

ET 420

Accumulateurs de glace en génie frigorifique



L'illustration montre le banc d'essai à gauche, la tour de refroidissement par voie sèche (à droite) et par voie humide (au milieu).

Description

- installation frigorifique industrielle avec accumulateur de glace, tour de refroidissement par voie sèche et tour de refroidissement par voie humide
- efficacité énergétique en génie frigorifique et climatique

Les accumulateurs de glace sont utilisés en génie frigorifique, afin de couvrir un besoin de refroidissement supplémentaire (pointe de charge). Le chargement des accumulateurs de glace se produit principalement la nuit, lorsque le besoin en énergie générale et les coûts énergétiques sont les plus bas.

Un circuit, avec le mélange d'eau glycolée entre l'accumulateur de glace et l'installation frigorifique à compression, sert pour le chargement et le déchargement de l'accumulateur de glace. Pour le chargement de l'accumulateur de glace, le mélange d'eau glycolée est refroidi en dessous de 0°C par le circuit frigorifique à compression, et retire de la chaleur à l'eau contenue dans l'accumulateur de glace, de sorte que l'eau gèle. Pour le déchargement, la glace fondante retire de la chaleur du mélange d'eau glycolée, de sorte que le mélange refroidisse. Dans le cas de ce refroidissement, l'accumulateur de glace remplace ou soutient l'installation frigorifique à compression.

L'ET 420 contient un accumulateur de glace, une installation frigorifique, un circuit avec du mélange d'eau glycolée, une tour de refroidissement par voie sèche et par voie humide. De la chaleur est extraite du mélange lors de l'évaporation du réfrigérant du circuit frigorifique à compression, et lors de la décharge de l'accumulateur de glace, pendant que de la chaleur est apportée lors de la condensation du réfrigérant. Les tours de refroidissement apportent de la chaleur au mélange ou, selon les besoins, en retirent.

L'acquisition de toutes les grandeurs nécessaires permet d'établir le bilan des processus individuels. Les valeurs mesurées 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.

Contenu didactique/essais

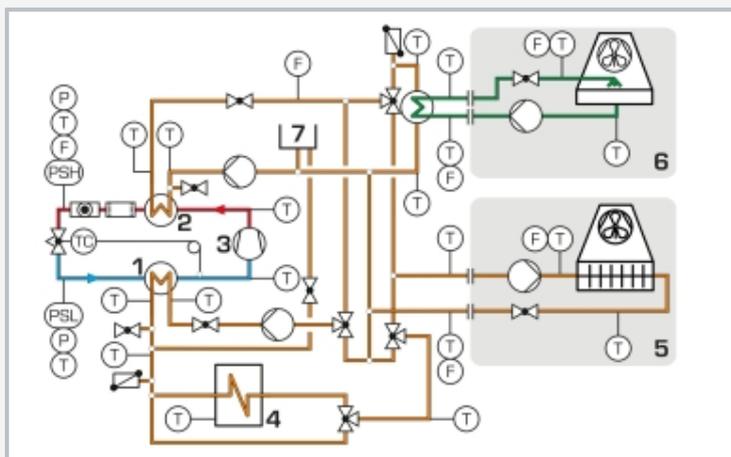
- structure et fonction d'une installation frigorifique efficace énergétiquement
- fonction et fonctionnement d'un accumulateur de glace
 - ▶ charger
 - ▶ décharger
- établissement du bilan des flux énergétiques
- transport d'énergie des différents fluides
- cycle frigorifique à compression sur le diagramme log p,h
- fonction et puissance d'une tour de refroidissement par voie humide
- fonction et puissance d'une tour de refroidissement par voie sèche

ET 420

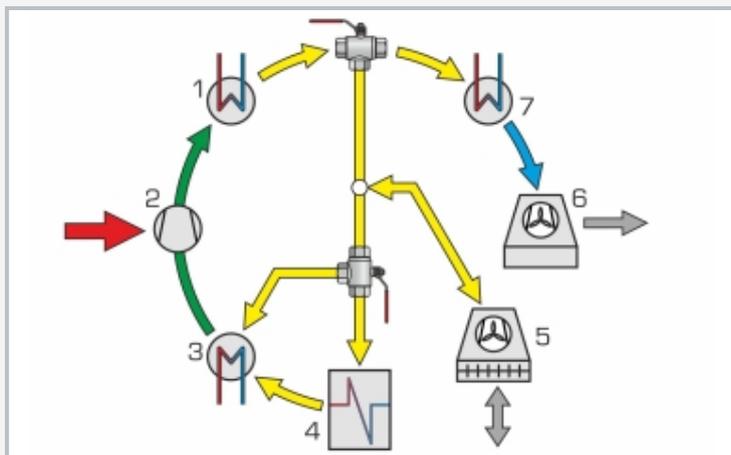
Accumulateurs de glace en génie frigorifique



1 éléments d'affichage et de commande, 2 pompe, 3 manomètre, 4 débitmètre, 5 évaporateur, 6 condenseur, 7 compresseur, 8 accumulateur de glace, 9 soupape à 3 voies, 10 réservoir de compensation



1 évaporateur, condenseur, 3 compresseur, 4 accumulateur de glace, 5 tour de refroidissement (voie sèche), 6 tour de refroidissement (voie humide), 7 réservoir de compensation; conduites: vert: eau, bleu-rouge: réfrigérant, orange: mélange d'eau glycolée



Flux énergétiques dans l'installation: 1 condenseur, 2 compresseur, 3 évaporateur, 4 accumulateur de glace, 5 tour de refroidissement (voie sèche), 6 tour de refroidissement (voie humide), 7 échangeur de chaleur à la tour de refroidissement (humide); bleu: eau, jaune: mélange d'eau glycolée, vert: réfrigérant, gris: air, rouge: puissance électrique

Spécification

- [1] étude du chargement et du déchargement d'un accumulateur de glace
- [2] installation avec accumulateur de glace, installation frigorifique à compression, tours de refroidissement par voies sèche et humide
- [3] circuit frigorifique pour R513A avec compresseur, condenseur, évaporateur et soupape de détente
- [4] circuits d'eau glycolée avec pompes: refroidissement du condenseur de réfrigérant, chauffage de l'évaporateur de réfrigérant, chargement ou déchargement de l'accumulateur de glace, fonctionnement de la tour de refroidissement par voie sèche
- [5] circuit d'eau avec pompe pour le fonctionnement de la tour de refroidissement par voie humide
- [6] mesure des températures, des pressions, des débits et de la puissance absorbée pertinents pour établir le bilan des processus
- [7] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10

Caractéristiques techniques

Compresseur

- puissance frigorifique: env. 1434W à -15/32°C
- puissance absorbée: 1209W à -15/32°C

Pompes (mélange d'eau glycolée)

- débit de refoulement max.: 4,5m³/h
- hauteur de refoulement max.: 5,6m

Pompe tour de refroid. par voie humide (eau)

- débit de refoulement max.: 4,5m³/h
- hauteur de refoulement max.: 18m

Accumulateur de glace: 150L

Réservoir de compensation: 20L

Tours de refroidissement

- voie humide, puissance nominale: 12kW
- voie sèche, puissance nominale: 13,8kW

Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631

- volume de remplissage: 2,5kg
- équivalent CO₂: 1,6t

Plages de mesure

- température: 12x -20...100°C, 4x -50...150°C, 4x 0...60°C
- pression: -1...9bar, -1...24bar
- débit: 3x 100...1200L/h, 2x 60...1500L/h, 1x 150...1600L/h, 1x 10...100L/h (R513A)
- puissance: 0...2250W

230V, 50Hz, 1 phase

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

UL/CSA en option

Lxlxh: env. 2200x800x1900mm (banc d'essai)

Lxlxh: env. 1200x790x1610mm (tour, voie humide)

Lxlxh: env. 1640x910x1120mm (tour, voie sèche)

Poids total: env. 650kg

Nécessaire pr le fonctionnement

raccord d'eau, drain, ventilation, évacuation d'air, PC avec Windows recommandé

Liste de livraison

banc d'essai, tour de refroidissement (voie humide), tour de refroidissement (voie sèche), jeu de flexibles, logiciel GUNT + câble USB, documentation didactique

ET 420

Accumulateurs de glace en génie frigorifique

Accessoires en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100 Web Access Box

avec

ET 420W Web Access Software