

WL 308

Transferencia de calor en el flujo en tuberías



Descripción

- modelo de un cambiador de calor de tubos concéntricos
- funcionamiento del cambiador de calor posible tanto en el modo de flujo a contracorriente como en el modo de flujo paralelo
- puntos de medición de temperatura en la pared del tubo interior y en el flujo
- circuito de agua caliente con regulador de temperatura

La transferencia de calor en flujos en tuberías es determinada por procesos de flujo en el interior de los tubos y por procesos de conducción de calor en las paredes de los tubos. Con el banco de ensayo WL 308 se pueden contemplar las transferencias de calor en la pared del tubo y en el interior del tubo utilizando el modelo de un cambiador de calor de tubos concéntricos. En los ensayos se demuestra tanto el modo de flujo paralelo como el modo de flujo a contracorriente con sus diferentes curvas de temperatura.

El elemento básico del equipo de ensayo es un tubo doble que sirve de cambiador de calor. El agua caliente es bombeada a través del tubo interior. El agua fría fluye a través del tubo exterior o bien en flujo paralelo o bien en flujo a contracorriente.

En este caso, el agua caliente entrega una parte de su energía térmica al agua fría.

La curva de temperatura no lineal a lo largo del cambiador de calor de tubos concéntricos se muestra mediante la medición de las temperaturas del agua en ambos tubos a la entrada, a la salida y a la mitad del tramo de transferencia. Una medición de la temperatura de la pared del tubo interior a la mitad del tramo de transferencia de calor permite el estudio de la transferencia de calor en la pared.

El circuito cerrado de agua caliente contiene un depósito con calefacción eléctrica y una bomba. El suministro y la evacuación del agua fría se realiza a través de la red del laboratorio. El caudal del agua caliente y del agua fría se ajusta mediante válvulas.

El caudal, así como todas las temperaturas relevantes se registran y visualizan en el equipo de ensayo.

Contenido didáctico/ensayos

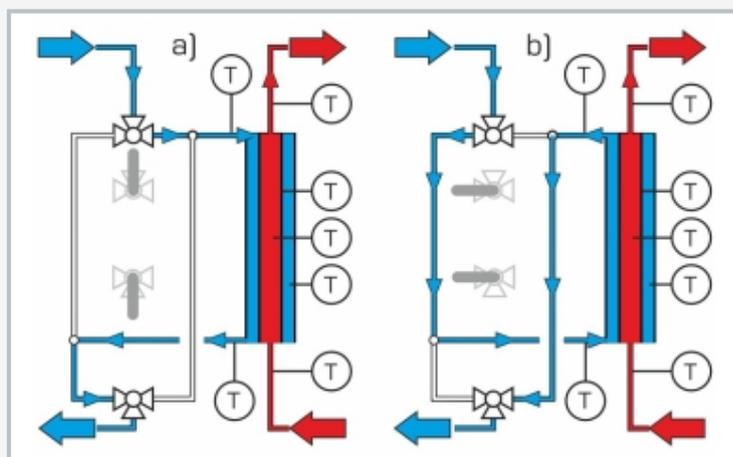
- registrar curvas de temperatura
 - ▶ en el modo de flujo paralelo
 - ▶ en el modo de flujo a contracorriente
- transferencia de calor en las paredes del tubo y en el flujo
- influencia de los caudales máxicos sobre la curva de temperatura
- determinación de balances térmicos
- determinación del coeficiente global de transferencia de calor

WL 308

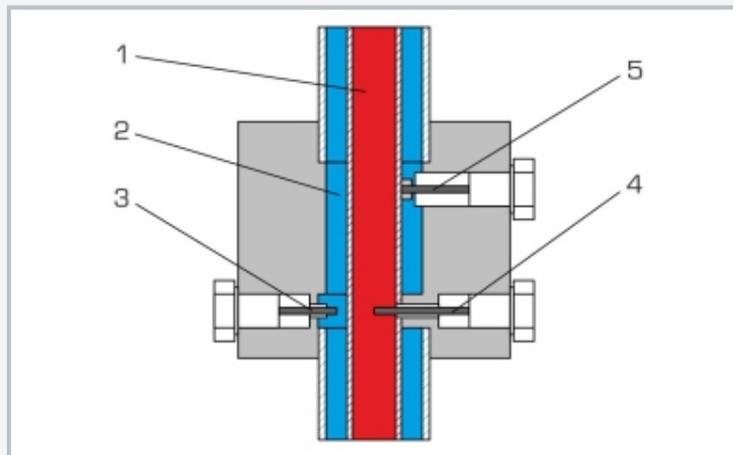
Transferencia de calor en el flujo en tuberías



1 grifo de 3 vías para el ajuste del modo de funcionamiento, 2 tubo doble como cambiador de calor con sensores de temperatura, 3 caudalímetro agua fría, 4 válvulas para el ajuste del caudal, 5 conexión y salida agua fría, 6 conexión agua caliente, 7 regulador de temperatura, 8 bomba, 9 elementos de indicación y mando, 10 caudalímetro agua caliente, 11 dispositivo de calefacción, 12 depósito para agua caliente



a) funcionamiento con flujo a contracorriente, b) funcionamiento con flujo paralelo; azul: agua fría, rojo: agua caliente, T temperatura



1 agua caliente, 2 agua fría, 3 punto de medición temperatura agua fría, 4 punto de medición temperatura agua caliente, 5 punto de medición temperatura de pared del tubo interior

Especificación

- [1] transferencia de calor en las paredes de los tubos y en el flujo de un cambiador de calor de tubos concéntricos
- [2] modo de flujo paralelo o modo de flujo a contracorriente ajustable mediante grifos de 3 vías
- [3] circuito cerrado de agua caliente, aislado, con bomba, dispositivo de calefacción y regulador de temperatura
- [4] caudal constante del agua caliente mediante ajuste de la derivación
- [5] caudales ajustables mediante válvulas
- [6] sensores de temperatura: temperaturas de entrada y salida, así como a la mitad del tramo de transferencia
- [7] medición adicional de la temperatura de la pared del tubo interior a la mitad del tramo de transferencia
- [8] caudalímetro tanto para el agua caliente como para el agua fría

Datos técnicos

Cambiador de calor

- longitud de tubo: 560mm
- superficie de transferencia de calor media: 0,012m²

Interior del tubo, cobre

- 8x 1mm

Bomba

- máx. caudal: 4M³/h
- máx. altura de elevación: 4m

Dispositivo de calefacción: 3kW, con protección contra sobrecalentamiento

Depósito: 6,5L

Rangos de medición

- caudal: 2x 20...250L/h
- temperatura: 7x 0...100°C

230V, 50Hz, 1 fase

230V, 60Hz, 1 fase; 230V, 60Hz, 3 fases

UL/CSA opcional

LxAnxAI: 1000x580x1070mm

Peso: aprox. 50kg

Necesario para el funcionamiento

toma de agua fría, desagüe

Volumen de suministro

- 1 equipo de ensayo
- 1 juego de accesorios
- 1 material didáctico

WL 308

Transferencia de calor en el flujo en tuberías

Accesorios opcionales

WP 300.09

Carro de laboratorio