

# ET 600

## Conditionnement de l'air ambiant



### Description

- installation de climatisation avec humidificateur à vapeur
- large programme d'expérimentation pour le conditionnement de l'air ambiant
- représentation des bases thermodynamiques dans les diagrammes  $\log p, h$  et  $h, x$
- enregistrement dynamique du débit massique de réfrigérant

Dans de nombreuses situations de la vie quotidienne, l'état de l'air ambiant ne correspond pas aux conditions requises par exemple pour une serre tropicale, la fabrication de pièces fragiles ou encore pour des espaces de travail agréables. Pour répondre aux conditions requises, la vitesse d'écoulement, la température et l'humidité de l'air peuvent être ajustées au climat ambiant souhaité à l'aide d'installations de climatisation.

Le banc d'essai ET 600 étudie le fonctionnement et les effets de chacun des composants d'une installation de climatisation. ET 600 comprend tous les composants utilisés en ingénierie de bâtiment. Une attention particulière a été portée à l'utilisation de composants originaux.

Pour le conditionnement de l'air, un refroidisseur d'air (évaporateur direct avec groupe frigorifique), un humidificateur à vapeur, un ventilateur, un préchauffeur d'air et un réchauffeur d'air sont disposés dans un conduit d'air ouvert. Chacun de ces composants peut être activé ou désactivé. Il est alors aussi intéressant d'observer l'impact d'un composant ou d'une association au choix de plusieurs composants sur le conditionnement de l'air.

Les capteurs mesurent la température et l'humidité de l'air avant et après chaque étape, ainsi que les pressions et températures de l'agent réfrigérant. Les valeurs de mesure 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. Le logiciel GUNT fournit des données exactes sur l'état du réfrigérant, qui sont utilisées pour calculer le débit massique de réfrigérant avec précision. Le calcul donne donc un résultat beaucoup plus précis que la mesure par des méthodes conventionnelles.

### Contenu didactique/essais

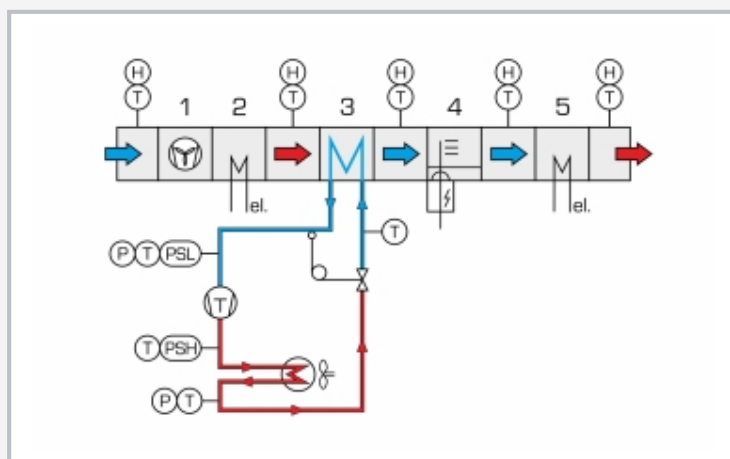
- climatisation de l'air ambiant
  - ▶ structure d'une installation de climatisation: composants principaux et leur fonctionnement
  - ▶ grandeurs d'influence en climatisation
  - ▶ mesure de la température et de l'humidité de l'air
  - ▶ influence de l'écoulement d'air
  - ▶ modifications de l'état dans le diagramme  $h, x$
- structure d'une installation frigorifique: composants principaux et leur fonctionnement
- mesures dans le circuit frigorifique
  - ▶ cycle dans le diagramme  $\log p, h$
  - ▶ détermination de la puissance thermique et de la puissance frigorifique

# ET 600

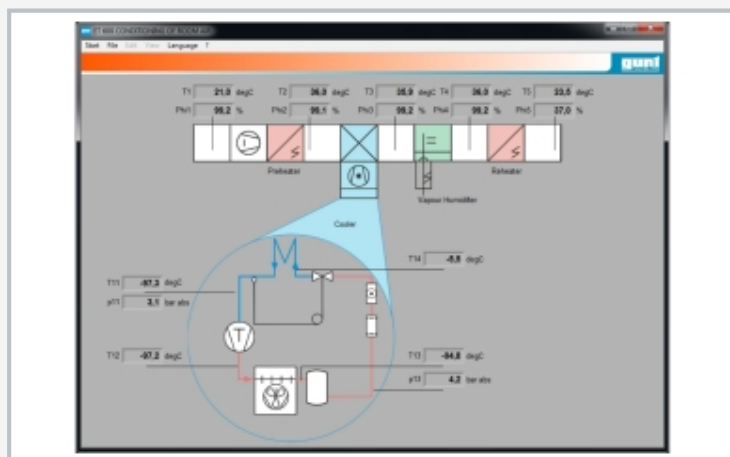
## Conditionnement de l'air ambiant



1 éléments de commande, 2 refroidisseur d'air (évaporateur direct), 3 ventilateur, 4 préchauffeur d'air, 5 capteur de température, 6 groupe frigorifique, 7 humidificateur d'air, 8 réchauffeur d'air, 9 conduit d'air, 10 manomètre à tube incliné, 11 éléments d'affichage



Structure de l'installation de climatisation: 1 ventilateur, 2 préchauffeur d'air, 3 refroidisseur d'air, 4 humidificateur d'air, 5 réchauffeur d'air; H humidité, T température, P pression



Capture d'écran du logiciel: schéma de processus

### Spécification

- [1] influence des composants typiques d'une installation de climatisation sur le conditionnement de l'air ambiant
- [2] installation de climatisation av. conduit d'air ouvert, refroidisseur d'air, humidificateur à vapeur, ventilateur, préchauffeur d'air et réchauffeur d'air
- [3] tous les composants peuvent être activés ou désactivés individuellement
- [4] détermination du débit volumétrique d'air par la mesure de la pression différentielle à l'aide d'un manomètre à tube incliné
- [5] capteur combiné d'humidité et de température de l'air avant et après chaque étape
- [6] capteurs mesurant la pression et la température de l'agent réfrigérant
- [7] débit massique de réfrigérant calculé avec précision via le logiciel GUNT
- [8] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10
- [9] agent réfrigérant R513A, GWP: 631

### Caractéristiques techniques

Humidificateur à vapeur

- puissance absorbée: 4kW
- capacité de vapeur: 5,5kg/h, commutable à 3 étapes

Ventilateur

- puissance absorbée: 1670W
- débit volumétrique max.: 1150m<sup>3</sup>/h
- vitesse de rotation: 1000...2600min<sup>-1</sup>,  $\Delta p_{max}$ : 460Pa

Préchauffeur d'air: 1kW, commutable à 2 étapes

Réchauffeur d'air: 2kW, commutable à 2 étapes

Conduit d'air, l x h: 300x300mm

Compresseur

- puissance absorbée: 1kW à -5/50°C
- puissance frigorifique: 2,1kW à -5/50°C

Agent réfrigérant

- R513A
- GWP: 631
- volume de remplissage: 3,1kg
- équivalent CO<sub>2</sub>: 2t

Plages de mesure

- pression différentielle: 0...100Pa
- température: 5x 0...50°C, 4x -100...200°C
- humidité: 5x 10...90%
- pression: -1...15bar, -1...24bar (agent réfrigérant)
- débit: agent réfrigérant calculé 0...80kg/h

400V, 50Hz, 3 phases

400V, 60Hz, 3 phases; 230V, 60Hz, 3 phases

UL/CSA en option

L x l x h: 2570x850x1750mm

Poids: env. 330kg

### Nécessaire pr le fonctionnement

raccord d'eau, drain, PC avec Windows recommandé

### Liste de livraison

banc d'essai, rempli d'agent réfrigérant, logiciel GUNT + câble USB, documentation didactique