

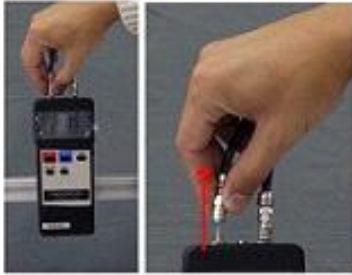


This installation for the study of the energy losses has elements such as; elbows of different diameters at 90° and 45°, tees, widening, narrowing, different types of valves (ball, gate, diaphragm, non-return,...) with upstream and downstream pressure tapings arranged for determination of the head loss between them, produced with different flow rates. It also has straight sections of pipe, which allows the study of the primary loss generated in it.

All pressure taps have quick plugs double sealed. The equipment has a water differential manometer of 1000 mm and an electronic differential manometer for the measurement of the resulting pressures.

FL 18.1 PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS

o Sellamos las conexiones metálicas.



o Pulverizamos el botón de tarado.



o Una vez hecho esto podemos volver a conectar las conexiones metálicas, y el manómetro estará correctamente tarado.

FL 18.1 PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS

4.1.2. MANÓMETRO DE COLUMNA DE AGUA

- Las elementos con pérdidas de carga menores a un metro se ensayan con el manómetro de columna de agua para obtener resultados más precisos.
- Conectamos los manguitos debajo de constantes aguas arriba y abajo del elemento a ensayar.



- Leemos la ganón de carga como la diferencia de agua en los tubos del manómetro sobre la regla dibujada.



The manual shows clearly and with a lot of images, the hole process to operate the equipment.

FL 18.1 PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS

5.2. PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS

5.1.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS

$$h_p = k \frac{V^2}{2g} \quad r = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

$$h_p = k \frac{16 Q^2}{\pi^2 2 g D^5} = 0,8126 k \frac{Q^2}{D^5}$$

$$k = \frac{h_p D^5}{0,8126 Q^2}$$

donde:

- "k" factor característico de cada accesorio.
- "D" diámetro de la tubería.
- "h_p" pérdida de carga producida por el accesorio.

PÉRDIDA DE CARGA ENTRE DOS TUBERÍAS DE DIFERENTE DIÁMETRO

Cuando queremos obtener la pérdida de carga que se produce entre dos tomas de presión situadas en tuberías de diferente diámetro, debemos de tener en cuenta que no toda la diferencia de presiones estáticas bruta corresponde a pérdidas de carga, sino que parte es debida a la transformación de presión estática en presión dinámica por el aumento de la velocidad. Es decir, si planteamos la ecuación de Bernoulli entre esos dos puntos tendremos:

$$\frac{p_1}{\rho g} + Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} - h_{p,1-2} = \frac{p_2}{\rho g} + Z_2 + \frac{V_2^2}{2g} \Rightarrow h_{p,1-2} = \left(\frac{p_1}{\rho g} + Z_1 \right) - \left(\frac{p_2}{\rho g} + Z_2 \right) + \frac{V_1^2 - V_2^2}{2g}$$

luego habrá que tener en cuenta el término correspondiente a la variación de la presión dinámica:

$$r = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

FL 18.1 PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS

con lo que:

$$\left(\frac{D_1 Q^2}{\pi^2 D_1^5} - \frac{D_2 Q^2}{\pi^2 D_2^5} \right) \frac{1}{2g} - 0,8126 \left(\frac{1}{D_1^5} - \frac{1}{D_2^5} \right) Q^2$$

Sustituyendo en la expresión anterior, obtenemos el término que tenemos que restar, en el caso de pasar de mayor a menor diámetro, o que sumar en caso contrario. En nuestro caso en concreto las posibles pérdidas son:

Diámetro	48	25,2	22,8
48	0	3	18,47
25,2	-3	0	18,47
22,8	-18,47	-18,47	0

Entrar por las columnas e ir a la fila correspondiente. El valor de la tabla multiplicarlo por 10⁻¹ y por el caudal al cuadrado en litros por hora, obteniendo la diferencia en relieves de columna de agua.

EJEMPLO

Diferencia de presiones entre 1 y 2 es de 2500 mm c.a. para un caudal de 3.500 l/h. Toma manométrica 1 en tubería de 21,2 mm de diámetro interior y toma manométrica 2 en tubería de 13,6 mm de diámetro interior. El valor correspondiente a la pérdida de carga será 2500 - 18,47 · 10⁻¹ · (3.500)² = 665 mm, c. a.

PÉRDIDA DE CARGA DE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Para calcular las pérdidas de carga secundarias producidas por los accesorios de la instalación tomamos datos de la diferencia de presiones entre las tomas manométricas aguas arriba y abajo del elemento a medir, restandole las pérdidas de carga primarias existentes debido a los tramos rectos de tubería.

The instruction manual explains and shows all the theoretical foundations, as well as all the mathematical expressions used during the experimentation.

LEARNING OBJECTIVES

- Measurement and checking of primary head losses occurring in a straight section of PVC pipe with a diameter of 21.2 mm.
- Checking the relationship between load losses and fluid velocity in the pipe.
- Measurement and verification of the secondary losses that occur in elements of installations, such as: elbows, tees, widenings and valves.
- Calculation of the loss coefficients "K" corresponding to the elements mentioned above.
- Use of different types of manometers:
 - Water column.
 - Electronic differential.

TECHNICAL DATA

- Aluminum frame with adjustable height feet.

Hydraulic circuit:

- 90° elbow Ø 25 mm.
- 90° elbow Ø 16 mm.
- 45° elbow Ø 25 mm.
- Curve of 90° Ø 25 mm.
- Tee of 90° Ø 25 mm.
- Tee of 45° Ø 25 mm.
- Widening and abrupt narrowing Ø 25 mm to Ø 50 mm.
- Widening and soft narrowing Ø 25 mm to Ø 16 mm.
- Gate valve.
- Ball valve.
- Membrane valve.
- Non-return valve.
- Straight pipe section Ø 25 mm.

Measurement of pressures:

- Electronic differential manometer.
- Water column manometer of 1000 mm.

REQUIREMENTS

- DIKOIN Hydraulic Bench.