,6	117	3,5	89	0,6 x 4	16 x 4
1-1/2	40	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	5,0	127	3,9	99	0,6 x 4	16 x 4
2	50	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	6,0	152	4,8	122	0,8 x 4	19 x 4
2-1/2	65	11,0	280	7,9	200	10,7	271	13,0	331	7,0	178	5,5	140	0,8 x 4	19 x 4
3	80	11,0	280	7,9	200	10,7	271	13,0	331	7,5	191	6,0	152	0,8 x 4	19 x 4
4	100	11,0	280	9,8	250	10,9	278	13,3	338	9,0	229	7,5	191	0,8 x 8	19 x 8
5	125	15,7	400	9,8	250	11,7	298	14,1	358	10,0	254	8,5	216	0,9 x 8	22 x 8
6	150	15,7	400	11,8	300	12,2	310	14,6	370	11,0	279	9,5	241	0,9 x 8	22 x 8
8	200	15,7	400	13,8	350	13,3	338	15,7	398	13,5	343	11,8	300	0,9 x 8	22 x 8
10	250	19,7	500	17,7	450	14,3	362	16,6	422	16,0	406	14,3	363	1,0 x 12	25 x 12
12	300	19,7	500	19,7	500	16,7	425	19,1	485	19,0	483	17,0	432	1,0 x 12	25 x 12
14	350	19,7	500	21,7	550	17,7	450	20,1	510	21,0	533	18,8	478	1,1 x 12	28 x 12
16	400	23,6	600	23,6	600	18,7	475	21,1	535	23,5	597	21,3	541	1,1 x 16	28 x 16
18	450	23,6	600	23,6	600	19,7	500	22,0	560	25,0	635	22,8	579	1,3 x 16	32 x 16
20	500	23,6	600	23,6	600	20,7	525	23,0	585	27,5	699	25,0	635	1,3 x 20	32 x 20
24	600	23,6	600	23,6	600	23,1	588	25,5	648	32,0	813	29,5	749	1,4 x 20	35 x 20

Otros tamaños bajo pedido

IMPORTANT: ISO* sensor lay length according to ISO 20456

Brida ANSI Class 300 ASME B16.5

Tamaño DN		A Estándar		A ISO*		B1		B2		D		K		d2 x n	
pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
1/2	15	6,7	170	7,9	200	9,4	238	11,7	298	3,8	95	2,6	67	0,6 x 4	16 x 4
3/4	20	6,7	170	7,9	200	9,4	238	11,7	298	4,6	117	3,3	83	0,8 x 4	19 x 4
1	25	8,9	225	7,9	200	9,4	238	11,7	298	4,9	124	3,5	89	0,8 x 4	19 x 4
1-1/4	32	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	5,3	133	3,9	99	0,8 x 4	19 x 4
1-1/2	40	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	6,1	155	4,5	114	0,9 x 4	22 x 4
2	50	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	6,5	165	5,0	127	0,8 x 8	19 x 8
2-1/2	65	11,0	280	7,9	200	10,7	271	13,0	331	7,5	191	5,9	149	0,9 x 8	22 x 8
3	80	11,0	280	7,9	200	10,7	271	13,0	331	8,3	210	6,6	168	0,9 x 8	22 x 8
4	100	11,0	280	9,8	250	10,9	278	13,3	338	10,0	254	7,9	200	0,9 x 8	22 x 8
5	125	15,7	400	9,8	250	11,7	298	14,1	358	11,0	279	9,3	235	0,9 x 8	22 x 8
6	150	15,7	400	11,8	300	12,2	310	14,6	370	12,5	318	10,6	270	0,9 x 12	22 x 12
8	200	15,7	400	13,8	350	13,3	338	15,7	398	15,0	381	13,0	330	1,0 x 12	25 x 12
10	250	19,7	500	17,7	450	14,3	362	16,6	422	17,5	445	15,3	387	1,1 x 16	28 x 16
12	300	19,7	500	19,7	500	16,7	425	19,1	485	20,5	521	17,8	451	1,3 x 16	32 x 16
14	350	19,7	500	21,7	550	17,7	450	20,1	510	23,0	584	20,3	514	1,3 x 20	32 x 20
16	400	23,6	600	23,6	600	18,7	475	21,1	535	25,5	648	22,5	572	1,4 x 20	35 x 20
18	450	23,6	600	23,6	600	19,7	500	22,0	560	28,0	711	24,8	629	1,4 x 24	35 x 24
20	500	23,6	600	23,6	600	20,7	525	23,0	585	30,5	775	27,0	686	1,4 x 24	35 x 24
24	600	23,6	600	23,6	600	23,1	588	25,5	648	36,0	914	32,0	813	1,6 x 24	41 x 24

Otros tamaños bajo pedido

IMPORTANTE: Longitud del tendido del sensor ISO * de acuerdo con ISO 20456

Brida EN 1092-1 / PN 10

Tamaño DN		A Estándar		A ISO*		B1		B2		D		K		d2 x n	
pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
8	200	15,7	400	13,8	350	13,3	338	15,7	398	13,4	340	11,6	295	0,9 x 8	22 x 8
10	250	19,7	500	17,7	450	14,3	362	16,6	422	15,6	395	13,8	350	0,9 x 12	22 x 12
12	300	19,7	500	19,7	500	16,7	425	19,1	485	17,5	445	15,7	400	0,9 x 12	22 x 12
14	350	19,7	500	21,7	550	17,7	450	20,1	510	19,9	505	18,1	460	0,9 x 16	22 x 16
16	400	23,6	600	23,6	600	18,7	475	21,1	535	22,2	565	20,3	515	1,0 x 16	26 x 16
18	450	23,6	600	23,6	600	19,7	500	22,0	560	24,2	615	22,2	565	1,0 x 20	26 x 20
20	500	23,6	600	23,6	600	20,7	525	23,0	585	26,4	670	24,4	620	1,0 x 20	26 x 20
24	600	23,6	600	23,6	600	23,1	588	25,5	648	30,7	780	28,5	725	1,2 x 20	30 x 20
Otros tamaños bajo pedido															

IMPORTANTE: Longitud del tendido del sensor ISO * de acuerdo con ISO 20456**Brida EN 1092-1 / PN 16**

Tamaño DN		A Estándar		A ISO*		B1		B2		D		K		d2 x n	
pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
1/2	15	6,7	170	7,9	200	9,4	238	11,7	298	3,7	95	2,6	65	0,6 x 4	14 x 4
3/4	20	6,7	170	7,9	200	9,4	238	11,7	298	4,1	105	3,0	75	0,6 x 4	14 x 4
1	25	8,9	225	7,9	200	9,4	238	11,7	298	4,5	115	3,3	85	0,6 x 4	14 x 4
1-1/4	32	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	5,5	140	3,9	100	0,7 x 4	18 x 4
1-1/2	40	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	5,9	150	4,3	110	0,7 x 4	18 x 4
2	50	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	6,5	165	4,9	125	0,7 x 4	18 x 4
2-1/2	65	11,0	280	7,9	200	10,7	271	13,0	331	7,3	185	5,7	145	0,7 x 8	18 x 8
3	80	11,0	280	7,9	200	10,7	271	13,0	331	7,9	200	6,3	160	0,7 x 8	18 x 8
4	100	11,0	280	9,8	250	10,9	278	13,3	338	8,7	220	7,1	180	0,7 x 8	18 x 8
5	125	15,7	400	9,8	250	11,7	298	14,1	358	9,8	250	8,3	210	0,7 x 8	18 x 8
6	150	15,7	400	11,8	300	12,2	310	14,6	370	11,2	285	9,4	240	0,9 x 8	22 x 8
8	200	15,7	400	13,8	350	13,3	338	15,7	398	13,4	340	11,6	295	0,9 x 12	22 x 12
10	250	19,7	500	17,7	450	14,3	362	16,6	422	15,9	405	14,0	355	1,0 x 12	26 x 12
12	300	19,7	500	19,7	500	16,7	425	19,1	485	18,1	460	16,1	410	1,0 x 12	26 x 12
14	350	19,7	500	21,7	550	17,7	450	20,1	510	20,5	520	18,5	470	1,0 x 16	26 x 16
16	400	23,6	600	23,6	600	18,7	475	21,1	535	22,8	580	20,7	525	1,2 x 16	30 x 16
18	450	23,6	600	23,6	600	19,7	500	22,0	560	25,2	640	23,0	585	1,2 x 20	30 x 20
20	500	23,6	600	23,6	600	20,7	525	23,0	585	28,1	715	25,6	650	1,3 x 20	33 x 20
24	600	23,6	600	23,6	600	23,1	588	25,5	648	33,1	840	30,3	770	1,4 x 20	36 x 20
Otros tamaños bajo pedido															

IMPORTANTE: Longitud del tendido del sensor ISO * de acuerdo con ISO 20456

Brida EN 1092-1 / PN 25

Tamaño DN		A Estándar		A ISO*		B1		B2		D		K		d2 x n	
pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
1/2	15	6,7	170	7,9	200	9,4	238	11,7	298	3,7	95	2,6	65	0,6 x 4	14 x 4
3/4	20	6,7	170	7,9	200	9,4	238	11,7	298	4,1	105	3,0	75	0,6 x 4	14 x 4
1	25	8,9	225	7,9	200	9,4	238	11,7	298	4,5	115	3,3	85	0,6 x 4	14 x 4
1-1/4	32	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	5,5	140	3,9	100	0,7 x 4	18 x 4
1-1/2	40	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	5,9	150	4,3	110	0,7 x 4	18 x 4
2	50	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	6,5	165	4,9	125	0,7 x 4	18 x 4
2-1/2	65	11,0	280	7,9	200	10,7	271	13,0	331	7,3	185	5,7	145	0,7 x 4	18 x 8
3	80	11,0	280	7,9	200	10,7	271	13,0	331	7,9	200	6,3	160	0,7 x 8	18 x 8
4	100	11,0	280	9,8	250	10,9	278	13,3	338	9,3	235	7,5	190	0,9 x 8	22 x 8
5	125	15,7	400	9,8	250	11,7	298	14,1	358	10,6	270	8,7	220	1,0 x 8	26 x 8
6	150	15,7	400	11,8	300	12,2	310	14,6	370	11,8	300	9,8	250	1,0 x 8	26 x 8
8	200	15,7	400	13,8	350	13,3	338	15,7	398	14,2	360	12,2	310	1,0 x 8	26 x 12
10	250	19,7	500	17,7	450	14,3	362	16,6	422	16,7	425	14,6	370	1,2 x 12	30 x 12
12	300	19,7	500	19,7	500	16,7	425	19,1	485	19,1	485	16,9	430	1,2 x 12	30 x 16
14	350	19,7	500	21,7	550	17,7	450	20,1	510	21,9	555	19,3	490	1,3 x 16	33 x 16
16	400	23,6	600	23,6	600	18,7	475	21,1	535	24,4	620	21,7	550	1,4 x 16	36 x 16
18	450	23,6	600	23,6	600	19,7	500	22,0	560	26,4	670	23,6	600	1,4 x 20	36 x 20
20	500	23,6	600	23,6	600	20,7	525	23,0	585	28,7	730	26,0	660	1,4 x 20	36 x 20
24	600	23,6	600	23,6	600	23,1	588	25,5	648	33,3	845	30,3	770	1,5 x 20	39 x 20

Otros tamaños bajo pedido

IMPORTANTE: Longitud del tendido del sensor ISO * de acuerdo con ISO 20456**Brida EN 1092-1 / PN 40**

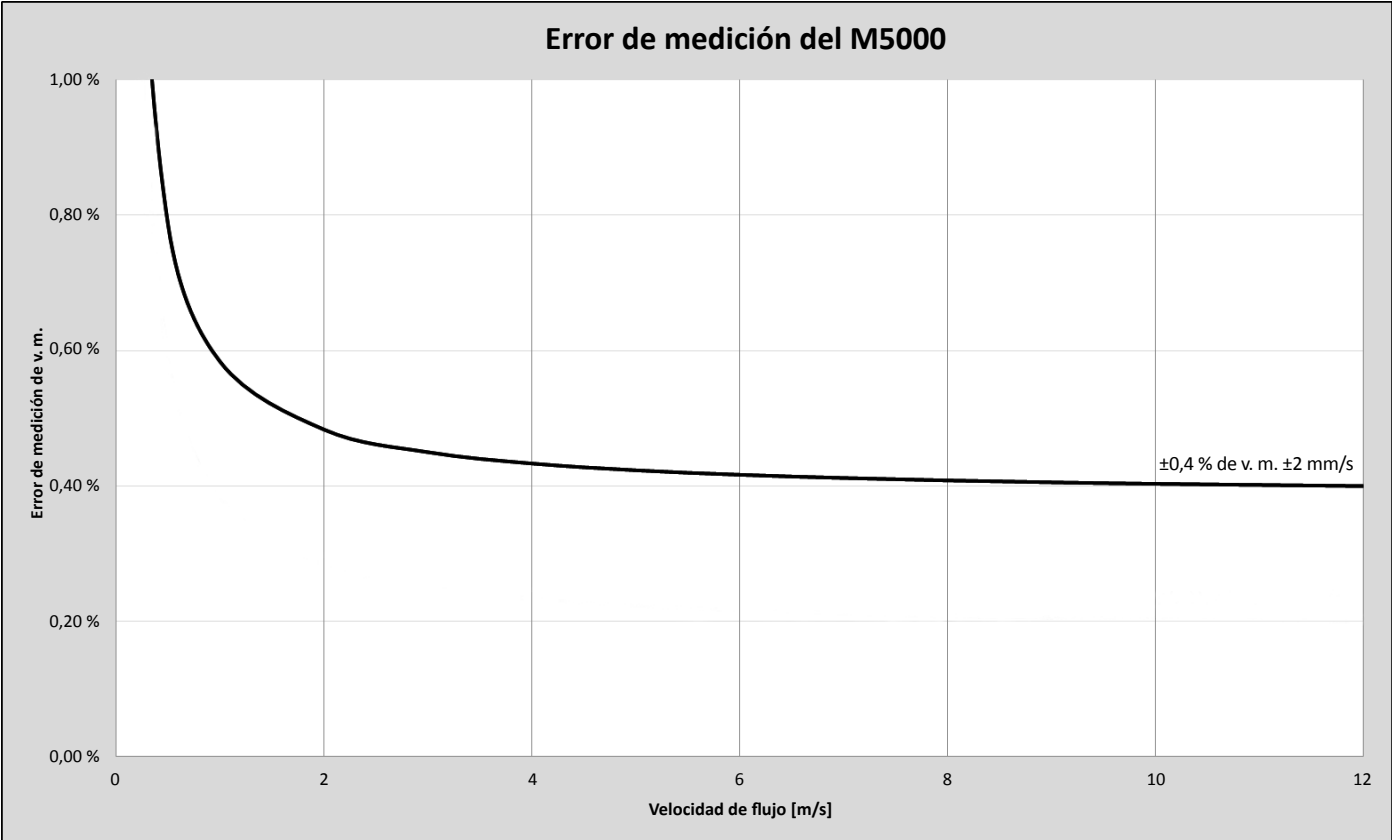
Tamaño DN		A Estándar		A ISO*		B1		B2		D		K		d2 x n	
pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
1/2	15	6,7	170	7,9	200	9,4	238	11,7	298	3,7	95	2,6	65	0,6 x 4	14 x 4
3/4	20	6,7	170	7,9	200	9,4	238	11,7	298	4,1	105	3,0	75	0,6 x 4	14 x 4
1	25	8,9	225	7,9	200	9,4	238	11,7	298	4,5	115	3,3	85	0,6 x 4	14 x 4
1-1/4	32	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	5,5	140	3,9	100	0,7 x 4	18 x 4
1-1/2	40	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	5,9	150	4,3	110	0,7 x 4	18 x 4
2	50	8,9	225	7,9	200	10,0	253	12,3	313	6,5	165	4,9	125	0,7 x 4	18 x 4
2-1/2	65	11,0	280	7,9	200	10,7	271	13,0	331	7,3	185	5,7	145	0,7 x 4	18 x 8
3	80	11,0	280	7,9	200	10,7	271	13,0	331	7,9	200	6,3	160	0,7 x 8	18 x 8
4	100	11,0	280	9,8	250	10,9	278	13,3	338	9,3	235	7,5	190	0,9 x 8	22 x 8
5	125	15,7	400	9,8	250	11,7	298	14,1	358	10,6	270	8,7	220	1,0 x 8	26 x 8
6	150	15,7	400	11,8	300	12,2	310	14,6	370	11,8	300	9,8	250	1,0 x 8	26 x 8
8	200	15,7	400	13,8	350	13,3	338	15,7	398	14,8	375	12,6	320	1,2 x 8	30 x 12
10	250	19,7	500	17,7	450	14,3	362	16,6	422	17,7	450	15,2	385	1,3 x 12	33 x 12
12	300	19,7	500	19,7	500	16,7	425	19,1	485	20,3	515	17,7	450	1,3 x 12	33 x 16
14	350	19,7	500	21,7	550	17,7	450	20,1	510	22,8	580	20,1	510	1,4 x 16	36 x 16
16	400	23,6	600	23,6	600	18,7	475	21,1	535	26,0	660	23,0	585	1,5 x 16	39 x 16
18	450	23,6	600	23,6	600	19,7	500	22,0	560	27,0	685	24,0	610	1,5 x 20	39 x 20
20	500	23,6	600	23,6	600	20,7	525	23,0	585	29,7	755	26,4	670	1,7 x 20	42 x 20
24	600	23,6	600	23,6	600	23,1	588	25,5	648	35,0	890	31,3	795	1,9 x 20	48 x 20

Otros tamaños bajo pedido

IMPORTANTE: Longitud del tendido del sensor ISO * de acuerdo con ISO 20456

Límites de error

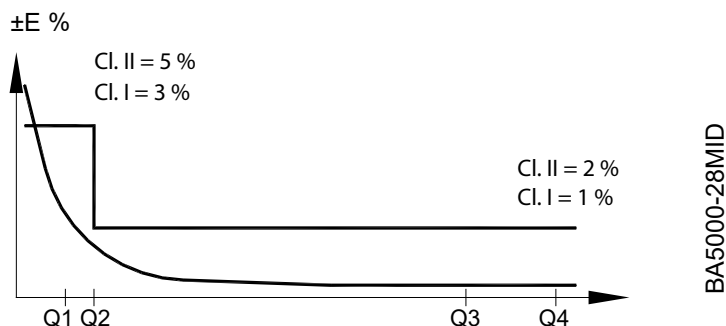
Rango de medición	0,10 a 39,37 ft/s (0,03 a 12 m/s)
Salida de pulso	±0,4 % de v. m. ±0,08 in/s (2 mm/s)
Repetibilidad	±0,1 % de datos reales



Condiciones de referencia	
Temperatura ambiente y del fluido	68 °F (20 °C)
Conductividad eléc.	>300 µS/cm
Período de calentamiento	60 min
Condiciones de montaje	>(10 DN) tubo de entrada
	>(5 DN) tubo de salida
	Detector debidamente conectado a tierra y centrado

MEDIDOR APROBADO POR LA OIML

El medidor M5000 está aprobado por las normas internacionales de medidores de agua OIML R49. El medidor está aprobado como de Clase I y Clase II para detectores de 2 a 24 pulgadas (DN 50 a 600).



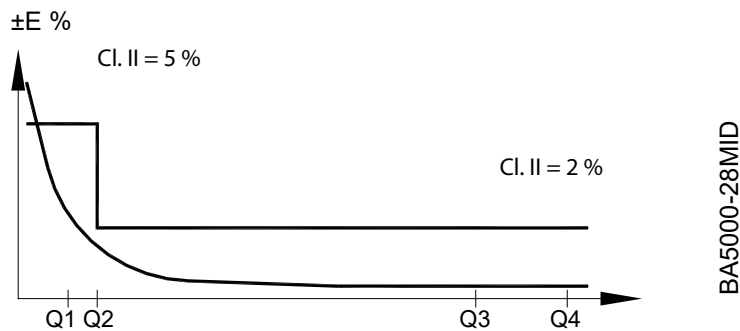
$Q2/Q1 = 1,6$ y $Q4/Q3 = 1,25$

Tamaño del metro		Diámetro	Clase de precisión	Caudales [m³/h]				Ratio Q3/Q1
				Min. Q1	Transitional Q2	Permanent Q3	Overload Q4	
DN 50	2 in.	FB	1 or 2	0,315	0,504	63	78,75	200
		RB	2	0,1575	0,252	63	78,75	400
DN 65	2 1/2 in.	FB	1 or 2	0,5	0,8	100	125	200
		RB	2	0,25	0,4	100	125	400
DN 80	3 in.	FB	1 or 2	0,8	1,28	160	200	200
		RB	2	0,4	0,64	160	200	400
DN 100	4 in.	FB	1 or 2	1	1,6	250	312,5	250
		RB	2	0,625	1	250	312,5	400
DN 125	5 in.	FB	1 or 2	1,6	2,56	400	500	250
DN 150	6 in.	FB	1	3,9375	6,3	630	787,5	160
			2	2,52	4,032	630	787,5	250
DN 200	8 in.	FB	1	6,25	10	1000	1250	160
			2	6,4	10,24	1600	2000	250
DN 250	10 in.	FB	1	10	16	1600	2000	160
			2	6,4	10,24	1600	2000	250
DN 300	12 in.	FB	1	15,625	25	2500	3125	160
			2	10	16	2500	3125	250
DN 350	14 in.	FB	1	15,625	25	2500	3125	160
			2	10	16	2500	3125	250
DN 400	16 in.	FB	1	25	40	4000	5000	160
			2	16	25,6	4000	5000	250
DN 450	18 in.	FB	1	39,375	63	6300	7875	160
			2	25,2	40,32	6300	7875	250
DN 500	20 in.	FB	1	39,375	63	6300	7875	160
			2	25,2	40,32	6300	7875	250
DN 600	24 in.	FB	1	50,4	80,64	6300	7875	125
			2	40	64	10000	12500	250

FB - Diámetro completo (Δp_{10}) or RB - Diámetro reducida (Δp_{40})

MEDIDOR APROBADO POR LA MID (MI-001)

El medidor M5000 está aprobado según la Directiva 2004/22/EC del Parlamento y el Consejo Europeos del 31 de marzo de 2004, Instrumentos de medición (MID), Anexo MI-001. El medidor está aprobado para detectores de 2 a 24 pulgadas (DN 50 a 600).



$Q2/Q1 = 1,6$ y $Q4/Q3 = 1,25$

Tamaño del metro		Diámetro	Caudales [m³/h]				Ratio Q3/Q1
			Min. Q1	Transitional Q2	Permanent Q3	Overload Q4	
DN 50	2 in.	FB	0,315	0,504	63	78,75	200
		RB	0,1575	0,252	63	78,75	400
DN 65	2 1/2 in.	FB	0,5	0,8	100	125	200
		RB	0,25	0,4	100	125	400
DN 80	3 in.	FB	0,8	1,28	160	200	200
		RB	0,4	0,64	160	200	400
DN 100	4 in.	FB	1	1,6	250	312,5	250
		RB	0,625	1	250	312,5	400
DN 125	5 in.	FB	1,6	2,56	400	500	250
DN 150	6 in.	FB	2,52	4,032	630	787,5	250
DN 200	8 in.	FB	6,4	10,24	1600	2000	250
DN 250	10 in.	FB	6,4	10,24	1600	2000	250
DN 300	12 in.	FB	10	16	2500	3125	250
DN 350	14 in.	FB	10	16	2500	3125	250
DN 400	16 in.	FB	16	25,6	4000	5000	250
DN 450	18 in.	FB	25,2	40,32	6300	7875	250
DN 500	20 in.	FB	25,2	40,32	6300	7875	250
DN 600	24 in.	FB	40	10000	10000	12500	250

FB - Diámetro completo (Δp10) or RB - Diámetro reducida (Δp40)

La declaración de conformidad del certificado anterior está de acuerdo con el módulo B (aprobación de tipo) y D (seguro de calidad de la producción).