

Groupe d'eau glacée réversible inverter 6, 10 et 15 kW

Etude et mise en œuvre d'un groupe d'eau glacée réversible Inverter

Descriptif du support

Le **Groupe d'eau glacée réversible inverter** est un système réel didactisé de production d'eau glacée ou d'eau chaude mettant en œuvre le cycle thermodynamique d'un fluide frigorigène. Il est du type Air / Eau avec deux échangeurs thermiques (Air / Fluide et Fluide / Eau). Le groupe d'eau glacée se connecte très facilement à un récepteur assurant l'émission de froid ou de chaleur (ventilo-convecteur, aérotherme, centrale de traitement d'air,...). Il s'intègre dans une installation globale et il contribue au confort thermique des personnes.

Le groupe d'eau glacée assure la production d'énergie thermique et répond aux fonctions techniques suivantes :

- ✓ Compression du fluide frigorigène avec le compresseur à vitesse variable (augmentation de pression)
- ✓ Changement d'état du fluide frigorigène avec l'échangeur thermique à eau appelé évaporateur dans la production d'eau froide ou condenseur dans la production d'eau chaude
- ✓ Détente du fluide frigorigène avec le détendeur (diminution de la pression)
- ✓ Changement d'état du fluide frigorigène avec l'échangeur thermique à air appelé condenseur dans la production d'eau froide ou évaporateur dans la production d'eau chaude
- ✓ Réversibilité chaud / froid par vanne 4 voies

Le groupe d'eau glacée est disponible en trois puissances différentes :

- ✓ 6 kW (puissance frigorifique 5,28 kW) réf PC32
- ✓ 10 kW (puissance frigorifique 9,6 kW) réf PC30
- ✓ 15 kW (puissance frigorifique 13,3 kW) réf PC33

Les Groupes d'eau glacée réversibles inverter sont compatibles avec nos systèmes de distribution et d'émission :

- ✓ Banc ventilo-convecteurs
- ✓ Aérotherme
- ✓ Centrale de traitement d'air (CTA Compact : PC32),....

Ce système conçu pour être connecté avec un système de distribution et d'émission est accompagné d'un dossier technique et pédagogique sous format numérique, site HTML, comprenant :

- ✓ Activités pratiques avec corrigés
- ✓ Schémas fonctionnels, électriques, fluidiques, ...
- ✓ Fiche technique, notice d'utilisation, procédures de réglage
- ✓ Documentation constructeur des composants

**CAP Installateur en Froid et Conditionnement
d'Air, Sanitaire, Thermique,
Bac Pro TISEC, TFCA, TMSEC
BTS FED, MS – IUT
Universités - Ecoles d'ingénieurs**

Thématiques abordées

Climatisation, Chauffage, Thermodynamique,
Energie Thermique, Hydraulique, Aéraulique,
Régulation, Gestion d'Energie



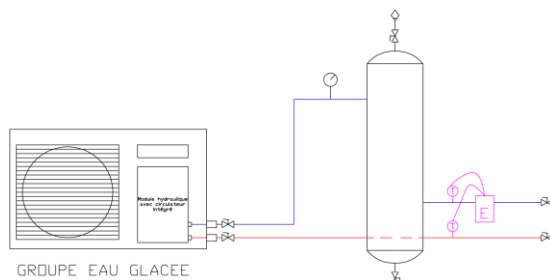
Groupe d'eau glacée réversible Inverter 10 kW (PC30)

Références

- ✓ PC30 : Groupe d'eau glacée réversible inverter 10 kW
- ✓ PC32 : Groupe d'eau glacée réversible inverter 6 kW
- ✓ PC33 : Groupe d'eau glacée réversible inverter 15 kW
- ✓ PC22 : Lecteur enregistreur de températures multivoies et sondes

Points forts du groupe d'eau glacée

- ✓ Système de production d'énergie thermique associable à plusieurs récepteurs de distribution et d'émission de chaleur (banc ventilo-convecteurs, aérotherme,...) avec coupleurs rapides
- ✓ Système compact, prêt à l'emploi avec l'ensemble des composants nécessaires au bon fonctionnement et à la sécurité des biens et des personnes.



Caractéristiques générales des groupes d'eau glacée

- ✓ Châssis mécano-soudé monté sur 4 roulettes recevant les différents groupes d'eau glacée (6, 10 ou 15 kW)
- ✓ Coffret électrique intégrant :
 - Un interrupteur sectionneur et les protections électriques avec un disjoncteur différentiel 30mA
 - Un compteur électrique
 - Une boucle de courant permettant la mesure du courant absorbée par le groupe avec une pince ampèremétrique (trois boucles de courant dans la version 15 kW PC33)
- ✓ Terminal de contrôle / commande du groupe d'eau glacée monté sur le châssis
- ✓ Compteur d'énergie thermique à affichage digital LCD entre le groupe d'eau glacée et les futurs récepteurs de distribution et d'émission pour la mesure du débit, des températures (départ et retour avec les sondes de températures fournis), d'énergie, de puissance,... Ce compteur intègre une sortie sur M-bus pour une connexion avec la centrale d'acquisition et de supervision d'installation climatique (option PC21)
- ✓ Manomètre de pression hydraulique sur le circuit de chauffage / refroidissement
- ✓ Manomètres de pression HP (Haute Pression) et BP (Basse Pression) sur le circuit frigorifique
- ✓ Ballon tampon avec soupape de sécurité et purgeur automatique
- ✓ Deux coupleurs rapides à double obturation assurant le raccordement aisé par des tuyaux souples aux bancs de distribution et d'émission
- ✓ Deux vannes pour l'isolement du groupe d'eau glacée



Groupe d'eau glacée réversible Inverter 6 kW (PC32)

Caractéristiques du groupe d'eau glacée 6 kW (PC32)

- ✓ Groupe d'eau glacée 6 kW réversible inverter (marque Daikin)
- ✓ Puissance frigorifique nominale 5,28 kW ($T_{amb} 35^{\circ}C$; LWE $7^{\circ}C$, DT $5^{\circ}C$) avec EER=2,72 (coefficient d'efficacité énergétique – Energy Efficiency Ratio)
- ✓ Puissance calorifique nominale 6,02 kW (BS/BH $7^{\circ}C/6^{\circ}C$; LWC $35^{\circ}C$ DT $5^{\circ}C$) avec COP=3,65 (coefficient de performance)
- ✓ Puissance absorbée nominale 1,94 kW en rafraîchissement ($T_{amb} 35^{\circ}C$; LWE $7^{\circ}C$, DT $5^{\circ}C$) et 1,2 kW en chauffage (BS/BH $7^{\circ}C/6^{\circ}C$; LWC $35^{\circ}C$ DT $5^{\circ}C$)
- ✓ Echangeur de chaleur Eau du type plaque brasée avec débit de 12 à 17,5 l/min
- ✓ Echangeur de chaleur – air du type de tube
- ✓ Pompe de puissance 130W avec pression de service 51,8 kPa (froid) et 48,9 kPa (chaud)
- ✓ Compresseur Swing hermétique (pale et piston intégrés) avec commande Inverter
- ✓ Fluide R 32
- ✓ Alimentation 230V – 50 Hz
- ✓ Intègre une protection thermique du moteur, un fusible, une soupape de sécurité et un régulateur de débit.
- ✓ Caractéristiques complémentaires, nous consulter.

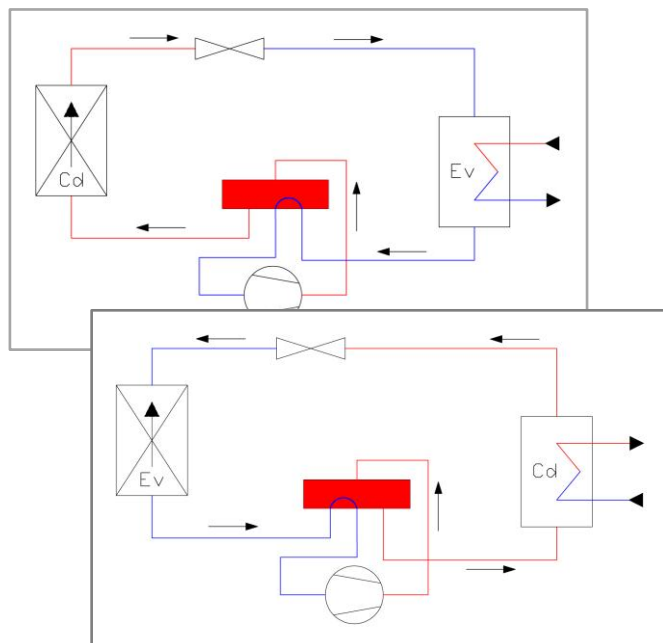


Schéma de fonctionnement avec réversibilité



Groupe d'eau glacée réversible Inverter 10 kW (PC30)

Caractéristiques du groupe d'eau glacée 10 kW (PC30)

- ✓ Groupe d'eau glacée 10 kW réversible inverter (marque Daikin)
- ✓ Puissance frigorifique nominale 9,6 kW ($T_{amb} 35^{\circ}\text{C}$; LWE 7°C , DT 5°C) avec EER=2,93 (coefficient d'efficacité énergétique – Energy Efficiency Ratio)
- ✓ Puissance calorifique nominale 11,4 kW (BS/BH $7^{\circ}\text{C}/6^{\circ}\text{C}$; LWC 45°C DT 5°C) avec COP=3,29 (coefficient de performance)
- ✓ Puissance absorbée nominale 3,28 kW en rafraîchissement ($T_{amb} 35^{\circ}\text{C}$; LWE 7°C , DT 5°C) et 3,46 kW en chauffage (BS/BH $7^{\circ}\text{C}/6^{\circ}\text{C}$; LWC 45°C DT 5°C)
- ✓ Echangeur de chaleur Eau du type plaque brasée avec débit de 16 à 58 l/min
- ✓ Echangeur de chaleur – air du type serpentin à ailettes Hi-XSS
- ✓ Pompe de puissance 210W avec pression de service 54,6 kPa (froid) et 47,1 kPa (chaud)
- ✓ Compresseur Scroll hermétique (à deux spirales) avec commande Inverter
- ✓ Fluide R 32
- ✓ Détendeur électronique
- ✓ Alimentation 230V – 50 Hz
- ✓ Intègre une protection thermique du moteur, un fusible et pressostat haute pression.
- ✓ Caractéristiques complémentaires, nous consulter.

Caractéristiques du groupe d'eau glacée 15 kW (PC33)

- ✓ Groupe d'eau glacée 15 kW réversible inverter (marque Daikin)
- ✓ Puissance frigorifique nominale 13,3 kW ($T_{amb} 35^{\circ}\text{C}$; LWE 7°C , DT 5°C) avec EER=2,57 (coefficient d'efficacité énergétique – Energy Efficiency Ratio)
- ✓ Puissance calorifique nominale 13,9 kW (BS/BH $7^{\circ}\text{C}/6^{\circ}\text{C}$; LWC 50°C DT 5°C) avec COP=3,25 (coefficient de performance)
- ✓ Puissance absorbée nominale 5,18 kW en rafraîchissement ($T_{amb} 35^{\circ}\text{C}$; LWE 7°C , DT 5°C) et 4,27 kW en chauffage (BS/BH $7^{\circ}\text{C}/6^{\circ}\text{C}$; LWC 50°C DT 5°C)
- ✓ Echangeur de chaleur Eau du type plaque brasée avec débit de 16 à 58 l/min
- ✓ Echangeur de chaleur – air du type serpentin à ailettes Hi-XSS
- ✓ Pompe de puissance 210W avec pression de service 53,2 kPa (froid) et 49,1 kPa (chaud)
- ✓ Compresseur Scroll hermétique (à deux spirales) avec commande Inverter
- ✓ Fluide R 32
- ✓ Détendeur électronique
- ✓ Alimentation 400V – 50 Hz
- ✓ Intègre une protection thermique du moteur, un fusible et pressostat haute pression.
- ✓ Caractéristiques complémentaires, nous consulter.



Groupe d'eau glacée réversible Inverter 15 kW (PC33)



Travaux pratiques fournis par ERM

✓ TP1 : Activités de découverte du système

Présentation de l'activité :

- Identifier les constituants
- Comprendre le fonctionnement des constituants

Compétences mobilisées :

- Identifier les composants du système
- Comprendre le rôle de chacun de ces composants
- Comprendre le principe de fonctionnement du système

✓ TP2 : Activités de réglage

Présentation de l'activité :

- Intervenir sur le circuit hydraulique
- Remplir le système et purger le circuit hydraulique
- Utiliser la documentation constructeur
- Modifier les paramètres à partir du pupitre de commande
- Programmer un mode de fonctionnement

Compétences mobilisées :

- Réaliser les réglages hydrauliques d'un système
- Réaliser les réglages de fonctionnement d'un système
- Intervenir sur le système
- Effectuer le remplissage d'un système

✓ TP3 : Activités de mise en service

Présentation de l'activité :

- Contrôler si le système est prêt à l'emploi
- Mettre en service le système

- Utiliser la documentation constructeur
- Régler un mode de régulation, un mode de fonctionnement, un point de consigne
- Mettre à l'arrêt et hors tension le système

Compétences mobilisées :

- Préparer et Mettre en service le système
- Sélectionner un mode de fonctionnement
- Relever les grandeurs physiques
- Conclure sur la loi d'eau

✓ TP4 : Activités de maintenance préventive

Présentation de l'activité :

- Rédiger une procédure d'intervention
- Consigner les énergies
- Intervenir sur le circuit hydraulique
- Réaliser le remplissage et la purge du circuit hydraulique

Compétences mobilisées :

- Assurer la maintenance préventive du système
- Consigner les énergies du système
- Intervenir sur le système
- Réparer et mettre en service le système

Autres Activités pratiques possibles

En plus des activités de préparation, de câblage et de raccordement hydraulique et électrique, de mise en service, de réglage, de maintenance préventive et corrective, le système permet de réaliser des activités pratiques sur :

- ✓ Le dimensionnement d'installation
- ✓ Le bilan thermique globale et par sous ensembles
- ✓ Les analyses technico-économiques et environnementales
- ✓ L'intérêt de l'inventer (variation de vitesse sur le compresseur)
- ✓ L'étude du cycle thermodynamique.

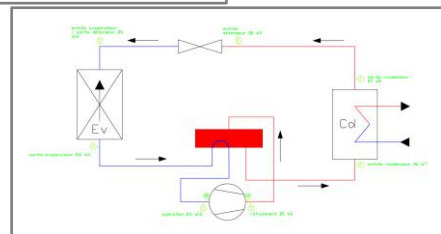
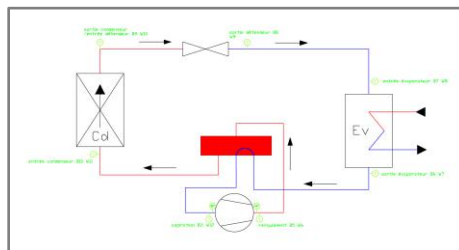


Schéma de fonctionnement avec réversibilité et points de mesure

PC 22 : Lecteur enregistreur de températures multivoies et sondes

Cette option permet de réaliser des mesures de température aux points clés du circuit frigorifique. Elle est constituée de :

- ✓ Un **lecteur / enregistreur de températures multivoies** permettant d'enregistrer simultanément les évolutions de 4 sondes de températures. **Les données sont exportables sur PC pour traitement avec le logiciel fourni.**



- ✓ **Huit sondes de température thermocouple K** pouvant être placées à différents endroits sur le banc :

- Entrée du banc
- Sortie du banc
- Entrées des ventilo-convecteurs (2 entrées)
- Sorties des ventilo-convecteurs (2 sorties)
- Entrée d'air ventilo-convecteurs
- Sortie d'air ventilo-convecteurs

Caractéristiques d'installation

PC30 (groupe d'eau glacée réversible inventer 10 kW) :

- ✓ Dimensions (L/I/H) : 1740 x 1020 x 1770 mm
- ✓ Masse : 300 kg
- ✓ Alimentation électrique : 230 V monophasé (P + N + T)
- ✓ Raccordement en eau par coupleurs rapides

PC32 (groupe d'eau glacée réversible inventer 6 kW) :

- ✓ Dimensions (L/I/H) : 1470x 800 x 1770 mm
- ✓ Masse : 250 kg
- ✓ Alimentation électrique : 230 V monophasé (P + N + T)
- ✓ Raccordement en eau par coupleurs rapides

PC33 (groupe d'eau glacée réversible inventer 15 kW) :

- ✓ Dimensions (L/I/H) : 1740 x 1020 x 1770 mm
- ✓ Masse : 300 kg
- ✓ Alimentation électrique : 400 V triphasé (3P + N + T)
- ✓ Raccordement en eau par coupleurs rapides