

# Medidor y Regulador de Caudal Másico para gases



Caudal  
Presión  
Nivel  
Temperatura  
medir  
controlar  
regular



- Indicación directa
- Indicación digital
- Sistema de medición tipo bypass para la generación de flujo laminar



INGENIEROS ASOCIADOS DE CONTROL S.L.  
Telf: 913831390  
comercial@ac-si.es

Tipo:  
MAS  
MFC

**Aplicación:**

El medidor de caudal másico Kobold tipo MAS mide con alta precisión el caudal másico de gases en distintos rangos de medición desde 0-10 Ncm<sup>3</sup>/min hasta 0-500 NI/min en nitrógeno. El equipo trabaja según el principio calorimétrico. El tiempo de respuesta es de 2 seg. hasta llegar a un 98% del caudal instantáneo. La posición de montaje no tiene importancia.

En comparación con la mayoría de los medidores de caudal volumétricos no hace falta ninguna compensación de temperatura o de presión.

Por eso el tipo MAS es apto para casi todas las aplicaciones de medición de caudal másico en gas. Campos de aplicación típicas en la industria son controles de proceso, el laboratorio, aplicaciones OEM, paneles de indicación de gas, controles de fuga y de filtros.

El MAS está disponible solo o con salida analógica con indicador digital. Se puede girar el indicador de 3 1/2 dígitos en 180°. Como opción se puede suministrar el equipo también en versión con el indicador separado con cable de 1,5 m para el montaje en pared. Las partes en contacto con el fluido pueden ser de nylon reforzado de fibras de vidrio o de acero inox.. Las juntas son de vitón (Kalrez o neopreno bajo pedido).

El MAS se alimenta con 12-15VDC, opcionalmente a 24 VDC. El bloque de alimentación adecuado sería el MAS-5100 o el MAS-8100.

Como señal de salida, el equipo dispone de una señal estándar en tensión de 0-5 VDC o como opción una salida de corriente de 4-20mA. Con esto se pueden registrar y memorizar datos y regular procesos.

**Diseño:**

**Indicación directa del caudal másico**

compensación de temperatura y de presión no necesaria

**Indicador Rotable**

Rota 180° en 9 posiciones

**Enchufe de salida**

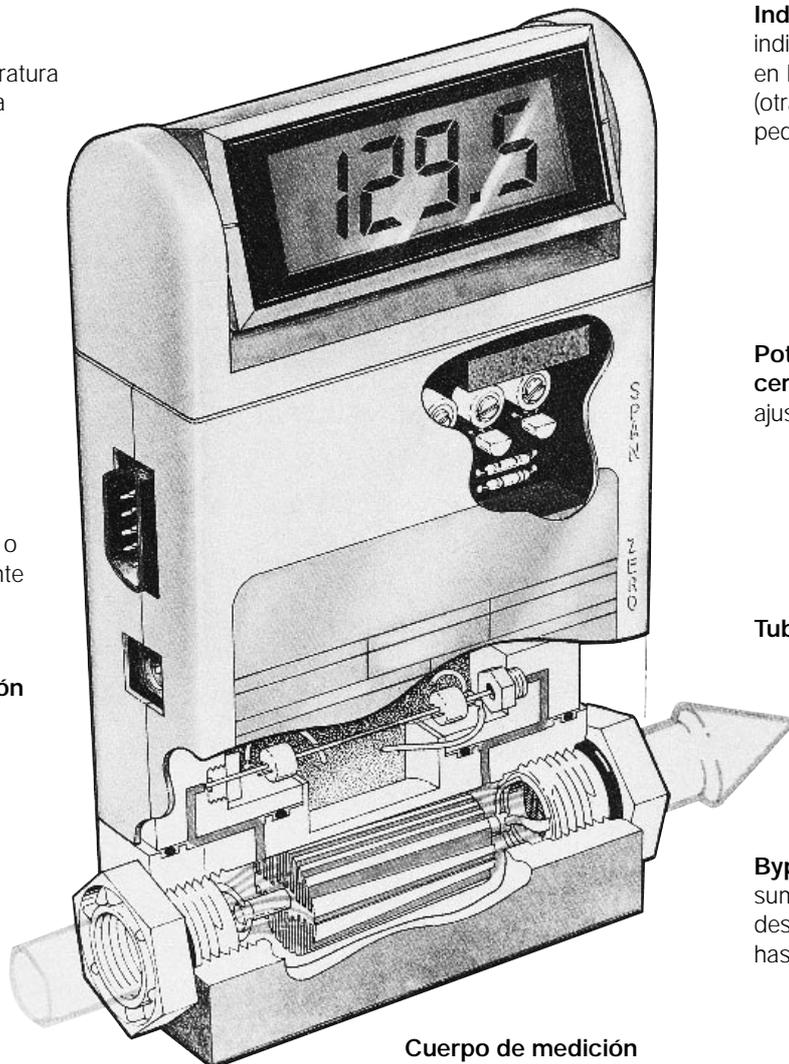
»D«Sub-Tipo con 9 contactos  
Señal de Salida 0-5 VDC o opcional salida de corriente 4-20 mA

**Enchufe de alimentación**

Voltaje de entrada 12 o 24 VDC

**Conexión a proceso roscada**

1/4" FNPT o 1/4" »Swagelok«



**Indicación digital**

indica el caudal másico en Ncm<sup>3</sup>/min o NI/min. (otras unidades bajo pedido)

**Potenciómetro para el cero y el span**

ajustable desde fuera

**Tubo de medición**

**Bypass caudal laminar**  
suministrable en 13 rangos desde 0-10 cm<sup>3</sup>/min. hasta 0-500 l/min.

**Cuerpo de medición**

partes húmedas, en nylon o en acero inoxidable

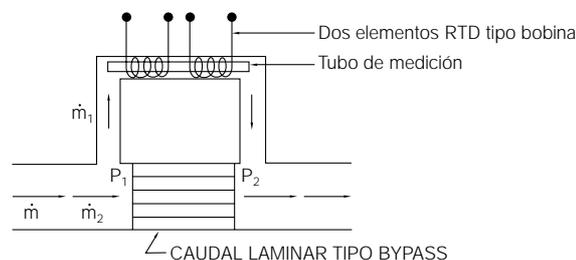


**Descripción del funcionamiento:**

El fluido pasa por el sistema de medición tipo Bypass. Causado por la caída de presión entre P1 y P2 una parte pequeña del fluido pasa por el tubo de medición colocado arriba. Se establece una relación de partición constante. En el tubo de medición están colocados dos elementos RTD emitiendo una temperatura constante al caudal del gas. Con caudal las moléculas del gas captan el calor de la bobina 1 y lo transportan aguas abajo hacia la bobina 2. Este proceso causa una temperatura diferencial entre los dos elementos RTD de detección. En estos elementos cambia la resistencia y se crea una diferencia entre la R1 y la R2. La electrónica de medición convierte esta señal en una indicación. Con el aumento de caudal se aumenta también la diferencia de temperatura.

**Ventajas especiales:**

- Medición directa del caudal másico
- Compensación de temperatura o presión no necesaria
- Amplio rango de medición
- Poca caída de presión
- Puede ser conectado en cualquier posición
- Buena repetibilidad
- Salida analógica 0 - 5 VDC, opcional 4 - 20 mA



Diseño del tubo de medición

Diagrama de caudal

**Número de pedido**

Versión en nylon					Versión en acero inox.					
Rango de medición Ncm <sup>3</sup> /min N <sub>2</sub>	Caída de presión máx. mbar	Conexión Rosca interior	Con indicador digital	Sin indicador digital	Rango de medición Ncm <sup>3</sup> /min N <sub>2</sub>	Caída de presión máx. mbar	Conexión Swagelok	Tamaño caja	Con indicador digital	Sin indicador digital
0-10	1	1/4" NPT	MAS-1001	MAS-2001	0-10	6	1/4"	L	MAS-3001	MAS-4001
0-20	1	1/4" NPT	MAS-1002	MAS-2002	0-20	6	1/4"	L	MAS-3002	MAS-4002
0-50	1	1/4" NPT	MAS-1003	MAS-2003	0-50	6	1/4"	L	MAS-3003	MAS-4003
0-100	1	1/4" NPT	MAS-1004	MAS-2004	0-100	6	1/4"	L	MAS-3004	MAS-4004
0-200	1	1/4" NPT	MAS-1005	MAS-2005	0-200	6	1/4"	L	MAS-3005	MAS-4005
0-500	1	1/4" NPT	MAS-1006	MAS-2006	0-500	6	1/4"	L	MAS-3006	MAS-4006
<b>NI / min N<sub>2</sub></b>					<b>NI / min N<sub>2</sub></b>					
0-1	1	1/4" NPT	MAS-1007	MAS-2007	0-1	6	1/4"	L	MAS-3007	MAS-4007
0-2	6	1/4" NPT	MAS-1008	MAS-2008	0-2	6	1/4"	L	MAS-3008	MAS-4008
0-5	6	1/4" NPT	MAS-1009	MAS-2009	0-5	6	1/4"	L	MAS-3009	MAS-4009
0-10	6	1/4" NPT	MAS-1010	MAS-2010	0-10	105	1/4"	L	MAS-3010	MAS-4010
0-20	25	1/4" NPT	MAS-1011	MAS-2011	0-15	105	1/4"	L	MAS-3011	MAS-4011
0-30	47	1/4" NPT	MAS-1012	MAS-2012	0-20	40	3/8"	M	MAS-3012	MAS-4012
0-40	88	1/4" NPT	MAS-1013	MAS-2013	0-30	60	3/8"	M	MAS-3013	MAS-4013
<b>Accesorios</b>					0-50	80	3/8"	M	MAS-3014	MAS-4014
<b>MAS-5000</b>	Enchufe - fuente de alimentación 110 VAC, salida 12 VDC				0-100	105	1/2"	M	MAS-3015	MAS-4015
<b>MAS-5100</b>	Enchufe - fuente de alimentación 230 VAC, salida 12 VDC				0-100	6	1/2"	H	MAS-3016	MAS-4016
<b>Opciones (añadir letra al número de pedido)</b>					0-200	6	1/2"	H	MAS-3017	MAS-4017
Opción "A"	Salida de corriente 4 - 20 mA				0-300	140	1/2"	H	MAS-3018	MAS-4018
Opción "C1"	Swagelok 1/4" (para versión en nylon)				0-400	140	1/2"	H	MAS-3019	MAS-4019
Opción "C2"	Swagelok 1/2" (para versión en nylon)				0-500	140	1/2"	H	MAS-3020	MAS-4020
Opción "V2"	Alimentación 24 VDC									
Opción "RD"	Indicación digital separada con 1,5 m de cable									

**Datos técnicos**

Campo de aplicación: solo para gases secos y sin aceite

Precisión: ± 1,5 % del valor máximo de la escala  
(en el caso de valores de proceso calibrados, sino vigile coeficientes de temperatura y presión)

Opción: ± 1 % del valor máximo de la escala (solo hasta un rango de 0-100 Ncm<sup>3</sup>/min. en caja de acero inoxidable)

Calibración estándar: 1013,25 mbar abs., 0 °C  
opción: según especificaciones del cliente

Coefficiente de temperatura: 0,15 % del valor máximo de la escala / °C

Coefficiente de presión: 0,3 % del valor máximo de la escala / bar

Repetibilidad: ± 0,5 % del valor máximo de la escala

Tiempo de respuesta (entre 20 - 100 % del rango de medición): 2 segundos hasta llegar a un 98 % del caudal instantáneo

Temperatura del proceso y ambiental máx.: 50 °C

Presión de proceso máx.: Nylon: 10 bar  
Acero inox.: 35 bar

Posición de montaje: cualquiera

Hermeticidad a los gases: 1 x 10<sup>-4</sup> cm<sup>3</sup> / s He (Nylon)  
1 x 10<sup>-7</sup> cm<sup>3</sup> / s He (caja en acero inox.)

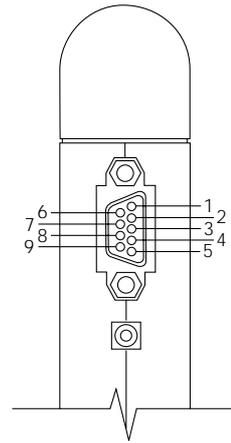
Partes húmedas: 5 % Nylon reforzado de fibras de vidrio o acero inoxidable n° 1.4401

Sellos: Vitón (Opción: Kalrez, Neopreno)

Alimentación: 12 - 15 VDC, Opción 24 VDC

Salida: Lineal 0 - 5 VDC (carga min. 2kΩ)  
opción: 4 - 20 mA (carga máx. 500Ω)

**Plano de conexiones**



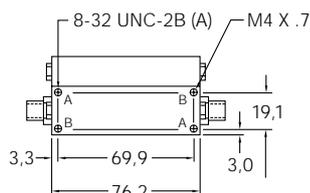
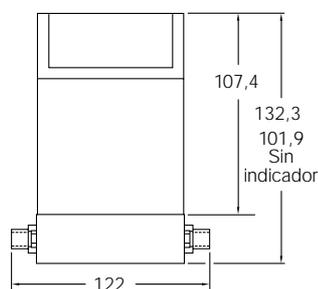
**PIN n° función**

- 1 sin conexión
- 2 masa de la señal de caudal
- 3 señal de caudal 0 hasta 5 VDC
- 4 + alimentación (12 o 24 VDC) <sup>1 2</sup>
- 5 Indicador externo, señal
- 6 Indicador externo, masa
- 7 alimentación, masa
- 8 salida de corriente: 4 a 20 mA, masa
- 9 salida de corriente: 4 a 20 mA, señal

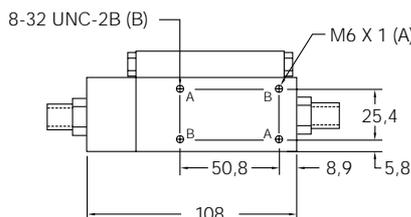
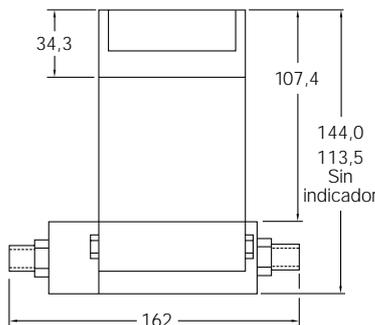
<sup>1</sup> Los dispositivos alimentados con sólo 24V DC, cuando la opción de 24V está incorporada, alimente el equipo sólo con 24VDC, de otro modo, <sup>2</sup> posibles daños por sobretensión. No conecte el equipo si ya está alimentado

**Dimensiones:**

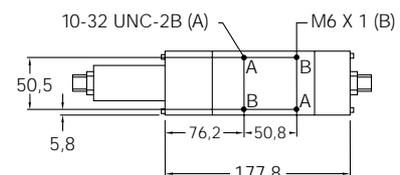
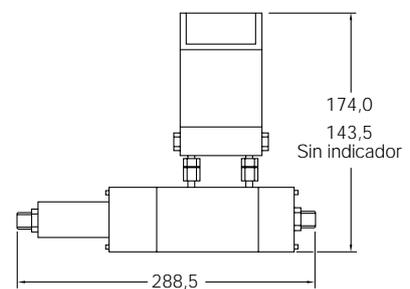
Carcasa (acero inoxidable)



Carcasa M (acero inoxidable)



Carcasa H (acero inoxidable)



### Aplicación

En muchos procesos no solo es importante medir el caudal de gas con precisión, sino también mantener un caudal constante con presiones variables.

Para realizar esta función hasta ahora se ha montado un sistema de regulación después del medidor de caudal con válvulas y reguladores electrónicos.

El nuevo controlador de caudal másico tipo MFC es un equipo compacto que consiste de un medidor de caudal másico, un regulador y una válvula. Con esta instalación el usuario dispone de una unidad de regulación que mantiene en un amplio rango un caudal constante e independiente de variaciones de presión y temperatura.

### Principio de funcionamiento

El medidor de caudal másico MAS mide el caudal instantáneo.

La electrónica de regulación compara el valor real medido con el valor teórico deseado.

En el caso de «desviaciones» la electrónica de regulación manda una señal variada a la válvula proporcional integrada en el equipo. Esta varía su paso y mantiene así el caudal constante.

El ajuste del caudal teórico deseado se realiza mediante un potenciómetro integrado o mediante una señal externa de 0 - 5 VDC (opcional 4 - 20 mA).

### Datos técnicos

Campo de aplicación: sólo para gases secos y sin aceite

Precisión:  $\pm 1,5\%$  del valor máximo de la escala (de 10-100 % del rango de medición)

Repetibilidad:  $\pm 0,25\%$  del valor máximo de la escala

Coefficiente de temperatura: 0,8 % del valor máximo de la escala / °C

Coefficiente de presión: 0,07 % del valor máximo de la escala / bar

Tiempo de respuesta (dentro de 20 - 100 % del rango de medición): 1 segundo hasta llegar a un 63 % del caudal instantáneo

Temperatura de proceso y ambiental máx.: 50 °C

Presión máx. proceso: Nylon: 10 bar

Hermeticidad por gases: Ambiente:  $1 \times 10^{-4} \text{ cm}^3 / \text{s}$

Válvula: no apto como válvula de cierre

Material: Caja: Nylon 10 % reforzado de fibra de vidrio

Swagelok: acero inoxidable

Sello: Vitón

Rango de regulación: 2-100 % del rango de medición (a menos de 2 % la válvula se cierra)

Alimentación: 24 VDC

Salida: 0-5 VDC (Carga mín. 2000  $\Omega$ )

Opción: 4-20 mA (Carga máx. 1000  $\Omega$ )

Señal de regulación: 0-5 VDC o 4-20 mA ajustable

### Número de pedido

#### Versión en Nylon

Rango de medición Ncm <sup>3</sup> /min N <sub>2</sub>	Presión diferencial mín. necesaria	Conexión a proceso Rosca interior	con indicación digital	sin indicación digital
0-10	0,35 bar	1/4" NPT	MFC-5101	MFC-5201
0-20	0,35 bar	1/4" NPT	MFC-5102	MFC-5202
0-50	0,35 bar	1/4" NPT	MFC-5103	MFC-5203
0-100	0,35 bar	1/4" NPT	MFC-5104	MFC-5204
0-200	0,35 bar	1/4" NPT	MFC-5105	MFC-5205
0-500	0,35 bar	1/4" NPT	MFC-5106	MFC-5206
NI / min N <sub>2</sub>				
0-1	0,55 bar	1/4" NPT	MFC-5107	MFC-5207
0-2	0,55 bar	1/4" NPT	MFC-5108	MFC-5208
0-5	0,55 bar	1/4" NPT	MFC-5109	MFC-5209
0-10	1,00 bar	1/4" NPT	MFC-5110	MFC-5210
0-20	1,38 bar	1/4" NPT	MFC-5111	MFC-5211
0-30	1,38 bar	1/4" NPT	MFC-5112	MFC-5212
0-40	1,38 bar	1/4" NPT	MFC-5113	MFC-5213
0-50	1,38 bar	1/4" NPT	MFC-5114	MFC-5214

#### Accesorios

MAS-8100	Enchufe de alimentación con transformador, 230 VAC, salida 24 VDC
----------	---

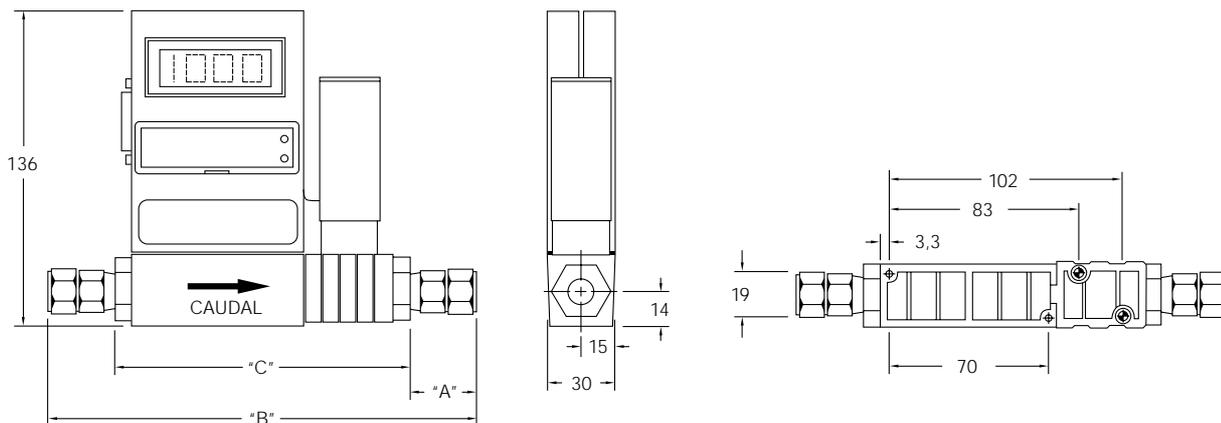
#### Opciones (añadir letra al número de pedido)

Opción "C1"	Swagelok 1/8"
Opción "C2"	Swagelok 1/4"
Opción "V4"	Salida analógica 4 - 20 mA





Dimensiones MFC (mm)



Conexión a proceso	"A"	"B"	"C"
1/8" Swagelok	29	186	128
1/4" Swagelok	28	184	128
1/4" NPT	-	-	128



INGENIEROS ASOCIADOS DE CONTROL S.L.

Telf.: 913831390  
 comercial@iac-si.es