

## ET 351C

### Thermodynamique du circuit frigorifique



#### Description

- installation frigorifique à compression pour études thermodynamiques
- évaporateur chauffé indirectement et condenseur refroidi par eau
- compresseur ouvert avec moteur d'entraînement suspendu pivotant pour mesure de couple

On prête particulièrement attention pour ce banc d'essai à rendre transparente les procédures thermodynamiques dans l'installation frigorifique. Les puissances du compresseur, de l'évaporateur et du condenseur peuvent être mesurées. Des points de mesure de pression et de température sont situés sur tous les points pertinents de sorte que les pertes de pression et de chaleur dans l'installation frigorifique puissent aussi être étudiées de manière précise.

Le circuit frigorifique du ET 351C comporte un compresseur ouvert à vitesse de rotation variable, un condenseur refroidi par eau, une soupape de détente thermostatique et un évaporateur chauffé par un circuit d'eau chaude.

L'entraînement du compresseur se produit par le biais d'un moteur suspendu pivotant pourvu d'un convertisseur de fréquence pour l'ajustage de la vitesse de rotation. Un capteur de charge permet la mesure du couple d'entraînement. La puissance mécanique d'entraînement du compresseur peut être déterminée par la vitesse de rotation. La puissance de chauffe du circuit d'eau chaude est ajustable en continu et est affichée. La puissance du condenseur émise est mesurée par le débit d'eau de refroidissement.

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. Le logiciel permet la représentation du processus sur le diagramme log p,h et affiche les grandeurs caractéristiques les plus importantes du processus comme par exemple le rapport de pression de compression et les coefficients de performance.

#### Contenu didactique/essais

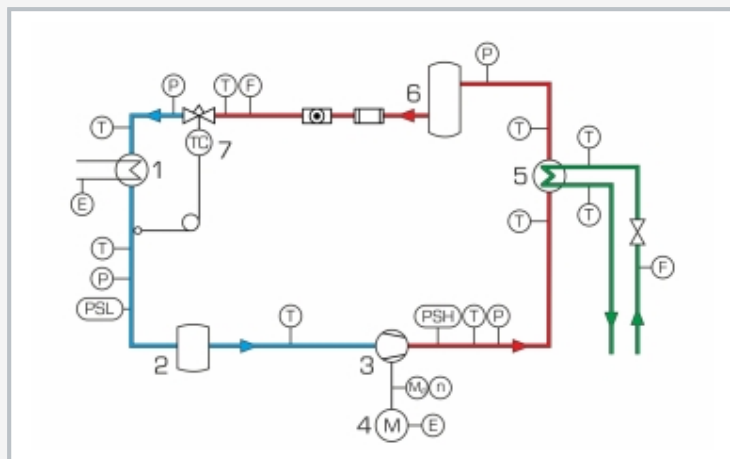
- cycle sur le diagramme log p,h
- comparaison du cycle réel au cycle idéal
- bilan de l'évaporateur et du condenseur
- calcul de la puissance du moteur grâce à la vitesse de rotation et au couple
- détermination des pertes
- détermination du coefficient de performance
- comportement en service sous charge
- comportement en service non stationnaire

# ET 351C

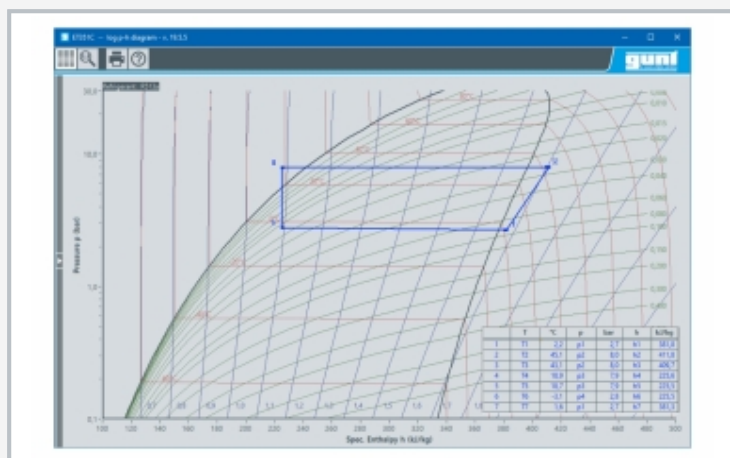
## Thermodynamique du circuit frigorifique



1 soupape de détente, 2 évaporateur, 3 débitmètre agent réfrigérant, 4 pressostat, 5 schéma de processus, 6 réservoir, 7 circuit d'eau chaude de l'évaporateur, 8 moteur d'entraînement, 9 compresseur, 10 débitmètre eau de refroidissement, 11 condenseur, 12 éléments d'affichage et de commande



1 évaporateur, 2 séparateur de liquide, 3 compresseur, 4 moteur d'entraînement, 5 condenseur, 6 réservoir, 7 soupape de détente; P pression, T température, F débit, M<sub>d</sub> couple, n vitesse de rotation, E puissance électrique; PSL, PSH pressostat; bleu: basse pression, rouge: haute pression, vert: eau de refroidissement



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

### Spécification

- [1] étude thermodynamique d'un circuit frigorifique
- [2] circuit frigorifique avec compresseur ouvert, condenseur refroidi par eau, soupape de détente thermostatique et évaporateur chauffé indirectement
- [3] entraînement du compresseur avec moteur à vitesse de rotation réglée par courroie de distribution
- [4] moteur suspendu pivotant pour mesure de couple
- [5] évaporateur tubulaire avec circuit d'eau chaude comme charge de refroidissement
- [6] échangeur de chaleur à serpentin refroidi par eau comme évaporateur
- [7] affichages de température, pression, débit, vitesse de rotation, couple et puissance sur l'appareil
- [8] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10
- [9] agent réfrigérant R513A, GWP: 631

### Caractéristiques techniques

Compresseur ouvert

- puissance frigorifique: env. 965W (à une vitesse de rotation de: 1450min<sup>-1</sup> et 5/40°C)

Dispositif de chauffage: 1x 1000W  
Condenseur, puissance: 1300W

Agent réfrigérant

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

Plages de mesure

- température: 9x -30...100°C, 1x 0...100°C
- pression: 1x -1...9bar, 1x -1...24bar, 4x -1...15bar
- couple: [compresseur] 0...10Nm
- vitesse de rotation: [compresseur] 0...2500min<sup>-1</sup>
- puissance absorbée: [compresseur] 0...1125W
- puissance: [dispositif de chauffage] 0...1125W
- débit: [eau] 5...70g/s
- débit: [agent réfrigérant] 0...0,5L/min

230V, 50Hz, 1 phase

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

UL/CSA en option

LxIxh: 1520x790x1760mm

Poids: env. 120kg

### Nécessaire pr le fonctionnement

raccord d'eau, drain

PC avec Windows recommandé

### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 jeu de flexibles, 1 pompe à main
- 1 logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

# ET 351C

## Thermodynamique du circuit frigorifique

Accessoires en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100            Web Access Box

avec

ET 351CW        Web Access Software