

Date d'édition : 09.11.2024

Ref : EWTGUWL302

**WL 302 Banc d'essai pour échangeur de chaleur coaxial  
(Réf. 060.30200)**

**Avec interface PC USB et logiciel inclus**



Le banc d'essai mobile permet d'étudier les propriétés caractéristiques d'un échangeur de chaleur tubulaire. L'échange de chaleur a lieu dans un échangeur à tubes coaxiaux, l'eau chaude étant envoyée à travers le tube intérieur.

On peut étudier tant le fonctionnement à courant parallèle qu'à contre-courant avec leurs différents profils de température.

La mesure des températures à l'entrée, à la sortie ainsi qu'au milieu de la section de tuyau permet de montrer l'évolution non linéaire de la température le long d'un échangeur de chaleur.

À partir des résultats des essais, on détermine les principales grandeurs telles que flux de chaleur, coefficient de transmission de chaleur et pertes calorifiques.

Le circuit fermé d'eau chaude contient un réservoir avec chauffage électrique et une pompe.

La température de l'eau chaude est maintenue constante à l'aide d'un thermostat.

L'eau froide est prise du réseau d'alimentation et évacuée après l'essai.

Le débit et les températures importantes sont mesurés par des capteurs.

Sur le tableau d'instruments se trouve à côté de la tuyauterie en cuivre un champ d'affichage pour les valeurs de mesure.

Les données sont transmises vers un PC afin d'être évaluées à l'aide d'un logiciel.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

#### Contenu didactique / Essais

- enregistrement des profils de température
- à courant parallèle
- à contre-courant
- détermination du flux de chaleur moyen pour le fonctionnement à courant parallèle et à contre-courant
- détermination du coefficient moyen de transmission de chaleur

#### Les grandes lignes

- Montage expérimental clair sur banc d'essai mobile
- Transfert de chaleur pendant l'écoulement dans les tubes
- Traitement des données de mesure dans un PC
- Circuit d'eau chaude fermé et isolé

#### Les caractéristiques techniques

##### Pompe

- puissance absorbée: 70W
- débit de refoulement max.: 3800L/h



Date d'édition : 09.11.2024

- hauteur de refoulement max.: 4m

Dispositif de chauffage

- 2kW

- avec thermostat: 0...85°C

Surfaces de transfert de chaleur

- côté chaud: 30 159mm<sup>2</sup>

- côté froid: 40 212mm<sup>2</sup>

- surface de transfert moyenne: 34 945mm<sup>2</sup>

Réservoir: 20L

Plage de mesure

- température: 0..200°C

- débit: 0..720L/h

Dimensions et poids

Lxlxh: 1380x790x1910mm

Poids: env. 180kg

Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase ou 120V, 60Hz, 1 phase

Prise d'eau froide: min. 150L/h

Liste de livraison

1 banc d'essai

1 CD avec logiciel GUNT + câble USB

1 notice

Produits alternatifs

WL110 - Unité d'alimentation pour échangeurs de chaleur

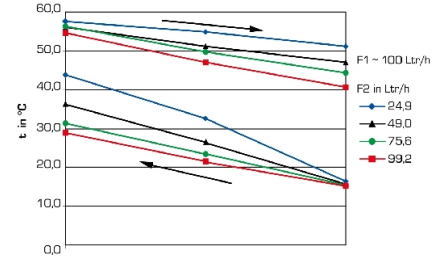
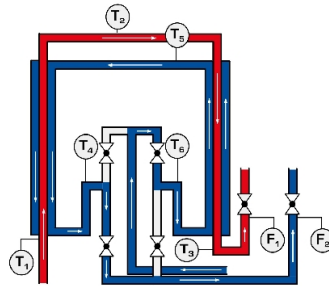
WL308 - Transfert de chaleur dans un échangeur de chaleur coaxial

WL315C - Banc d'essai pour différents échangeurs de chaleur

## Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Applications thermodynamiques > Échangeurs de chaleur eau / eau

Date d'édition : 09.11.2024



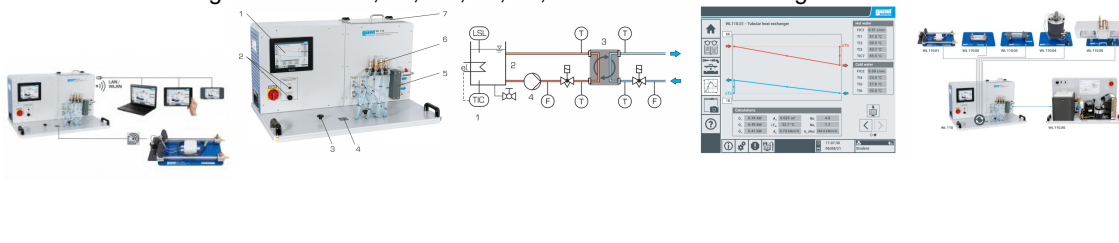
### Produits alternatifs

Date d'édition : 09.11.2024

Ref : EWTGUWL110-V2

**WL 110-V2 Unité d'alimentation pour échangeurs de chaleur avec API et IHM (Réf. 060.11000)**

Nécessite 1 échangeur WL110.01, 02, 03, 04, 05, avec interface PC et logiciel inclus



Dans les échangeurs de chaleur, l'énergie thermique d'un écoulement de matière est transmise à un autre écoulement.

Les deux écoulements de matière ne sont pas directement en contact lors de cette opération.

Un transfert de chaleur efficace est la condition requise pour des processus rentables.

Dans la pratique, on utilise donc, selon les besoins, différents types d'échangeurs de chaleur.

La fonction principale de la WL 110 est la mise à disposition des circuits d'eau froide et d'eau chaude nécessaires. L'unité d'alimentation est équipée à cet effet d'un réservoir chauffé et d'une pompe pour le circuit d'eau chaude, et de raccords pour le circuit d'eau froide.

Le circuit d'eau froide peut être alimenté par le réseau du laboratoire ou le générateur d'eau froide WL 110.20.

La technologie de commande et de régulation ainsi que les systèmes de communication sont fournis par WL 110.

Différents types d'échangeurs de chaleur sont disponibles comme accessoires optionnels.

Les accessoires se positionnent facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du WL 110.

L'unité d'alimentation identifie l'accessoire respectif grâce à une interface RFID électronique sans contact, sélectionne automatiquement le logiciel approprié dans l'API et effectue la configuration automatique du système.

L'opération s'effectue via un écran tactile.

Grâce à un routeur intégré, l'unité expérimentale peut également être exploitée et contrôlée par un terminal.

L'interface utilisateur peut être commandée et exploitée par un dispositif terminal et l'interface utilisateur peut être affichée sur 10 terminaux au maximum (?screen mirroring).

L'interface utilisateur comprend une préparation guidée de l'expérience, des modules d'apprentissage avec des bases théoriques ainsi qu'un affichage graphique des valeurs mesurées.

Pour le suivi des expériences, jusqu'à 10 postes de travail externes peuvent être utilisés simultanément en utilisant le réseau local via une connexion LAN.

Via l'API, les valeurs de mesure peuvent être enregistrées en interne.

L'accès aux valeurs de mesure enregistrées est possible à partir des terminaux via WLAN avec routeur intégré/ connexion LAN au réseau propre au client.

Contenu didactique / Essais

- avec un échangeur de chaleur (WL 110.01 à WL 110.05)

enregistrement des profils de température

détermination du coefficient global moyen de transfert de chaleur

comparaison de différents types d'échangeurs de chaleur

- logiciel API avec des contenus adaptés aux différents accessoires avec

info: description de l'appareil et module d'apprentissage avec principes théoriques de base

préparation de l'essai: montage expérimental guidé

aperçu de l'essai: enregistrement digital des valeurs de mesure avec affichage graphique

prendre des captures d'écran

enregistrement de captures d'écran

accès aux données de mesure stockées à partir des terminaux

screen mirroring: mise en miroir de l'interface utilisateur sur 10 terminaux maximum

navigation dans le menu indépendante de la surface affichée sur l'écran tactile

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

gunt.fr

Date d'édition : 09.11.2024

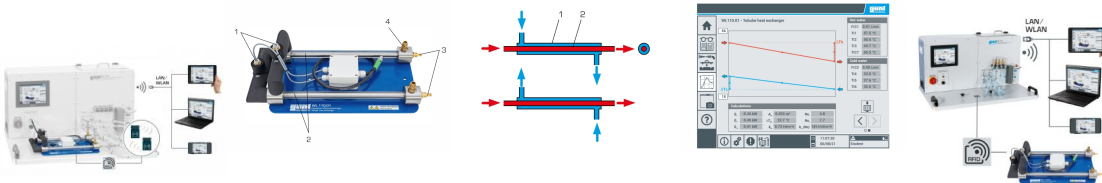
### Les grandes lignes

- comparaison de différents échangeurs de chaleur
- exécution intuitive des essais via écran tactile (HMI)
- un routeur intégré pour l'exploitation et le contrôle

Ref : EWTGUWL110.01-V2

### WL 110.01-V2 Échangeur de chaleur coaxial transparent pour WL 110 (Réf. 060.11001)

Avec point de mesure température à mi-course, courant parallèle, 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 décalage important de pression, ou entre des fluides à viscosité élevée (p.ex. boues de dépollution).

Un avantage est l'écoulement uniforme traversant l'espace du tube. Dans cet espace, il n'existe pas de zones d'écoulement mortes.

Dans l'échangeur de chaleur à double tube WL 110.01, l'eau chaude circule dans le tube intérieur et l'eau froide dans le tube extérieur.

L'eau chaude transmet ainsi une partie de son énergie thermique à l'eau froide.

Le flexible d'alimentation peut être branché et débranché à l'aide de raccords facilement détachables, de manière à modifier le sens d'écoulement.

Il est ainsi possible de réaliser un fonctionnement à courant parallèle ou à contre-courant.

Lors des essais, les profils de température sont enregistrés et représentés sous forme graphique.

Le coefficient global moyen de transfert de chaleur est ensuite déterminé comme grandeur caractéristique.

Le WL 110.01 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail de l'unité d'alimentation WL 110.

La technologie RFID est utilisée pour identifier automatiquement les accessoires, charger le logiciel API approprié et effectuer la configuration automatique du système.

L'interface utilisateur intuitive guide les tests.

Pour le suivi et l'évaluation des expériences, jusqu'à 10 postes de travail externes peuvent être utilisés simultanément en utilisant le réseau local via une connexion LAN.

Des capteurs de température pour la mesure des températures d'entrée et de sortie sont situés au niveau des connexions d'alimentation du WL 110.

Deux capteurs de température supplémentaires sont installés sur l'échangeur coaxial pour mesurer la température après la moitié de la distance de transfert.

L'alimentation en eau chaude et froide, le réglage du débit et la mesure des températures d'entrée et de sortie sont effectués par l'unité d'alimentation.

### Contenu didactique / Essais

- avec l'unité d'alimentation WL 110

fonctionnement et comportement en fonctionnement d'un échangeur de chaleur coaxial

enregistrement des profils de température:

à courant parallèle

à contre-courant

détermination du coefficient global moyen de transfert de chaleur

comparaison avec les autres types d'échangeurs de chaleur

- logiciel API spécifiquement adapté aux accessoires utilisés

module d'apprentissage avec principes théoriques de base

description de l'appareil

préparation aux essais guidés

Date d'édition : 09.11.2024

exécution de cet essai  
affichage graphique de la section dessai avec des valeurs de mesure pour la température  
transfert de données via WLAN/LAN pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures  
décran, par exemple l'évaluation dans Excel

Les grandes lignes

- zone découlement visible grâce à un tube extérieur transparent
- exécution intuitive des essais via écran tactile (HMI)
- un routeur intégré pour l'exploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le screen mirroring sur 10 terminaux: PC, tablette, smartphone
- l'identification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

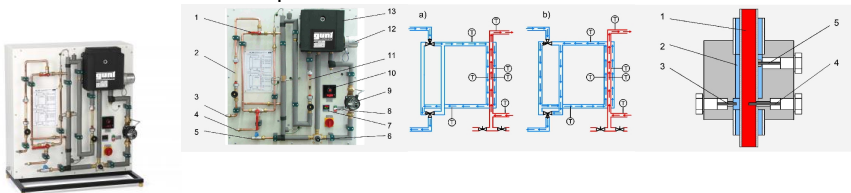
Les caractéristiques techniques

Surfaces échange de

Ref : EWTGUWL308

**WL 308 Transfert de chaleur dans un échangeur de chaleur coaxial (Réf. 060.30800)**

fonctionnement avec courant parallèle et contre-courant



Le WL 308 permet d'étudier les propriétés caractéristiques du transfert de chaleur dans un échangeur de chaleur coaxial.

Les échangeurs de chaleur coaxiaux représentent la forme la plus simple des échangeurs de chaleur et sont utilisés en priorité pour la transmission de chaleur en cas de grand écart de pression ou entre des fluides à viscosité élevée (boues de dépuración).

Ce modèle est également utilisé afin de maintenir le fluide transporté à une température constante.

L'appareil d'essai est équipé d'un double tube échangeur de chaleur, d'un réservoir avec chauffage et d'une pompe pour le circuit d'eau chaude, de raccords pour le circuit d'eau froide ainsi que d'éléments d'affichage et de commande.

La circulation de l'eau chaude dans le tube intérieur et de l'eau froide dans le tube extérieur se fait soit à courant parallèle, soit à contre-courant.

L'eau chaude transmet ainsi une partie de son énergie thermique à l'eau froide.

Des vannes permettent d'ajuster le débit d'eau chaude et d'eau froide.

Le circuit d'eau froide est alimenté par le réseau du laboratoire.

Le profil de température non linéaire tout au long d'un échangeur de chaleur peut être montré à l'aide de la mesure des températures d'entrée et de sortie ainsi que d'un point de mesure supplémentaire placé après la moitié du parcours de l'échangeur de chaleur.

La température de l'eau est mesurée dans le tube intérieur et dans le tube extérieur.

Une mesure supplémentaire de la température sur la paroi du tube intérieur permet d'étudier le transfert de chaleur au niveau de la paroi.

Des grandeurs importantes comme le flux de chaleur et le coefficient de transmission de chaleur sont déterminées au cours de l'interprétation de l'essai.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- détermination de bilans calorifiques
- détermination du coefficient de transmission de chaleur
- fonctionnement à courant parallèle et à contre-courant
- transfert de chaleur au niveau des parois des tubes et dans l'écoulement



Date d'édition : 09.11.2024

- influence des débits massiques sur le profil de température

#### Les grandes lignes

- Fonctionnement à courant parallèle ou à contre-courant
- Point de mesure de la température sur la paroi du tube intérieur
- Circuit deau chaude avec régulateur de température

#### Les caractéristiques techniques

##### Échangeur de chaleur

- tubes en Cu, conductivité thermique k: 384W/mK
- longueur: 600mm
- surface d'échange moyenne: 0,013m<sup>2</sup>
- diamètres de tube (t=1mm): D=8mm, D=15mm

##### Pompe

- débit de refoulement max.: 4m<sup>3</sup>/h
- hauteur de refoulement max.: 4m
- puissance absorbée: 70W

Dispositif de chauffage: 3kW, avec protection contre la surchauffe

Réservoir: 6,5L

##### Plages de mesure

- capteur de débit: 20...250L/h
- température: 0...100°C

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 950x550x1.060mm

Poids: env. 50kg

##### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz

Raccord d'eau froide, évacuation

##### Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 documentation didactique

##### Accessoires disponibles et options

WP300.09 - Chariot de laboratoire

##### Produits alternatifs

WL110 - Unité d'alimentation pour échangeurs de chaleur

WL302 - Banc d'essai pour échangeur de chaleur coaxial

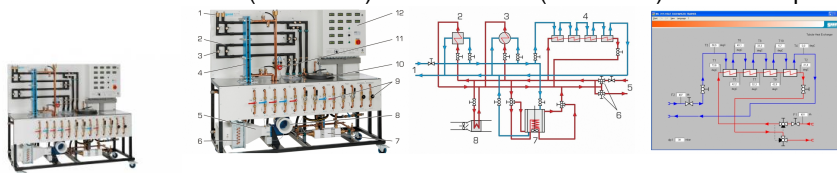
WL315C - Banc d'essai pour différents échangeurs de chaleur

Date d'édition : 09.11.2024

Ref : EWTGUWL315C

### WL 315C Banc d'essai pour différents échangeurs de chaleur (Réf. 060.315C0)

Alimentation en eau froide (WL312.11) et eau chaude (WL312.10) nécessaire pour le fonctionnement



Dans la pratique, on utilise différents types d'échangeurs de chaleur selon les exigences, afin d'assurer un transfert de chaleur efficace et d'éviter les pertes.

Le banc d'essai WL 315C permet d'étudier et de comparer cinq types d'échangeurs de chaleur différents.

On démontre aussi bien le fonctionnement à courant parallèle que celui à contre-courant avec ses différentes courbes de température.

Dans les échangeurs de chaleur à plaques, coaxiaux et à faisceau tubulaire, le transfert de chaleur a lieu entre l'eau chaude et l'eau froide, dans des tubes ou entre des plaques.

Dans les échangeurs de chaleur à lamelles, l'air contourne en courants croisés des tubes remplis d'eau chaude.

Dans le réservoir agitateur avec double enveloppe et serpentin, l'écoulement d'eau chaude peut passer soit par l'enveloppe extérieure, soit par le serpentin intérieur.

Un agitateur mélange l'eau dans le réservoir, afin d'assurer une distribution homogène de la chaleur.

Le débit volumétrique d'air pour l'étude de l'échangeur de chaleur à lamelles est ajusté par une vanne papillon située à la sortie du ventilateur.

Des vannes permettent de passer du courant parallèle au contre-courant, et inversement.

L'ajustage du débit du circuit d'eau chaude ou d'eau froide se fait également au moyen de soupapes.

Le débit volumétrique d'air est mesuré avec un capteur de pression différentielle installé de manière fixe.

La pression d'eau est mesurée à plusieurs endroits avec un capteur de pression différentielle mobile.

Les températures et débits sont également mesurés.

Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.

Les valeurs sont transmises vers un PC afin d'être évaluées à l'aide d'un logiciel fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

L'alimentation en eau chaude et en eau froide est assurée soit par le réseau du laboratoire, soit à l'aide des accessoires WL 312.10 Générateur d'eau chaude et WL 312.11 Générateur d'eau froide.

#### Contenu didactique / Essais

Familiarisation avec les processus de transfert de chaleur

- transfert de chaleur convectif
- transfert de chaleur

Détermination du coefficient global de transfert de chaleur

Etablissement des courbes de température pour les différents échangeurs de chaleur

- courant parallèle
- contre-courant
- courant parallèle croisé
- contre-courant croisé

Comparaison de différents échangeurs de chaleur

- échangeur de chaleur à plaques
- échangeur de chaleur coaxial
- échangeur de chaleur à faisceau tubulaire
- échangeur de chaleur à lamelles
- réservoir agitateur avec double enveloppe et serpentin

#### Les grandes lignes

Utilisation de composants industriels

Comparaison entre cinq échangeurs de chaleur différents

Ajustage des modes de fonctionnement et sélection des échangeurs de chaleur de manière claire sur le panneau





Date d'édition : 09.11.2024

avant

Les caractéristiques techniques

Échangeur de chaleur à plaques, (eau-eau)

- nombre de plaques: 10
- surface de transfert de chaleur: env. 0,26m<sup>2</sup>
- puissance: 15kW

Échangeur de chaleur coaxial (eau-eau)

- surface de transfert de chaleur: 0,1m<sup>2</sup>

Échangeur de chaleur à faisceau tubulaire (eau-eau)

- puissance: 13kW

Échangeur de chaleur à lamelles (eau-air)

- surface de transfert de chaleur: env. 2,8m<sup>2</sup>
- débit de refoulement max. du ventilateur: 780m<sup>3</sup>/h
- différentiel de pression max. du ventilateur: 430Pa

Réservoir agitateur avec double enveloppe et serpentin (eau-eau)

- surface de transfert de chaleur de la double enveloppe: 0,16m<sup>2</sup>
- surface de transfert de chaleur du serpentin: 0,17m<sup>2</sup>

Plages de mesure

pression différentielle:

- 1x 0?10mbar (air)
- 1x 0?1000mbar (eau)

débit: 2x 0?3m<sup>3</sup>/h

température: 10x 0?100°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimens