

Manuales Experimentales

HM150.13 Principios Básicos
de la Medida de Caudales

G.U.N.T. Gerätebau GmbH

P.O.Box 1125

D-22881 Barsbüttel • Germany

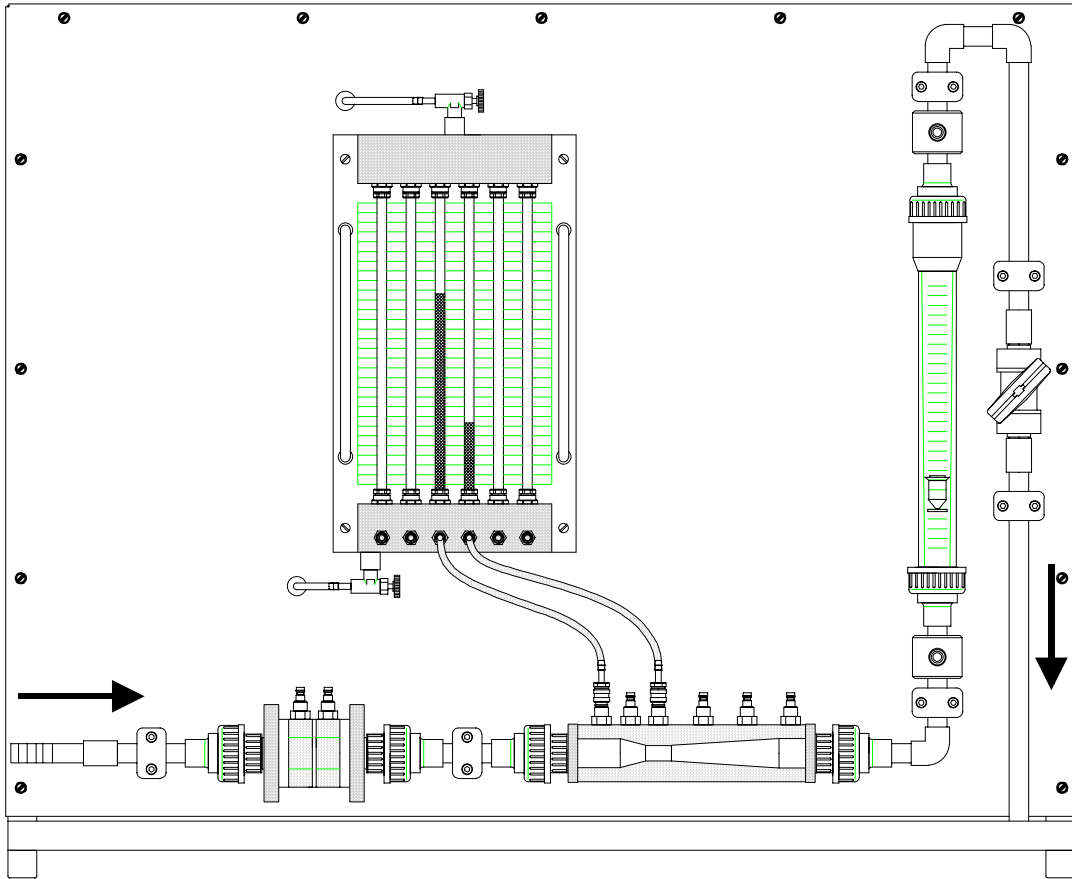
Phone +49 (40) 670854-0

Telefax +49 (40) 670854-42

HM150.13 Principios Básicos de la Medida de Caudales



Todos los derechos reservados . G.U.N.T. Gerätebau GmbH., Alemania 02/99



Manuales Experimentales

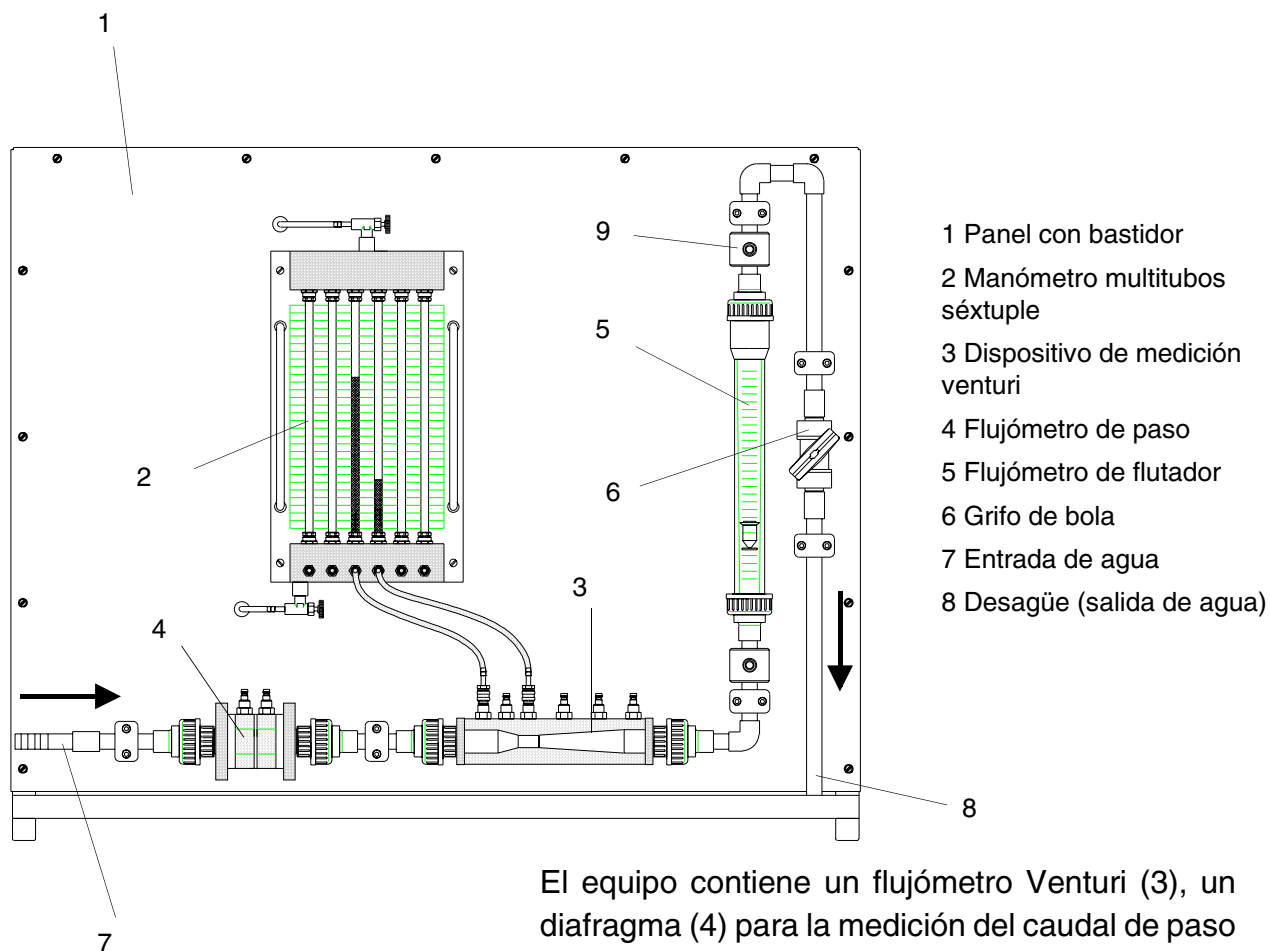
Indice General

1	Descripción técnica	1
2	Medición de la presión	3
	Manómetro multitubos séxtuple	3
	Medición de la presión diferencial.	3
	Medición de presión absoluta	4
	Preparar y realizar una medición de la presión.	5
3	Medición de la corriente de volumen	6
	Flujómetro flotante.	6
	Diafragma y boquilla	6
	Venturímetro	7
4	Datos técnicos	8

1 Descripción técnica

El equipo HM 150.13 Principios Básicos de la Medida de Caudales incluye tres flujómetros diferentes y pueden inspeccionarse experimentalmente las siguientes relaciones:

- Comparación de diferentes flujómetros
- Inspeccionar las relaciones entre flujo y presión en la medición del caudal de paso
- Determinar las cifras de flujo
- Calibrar flujómetros



HM150.13 Principios Básicos de la Medida de Caudales



Las pérdidas de presión de los medidores pueden leerse mediante empalmes de presión con acoplamientos rápidos.

Los empalmes se unen con un manómetro multi-tubos séxtuple (2); éste posee una válvula de aireación.

El caudal puede medirse con el Banco Básico para Hidrodinámica HM 150 (medición del caudal de paso volumétrica).

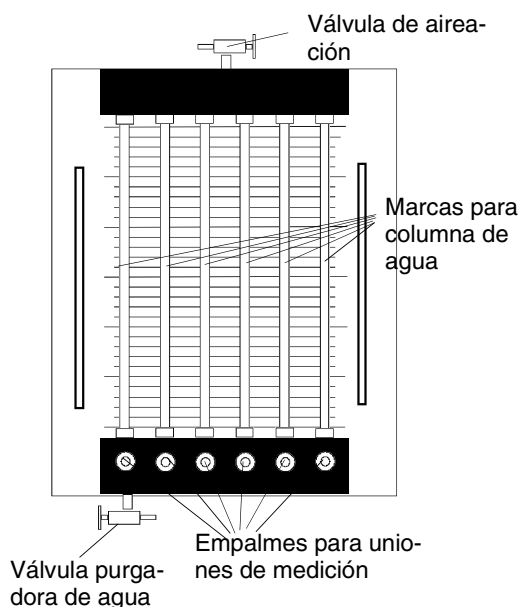
El medidor Venturi y de diafragma se han fabricado de plexiglás para una mejor observación de los procesos de corriente.

Todos los componentes del banco experimental están ordenados esquemáticamente en una placa de base con un bastidor (1).

El equipo ha de usarse junto con el **Banco Básico para Hidrodinámica HM 150** para que estén garantizados el abastecimiento de agua y la medición volumétrica de la corriente de volumen.

2 Medición de la presión

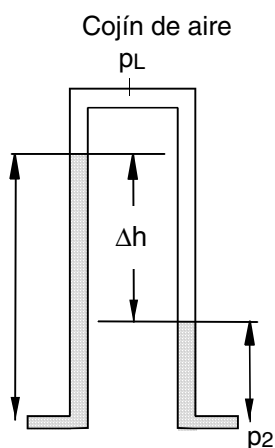
2.1 Manómetro multitubos séxtuple



El manómetro multitubos séxtuple posee 6 cilindros de cristal con una escala de mm para la medición de la columna de agua (CA). Aquí se usa a menudo la unidad mmCA. ($10\text{mmCA} \hat{=} 1\text{mbar}$)

- Rango de medición 300mmCA
- Todos los tubos están unidos entre sí en el extremo superior y aireados por una válvula común de aireación.
- La medición de la presión diferencial tiene lugar con válvula cerrada de aireación, la medición de la presión absoluta con válvula abierta de aireación.

2.2 Medición de la presión diferencial



La válvula de aireación está cerrada. Encima de las dos columnas de agua representadas se encuentra un cojín de aire con la presión p_L .

De ello resultan las ecuaciones siguientes:

$$p_1 = p_L + h_1 \rho g ,$$

$$p_2 = p_L + h_2 \rho g .$$

La presión diferencial buscada es

$$\Delta p = p_1 - p_2 = p_L + h_1 \rho g - p_L - h_2 \rho g .$$

La presión p_L cae y resulta

$$\Delta p = \Delta h \rho g \quad \text{with} \quad \Delta h = h_1 - h_2 .$$

Una compensación del punto cero se logra ajustando la presión del aire p_L .

Para garantizar el margen de medición mayor posible, la posición cero del manómetro debe encontrarse en el centro de la escala $\frac{h_{max}}{2}$

$$\frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{h_{max}}{2} = \frac{p_1 - p_L + p_2 - p_L}{2 \rho g} .$$

Esto da una ecuación para la presión del cojín de aire p_L

$$p_L = \frac{p_1 + p_2 - h_{max} \rho g}{2} .$$

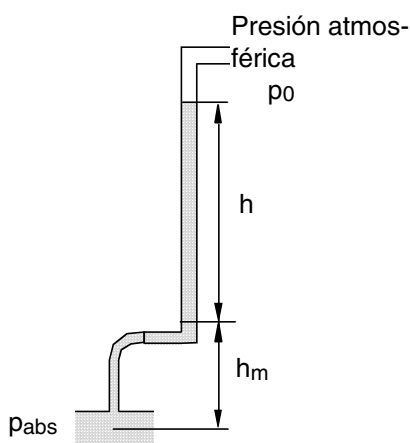
La presión del cojín de aire se regula con la válvula de aireación.

2.3 Medición de presión absoluta

Para mediciones de presión absoluta, es decir mediciones en las que la presión no se indica relativamente a la presión atmosférica p_0 , tiene que abrirse la válvula de aireación. La presión del cojín de aire p_L es igual a la presión atmosférica p_0 .

En este caso debe tenerse en consideración la altura del tubo h_m entre el punto de medición y la posición cero del manómetro.

$$p_{abs} = p_0 + (h + h_m) \rho g .$$

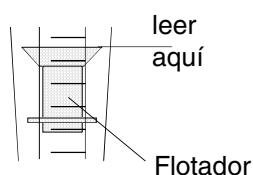
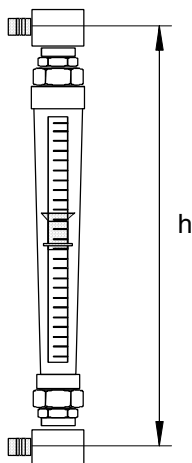


2.4 Preparar y realizar una medición de la presión

- Empalmar las mangueras de unión
- Todas las válvulas se abren y lavan el manómetro multitubos séxtuple hasta que no son visibles más burbujas (aprox. 1 min)
- Cerrar el grifo de bola (volumen de salida)
- Abrir la válvula purgadora de agua y airear el manómetro séxtuple.
- Empalmar la válvula de aireación al manómetro multitubos séxtuple
- Parar la entrada de agua
- Quitar las mangueras de unión al manómetro multitubos séxtuple.
- Abrir la válvula de aireación y purgadora de agua y ajustar el nivel de agua en los manómetros multitubos
- Cerrar de nuevo las dos válvulas.
- Abrir con cuidado el grifo de bola
- Empalmar de nuevo las mangueras de unión
- Abrir con cuidado la entrada de agua.
- Ajustar las alturas de la columna de agua en los tubos con ayuda del grifo de bola, hasta que el agua se vea en los tubos.
- Ajustar el caudal y la altura de la columna de agua a través de la entrada o salida de agua

3 Medición de la corriente de volumen

3.1 Flujómetro flotante

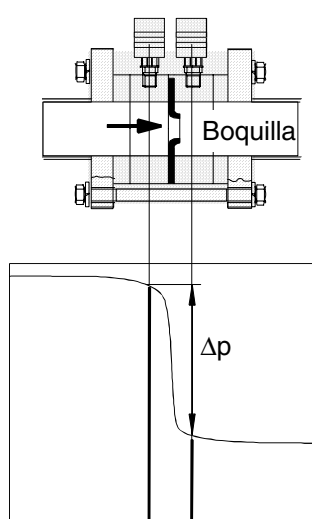


El flujómetro flotante usado posee las siguientes características:

- Carcasa de plástico transparente
- Flotador extraíble, acero fino
- Escala de por ciento extraíble, referida al caudal máx.
- Caudal máx. (100%) 1600 l/h

El caudal se lee en el canto superior del flotador. Burbujas u otras suciedades provocan imprecisiones en la medición. Para evitarlo, al comienzo de una medición lavar la instalación abriendo completamente todas las válvulas.

3.2 Diafragma y boquilla



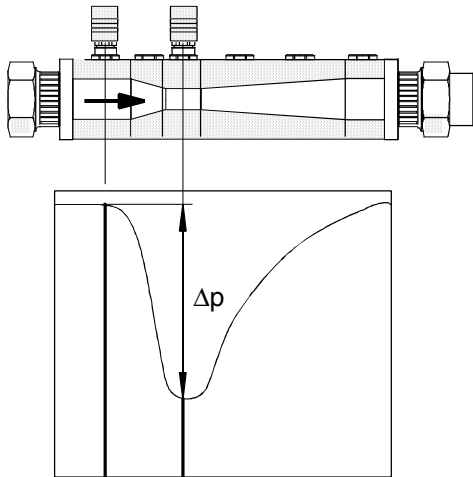
La carcasa del Diafragma/Boquilla es de plexiglás para permitir una observación de la función. El caudal provoca una pérdida de presión entre la entrada y salida, que puede ser leído con los empalmes de medición. La pérdida de presión Δp es una medida para el volumen de salida:

$$\dot{V} = \alpha \varepsilon A_d \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho}} = k \sqrt{\Delta p}$$

con $k = 231 \frac{\text{liter}}{h \sqrt{\text{mbar}}}$ para la boquilla

y $k = 293 \frac{\text{liter}}{h \sqrt{\text{mbar}}}$ para el diafragma

3.3 Venturímetro



Para ver la composición de un venturímetro, la carcasa se ha construido de plexiglás.

Las relaciones de presión en el venturímetro siguen la ley de Bernoulli. De esta ley resulta, análogamente a la Boquilla/Diafragma, la siguiente relación entre diferencia de presión Δp (a leer con empalmes de medición) y volumen de salida \dot{V} :

$$\dot{V} = \alpha \varepsilon A_d \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho}} = k \sqrt{\Delta p}$$

$$\text{con } k = 240 \frac{\text{liter}}{\text{h} \sqrt{\text{mbar}}}$$

4 Datos técnicos

Manómetro multitubos múltiple para agua
séxtuple: 300 mmH₂O

Venturímetro:
NominalØ: 28.4 mm
min. Ø: 14.0 mm

Diafragma y boquilla:
NominalØ: 28.4 mm
BoquillaØ: 18.5 mm
Diafragma-Ø: 14.0 mm

Flujómetro flotante:
1600 Ltr/h

Medidas principales
(L x An x Al): 1100 x 640 x 870 mm
Peso: 40 kg