



Manual de instrucciones

Serie 6000

Medidor de caudal de área variable



The art of measuring

PREFACIO

Gracias por haber escogido un producto de Tecfluid S.A.

Este manual de instrucciones permite realizar la instalación, configuración, programación y mantenimiento del equipo. Se recomienda su lectura antes de manipularlo.

ADVERTENCIAS

- Este documento no puede ser copiado o divulgado en su integridad o en alguna de sus partes por ningún medio, sin la autorización escrita de Tecfluid S.A.
- Tecfluid S.A. se reserva el derecho de realizar los cambios que considere necesarios en cualquier momento y sin previo aviso, con el fin de mejorar la calidad y la seguridad, sin obligación de actualizar este manual.
- Asegúrese de que este manual llega al usuario final.
- Conserve este manual de usuario en un lugar donde pueda acceder a él en el momento en que lo necesite.
- En caso de pérdida, pida un nuevo manual o descárguelo directamente desde nuestra página web www.tecfluid.com apartado de Descargas.
- Cualquier desviación de los procedimientos descritos en este manual de instrucciones puede originar riesgos a la seguridad del usuario, dañar la unidad, o provocar errores en su funcionamiento.
- No intente modificar el equipo sin permiso. Tecfluid S.A. no se responsabiliza de ningún problema causado por una modificación no permitida. Si necesita modificar el equipo por cualquier motivo, contacte con nosotros previamente.

ÍNDICE

SERIE 6000

1	INTRODUCCIÓN	5
2	PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO	5
3	MODELOS	6
4	RECEPCIÓN	6
5	INSTALACIÓN	6
5.1	Válvulas	7
5.2	Filtros	7
6	PUESTA EN MARCHA	7
6.1	Medida de caudal de gases	7
6.2	Medida de caudal de líquidos	8
7	LECTURA DE CAUDAL	9
8	AUTOMATISMO AMD	10
8.1	Introducción	10
8.2	Funcionamiento	10
8.3	Ajuste del punto de accionamiento	10
8.4	Conexión eléctrica	11
8.5	Montaje	11
9	AUTOMATISMO AMM	12
9.1	Introducción	12
9.2	Funcionamiento	12
9.3	Ajuste del punto de accionamiento	12
9.4	Conexión eléctrica	13
9.5	Montaje	13
10	AUTOMATISMO AMR	14
10.1	Introducción	14
10.2	Funcionamiento	14
10.3	Ajuste del punto de accionamiento	14
10.4	Conexión eléctrica	15

11	SENSOR RESISTIVO TMUR	16
	11.1 Introducción	16
	11.2 Funcionamiento	16
	11.3 Modelos	16
	11.4 Conexión eléctrica	16
12	MANTENIMIENTO	17
	12.1 Serie 6000	17
	12.1.1 Modelo con flotador no guiado	17
	12.1.2 Modelo con flotador guiado	18
	12.2 Posibles problemas del tubo medidor	19
	12.2.1 Flotador atascado	19
	12.2.2 Flotador dañado	19
	12.3 Mantenimiento del automatismo AMD	19
	12.3.1 Comprobación eléctrica	19
	12.4 Mantenimiento del automatismo AMM	20
	12.5 Mantenimiento del automatismo AMR	21
13	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	21
	13.1 Serie 6000	21
	13.2 Automatismo AMD	22
	13.3 Automatismo AMM	22
	13.4 Automatismo AMR	22
14	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	23
	14.1 Directiva de equipos a presión	23
	14.2 Certificación de conformidad TR CU (marcado EAC)	23
15	INSTRUCCIONES ADICIONALES PARA LA VERSIÓN ATEX	24
	15.1 Partes no metálicas	24
16	RANGO DE CAUDALES	25
17	DIMENSIONES	26
18	CURVAS DE EQUIVALENCIA	30

SERIE 6000

1 INTRODUCCIÓN

Los caudalímetros de la serie 6000 son medidores de caudal para líquidos y gases.

Son instrumentos de construcción muy compacta.

Disponen de indicación local con escalas calibradas en l/h, l/min, %, etc.

Pueden incorporar automatismos que permiten enviar señales de alarma a un equipo remoto. Pueden incorporar también un sensor resistivo con transmisor 4-20 mA proporcional al caudal.

2 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Basado en el principio de área variable.

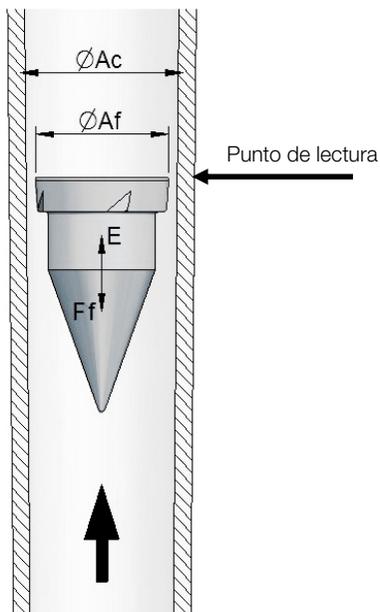
El caudalímetro consta de un tubo cónico de vidrio borosilicato y un flotador interior. El empuje del fluido desplaza el flotador hasta un punto de equilibrio. El área que se obtiene entre el flotador y el tubo es proporcional al caudal.

El punto de equilibrio depende de:

- E = Empuje del fluido
- Ff = Peso del flotador
- A1 = Área libre de paso

donde:

(A1 = Ac, área del tubo - Af, área del flotador)



3 MODELOS

Según la conexión a la instalación:

- 6001 Rosca BSP o NPT, PVC para encolar o conexiones en acero inoxidable para soldar
- 6002 Bridas EN 1092-1 o bridas ASME B16.5. Otros estándares de brida bajo demanda.
- 6011 Conexión sanitaria DIN 11851
- 6013 Conexión sanitaria Clamp ISO 2852, TRI-CLAMP ®
- 6015 Conexión sanitaria SMS 1145

Según los materiales de construcción:

- 6000-Fe Todos los componentes en acero galvanizado y pintado
- 6000-INOX Partes en contacto con el fluido en EN 1.4404 (AISI 316L). Otros componentes en acero galvanizado y pintado
- 6000-INOX TOTAL Todos los componentes en EN 1.4404 (AISI 316L), excepto montura en EN 1.4301 (AISI 304)
- 6000-PVC Partes en contacto con el fluido en PVC. Otros componentes en acero galvanizado y pintado
- 6000-PP Partes en contacto con el fluido en PP. Otros componentes en acero galvanizado y pintado
- 6000-PTFE Partes en contacto con el fluido en PTFE. Otros componentes en acero galvanizado y pintado
- 6000-PVDF Partes en contacto con el fluido en PVDF. Otros componentes en acero galvanizado y pintado

4 RECEPCIÓN

Los medidores de caudal de la serie 6000 se suministran convenientemente embalados para su transporte y con su correspondiente manual de instrucciones, para su instalación y uso.

Todos los medidores han sido verificados en nuestros bancos de calibrado, listos para su instalación y funcionamiento.

Antes de realizar la instalación del equipo, retirar todos los elementos de fijación.

El equipo presenta en la parte anterior y posterior unas protecciones plásticas transparentes que permiten ver la posición del flotador y la escala y proteger al operario en caso de rotura accidental del tubo de vidrio.

Invirtiendo el aparato suavemente, comprobar que el flotador se mueve libremente.

5 INSTALACIÓN

Los caudalímetros deben ser instalados en posición completamente vertical y con el sentido de circulación del fluido ascendente.



Es importante que la posición de montaje del medidor sea completamente vertical, ya que desviaciones del orden de 5° pueden dar errores del 10% en el valor medido.

La entrada del fluido debe ser siempre por la parte inferior (valor mínimo de la escala).

La salida se efectúa por la parte superior (valor máximo de la escala).

No olvidar colocar las juntas en los enlaces de unión a la tubería.

5.1 Válvulas

En aquellos casos en que el fluido de operación sea un líquido, es aconsejable instalar una válvula de regulación antes del medidor (ver apartado 6.2).

En la medición de gases, la posición de la válvula dependerá de la presión de calibración del instrumento (ver apartado 6.1).



Las válvulas deben abrirse en todos los casos de forma progresiva para evitar golpes de ariete.

5.2 Filtros

Es importante la instalación de un filtro antes del medidor que evitará posibles atascos y averías del sistema de medida.

El paso de la malla del filtro debe ser de máximo 200 micras.

6 PUESTA EN MARCHA

Una vez efectuada la instalación del medidor, se abrirá lentamente la válvula de regulación. El paso del fluido desplazará al flotador.



Cualquier variación de las condiciones de trabajo respecto a las de calibración puede inducir errores de lectura.

6.1 Medida de caudal de gases

Cuando el fluido es un gas, la presión de trabajo tiene la máxima importancia, ya que afecta directamente al valor medido por el instrumento.

Por ejemplo, si un medidor está calibrado para 2 bar relativo y la presión de trabajo es 1 bar relativo, el instrumento indicará el caudal con un error de aproximadamente un 22%.

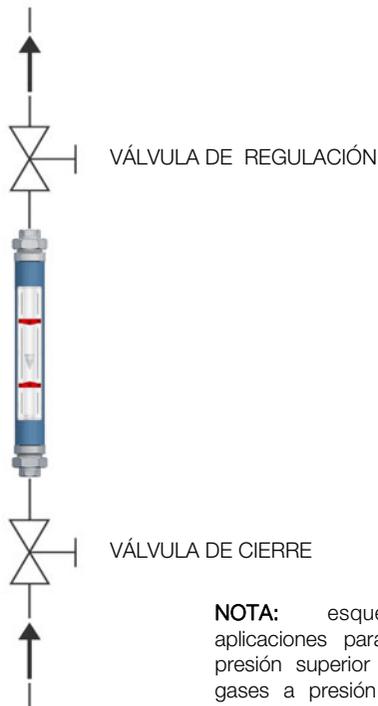
De la misma forma, si la temperatura de trabajo no coincide con la de calibración, se inducirá un error en la lectura de caudal.

En aplicaciones de medida de caudal de gas para las que la presión de calibración del instrumento corresponda a la presión de entrada, siendo ésta superior a la atmosférica, se debe instalar la válvula de regulación a la salida del medidor. De esta manera, se asegura que el instrumento trabaje a la presión de calibración y se obtiene una contrapresión que mantiene en equilibrio el flotador.

El caudal se debe controlar con la válvula de regulación, teniendo la válvula de cierre totalmente abierta.

Si se efectúa la regulación con la válvula de cierre en circuitos abiertos o con caudales bajos, se produce una expansión del gas que disminuye bruscamente su densidad, dando errores muy importantes de lectura.

Si se regula el caudal con la válvula de cierre, es habitual tener un movimiento oscilante del flotador. Éste actúa como cierre hasta que la presión es suficientemente alta para vencer su peso y lo desplaza hacia arriba. En ese momento la presión disminuye bruscamente haciendo que el flotador caiga de nuevo. Este ciclo se repite generando oscilación en la medición (resonancia).



NOTA: esquema válido para aplicaciones para medida de gases a presión superior a la atmosférica. Para gases a presión atmosférica, invertir la posición de las válvulas.

En aplicaciones para las que la salida del gas sea a presión atmosférica, se debe instalar la válvula de regulación a la entrada del medidor siempre y cuando la presión de calibración del mismo sea la atmosférica. La válvula de cierre se instalará entonces a la salida del medidor y deberá permanecer totalmente abierta.

El procedimiento de apertura de válvulas deberá seguir los pasos siguientes:

- Con la válvula de regulación cerrada, abrir completamente la válvula de cierre.
- Abrir gradualmente la válvula de regulación hasta obtener el caudal deseado.

Y para el cierre:

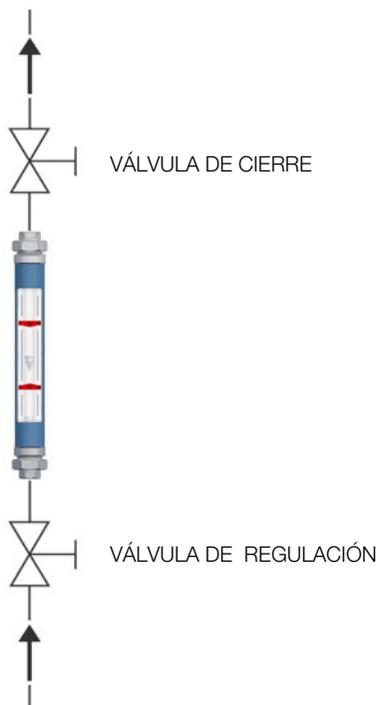
- Cerrar gradualmente la válvula de regulación hasta obtener caudal cero.
- Cerrar totalmente la válvula de cierre para aislar el medidor.

Operar de una manera diferente puede comportar golpes de ariete que dañarían el medidor o generarían inestabilidades de lectura.

6.2 Medida de caudal de líquidos

En la medición de líquidos, la válvula de regulación debe montarse antes del medidor tal como se indica en la figura siguiente.

Con la válvula de cierre parcialmente abierta, abrir lentamente la válvula de regulación hasta que el flotador muestre un valor de caudal bajo en la escala, purgando de esta manera el aire que pueda haber en la instalación. Abrir la válvula de cierre progresivamente hasta que quede abierta totalmente.



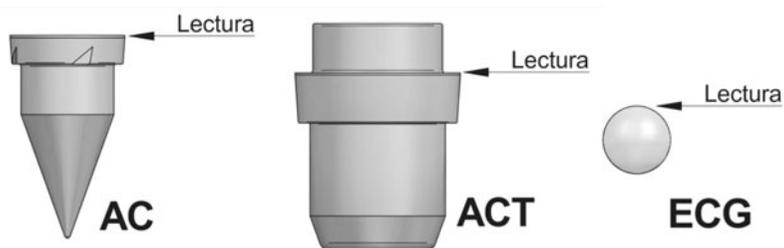
A continuación, ajustar el caudal deseado mediante la válvula de regulación.

Cerrar las válvulas en los paros o fines de jornadas, para evitar golpes de ariete en las puestas en marcha, que al lanzar bruscamente al flotador contra los topes puede producir roturas en el medidor.

7 LECTURA DEL CAUDAL

El flotador determina la medida del caudal sobre la escala.

Según el tipo de flotador, la lectura debe tomarse a la altura dada en la siguiente figura.



8 AUTOMATISMO AMD

8.1 Introducción

El automatismo AMD puede utilizarse para generar un aviso o una maniobra cuando el caudal que está midiendo el instrumento alcanza un determinado valor. Es un automatismo biestable.

Consta de un sensor inductivo NAMUR tipo ranura que se acciona al paso del flotador, mediante una lámina que se desplaza de una posición a otra.

8.2 Funcionamiento

El flotador, al pasar por el punto donde está el automatismo, cambia el estado del sensor inductivo, y por lo tanto el estado de la salida. Éste se mantiene hasta que el flotador pasa en dirección contraria por el punto donde está el automatismo, volviendo de nuevo al estado anterior.

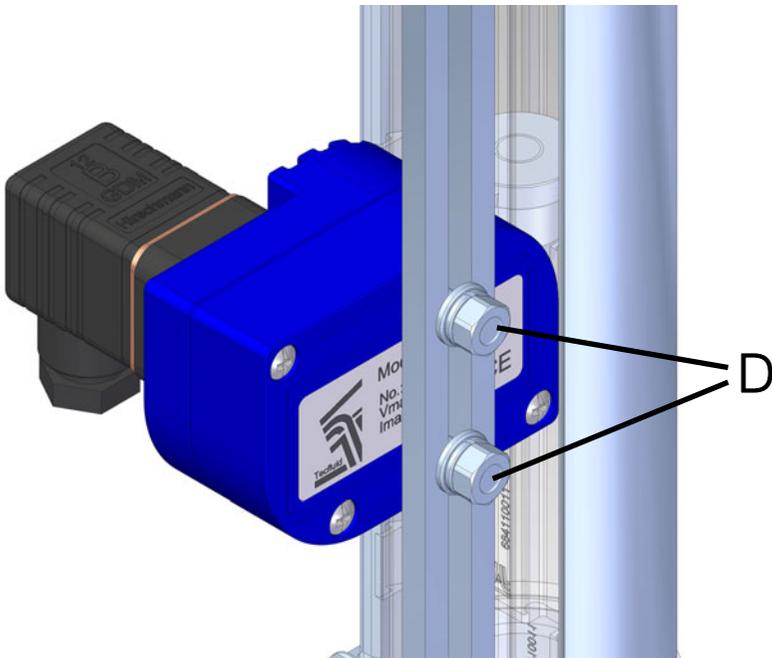
Como elemento opcional, se puede suministrar un amplificador NAMUR con un relé de maniobra como elemento de salida.

8.3 Ajuste del punto de accionamiento

Aflojar las tuercas (D)

Desplazar el automatismo por la guía hasta la altura deseada en la escala.

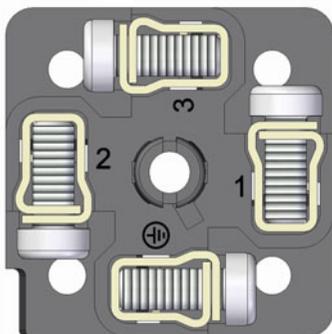
Apretar de nuevo las tuercas (D).



La posición del punto de lectura del flotador respecto al punto de conmutación del automatismo puede variar de un tipo de flotador a otro. Si es la primera vez que se ajusta el punto de accionamiento, con el flotador en una posición estable, deslizar el automatismo por la guía hasta que el sensor inductivo conmute.

8.4 Conexión eléctrica

Para la instalación eléctrica debe emplearse manguera con cables múltiples, y no cables sueltos, para garantizar la estanqueidad del prensaestopas. El conector está provisto de un prensaestopas PG9 que permite el empleo de cables de 4,5 mm a 7 mm diámetro. La disposición de terminales es la siguiente:

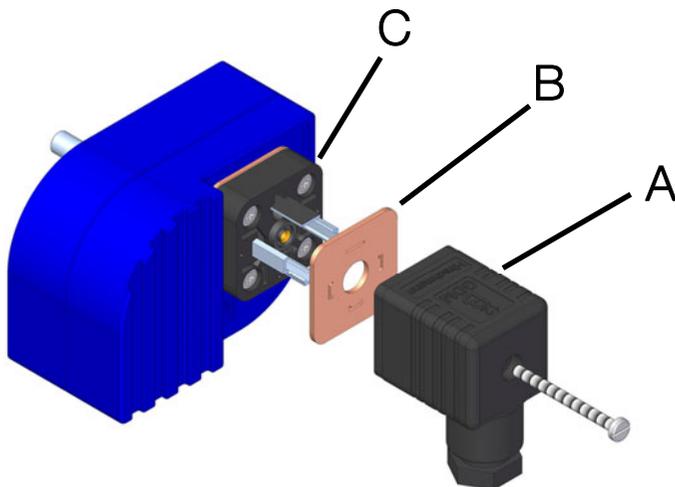


En el conector hembra:

- Terminal 1: Negativo (Cable azul del sensor)
- Terminal 2: Positivo (Cable marrón del sensor)
- Terminal 3: Sin conexión
- Terminal tierra: Tierra

8.5 Montaje

Una vez realizada la conexión eléctrica y apretado el prensaestopas, unir en posición correcta el conector hembra (A) con la base macho (C), poniendo entre medio de ambas piezas la junta (B).



9 AUTOMATISMO AMM

9.1 Introducción

El automatismo AMM puede utilizarse para generar un aviso o una maniobra cuando el caudal que está midiendo el instrumento alcanza un determinado valor. Es un automatismo biestable y conmutado.

Consta de un microinterruptor que se acciona por acoplamiento magnético al paso del flotador, mediante una leva que empuja la palanca del microinterruptor.

9.2 Funcionamiento

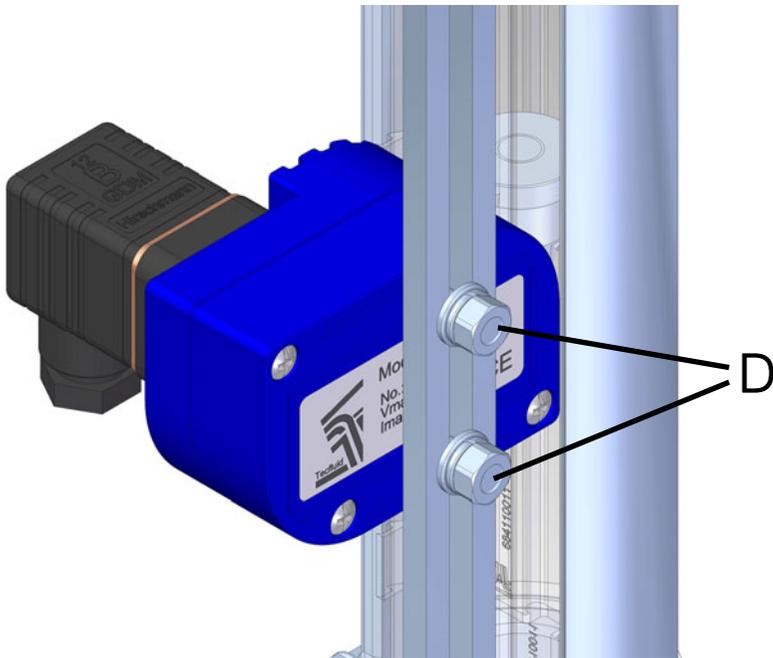
El flotador, al pasar por el punto donde está el automatismo, cambia el estado del microinterruptor, y por lo tanto el estado de la salida. Éste se mantiene hasta que el flotador pasa en dirección contraria por el punto donde está el automatismo, volviendo de nuevo al estado anterior.

9.3 Ajuste del punto de accionamiento

Aflojar las tuercas (D)

Desplazar el automatismo por la guía hasta la altura deseada en la escala.

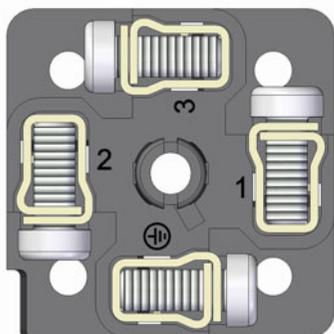
Apretar de nuevo las tuercas (D).



La posición del punto de lectura del flotador respecto al punto de conmutación del automatismo puede variar de un tipo de flotador a otro. Si es la primera vez que se ajusta el punto de accionamiento, con el flotador en una posición estable, deslizar el automatismo por la guía hasta que el microinterruptor conmute.

9.4 Conexión eléctrica

Para la instalación eléctrica debe emplearse manguera con cables múltiples, y no cables sueltos, para garantizar la estanqueidad del prensaestopas. El conector está provisto de un prensaestopas PG9 que permite el empleo de cables de 4,5 mm a 7 mm diámetro. La disposición de terminales es la siguiente:

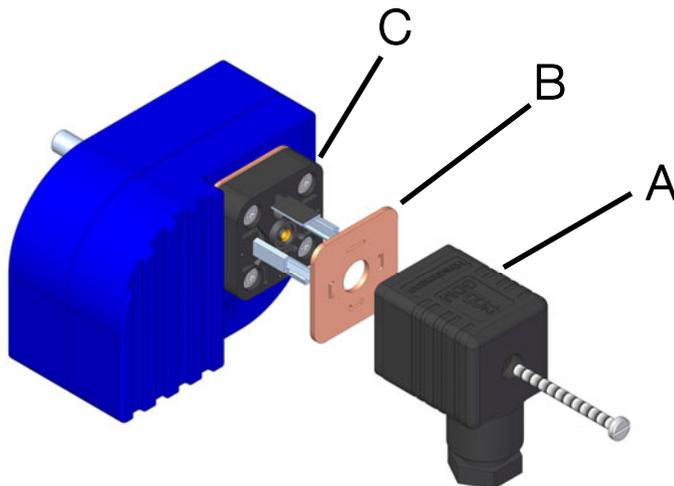


En el conector hembra:

- Terminal 1: Común
- Terminal 2: NA (Normalmente abierto)
- Terminal 3: NC (Normalmente cerrado)
- Terminal tierra: Tierra

9.5 Montaje

Una vez realizada la conexión eléctrica y apretado el prensaestopas, unir en posición correcta el conector hembra (A) con la base macho (C), poniendo entre medio de ambas piezas la junta (B).



10 AUTOMATISMO AMR

10.1 Introducción

El automatismo AMR puede utilizarse para generar un aviso o una maniobra cuando el caudal que está midiendo el instrumento alcanza un determinado valor. Es un automatismo bistable y no conmutado.

Consta de un sensor reed que se acciona mediante el campo magnético del flotador.

Se puede suministrar como un automatismo que está normalmente abierto cuando el flotador está por debajo del punto de consigna (PT-AMR NA), o normalmente cerrado en las mismas condiciones (PT-AMR NC).

10.2 Funcionamiento

El flotador, al pasar por el punto donde está el automatismo, cambia el estado del sensor reed, y por lo tanto el estado de la salida. Éste se mantiene hasta que el flotador pasa en dirección contraria por el punto donde está el automatismo, volviendo de nuevo al estado anterior.

10.3 Ajuste del punto de accionamiento

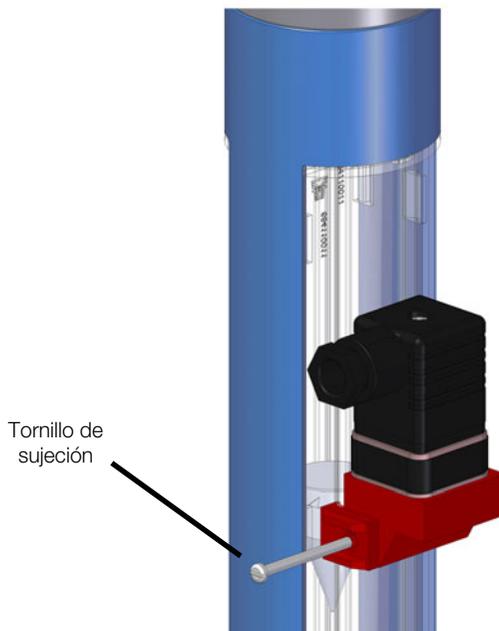
Para sujetarlo a la protección posterior de la montura del caudalímetro, el automatismo AMR dispone de un tornillo tipo DIN 315.

Aflojar el tornillo y sujetar el automatismo por la guía opuesta a la escala de lectura.

La posición del punto de lectura del flotador respecto al punto de conmutación del automatismo puede variar de un tipo de flotador a otro. Si es la primera vez que se ajusta el punto de accionamiento, con el flotador en una posición estable, deslizar el automatismo por la guía hasta que el sensor reed conmute.

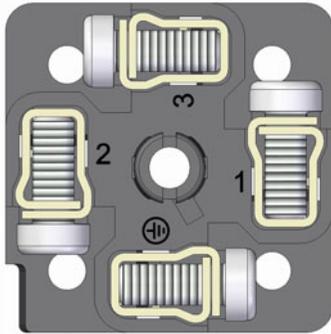
Marcar la posición de lectura del flotador en el automatismo y después situar esta marca a la altura requerida sobre la escala.

Apretar el tornillo.



10.4 Conexión eléctrica

Para la instalación eléctrica debe emplearse manguera con cables múltiples, y no cables sueltos, para garantizar la estanqueidad del prensaestopas. El conector está provisto de un prensaestopas PG9 que permite el empleo de cables de 4,5 mm a 7 mm diámetro. Los terminales 1 y 2 del conector están conectados a los dos extremos del reed.



En el conector hembra:

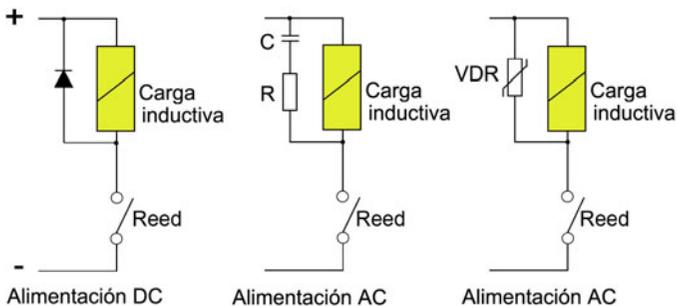
- Terminal 1: Contacto del sensor reed
- Terminal 2: Contacto del sensor reed
- Terminal 3: Sin conexión
- Terminal tierra: Sin conexión

Asegurarse que no se sobrepasen los límites eléctricos del reed. Si debe conmutar cargas elevadas, utilice un relé auxiliar.

Cuando la carga es inductiva, por ejemplo bobinas de relés o electroválvulas, debe proteger los contactos del reed contra sobretensiones.

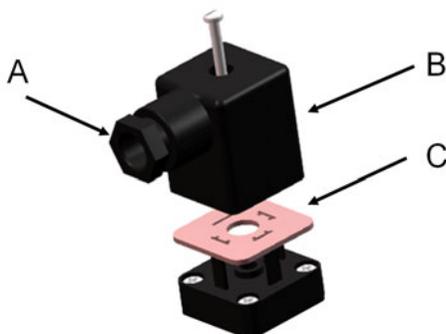
Con una alimentación de corriente continua, debe emplearse un diodo conectado según el esquema.

Con alimentación de corriente alterna, puede emplearse un circuito RC como el de la figura, aunque un varistor (VDR) es mejor y facilita la selección del valor correcto. El VDR debe tener una tensión de conducción 1,5 veces mayor que la tensión alterna rms de alimentación. Los varistores especifican la tensión rms de trabajo, por ejemplo un varistor S05K25 tendrá 25 V_{rms} de tensión de trabajo y una tensión de conducción de 39 V a 1 mA.



La instalación eléctrica debe estar provista de un fusible o disyuntor para proteger el reed de sobrecargas.

Cuando se instala el conector, se debe asegurar que el prensaestopas (A) cierra sobre el cable y que el conector (B) con su junta de goma (C) queda bien apretado para mantener el nivel de protección IP65.



11 SENSOR RESISTIVO TMUR

11.1 Introducción

El sensor resistivo TMUR está basado en la variación de resistencia en función de la altura del flotador. Esta señal, debidamente tratada por un microcontrolador, es convertida a una señal de corriente de 4-20 mA a dos hilos y proporcional al caudal.

11.2 Funcionamiento

Para cada caudal, la altura del flotador activa un determinado sensor reed incorporado en un conjunto de resistencias, dando un valor resistivo que se convierte en una corriente proporcional al caudal.

11.3 Modelos

Según la necesidad de la aplicación, se pueden suministrar los siguientes transmisores:

- TR3420. Transmisor 4-20 mA
- TR2420H. Transmisor 4-20 mA + HART. Ex zona 2
- TR2420P. Transmisor 4-20 mA +Profibus PA / Foundation Fieldbus. Ex zona 2
- TR2420Ex. Transmisor 4-20 mA. Ex ia IIC T6
- TR2420HEx. Transmisor 4-20 mA + HART. Ex ia IIC T6
- TR2420FPEX. Transmisor 4-20 mA +Profibus PA / Foundation Fieldbus. Ex ia IIC T6

La información relacionada con estos transmisores se encuentra en el manual específico del transmisor.

11.4 Conexión eléctrica

Para la instalación eléctrica debe emplearse manguera con cables múltiples, y no cables sueltos, para garantizar la estanqueidad del prensaestopas. El conector está provisto de un prensaestopas PG9 que permite el empleo de cables de 4,5 mm a 7 mm diámetro. La disposición de terminales es la siguiente:

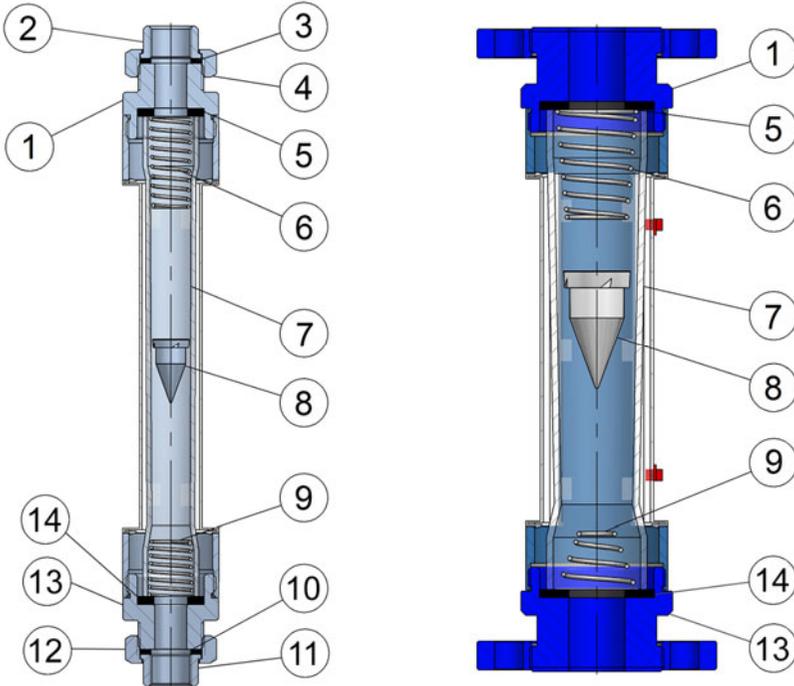
Terminal 1:	Sensor resistivo
Terminal 2:	Sensor resistivo
Terminal 3:	Sin conexión
Terminal tierra:	Sin conexión

12 MANTENIMIENTO

12.1 Serie 6000

Para realizar el mantenimiento, es necesario desmontar algunas partes del caudalímetro. La numeración a la que se hace referencia corresponde a las figuras.

12.1.1 Modelo con flotador no guiado



Si la conexión es roscada, desenroscar la tuerca de unión (4) y quitar el enlace (2) y la junta (3).

Desenroscar el cabezal (1) y quitar la junta (5).

Retirar el muelle o tope superior (6).

Con cuidado, deslizar el flotador (8) hasta extraerlo del tubo de medida (7).

Quitar el tubo de medida (7) y seguidamente el muelle inferior (9).

Si la conexión es roscada, desenroscar la tuerca de unión inferior (12) y quitar el enlace (11) y la junta (10).

Desenroscar el cabezal inferior (13) y quitar la junta (14).



Para eliminar partículas adheridas al flotador (8) o al interior del tubo medidor (7), limpiar las piezas con disolventes adecuados y con cepillos suaves. No utilizar nunca elementos metálicos.

Para montar de nuevo el instrumento, inspeccionar si las juntas (3), (5), (10) y (14) están en buenas condiciones de servicio. Si no es así, cambiarlas.

Colocar la junta (14) y roscar el cabezal inferior (13).

Si la conexión es roscada, colocar la junta (14) y el enlace (11), y roscar la tuerca de unión (12).

Colocar el muelle o tope inferior (9).



NOTA: El muelle o tope superior (6) es diferente al inferior (9) y no deben intercambiarse.

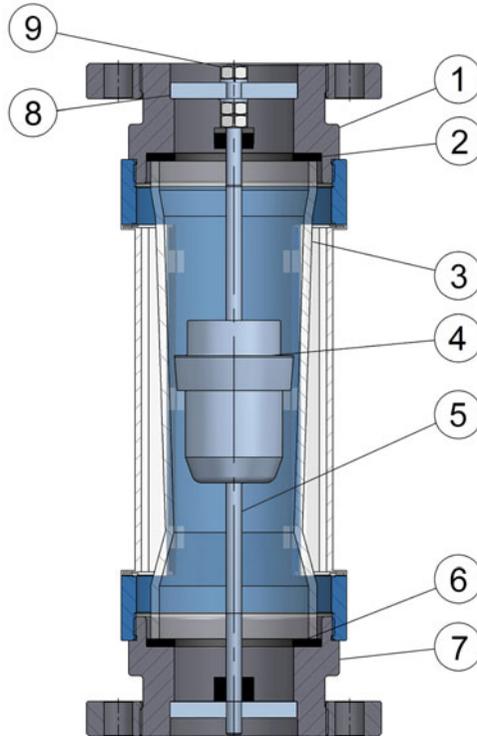
Colocar en su posición el tubo de medida (7).

Introducir con cuidado el flotador (8), y seguidamente colocar el muelle o tope superior (6).

Colocar la junta (5) en el cabezal superior (1) y roscarlo.

Si la conexión es roscada, colocar la junta (3) y el enlace (2), y roscar la tuerca de unión (4).

12.1.2 Modelo con flotador guiado



Aflojar la tuerca (9) y quitar el centrador (8), procurando que la guía (5) no se incline y así evitar que el flotador (4) golpee el tubo de medida (3).

Desenroscar el cabezal superior (1) y quitar la junta (2).

Con cuidado, deslizar el flotador (4) junto con la guía (5) hasta extraerlo del tubo de medida (3).

Retirar el tubo de medida (3).

Desenroscar el cabezal inferior (7) y quitar la junta (6).



Para eliminar partículas adheridas al flotador (4) o al interior del tubo medidor (3), limpiar las piezas con disolventes adecuados y con cepillos suaves. No utilizar nunca elementos metálicos.

Para montar de nuevo el instrumento, inspeccionar si las juntas (2) y (6) están en buenas condiciones de servicio. Si no es así, cambiarlas.

Colocar la junta (6) y roscar el cabezal inferior (7).

Colocar en su posición el tubo de medida (3).

Introducir con cuidado la guía (5) con el flotador (4) en el interior del tubo de medida (3).

Colocar la junta (2) en el cabezal superior (1) y roscarlo.

Posicionar el centrador (8) y comprobar que el flotador (4) queda centrado y su movimiento es suave. Si el flotador (4) no queda centrado puede romper el tubo de medida (3) al rozar con éste.

Por último, apretar la tuerca (9).

12.2 Posibles problemas del tubo medidor

12.2.1 Flotador atascado

Para extraer el flotador, seguir los pasos del apartado 12.1.

Para eliminar partículas adheridas al flotador o al interior del tubo medidor, limpiar las piezas con disolventes adecuados y con cepillos suaves. No utilizar nunca elementos metálicos.

Para flotadores imantados para actuación sobre automatismos y/o sensor resistivo, si al desmontar el flotador se aprecia que existe acumulación de partículas metálicas a su alrededor debidas al campo magnético, colocar un filtro magnético o normal, según el tamaño y tipo de las partículas, a la entrada del medidor.

Seguir los pasos del apartado 12.1 para ensamblar de nuevo el conjunto.

12.2.2 Flotador dañado

Comprobar su perfecto estado mecánico, sin golpes ni rayadas. Comprobar también que no haya habido ataque químico. Si el flotador está dañado, debe ser sustituido. En este caso recomendamos recalibrar el caudalímetro, para lo que será necesario enviarlo a las instalaciones de Tecfluid S.A.

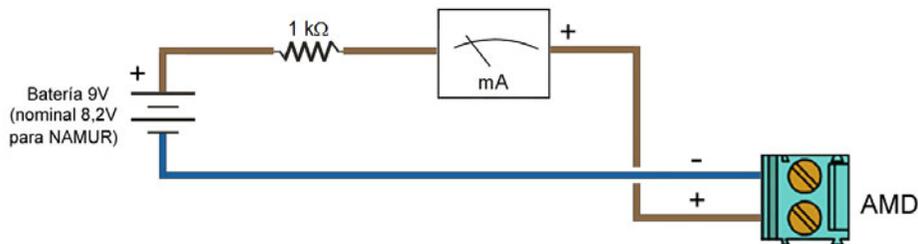
12.3 Mantenimiento del automatismo AMD

12.3.1 Comprobación eléctrica

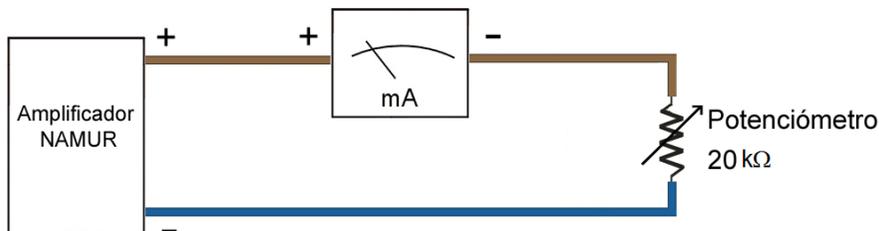
Comprobar que la tensión que llega a los bornes + y - es del orden de 7,5 V cuando la lámina está dentro de la ranura. Conectar un multímetro con su escala de mA en corriente continua, en serie con el borne +.

Verificar que la corriente es menor que 1 mA cuando la lámina está dentro de la ranura y mayor que 3 mA cuando la lámina está fuera de la ranura.

Si no se dispone del amplificador NAMUR, se puede verificar la corriente aplicando el siguiente esquema:



Si no se dispone del sensor, se puede verificar el funcionamiento del amplificador aplicando el siguiente esquema:



Con el potenciómetro se modifica la corriente del amplificador NAMUR. El punto de conmutación debe quedar entre 1,2 mA y 2,1 mA. Es decir, con la corriente por debajo de 1,2 mA el relé de salida debe tener un estado y por encima de 2,1 mA el relé debe tener el otro estado.

12.4 Mantenimiento del automatismo AMM

La palanca del microinterruptor (1) va equipada con un rodillo que se desliza por la leva (2).

Para comprobar el funcionamiento o subsanar posibles desajustes realizar los siguientes pasos:

Abrir la caja del automatismo quitando los cuatro tornillos M4 x 25 DIN 7985.

Comprobar que el grupo de imanes (5) está bien fijado en el eje por medio del tornillo (4).

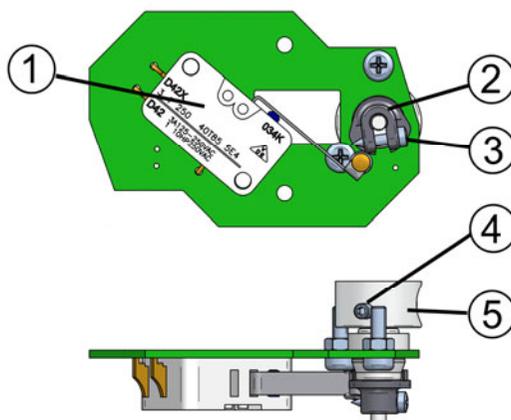
Posicionar el tornillo (4) según la figura (a tope en sentido de las agujas del reloj). Posicionar la leva (2) según la figura, y apretar el tornillo (3).

Si se dispone de un medidor de resistencia, conectarlo a los bornes 1 y 2 del conector. Mover suavemente la leva (2) en los dos sentidos y a lo largo de su recorrido. El medidor deberá cambiar de circuito abierto a cortocircuito en un sentido y viceversa en el otro, cuando el rodillo esté a la mitad del recorrido de la zona excéntrica.



En el caso de no disponer del medidor de resistencia, puede realizar la operación anterior oyendo el "clic" de conmutación del microinterruptor (1).

NOTA: Si por manipulación indebida el funcionamiento no es correcto, se deberá doblar suavemente la palanca del microinterruptor (1) hasta conseguir la situación descrita anteriormente.



12.5 Mantenimiento del automatismo AMR

Si hay que cambiar el automatismo de un PT-AMR NC a un PT-AMR NA o viceversa, el procedimiento es el siguiente:

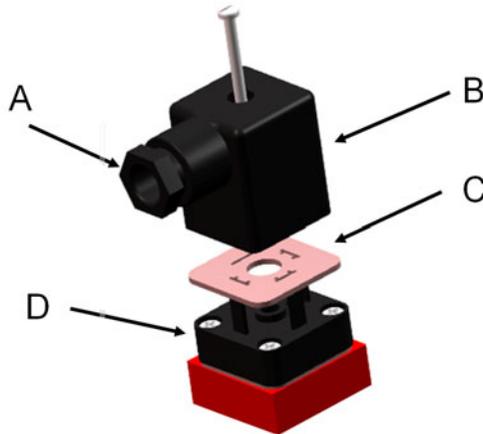
Quitar el conector hembra (B) desenroscando el tornillo central y seguidamente la junta (C).

Desenroscar los 4 tornillos que sujetan el conector macho (D).

Retirar el conector, girarlo 180° y volver a montarlo con cuidado.

Colocar la junta (C) y después el conector hembra (B). Atornillar el tornillo central

Tener en cuenta que las juntas queden correctamente posicionadas para mantener el nivel de protección.



13 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

13.1 Serie 6000

Precisión: 1,6% ($q_G=50\%$) según VDI/VDE 3513 hoja 2

Escalas calibradas: En l/h, m³/h, kg/h, l/min, %, etc

Montaje: Vertical (fluido sentido ascendente)

Rango de escala: 10:1

Temperatura del fluido: -20°C ... +80°C

El vidrio puede soportar un choque térmico de 150°C sin presión en el interior del tubo.

El diferencial de temperatura entre el interior y exterior del tubo de vidrio no debe sobrepasar nunca los 80°C.

Temperatura ambiente: -20°C ... +60°C

Presión máxima de trabajo: Tubos vidrio entre 25 y 1000 l/h: 15 bar

Tubos vidrio entre 1600 y 2500 l/h: 10 bar

Tubos vidrio entre 4000 y 6300 l/h: 8 bar

Tubos vidrio entre 10 y 14 m³/h: 6 bar

Tubos vidrio entre 16 y 50 m³/h: 5 bar

Conexiones:	Roscas BSP o NPT: ½" ... 3" Bridas EN 1092-1 o ASME B16.5: DN15 ... DN80 o ½" ... 3". Otros estándares de brida bajo demanda Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
-------------	--

13.2 Automatismo AMD

Tensión nominal:	8 V
Tensión de trabajo:	5 ... 25 V
Resistencia interna de alimentación:	1 kΩ
Corriente con lámina dentro ranura:	< 1 mA
Corriente con lámina fuera ranura:	≥ 3 mA
Estándar:	DIN EN 60947-5-6 (NAMUR)
Temperatura ambiente:	-25°C ... +100°C

13.3 Automatismo AMM

Conector norma DIN 43650 A

Características eléctricas del microinterruptor:

Tensión Máxima Conmutable:	250 VAC
Intensidad Máxima Conmutable:	3 A
Histéresis:	±10% valor fondo escala
Nivel de Protección:	IP65
Temperatura ambiente:	-25°C ... +80 °C

13.4 Automatismo AMR

Conector norma DIN 43650 A

Características eléctricas del sensor reed:

Potencia Máxima Conmutable:	12 VA
Tensión Máxima Conmutable:	250 VAC
Intensidad Máxima Conmutable:	0,5 A
Histéresis:	±5% valor fondo escala
Nivel de Protección:	IP65
Temperatura ambiente:	-25°C ... +80 °C

14 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Los caudalímetros de la serie 6000 son conformes con todos los requisitos esenciales de todas las directivas CE que le son aplicables:

2014/68/EU Directiva de equipos a presión (PED)

Automatismos y transmisores:

2014/30/EU Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC)

2012/19/EU Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos WEEE).

2011/65/EU Directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (ROHS).

Equipos destinados a ser instalados en áreas peligrosas:

2014/34/EU Directiva sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX).



Las declaraciones de conformidad CE pueden descargarse en el apartado "Descargas" de la página web de Tecfluid S.A. www.tecfluid.com

14.1 Directiva de equipos a presión

Tecfluid S.A. ha sometido a los equipos de la serie 6000 a un procedimiento de evaluación de la conformidad para la Directiva de equipos a presión, concretamente al módulo H (Aseguramiento de calidad total).

La conformidad con la directiva queda reflejada mediante el marcado CE en cada equipo a presión y mediante la declaración escrita de conformidad.

El marcado de los equipos contempla el tipo de fluido, el grupo de fluido y la categoría del equipo, por ejemplo: G1 CATI

G Gases y vapores
1 Grupo de líquidos 1
CATI Categoría I

Los equipos que, debido a su tamaño, no están sujetos a evaluación de la conformidad, se consideran fuera del ámbito de la directiva y por lo tanto no van marcados CE en lo que a la directiva de presión se refiere. Estos equipos están sujetos a las buenas prácticas de ingeniería (SEP) aplicables.



Este equipo está considerado un accesorio a presión y **NO** un accesorio de seguridad según la definición de la Directiva 2014/68/UE, Artículo 2, párrafo 4.

14.2 Certificación de conformidad TR CU (marcado EAC)

Tecfluid S.A. ha sometido a los equipos de la serie 6000 a un procedimiento de certificación según los reglamentos técnicos de la Unión de Aduanas de la Unión Económica Euroasiática (UEE).

Dicho certificado es un documento oficial que confirma la calidad de la producción con las normas aprobadas en el territorio de la Unión de Aduanas, concretamente respecto a los requisitos de seguridad y compatibilidad electromagnética.



15 INSTRUCCIONES ADICIONALES PARA LA VERSIÓN ATEX

Los instrumentos con automatismos AMM o AMR pueden ser considerados como material simple según la norma IEC 60079-11 y por lo tanto no llevan marcado ATEX.

Los equipos con automatismo AMD puede ser instalados en atmósferas potencialmente explosivas. Estos equipos son conformes con la directiva 2014/34/EU (Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas) como así indica su certificado de examen CE de tipo y su marcado.

Los instrumentos, por ser del grupo II, van destinados al uso en lugares en los que puede haber peligro de formación de atmósferas explosivas, exceptuando en minería.

Por ser de categoría 2G, garantizan un alto nivel de protección en funcionamiento normal en zonas donde es probable que hayan atmósferas explosivas debidas a mezclas de aire con gases, vapores o nieblas.

15.1 Partes no metálicas



ADVERTENCIA: RIESGO POTENCIAL DE CARGA ELECTROSTÁTICA



Debido a que el peligro de ignición por descarga electrostática al frotar las protecciones de plástico de la montura no puede evitarse, **el equipo deberá limpiarse siempre con un paño húmedo.**

El automatismo AMD, está certificado como seguridad intrínseca con los siguientes parámetros:

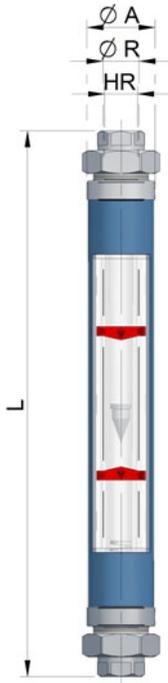
Parámetros específicos	U _i : 16 V
	I _i : 25 mA
	P _i : 64 mW
	C _i : 30 nF
	L _i : 100 μH

16 RANGO DE CAUDALES

Modelo Nº	Escalas de caudal Flotador EN 1.4404 7,95 g/cm³			Escalas de caudal Flotador aluminio 2,85 g/cm³			Presión máxima bar	Montura	R" (DN)
	l/h agua	Nm³/h aire		l/h agua	Nm³/h aire				
		1,013 bar abs 20°C	ΔP (mbar)		1,013 bar abs 20°C	ΔP (mbar)			
C31-00251	2,5-25	0,07-0,7		0,04-0,4					
C31-00401	4-40	0,11-1,1		0,07-0,7		2			
C31-00601	6-60	0,18-1,8		0,1-1					
C32-01001	10-100	0,3-3		0,17-1,7			M1	½" (DN15) ¾" (DN20)	
C32-00601	16-160	0,45-4,5		0,25-2,5		4	15		
C32-02501	25-250	0,7-7		0,4-4					
C33-04001	40-400	1,1-11		0,7-7					
C33-06301	60-630	1,8-18		1,1-11		5	M2	¾" (DN20) 1" (DN25)	
C33-10001	100-1000	3-30		1,8-18					
C34-16001	160-1600	4,5-45		2,5-25					
C34-25001	250-2500	7-70		5-45		8	10	M3.1	
C35-40001	400-4000	11-110		7-70				1 ½" (DN40)	
C35-63001	500-6300	18-180		10-110		10	8	M3.2	
C36-M0101	1000-10000	30-300		20-180					
C36-M0141	2000-14000	120-420		40-250		12	6	M4	2" (DN50)
C37-M0161	1600-16000	45-450		30-290					
C37-M0201	2000-14000	60-600		40-360					
C37-M0251	2500-25000	70-700		50-460					
C37-M0301	3000-30000	90-900		60-550		17	5	M5	2 ½" (DN65) 3" (DN80)
C37-M0401	6000-40000	180-1200		110-730					
C37-M0501	8000-50000	250-1500		170-920					

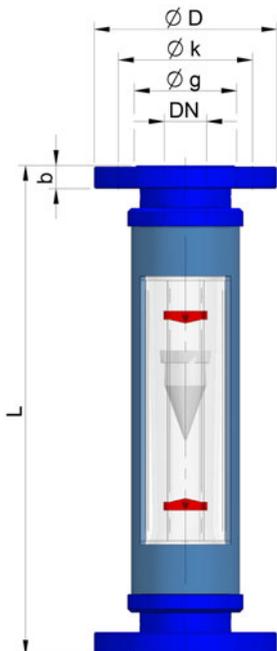
Modelo Nº	Flotador AC Flotador EN 1.4404 7,95 g/cm³			Flotador ECG				Presión máxima bar	R" (DN)	
	l/h agua	NI/h aire		Flotador vidrio 2,60 g/cm³		Flotador plástico 1,30 g/cm³				
		1,013 bar abs 20°C	ΔP (mbar)	l/h agua	NI/h aire 1,013 bar abs 20°C	NI/h aire 1,013 bar abs 20°C	ΔP (mbar)			
C30-00251	2,5-25	70-700		1-10	40-400	15-150		2	15	½" (DN15)
C30-00401	4-40	120-1200		1,6-16	70-700	25-250				

17 DIMENSIONES



Modelo 6001 (BSP / NPT)

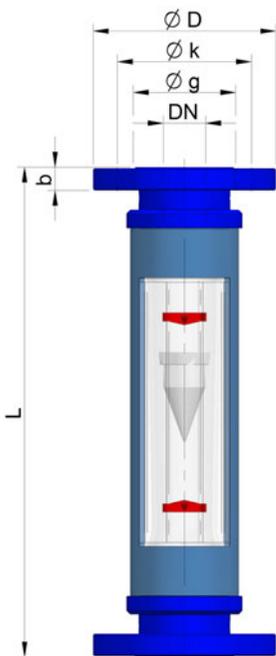
Montura	R" NPT	DN	A	HR	L	Peso kg
M1	½"	15	50	17	405	2
M1	¾"	20	50	19	410	2
M2	¾"	20	60	19	418	2
M2	1"	25	60	20	423	3
M3	1 ½"	40	90	20	445	6
M4	2"	50	103	22	455	10
M5	2 ½"	65	140	24	502	13
M5	3"	80	140	26	512	17



Modelo 6002 (EN 1092-1) PN16

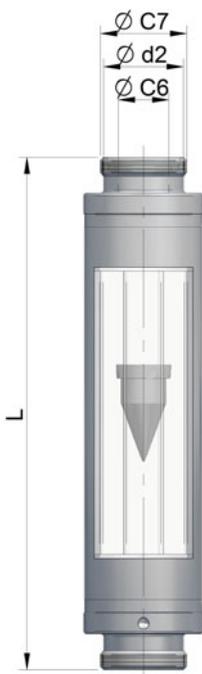
Montura	DN	D	k	g	b	l x nº	L	Peso kg
M1	15	95	65	45	16	14x4	380	2,5
M1	20	105	75	58	18	14x4	380	3,3
M2	20	105	75	58	18	14x4	390	3,3
M2	25	115	85	68	18	14x4	390	4,8
M3	40	150	110	88	18	18x4	400	8
M4	50	165	125	102	18	18x4	410	11
M5	65	185	145	122	18	18x4	420	15,3
M5	80	200	160	138	20	18x4	420	19,3

Todas las dimensiones en mm (L±1,5 mm)



Modelo 6002 (ASME B16.5 150#)

Montura	NPS	D	k	g	B	l x n°	L	Peso kg
M1	½"	88,9	60,3	34,9	11,1	15,9x4	380	2,5
M1	¾"	98,4	69,8	42,9	12,7	15,9x4	390	3,3
M2	¾"	98,4	69,8	42,9	12,7	15,9x4	390	3,3
M2	1"	107,9	79,4	50,8	14,3	15,9x4	390	4,8
M3	1" ½"	127	98,4	73	17,5	15,9x4	400	8
M4	2"	152,4	120,6	92,1	19,1	19x4	410	11
M5	2 ½"	177,8	139,7	104,8	22,2	19x4	420	15,3
M5	3"	190,5	152,4	127	23,8	19x4	420	19,3



Modelo 6011 (DIN 11851)

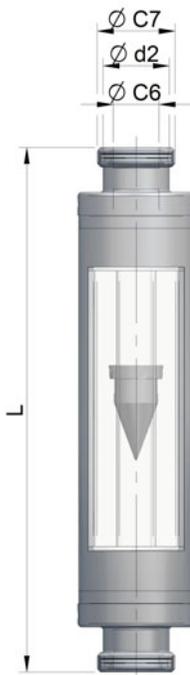
NW	15(M1)	25(M2)	40(M3)	50(M4)	65(M5)	80(M6)	100(M5)
Ø C7	Rd 34 x 1/8"	Rd 52 x 1,6"	Rd 65 x 1/6"	Rd 78 x 1/6"	Rd 95 x 1/6"	Rd 110 x 1/4"	Rd 130 x 1/4"
Ø C6	16	26	38	50	66	81	100
Ø d2	21,3	30	42	51	73	88,9	108
L*	395	400	405	425	425	425	425

Todas las dimensiones en mm (L±1,5 mm)



Modelo 6013 (CLAMP ISO 2852:1993)

NW	15(M1)	25(M2)	40(M3)	50(M4)	65(M5)	80(M6)	100(M5)
Ø C7	34	50,5	50,5	64	77,5	91	119
Ø C6	14	22,6	35,6	50	60,3	72,9	97,6
Ø d2	25,3	42,4	42,4	55,8	68	81	106
L	395	400	405	425	425	425	425

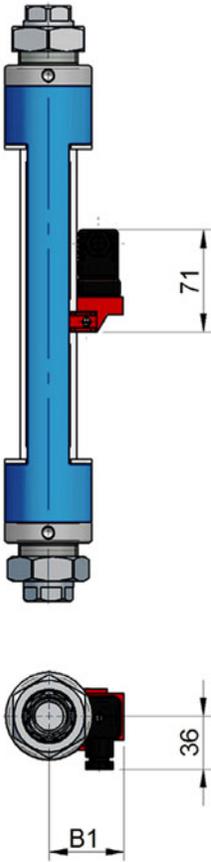


Modelo 6015 (SMS 1145)

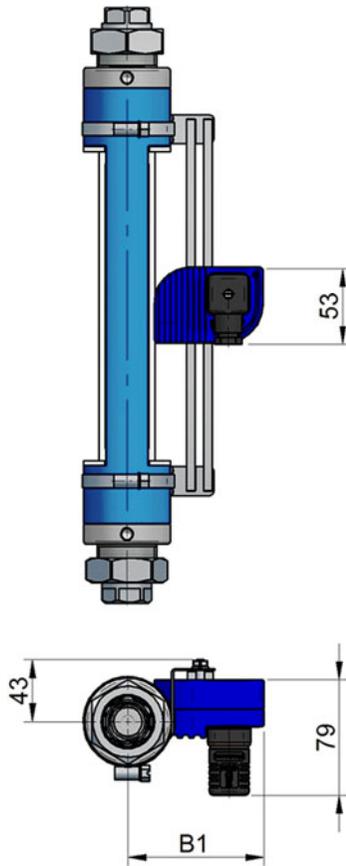
NW	15(M1)	25(M2)	40(M3)	50(M4)	65(M5)	80(M6)	100(M5)
Ø C7	Rd 40-6	Rd 48-6	Rd 60-6	Rd 70-6	Rd 85-6	Rd 120-4	Rd 140-4
Ø C6	22,5	29,4	35,5	48,5	60,5	86	104
Ø d2	25	42	51	63,5	73	86	108
L	395	400	405	425	425	425	425

Todas las dimensiones en mm (L±1,5 mm)

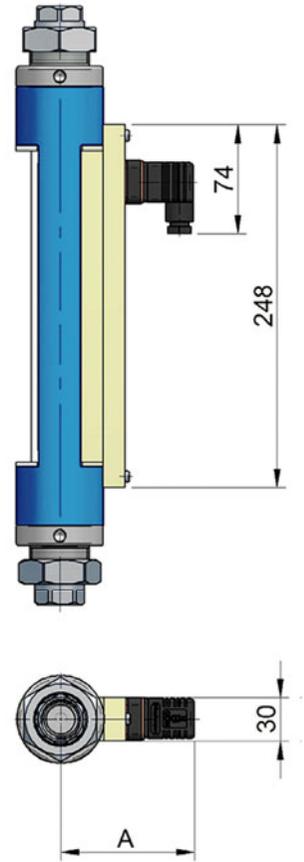
Automatismo AMR



Automatismo AMD o AMM



Sensor resistivo TMUR



Montura	DN	B1
1	15 ... 20	48
2	20 ... 25	51,5
3.1	40	61
3.2	40	67,5
4	50	80
5	65 ... 80	94

Montura	DN	B1
1	15 ... 20	90
2	20 ... 25	96
3.1	40	111
3.2	40	111
4	50	117
5	65 ... 80	130

Montura	DN	A
1	15 ... 20	80
2	20 ... 25	85
3.1	40	101
3.2	40	101
4	50	107
5	65 ... 80	120

(Todas las dimensiones en mm)

18 CURVAS DE EQUIVALENCIA

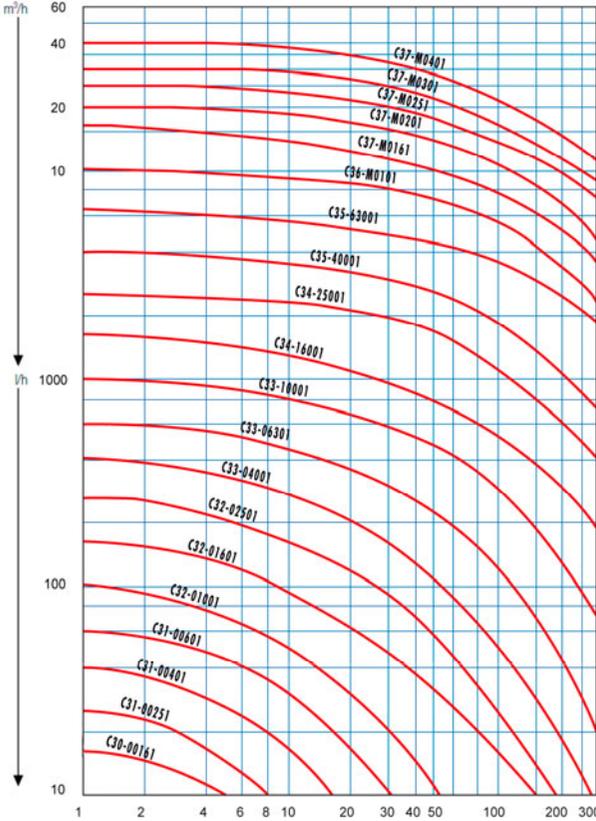
Caudal de agua a caudal de líquidos de diferente densidad y viscosidad

Caudal

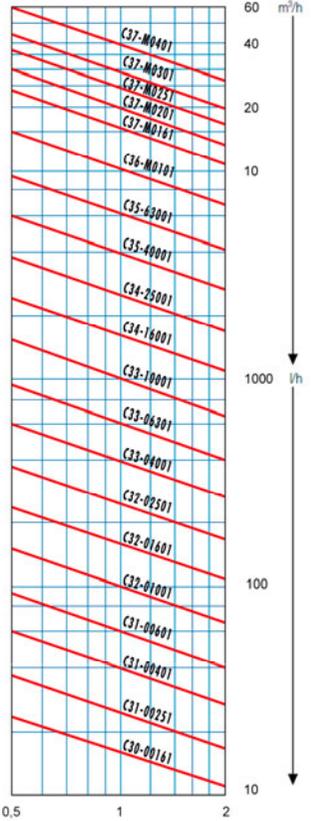
Caudal

Variación por viscosidad (gráfico 1)

Variación por densidad (gráfico 2)



Viscosidad (mPa·s) para densidad 1 kg/l



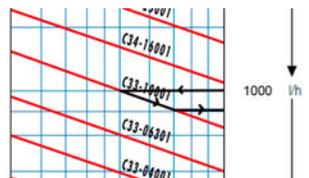
Densidad (kg/l)

Ejemplo 1. Variación por densidad (gráfico 2)

Caudal a medir: 1000 l/h

Densidad del líquido: 1,4 kg/l

Se entra al gráfico 2 por el valor 1000 l/h y se desplaza horizontalmente hacia la izquierda hasta la línea inclinada de trazo grueso que determina el tubo adecuado (C33-10001). Se sigue la línea inclinada hasta que cruce la línea vertical de 1,4 kg/l. Desde este punto se sigue horizontalmente hacia la derecha hasta la escala lateral del caudal, y se observa que el caudal máximo a medir con este tubo es 800 l/h.



Ejemplo 2. Variación por viscosidad (gráfico 1)

Caudal a medir: 1000 l/h

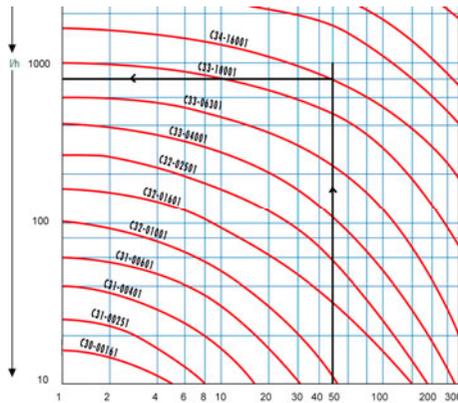
Viscosidad del líquido: 50 mPa·s

Se entra al gráfico 1 por el valor 50 mPa·s de la escala inferior, y se sigue la línea vertical hasta el punto donde se corta con la línea horizontal del valor 1000 l/h del caudal.

Como dicho punto está entre dos curvas, se puede optar por:

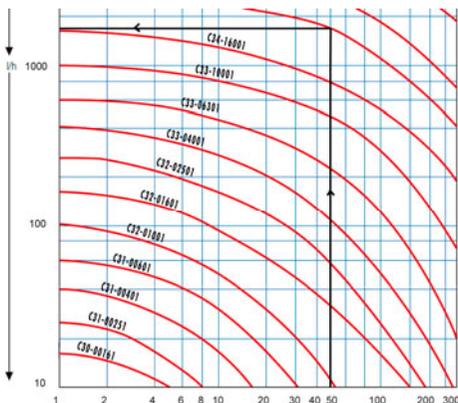
- Escoger la curva por debajo del punto.

Se baja por la línea de 50 mPa·s hasta la curva inmediata inferior (tubo C34-16001) y se sigue horizontalmente hacia la izquierda hasta la escala lateral de caudal. Se observa que el caudal máximo a medir con este tubo es 800 l/h.



- Escoger la curva por encima del punto.

Se sube por la línea de 50 mPa·s hasta la curva inmediata superior (tubo C34-25001) y se sigue horizontalmente hacia la izquierda hasta la escala lateral de caudal. Se observa que el caudal máximo a medir con este tubo es 1800 l/h.



Si el punto de cruce entre la viscosidad y el caudal hubiera coincidido con una de las curvas, ese sería directamente el valor máximo de caudal.

Para un líquido con densidad y viscosidad diferentes a las del agua, se seguirían los pasos del ejemplo 2 y seguidamente los del ejemplo 1.

GARANTÍA

Tecfluid S.A. garantiza todos sus productos por un periodo de 24 meses desde su venta, contra cualquier defecto de materiales, fabricación o funcionamiento. Quedan excluidas de esta garantía las averías que pueden atribuirse al uso indebido o aplicación diferente a la especificada en el pedido, manipulación por personal no autorizado por Tecfluid S.A., manejo inadecuado y malos tratos.

Esta garantía se limita a la sustitución o reparación de las partes en las cuales se observen defectos que no hayan sido causados por uso indebido, con exclusión de responsabilidad por cualquier otro daño, o por los efectos producidos por el desgaste de utilización normal de los equipos.

Para todos los envíos de material para reparación se establece un proceso que debe ser consultado en la página web www.tecfluid.com apartado de Posventa.

Los productos enviados a nuestras instalaciones deberán estar debidamente embalados, limpios y completamente exentos de materias líquidas, grasas o sustancias nocivas.

El equipo a reparar se deberá acompañar con el formulario a cumplimentar via web en el mismo apartado de Posventa.

La garantía de los componentes reparados o sustituidos aplica 6 meses a partir de su reparación o sustitución. No obstante el periodo de garantía, como mínimo, seguirá vigente mientras no haya transcurrido el plazo de garantía inicial del objeto de suministro.

TRANSPORTE

Los envíos de material del Comprador a las instalaciones del Vendedor ya sean para su abono, reparación o reemplazo deberán hacerse siempre a portes pagados salvo previo acuerdo.

El Vendedor no aceptará ninguna responsabilidad por posibles daños producidos en los equipos durante el transporte.



Tecfluid S.A.

Narcís Monturiol 33
08960 Sant Just Desvern
Barcelona

Tel: +34 93 372 45 11

Fax: +34 93 473 08 54

tecfluid@tecfluid.com

www.tecfluid.com

Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001 certificado por



Directiva Europea de Presión 2014/68/UE certificada por



Directiva Europea ATEX 2014/34/EU certificada por



HART es una marca registrada de FieldComm Group™