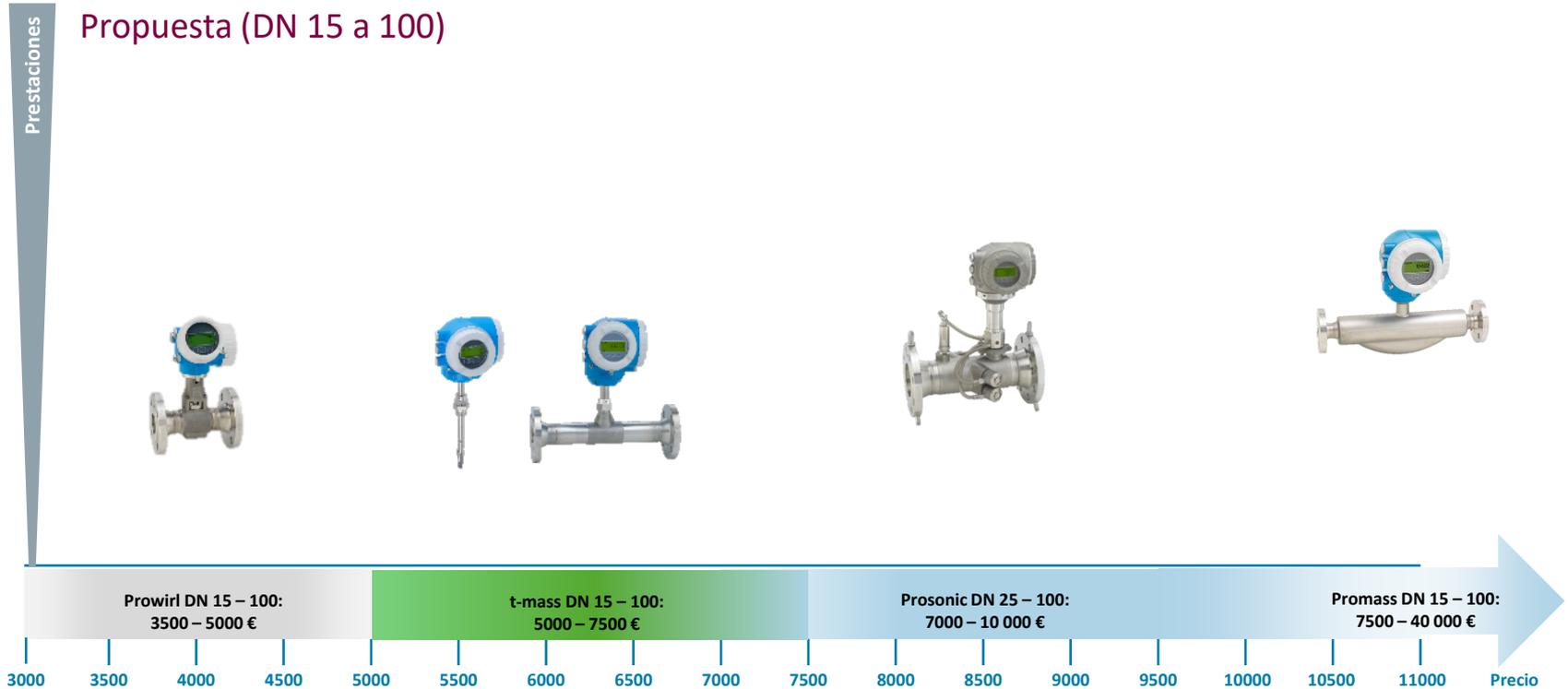


# Nuevo caudalímetro másico térmico t-mass 300/500



## Posicionamiento en la medida de caudal de gases



## Introducción

---

- E+H lanzó el t-mass en 2005:
  - El t-mass 65 y desde entonces, se ha utilizado en muchas y diversas aplicaciones de medida de caudal de gases que requerían compensaciones dinámicas y diferentes E/S pero ya no es un equipo con prestaciones actuales, le falta:
    - Verificación en línea
    - Monitorización de funcionalidades del equipo y perturbaciones de proceso
    - Detectar gases húmedos y caudales pulsantes
    - Salida Ethernet
  - El t-mass 300/500 presenta la oportunidad de incorporar más prestaciones que su antecesor, *disponible a partir de Julio 2020.*

## ¿ Qué ofrece el nuevo t-mass 300/500 ?

---

1. Sustituir al t-mass 65F/I
2. Alinear el nuevo t-mass con los equipos 300/500 ya existentes y harmonizar la línea de caudal.
3. Añadir a esta línea prestaciones como la verificación y monitorización Heartbeat
4. Incluye innovaciones como la medida de caudal bidireccional y el certificado SIL 2 del equipo
5. Mejorar el equipo predecesor t-mass 65



## El t-mass 300/500 sustituye al t-mass 65

- Con la introducción del t-mass 300/500, el t-mass 65 quedará sustituido
- El t-mass 300/500 sustituye al t-mass 65 en todos los aspectos excepto:

	t-mass 65	t-mass 300/500
Comunicaciones	HART, Modbus, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus	En el lanzamiento: HART, Modbus Posteriormente: PROFINET, EtherNet IP
Zonas clasificadas	Sensor Zone 0/1; Transmisor Zone 1	Sensor Zone 0/1; Transmisor zone 2 o Transmisor 300 con indicador remoto (ambos Zona 1)

## Proline t-mass F/I 300/500

300



### t-mass F 300

El caudalímetro con mayor precisión, compacto y de fácil accesibilidad.

500 digital



### t-mass F 500

El caudalímetro, version remota y 4 E/S.

El caudalímetro másico térmico t-mass F/I 300/500 puede utilizarse en cualquier industria con prestaciones remarcables y con la capacidad de verificarse en línea. Combina medidas multivariable, diagnósticos y monitorización de aspectos relevantes de proceso.

## Experiencia con más de 100.000 aplicaciones solventadas

---

- Medidas multivariantes (caudal másico, volumen normalizado, volumen, velocidad y temperatura)
- Monitorización de humedad, caudal pulsante y caudal inverso
- Detección y medida de caudal bidireccional
- Fácil instalación con acondicionadores de caudal integrador



## Características del t-mass F 300



### Ventajas

- Altas prestaciones para la medida de caudal de gas en condiciones cambiantes
- Medidas multivariantes
- Incluye servidor Web y WLAN

#### Cabezal del transmisor (compacto)

Aluminio recubierto

#### Tamaños / partes en contacto producto

DN 15/25/40/50/65/80/100 (nuevo DN 65); 1.4404/1.4435 (316L)

#### Precisión

Caudal másico  $\pm 1.0$  % valor leído.

#### Salidas/Entradas

Hasta 3, Modbus RS485, 4...20 mA HART, pulsos, frecuencia/estado, (PROFINET o EtherNet/IP en Segundo paso)

#### Indicador / Configuración

Indicador gráfico para visualización y configuración, servidor web con acceso wireless

## Características del t-mass I 300



### Ventajas

- Altas prestaciones para la medida de caudal de gas en condiciones cambiantes
- Medidas multivariables
- Incluye servidor Web y WLAN

<b>Cabezal del transmisor (compacto)</b>	Aluminio recubierto
<b>Tamaño línea/partes con product</b>	DN 80 hasta 1500; 1.4404/1.4435 (316L);
<b>Precisión</b>	Caudal másico $\pm 1.0\%$ caudal leído
<b>Salidas/Entradas</b>	Hasta 3, Modbus RS485, 4...20 mA HART, pulsos, frecuencia/estado, (PROFINET o EtherNet/IP en Segundo paso)
<b>Indicador / Configuración</b>	Indicador gráfico para visualización y configuración, servidor web con acceso wireless

## Gases estandar / especiales

En adición a los 21 gases standard el t-mass 300/500 puede pedirse la siguiente lista de **gases especiales** o mezcla entre ellos:

### Gases estandar

Air	Hydrogen Chlorine
Ammonia	Hydrogen Sulfide
Argon	Krypton
Butane	Methane
Carbon Dioxide	Neon
Carbon Monoxide	Nitrogen
Chlorine	Oxygen
Ethane	Ozone
Ethylene	Propane
Helium	(Water Vapor)
Hydrogen	Xenon

### Gases especiales

Benzene	Nitric Oxide
Carbon Disulphide	Nitrogen Dioxide
Cyclohexane	Nonane
Decane	Octane
Ethanol	Pentane
Heptane	Propylene
Hexane	Sulphur Dioxide
Isobutane	Toluene
Methanol	Vinyl Chloride
Nitrous Oxide	Others on request

## Diferencias con el t-mass 65 – 1/2

Diferencias	t-mass 65	t-mass 300/500
Temperatura máxima	Sensor F= 100 °C; Sensor I= 130 °C	Sensores F + I = 180 °C
Presión máxima	20 bar	40 bar
Caudal bidireccional	No	Si
Juntas	Los sensors F+I, tienen juntas sintéticas	El sensor F, no tiene juntas; el sensor I tiene version simplificada de juntas
Conexión a proceso	Sensor F: Cl. 150/Cl. 300; PN16/PN40; Sensor I: G1A; 1" NPT	Sensor F: Cl. 150/Cl. 300; PN16/PN40; 10K/20K; ISO 7-1 (R-rosca); ASME MNPT rosca Sensor I: G $\frac{3}{4}$ "; G1A; $\frac{3}{4}$ " NPT; 1" NPT

## Diferencias con el t-mass 65– 2/2

Diferencias	t-mass 65	t-mass 300/500
<b>Prestaciones</b>	Precisión: $\pm 1.5\%$ v.l. Repetibilidad: $\pm 0.4\%$ v.l.	Precisión: $\pm 1\%$ v.l. Repetibilidad: $\pm 0.25\%$ v.l.
<b>Gas Engine</b>	20 gases puros; mezcla de 8 componentes	21 gases puros (nuevo ozono); mezcla hasta 8 componentes; el vapor de agua se ha incluido como nuevo producto
<b>Verificación Heartbeat</b>	No	Si (detección de deriva y circuito completo de medida)
<b>Diagnóstico Heartbeat</b>	No	Si
<b>Monitorización Heartbeat</b>	No	Si (humedad/caudal pulsante)
<b>Versión remota</b>	Si	Si
<b>Zonas con riesgo de explosión</b>	Zona 1, Zona 2 (Ex d, Ex de); CI I Div 1/Div 2; EAC	Zona 0/1, Zona 2 (Ex d, Ex de); CI I Div 1/Div 2; EAC; NEPSI; INMETRO
<b>Opciones E/S</b>	Módulos flexibles	3 a 4 E/S; HART wireless; relé
<b>Bus de comunicación</b>	Modbus; HART; Profibus DP + PA; FOUNDATION Fieldbus	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HART; Modbus (en el lanzamiento)</li> <li>▪ PROFINET; EtherNet/IP (más tarde)</li> </ul>
<b>SIL</b>	No	Si (SIL 3 software / SIL 2 hardware)

## Tamaños DN en el t-mass F

Líneas desde DN 15 hasta 100 incluyendo un nuevo DN 65, todas con una gran rangeabilidad

Rango de medida

DN	kg/h		Nm <sup>3</sup> /h		sft <sup>3</sup> /min	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
15	0,5	53	0,38	41	0,23	25
25	2	200	1,5	155	1	96
40	6	555	4,6	429	3	266
50	10	910	7,7	704	5	436
65	15	1450	11,6	1122	8	695
80	20	2030	15,5	1570	10	974
100	38	3750	29	2900	18	1800

## Tamaños DN en el t-mass I

Tamaño de línea desde DN 80 hasta 1500

Fondo de escala

Diámetro interno [mm]	Fondo de escala [kg/h] (Air, 20 °C, 1.013 bar a)	Fondo de escala [Nm <sup>3</sup> /h] (Air, 20 °C, 1.013 bar a)	Fondo de escala [SCFM] (Air, 20 °C, 1.013 bar a)
80	2086	1613	1020
100	3260	2521	1593
150	7335	5672	3585
200	13 040	10 084	6373
250	20 375	15 757	9958
300	29 340	22 689	14 339
400	52 160	40 337	25 492
500	81 500	63 026	39 830
600	117 360	90 758	57 356
700	159 740	123 531	78 068
1000	326 000	252 105	159 322
1500	733 501	567 236	358 474

## Acondicionadores de caudal integrados en el t-mass F

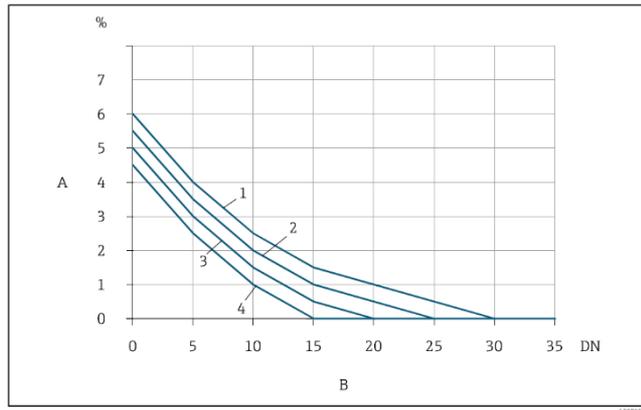
- Nuevo diseño
- Disponible desde DN 25 a 100
- Para todas las conexiones a proceso except roscas
- Integrado en las bridas con las siguientes ventajas para el cliente:
  - Fácil instalación:
    - Integrados
    - Sin juntas
    - Sin espacio adicional
  - No es necesario ningún accesorio adicional



## Acondicionadores de caudal integrados

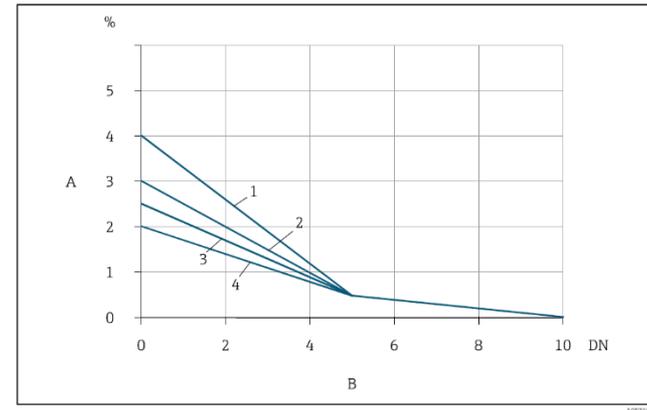
- Efectos documentados de 6 obstáculos frecuentes en una tubería con y sin acondicionador:

Error adicional  
sin acondicionador



- 1) 2 x codos a 90° elbow (2 planos)
- 2) Expansión

Error adicional  
con acondicionador

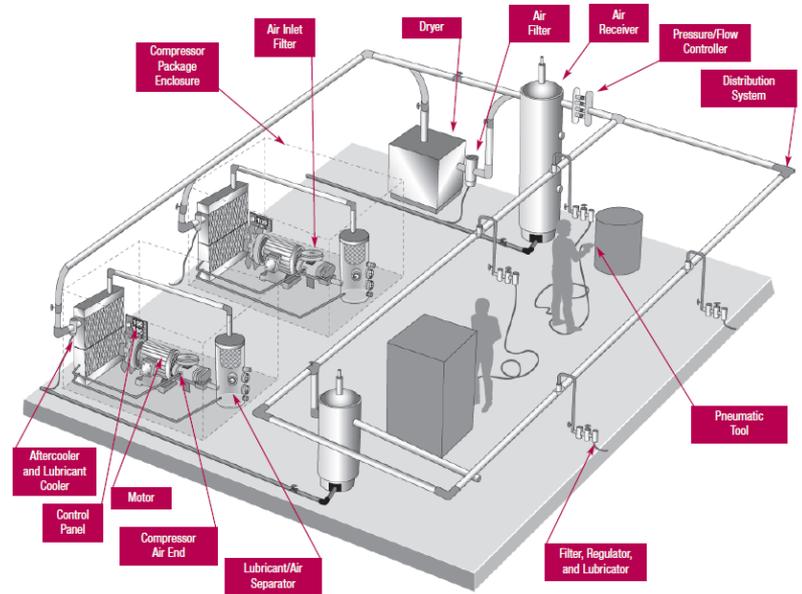


- 3) 2 x codos a 90° (un plano)
- 4) Reducción o codo a 90°

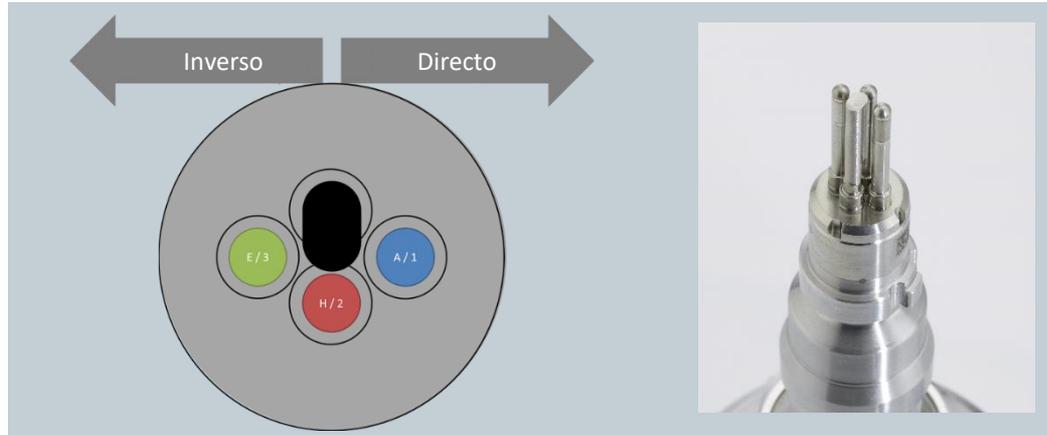
## Medida de caudal bidireccional

### Novedad

- El t-mass 300/500 es el primer caudalímetro másico térmico con la capacidad de medir el caudal bidireccional
- *Nuevo sensor patentado:*
  - *Detección de la dirección del caudal*
  - *Medir en ambas direcciones*
  - *Totalizar en ambas direcciones*



## Medida bidireccional



El sensor bidireccional está compuesto por 3 sensores: un calefactor (rojo), ambiente (azul) y un “decisor” (verde), que junto a una obstáculo (negro) muestra la dirección del caudal

Las opciones “bidireccional” y “detección de caudal inverso” utilizan los 3 sensores. Pasar de la opción de caudal unidireccional a caudal bidireccional es antieconómico.



## Cómo pedir la opción bidireccional

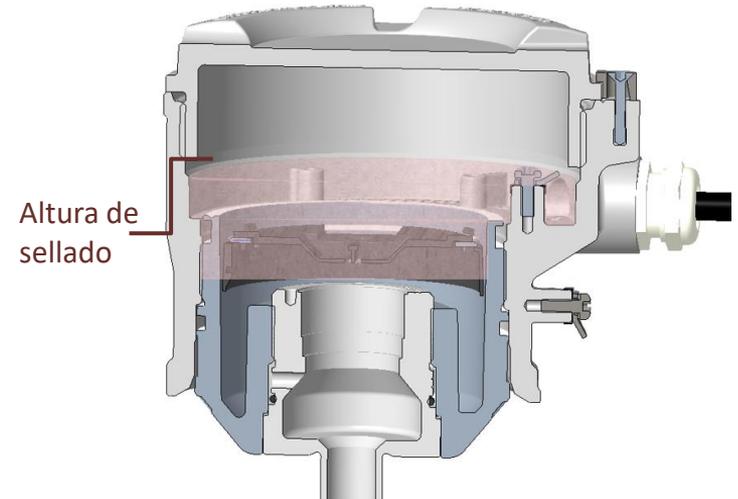
---

- **Opción 060** (Tipo de sensor; material del tubo; sensor)
  - SB = Bidireccional; acero inoxidable; acero inox.
  - SC = Detección caudal inverso; acero inoxidable; acero inox
- **Opción 080** (Calibración de caudal)
  - G = Calibración en fábrica (1% calibración; 5 puntos de comprobación)
  - K = 5-puntos traceable ISO/IEC 17025 (1% calibración; 5 puntos)



## IP68

- t-mass F 500 está disponible con el sensor y cabezal con protección IP68
  - La version IP68, puede pedirse:
    - *Sellado por el cliente (el cabezal de conexiones lo rellenará el cliente en campo)*
    - El suministro incluye:
      - Gel de sellado
      - (El cable debe pedirse a parte)
    - *Sellado en fábrica*



## Rango de temperatura

El t-mass F/I 300/500 tiene un rango de temperature mayor:

Generación	Rango de Temperatura	Disponibilidad
t-mass 65F/I	-40 hasta +100 °C	Todos los DN's y versiones
t-mass F/I 300/500	-40 hasta +180 °C	Todos los DN's y versiones



## Servicio de limpieza (limpieza verificada)

Limpieza para uso con oxígeno de todas las partes en contacto con el proceso. Los contaminantes que deben eliminarse son hidrocarburos y grasas que pueden producir una ignición.

- Libre de aceite y grasa de todas las partes en contacto con el producto de proceso según IEC/TR 60877-2.0 y BOC 50000810-4 con declaración (opción código HB en el campo 570 "Servicio")
- Caudal bidireccional con 2 x acondicionadores de caudal están excluidos (limpieza no posible)



# Calibración

Acreditado por METAS según ISO 17025

Accreditation number: SCS 982  
 Numero di accreditamento: SCS Directory  
 Accreditation Standard: ISO/IEC 17025:2018  
 Norma di accreditamento: ISO/IEC 17025:2018

The glass standard measurement uncertainty for the standard uncertainty of the measurement realized by an indicator factor is 1.5. Actual measurement uncertainty may differ from this value.  
 L'incertezza di riferimento standard indicata è il risultato del valore convenzionale per il fattore di allungamento: in 1.5. Spese per il calcolo possono variare, con l'aumento del livello di rischio di errore.

| Measurement stage |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 0.001 kg          |

Incerteza del anillo:  $\pm 0.3\%$

Instrumento bajo test



Precisión de colocación:  $\pm 0.1\text{mm}$

Revolver para diferentes DN's



Caudal máscico min: 0.05 kg/h

DN 175 para versiones de inserción



Caudal máscico máx.: 10 300 kg/h



- Puede contrastarse la precisión del t-mass 300/500 de  $\pm 1\%$  del valor leído

## Tecnología Heartbeat: Seguridad

Desarrollado según IEC 61508



### Heartbeat Technology

#### Diagnostics



Permanent process and device diagnostics

#### Verification



Documented verification without process interruption

#### Monitoring



Information for predictive maintenance

Increased plant availability and ...

... safe processes

... reduced verification effort

... optimization of processes and maintenance

## SIL — t-mass 300/500

---

- Software: SIL 3, Hardware SIL 2
- Función SIL:
  - Precisión  $\pm 3\%$  en caudal másico para aire a condiciones de referencia
  - Precisión  $\pm 5\%$  en caudal másico para 4 gases puros ( $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $CH_4$ ) y para una mezcla de gas natural a condiciones de referencias.
- Limitaciones:
  - Presión de proceso 0.8 a 30 bar a
  - Temperatura  $-30$  a  $+150$  °C
  - Gas natural: 4 componentes  $CH_4$  (80 a 98%),  $CO_2$  (0.3 a 12%),  $N_2$  (0.3 a 12%),  $C_2H_6$  (0.3 a 12%)
  - Diámetro interno hasta 320 mm
  - Sólo tuberías circulares
  - Sin SIL para caudales bidireccionales



## Conformidad con NACE

---

Los materiales del **t-mass F 300/500** que están en contacto con el producto de proceso, siguen las recomendaciones de NACE según dos standards:

- *MR0175/ISO 15156 relacionada* con la resistencia a la corrosión de materiales metálicos expuestos al H<sub>2</sub>S, (fluidos de la industria del petróleo)
- *MR0103/ISO 17945 relacionada* con requisitos de resistencia a los sulfuros (entornos de refinerías que contienen H<sub>2</sub>S húmedo)
- El certificado de conformidad NACE se pide con el instrumento para una o ambas pruebas