

# WL 900

## Conduction thermique en régime stationnaire et dynamique



### Contenu didactique/essais

- conduction thermique dans le cas stationnaire
- conduction thermique dans le cas non stationnaire
- courbes de température-temps
- calcul de la conductivité thermique  $\lambda$  de différents métaux

### Description

- **conduction thermique stationnaire et non stationnaire dans des métaux**
- **12 points de mesure de la température dans chaque éprouvette**
- **température réglée de la source de chaleur**

On appelle conduction thermique le transport de chaleur entre des molécules dans des fluides solides, liquides ou gazeux, sous l'effet d'un différentiel de température. Lorsque le transport de chaleur est maintenu constant par un apport de chaleur, on parle de conduction thermique stationnaire. Dans le cas de la conduction thermique non stationnaire, la distribution de la température dans le corps dépend de l'endroit et du temps. La conductivité thermique  $\lambda$  est une propriété de matériau qui dépend de la température, et indique la qualité de propagation de la chaleur à partir d'un point de ce matériau.

Le WL 900 permet d'étudier aussi bien la conduction thermique stationnaire que non stationnaire. Le banc d'essai est constitué d'une source de chaleur et d'un dissipateur thermique. Des éprouvettes cylindriques constituées de différents métaux sont installées entre les deux. Chaque éprouvette est pourvue de 12 points de mesure de la température. Les points de mesure de la température sont agencés de façon telle, que le champ de température soit le moins possible perturbé, et que la température mesurée soit celle relevée au centre de l'éprouvette.

La source de chaleur est constituée d'un circuit d'eau de chauffage à fonctionnement électrique. Un régulateur électronique assure le maintien de l'eau de chauffage à une température constante. Le dissipateur thermique est réalisé au moyen d'un refroidissement par eau. Un réservoir élevé garantit un

débit d'eau de refroidissement constant.

Un saut de température peut être généré par une régulation appropriée du débit d'eau de refroidissement. Un PC peut être utilisé pour représenter dans le temps et dans l'espace la distribution non stationnaire de la température dans l'éprouvette.

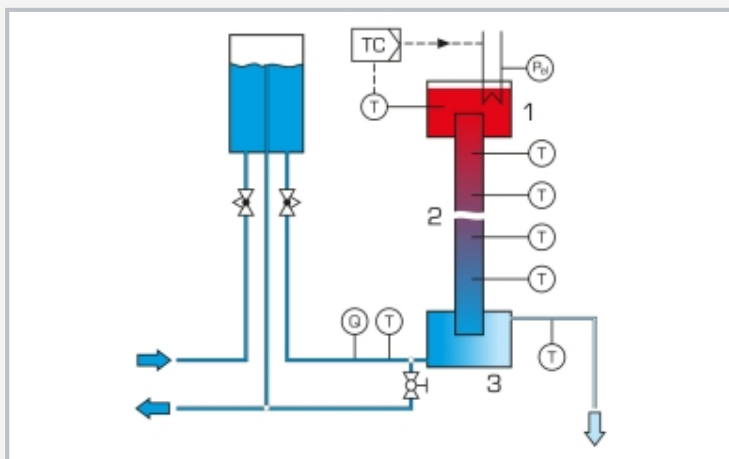
Les températures de l'éprouvette, de l'eau de chauffage et de l'eau de refroidissement, ainsi que la puissance de chauffe électrique et le débit d'eau de refroidissement, sont affichés numériquement sur l'armoire de commande, et peuvent aussi être transmis directement par liaison USB à un PC où ces données seront exploitées à l'aide du logiciel fourni. La conductivité thermique  $\lambda$  est calculée à partir des données de mesure.

# WL 900

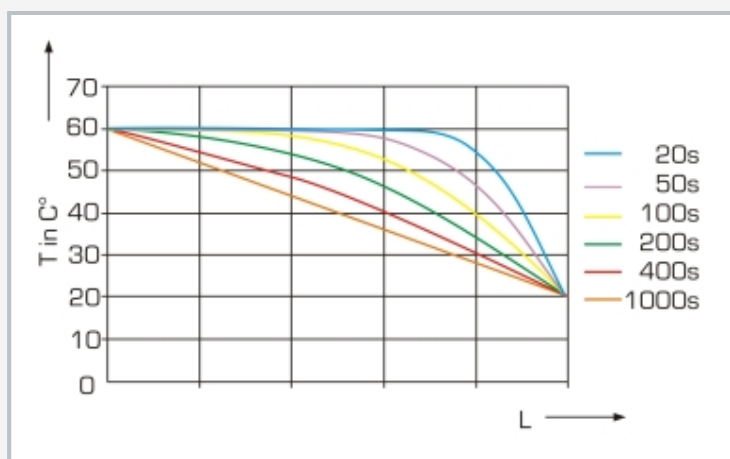
## Conduction thermique en régime stationnaire et dynamique



1 réservoir élevé pour pression d'admission constante de l'eau de refroidissement, 2 source de chaleur avec dispositif de chauffage, 3 éprouvette, 4 dissipateur thermique refroidi par eau, 5 éléments d'affichage et de commande



1 dispositif de chauffage, 2 éprouvette, 3 dissipateur thermique; T température, Q débit, TC régulateur de température de l'eau de chauffage,  $P_{el}$  puissance de chauffe électrique, bleu: eau de refroidissement, rouge: eau de chauffage



Courbe de température non stationnaire le long d'une barre en cas de refroidissement soudain  
T température, L longueur de la barre, lignes en couleur: courbe de température à différents points dans le temps

### Spécification

- [1] étude de la conduction thermique stationnaire et non stationnaire dans des métaux
- [2] détermination de la conductivité thermique  $\lambda$
- [3] circuit d'eau de chauffage comme source de chaleur, régulation électronique
- [4] dispositif de chauffage électrique avec régulateur PID
- [5] réservoir élevé avec trop-plein pour la génération d'un débit d'eau de refroidissement constant
- [6] éprouvettes composées de 5 métaux différents
- [7] mesure de la température et du débit de l'eau de refroidissement
- [8] affichages numériques: puissance de chauffe électrique, températures, débit d'eau de refroidissement
- [9] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 11

### Caractéristiques techniques

#### Dispositif de chauffage

- puissance: 800W
- température: 20...85°C

#### Éprouvettes, Ø 40mm

- 3x 450mm (cuivre, aluminium, laiton)
- 2x 300mm (acier, acier inoxydable)

Réservoir de chauffe: env. 2L

Réservoir de refroidissement: env. 0,5L

Réservoir élevé: env. 6L

#### Capteur de température

- 12x thermocouple de type K, le long de l'éprouvette
- 2x Pt100, dans l'eau de refroidissement
- 1x Pt100, dans l'eau de chauffage

#### Plages de mesure

- température: 14x 0...100°C
- puissance: 0...1000W
- débit: 0,1...2,5L/min

230V, 50Hz, 1 phase

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

UL/CSA en option

LxIxh: 1240x800x1670mm

Poids: env. 150kg

### Nécessaire pr le fonctionnement

raccord d'eau, drain

PC avec Windows recommandé

### Liste de livraison

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