

ET 350

Changements d'état dans un circuit frigorifique



possibilité de "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum

Description

- **visualisation des composants du circuit frigorifique: composants transparents, interface en réalité augmentée**
- **diagramme log p,h en temps réel**
- **Game-Based Learning: apprendre une théorie complexe facilement et de manière ludique**

Dans une installation frigorifique à compression, un agent réfrigérant circule dans le circuit frigorifique et connaît différents changements d'état. On utilise ici l'état physique qui requiert de l'énergie qui est retirée de l'environnement (enthalpie d'évaporation) lors de la transition entre les états liquide et gazeux de l'agent réfrigérant.

L'appareil d'essai ET 350 représente un circuit frigorifique typique, se composant d'un compresseur à piston hermétique, d'un condenseur, d'une soupape de détente et d'un évaporateur. L'évaporateur et le condenseur sont transparents, de sorte que le changement de phase lors de l'évaporation et de la condensation puisse être observé de manière optimale. La fonction de la vanne à flotteur comme soupape de détente est également facile à observer. Avant l'entrée dans l'évaporateur, l'état d'agrégation de l'agent réfrigérant peut être observé sur un voyant.

Un circuit d'eau refroidit le condenseur, ou livre la charge de refroidissement pour l'évaporateur. Le débit d'eau froide et chaude, ainsi que celui de l'agent réfrigérant, peuvent être ajustés. L'appareil d'essai est commandé par un API via un écran tactile.

Toutes les valeurs de mesure importantes sont enregistrées par des capteurs. La transmission simultanée des valeurs de mesure à un API permet l'évaluation aisée et la représentation du processus dans le diagramme log p,h. Les processus complexes, comme les changements d'état, sont visualisés par une représentation en temps réel du cycle, par exemple dans le diagramme log p,h. L'utilisation intuitive de l'API permet d'ajuster facilement tous les éléments du cycle. L'effet des modifications est immédiatement visible sur l'écran tactile. Une interface de réalité augmentée (Vuforia View) est disponible pour les appareils mobiles afin de visualiser les composants du circuit frigorifique.

L'API fournit des données exactes sur l'état de l'agent réfrigérant, qui sont utilisées pour calculer avec précision le débit massique d'agent réfrigérant. Le calcul donne ainsi un résultat beaucoup plus précis que la mesure par des méthodes traditionnelles.

Contenu didactique/essais

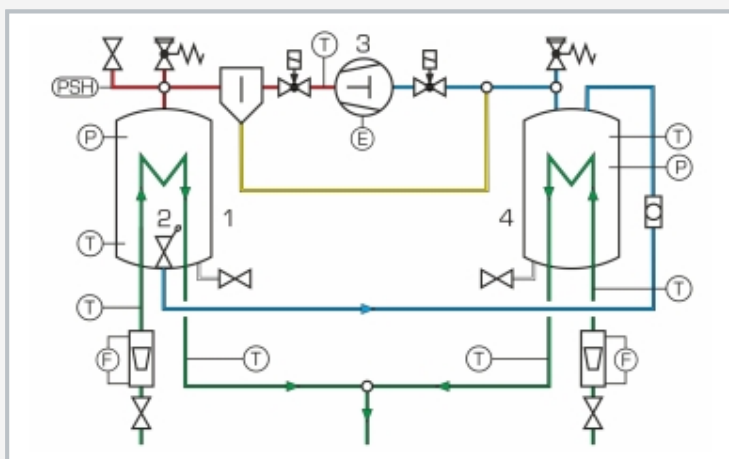
- structure et fonction d'une installation frigorifique à compression
- observation de l'évaporation et de la condensation de l'agent réfrigérant
- représentation et compréhension du cycle frigorifique sur un diagramme log p,h
- bilans énergétiques
- détermination de paramètres importants
 - ▶ coefficient de puissance
 - ▶ puissance frigorifique
 - ▶ travail du compresseur
- GUNT Science Media Center, développement des compétences numériques
 - ▶ acquisition d'informations sur des réseaux numériques
 - ▶ utilisation de supports d'apprentissage numériques, p. ex. Web Based Training (WBT)
 - ▶ réalité augmentée pour visualiser les composants du circuit frigorifique

ET 350

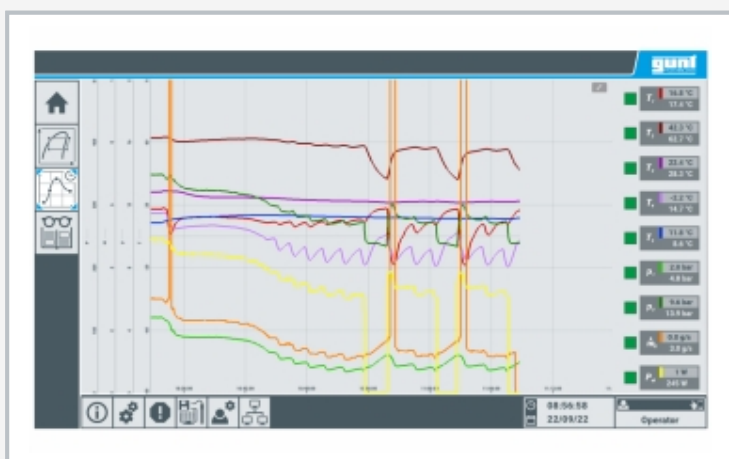
Changements d'état dans un circuit frigorifique



1 pressostat, 2 débitmètre, 3 condenseur, 4 soupape de détente, 5 compresseur, 6 évaporateur, 7 voyant



1 condenseur, 2 soupape de détente, 3 compresseur, 4 évaporateur; T température, P pression, E puissance électrique, F débit, PSH pressostat; bleu: basse pression, rouge: haute pression, vert: eau, jaune: huile



commande de l'installation d'essai avec API par écran tactile

Spécification

- [1] processus dans un circuit frigorifique
- [2] réalité augmentée: visualisation des composants du circuit frigorifique
- [3] l'évaporateur et le condenseur sont transparents afin de mieux observer le processus
- [4] évaporateur et condenseur avec serpentin
- [5] soupape de détente sous forme d'une vanne à flotteur
- [6] pressostat de protection du compresseur
- [7] capteur de température, wattmètre, manomètre en circuit frigorifique, débitmètre pour eau chaude et eau de refroidissement, et agent réfrigérant
- [8] soupape de sûreté de l'évaporateur et du condenseur
- [9] agent réfrigérant R1233zd, GWP: 1
- [10] pour des conditions d'essai optimales, WL 110.20 et ET 350.01 fournissent respectivement l'alimentation en eau froide et en eau chaude
- [11] acquisition de données par API sur une mémoire USB interne, accès aux valeurs de mesure enregistrées par WLAN/LAN avec routeur intégré/connexion LAN au réseau propre du client ou connexion LAN directe sans réseau client
- [12] matériel didactique multimédia numérique en ligne dans le GUNT Science Media Center: cours d'apprentissage en ligne, feuilles de travail, vidéos

Caractéristiques techniques

API: Weintek cMT3162X

Compresseur à piston hermétique
 ■ cylindrique: 18,3cm³

Volume de l'évaporateur: env. 2450mL

Volume du condenseur: env. 2450mL

Agent réfrigérant: R1233zd, GWP: 1, volume de remplissage: 1,2kg, équivalent CO₂: 0t

Plages de mesure

- température: 8x -20...200°C
- pression: 2x -1...1,5bar
- débit: 2x 0...1620cm³/min (eau)
- puissance: 0...1200W

230V, 50Hz, 1 phase; 230V, 60Hz, 1 phase

120V, 60Hz, 1 phase; UL/CSA en option

Lxlxh: 1100x470x670mm

Poids: env. 50kg

Nécessaire pr le fonctionnement

raccord d'eau froid max, 16°C ou WL 110.20;
 raccord d'eau chaud min. 20°C ou ET 350.01; drain ou WL 110.20

Liste de livraison

appareil d'essai, 1 jeu de flexibles, accès en ligne au GUNT Science Media Center, documentation didactique

ET 350

Changements d'état dans un circuit frigorifique

Accessoires en option

WL 110.20

Générateur d'eau froide

WP 300.09

Chariot de laboratoire