

# WL 320

## Tour de refroidissement par voie humide



### Description

- principe et grandeurs caractéristiques d'une tour de refroidissement par voie humide à ventilation forcée
- colonne de refroidissement transparente et facile à remplacer avec surface de ruissellement
- quatre colonnes de refroidissement supplémentaires disponibles comme accessoires

Les tours de refroidissement par voie humide sont une sorte de refroidissement en circuit fermé et d'évacuation de chaleur qui a fait ses preuves. Les domaines d'utilisation typiques sont: la climatisation, l'industrie lourde ainsi que les centrales électriques.

L'eau qui est à refroidir est pulvérisée sur des surfaces de ruissellement dans les tours de refroidissement par voie humide. L'eau et l'air entrent directement en contact par contre-courant. L'eau est alors refroidie par convection. Une partie de l'eau s'évapore et la chaleur d'évaporation extraite refroidit également l'eau.

La WL 320 étudie les principaux éléments ainsi que le principe d'une tour de refroidissement par voie humide à ventilation forcée. L'eau est chauffée dans un réservoir et transportée vers le pulvérisateur au moyen d'une pompe. Le pulvérisateur pulvérise l'eau à refroidir sur la surface de ruissellement. L'eau ruisselle de haut en bas, le long de la surface de ruissellement, pendant que l'air circule de bas en haut.

La chaleur est directement transférée de l'eau à l'air par convection et évaporation. La quantité d'eau évaporée est prise en compte. L'écoulement d'air est produit par un ventilateur et ajusté par une vanne papillon.

La colonne de refroidissement est transparente de sorte que la surface de ruissellement et l'eau qui ruisselle puissent être facilement observées. Les colonnes de refroidissement remplaçables WL 320.01 à WL 320.04] permettent des études comparatives.

Tous les paramètres importants du procédé sont pris en compte (le débit volumétrique d'air, les températures de l'air et de l'eau, l'humidité de l'air, le débit d'eau). 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. Les changements d'état de l'air sont représentés sur un diagramme h,x.

### Contenu didactique/essais

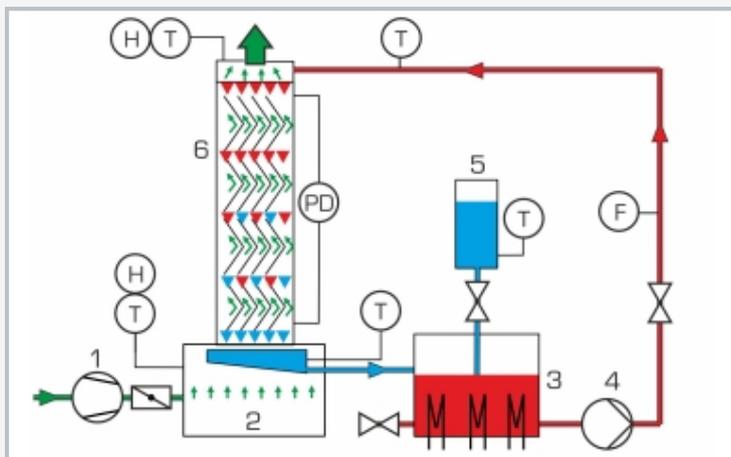
- bases thermodynamiques d'une tour de refroidissement par voie humide
- changements d'état de l'air dans le diagramme h,x
- détermination de la puissance frigorifique
- bilans énergétiques
- calcul des paramètres du procédé, comme l'écart entre les limites de refroidissement, largeur de la zone de réfrigération, etc.
- en combinaison avec les colonnes de refroidissement WL 320.01-WL 320.04
  - ▶ comparaison entre différentes surfaces de ruissellement

# WL 320

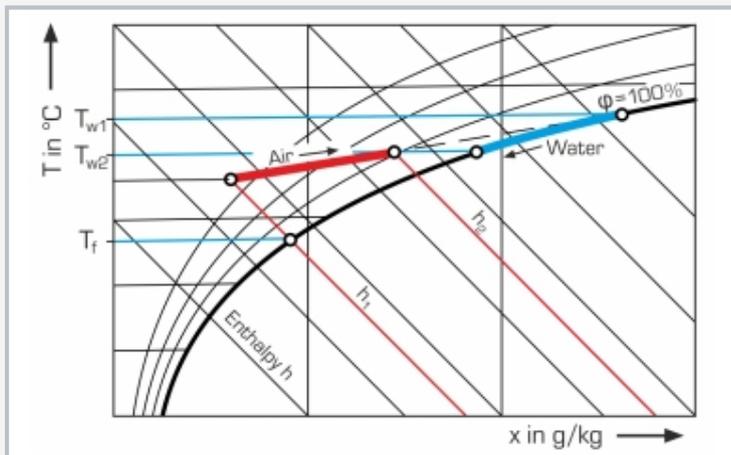
## Tour de refroidissement par voie humide



1 buse comme pulvérisateur, 2 surface de ruissellement, 3 éléments d'affichage et de commande, 4 chambre à air, 5 ventilateur avec vanne papillon, 6 pompe, 7 réservoir avec dispositif de chauffage, 8 réservoir d'eau supplémentaire, 9 capteur combiné de température et d'humidité



1 ventilateur, 2 chambre à air, 3 réservoir avec chauffage, 4 pompe, 5 réservoir d'eau supplémentaire, 6 colonne de refroidissement avec surface de ruissellement; T température, H humidité, dp pression différentielle, F débit d'eau



Changements d'état de l'air et de l'eau sur le diagramme h,x comme représentation online sur le logiciel

### Spécification

- [1] principe d'une tour de refroidissement par voie humide à ventilation forcée avec colonne de refroidissement
- [2] colonnes de refroidissement avec différentes surfaces de ruissellement disponibles comme accessoires
- [3] circuit d'eau avec pompe, filtre, soupape et une buse comme pulvérisateur
- [4] dispositif de chauffage à trois niveaux avec thermostat pour préparation de l'eau chaude
- [5] ventilateur radial pour la ventilation forcée
- [6] vanne papillon pour l'ajustage de l'écoulement d'air
- [7] séparateur de gouttelettes à la sortie de la colonne de refroidissement permettant de minimiser la perte d'eau d'eau
- [8] réservoir d'eau supplémentaire pour compenser la perte d'eau
- [9] affichage de la température, de la pression différentielle, du débit et de l'humidité
- [10] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10

### Caractéristiques techniques

Colonne de refroidissement

- surface spécifique de la surface de ruissellement:  $110\text{m}^2/\text{m}^3$ , section:  $150 \times 150\text{mm}$

Mesure du débit volumétrique d'air par diaphragme:  $\varnothing 80\text{mm}$

Dispositif de chauffage

- ajustable sur 3 niveaux:
  - ▶ 500W
  - ▶ 1000W
  - ▶ 1500W

Thermostat: se débranchant à  $50^\circ\text{C}$

Ventilateur

- puissance absorbée: 250W
- différence de pression max.: 4,3mbar
- débit volumétrique max.:  $13\text{m}^3/\text{min}$

Pompe

- hauteur de refoulement max.: 70m
- débit de refoulement max.: 100L/h

Réservoir d'eau supplémentaire: 4,2L

Plages de mesure

- pression différentielle: 0...10mbar (air)
- débit: 12...360L/h (eau)
- température: 2x 0... $50^\circ\text{C}$ , 3x 0... $100^\circ\text{C}$
- humidité rel.: 10...100%

230V, 50Hz, 1 phase

230V, 60Hz, 1 phase; 230V, 60Hz, 3 phases

UL/CSA en option

Lxlxh: 1100x460x1220mm

Poids: env. 120kg

### Nécessaire pr le fonctionnement

PC avec Windows recommandé

### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 colonne de refroidissement de type 1
- 1 logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

# WL 320

## Tour de refroidissement par voie humide

Accessoires en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100                    Web Access Box

avec

WL 320W                Web Access Software

Autres accessoires

WL 320.01              Colonne de refroidissement de type 2

WL 320.02              Colonne de refroidissement de type 3

WL 320.03              Colonne de refroidissement de type 4

WL 320.04              Colonne de refroidissement de type 5

WP 300.09              Chariot de laboratoire