

## ET 428

### Efficacité énergétique dans les installations frigorifiques



#### Contenu didactique/essais

- paramètres de l'efficacité énergétique
  - ▶ paramètres du régulateur
  - ▶ surrefroidissement de l'agent réfrigérant
- fonctionnement en interconnexion des compresseurs
- fonction d'un régulateur combiné
- méthodes de retour d'huile dans une installation en interconnexion
- représentation du cycle thermodynamique sur le diagramme log p,h

#### Description

- installation frigorifique à trois compresseurs en fonctionnement en interconnexion
- adaptation optimale aux besoins de puissance par la connexion/déconnexion de compresseurs séparés
- régulateur industriel pour la connexion/déconnexion de compresseurs séparés
- échangeur de chaleur enclenchable pour surrefroidissement de l'agent réfrigérant
- observation du transport d'huile de lubrification dans le circuit d'agent réfrigérant

L'utilisation efficace de l'énergie en génie frigorifique est un sujet important. Des besoins de puissance plus importants sont réalisés dans l'industrie grâce à un montage en parallèle de plusieurs petits compresseurs.

Cela permet une adaptation optimale aux besoins de puissance en connectant / déconnectant les compresseurs. Le ET 428 comporte à cet effet trois compresseurs montés en parallèle, qui peuvent être connectés ou déconnectés par un régulateur.

Les composants d'un circuit frigorifique avec trois compresseurs sont disposés de manière visible sur le banc d'essai. Un circuit eau glycolée avec pompe et réservoir avec dispositif de chauffage fait office de charge de refroidissement au niveau de l'évaporateur. Un échangeur de chaleur intérieur dans le circuit frigorifique permet l'étude de l'efficacité du processus de la surrefroidissement de l'agent réfrigérant. L'estimation quantitative de l'efficacité se produit par un bilan énergétique au niveau du circuit eau-glycolée et par la mesure de la puissance électrique sur le compresseur.

Afin de protéger les trois compresseurs, le circuit frigorifique est équipé d'un pressostat combiné pour le côté pression et aspiration. Afin de garantir une alimentation en huile sûre des trois compresseurs, un séparateur d'huile se trouve sur le côté pression du compresseur. L'huile séparée est ajoutée aux compresseurs par le côté aspiration. L'observation de l'huile se fait grâce aux voyants placés sur les conduites correspondantes.

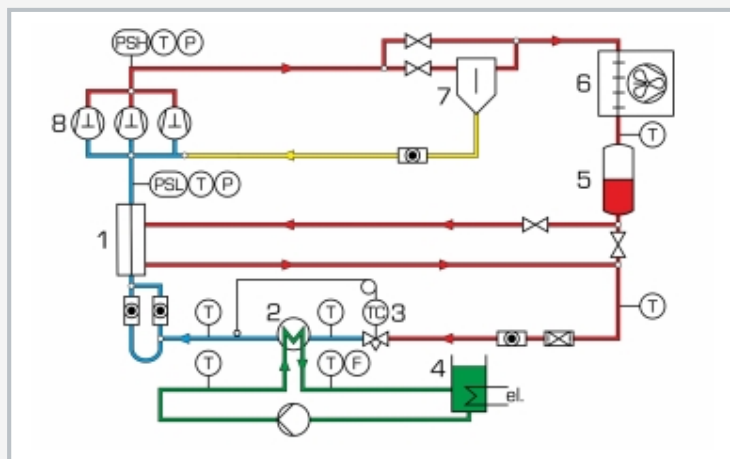
Les valeurs de mesure pertinentes sont prises en compte par un capteur. Les valeurs mesurées sont transmises vers un PC afin d'y être évaluées à l'aide d'un logiciel fourni. La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

# ET 428

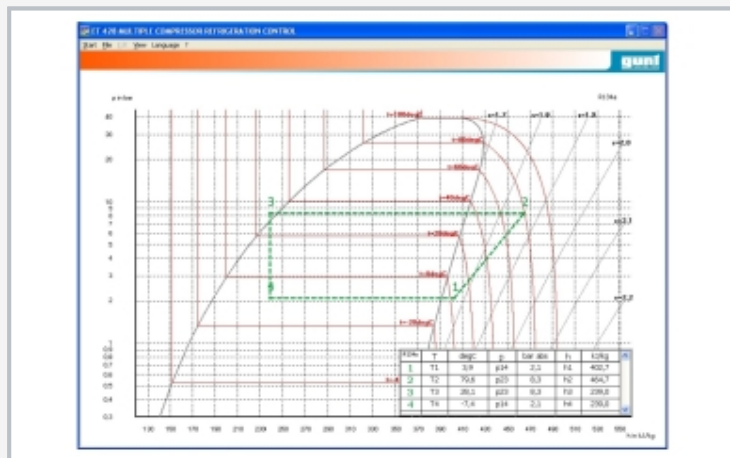
## Efficacité énergétique dans les installations frigorifiques



1 condenseur, 2 pressostat, 3 échangeur de chaleur, 4 compresseur, 5 évaporateur, 6 pompe, 7 dispositif de chauffage, 8 réservoir de refroidissement (charge de refroidissement), 9 réservoir, 10 coffret de commande, 11 séparateur d'huile



1 échangeur de chaleur, 2 évaporateur, 3 soupape de détente, 4 réservoir de refroidissement avec dispositif de chauffage (charge de refroidissement), 5 réservoir, 6 condenseur, 7 séparateur d'huile, 8 compresseur; T température, P pression, F débit, PSH, PSL pressostat; bleu: basse pression, rouge: haute pression, vert: circuit d'eau, jaune: retour d'huile



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

### Spécification

- [1] installation frigorifique en fonctionnement en interconnexion permettant d'étudier l'efficacité énergétique
- [2] circuit frigorifique avec 3 compresseurs montés en parallèle, condenseur, vanne d'expansion thermostatique et échangeur de chaleur à serpentin comme évaporateur
- [3] échangeur de chaleur enclenchable par vanne pour surrefroidissement de l'agent réfrigérant
- [4] circuit eau glycolée avec pompe et réservoir avec dispositif de chauffage comme charge de refroidissement au niveau de l'évaporateur
- [5] régulateur combiné pour fonctionnement en parallèle des compresseurs
- [6] séparation de l'huile de l'agent réfrigérant sur le côté pression et retour vers le côté aspiration des compresseurs
- [7] ventilateur du condenseur avec vitesse de rotation ajustable
- [8] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10
- [9] agent réfrigérant R513A, GWP: 631

### Caractéristiques techniques

- Compresseurs
- puissance frigorifique: chacun 1584W à -10°C/55°C
  - puissance absorbée: chacun 1156W à -10°C/55°C
- Condenseur avec ventilateur
- débit volumétrique d'air: 1250m<sup>3</sup>/h
- Pompe pour mélange eau glycolée
- débit de refoulement max.: 4,2m<sup>3</sup>/h
  - hauteur de refoulement max.: 5,6m
- Puissance du dispositif de chauffage: 3kW
- Réservoir
- mélange eau glycolée: 23L
  - réservoir du circuit frigorifique: 5,8L
- Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631
- volume de remplissage: 4,2kg
  - équivalent CO<sub>2</sub>: 2,7t

### Plages de mesure

- température: 4x 0...100°C, 4x -100°C...100°C
- pression: -1...9bar, -1...24bar
- débit: 1...25L/min (eau)
- puissance: 0...4995W (compresseur)

400V, 50Hz, 3 phases  
 400V, 60Hz, 3 phases; 230V, 60Hz, 3 phases  
 UL/CSA en option  
 Lxlxh: 1810x710x1920mm  
 Poids: env. 265kg

### Nécessaire pr le fonctionnement

PC avec Windows recommandé

### Liste de livraison

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

## ET 428

### Efficacité énergétique dans les installations frigorifiques

Accessoires en option

pour l'apprentissage à distance

010.10000

GU 100

Web Access Box

avec

061.42800W

ET 428W

Web Access Software