

# ET 411C

## Installation frigorifique à compression



### Description

- installation frigorifique à compression avec évaporateur et condenseur transparents
- comparer différents éléments d'expansion
- influence du sous- et sur-remplissage de l'installation avec l'agent réfrigérant
- enregistrement dynamique du débit massique de réfrigérant

La structure du ET 411C représente un circuit frigorifique typique, se composant d'un compresseur hermétique, d'un condenseur, d'un évaporateur et d'un élément d'expansion. L'évaporateur et le condenseur se présentent sous la forme d'un échangeur de chaleur à double tube. Les tubes sont partiellement transparents afin de mieux visualiser le processus de transition entre les phases lors de l'évaporation et de la condensation. Trois longs tubes capillaires différents et une soupape de détente thermostatique peuvent être comparés comme éléments d'expansion.

Le banc d'essai est équipé d'un réservoir pour agent réfrigérant. L'agent réfrigérant peut être ajouté ou retiré du circuit frigorifique à l'aide du réservoir. Les effets provoqués par un sur-ou sous-remplissage peuvent ainsi être étudiés.

Le débit de l'agent réfrigérant est relevé sur un débitmètre. La température et la pression dans le circuit frigorifique ainsi que la puissance électrique absorbée par le compresseur sont pris en compte par un capteur. Les valeurs mesurées 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.

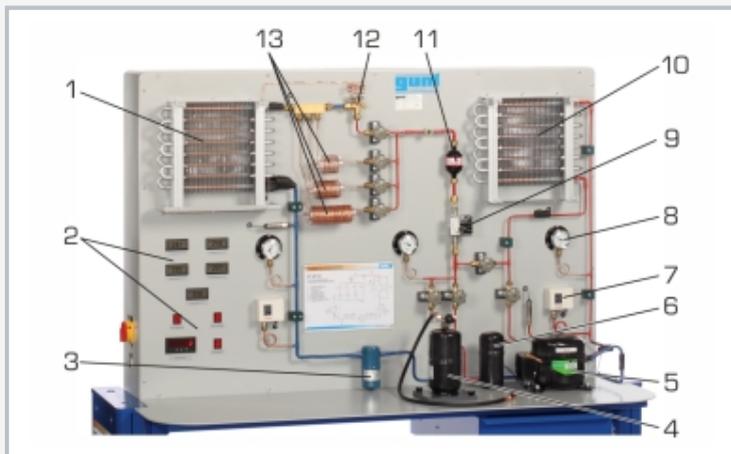
Les modifications des paramètres du circuit frigorifique peuvent être observées sur le diagramme log p,h du logiciel.

### Contenu didactique/essais

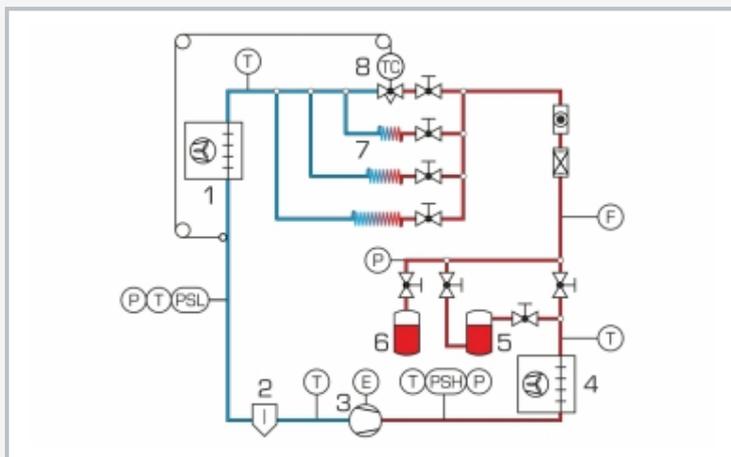
- fonction et comportement en service des composants du circuit frigorifique
- fonctionnement avec la soupape de détente ou les tubes capillaires de différentes longueurs
- sous-remplissage ou sur-remplissage d'agent réfrigérant
- calculer le cycle thermodynamique sur le diagramme log p,h
- à partir du diagramme log p,h et en comparaison avec les valeurs mesurées
  - ▶ calculer la puissance frigorifique
  - ▶ calculer le coefficient de performance
  - ▶ calculer le rendement du compresseur

# ET 411C

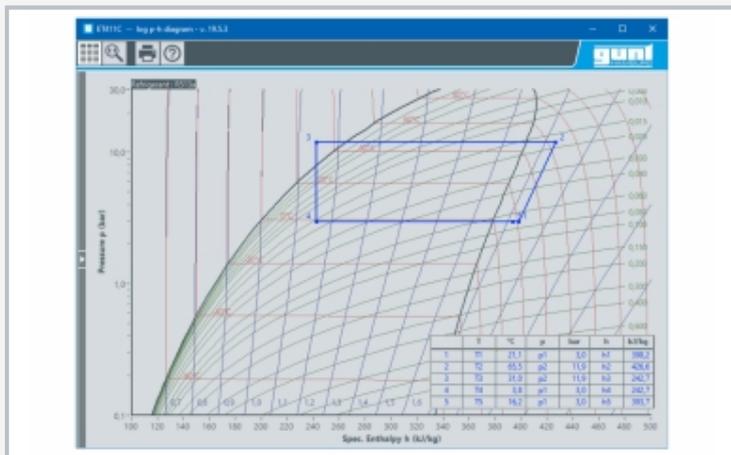
## Installation frigorifique à compression



1 évaporateur, 2 éléments d'affichage et de commande, 3 séparateur de liquide, 4 réservoir d'alimentation, 5 compresseur, 6 réservoir, 7 pressostat du compresseur, 8 manomètre, 9 débitmètre d'agent réfrigérant, 10 condenseur, 11 filtre/sécheur, 12 soupape de détente, 13 tube capillaire



1 compresseur, 2 séparateur de liquide, 3 compresseur, 4 condenseur, 5 réservoir, 6 réservoir d'alimentation, 7 tube capillaire, 8 soupape de détente; T température, F débit, P pression, E puissance absorbée, PSH, PSL pressostat



Capture d'écran du logiciel: diagramme log p,h

### Spécification

- [1] étude d'une installation frigorifique avec différents éléments d'expansion
- [2] circuit frigorifique, se composant d'un compresseur hermétique, d'un condenseur, d'un évaporateur et d'un élément d'expansion
- [3] échangeurs de chaleur tube à ailettes transparents comme condenseur et évaporateur permettant d'observer les transitions entre les phases de l'agent réfrigérant
- [4] soupape de détente et tubes capillaires de différentes longueurs comme éléments d'expansion
- [5] réservoir pour sous- et sur-remplissage de l'installation avec l'agent réfrigérant
- [6] capteur mesurant la pression, la température et le débit
- [7] compresseur pourvu de deux pressostats
- [8] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10
- [9] agent réfrigérant R513A, GWP: 631

### Caractéristiques techniques

#### Compresseur

- puissance absorbée: 288W à 7,2°/54,4°C
- puissance frigorifique: 463W à 7,2°/54,4°C

#### Condenseur et évaporateur avec ventilateur

- débit volumétrique d'air max., condenseur: 300m<sup>3</sup>/h
- débit volumétrique d'air max., évaporateur: 180m<sup>3</sup>/h

Tubes capillaires: 1,5m, 3m, 6m

Réservoir pour agent réfrigérant: 1,3L

#### Agent réfrigérant

- R513A
- GWP: 631
- volume de remplissage: 2,5kg
- équivalent CO<sub>2</sub>: 1,6t

#### Plages de mesure

- pression: -1...9bar / -1...24bar
- température: 4x -40...150°C, 1x -100...100°C
- débit massique: agent réfrigérant, calculé 2...19kg/h
- puissance absorbée: 0...1000W

230V, 50Hz, 1 phase

230V, 60Hz, 1 phase

120V, 60Hz, 1 phase

UL/CSA en option

Lxlxh: 1740x800x1780mm

Poids: env. 190kg

### Nécessaire pr le fonctionnement

PC avec Windows recommandé

### Liste de livraison

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

# ET 411C

## Installation frigorifique à compression

Accessoires en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100            Web Access Box

avec

ET 411CW        Web Access Software