

## WL 302

### Transferencia de calor en el cambiador de calor de tubos concéntricos



#### Contenido didáctico/ensayos

- registrar curvas de temperatura
  - ▶ en el modo de flujo paralelo
  - ▶ en el modo de flujo a contracorriente
- determinar el flujo térmico medio para el modo de flujo paralelo y el modo de flujo a contracorriente
- determinar el coeficiente global de transferencia de calor medio

#### 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

Los cambiadores de calor de tubos concéntricos son los modelos de cambiador de calor más sencillos y se utilizan preferentemente para la transferencia de calor a grandes diferencias de presión o entre medios altamente viscosos (p. ej., lodos residuales). Una ventaja es el espacio interior de los tubos a través del cual fluye el medio homogéneamente, ya que no existen zonas muertas de flujo.

Con el banco de ensayo WL 302 se pueden contemplar las propiedades características de una transferencia de calor en el modelo de un cambiador de calor de tubos concéntricos. La transferencia

de calor se produce en tubos montados coaxialmente. El agua caliente fluye por el tubo interior y el agua fría por el tubo exterior. En este caso, el agua caliente entrega una parte de su energía térmica al agua fría.

En los ensayos se puede demostrar tanto el modo de flujo paralelo como el modo de flujo a contracorriente con sus diferentes curvas de temperatura.

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 permite, además, el estudio de la transferencia de calor en la pared. En la evaluación del ensayo se determinan las magnitudes importantes

como flujo térmico, coeficiente global de transferencia de calor y pérdidas de calor.

El circuito cerrado de agua caliente contiene un depósito con calefacción eléctrica y una bomba. Un termostato mantiene la temperatura del agua caliente a un nivel constante. El suministro y la evacuación del agua fría se realiza a través de la red del laboratorio.

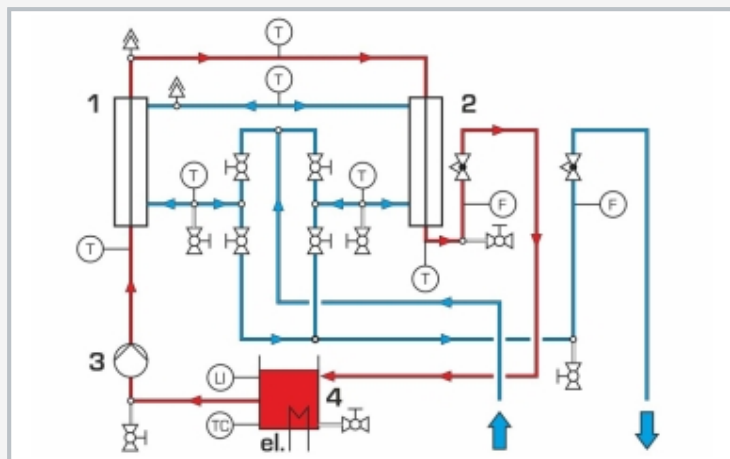
Se registra el caudal, así como todas las temperaturas relevantes. Los valores de medición se leen en indicadores digitales y se pueden transferir al mismo tiempo directamente a un ordenador vía puerto USB para su posterior evaluación con ayuda del software suministrado.

# WL 302

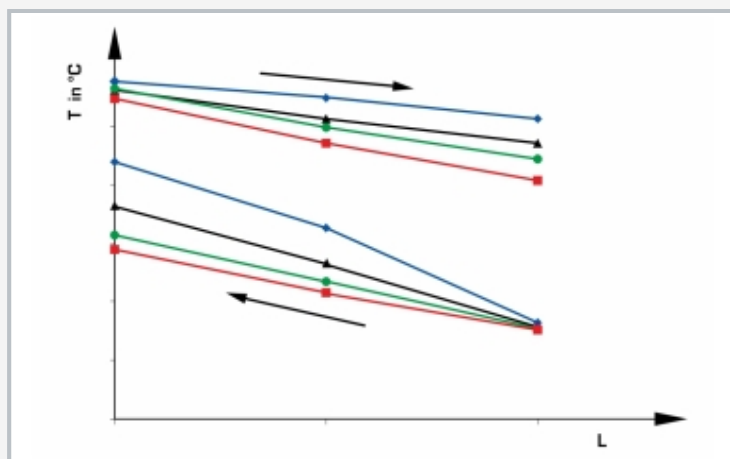
## Transferencia de calor en el cambiador de calor de tubos concéntricos



1 válvula de purga, 2 sensor de temperatura, 3 cambiador de calor, 4 grifo de bola para el ajuste del modo de funcionamiento, 5 depósito con dispositivo de calefacción, 6 bomba, 7 conexiones de agua, 8 caudalímetro, 9 válvula para el ajuste del caudal, 10 elementos de indicación y mando



1 y 2 cambiadores de calor, 3 bomba, 4 depósito  
T temperatura, F caudal



Perfil de temperatura en el modo de flujo a contracorriente con caudal de agua fría variable y caudal de agua caliente constante

### Especificación

- [1] transferencia de calor en el modelo de un cambiador de calor de tubos concéntricos
- [2] modo de flujo paralelo y modo de flujo a contracorriente ajustables vía grifos de bola
- [3] circuito cerrado de agua caliente, aislado, con depósito, bomba y dispositivo de calefacción con termostato
- [4] sensor de temperatura: temperaturas de entrada/salida, así como después de la mitad del tramo de transferencia de calor
- [5] medición del caudal mediante 2 sensores de caudal de rueda de aletas
- [6] software GUNT para la adquisición de datos a través de USB en Windows 10

### Datos técnicos

#### Bomba

- consumo de potencia: 70W
- max. caudal: 3300L/h
- máx. altura de elevación: 4m

#### Dispositivo de calefacción

- potencia: 2kW
- Termostato: 20...85°C

#### Superficies de transferencia de calor

- lado caliente: 0,0306m<sup>2</sup>
- lado frío: 0,0402m<sup>2</sup>
- superficie de transferencia media: 0,0354m<sup>2</sup>

Depósito: 20L

#### Rangos de medición

- temperatura: 6x 0...100°C
- caudal: 2x 0...360L/h

230V, 50Hz, 1 fase

230V, 60Hz, 1 fase, 120V, 60Hz, 1 fase

UL/CSA opcional

LxAnxAI: 1380x790x1950mm

Peso: aprox. 165kg

### Necesario para el funcionamiento

toma de agua fría, desagüe  
PC con Windows recomendado

### Volumen de suministro

- 1 banco de ensayos
- 1 juego de accesorios
- 1 software GUNT + cable USB
- 1 material didáctico