

## WL 302

### Transfert de chaleur dans l'échangeur de chaleur coaxial



#### Contenu didactique/essais

- enregistrement de courbes de température
  - ▶ en fonctionnement à courant parallèle
  - ▶ en fonctionnement à contre-courant
- calcul du flux thermique moyen en fonctionnement à courant parallèle et à contre courant
- calcul du coefficient de transfert de chaleur moyen

#### Description

- modèle d'échangeur de chaleur coaxial
- fonctionnement de l'échangeur de chaleur possible à courant parallèle et à contre-courant

Les échangeurs de chaleur coaxiaux représentent la forme la plus simple des échangeurs de chaleur, et sont utilisés en priorité pour le transfert de chaleur en cas de différences de pression importantes, ou entre des fluides de viscosité élevée (p.ex. boues d'épuration). Ils présentent l'avantage d'offrir un écoulement uniforme sans zones mortes à travers l'espace du tube.

Le banc d'essai WL 302 permet d'étudier les propriétés caractéristiques d'un transfert de chaleur sur le modèle d'un échangeur de chaleur coaxial. Le transfert de chaleur a lieu dans des tubes disposés de manière coaxiale, l'eau chaude passant par le tube intérieur. L'eau

froide passe dans le tube extérieur. L'eau chaude libère alors une partie de son énergie thermique à l'eau froide.

On peut démontrer dans le cadre des essais, aussi bien le fonctionnement à courant parallèle, que celui à contre-courant avec ses différentes courbes de température.

La courbe de température non linéaire, le long de l'échangeur de chaleur coaxial, est obtenue en mesurant les températures de l'eau dans les deux tubes à l'entrée, à la sortie et à mi-parcours du transfert. Une mesure de la température sur les parois du tube permet, en outre, d'étudier le transfert de chaleur convectif sur ces dernières. Les grandeurs importantes telles que le flux thermique, le coefficient global de transfert de chaleur et les pertes de chaleur sont déterminées lors de l'évaluation de l'essai.

Le circuit d'eau chaude fermé comprend un réservoir avec chauffage électrique et une pompe. Un thermostat maintient constante la température de l'eau chaude. L'alimentation en eau froide et l'évacuation se font par l'intermédiaire du réseau du laboratoire.

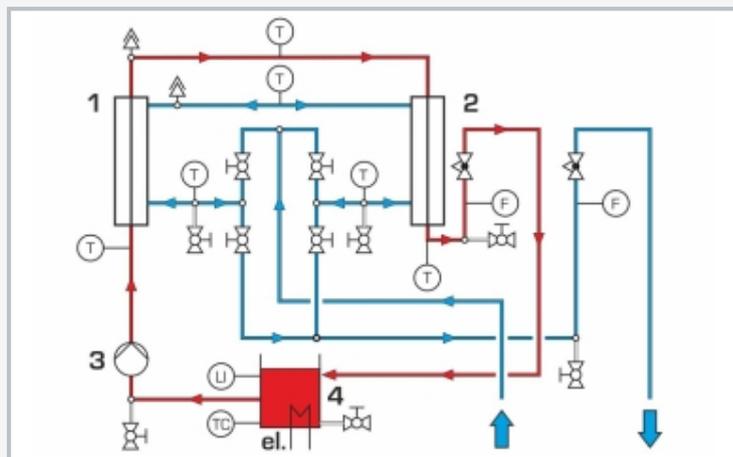
Le débit ainsi que toutes les températures utiles sont enregistrés. Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques. Les valeurs sont transmises vers un PC afin d'y être évaluées à l'aide d'un logiciel fourni. La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

# WL 302

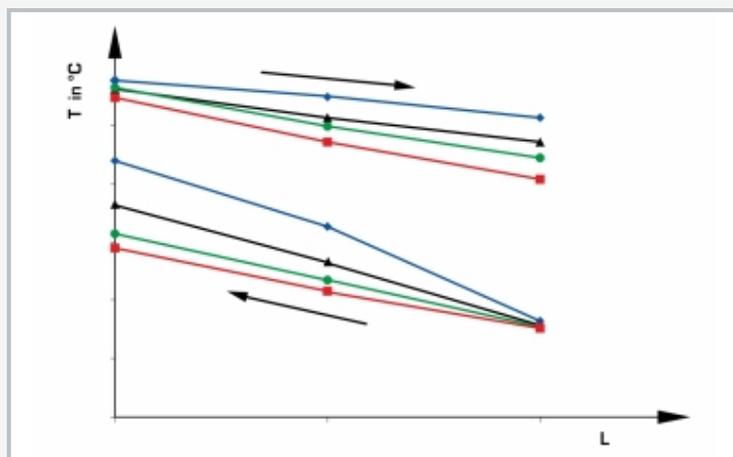
## Transfert de chaleur dans l'échangeur de chaleur coaxial



1 soupape de purge, 2 capteur de température, 3 échangeurs de chaleur, 4 robinet à tournant sphérique avec ajustage du mode de fonctionnement, 5 réservoir avec dispositif de chauffage, 6 pompe, 7 raccords d'eau, 8 débitmètre, 9 soupape d'ajustage du débit, 10 éléments d'affichage et de commande



1 et 2 échangeur de chaleur, 3 pompe, 4 réservoir;  
T température, F débit



Profil de température en fonctionnement à contre-courant avec différents débits d'eau froide et débit d'eau chaude constant

### Spécification

- [1] transfert de chaleur convectif sur le modèle d'un échangeur de chaleur coaxial
- [2] fonctionnement à courant parallèle ou à contre-courant ajustable au moyen de robinets à tournant sphérique
- [3] circuit d'eau chaude fermé, isolé, avec réservoir, pompe et dispositif de chauffage avec thermostat
- [4] capteurs de température: températures d'entrée, températures de sortie et températures à mi-parcours de l'échangeur de chaleur
- [5] mesure du débit par 2 capteurs de débit avec roues à ailettes
- [6] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10

### Caractéristiques techniques

#### Pompe

- puissance absorbée: 70W
- débit de refoulement max.: 3300L/h
- hauteur de refoulement max.: 4m

#### Dispositif de chauffage

- puissance: 2kW
- Thermostat: 20...85°C

#### Surfaces de transfert de chaleur

- côté chaud: 0,0306m<sup>2</sup>
- côté froid: 0,0402m<sup>2</sup>
- surface de transfert moyenne: 0,0354m<sup>2</sup>

#### Réservoir: 20L

#### Plages de mesure

- température: 6x 0...100°C
- débit: 2x 0...360L/h

230V, 50Hz, 1 phase

230V, 60Hz, 1 phase, 120V, 60Hz, 1 phase

UL/CSA en option

Lxlxh: 1380x790x1950mm

Poids: env. 165kg

### Nécessaire pr le fonctionnement

raccord d'eau froide, drain  
PC avec Windows recommandé

### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 jeu d'accessoires
- 1 logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique