

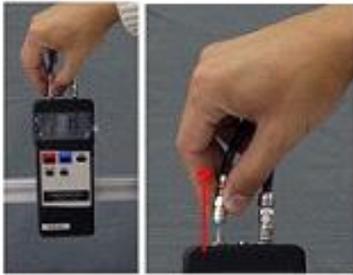


Esta instalación para el estudio de las pérdidas de carga cuenta con elementos tales como; codos de diferentes diámetros a 90° y 45°, tes, ensanchamientos, estrechamientos, válvulas de distintas tipologías (bola, compuerta, membrana, antirretorno,...), con tomas de presión aguas arriba y aguas abajo de los mismos, dispuestos para la determinación de la pérdida de carga entre tomas producida con diferentes caudales de circulación. Además dispone de tramos rectos de tubería, lo que permite el estudio de la pérdida primaria generada en la misma.

Todas las tomas de presión tienen enchufes rápidos de doble obturación. El equipo cuenta con un manómetro diferencial de agua de 1000 mm y un manómetro diferencial electrónico para la medida de las presiones resultantes.

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 mangos de detalles 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.



El manual de usuario muestra claramente y con gran cantidad de imágenes, todo el proceso a seguir para el manejo del equipo.

FL 18.1 PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS

5.2. PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS

5.1.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS

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

$$h_p = k \frac{16 Q^2}{\pi^2 2 g D^5} = 0.8126 k \frac{Q^2}{D^5}$$

$$k = \frac{h_p \pi^2 D^5}{0.8126 Q^2}$$

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 estática leído 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:

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

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 pérdidas 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, restándole las pérdidas de carga primarias existentes debido a los tramos rectos de tubería.

El manual de prácticas muestra y explica todos los fundamentos teóricos, así como las fórmulas matemáticas utilizadas para la realización de toda la experimentación.

PRACTICAS REALIZABLES

- Medida y comprobación de las pérdidas de carga primarias que se producen en un tramo recto de tubería de PVC de diámetro interior 21.2 mm.
- Comprobación de la relación existente entre las pérdidas de carga y la velocidad del fluido en la tubería.
- Medida y comprobación de las pérdidas de carga secundarias que se producen en elementos de instalaciones, tales como: codos, té, ensanchamientos y válvulas.
- Cálculo de los coeficientes de pérdida "K" correspondientes a los elementos mencionados anteriormente.
- Utilización de diferentes tipos de manómetros:
 - Columna de agua.
 - Diferencial electrónico.

DATOS TECNICOS

- Estructura de aluminio con patas regulables en altura.

Circuito Hidráulico:

- Codo de 90° de Ø 25 mm.
- Codo de 90° de Ø 16 mm.
- Codo de 45° de Ø 25 mm.
- Curva de 90° de Ø 25 mm.
- Te de 90° de Ø 25 mm.
- Te de 45° de Ø 25 mm.
- Ensanchamiento y estrechamiento brusco de Ø 25 mm a Ø 50 mm.
- Ensanchamiento y estrechamiento suave de Ø 25 mm a Ø 16 mm.
- Válvula de compuerta.
- Válvula de bola.
- Válvula de membrana.
- Válvula antirretorno.
- Tramo recto de tubería de Ø 25 mm.

Medida de presiones:

- Manómetro diferencial electrónico.

Manómetro de columna de agua de 1000 mm.

REQUERIMIENTOS

- Banco Hidráulico DIKOIN.