

# WL 377

## Convection et rayonnement



### Description

#### ■ transfert de chaleur entre l'élément chauffant et la paroi du réservoir par convection et rayonnement

Durant le transport de chaleur réel entre deux corps, le transfert de chaleur, a lieu en règle générale, à la fois par le biais de la convection ou de la conduction thermique, et par le transport non lié à la matière, donc le rayonnement. Il est difficile de déterminer les différentes quantités de chaleur d'un type de transfert.

Le banc d'essai WL 377 permet de distinguer les différentes quantités de chaleur liées à chaque type de transfert. Un cylindre en métal situé dans un réservoir sous pression en constitue l'élément principal. La température de surface du cylindre en métal chauffé est régulée. Des capteurs de température mesurent la température de surface du cylindre en métal et la température de la paroi du réservoir sous pression. Il est ainsi possible d'étudier, en plus de la puissance de chauffe du cylindre en métal, le transport de chaleur du cylindre en métal vers la paroi du réservoir sous pression. Le réservoir sous pression peut être mis sous vide ou en surpression.

Dans le vide, le transport de chaleur a lieu essentiellement par le biais du rayonnement. Lorsque le réservoir est rempli de gaz et est en surpression, la chaleur est en plus transférée par convection. Il est possible de comparer le transfert de chaleur dans différents gaz. En dehors de l'air, on peut utiliser par exemple de l'azote, de l'hélium ou du dioxyde de carbone.

Le transport de chaleur par conduction thermique est pratiquement éliminé grâce à une suspension adéquate du cylindre en métal.

Une pompe à palettes produit des dépressions pouvant aller jusqu'à env. 0,02mbar. Une surpression pouvant atteindre 1 bar peut être obtenue avec de l'air comprimé. Deux capteurs de pression ayant les plages de mesures adéquates sont à disposition pour la mesure de la pression: la dépression est enregistrée avec un capteur Pirani, et la surpression avec un capteur piézorésistif.

Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques. Les valeurs sont transmises à un PC afin d'y être évaluées à l'aide du logiciel GUNT fourni. La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

### Contenu didactique/essais

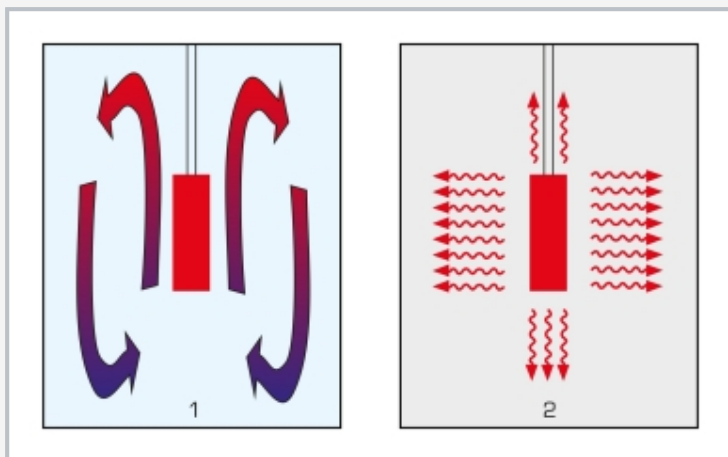
- essais dans le vide
  - ▶ transfert de chaleur par rayonnement
  - ▶ détermination du coefficient de rayonnement
- essais à la pression ambiante et en surpression
  - ▶ transfert de chaleur par convection et rayonnement
  - ▶ détermination de la quantité de chaleur transférée par convection
  - ▶ détermination du coefficient de transfert de chaleur à partir des valeurs de mesure
  - ▶ détermination théorique du coefficient de transfert de chaleur en utilisant le nombre de Nusselt
  - ▶ comparaison du transfert de chaleur dans différents gaz

# WL 377

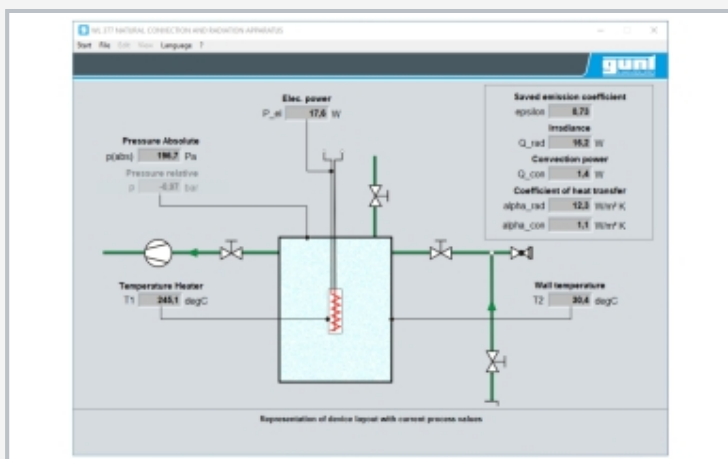
## Convection et rayonnement



1 régulateur de température avec affichage de température, 2 affichage de température, 3 affichage de puissance, 4 pompe à vide, 5 réservoir sous pression, 6 affichage de pression (pression absolue dans le réservoir), 7 affichage de pression (pression relative dans le réservoir)



Transfert de chaleur dans le réservoir:  
1 convection (réservoir rempli de gaz), 2 rayonnement (réservoir avec vide)



Capture d'écran du logiciel: schéma de processus

### Spécification

- [1] transfert de chaleur entre le cylindre en métal chauffé et la paroi du réservoir par convection et rayonnement
- [2] utilisation possible avec différents gaz
- [3] essais sous vide ou avec une légère surpression
- [4] cylindre en métal chauffé électriquement dans le réservoir sous pression comme réservoir d'essai
- [5] élément chauffant avec température régulée
- [6] production de vide avec une pompe à palettes
- [7] instrumentation: capteur de température sur le cylindre en métal, capteur de puissance sur l'élément chauffant, capteur de pression Pirani, capteur de pression piézorésistif
- [8] affichages numériques de la température, de la pression et de la puissance de chauffe
- [9] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10

### Caractéristiques techniques

#### Élément chauffant

- puissance: 20W
- surface de rayonnement: env. 61cm<sup>2</sup>

#### Réservoir sous pression

- pression: -1...1,5bar
- volume: 11L

#### Pompe de production du vide

- puissance absorbée: 370W
- capacité d'aspiration nominale: 5m<sup>3</sup>/h
- pression finale avec ballast de gaz: 2 \* 10<sup>-3</sup>mbar
- pression finale sans ballast de gaz: 7 \* 10<sup>-2</sup>mbar

#### Plages de mesure

- dépression: 0,5 \* 10<sup>-3</sup>...1000mbar
- pression: -1...1,5bar rel.
- température: 0...250°C
- puissance: 0...23W

230V, 50Hz, 1 phase

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

UL/CSA en option

Lxlxh: 1340x790x1500mm

Poids: env. 160kg

### Nécessaire pr le fonctionnement

air comprimé: min. 1,5bar

PC avec Windows recommandé

### Liste de livraison

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