

ET 430

Installation frigorifique à compression à deux niveaux



Description

- installation frigorifique à compression à deux niveaux de compression permettant d'atteindre des températures particulièrement basses
- injecteur de refroidissement intermédiaire
- échangeur de chaleur pour un sur-refroidissement supplémentaire de l'agent réfrigérant
- représentation des processus sous forme de diagramme log p,h du logiciel en temps réel

Les installations frigorifiques à deux niveaux de compression sont utilisées dans le cas où des températures particulièrement basses doivent être atteintes. De grandes différences de pression entre l'évaporateur et le condenseur sont nécessaires dans le cas de températures très basses. Dans le cas de rapports de pression élevés, le rendement volumétrique baisse pour un compresseur. C'est pour cela que seul deux compresseurs sont montés en série, chaque compresseur séparé n'ayant alors qu'un rapport de pression relativement réduit. Le compresseur pour le niveau de pression basse peut de ce fait être dimensionné de manière plus intéressante. En raison du grand volume spécifique, une cylindrée plus grande est nécessaire pour une petite puissance d'entraînement.

En outre, la température de sortie hors du compresseur à haute pression (HP) est abaissée à des valeurs ne présentant pas

de risque par un refroidissement intermédiaire entre le compresseur à basse pression (BP) et (HP) et le rendement de compression est amélioré.

On utilise une injection de refroidissement intermédiaire sur le banc d'essai ET 430. Dans ce cas, on injecte une faible quantité d'agent réfrigérant liquide hors du réservoir dans la conduite de sortie du compresseur BP. L'agent réfrigérant liquide évapore et refroidit de ce fait le gaz d'aspiration pour le compresseur HP. Le sur-refroidissement de l'agent réfrigérant liquide peut être augmentée avant la soupape de détente par un échangeur de chaleur enclenchable dans l'injecteur de refroidissement. Cela permet une augmentation de puissance de l'évaporateur.

Les vannes permettent de déconnecter l'injection de refroidissement intermédiaire ou de l'échangeur de chaleur pour le sur-refroidissement de l'agent réfrigérant. Il est ainsi possible de montrer clairement leur influence sur l'installation.

Toutes les valeurs de mesure pertinentes sont prises en compte par des capteurs et affichées. La transmission simultanée des valeurs de mesure à un logiciel d'acquisition des données permet l'évaluation aisée et la représentation des processus sous forme de diagramme log p,h. En plus, deux débitmètres affichent le débit volumétrique total et le débit volumétrique dans le refroidissement intermédiaire.

Contenu didactique/essais

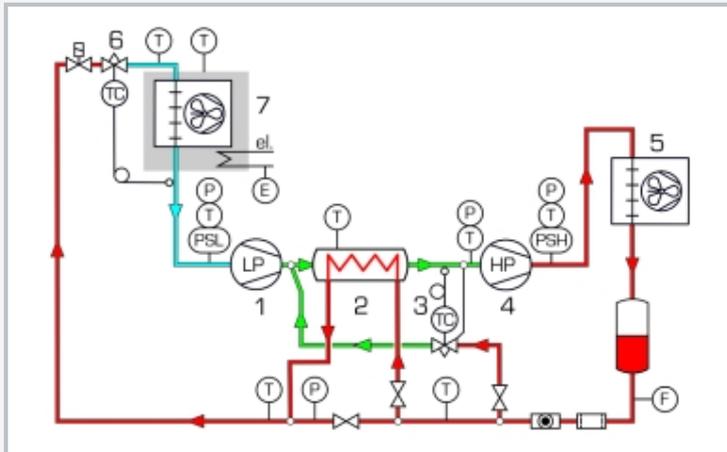
- structure et fonction d'une installation frigorifique à 2 niveaux de compression et injection de refroidissement intermédiaire
- influence de la température d'entrée du compresseur HP sur le rendement de compression
 - ▶ avec ou sans refroidissement intermédiaire
- influence du sur-refroidissement supplémentaire de l'agent réfrigérant
- répartition des rapports de pression de compression
- représenter et comprendre le cycle frigorifique sur le diagramme log p,h

ET 430

Installation frigorifique à compression à deux niveaux



1 soupape de détente, 2 chambre de refroidissement, 3 éléments d'affichage et de commande, 4 pressostat, 5 injecteur, 6 injecteur de refroidissement, 7 compresseur BP, 8 compresseur HP, 9 réservoir, 10 débitmètre, 11 échangeur de chaleur, 12 condenseur



1 compresseur BP, 2 refroidisseur intermédiaire, 3 vanne de réinjection, 4 compresseur HP, 5 condenseur, 6 soupape de détente, 7 évaporateur; T température, P pression, E puissance électrique, F débit, PSL, PSH pressostat



Capture d'écran du logiciel dans un processus réel de l'installation
1-2 compression BP, 2-3 refroidissement intermédiaire, 3-4 compression HP, 4-5 condensation, 5-6 surrefroidissement, 6-7 expansion, 7-1 évaporation

Spécification

- [1] installation frigorifique à compression à 2 niveaux
- [2] compresseur à basse et haute pression hermétique
- [3] refroidissement intermédiaire ajustable par injection d'agent réfrigérant
- [4] échangeur de chaleur pour surrefroidissement supplémentaire de l'agent réfrigérant liquide
- [5] chambre de refroidissement fermée contient un évaporateur avec ventilateur et un dispositif de chauffage électrique ajustable comme charge de refroidissement
- [6] affichage numérique des températures, puissance d'entraînement du compresseur et puissance de la charge de refroidissement
- [7] représentation des processus sous forme de diagramme log p,h du logiciel en temps réel
- [8] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10
- [9] agent réfrigérant R449A, GWP: 1397

Caractéristiques techniques

- Compresseur à basse pression (BP)
- puissance absorbée: 275W à -10/55°C
 - puissance frigorifique: 583W à -10/55°C
- Compresseur à haute pression (HP)
- puissance absorbée: env. 841W à -25/55°C
 - puissance frigorifique: 702W à -25/55°C
- Agent réfrigérant
- R449A
 - GWP: 1397
 - volume de remplissage: 1,29kg
 - équivalent CO₂: 1,8t

- Plages de mesure
- débit: 4...42L/h
 - pression: 1x -1...15bar, 2x -1...24bar
 - température: 8x -75...125°C
 - puissance:
 - ▶ 0...562W (dispositif de chauffage)
 - ▶ 0...750W (BP compresseur)
 - ▶ 0...2250W (HP compresseur)

- 230V, 50Hz, 1 phase
- 230V, 60Hz, 1 phase
- 230V, 60Hz, 3 phases
- UL/CSA en option
- Lxlxh: 1900x790x1900mm
- Poids: env. 283kg

Nécessaire pr le fonctionnement

PC avec Windows recommandé

Liste de livraison

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

ET 430

Installation frigorifique à compression à deux niveaux

Accessoires en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100 Web Access Box

avec

ET 430W Web Access Software