



Manuel d'installation, d'utilisation et de maintenance
D-EIMHP00508-16_01FR



Pompes à chaleur air/eau à inverter

EWYD_BZ

50Hz – Réfrigérant: R-134A

Traduction des instructions originales



▲ IMPORTANT

Ce manuel se veut une aide technique, mais ne constitue en aucun cas une offre contraignante pour Daikin. Daikin a rédigé ce manuel selon ses connaissances les plus récentes. Son contenu ne peut être considéré explicitement ou implicitement complet, précis ni fiable. Toutes les données et spécifications contenues dans ce document peuvent être modifiées sans préavis. Les données communiquées au moment de la commande feront foi. Daikin décline toute responsabilité pour tout dommage direct ou indirect, dans le sens le plus large du terme, découlant de ou en rapport avec l'utilisation et/ou l'interprétation de ce manuel. L'ensemble du contenu est protégé par les droits d'auteur Daikin.

▲ AVERTISSEMENT

Avant de commencer l'installation de l'unité, prière de lire ce manuel attentivement. Il est strictement interdit de démarrer cette unité si toutes les instructions contenues dans ce manuel ne sont pas claires.

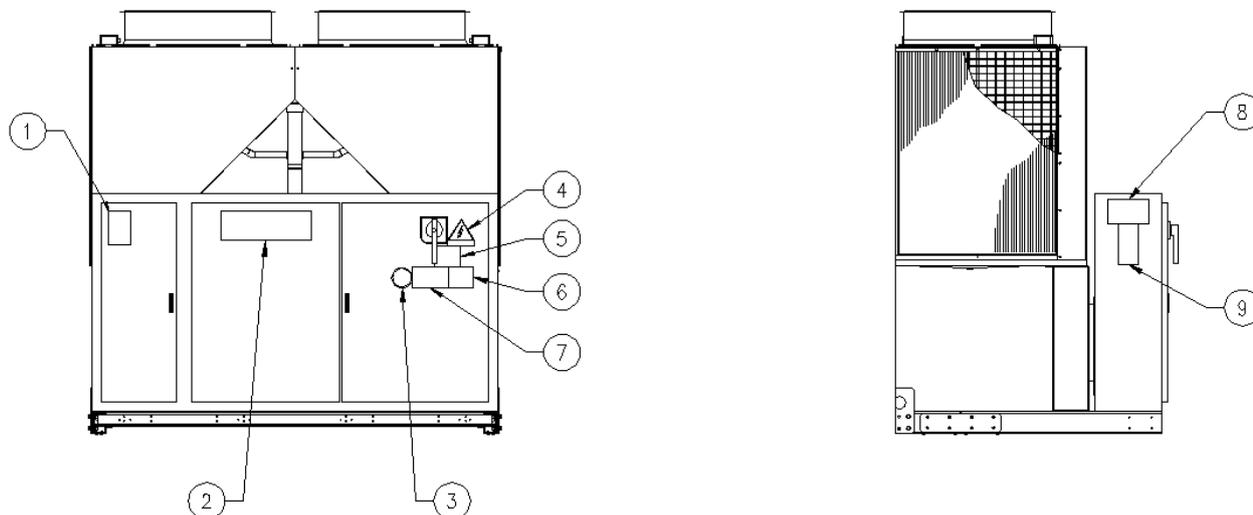
Explication des symboles

△ Remarque importante: le non-respect de cette instruction peut endommager l'unité ou compromettre son fonctionnement

! Remarque relative à la sécurité en générale ou au respect des lois et réglementations

⚡ Remarque relative à la sécurité électrique

Description des étiquettes apposées sur le tableau électrique



Identification des étiquettes

1 – Symbole de gaz ininflammable	6 – Avertissement de serrage de câble
2 – Logo du fabricant	7 – Avertissement relatif au remplissage du circuit d'eau
3 – Type de gaz	8 – Instructions de levage
4 – Symbole de danger électrique	9 – Données de plaque signalétique de l'unité
5 – Avertissement de tension dangereuse	

Table des matières

1. INFORMATION GENERALE	5
Objet de ce manuel	5
Réception de la machine	5
Contrôles	5
Nomenclature	6
2. LIMITES OPERATIONNELLES	7
Entreposage	7
Utilisation	7
3. INSTALLATION MECANIQUE	9
Transport	9
Responsabilités	9
Sécurité	9
Déplacement et levage	10
Positionnement et montage	10
Exigences de dégagement minimum	11
Protection acoustique	12
Conduites d'eau	12
Traitement de l'eau	14
Protection antigel de l'évaporateur et des échangeurs	14
Installation du contacteur de débit	15
Kit Hydronic (option)	16
4. INSTALLATION ELECTRIQUE	18
Spécifications générales	18
Composants électriques	18
Câblage électrique	18
Chauffages électriques	19
Contrôle de pompe à eau	19
Relais d'alarme - Câblage électrique	19
Télécommande ON/OFF de l'unité - Câblage électrique	19
Double point de consigne - Câblage électrique	19
Réinitialisation du point de consigne d'eau externe - Câblage électrique (option)	19
Limitation de l'unité - Câblage électrique (option)	19
Problèmes relatifs au VFD	20
Le principe de fonctionnement du VFD	21
Le problème des harmoniques	21
5. UTILISATION	25
Description de la machine	25
Description du cycle de réfrigération	25
Description du cycle de réfrigération avec récupération de chaleur	27
Contrôle du circuit de récupération de chaleur et recommandations d'installation	27
Compresseur	29
Processus de compression	29
Contrôle de capacité de refroidissement	31
6. VERIFICATIONS PREALABLES AU DEMARRAGE	33
Unités avec pompe à eau externe	34
Unités avec une pompe à eau intégrée	34
Alimentation électrique	34
Déséquilibre dans la tension d'alimentation électrique	34
Alimentation des chauffages électriques	35
7. PROCEDURE DE DEMARRAGE	36
Mettre la machine en marche	36
Sélection d'un mode de fonctionnement	37
Arrêt prolongé	37
Démarrage après l'arrêt saisonnier	37
8. MAINTENANCE DU SYSTEME	38
Généralités	38
Maintenance du compresseur	38
Lubrification	38
Maintenance routinière	40
Remplacement du filtre dessiccateur	40
Procédure de remplacement de la cartouche du dessiccateur filtrant	41
Remplacement du filtre à huile	42
Procédure de remplacement du filtre à huile	42
Procédure de remplissage du réfrigérant	44
9. VERIFICATIONS STANDARD	45
Sondes de température et de pression	45
10. FEUILLE DE VERIFICATION	46

Mesure côté eau.....	46
Mesures côté réfrigérant.....	46
Mesures électriques	46
11. ENTRETIEN ET GARANTIE LIMITEE	47
12. CONTRÔLES OBLIGATOIRES PÉRIODIQUES ET DÉMARRAGE DES APPAREILS SOUS PRESSION.....	48
13. INFORMATION IMPORTANTE QUANT AU REFRIGERANT UTILISE	49
14. INSTRUCTIONS POUR UNITÉS CHARGÉES EN USINE OU SUR PLACE	50
15. DÉMONTAGE ET MISE AU REBUT	51

Index des tableaux

Tableau 1 - Limites acceptables de la qualité de l'eau	14
Tableau 2 - Conditions de travail typiques avec compresseurs à 100%	36
Tableau 3 - Programme de maintenance routinière	40
Tableau 4 - Pression/température	44

Index des figures

Illustration 1 – Limites opérationnelles en mode de refroidissement - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL	8
Illustration 2 – Limites opérationnelles en mode de chauffage - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL.....	8
Illustration 3 - Levage de l'unité.....	10
Illustration 4 - Exigences de dégagement minimum pour l'entretien de la machine	11
Illustration 5 - Dégagement minimum recommandé pour l'installation	12
Illustration 6 – Raccordement du tuyau d'eau de l'évaporateur.....	13
Illustration 7 - Raccordement des tuyaux d'eau pour les échangeurs de récupération de chaleur.....	13
Illustration 8 - Ajustement du contacteur de débit de sécurité	16
Illustration 9 – Kit Hydronic à pompe unique et double	16
Illustration 10 - Connexion de l'utilisateur aux plaques de bornes M3 de l'interface	20
Illustration 11 – Puissance absorbée par le compresseur en fonction de la charge.....	21
Illustration 12 – Schéma typique d'un VFD	22
Illustration 13 – Harmoniques sur le réseau.....	22
Illustration 14 – Teneur en harmoniques avec et sans inductance de ligne	23
Illustration 15 – Teneur en harmonique variant en fonction du pourcentage de charges non linéaires.....	24
Illustration 16 – Cycle de réfrigération.....	26
Illustration 17 – Cycle de réfrigération avec récupération de chaleur partielle	28
Illustration 18 – Illustration du compresseur Fr3100.....	29
Illustration 19 - Processus de compression.....	30
Illustration 20 - Mécanisme de contrôle de capacité pour le compresseur Fr3100.....	31
Illustration 21 - Contrôle de capacité variable en continu pour le compresseur Fr3100.....	32
Illustration 22 - Installation des dispositifs de contrôle pour le compresseur Fr3100.....	39
Illustration 23 – Vues avant et arrière du Fr3100	43

1. INFORMATION GENERALE

▲ ATTENTION

Les unités décrites dans le présent manuel représentent un investissement élevé et il faut donc veiller à une installation correcte et à des conditions de travail appropriées.

L'installation et la maintenance doivent être effectués par un personnel qualifié et formé spécifiquement.

La maintenance correcte de l'unité est indispensable pour sa sécurité et sa fiabilité. Les centres de service du fabricant sont les seuls à disposer de la compétence technique adéquate pour l'entretien.

▲ ATTENTION

Ce manuel fournit des informations au sujet des caractéristiques et des procédures standard pour la série complète.

Toutes les unités sont livrées complètes en sortie d'usine et incluent les schémas de câblage, les manuels d'inverter, les plans cotés (y compris les dimensions et le poids), la plaquette signalétique avec les caractéristiques techniques fixée à l'unité.

LES SCHÉMAS DE CÂBLAGE, MANUELS D'INVERTER, PLANS COTÉS ET PLAQUETTE SIGNALÉTIQUE DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉS COMME DES DOCUMENTS ESSENTIELS ET FAISANT PARTIE DE CE MANUEL

En cas de différence entre ce manuel et le document de l'équipement, se reporter aux documents de bord.

En cas de doute, s'adresser à Daikin ou à un centre agréé

Objet de ce manuel

L'objet de ce manuel consiste à permettre à l'installateur et à l'opérateur qualifié d'effectuer les opérations requises afin de garantir une installation et une maintenance correctes de la machine, sans risque pour les personnes, les animaux et/ou les biens.

Ce manuel est une aide importante pour le personnel qualifié et formé, mais n'est pas destiné à remplacer ce personnel. Toutes les activités doivent être effectuées conformément aux lois et réglementations locales.

Réception de la machine

La machine doit être inspectée dès qu'elle arrive à son lieu d'installation final pour voir s'il n'y a pas de dommages éventuels. Tous les composants décrits dans la note de livraison doivent être inspectés et vérifiés scrupuleusement, et tout dommage doit être rapporté au transporteur. Avant de raccorder la machine à la terre, vérifier que le modèle et la tension d'alimentation indiqués sur la plaquette signalétique sont corrects. La responsabilité des dommages après acceptation de la machine ne peut pas être attribuée au fabricant.

Contrôles

Afin d'éviter la possibilité d'une livraison incomplète (pièces manquantes) ou des dommages dus au transport, effectuer les contrôles suivants dès réception de la machine:

- a) Avant de réceptionner la machine, vérifier les documents d'expédition et contrôler le nombre d'articles expédiés
- b) Vérifier chaque composant de l'envoi pour voir s'il ne manque rien ou s'il n'y a rien d'endommagé.
- c) Si la machine est endommagée, ne pas retirer le matériel endommagé. Quelques photographies peuvent être utiles afin de déterminer les responsabilités.
- d) Rapporter immédiatement l'étendue des dommages à la société de transport et demander qu'elle inspecte la machine.
- e) Rapporter immédiatement l'étendue des dommages au représentant du fabricant de manière à pouvoir prendre les dispositions pour les réparations. En aucun cas, les dommages ne doivent être réparés avant que la machine soit inspectée par le représentant de la société de transport.

Nomenclature

E	W	Y	D	2	0	0	B	Z	S	L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

<p>Type de machine EWA = Refroidisseur à air, refroidissement seul EWY = Refroidisseur à air, pompe à chaleur EWL = Refroidisseur d'eau à condenseur à distance ERA = Unité de condensation à air EWW = Refroidisseur autonome d'eau refroidi par eau EWC = Refroidisseur à air, refroidissement seulement avec ventilateur centrifuge EWT = Refroidisseur à air, refroidissement seulement avec récupération de chaleur</p>	<p>Réfrigérant D = R-134a P = R-407c Q = R-410a</p>
<p>Classe de capacité en kW (refroidissement) Toujours un code à 3 chiffres klem que précédents</p>	<p>Séries des modèles Lettre A, B, ... : modification importante</p>
<p>Inverter - = Non-inverter Z = Inverter</p>	<p>Niveau d'efficacité (McQuay code) S = Efficacité standard (SE) X = Haut rendement (XE) (N.D. pour cette gamme) P = Efficacité Premium (PE) (N.D. pour cette gamme) H = Ambiente élevée (HA) (N.D. pour cette gamme)</p>
<p>Niveau sonore (McQuay code) S = Norme de bruit (ST) L = Faible niveau de bruit (LN) R = Réduction du bruit (XN) (N.D. pour cette gamme) X = Extra à faible bruit (XXN) (N.D. pour cette gamme) C = Cabinet (CN) (N.D. pour cette gamme)</p>	

2. LIMITES OPERATIONNELLES

Entreposage

Les conditions environnementales doivent être dans les limites suivantes:

Température ambiante minimum	:	-20°C
Température ambiante maximum	:	57°C
H.R. maximum	:	95% sans condensation

▲ ATTENTION

Un stockage en dessous de la température minimale indiquée ci-dessus peut provoquer des dégâts aux composants tels que le contrôleur électronique et son écran LCD.

▲ AVERTISSEMENT

Un stockage au-dessus de la température maximale peut provoquer l'ouverture des soupapes de sûreté sur la ligne d'aspiration du compresseur.

▲ ATTENTION

Le stockage dans une atmosphère à condensation peut endommager les composants électroniques.

Utilisation

Le fonctionnement est permis dans les limites mentionnées dans les schémas suivants.

▲ ATTENTION

Un fonctionnement hors des limites mentionnées peut endommager l'unité.
En cas de doutes, contacter l'usine.

▲ ATTENTION

L'altitude de fonctionnement maximum est de 2.000 m au-dessus du niveau de la mer.
Contacter l'usine si l'équipement doit fonctionner à des altitudes comprises entre 1.000 et 2.000 m au-dessus du niveau de la mer.

Operating range	Plage de fonctionnement
Cooling mode	Mode de refroidissement
Operation with glycol (below 4°C Evap LWT (evaporator leaving water temperature)	Fonctionnement au glycol (sous 4°C Evap LWT (température d'eau quittant l'évaporateur)
Glycol may be required in boost mode (check unit performance table)	Le glycol peut être requis en mode boost (vérifier le tableau des performances de l'unité)
Fan speed modulation required (below 10°C ambient temperature)	Modulation de la vitesse du ventilateur requise (sous 10°C de température ambiante)
Ambient temperature (°C)	Température ambiante (°C)
Evaporator leaving water temperature (°C)	Température d'eau quittant l'évaporateur (°C)
Heating mode	Mode de chauffage
Glycol may be required when unit is not operating	Du glycol peut être nécessaire lorsque l'unité ne fonctionne pas

Illustration 1 – Limites opérationnelles en mode de refroidissement - EWYD-BZSS / EWYD-BZSL

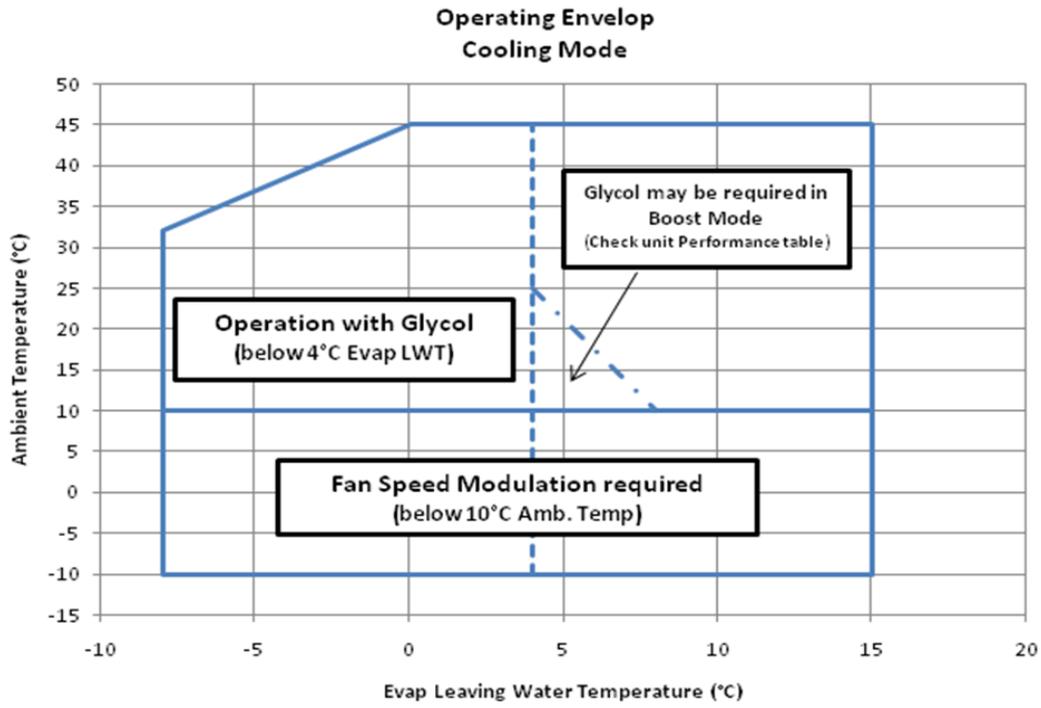
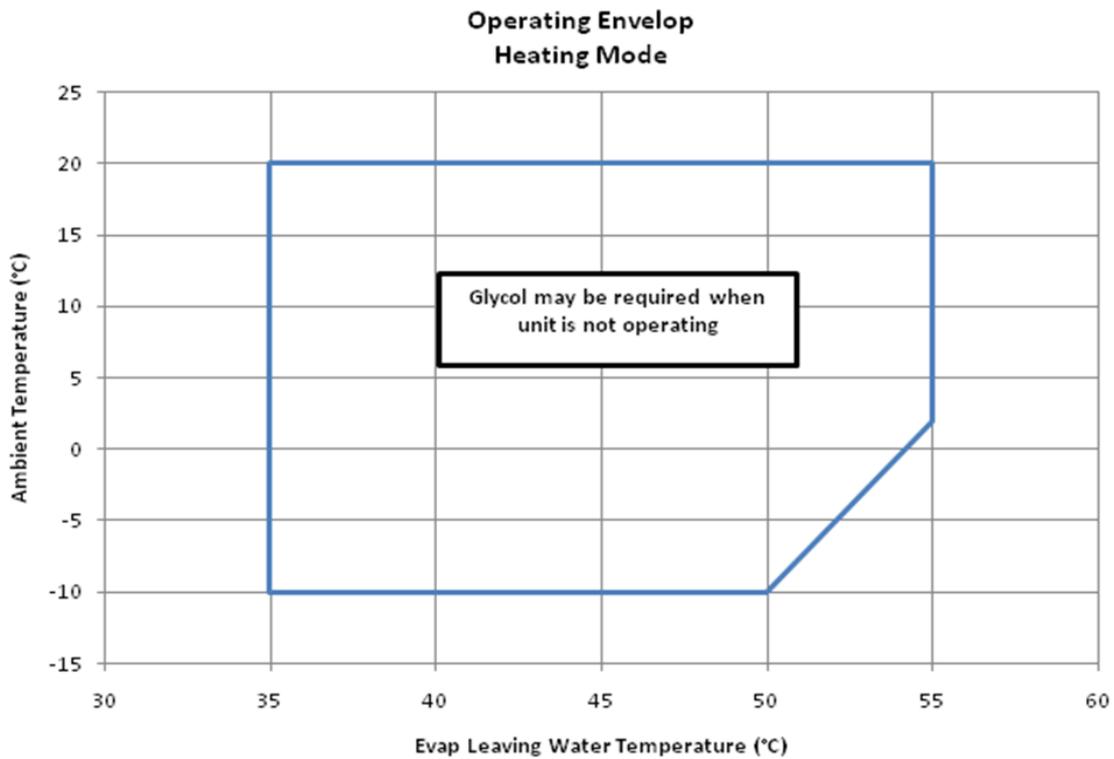


Illustration 2 – Limites opérationnelles en mode de chauffage - EWYD-BZSS / EWYD-BZSL



3. INSTALLATION MECANIQUE

Transport

La stabilité et l'absence de tout type de déformation de l'unité pendant le transport doivent être garanties. Si la machine est expédiée avec une planche transversale en bois à sa base, cette planche transversale ne doit être retirée qu'à destination.

Responsabilités

Le fabricant décline toute responsabilité présente et future pour tout dommage causé aux personnes, animaux ou biens du fait du non respect par les opérateurs des instructions d'installation et de maintenance figurant dans ce manuel et/ou des règles de bonne pratique technique.

Tout l'équipement de sécurité doit être vérifié périodiquement et régulièrement conformément à ce manuel et à la législation en vigueur ainsi qu'à la réglementation en matière de sécurité et de protection de l'environnement.

Sécurité

La machine doit être fixée au sol.

Il est essentiel de respecter les instructions suivantes:

- La machine ne peut être levée qu'à l'aide des points de levage en jaune qui sont apposés sur sa base. Il s'agit des seuls points qui peuvent supporter le poids total de l'unité.
- Ne pas laisser du personnel non autorisé/non formé accéder à l'unité.
- Il est interdit d'accéder aux composants électriques sans avoir activé l'interrupteur principal de l'unité et couper l'alimentation électrique.
- Il est interdit d'accéder aux composants électriques sans utiliser de plate-forme isolante. Ne pas accéder aux composants électriques si l'eau et/ou l'humidité sont présents.
- Toute manipulation du circuit réfrigérant ou des composantes sous pression doit être effectuée seulement par du personnel qualifié.
- Le remplacement d'un compresseur ou l'ajout d'huile de lubrification doit être effectué par un personnel qualifié uniquement.
- Des bords tranchants et la surface de la partie condenseur peuvent provoquer des blessures. Eviter tout contact direct.
- Couper l'alimentation électrique de l'unité en activant l'interrupteur principal avant d'intervenir sur les ventilateurs de refroidissement et/ou compresseurs. Le non respect de cette règle peut entraîner des blessures personnelles graves.
- Eviter d'introduire des objets solides dans les tuyaux d'eau pendant que la machine est connectée au système.
- Un filtre mécanique doit être installé sur le tuyau d'eau raccordé à l'entrée de l'échangeur thermique.
- La machine est fournie avec des soupapes de sécurité qui sont installées à la fois sur les côtés basse et haute pression du circuit de réfrigérant.

En cas d'arrêt soudain de l'unité, suivre les instructions dans le **manuel d'utilisation du panneau de commande** qui fait partie de la documentation embarquée fournie à l'utilisateur final avec le présent manuel.

Il est recommandé de confier l'installation et la maintenance à d'autres personnes. En cas de blessure accidentelle ou de malaise, il est impératif de:

- rester calme
- appuyer sur le bouton d'alarme s'il est présent sur le site d'installation
- déplacer la personne blessée dans un endroit chaud, loin de l'unité et dans la position de repos
- contacter immédiatement le personnel de secours du bâtiment ou le service médical d'urgence
- attendre les secours sans laisser la personne blessée seule
- donner toutes les informations nécessaires aux services de secours

AVERTISSEMENT

Avant d'utiliser la machine, prière de lire attentivement le manuel d'instructions et d'utilisation.

L'installation et la maintenance doivent être confiées à un personnel qualifié qui est informé des dispositions légales et de la réglementation locale et qui a été formé correctement ou jouit d'une expérience de ce type d'équipement.

AVERTISSEMENT

Eviter d'installer le refroidisseur à des endroits qui peuvent être dangereux pendant la maintenance, comme des plateformes sans garde-fou ou rails ou des zones ne respectant pas les exigences d'éloignement autour du refroidisseur.

Déplacement et levage

Eviter tout choc et/ou balancement pendant le déchargement du camion et le déplacement de l'unité. Ne pas pousser ou tirer la machine à d'autres endroits qu'au niveau du socle. Fixer la machine à l'intérieur du camion pour éviter qu'il se déplace et provoque des dégâts aux panneaux et au socle. Ne laisser aucune partie de l'unité tomber pendant le transport ou le déchargement car cela peut provoquer de graves dégâts.

Toutes les unités des séries sont fournies avec points de levage marqués en jaune. Seuls ces points peuvent être utilisés pour lever l'unité comme le montre la figure suivante.

Procédure pour extraire la machine du conteneur.

Kit de conteneur en option

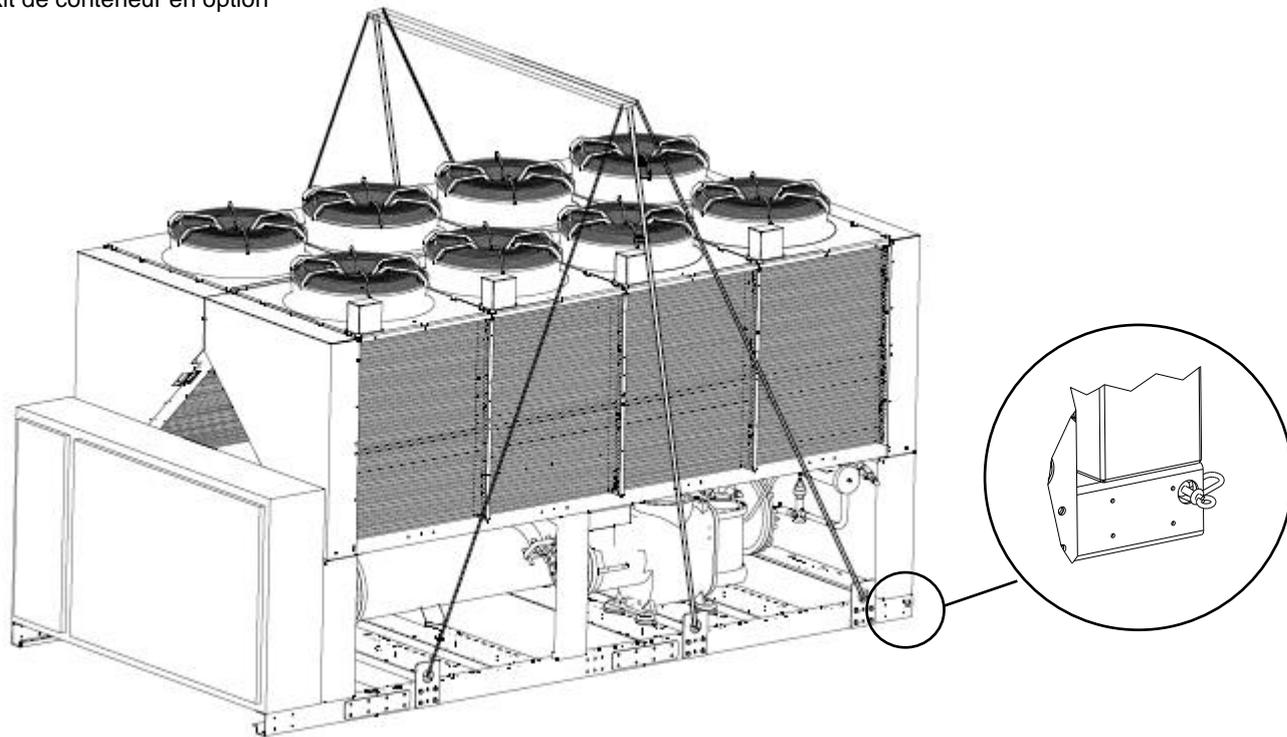


Illustration 3 - Levage de l'unité

Le nombre et l'emplacement des points de levage change d'un modèle à l'autre. Cette illustration est donnée à titre de référence uniquement. Les outils de levage (barres, cordes, etc) ne sont pas fournis.

⚠ AVERTISSEMENT

Les deux cordes de levage et la barre d'écartement et/ou les palettes doivent être suffisamment résistants pour soutenir la machine en toute sécurité. Prière de vérifier le poids de l'appareil figurant sur la plaquette signalétique.

Les poids indiqués dans les tableaux "Spécifications techniques" dans le chapitre "Spécifications" font référence aux unités standard.

Certaines unités peuvent avoir des accessoires qui augmentent le poids total (pompes, récupération de chaleur, serpentins en cuivre, etc.).

⚠ AVERTISSEMENT

L'unité doit être levée avec le plus grand soin. Eviter de balancer la machine en la soulevant et la lever très lentement pour la garder horizontale.

Positionnement et montage

Toutes les unités sont conçues pour une installation à l'extérieur, soit sur des toits ou au sol, pour autant que la zone d'installation soit exempte d'obstacles qui pourraient réduire le débit d'air vers les condenseurs.

L'unité doit être installée sur un socle robuste et parfaitement plan. Si la machine est installée sur un balcon ou un toit, il peut être utile d'utiliser des poutres de répartition de poids.

Pour une installation au sol, des fondations robustes en ciment qui font au moins 250 mm de plus en largeur et en longueur que la machine doivent être prévues. De même, cette base doit être à même de supporter le poids de la machine comme indiqué dans les spécifications techniques.

Si la machine est installée à des endroits qui sont facilement accessibles aux personnes et animaux, il est recommandé d'installation des grilles de protection aux parties condenseur et compresseur.

Pour garantir les meilleures performances possibles sur le site d'installation, les précautions et instructions suivantes doivent être respectées:

- Eviter la recirculation du débit d'air.
- S'assurer qu'il n'y a pas d'obstacles empêchant la circulation d'air.
- L'air doit circuler librement pour garantir un débit d'entrée et de sortie adéquat.
- Veiller à garantir un socle résistant afin de réduire autant que possible la propagation des bruits et vibrations.
- Eviter d'installer les condenseurs dans des endroits poussiéreux qui pourraient les encrasser.
- L'eau dans le système doit être particulièrement propre et toutes les traces d'huile et de rouille doivent être éliminées. Un filtre à eau mécanique doit être installé sur le tuyau d'entrée de la machine.

Exigences de dégagement minimum

Il est indispensable de respecter les distances minimales pour toutes les unités afin de garantir une ventilation optimale vers le condenseur. Un espace d'installation limité peut réduire le débit d'air normal, ce qui peut réduire de manière significative les performances de la machine et augmenter considérablement la consommation d'énergie électrique.

Lors de la décision de l'endroit où placer la machine et afin de garantir un flux d'air adéquat, les facteurs suivants doivent être pris en considération: éviter toute recirculation d'air chaud et un approvisionnement en air insuffisant vers le condenseur refroidi par air.

Ces deux situations peuvent provoquer une augmentation de la pression de condensation qui à son tour, entraîne une réduction du rendement énergétique et de la capacité de réfrigération. Grâce à la géométrie des condenseurs refroidis par air, les unités sont moins affectées par une mauvaise circulation d'air.

De même, le logiciel est en mesure de calculer les conditions de fonctionnement de la machine afin d'optimiser la charge dans des circonstances de fonctionnement anormales.

Chaque côté de la machine doit être accessible pour des opérations de maintenance après installation. La Figure 4 indique les exigences minimales de dégagement.

La décharge d'air verticale ne doit pas être obstruée car cela risque de réduire la capacité et le rendement de manière significative.

Si la machine est entourée de murs et d'obstacles de la même hauteur que la machine, elle doit être installée à une distance d'au moins 2500 mm. Si ces obstacles sont plus hauts, la machine doit être installée à une distance d'au moins 3000 mm.

Si la machine est installée en ignorant ces exigences de dégagement minimales par rapport aux murs et/ou obstacles verticaux, il peut y avoir une combinaison entre une recirculation d'air chaud et/ou un approvisionnement insuffisant en air vers le condenseur refroidi par air, ce qui peut provoquer une baisse de capacité et de rendement.

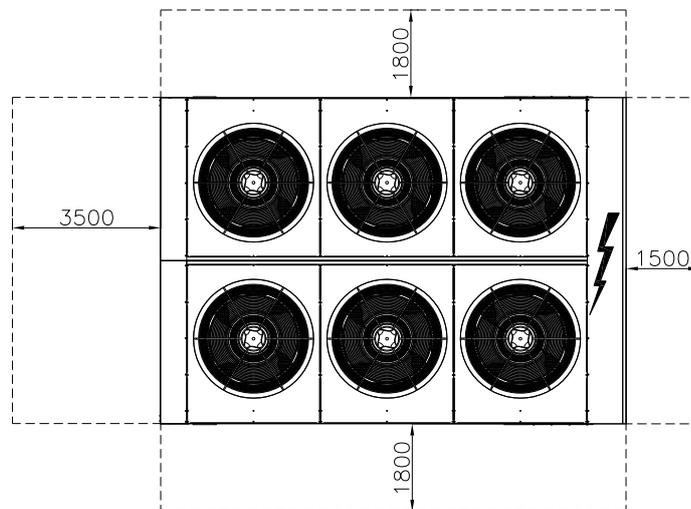


Illustration 4 - Exigences de dégagement minimum pour l'entretien de la machine

Dans tous les cas, le microprocesseur permettra à la machine de s'adapter aux nouvelles conditions de fonctionnement et fournira la capacité maximale disponible en toutes circonstances, même si la distance latérale est inférieure aux recommandations.

Lorsque deux ou plusieurs machines sont positionnées côte à côte, une distance d'au moins 3600 mm entre les bancs de condenseurs est recommandée.

Pour d'autres solutions, s'adresser aux techniciens Daikin.

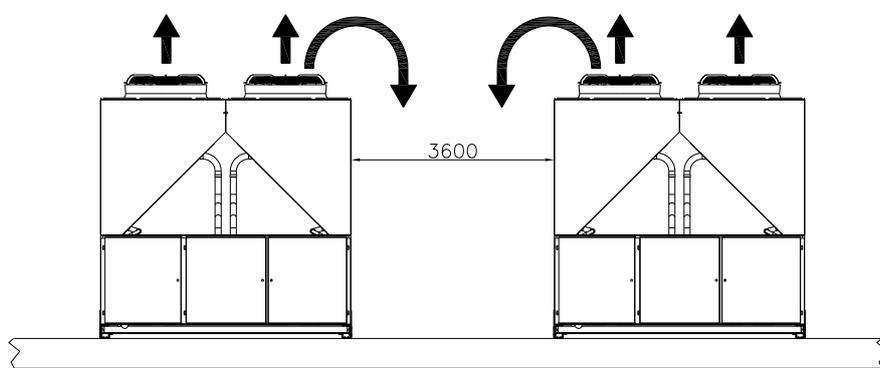
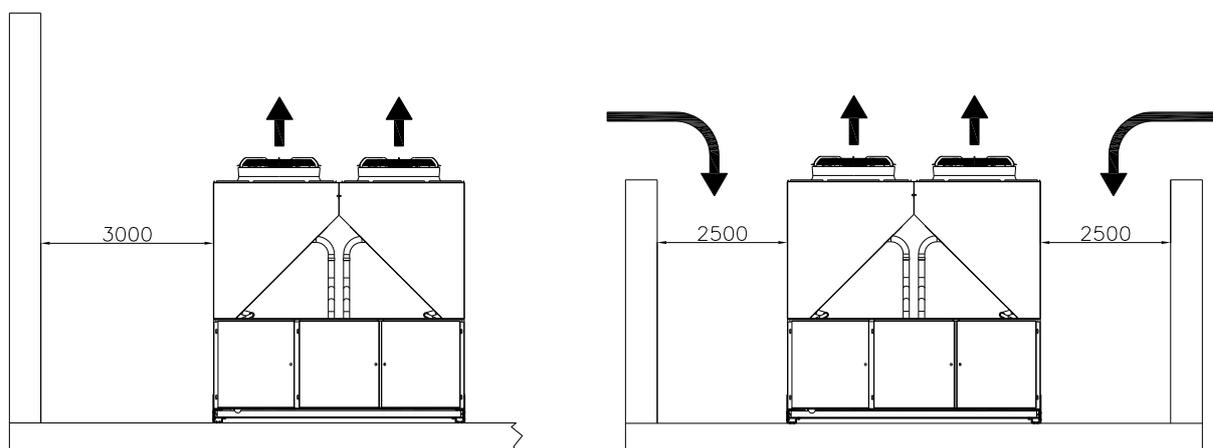


Illustration 5 - Dégagement minimum recommandé pour l'installation

Les distances indiquées dans les illustrations précédentes ne sont pas une garantie de bonne installation; ces situations particulières (comme les effets venturi dus au vent, les très hauts bâtiments, etc.) peuvent provoquer une circulation d'air affectant les performances de l'unité. Il incombe à l'installateur de s'assurer que le condenseur de l'unité est alimenté en air frais dans toutes les conditions.

Protection acoustique

Lorsque les niveaux sonores requièrent une attention spéciale, il faut veiller à isoler la machine de son socle en utilisant des éléments antivibratoires adéquats (fournis en option). Des joints flexibles doivent être installés sur les raccords d'eau également.

Conduites d'eau

La tuyauterie doit être conçue avec le moins de coudes possible et le moins de changements de direction verticaux possible. Ce qui permettra de contenir les coûts d'isolation et d'améliorer les performances du système.

Le système d'eau doit avoir:

- 1 Des supports antivibratoires afin de réduire la transmission de vibrations vers la structure sous-jacente.
- 2 Des soupapes d'isolation pour isoler la machine du système d'eau pendant le service.
- 3 Un dispositif manuel ou automatique de ventilation d'air au point le plus haut du système; un dispositif de purge au point le plus bas du système. L'évaporateur ni le dispositif de récupération de chaleur ne doivent être positionnés au point le plus haut du système.
- 4 Un dispositif approprié pouvant maintenir le système d'eau sous pression (réservoir d'expansion, etc.).
- 5 La température d'eau et les indicateurs de pression sur la machine assistant l'opérateur pendant le fonctionnement et la maintenance.
- 6 Un filtre ou dispositif pouvant éliminer les corps étrangers de l'eau avant qu'elle entre dans la pompe (afin d'empêcher la cavitation, prière de consulter le fabricant de la pompe pour le type de filtre recommandé). L'utilisation d'un filtre prolonge la vie de la pompe et contribue à maintenir le système d'eau dans un meilleur état.
- 7 Un autre filtre doit être installé sur le tuyau d'entrée d'eau de la machine, près de l'évaporateur et de la récupération de chaleur (le cas échéant) Ce filtre empêche les particules solides d'entrer dans l'échangeur thermique, où elles risquent de l'endommager ou de réduire sa capacité d'échange de chaleur.

- 8 L'échangeur à coque et tube dispose d'une résistance électrique avec thermostat qui garantit une protection contre le gel de l'eau aux températures ambiantes atteignant -25°C. Tous les autres tuyaux en dehors de la machine doivent par conséquent être protégés contre le gel.
- 9 Le dispositif de récupération de chaleur doit être vidé de son eau pendant l'hiver sauf si un mélange de glycol-éthylène au pourcentage adéquat est ajouté au circuit d'eau.
- 10 Si la machine doit remplacer une autre, l'ensemble du système d'eau doit être vidé et nettoyé avant d'installer la nouvelle unité. Des tests réguliers et un traitement chimique approprié de l'eau sont recommandés avant de démarrer la machine.
- 11 Si du glycol est ajouté dans le système d'eau comme protection antigel, faire attention au fait que la pression d'aspiration sera inférieure, les performances de la machine seront inférieures et la pression d'eau baissera davantage. Tous les systèmes de protection de la machine, comme l'antigel, et la protection basse pression devront être réajustés.

Avant d'isoler le tuyau d'eau, vérifier qu'il n'y a pas de fuites.

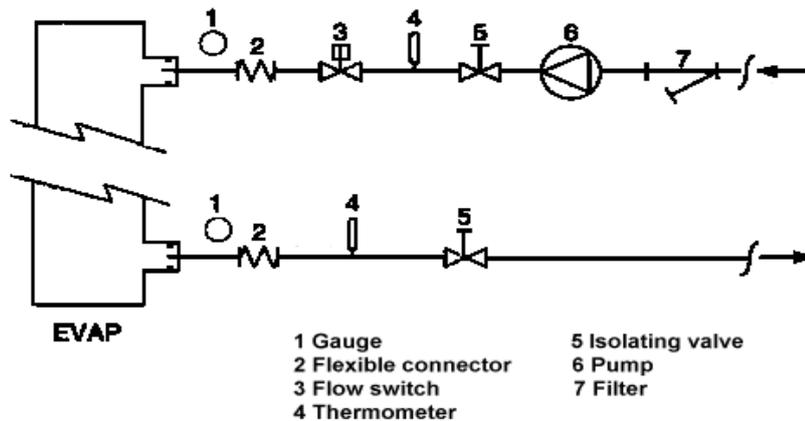


Illustration 6 – Raccordement du tuyau d'eau de l'évaporateur

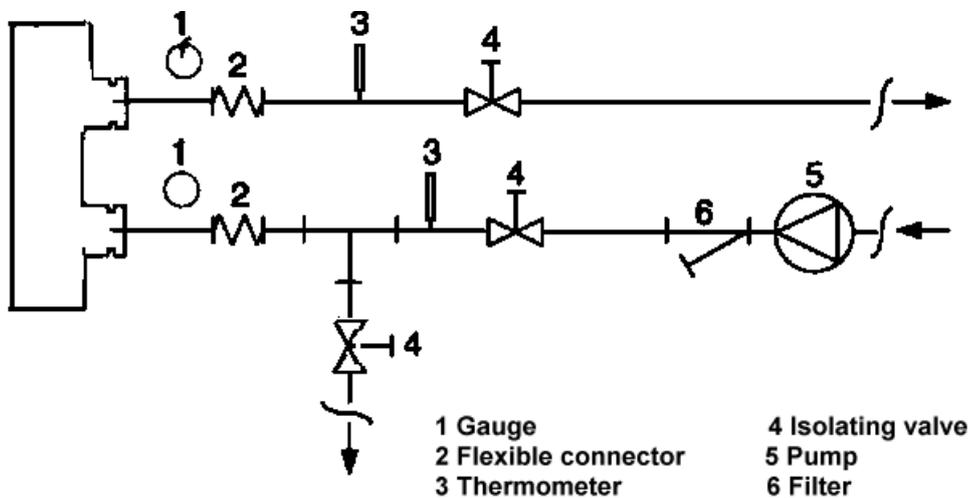


Illustration 7 - Raccordement des tuyaux d'eau pour les échangeurs de récupération de chaleur

Traduction de la légende

Gauge	Jauge
Flexible connector	Connecteur flexible
Flow switch	Contacteur de débit
Thermometer	Thermomètre
Isolating valve	Soupape d'isolation
Pump	Pompe
Filter	Filtre

▲ ATTENTION

Installer un filtre mécanique sur l'entrée menant à chaque échangeur thermique. L'absence de filtre mécanique laisser entrer les particules solides et/ou les fragments de soudures dans l'échangeur. L'installation d'un filtre d'une taille de maille ne dépassant pas 0,5 - 1 mm est recommandée.

Le fabricant ne peut être tenu responsable des dommages aux échangeurs en raison de l'absence de filtre mécanique.

Traitement de l'eau

Avant de mettre la machine en marche, nettoyer le circuit d'eau. La saleté, les dépôts, les résidus de corrosion et d'autres corps étrangers peuvent s'accumuler dans l'échangeur de chaleur et réduire sa capacité d'échange de chaleur. La baisse de pression peut augmenter également, ce qui réduit le débit d'eau. Un traitement de l'eau adéquat réduit par conséquent le risque de corrosion, d'érosion, de dépôt, etc. Le traitement d'eau le plus approprié doit être déterminé sur place, en fonction du type de système et des caractéristiques locales de l'eau de traitement.

Le fabricant n'est pas responsable des dégâts ou du mauvais fonctionnement de l'équipement provoqués par l'absence d'un traitement de l'eau ou une eau mal traitée.

Tableau 1 - Limites acceptables de la qualité de l'eau

Exigences de qualité de l'eau DAE	Coque et tube	BPHE
pH (25 °C)	6,8 ÷ 8,4	7,5 – 9,0
Conductivité électrique [μ S/cm] (25 °C)	< 800	< 500
Ion chlorure [mg Cl- / l]	< 150	< 70 (HP1) ; < 300 (CO2)
Ion sulfate [mg SO42- / l]	< 100	< 100
Alcalinité [mg CaCO3 / l]	< 100	< 200
Dureté totale [mg CaCO3 / l]	< 200	75 ÷ 150
Fer [mg Fe / l]	< 1	< 0,2
Ion ammonium [mg NH4+ / l]	< 1	< 0,5
Silice [mg SiO2 / l]	< 50	NON
Chlore moléculaire (mg Cl2/l)	< 5	< 0,5

Protection antigel de l'évaporateur et des échangeurs

Tous les évaporateurs sont fournis avec une résistance électrique antigel à gestion thermostatique, qui fournit une protection antigel adéquate à des températures allant jusque -25°C. Toutefois, à moins que les échangeurs de chaleur soient complètement vidés et nettoyés avec une solution antigel, des méthodes additionnelles doivent également être utilisées contre le gel.

Deux ou plusieurs méthodes de protection parmi les suivantes doivent être prises en compte lors de la conception du système dans son ensemble:

- 12 Une circulation d'eau continue à l'intérieur des tuyaux et échangeurs
- 13 Ajout d'une quantité appropriée de glycol à l'intérieur du circuit d'eau
- 14 Une isolation thermique supplémentaire et le chauffage des conduites exposées
- 15 Le vidage et le nettoyage de l'échangeur thermique pendant l'hiver

Les échangeurs thermiques à récupération d'air partielle (désurchauffeurs) ne sont pas protégés contre le gel (aucun chauffage installé).

▲ AVERTISSEMENT

Il incombe à l'installateur et/ou au personnel de maintenance local de garantir que deux ou plusieurs méthodes antigel décrites sont utilisées. S'assurer que la protection antigel adéquate est garantie à tout instant. Le non respect de ces instructions peut entraîner des dommages à certains composants de la machine. Les dommages provoqués par le gel ne sont pas couverts par la garantie.

Installation du contacteur de débit

Pour garantir un débit d'eau suffisant par l'évaporateur, il est essentiel d'installer un contacteur de débit sur le circuit d'eau. Le contacteur de débit peut être installé soit sur le tuyau d'entrée soit sur le tuyau de sortie d'eau. Le but du contacteur de débit consiste à arrêter la machine en cas d'interruption du flux d'eau, afin d'éviter le gel de l'évaporateur.

Le contacteur de débit sur le circuit de récupération de chaleur empêche l'arrêt de la machine en raison de la haute pression.

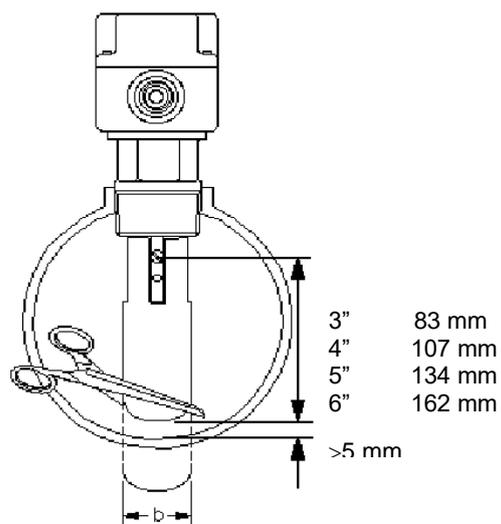
Le contacteur de débit doit être de type à palette qui convient pour les applications extérieures à usage intensif (IP67) et les diamètres de tuyaux de l'ordre de 1" à 6".

Le contacteur de débit est doté d'un contact propre qui doit être branché électriquement aux bornes 8 et 23 de la plaque de bornes M3 (vérifier le schéma de câblage de la machine pour plus d'informations).

Le contacteur de débit doit être ajusté pour intervenir (couper l'unité) lorsque le débit est inférieur à pas moins de 50 % du débit nominal.

Pour d'autres informations relatives à l'installation de l'appareil et aux réglages, prière de lire le livret d'instructions dans la boîte de l'appareil.

Ajustement de la sensibilité du déclencheur du contacteur de débit



Pour tuyaux 3" | 6"
Utiliser la palette b = 29 mm

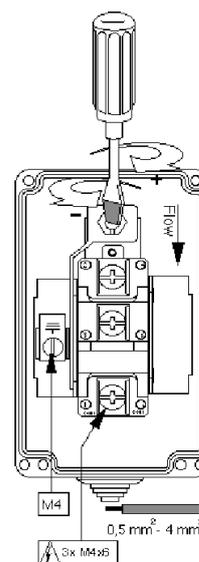


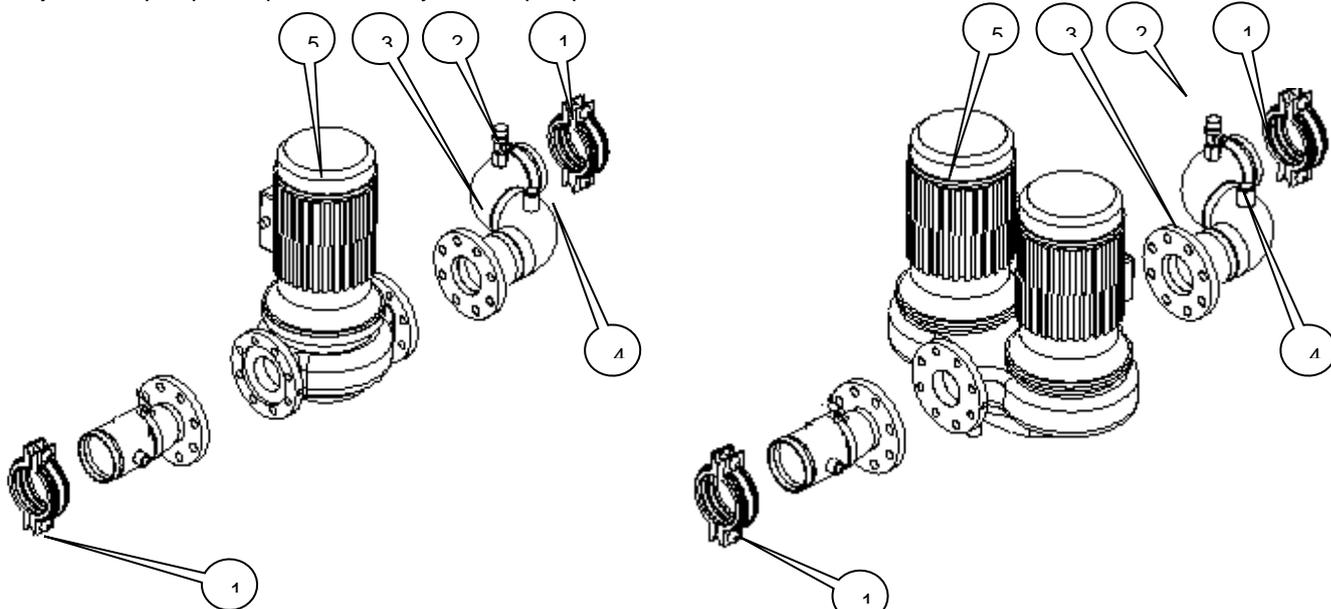
Illustration 8 - Ajustement du contacteur de débit de sécurité

Kit Hydronic (option)

Le kit Hydronic en option destiné à être utilisé avec la série de machines (sauf les unités 072.2-079.2 LN) inclut soit une pompe en ligne simple, soit une pompe en ligne double. En fonction du choix effectué lors de la commande de la machine, le kit doit être configuré comme suit.

Kit Hydronic à pompe unique

Kit Hydronic à pompe double



- 1 Raccord Victaulic
- 2 Soupape de sûreté d'eau
- 3 Collecteur de raccordement
- 4 Raccord de résistance électrique antigel (non fourni)
- 5 Pompe à eau (simple ou double)

N.B.: Les composants de certaines machines peuvent être disposés différemment.

Illustration 9 – Kit Hydronic à pompe unique et double

Le vase d'expansion et le groupe de remplissage automatique d'eau, obligatoire dans tout circuit d'eau, ne sont pas fournis avec le kit Hydronic. Il incombe à l'installateur de dimensionner et d'installer correctement ces composants.

Soupapes de sûreté du circuit réfrigérant

Chaque système s'accompagne de soupapes de sécurité qui sont installées sur chaque circuit, à la fois sur l'évaporateur et sur le condenseur.

Le but de ces soupapes est de libérer le réfrigérant à l'intérieur du circuit de réfrigérant en cas de dysfonctionnements.

⚠ AVERTISSEMENT

L'unité est conçue pour être installée à l'extérieur. Toutefois, vérifier qu'il y a suffisamment d'air qui circule dans la machine. Si la machine est installée dans des endroits fermés ou partiellement couverts, il faut éviter des dommages potentiels liés à la respiration de gaz réfrigérant. Éviter de libérer le réfrigérant dans l'atmosphère.

Les soupapes de sécurité doivent être connectées de manière à se décharger à l'extérieur. L'installateur est responsable du branchement des soupapes de sécurité au tuyau de décharge et à la détermination de leur taille.

4. INSTALLATION ELECTRIQUE

Spécifications générales

⚠ MISE EN GARDE

Toutes les connexions électriques de la machine doivent être effectuées en accord avec les lois et la réglementation en vigueur.

Toutes les activités d'installation, de gestion et de maintenance doivent être effectuées par un personnel qualifié.

Se reporter au schéma de câblage spécifique de la machine que vous avez achetée et qui a été envoyé avec l'unité. Si le schéma de câblage n'apparaît pas sur la machine ou s'il a été perdu, prière de contacter votre représentant le plus proche qui vous enverra une copie.

⚠ MISE EN GARDE

Utiliser uniquement des conducteurs en cuivre. L'absence de conducteurs en cuivre peut entraîner une surchauffe ou une corrosion aux points de connexion et peut endommager l'unité.

Pour éviter des interférences, tous les câbles de contrôle doivent être installés séparément des câbles d'alimentation. Utiliser des gaines électriques séparées à cette fin.

⚠ MISE EN GARDE

Avant tout travail d'installation et de raccordement, le système doit être éteint et isolé. Après avoir coupé le courant de l'unité, les capacitances du circuit intermédiaire de l'inverter sont toujours chargées en haute tension pendant une courte période de temps. On peut de nouveau travailler sur l'unité après qu'elle ait été coupée pendant 5 minutes.

⚠ MISE EN GARDE

Les unités de la série sont dotées de composants électriques haute puissance non linéaires (compresseur VFD, qui introduit des harmoniques élevées) qui peuvent provoquer une dispersion à la terre considérable d'environ 2 A.

La protection du système d'alimentation électrique doit tenir compte des valeurs ci-dessus.

Composants électriques

Toutes les connexions électriques d'alimentation et d'interface sont spécifiées dans le schéma de câblage qui est expédié avec la machine.

L'installateur doit fournir les composants suivants:

- Câbles d'alimentation électrique (conduit dédié)
- Interconnexion et câbles d'interface (conduit dédié)
- Coupe-circuit magnéto-thermique de taille appropriée (voir les données électriques)

Câblage électrique

Circuit d'alimentation:

Raccorder les câbles d'alimentation électrique aux bornes du coupe-circuit général situé sur la plaque de bornes de la machine. Le panneau d'accès doit avoir un trou de diamètre approprié pour le câble utilisé et son presse-étoupe. Un conduit flexible peut également être utilisé, contenant les trois phases électriques plus la masse.

En tous les cas, une protection absolue contre toute pénétration d'eau via le point de connexion doit être garantie.

Circuit de commande:

Chaque machine de la série est alimentée par un transformateur du circuit de commande auxiliaire 400/230 V. Aucun câble supplémentaire pour l'alimentation du système de commande n'est donc requis.

En revanche, si un réservoir d'accumulation séparé en option est requis, la résistance antigel électrique doit avoir une alimentation électrique séparée.

Chauffages électriques

La machine dispose d'un chauffage antigel électrique qui est installé directement dans l'évaporateur. Chaque circuit dispose également d'un chauffage électrique installé dans le compresseur dont le but est de garder l'huile chaude et donc d'empêcher la présence de réfrigérant liquide mélangé à l'huile dans le compresseur. Bien entendu, le fonctionnement des chauffages électriques est garanti uniquement s'il y a une alimentation constante. S'il n'est pas possible de garder la machine sous tension en cas d'inactivité en hiver, suivre au moins deux des procédures décrites dans la section "Installation mécanique" au paragraphe "Protection antigel de l'évaporateur et des échangeurs de récupération de chaleur".

Contrôle de pompe à eau

Raccorder l'alimentation électrique de la bobine du contacteur de commande aux bornes 27 et 28 (pompe 1) et 401 et 402 (pompe 2) situé sur la plaque de bornes M3, puis poser le contacteur sur une alimentation ayant la même tension que la bobine du contacteur de pompe. Les bornes sont reliées au contact propre du microprocesseur.

Le contact du microprocesseur présente la capacité de commutation suivante:

Tension maximale: 250 V CA
Courant maximal: 2A résistif - 2A inductif
Standard de référence: EN 60730-1

Le câblage décrit ci-dessus permet au microprocesseur de gérer la pompe à eau automatiquement. Il est de pratique courante d'installer un contact propre sur le coupe-circuit magnéto-thermique de la pompe et de le brancher en série avec le contacteur de débit.

Relais d'alarme - Câblage électrique

L'unité dispose d'une sortie numérique à contact propre qui change d'état chaque fois qu'une alarme se produit dans l'un des circuits de réfrigérant. Raccorder ce signal à une alarme sonore, visuelle externe ou au BMS afin de surveiller son fonctionnement. Voir le schéma de câblage de la machine pour le câblage.

Télécommande ON/OFF de l'unité - Câblage électrique

La machine est équipée d'une entrée numérique permettant une commande à distance. Un programmeur de démarrage, un coupe-circuit ou un BMS peuvent être raccordés à cette entrée. Une fois que le contact a été fermé, le microprocesseur lance la séquence de démarrage en activant d'abord la première pompe à eau, puis les compresseurs. Lorsque le contact est ouvert, le microprocesseur lance la séquence d'arrêt de la machine. Le contact doit être propre.

Double point de consigne - Câblage électrique

La fonction de double point de consigne permet de changer le point de consigne de l'unité entre deux valeurs prédéfinies dans le dispositif de régulation de l'unité en interposant un coupe-circuit. Exemple d'application: la production de glace pendant la nuit et le fonctionnement standard pendant la journée. Raccorder un disjoncteur ou un programmeur entre les bornes 5 et 21 de la plaque de bornes M3. Le contact doit être propre.

Réinitialisation du point de consigne d'eau externe - Câblage électrique (option)

Le point de consigne local de la machine peut être modifié au moyen d'un signal analogique externe de 4-20mA. Une fois que cette fonction a été activée, le microprocesseur permet de modifier le point de consigne à partir de la valeur local désignée jusqu'à un différentiel de 3°C. 4 mA correspondent à un différentiel de 0°C, 20 mA correspondent à un point de consigne plus le différentiel maximum.

Le câble de signal doit être raccordé directement aux bornes 35 et 36 de la plaque de bornes M3.

Le câble de signal doit être du type blindé et ne doit pas être placé à proximité des câbles d'alimentation de manière à ne pas induire d'interférences avec le dispositif de régulation électronique.

Limitation de l'unité - Câblage électrique (option)

Le microprocesseur de la machine permet de limiter la capacité en fonction de deux critères différents:

- Limitation de charge: La charge peut varier au moyen d'un signal externe de 4-20 mA venant d'un BMS.

Le câble de signal doit être raccordé directement aux bornes 36 et 37 de la plaque de bornes M3.

Le câble de signal doit être du type blindé et ne doit pas être placé à proximité des câbles d'alimentation de manière à ne pas induire d'interférences avec le dispositif de régulation électronique.

- Limitation de courant: La charge de la machine peut varier au moyen d'un signal externe de 4-20 mA venant d'un dispositif externe. Dans ce cas, les limites de contrôle de courant doivent être réglées sur le microprocesseur de sorte que le microprocesseur transmette la valeur du courant mesuré et la limite.

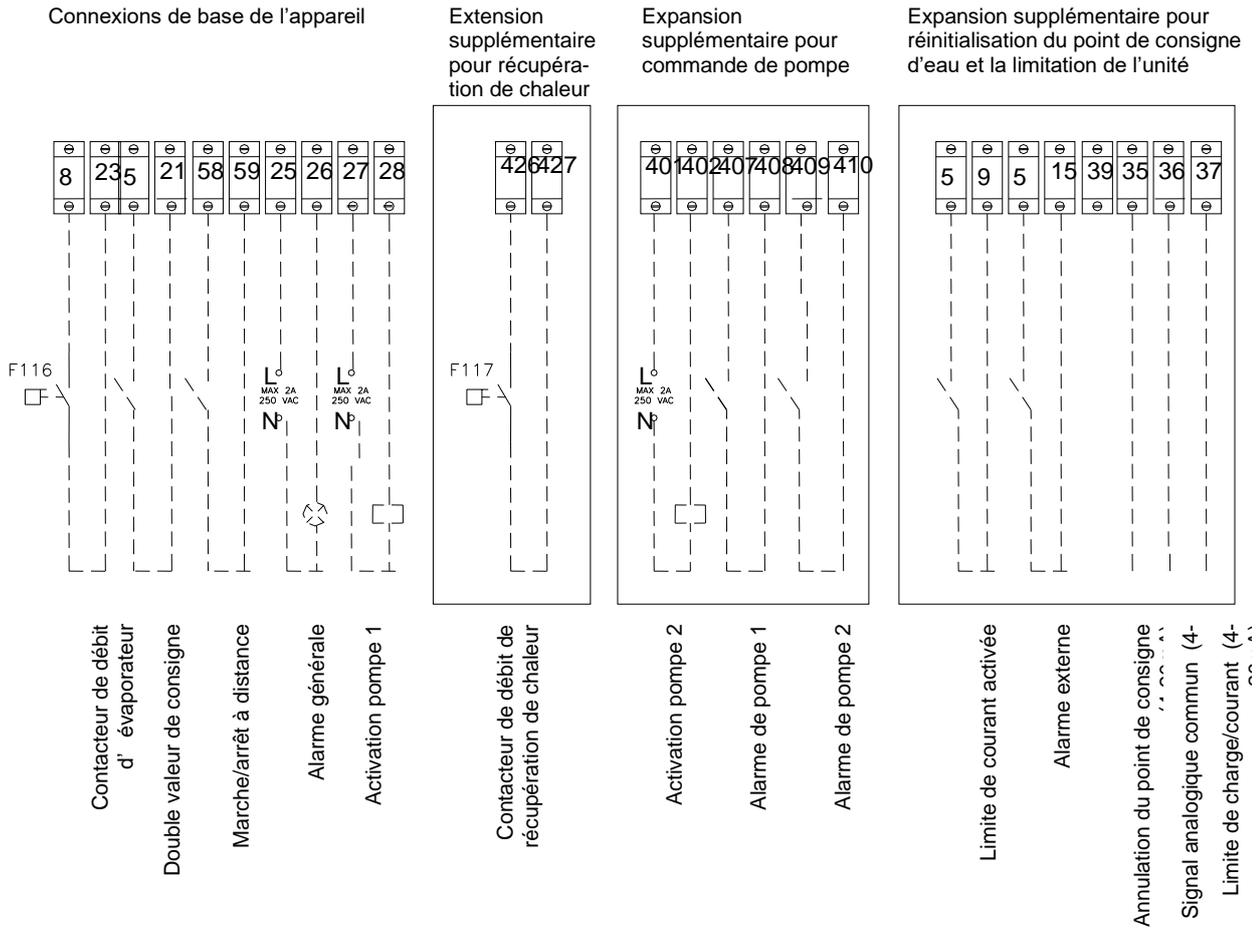
Le câble de signal doit être raccordé directement aux bornes 36 et 37 de la plaque de bornes M3.

Le câble de signal doit être du type blindé et ne doit pas être placé à proximité des câbles d'alimentation de manière à ne pas induire d'interférences avec le dispositif de régulation électronique.

Une entrée numérique permet d'activer la limitation de courant au moment désiré. Raccorder le contacteur d'activation ou le programmeur (contact propre) aux bornes 5 et 9.

Attention: les deux options ne peuvent pas être activées simultanément. Le réglage d'une fonction exclut l'autre.

Illustration 10 - Connexion de l'utilisateur aux plaques de bornes M3 de l'interface



Problèmes relatifs au VFD

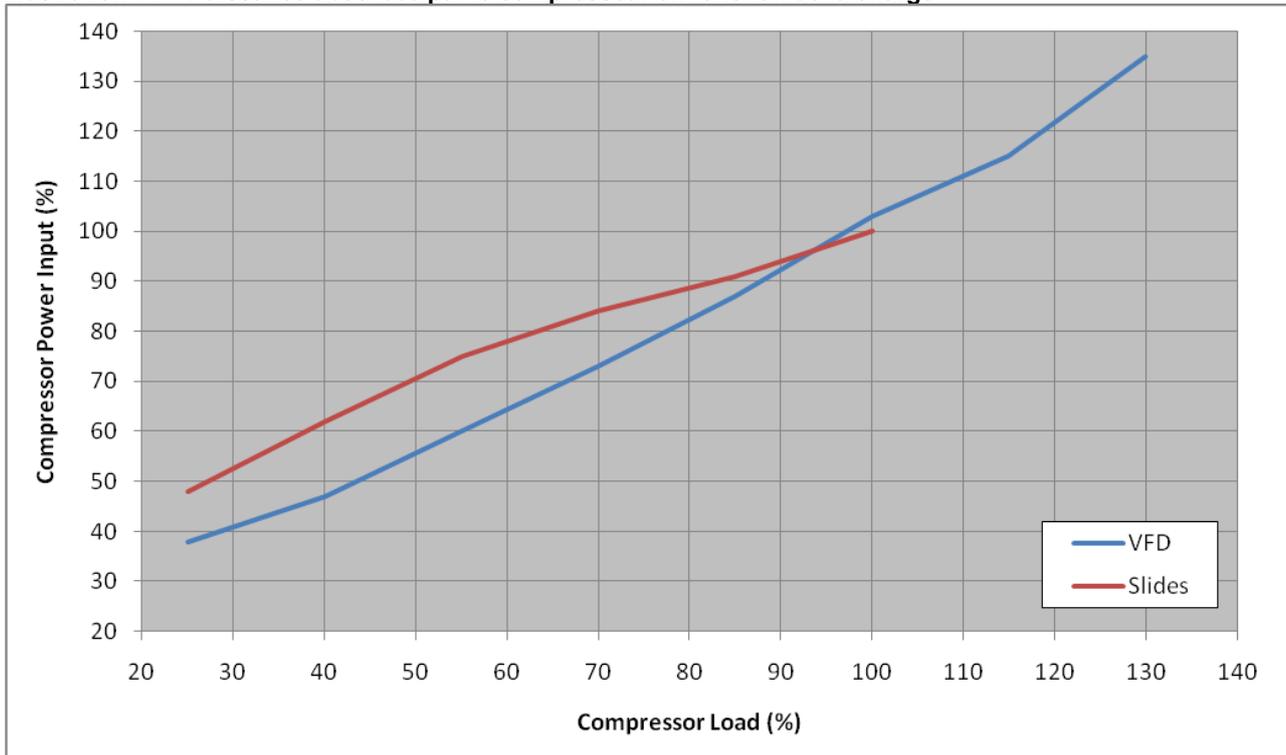
Les unités décrites dans ce manuel utilisent un VFD (circuit de sortie à fréquence variable) permettant de varier la vitesse de rotation du compresseur et par conséquent, la charge de réfrigérant générée, maintenant le rendement du compresseur proprement dit à des niveaux extrêmement élevés comparativement à d'autres méthodes de décharge de capacité.

L'illustration 12 représente la puissance absorbée par un compresseur à vis simple typique, en fonction de la charge développée par le compresseur, dans la solution classique de décharge à l'aide de tiroirs et d'une variation de vitesse.

A noter que la puissance d'entrée est toujours plus basse (jusqu'à 30%) dans le cas de la variation de vitesse comparativement à l'utilisation des tiroirs de décharge.

De plus, dans le cas de la variation de vitesse, le compresseur peut tourner plus vite que sa vitesse nominale et par conséquent, développer une charge supérieure à 100 %, ce qui est manifestement impossible avec une rotation de vitesse fixe, récupérant donc la perte de capacité due à des conditions environnementales défavorables telles qu'une faible température ambiante.

Illustration 11 – Puissance absorbée par le compresseur en fonction de la charge



Compressor power input (%)

Compressor load (%)

VFD

Slides

Entrée de puissance du compresseur (%)

Charge du compresseur (%)

VFD

Glissements

Le principe de fonctionnement du VFD

Le VFD (appelé également "inverter") est un dispositif de puissance électronique conçu pour faire varier la rotation des moteurs d'induction.

Les moteurs tournent à un régime pratiquement fixe qui dépend uniquement de la fréquence de l'alimentation électrique (f) et du nombre de pôles (p), conformément à la formule suivante:

$$rpm = \frac{f \cdot 60}{p}$$

(En fait, pour que le moteur produise du couple, la vitesse de rotation, connue comme la vitesse de synchronisme, doit être sensiblement inférieure à celle calculée ci-dessus.)

Pour faire varier la vitesse de rotation d'un moteur à induction, la fréquence d'alimentation de celui-ci doit par conséquent varier.

Le VFD est capable, à commencer par une fréquence de réseau fixe (50 Hz pour le réseau européen, 60 Hz pour les États-Unis) fonctionnant en trois étapes:

l'étape une implique un redresseur pour transformer le courant alternatif en courant direct, qui s'obtient généralement à l'aide d'un pont de redresseur à diode (les meilleures solutions utilisent des ponts avec SCR)

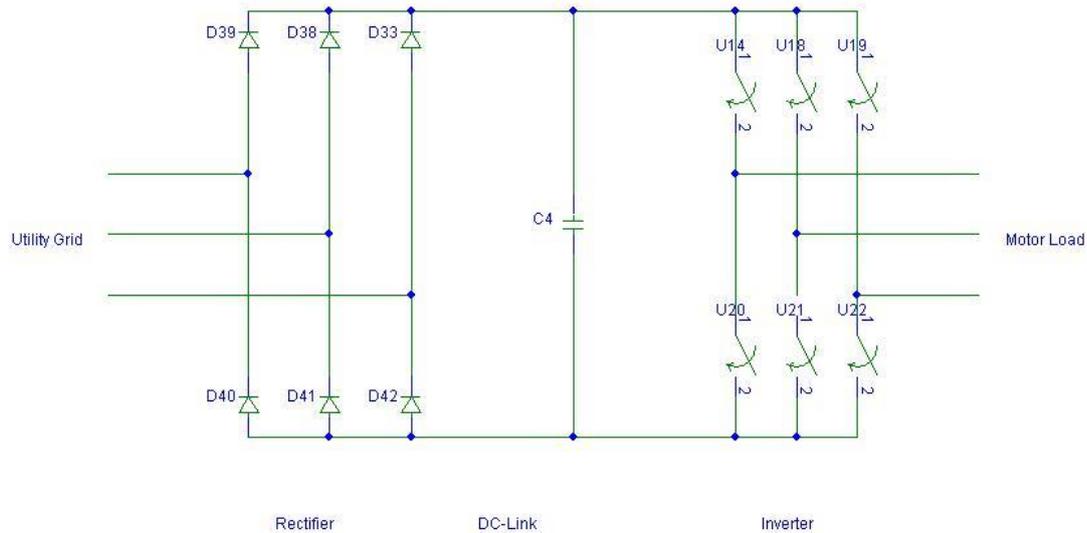
l'étape deux implique la charge des capacitances (bus à courant direct, connu aussi comme DC-Link)

l'étape trois implique la reconstruction du courant alternatif (un véritable onduleur) au moyen d'un pont de transistor (normalement IGBT) avec des valeurs de tension et de fréquence variables définies par le système de commande. La tension est en fait la résultante d'une modulation PWM haute fréquence (dans la fourchette de quelques kHz) à partir de laquelle le composant de fréquence variable fondamentale est pris (généralement 0-100 Hz).

Le problème des harmoniques

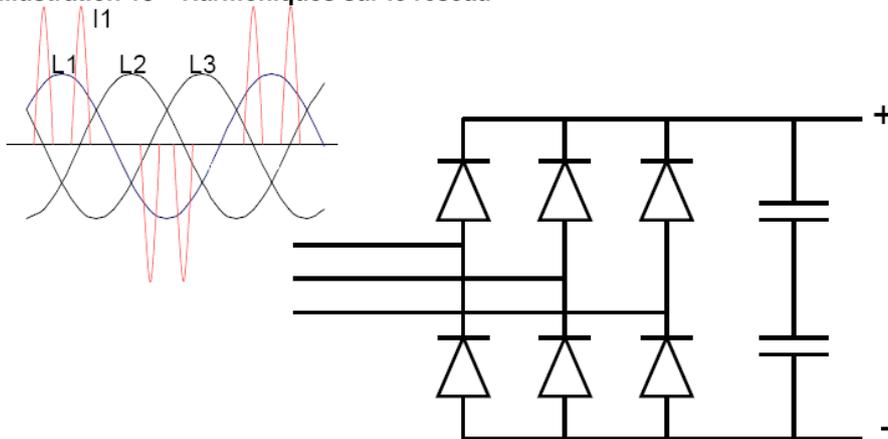
Le pont de redresseur d'un VFD requiert du courant du réseau qui n'est pas purement sinusoïdal. En effet, en raison de la présence de diodes, qui sont des composants non linéaires, le courant absorbé par un pont de redresseur a une fréquence supérieure à la fréquence du réseau électrique. Ces composants sont appelés harmoniques: dans le cas d'une alimentation électrique de 50 Hz, le composant à 50 Hz est défini comme l'harmonique fondamental, tandis que le second harmonique est le composant à 100 Hz, le troisième harmonique est le composant à 150 Hz etc. (Dans le cas d'une alimentation électrique à 60 Hz, le composant fondamental est celui à 60 Hz, le second est celui à 120 Hz, le troisième est celui à 180 Hz, etc.)

Illustration 12 – Schéma typique d'un VFD



Utility grid	Réseau public
Rectifier	Redresseur
DC-Link	DC-Link
Inverter	Onduleur
Motor load	Charge du moteur

Illustration 13 – Harmoniques sur le réseau



Etant donné que le pont de redresseur voit devant lui un niveau de courant direct, le courant prélevé est pratiquement en phase avec la tension. Toutefois, la formule ci-dessous ne s'applique plus

$$P_{act} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos\varphi \quad \text{NO}$$

parce que les composants harmoniques en excès de l'harmonique fondamental ne contribuent pas à la puissance active. Plusieurs valeurs doivent par conséquent être définies:

Facteur de puissance de déplacement

$$DPF = \cos\varphi$$

Facteur de puissance (puissance totale)

$$PF = \frac{I_1}{I} \cdot DPF$$

Le facteur de puissance tient compte du déplacement de phase ainsi que du contenu harmonique exprimé sous forme de ratio du composant fondamental I_1 par rapport au courant et à la valeur effective globale. Il exprime en fait quelle partie du courant d'entrée est convertie en puissance active. Il convient de mentionner qu'en l'absence d'un onduleur ou de dispositifs électroniques en général, le DPF et le PF sont les mêmes.

De plus, de nombreuses cartes d'électricité ne tiennent compte que du DPF étant donné que le contenu harmonique n'est pas mesuré, mais uniquement l'absorption de la puissance active et réactive.

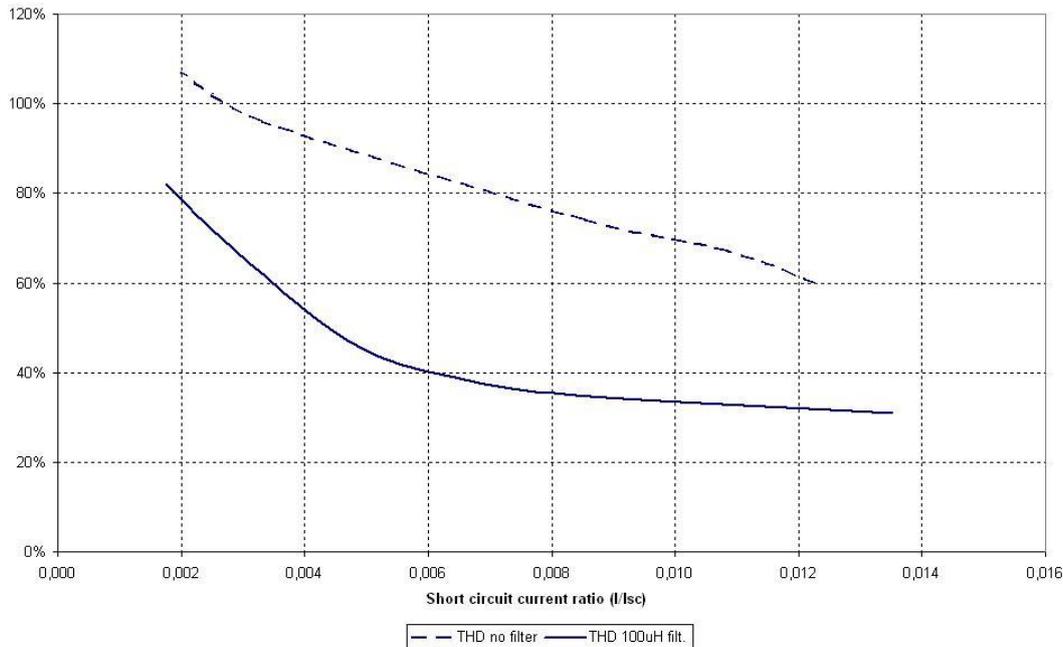
Un autre indice de mesure des harmoniques dans le réseau est fourni par le coefficient de distorsion harmonique THD_i (Distorsion harmonique totale):

$$THD_i = \sqrt{\frac{I^2 - I_1^2}{I_1^2}}$$

Dans un VFD sans dispositif de remède, la distorsion harmonique peut atteindre des valeurs de plus de 100 % (c.-à-d. que les composants harmoniques peuvent, tous ensemble, atteindre plus que le composant fondamental).

Pour réduire le contenu harmonique du courant (et par conséquent le THD), les unités illustrées dans ce manuel sont équipées d'une inductance de ligne. Etant donné que la teneur en harmoniques dépend du ratio du courant requis par le VFD par rapport au courant de court-circuit dans le point de câblage, le THD varie en fonction de l'absorption de la machine. Par exemple, l'ill. 14 représente la valeur du THD avec ou sans une inductance de filtre, pour différentes valeurs du ration du courant VFD par rapport au courant de court-circuit dans le point de câblage.

Illustration 14 – Teneur en harmoniques avec et sans inductance de ligne



Short circuit current ratio (I/Isc)
 THD no filter
 THD 100 uH filt.

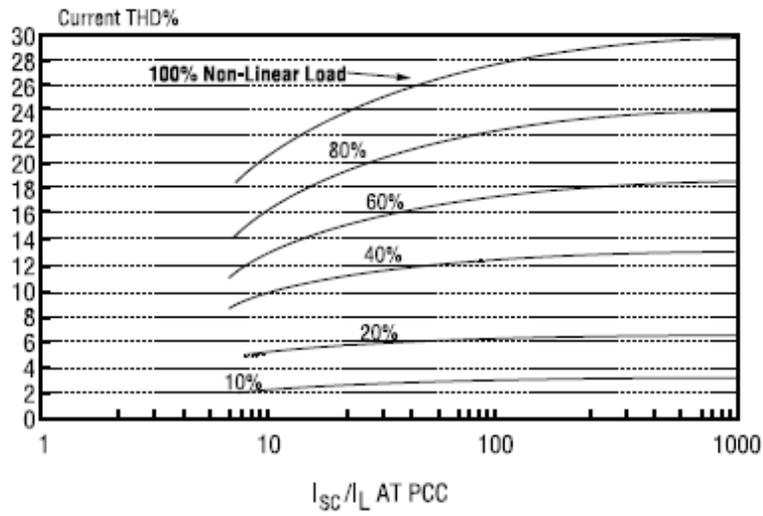
Ratio de courant de court-circuit (I/Isc)
 THD sans filtre
 THD 100 uH filt.

Il convient cependant de mentionner que la distorsion harmonique baisse en valeur si d'autres services sont raccordés au point de connexion (PCC): plus ces services sont lourds, moins élevée sera la distorsion de courant. L'illustration 16 représente la distorsion harmonique totale au point où l'unité est reliée au réseau conformément au ratio entre le courant de court-circuit dans le point de connexion (Isc) et le courant prélevé par l'unité (IL) et la puissance de pourcentage absorbée par l'unité comparée à la puissance totale fournie par le réseau au point de connexion.

A noter la manière dont la distorsion harmonique au point de connexion peut afficher de très faibles valeurs (inférieures à 5%) lorsque le courant de court-circuit est inférieur à 20 fois le courant de l'unité et cela constitue un pourcentage de plus de 20 % de la charge totale du réseau.

Dans tous les cas, la distorsion harmonique introduite par l'unité doit être évaluée par rapport à l'application spécifique, soumise à une analyse détaillée de l'ensemble du réseau et des charges alimentées.

Illustration 15 – Teneur en harmonique variant en fonction du pourcentage de charges non linéaires



Current THD%
100% Non-linear load
 I_{sc}/I_L at PCC

Courant THD %
Charge non linéaire 100 %
 I_{sc}/I_L à PCC

5. UTILISATION

Responsabilités de l'opérateur

Il est important que l'opérateur soit formé de manière adéquate et familier du système avant d'utiliser la machine. Outre la lecture de ce manuel, l'opérateur doit étudier le manuel d'utilisation du microprocesseur et le schéma de câblage afin de comprendre la séquence de démarrage, le fonctionnement, la séquence d'arrêt et le fonctionnement de tous les dispositifs de sécurité. Lire attentivement le manuel VFD.

Pendant la phase de démarrage initiale de la machine, un technicien agréé par le fabricant est disponible pour répondre aux éventuelles questions et donner des instructions quant aux procédures de fonctionnement correctes.

L'opérateur est prié de conserver une copie des données opérationnelles pour chaque machine installée. Une autre copie de toutes les maintenances périodiques doit également être gardée.

Si l'opérateur remarque des conditions d'utilisation anormales ou inhabituelles, il est conseillé de consulter le service technique agréé par le fabricant.

Description de la machine

Cette machine, de type condenseur refroidi par air, se compose des éléments suivants:

- **Compresseur:** Le compresseur à vis simple dernier cri de la série Fr3100 est de type semi-hermétique et utilise le gaz de l'évaporateur pour refroidir le moteur et permettre un fonctionnement optimal dans toutes les conditions de charge attendues. Le système de lubrification par injection d'huile ne requiert pas une pompe à huile du fait que le débit d'huile est garanti par la différence de pression entre le refoulement et l'aspiration. Outre la lubrification des roulements à bille, l'injection d'huile scelle dynamiquement la vis, ce qui permet le processus de compression.

- **Echangeur de chaleur à eau:** Echangeur thermique de type multitubulaire à calandre et à expansion directe pour tous les modèles, il fonctionne comme un évaporateur lorsque la machine est en mode refroidisseur et comme un condenseur lorsqu'elle est en mode de pompe à chaleur.

- **Echangeur de chaleur à air:** De type à ailettes avec tubes à micro-ailettes internes qui se dilatent directement sur l'ailette d'ouverture haut rendement; il fonctionne comme un évaporateur lorsque la machine est en mode refroidisseur et comme un condenseur lorsqu'elle est en mode de pompe à chaleur.

- **Ventilateur:** De type axial à haut rendement. Permet un fonctionnement silencieux du système, même pendant le réglage.

- **Soupape de détente:** La machine standard possède une soupape de détente électronique contrôlée par un dispositif électronique appelé circuit de sortie qui optimise son fonctionnement.

- **Vanne 4 voies:** Permet de shunter le refoulement du compresseur vers l'échangeur thermique à air pour le mode refroidisseur à eau ou vers l'échangeur thermique à eau pour le mode de chauffage à eau.

- **VFD:** Il s'agit d'un dispositif d'alimentation électronique qui permet une variation en continu de la vitesse de rotation du compresseur, ce qui garantit la modulation de la charge avec la plus grande efficacité.

Description du cycle de réfrigération

Le gaz réfrigérant basse température de l'évaporateur est prélevé par le compresseur via le moteur électrique qui est refroidi par le réfrigérant. Il est ensuite comprimé et pendant ce processus, le réfrigérant se mélange avec l'huile du séparateur d'huile. L'huile introduite est utilisée pour lubrifier le joint entre la vis et l'enveloppe ainsi qu'entre la vis et l'étoile.

Le mélange d'huile haute pression est introduit dans le séparateur d'huile à haut rendement de type centrifuge lorsque l'huile est séparée du réfrigérant. L'huile accumulée au bas du séparateur est forcée par la différence de pression dans le compresseur pendant que le réfrigérant sans huile est renvoyé au condenseur où la vapeur de réfrigérant superchauffée refroidit et commence à se condenser, puis le réfrigérant sous-refroidit.

La chaleur prélevée du liquide pendant le désuperchauffage, la condensation et le sous-refroidissement est transférée vers l'air extérieur en mode refroidisseur ou vers l'eau – qui est alors chauffée – en mode de pompe à chaleur.

Le liquide sous-refroidi s'écoule par le dessiccateur filtrant à haut rendement et atteint ensuite l'élément d'expansion (soupape d'expansion) au travers duquel a lieu une baisse de pression entraînant la vaporisation d'une partie du liquide réfrigérant.

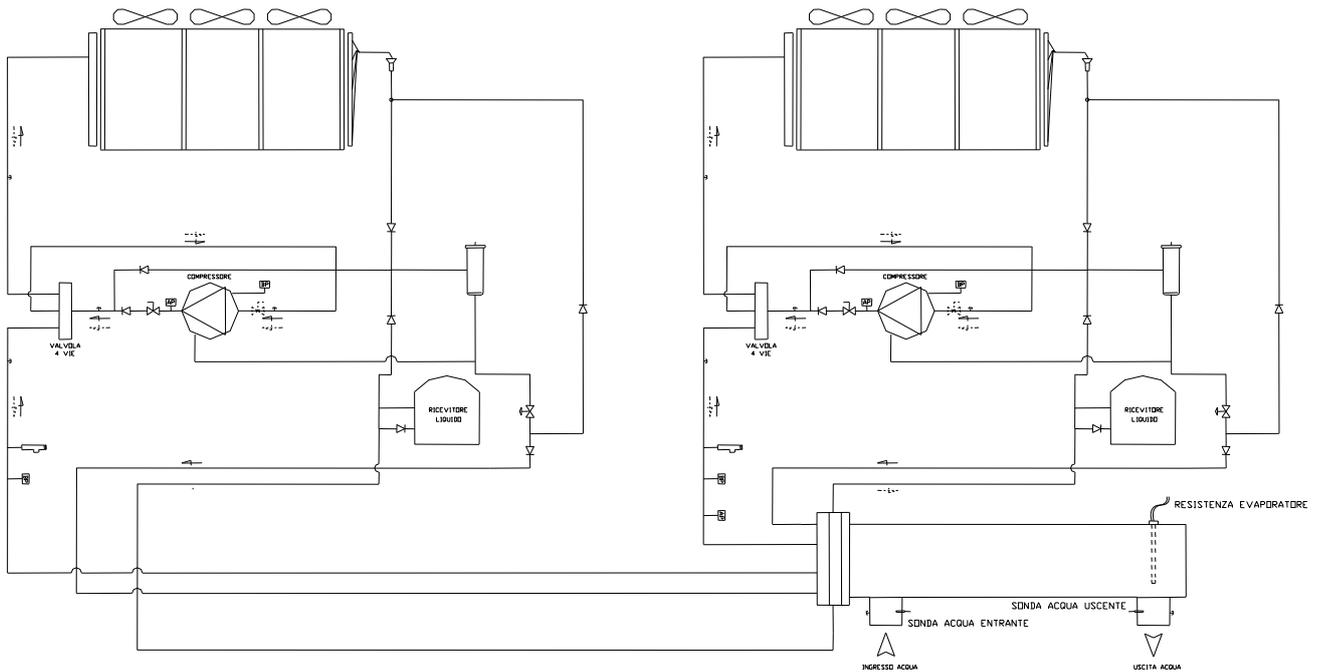
Le résultat à ce stade est un mélange liquide/gaz basse pression et basse température entrant dans l'évaporateur, où il absorbe la chaleur requise pour la vaporisation.

Une fois que le réfrigérant liquide/vapeur a été distribué uniformément dans les tubes d'évaporateurs à expansion directe, il échange la chaleur avec l'eau à refroidir (en mode refroidisseur), réduisant ainsi la température de l'eau, ou avec l'air extérieur (en mode de pompe à chaleur) pendant qu'il se vaporise graduellement complètement avant d'être surchauffé.

Une fois qu'il a atteint l'état de vapeur surchauffée, le réfrigérant quitte l'évaporateur et est à nouveau appelé dans le compresseur pour répéter le cycle.

Dans l'unité de pompe à chaleur, l'échangeur de chaleur à eau peut être utilisé pour refroidir (mode refroidisseur) ou chauffer (mode de pompe à chaleur) l'eau qui le traverse. Pour effectuer les deux fonctions (qui ne peuvent évidemment pas être effectuées simultanément et donc le mode de fonctionnement désiré doit être sélectionné), l'échangeur de chaleur à eau doit être en mesure de fonctionner comme évaporateur (mode de refroidisseur) ou comme un condenseur (mode de pompe à chaleur). Cela se fait grâce à la vanne spéciale (à 4 voies) conçue pour shunter le liquide à la sortie du séparateur d'huile vers l'échangeur de chaleur à eau (en mode refroidisseur) ou vers l'échangeur de chaleur à eau (en mode de pompe à chaleur), ce qui le fait fonctionner comme un condenseur et le raccorde à l'autre échangeur thermique (échangeur de chaleur à eau en mode refroidisseur et échangeur de chaleur à air en mode de pompe à chaleur) à l'aspiration du compresseur, le faisant fonctionner comme un évaporateur. La différence de volume interne entre un échangeur de chaleur à air et un échangeur de chaleur à eau impose que le circuit possède un élément (récepteur de liquide) conçu pour compenser la différence de liquide dans les deux modes de fonctionnement.

Illustration 16 – Cycle de réfrigération



LEGENDA

	VALVOLA RITEGNO		PRESSOSTATO BASSA PRESSIONE
	ATTACCO 1/4" SAE		TRASDUTTORE ALTA PRESSIONE
	VALVOLA DI SICUREZZA		RUBINETTO LINEA LIQUIDO
	VALVOLA DI ESPANSIONE		RUBINETTO DI ASPIRAZIONE (OPTIONAL)
	PRESSOSTATO ALTA PRESSIONE		RUBINETTO DI MANDATA
	SPIA PASSAGGIO LIQUIDO		RUBINETTO DI CARICA 1/4" SAE
			DIREZIONE FLUIDO IN REFRIGERAZIONE
			DIREZIONE FLUIDO IN RISCALDAMENTO

Valvola ritegno	Clapet anti-retour
Attacco 1/4" SAE	Connexion 1/4" SAE
Valvola di sicurezza	Soupape de sûreté
Valvola di espansione	Soupape de détente
Pressostato alta pressione	Pressostat de haute pression
Spia passaggio liquido	Regard vitré d'écoulement de liquide
Pressostato bassa pressione	Pressostat basse pression
Trasduttore alta pressione	Transducteur haute pression
Rubinetto linea liquido	Vanne de la conduite de liquide
Rubinetto di aspirazione (optional)	Vanne d'aspiration (option)
Rubinetto di mandata	Vanne de refoulement
Rubinetto di carica 1/4" SAE	Vanne de charge 1/4" SAE
Direzione fluido in refrigerazione	Sens du liquide pour le refroidissement
Direzione fluido in riscaldamento	Sens du liquide pour le chauffage

L'illustration montre une unité à deux circuits. Pour les unités à trois circuits, le troisième circuit est identique aux deux premiers et l'évaporateur dispose d'une conduite de gaz et d'une conduite de liquide en plus.

Description du cycle de réfrigération avec récupération de chaleur

Le gaz réfrigérant basse température de l'évaporateur est prélevé par le compresseur via le moteur électrique qui est refroidi par le réfrigérant. Il est ensuite comprimé et pendant ce processus, le réfrigérant se mélange avec l'huile du séparateur d'huile.

Le mélange d'huile haute pression est introduit dans le séparateur d'huile à haut rendement de type centrifuge lorsque l'huile est séparée du réfrigérant. L'huile accumulée au bas du séparateur est renvoyée de force dans le compresseur à cause de la différence de pression tandis que le réfrigérant sans huile est envoyé vers l'échangeur de chaleur à récupération partielle où il se refroidit en réduisant sa température de surchauffe pendant qu'il réchauffe l'eau circulant dans l'échangeur de chaleur. A partir de la sortie de l'échangeur thermique, le liquide réfrigérant traverse d'abord la vanne 4 voies, puis il entre dans l'échangeur thermique à air (en mode refroidisseur) ou dans l'échangeur thermique à eau (en mode de pompe à chaleur), où il se condense et est sous-refroidi tout en chauffant l'air extérieur (ventilation forcée) ou l'eau respectivement.

Le liquide sous-refroidi s'écoule par le dessiccateur filtrant à haut rendement et atteint ensuite l'élément d'expansion au travers duquel a lieu une baisse de pression entraînant la vaporisation d'une partie du liquide réfrigérant.

Le résultat à ce stade est un mélange gaz/liquide basse pression et basse température qui est introduit dans l'échangeur de chaleur à eau (mode refroidisseur) ou dans l'échangeur thermique à air (mode de pompe à chaleur), où il prélève la chaleur requise pour la vaporisation.

Une fois que le réfrigérant liquide/vapeur a été distribué uniformément dans les tubes de l'échangeur thermique, il échange la chaleur avec l'eau à refroidir (en mode refroidisseur), réduisant ainsi la température de l'eau, ou avec l'air extérieur (en mode de pompe à chaleur) pendant qu'il se vaporise graduellement complètement avant d'être surchauffé.

Une fois qu'il a atteint l'état de vapeur surchauffée, le réfrigérant quitte l'échangeur thermique et est à nouveau appelé dans le compresseur pour répéter le cycle.

Contrôle du circuit de récupération de chaleur et recommandations d'installation

Le système de récupération de chaleur partielle est disponible en mode refroidisseur et chauffage et n'est pas géré et/ou contrôlé par la machine. L'installateur doit suivre les suggestions ci-dessous pour optimiser les performances et la fiabilité du système.

1. Installer un filtre mécanique sur le tuyau d'entrée de l'échangeur de chaleur.
2. Poser des soupapes d'arrêt pour isoler l'échangeur de chaleur du système d'eau pendant les périodes d'inactivité ou de maintenance du système.
3. Poser une soupape de vidange qui permet à l'échangeur de se vider au cas où la température d'air devrait baisser sous 0°C pendant des périodes d'inactivité de la machine.
4. Poser des joints antivibratoires flexibles sur la tuyauterie d'entrée et de sortie d'eau de récupération de sorte que la propagation des vibrations, et par conséquent du bruit, vers le système d'eau soit la plus faible possible.
5. Ne pas poser le poids des tuyaux de récupération de chaleur sur les joints de l'échangeur. Les joints d'eau des échangeurs ne sont pas conçus pour supporter le poids de la tuyauterie.
6. Si la température d'eau de récupération de chaleur doit être inférieure à la température ambiante, il est conseillé de couper la pompe à eau de récupération de chaleur pendant 3 minutes après avoir coupé le dernier compresseur.

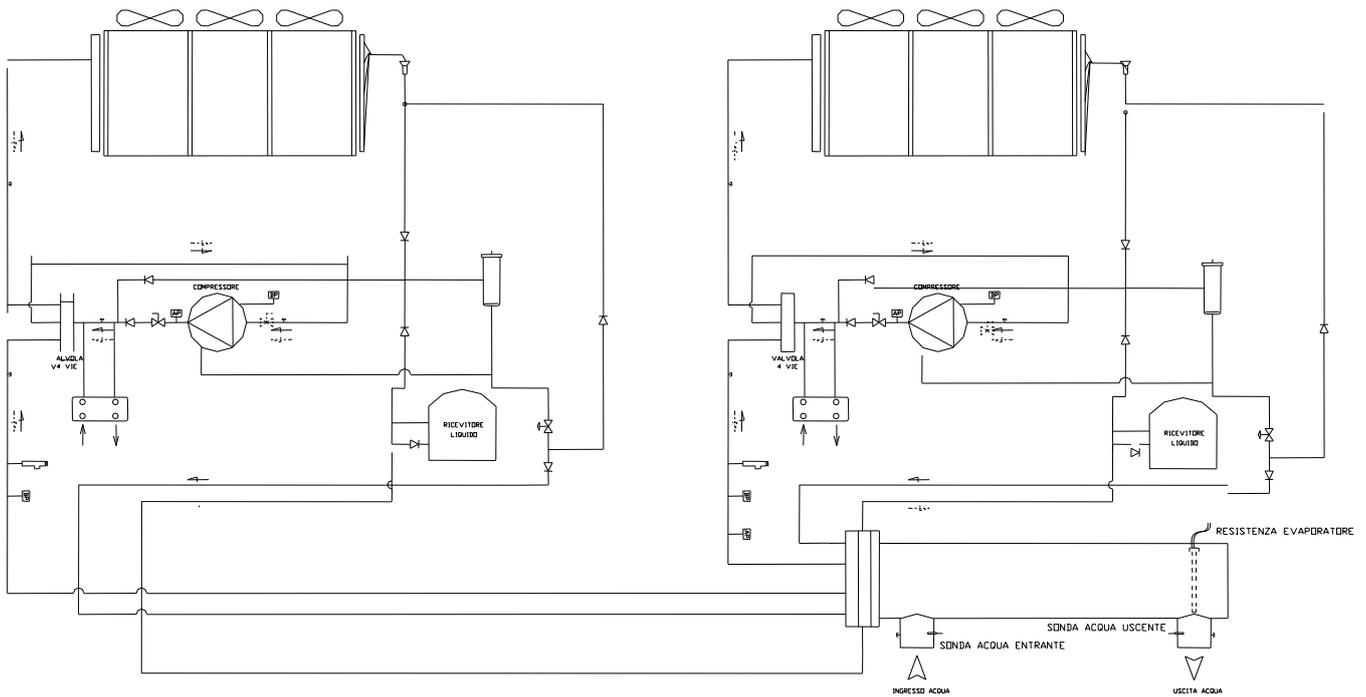
▲ ATTENTION

La récupération de chaleur a été conçue comme source supplémentaire de chaleur externe; en fait, la disponibilité de la chaleur récupérée est garantie uniquement avec un circuit de refroidissement qui fonctionne lorsque l'eau refroidie est requise.

En particulier, elle ne peut pas fonctionner correctement si l'eau entrant dans l'échangeur est plus froide que 35°C pendant des périodes dépassant le temps normal nécessaire pour que le système atteigne des conditions de fonctionnement normales (environ 15 minutes): un fonctionnement pendant des périodes prolongées dans ces conditions peut provoquer des dysfonctionnements dans le circuit de refroidissement et déclenchera les dispositifs de protection. L'installateur doit également veiller à ce que la température de l'eau dans le circuit de récupération atteigne la valeur minimale permise dès que possible.

Pour les mêmes raisons, il ne doit plus y avoir d'eau qui s'écoule dans l'échangeur lorsque le circuit de refroidissement est coupé.

Illustration 17 – Cycle de réfrigération avec récupération de chaleur partielle



LEGENDA

- | | | | |
|--|----------------------------|--|-------------------------------------|
| | VALVOLA RITEGNO | | PRESSOSTATO BASSA PRESSIONE |
| | ATTACCO 1/4" SAE | | TRASDUTTORE ALTA PRESSIONE |
| | VALVOLA DI SICUREZZA | | RUBINETTO LINEA LIQUIDO |
| | VALVOLA DI ESPANSIONE | | RUBINETTO DI ASPIRAZIONE (OPTIONAL) |
| | PRESSOSTATO ALTA PRESSIONE | | RUBINETTO DI MANDATA |
| | SPIA PASSAGGIO LIQUIDO | | RUBINETTO DI CARICA 1/4" SAE |
| | | | DIREZIONE FLUIDO IN REFRIGERAZIONE |
| | | | DIREZIONE FLUIDO IN RISCALDAMENTO |

Valvola ritegno	Clapet anti-retour
Attacco 1/4" SAE	Connexion 1/4" SAE
Valvola di sicurezza	Soupape de sûreté
Valvola di espansione	Soupape de détente
Pressostato alta pressione	Pressostat de haute pression
Spia passaggio liquido	Regard vitré d'écoulement de liquide
Pressostato bassa pressione	Pressostat basse pression
Trasduttore alta pressione	Transducteur haute pression
Rubinetto linea liquido	Vanne de la conduite de liquide
Rubinetto di aspirazione (optional)	Vanne d'aspiration (option)
Rubinetto di mandata	Vanne de refoulement
Rubinetto di carica 1/4" SAE	Vanne de charge 1/4" SAE
Direzione fluido in refrigerazione	Sens du liquide pour le refroidissement
Direzione fluido in riscaldamento	Sens du liquide pour le chauffage

(*) Les caractéristiques d'entrée et de sortie d'eau sont données à titre d'indication uniquement. Se reporter au schéma dimensionnel de la machine pour connaître la connexion d'eau exacte des échangeurs à récupération partielle. L'illustration montre une unité à deux circuits. Pour les unités à trois circuits, le troisième circuit est identique aux deux premiers et l'évaporateur dispose d'une conduite de gaz et d'une conduite de liquide en plus.

Compresseur

Le compresseur à vis simple est de type semi-hermétique avec un moteur triphasé asynchrone comptant deux pôles qui est directement cannelé sur l'arbre principal. Le gaz d'aspiration de l'évaporateur refroidit le moteur électrique avant d'entrer dans les orifices d'aspiration. Il y a des sondes de température à l'intérieur du moteur électrique qui sont complètement couvertes par l'enroulement du bobinage et surveillent constamment la température du moteur. Si la température de l'enroulement du bobinage s'élève fortement (120°C), un dispositif externe spécial raccordé aux sondes et au dispositif de régulation électronique désactivera le compresseur correspondant.

Il n'y a que deux pièces rotatives et il n'y a pas d'autres pièces dans le compresseur avec un mouvement excentrique et/ou alternatif.

Les composants de base sont dès lors uniquement le rotor principal et le satellite qui se chargent de la compression, s'engrenant parfaitement ensemble.

Les compresseurs de tous les modèles de la série sont Fr3100. Le compresseur Fr3100 dispose d'un seul satellite sur la partie supérieure de la vis.

L'étanchéité à la compression est assurée par un matériau composite spécial de forme adaptée qui est intercalé entre la vis principale et le satellite. L'arbre principal sur lequel le rotor principal est cannelé est supporté par 2 roulements à billes. Le système constitué de cette manière est à la fois équilibré statiquement et dynamiquement avant le montage.

Illustration 18 – Illustration du compresseur Fr3100



Un grand couvercle d'accès sur la partie supérieure du compresseur Fr3100 permet une maintenance rapide et aisée.

Processus de compression

Avec le compresseur à vis simple, le processus d'aspiration, de compression et de décharge a lieu de manière continue grâce au satellite supérieur. Pendant ce processus, le gaz d'aspiration pénètre dans le profil entre le rotor, les dents du satellite supérieur et le corps du compresseur. Le volume diminue graduellement par la compression du réfrigérant. Le gaz comprimé sous haute pression est donc déchargé dans le séparateur d'huile intégré. Dans le séparateur d'huile, le mélange gaz/huile et l'huile sont collectés dans une cavité dans la partie inférieure du compresseur, où ils sont injectés dans les mécanismes de compression afin de garantir l'étanchéité de la compression et la lubrification des roulements à billes.

Illustration 19 - Processus de compression

1. et 2. Aspiration

Les cannelures 'a', 'b' et 'c' du rotor principal sont en communication d'un côté avec la chambre d'aspiration via la face d'extrémité chanfreinée du rotor et sont hermétiques de l'autre côté grâce aux dents de rotor en étoile. A mesure que le rotor principal tourne, la longueur effective des cannelures augmente proportionnellement à l'augmentation du volume d'ouverture de la chambre d'aspiration. Le schéma 1 représente clairement ce processus. Quand la cannelure 'a' assume la position des cannelures 'b' et 'c', son volume augmente, ce qui force la vapeur d'aspiration à entrer dans la cannelure.

Alors que le rotor principal continue de tourner, les cannelures qui se sont ouvertes au niveau de la chambre d'aspiration s'engrènent sur les dents en étoile. Cela coïncide avec chaque cannelure étant progressivement rendue hermétique par le rotor principal. Une fois que le volume de la cannelure est isolé de la chambre d'aspiration, la phase d'aspiration du cycle de compression est terminée.

A Gaz d'aspiration

3. Compression

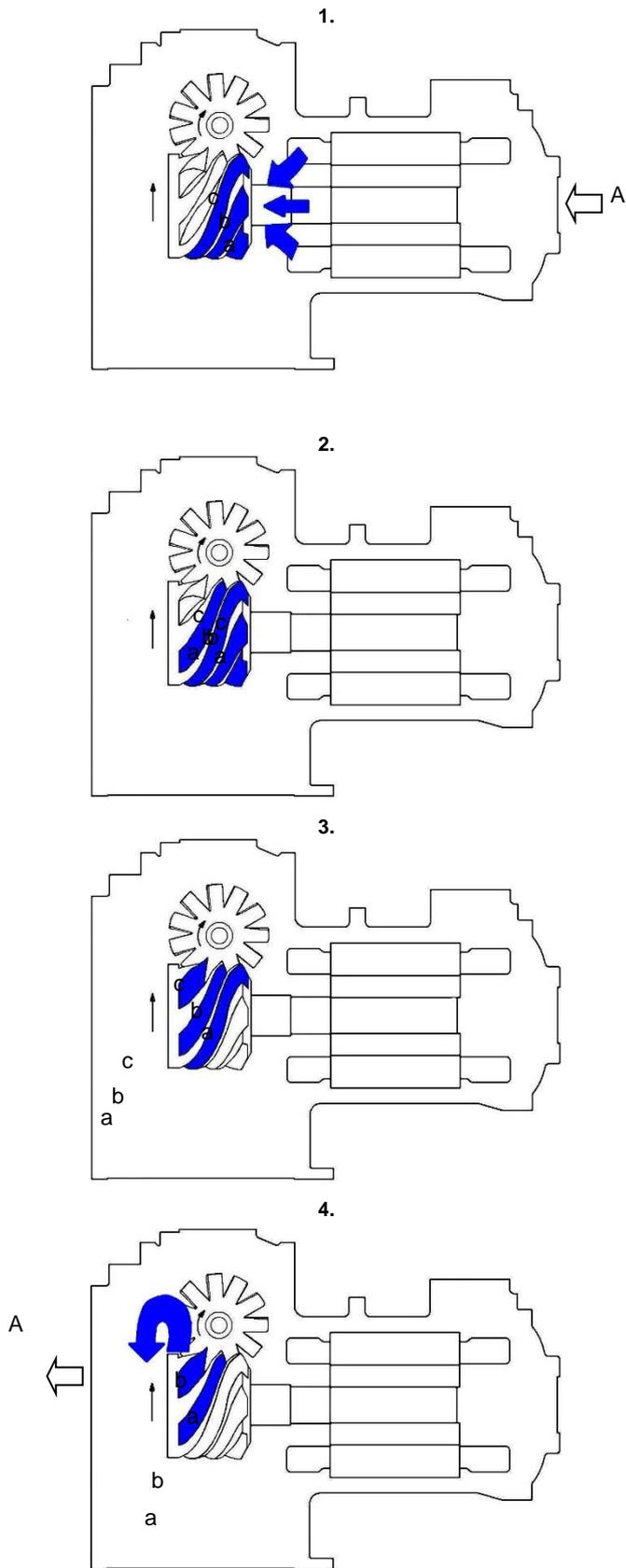
Pendant que le rotor tourne, le volume de gaz enfermé dans la cannelure baisse à mesure que la longueur de mesure de la cannelure raccourcit et que la compression se produit.

4. Refoulement

Lorsque la dent du rotor en étoile s'approche de l'extrémité d'une cannelure, la pression de la vapeur enfermée atteint une valeur maximale se produisant quand le bord d'attaque de la cannelure commence à chevaucher l'orifice de refoulement de forme triangulaire.

La compression cesse immédiatement dès que le gaz est refoulé dans le collecteur de refoulement. La dent de rotor en étoile continue à balayer la cannelure jusqu'à ce que le volume de la cannelure soit nul. Ce processus de compression se répète tour à tour pour chaque cannelure/dent en étoile.

A Gaz de refoulement



Séparateur d'huile non illustré

Contrôle de capacité de refroidissement

Les compresseurs sont équipés en usine d'un système de commande de capacité de refroidissement continu.

Un tiroir de limitation de charge réduit le volume de la gorge d'admission et sa longueur réelle. Ce tiroir est utilisé pour faire fonctionner le compresseur à charge minimale et maximale, et comme dans toutes les autres conditions, la capacité de refroidissement est ajustée par l'inverter qui module la vitesse de la vis (pour plus de détails sur le fonctionnement de l'inverter, se reporter au manuel Combivert inclus).

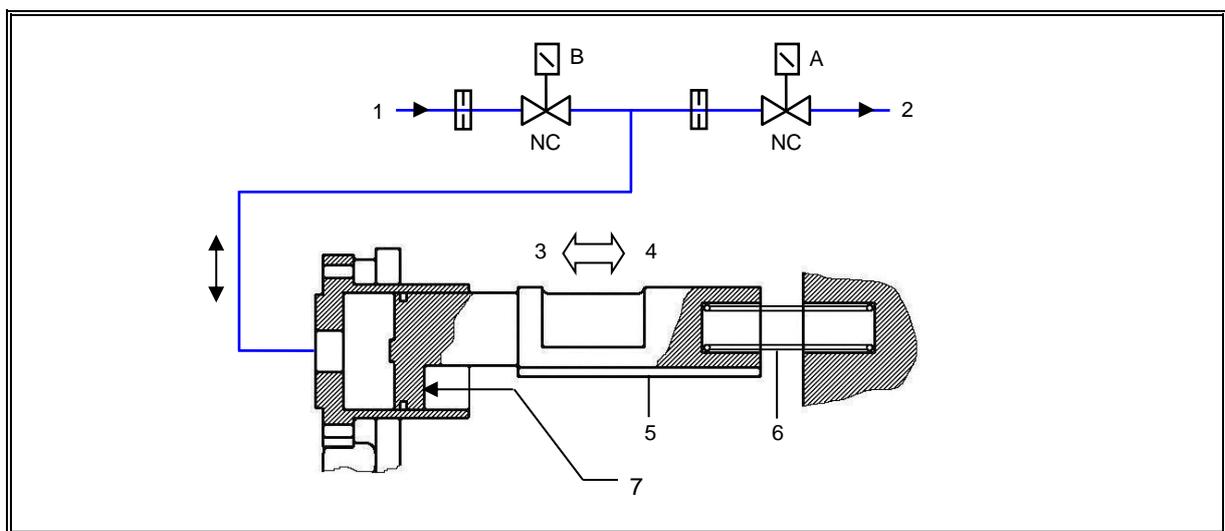
Le tiroir de limitation est contrôlé par la pression de l'huile provenant du séparateur ou par l'effet de l'huile envoyée vers l'aspiration du compresseur; un ressort assure la force d'équilibrage nécessaire pour déplacer le tiroir.

Le débit d'huile est contrôlé par deux différentes électrovannes 'A' et 'B', en fonction des entrées du contrôleur de l'unité. Les électrovannes sont normalement fermées, et elles s'ouvrent à la mise sous tension.

Pendant le fonctionnement du compresseur, la position de la soupape est contrôlée par la pression à l'intérieur du cylindre.

Dans la pompe à chaleur EWYD-BZ-, le tiroir de déchargement est uniquement utilisé pour garder le compresseur à la charge minimale au démarrage. Ceci, avec un démarrage à vitesse réduite, empêche le compresseur de prélever du liquide qui pourrait l'endommager, même dans des conditions d'utilisation extrêmement sévères comme quand le mode de fonctionnement passe de refroidisseur à pompe à chaleur ou vice versa.

Illustration 20 - Mécanisme de contrôle de capacité pour le compresseur Fr3100



- 1 Alimentation en huile
- 2 Event d'huile vers aspiration
- 3 Décharger
- 4 Charge
- 5 Tiroir
- 6 Ressort
- 7 La pression de décharge agit sur ce côté du piston

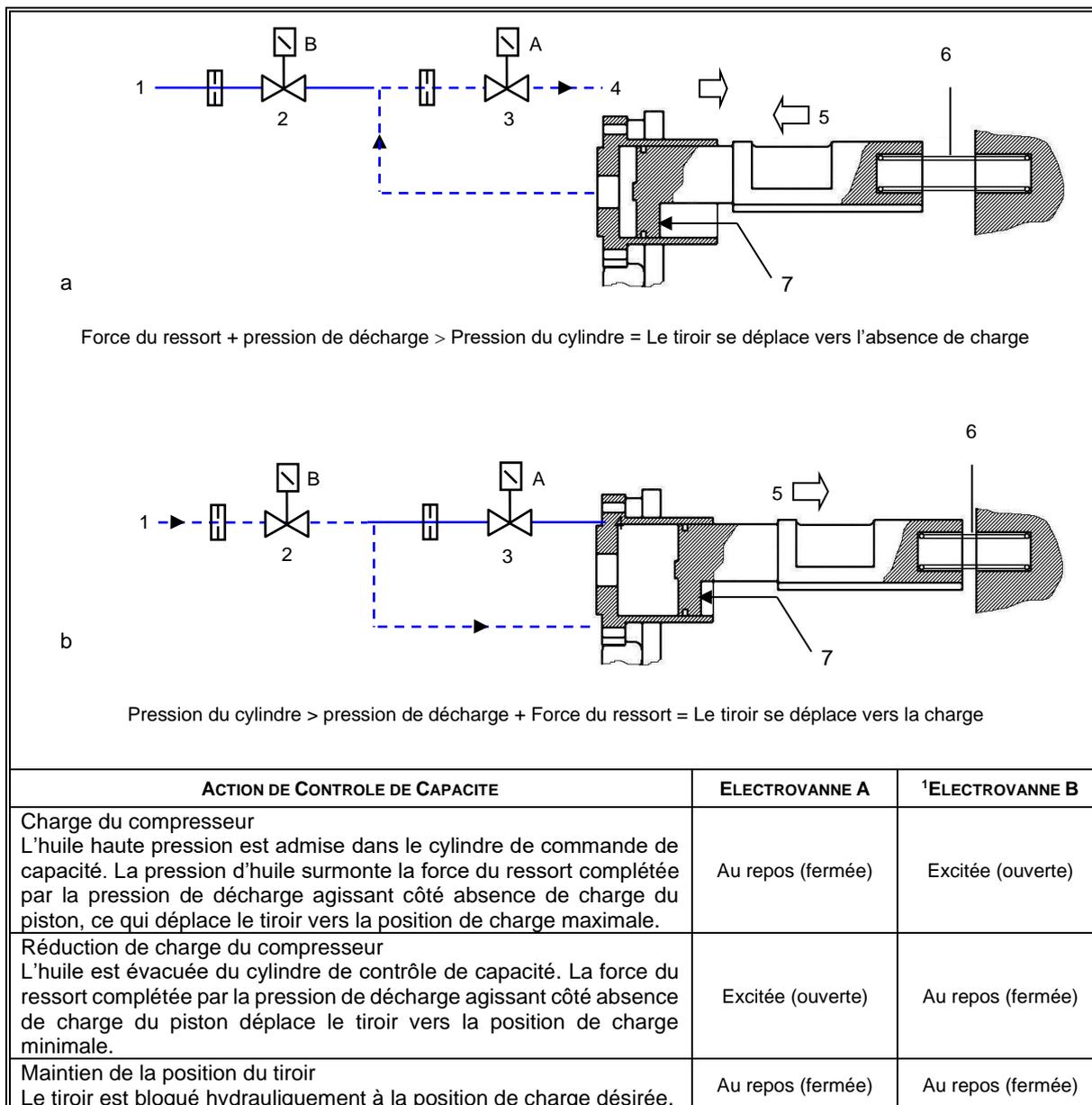


Illustration 21 - Contrôle de capacité variable en continu pour le compresseur Fr3100

- a Réduction de charge du compresseur
- 1 Alimentation en huile
 - 2 Au repos (fermé)
 - 3 Excité (ouvert)
 - 4 Event d'huile
 - 5 Décharger
 - 6 Le ressort se détend
 - 7 La pression de décharge agit sur ce côté du piston
- b Charge du compresseur
- 1 Alimentation en huile
 - 2 Excité (ouvert)
 - 3 Au repos (fermé)
 - 4 Event d'huile
 - 5 Charge
 - 6 Ressort comprimé
 - 7 La pression de décharge agit sur ce côté du piston

6. VERIFICATIONS PREALABLES AU DEMARRAGE

Généralités

Une fois que la machine a été installée, utiliser la procédure suivante pour vérifier si cela a été fait correctement.

▲ MISE EN GARDE

Avant d'intervenir sur la machine, activer le disjoncteur général de l'alimentation principale de la machine.
Lorsque la machine est à l'arrêt et que le disjoncteur est en position fermée, les circuits inutilisés sont alimentés aussi.
Ne jamais ouvrir le boîtier de la plaque à bornes des compresseurs avant d'activer le disjoncteur général de l'unité.

▲ MISE EN GARDE

Après avoir coupé le courant de l'unité, les capacitances du circuit intermédiaire sont toujours chargées en haute tension pendant une courte période de temps. La décharge maximale de la capacitance prend environ 5 minutes. Attendre que les DEL de l'inverter s'éteignent avant de tenter d'accéder aux pièces qui pourraient éventuellement être alimentées. Prière de consulter le manuel de l'inverter pour plus de détails.

Vérifier toutes les connexions électriques vers les circuits électriques et les compresseurs, y compris les contacteurs, les porte-fusibles et les bornes électriques, puis vérifier qu'ils sont propres et bien fixés. Bien que ces vérifications soient effectuées en usine sur chaque machine expédiée, les vibrations pendant le transport peuvent desserrer certaines connexions électriques.

▲ MISE EN GARDE

Vérifier que les bornes électriques des câbles sont bien serrées. Un câble desserré peut surchauffer et donner lieu à des problèmes de compresseurs.

Ouvrir les vannes de décharge, de liquide, d'injection de liquide et d'aspiration (le cas échéant).

▲ ATTENTION

Ne pas démarrer les compresseurs si les vannes de refoulement, de liquide, d'injection de liquide ou d'aspiration sont fermées. Si ces vannes ne sont pas ouvertes, il y a un risque d'endommager fortement le compresseur.

Mettre tous les disjoncteurs (de F16 à F20 et de F26 à F30) en position ON.

▲ IMPORTANT

Si les disjoncteurs restent ouverts par oubli, les deux compresseurs se déclencheront en raison d'une pression élevée (mode refroidisseur) ou d'une basse pression (mode pompe à chaleur) lorsque la machine est lancée pour la première fois. La réinitialisation de l'alarme haute pression exige l'ouverture du compartiment du compresseur et la réinitialisation du contacteur mécanique haute pression.

Vérifier la tension d'alimentation au niveau des bornes du commutateur de poignée de porte. La tension d'alimentation doit être la même que celle sur la plaquette signalétique. Tolérance maximale admise $\pm 10\%$.

Le déséquilibre de tension entre les trois phases ne doit pas dépasser $\pm 3\%$.

L'unité s'accompagne d'un moniteur de phase fourni d'usine qui empêche les compresseurs et les ventilateurs de démarrer dans le cas d'une mauvaise séquence de phase. Bien raccorder les bornes électriques au disjoncteur de manière à garantir un fonctionnement sans alarme. Si le moniteur de phase déclenche une alarme une fois que la machine a été mise en marche, il suffit d'inverser les deux phases au niveau de l'alimentation du général (alimentation électrique de l'unité). Ne jamais intervertir le câblage électrique sur le moteur.

Remplir le circuit d'eau et éliminer l'air par le point haut du système, puis ouvrir la vanne d'air au-dessus de la coque d'évaporateur. Ne pas oublier de la fermer après remplissage. La pression théorique côté eau de l'évaporateur est de 10,0 bar. Ne jamais dépasser cette pression pendant la durée de vie de la machine.

▲ IMPORTANT

Avant de mettre la machine en marche, nettoyer le circuit d'eau. La saleté, les dépôts, les résidus de corrosion et d'autres corps étrangers peuvent s'accumuler dans l'échangeur de chaleur et réduire la capacité d'échange de chaleur. Les chutes de pression peuvent également augmenter, réduisant ainsi le débit d'eau. Par conséquent, un traitement de l'eau correct réduit le risque de corrosion, d'érosion, de dépôt, etc. Le traitement d'eau le plus approprié doit être déterminé sur place, en fonction du type d'installation et des caractéristiques locales de l'eau de traitement.

Le fabricant n'est pas responsable des dégâts ou du mauvais fonctionnement de l'appareil provoqués par l'absence d'un traitement de l'eau ou une eau mal traitée.

Unités avec pompe à eau externe

Démarrer la pompe à eau et vérifier s'il n'y a pas de fuites dans le système d'eau; y remédier si nécessaire. Lorsque la pompe à eau fonctionne, ajuster le débit d'eau jusqu'à ce que la baisse de pression théorique de l'évaporateur soit atteinte. Ajuster le point de déclenchement du contacteur de débit (pas fourni d'usine) pour garantir le fonctionnement de la machine dans une plage de débit de $\pm 20\%$.

Unités avec une pompe à eau intégrée

Cette procédure prévoit l'installation d'usine du kit de pompe à eau simple ou double en option.

Vérifier que les commutateurs Q0, Q1 et Q2 sont en position ouverte (OFF ou 0). Vérifier également que le contacteur magnéto-thermique Q12 dans la zone de commande du panneau électrique est en position OFF.

Fermer l'interrupteur de blocage de porte général Q10 sur la carte principale et déplacer le contacteur Q12 en position ON.

▲ MISE EN GARDE

A partir de cet instant, la machine sera sous tension. Procéder avec précaution pour la suite des opérations. Un manque d'attention pendant la suite des opérations peut provoquer des blessures graves.

Pompe simple Pour démarrer la pompe à eau, mettre le commutateur Q0 sur ON (ou 1) et attendre que le message ON de l'unité apparaisse à l'écran. Ajuster le débit d'eau jusqu'à ce que la chute de pression théorique de l'évaporateur soit atteinte. Ajuster le contacteur de débit (non inclus) à ce stade pour garantir le fonctionnement de la machine dans une plage de débit de $\pm 20\%$.

Pompe double Le système prévoit l'utilisation d'une pompe double ayant deux moteurs, chacun servant de secours pour l'autre. Le microprocesseur active l'une des deux pompes afin de minimiser le nombre d'heures et de démarrages. Pour démarrer une des deux pompes à eau, mettre le commutateur Q0 sur ON (ou 1) et attendre que le message ON de l'unité apparaisse à l'écran. Ajuster le débit d'eau jusqu'à ce que la chute de pression théorique de l'évaporateur soit atteinte. Ajuster le contacteur de débit (non inclus) à ce stade pour garantir le fonctionnement de la machine dans une plage de débit de $\pm 20\%$. Pour démarrer la deuxième pompe, laisser la première en marche pendant au moins 5 minutes, puis ouvrir le commutateur Q0, attendre que la première pompe s'arrête. Fermer le commutateur Q0 à nouveau pour démarrer la deuxième pompe.

A l'aide du clavier du microprocesseur, il est toutefois possible de définir des priorités de démarrage. Prière de consulter le manuel du microprocesseur pour connaître la procédure adéquate.

Alimentation électrique

La tension d'alimentation de la machine doit être la même que celle spécifiée sur la plaquette signalétique $\pm 10\%$ tandis que le déséquilibre de tension entre les phases ne doit pas dépasser $\pm 3\%$. Mesurer la tension entre les phases et si la valeur ne tombe pas dans les limites établies, y remédier avant de démarrer la machine.

▲ ATTENTION

Fournir une tension d'alimentation adéquate. Une tension d'alimentation électrique inappropriée peut provoquer un dysfonctionnement des composants de commande et un déclenchement intempestif des dispositifs de protection thermique, ainsi qu'une réduction considérable de la durée de vie des contacteurs et des moteurs électriques.

Déséquilibre dans la tension d'alimentation électrique

Dans un système triphasé, un déséquilibre excessif entre les phases peut provoquer une surchauffe du moteur. Le déséquilibre de tension maximum autorisé est de 3%, calculé comme suit:

$$\text{Déséquilibre \%: } \frac{V_{MAX} - V_{AVG}}{V_{AVG}} \times 100 = \text{ ______ \%}$$

AVG = moyenne

Exemple: les trois phases font respectivement 383, 386 et 392 Volts, la moyenne est:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ V}$$

et donc le pourcentage de déséquilibre est de

$$\frac{392 - 387}{387} \times 100 = 1,29\% \quad \text{sous le maximum autorisé (3\%)}$$

Alimentation des chauffages électriques

Chaque compresseur s'accompagne d'un chauffage électrique situé au bas du compresseur. Son but est de chauffer l'huile de lubrification et par conséquent le mélange de liquide de réfrigérant à l'intérieur.

Il est dès lors nécessaire de veiller à ce que les chauffages soient alimentés au moins 24 heures avant l'heure de démarrage planifiée. Pour s'assurer qu'ils sont activés, il suffit de garder la machine allumée en fermant le disjoncteur général Q10.

Cependant, le microprocesseur dispose d'une série de capteurs qui empêchent le compresseur de démarrer lorsque la température de l'huile n'est pas d'au moins 5°C au-dessus de la température de saturation correspondant à la pression actuelle.

Garder les commutateurs Q0, Q1, Q2, Q3 et Q12 en position OFF (ou 0) jusqu'à ce que la machine doive démarrer.

7. PROCEDURE DE DEMARRAGE

Mettre la machine en marche.

1. Tout en laissant le général Q10 fermé, vérifier que les commutateurs Q0, Q1, Q2 et Q12 sont sur OFF (ou 0) et que le commutateur Q8 est dans la position requise.
 2. Fermer le contacteur magnéto-thermique Q12 et attendre le microprocesseur et la commande pour démarrer. Vérifier que la température d'huile est suffisamment chaude. La température d'huile doit être d'au moins 5°C au-dessus de la température de saturation du réfrigérant dans le compresseur.
 3. Si l'huile n'est pas suffisamment chaude, il ne sera pas possible de démarrer les compresseurs et la phrase "Oil Heating (Chauffage de l'huile)" apparaîtra à l'écran du microprocesseur.
 4. Démarrer la pompe à eau si la machine n'en dispose pas.
 5. Mettre le commutateur Q0 en position ON et attendre que "Unit-On/Compressor Stand-By (Unité en marche/Compresseur en veille)" apparaisse à l'écran.
 6. Si la pompe à eau est fournie avec la machine, le microprocesseur doit démarrer à ce stade.
 7. Vérifier que la chute de pression d'échangeur thermique à eau est la même que la chute de pression théorique et y remédier si nécessaire. La chute de pression doit être mesurée au niveau des raccords de charge fournis d'usine placés sur les gicleurs d'évaporateur. Ne pas mesurer les chutes de pression aux endroits où des vannes et/ou dispositifs de levée sont intercalés.
 8. Uniquement lors du premier démarrage, mettre le commutateur Q0 en position OFF pour vérifier que la pompe à eau reste allumée pendant trois minutes avant qu'elle s'arrête (cela vaut pour la pompe intégrée et toute pompe externe).
 9. Placer le commutateur Q0 en position ON à nouveau.
 10. Vérifier que le point de consigne de la température locale est mis sur la valeur requise en appuyant sur le bouton Set.
 11. Mettre le commutateur Q1 en position ON (ou 1) pour démarrer le compresseur 1.
 12. Une fois que le compresseur a démarré, attendre au moins une minute que le système se stabilise. Pendant ce temps, le contrôleur effectuera une série d'opérations pour vider l'évaporateur (pré-purge) afin de garantir un démarrage sain.
 13. A la fin de la pré-purge, le microprocesseur commencera à charger le compresseur, en cours de fonctionnement, afin de réduire la température d'eau de sortie. Le bon fonctionnement peut être vérifié en contrôlant la fréquence d'alimentation et le courant fourni par le VFD.
 14. Vérifier la pression d'évaporation et de condensation du réfrigérant.
 15. Vérifier que les ventilateurs de refroidissement ont démarré en réaction à l'augmentation de la pression de condensation (mode refroidisseur).
 16. Vérifier les paramètres de fonctionnement du circuit en contrôlant:
Le surchauffage du réfrigérant au niveau de l'aspiration du compresseur
Le surchauffage du réfrigérant au niveau de la décharge du compresseur
Le sous-refroidissement du liquide sortant des bancs de condenseurs
Pression d'évaporation
Pression de condensation
- A l'exception de la température de liquide qui requiert l'utilisation d'un thermomètre externe, toutes les autres mesures peuvent être effectuées en relevant les valeurs appropriées directement à l'écran du microprocesseur embarqué.
17. Mettre le commutateur Q2 en position ON (ou 1) pour démarrer le compresseur 2.
 18. Répéter les étapes 10 à 15 pour le second circuit.

Tableau 2 - Conditions de travail typiques avec compresseurs à 100%

Mode	Aspiration surchauffante	Décharge surchauffante	Sous-refroidissement liquide
Refroidisseur	4 ± 6 °C	20 ± 25 °C	3 ± 6 °C
Pompe à chaleur	6 ± 9 °C	25 ± 30 °C	2 ± 5 °C

▲ IMPORTANT

Les symptômes d'une faible charge de réfrigérant sont:

- faible pression d'évaporation
- surchauffage haute aspiration et décharge (en dehors des limites précitées)
- basse valeur de super-refroidissement

Dans ce cas, ajouter un réfrigérant R134a au circuit concerné. Le système est doté d'une connexion de charge entre la soupape de détente et l'évaporateur. Charger le réfrigérant jusqu'à ce que les conditions de travail reviennent à la normale. Ne pas oublier de repositionner le couvercle de soupape à la fin.

19. Pour désactiver la machine provisoirement (quotidiennement ou arrêt de week-end), tourner le commutateur Q0 sur OFF (ou O) ou ouvrir le contact à distance entre les bornes 58 et 59 sur la plaque de bornes M3 (installation du commutateur distant à effectuer par le client). Le microprocesseur activera la procédure d'arrêt qui requiert plusieurs secondes. Trois minutes après que les compresseurs ont été arrêtés, le microprocesseur arrêtera la pompe. Ne pas couper le courant de manière à ne pas désactiver les résistances électriques des compresseurs et de l'évaporateur.

▲ IMPORTANT

Si la machine n'est pas dotée d'une pompe intégrée, ne pas arrêter la pompe externe au moins 3 minutes avant que le dernier compresseur se soit arrêté. Un arrêt prématuré de la pompe déclenche une alarme de problème de débit d'eau.

Sélection d'un mode de fonctionnement

Le mode de fonctionnement refroidisseur (refroidissement à eau) est sélectionné en mettant le commutateur Q8 sur 0 (ou Off) pendant que le mode de fonctionnement de la pompe à chaleur (chauffage d'eau) est sélectionné en réglant le commutateur Q8 sur 1 (ou On).

La commutation peut se faire soit avec les compresseurs en mouvement, soit éteints avec l'unité allumée ou éteinte (commutateur Q0 sur On ou Off). Dans les deux premiers cas, l'unité sera éteinte par le contrôleur et restera éteinte pendant un certain temps qui peut être réglé, à vérifier (réglage d'usine 5 minutes), puis redémarré dans le mode de fonctionnement désiré.

Arrêt prolongé

1. Mettre les commutateurs Q1 et Q2 en position OFF (ou 0) pour arrêter les compresseurs à l'aide de la procédure de pompage normale.
2. Une fois que les compresseurs sont arrêtés, mettre le commutateur Q0 sur OFF (ou 0) et attendre que la pompe à eau intégrée s'arrête. Si la pompe à eau est gérée en externe, attendre 3 minutes que les compresseurs se soient arrêtés avant d'arrêter la pompe.
3. Ouvrir le contacteur magnéto-thermique Q12 (position OFF) à l'intérieur de la section de commande de la carte électrique, puis ouvrir le disjoncteur général Q10 pour couper entièrement l'alimentation électrique de la machine.
4. Fermer les vannes d'admission du compresseur (le cas échéant) et les vannes de refoulement ainsi que les vannes situées sur la conduite de liquide et d'injection de liquide.
5. Placer un signe d'avertissement sur chaque commutateur qui a été ouvert recommandant d'ouvrir toutes les vannes avant de démarrer les compresseurs.
6. S'il n'y a de mélange de glycol et d'eau dans le système, décharger toute l'eau de l'évaporateur et de la tuyauterie raccordée si la machine doit rester inactive pendant la saison d'hiver. Il ne faut pas oublier qu'une fois que l'alimentation de la machine a été coupée, la résistance électrique antigel ne peut pas fonctionner. Ne pas laisser l'évaporateur et la tuyauterie exposée dans l'atmosphère pendant toute la période d'inactivité.

Démarrage après l'arrêt saisonnier

1. Tout en ouvrant le disjoncteur général, s'assurer que toutes les connexions électriques, tous les câbles, bornes et vis sont bien serrés pour garantir un bon contact électrique.
2. Vérifier que la tension d'alimentation appliquée sur la machine est à $\pm 10\%$ de la tension nominale indiquée sur la plaquette signalétique et que le déséquilibre de tension entre les phases est compris dans une plage de $\pm 3\%$.
3. Vérifier que tous les dispositifs de commande sont en bon état et fonctionnent et qu'il y a une charge thermique appropriée pour le démarrage.
4. Vérifier que toutes les vannes de connexion sont bien étanches et qu'il n'y a pas de fuites de réfrigérant. Toujours repositionner les couvercles de vannes.
5. Vérifier que les commutateurs Q0, Q1, Q2 et Q12 sont en position ouverte (OFF). Amener le disjoncteur général Q10 en position ON. Cela permettra d'activer les résistances électriques des compresseurs. Attendre au moins 12 heures qu'elles chauffent l'huile.
6. Ouvrir toutes les vannes d'aspiration, de refoulement, de liquide et d'injection de liquide. Toujours repositionner les couvercles de vannes.
7. Ouvrir les vannes d'eau pour remplir le système et vider l'air de l'évaporateur par la vanne d'évent installée sur sa coque. Vérifier qu'il n'y a pas de fuites d'eau de la tuyauterie.

8. MAINTENANCE DU SYSTEME

▲ AVERTISSEMENT

Toutes les opérations de maintenance routinières et extraordinaires sur la machine doivent être effectuées uniquement par un personnel qualifié qui est familiarisé avec les caractéristiques de la machine, les procédures d'utilisation et de maintenance et qui est respectueux des exigences de sécurité et conscient des risques impliqués.

▲ AVERTISSEMENT

Les causes d'arrêts répétés dérivant du déclenchement des dispositifs de sécurité doivent être analysées et corrigées. Le redémarrage de l'unité après avoir simplement réinitialisé l'alarme peut sérieusement endommager l'équipement.

▲ AVERTISSEMENT

Une charge correcte de réfrigérant et d'huile est indispensable pour un fonctionnement optimal de la machine et pour la protection de l'environnement. Toute collecte d'huile et de réfrigérant doit être conforme à la législation en vigueur.

Généralités

▲ IMPORTANT

Outre les vérifications suggérées dans le programme de maintenance routinière, il est recommandé de programmer les inspections périodiques, que le personnel qualifié effectuera, comme suit:

4 inspections par an (1 tous les 3 mois) pour les unités fonctionnant environ 365 jours par an;

2 inspections par an (1 au démarrage saisonnier et la seconde au milieu de la saison) pour les unités fonctionnant en saison environ 180 jours par an.

1 inspection par an des unités qui tournent pendant une saison d'environ 90 jours/an (au démarrage saisonnier).

Il est important que pendant le démarrage initial et périodiquement pendant le fonctionnement, des vérifications routinières et contrôles soient effectués. These must also include verification of suction and condensation pressure. Vérifier par le biais du microprocesseur intégré que la machine fonctionne dans les valeurs normales de surchauffage et de sous-refroidissement. Un programme de maintenance routinier recommandé est représenté au terme de ce chapitre et un formulaire permettant de rassembler des données opérationnelles est disponible à la fin de ce manuel. Une consignation hebdomadaire des paramètres de fonctionnement de la machine est recommandée. La collecte de ces données sera très utile aux techniciens en cas besoin d'une assistance technique.

Maintenance du compresseur

▲ IMPORTANT

Etant donné que le compresseur est du type semi-hermétique, il ne requiert aucune maintenance programmée. Toutefois, pour offrir les plus hauts niveaux de performances et de rendement et pour empêcher des dysfonctionnements, il est recommandé d'effectuer un contrôle visuel d'usure du satellite et d'écartement entre la vis principale et le satellite toutes les 10.000 heures de fonctionnement.

Cette inspection doit être confiée à un personnel qualifié et formé.

L'analyse des vibrations est une bonne méthode pour vérifier les conditions mécaniques du compresseur.

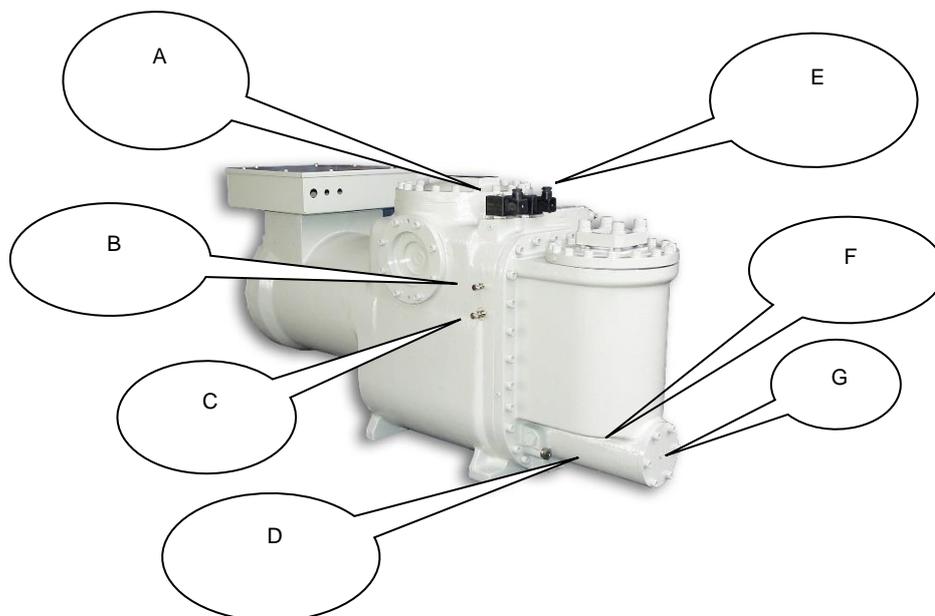
La vérification des relevés de vibrations immédiatement après le démarrage et périodiquement sur une base annuelle est recommandée. La charge du compresseur doit être similaire à la charge de mesure précédente pour garantir la fiabilité de la mesure.

Lubrification

Les unités n'exigent pas de procédure routinière pour la lubrification des composants. Les roulements de ventilateur ont une lubrification permanente et aucune lubrification supplémentaire n'est dès lors requise.

L'huile du compresseur est de type synthétique et est fortement hygroscopique. Il est donc recommandé de limiter son exposition à l'atmosphère pendant le rangement et le remplissage. Il est recommandé que l'huile ne soit pas exposée à l'atmosphère pendant plus de 10 minutes.

Le filtre à huile du compresseur est situé sous le séparateur d'huile (côté refoulement). Son remplacement est recommandé lorsque la chute de pression dépasse 2,0 bar. La chute de pression dans le filtre à huile correspond à la différence entre la pression de décharge du compresseur et la pression d'huile. Ces deux pressions peuvent être surveillées par le microprocesseur des deux compresseurs.



- A Electrovanne de réduction de charge "A"
- B Pressostat de haute pression
- C Transducteur haute pression
- D Sonde de température d'huile/décharge
- E Electrovanne de charge "B"
- F Transducteur d'huile (côté caché)
- G Filtre à huile

Illustration 22 - Installation des dispositifs de contrôle pour le compresseur Fr3100

Maintenance routinière

Tableau 3 - Programme de maintenance routinière

Liste des activités	Hebdomad.	Mensuel (Note 1)	Annuel (Note 2)
Généralités:			
Lecture des données opérationnelles (Note 3)	X		
Inspection visuelle de la machine pour voir s'il n'y a pas de dégâts et/ou de desserrage		X	
Vérification de l'intégrité de l'isolation thermique			X
Nettoyer et peindre si nécessaire			X
Analyse de l'eau (6)			X
Éléments électriques:			
Vérification de la séquence de commande			X
Vérifier l'usure des contacts – Remplacer si nécessaire			X
Vérifier que toutes les bornes électriques sont serrées – Serrer si nécessaire			X
Nettoyer l'intérieur de la carte de commande électrique			X
Recherche visuelle de signes de surchauffe sur les composants		X	
Vérifier le fonctionnement du compresseur et de la résistance électrique		X	
Mesurer l'isolation du moteur du compresseur à l'aide d'un mégohmmètre			X
Circuit de réfrigération:			
Rechercher des fuites de réfrigérant		X	
Vérifier la chute de pression du dessiccateur filtrant		X	
Vérifier la chute de pression du filtre à huile (Note 5)		X	
Analyser les vibrations du compresseur			X
Analyser l'acidité de l'huile du compresseur (7)			X
Partie condenseur:			
Nettoyer les bancs de condenseurs (Note 4)			X
Vérifier que les ventilateurs sont bien serrés			X
Vérifier les ailettes du banc de condenseurs – Peigner si nécessaire			X

Notes:

1 Les activités mensuelles incluent toutes les activités hebdomadaires.

2 Les activités annuelles (ou début de saison) incluent toutes les activités hebdomadaires et mensuelles.

3 Les valeurs opérationnelles de la machine doivent être lues sur une base quotidienne, tout en maintenant un niveau élevé de vigilance.

4 Dans des environnements fortement concentrés en particules en suspension, il peut s'avérer nécessaire de nettoyer le banc de condenseurs plus souvent.

5 Remplacer le filtre à huile lorsque la chute de pression à travers le filtre atteint 2,0 bar.

6 Vérifier l'absence de métaux dissous.

7 TAN (Total Acid Number ou numéro d'acidité totale): $\leq 0,10$: Pas d'action

Entre 0,10 et 0,19: Remplacer les filtres anti-acide et revérifier après 1000 heures de fonctionnement. Continuer à remplacer les filtres jusqu'à ce que le TAN soit inférieur à 0,10.

$> 0,19$: Remplacer l'huile, le filtre à huile et le dessiccateur filtrant. Vérifier à intervalles réguliers.

Remplacement du filtre dessiccateur

Il est vivement conseillé de remplacer le dessiccateur filtrant dans le cas d'une chute de pression considérable à travers le filtre ou si des bulles sont observées par le regard de liquide alors que la valeur de sous-refroidissement est dans les limites tolérées.

Le remplacement des cartouches est recommandé lorsque la chute de pression dans le filtre atteint 50 kPa avec le compresseur sous pleine charge.

Les cartouches doivent également être remplacées lorsque l'indicateur d'humidité dans le regard change de couleur et affiche une humidité excessive ou lorsque le test d'huile périodique révèle la présence d'acidité (TAN trop haut).

Procédure de remplacement de la cartouche du dessiccateur filtrant

▲ ATTENTION

Veiller à un débit d'eau adéquat à travers l'évaporateur pendant toute la période de service. L'interruption du débit d'eau pendant cette procédure peut provoquer le gel de l'évaporateur, et par conséquent une rupture de la tuyauterie interne.

1. Couper le compresseur concerné en mettant le commutateur Q1 ou Q2 sur OFF.
2. Attendre que le compresseur se soit arrêté et fermer la vanne située sur la conduite de liquide.
3. Démarrer le compresseur concerné en mettant le commutateur Q1 ou Q2 sur ON.
4. Vérifier la pression d'évaporateur concernée à l'écran du microprocesseur.
5. Lorsque la pression d'évaporation atteint 100 kPa, mettre à nouveau le commutateur Q1 ou Q2 sur OFF pour couper le compresseur.
6. Une fois que le compresseur s'est arrêté, placer une étiquette sur le commutateur de démarrage du compresseur qui est à l'entretien, afin d'empêcher un démarrage intempestif.
7. Fermer la vanne d'aspiration du compresseur (le cas échéant).
8. A l'aide d'une unité de récupération, enlever le surplus de réfrigérant du filtre de liquide jusqu'à ce que la pression atmosphérique soit atteinte. Le réfrigérant doit être stocké dans un conteneur adéquat et propre.

▲ ATTENTION

Pour protéger l'environnement, ne pas relâcher le réfrigérant enlevé dans l'atmosphère. Toujours utiliser un dispositif de récupération et de stockage.

9. Equilibrer la pression interne avec la pression externe en appuyant sur la vanne de la pompe à vide installée sur le couvercle du filtre.
10. Enlever le couvercle du dessiccateur filtrant.
11. Retirer les éléments du filtre.
12. Installer de nouveaux éléments dans le filtre.
13. Remplacer le joint du couvercle. Ne pas laisser d'huile minérale sur le joint du filtre de manière à ne pas encrasser le circuit. Utiliser uniquement de l'huile compatible à cette fin (POE).
14. Fermer le couvercle du filtre.
15. Raccorder la pompe à vide au filtre et tirer le vide à 230 Pa.
16. Fermer la vanne de la pompe à vide.
17. Recharger le filtre avec le réfrigérant extrait antérieurement avec le dispositif de récupération.
18. Ouvrir la vanne de la conduite de liquide.
19. Ouvrir la vanne d'aspiration (le cas échéant).
20. Démarrer le compresseur en actionnant le commutateur Q1 ou Q2.

Remplacement du filtre à huile

▲ ATTENTION

Le système de lubrification a été conçu pour garder la majorité de la charge d'huile à l'intérieur du compresseur. Pendant le fonctionnement toutefois, une petite quantité d'huile circule librement dans le système, transportée par le réfrigérant. La quantité d'huile de rechange entrant dans le compresseur doit par conséquent être égale à la quantité retirée plutôt qu'à la quantité indiquée sur la plaque signalétique; cela évitera un excès d'huile pendant le démarrage suivant.

La quantité d'huile retirée du compresseur doit être mesurée après avoir permis au réfrigérant présent dans l'huile de s'évaporer pendant une certaine durée. Pour réduire au minimum la quantité de réfrigérant dans l'huile, il est conseillé de laisser les résistances électriques actionnées et de retirer l'huile uniquement lorsqu'elle a atteint une température de 35÷45°C.

▲ ATTENTION

Le remplacement du filtre à huile requiert une attention spéciale en ce qui concerne la récupération d'huile; l'huile ne doit pas être exposée à l'air pendant plus de 30 minutes (à des températures supérieures à -40°C).

En cas de doute, vérifier l'acidité de l'huile ou, s'il n'est pas possible d'effectuer la mesure, remplacer la charge de lubrifiant par de l'huile fraîche stockée dans les réservoirs hermétiques ou dans le respect des spécifications du fournisseur.

Le filtre à huile du compresseur est situé sous le séparateur d'huile (côté décharge). Son remplacement est vivement recommandé lorsque la chute de pression dépasse 2,0 bar. La chute de pression dans le filtre à huile correspond à la différence entre la pression de refoulement du compresseur et la pression d'huile. Ces deux pressions peuvent être contrôlées par le microprocesseur des deux compresseurs.

Matériaux requis:

Filtre à huile code 7384-188 pour compresseur Fr3100 – Quantité 1

Code du kit de joints 128810988 – Quantité 1

Huiles compatibles:

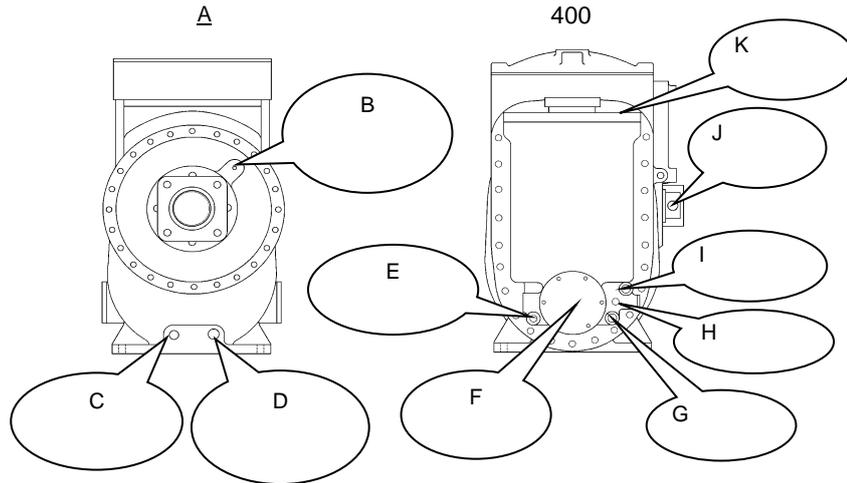
Mobile Eal Arctic 68

ICI Emkarate RL 68H

La charge d'huile standard pour un compresseur est de 13 litres.

Procédure de remplacement du filtre à huile

1. Arrêter les deux compresseurs en mettant les commutateurs Q1 et Q2 en position OFF.
2. Mettre le commutateur Q0 sur OFF, attendre que la pompe de circulation s'arrête et ouvrir le disjoncteur général Q10 pour couper l'alimentation électrique de la machine.
3. Placer une étiquette sur la poignée du disjoncteur général afin d'éviter un démarrage accidentel.
4. Fermer les vannes d'aspiration, de décharge et d'injection de liquide.
5. Raccorder l'unité de récupération au compresseur et récupérer le réfrigérant dans un conteneur adéquat et propre.
6. Evacuer le réfrigérant jusqu'à ce que la pression interne soit devenue négative (comparée à la pression atmosphérique). La quantité de réfrigérant dissoute dans l'huile sera ainsi réduite au minimum.
7. Vidanger l'huile dans le compresseur en ouvrant la soupape de vidange située sous le moteur.
8. Retirer le couvercle du filtre à huile et enlever l'élément du filtre interne.
9. Remettre le couvercle en place ainsi que le joint de manchon interne. Ne pas lubrifier les joints avec de l'huile minérale afin de ne pas encrasser le système.
10. Insérer le nouvel élément de filtre.
11. Repositionner le couvercle du filtre et serrer les vis. Les vis doivent être serrées alternativement et progressivement à un couple à 60 Nm.
12. Charger l'huile par la vanne supérieure située dans le séparateur d'huile. Compte tenu de l'hygroscopie élevée de l'huile d'ester, elle doit être chargée le plus vite possible. Ne pas exposer l'huile d'ester à l'air pendant plus de 10 minutes.
13. Fermer la vanne de charge d'huile.
14. Raccorder la pompe à vide et vider le compresseur jusqu'à une dépression de 230 Pa.
15. Lorsque le niveau de dépression ci-dessus est atteint, fermer la vanne de la pompe à dépression.
16. Ouvrir les vannes de refoulement, d'aspiration et d'injection de liquide du système.
17. Débrancher la pompe à dépression du compresseur.
18. Retirer l'étiquette d'avertissement du disjoncteur général.
19. Fermer le disjoncteur général Q10 alimentant la machine.
20. Démarrer la machine en suivant la procédure de démarrage décrite ci-dessus.



- A Côté aspiration
- B Point de mesure basse pression
- C Position du robinet de purge d'huile
- D Position de la résistance électrique de chauffage d'huile
- E Sonde de température de l'huile
- F Couvercle de filtre à huile
- G Niveau d'huile minimum
- H Transducteur d'huile
- I Niveau d'huile maximal
- J Injection de liquide
- K Bouchon de charge d'huile

Illustration 23 – Vues avant et arrière du Fr3100

Charge de réfrigérant

▲ ATTENTION

Les unités ont été conçues pour fonctionner avec du réfrigérant R134a. NE PAS UTILISER d'autres réfrigérants que le R134a.

▲ ATTENTION

L'ajout ou le retrait de gaz réfrigérant doivent être effectués en accord avec les lois et la réglementation en vigueur.

▲ ATTENTION

Lorsque du gaz réfrigérant est ajouté ou retiré du système, veiller à ce que l'eau adéquate passe par l'échangeur thermique à eau pendant tout le temps de la charge/décharge. L'interruption du débit d'eau pendant cette procédure peut provoquer le gel de l'évaporateur, et par conséquent une rupture de la tuyauterie interne. Les dégâts provoqués par le gel annulent la garantie.

▲ ATTENTION

Les opérations de vidange et de remplissage de réfrigérant doivent être effectuées par des techniciens qui sont qualifiés pour utiliser le matériel approprié pour cette unité. Une maintenance inadaptée peut entraîner des pertes de pression et de liquide incontrôlées. Ne pas disperser le réfrigérant et l'huile de lubrification dans l'environnement. Toujours se munir d'un système de récupération adéquat.

Les unités sont expédiées avec une charge de réfrigérant complète, mais dans certains cas, il peut s'avérer nécessaire de remplir la machine sur place.

⚠ ATTENTION

Toujours rechercher les causes d'une perte de réfrigérant. Réparer le système si nécessaire, puis le recharger.

La machine peut être remplie dans n'importe quelle condition de charge stable (de préférence entre 70 et 100%) et dans n'importe quelle condition de température ambiante (de préférence au-delà de 20°C). La machine doit continuer à tourner pendant au moins 5 minutes pour permettre au ventilateur, et donc à la pression de condensation, de se stabiliser.

Remarque: Lorsque la charge et le nombre de ventilateurs actifs varient, le sous-refroidissement varie aussi et il faut plusieurs minutes avant la stabilisation. Toutefois, le sous-refroidissement ne doit descendre sous 3°C en aucun cas. De même, la valeur de sous-refroidissement peut changer légèrement à mesure que la température d'eau et le surchauffage d'aspiration varient. Lorsque la valeur de surchauffage diminue, il y a une baisse correspondante du sous-refroidissement.

L'un des deux scénarios suivants peut se produire dans une machine sans réfrigérant.

- 1 Si le niveau de réfrigérant est légèrement bas, le superchauffage d'aspiration est toujours supérieur à la normale et la vanne est grande ouverte. Remplir le circuit comme décrit dans la procédure de remplissage.
- 2 Si le niveau de gaz dans la machine est modérément bas, le circuit correspondant pourrait subir quelques arrêts basse pression. Remplir le circuit correspondant comme décrit dans la procédure de remplissage.

Remarque: Le récepteur de liquide doit être complètement plein en mode de pompe à chaleur lorsque la machine contient la charge correcte.

Procédure de remplissage du réfrigérant

1. Si la machine a perdu du réfrigérant, il est nécessaire d'établir d'abord les causes avant d'effectuer toute opération de remplissage. La fuite doit être trouvée et réparée. Les taches d'huile sont un bon indicateur étant donné qu'elles peuvent apparaître autour d'une fuite. Toutefois, ce n'est pas toujours un bon critère de recherche. La recherche avec du savon et de l'eau peut s'avérer une bonne méthode pour les fuites moyennes à grosses, tandis qu'un détecteur de fuite électronique est requis pour trouver de petites fuites.
2. Ajouter du réfrigérant dans le système via la vanne de service située sur le tuyau d'aspiration ou via la vanne Schrader située sur le tuyau d'entrée de l'échangeur thermique à eau.
3. Le réfrigérant peut être ajouté sous n'importe quelle condition de charge entre 25 et 100% de la capacité du système. Le surchauffage d'aspiration doit se situer entre 4 et 6°C.
4. Ajouter suffisamment de réfrigérant pour remplir le récepteur de liquide complètement en mode de pompe à chaleur.
5. Vérifier la valeur de sous-refroidissement en relevant la pression de liquide et la température de liquide près de la soupape de détente. La valeur de sous-refroidissement doit être comprise entre 4 et 8°C et entre 10 et 15°C pour les machines avec économiseur. Par rapport aux valeurs mentionnées ci-dessus, le sous-refroidissement sera inférieur à 75÷100% de charge et supérieur à 50% de charge.
6. Lorsque la température ambiante est supérieure à 16°C, tous les ventilateurs doivent être allumés.

Une surcharge du système entraînera une augmentation de la pression de décharge du compresseur due à un remplissage excessif des tuyaux de section de condenseur.

Tableau 4 - Pression/température

Tableau de pression/température pour le R-134a							
°C	bar	°C	bar	°C	bar	°C	bar
-14	0,71	12	3,43	38	8,63	64	17,47
-12	0,85	14	3,73	40	9,17	66	18,34
-10	1,01	16	4,04	42	9,72	68	19,24
-8	1,17	18	4,37	44	10,30	70	20,17
-6	1,34	20	4,72	46	10,90	72	21,13
-4	1,53	22	5,08	48	11,53	74	22,13
-2	1,72	24	5,46	50	12,18	76	23,16
0	1,93	26	5,85	52	13,85	78	24,23
2	2,15	28	6,27	54	13,56	80	25,33
4	2,38	30	6,70	56	14,28	82	26,48
6	2,62	32	7,15	58	15,04	84	27,66
8	2,88	34	7,63	60	15,82	86	28,88
10	3,15	36	8,12	62	16,63	88	30,14

9. VERIFICATIONS STANDARD

Sondes de température et de pression

L'unité est équipée de série de tous les capteurs/sondes énumérés ci-dessous. Vérifier périodiquement que leurs mesures sont correctes au moyen des instruments de référence (manomètres, thermomètres); corriger les mauvais relevés si nécessaire à l'aide du clavier de microprocesseur. Des capteurs/sondes bien calibrés garantissent un meilleur rendement de la machine et une durée de vie plus longue.

Remarque: se reporter au manuel d'utilisation et de maintenance du microprocesseur pour une description complète des applications, réglages et ajustements.

Tous les capteurs/sondes sont préassemblés et connectés au microprocesseur. Les descriptions de chaque capteur/sonde sont reprises ci-dessous:

Sonde de température de sortie d'eau – Cette sonde est située sur le raccord d'eau de sortie d'évaporateur et est utilisée par le microprocesseur pour contrôler la charge de la machine en fonction de la charge thermique du système. Elle contribue également à contrôler la protection antigel de l'évaporateur.

Sonde de température d'entrée d'eau – Cette sonde est située sur le raccord d'eau d'entrée de l'évaporateur et est utilisée pour surveiller la température d'eau de retour.

Sonde de température d'air extérieur – Option. Cette sonde permet de surveiller la température d'air externe à l'écran du microprocesseur. Elle est également utilisée dans "l'annulation du point de consigne de la température d'air extérieur".

Transducteur de pression de décharge du compresseur – Il est installé sur chaque compresseur et permet de surveiller la pression de décharge et de contrôler les ventilateurs. Si la pression de condensation augmente, le microprocesseur contrôle la charge du compresseur afin de lui permettre de fonctionner même si le débit de gaz du compresseur doit être réduit. Il contribue également à la logique de contrôle de l'huile.

Transducteur de pression d'huile - Il est installé sur chaque compresseur et permet de surveiller la pression d'huile. Le microprocesseur utilise ce capteur pour informer l'opérateur sur l'état du filtre à huile et le fonctionnement du système de lubrification. En travaillant de concert avec les transducteurs haute et basse pression, il protège le compresseur de problèmes provenant d'une mauvaise lubrification.

Transducteur basse pression – Il est installé sur chaque compresseur et permet de surveiller la pression d'aspiration du compresseur avec des alarmes basse pression. Il contribue également à la logique de contrôle de l'huile.

Capteur d'aspiration – Il est installé sur chaque compresseur et permet de surveiller la température d'aspiration. Le microprocesseur utilise le signal de ce capteur pour commander la soupape de détente électronique.

Sonde de température de décharge du compresseur – Elle est installée sur chaque compresseur et permet de surveiller la température de décharge du compresseur et la température d'huile. Le microprocesseur utilise le signal de cette sonde pour commander l'injection liquide et arrêter le compresseur au cas où la température de décharge atteint 110°C. Il protège aussi le compresseur contre le risque d'aspirer du réfrigérant liquide au démarrage.

10. FEUILLE DE VERIFICATION

Il est recommandé de consigner les données opérationnelles suivante périodiquement afin de vérifier le fonctionnement correct de la machine avec le temps. Ces données seront également très utiles pour les techniciens qui effectueront la maintenance routinière et/ou la maintenance extraordinaire sur la machine.

Mesure côté eau

Mode		Refroidisseur	Pompe à chaleur
Point de consigne de l'eau refroidie	°C	_____	_____
Température de l'eau à la sortie	°C	_____	_____
Température de l'eau à l'entrée	°C	_____	_____
Baisse de pression	kPa	_____	_____
Débit d'eau	m ³ /h	_____	_____

Mesures côté réfrigérant

Circuit n°1		Charge du compresseur	_____	%
		Nbre de ventilateurs actifs	_____	
		Nbre de cycles de soupape de détente	_____	
Pression de réfrigérant/d'huile	Pression d'évaporation	_____	_____	bar
Température de réfrigérant	Pression de condensation	_____	_____	bar
	Pression d'huile	_____	_____	bar
	Température de saturation d'évaporation	_____	_____	°C
	Pression de gaz d'aspiration	_____	_____	°C
	Aspiration surchauffante	_____	_____	°C
	Température de saturation de condensation	_____	_____	°C
	Décharge surchauffante	_____	_____	°C
	Température de liquide	_____	_____	°C
	Sous-refroidissement	_____	_____	°C
Circuit n°2		Charge du compresseur	_____	%
		Nbre de ventilateurs actifs	_____	
		Nbre de cycles de soupape de détente	_____	
Pression de réfrigérant/d'huile	Pression d'évaporation	_____	_____	bar
Température de réfrigérant	Pression de condensation	_____	_____	bar
	Pression d'huile	_____	_____	bar
	Température de saturation d'évaporation	_____	_____	°C
	Pression de gaz d'aspiration	_____	_____	°C
	Aspiration surchauffante	_____	_____	°C
	Température de saturation de condensation	_____	_____	°C
	Décharge surchauffante	_____	_____	°C
	Température de liquide	_____	_____	°C
	Sous-refroidissement	_____	_____	°C
Température de l'air extérieur		_____	_____	°C

Mesures électriques

Analyse du déséquilibre de tension de l'unité:

Phases:	RS	ST	RT
	_____ V	_____ V	_____ V

$$\text{Déséquilibre \%} = \frac{V_{MAX} - V_{AVG}}{V_{AVG}} \times 100 = \text{_____ \%}$$

AVG = average

Courant des compresseurs – Phases:

	R	S	T
Compresseur 1	_____ A	_____ A	_____ A
Compresseur 2	_____ A	_____ A	_____ A

Courant des ventilateurs:

#1	_____ A	#2	_____ A
#3	_____ A	#4	_____ A
#5	_____ A	#6	_____ A
#7	_____ A	#8	_____ A

11. ENTRETIEN ET GARANTIE LIMITEE

Toutes les machines sont testées en usine et garanties 12 mois à compter du premier démarrage ou 18 mois à partir de la livraison.

Ces machines ont été développées et fabriquées conformément à des normes de qualité élevées garantissant des années de fonctionnement sans faille. Toutefois, il est important de veiller à une maintenance correcte et régulière conformément à toutes les procédures indiquées dans ce manuel.

Nous recommandons vivement de conclure un contrat de maintenance avec un service agréé par le fabricant dont l'expertise et l'expérience garantiront un fonctionnement efficace et irréprochable.

Il faut également savoir que l'unité nécessite un entretien pendant la période de garantie.

Il faut garder à l'esprit que l'utilisation inappropriée de la machine au-delà de ses limites opérationnelles ou l'absence de maintenance appropriée conformément à ce manuel peut annuler la garantie.

Respecter les points suivants notamment afin de se conformer aux limites de la garantie:

1. La machine ne peut pas fonctionner au-delà des limites spécifiées
2. L'alimentation électrique doit correspondre à la tension indiquée et être exempte d'harmoniques ou de changements brutaux.
3. L'alimentation électrique triphasée ne doit pas afficher un déséquilibre entre phases de plus de 3%. La machine doit rester éteinte jusqu'à ce que le problème électrique soit résolu.
4. Aucun dispositif de sécurité, qu'il soit mécanique, électrique ou électronique, ne doit être désactivé ni contourné.
5. L'eau utilisée pour remplir le circuit d'eau doit être propre et traitée de manière appropriée. Un filtre mécanique doit être installé au point le plus proche de l'entrée de l'évaporateur.
6. Sauf accord spécifique au moment de la commande, le débit d'eau de l'évaporateur ne doit jamais être supérieur à 120% et sous 80% du débit nominal.

12. CONTRÔLES OBLIGATOIRES PÉRIODIQUES ET DÉMARRAGE DES APPAREILS SOUS PRESSION

Les unités sont incluses dans la catégorie III de la classification établie par la Directive Européenne PED 2014/68/UE

Pour les refroidisseurs appartenant à cette catégorie, certaines réglementations locales exigent une inspection périodique par une agence agréée. Respecter les exigences en vigueur.

13. INFORMATION IMPORTANTE QUANT AU REFRIGERANT UTILISE

Ce produit contient des gaz à effet de serre fluorés. Ne pas relâcher ces gaz dans l'atmosphère.

Type de réfrigérant: R134a
Valeur GWP⁽¹⁾: 1430

(1)GWP = Potentiel de Réchauffement Global

La quantité de réfrigérant est indiquée sur la plaquette signalétique de l'unité.

La législation européenne ou locale peut exiger des inspections périodiques des fuites de réfrigérant. Prière de contacter le distributeur pour plus d'informations.

14. INSTRUCTIONS POUR UNITÉS CHARGÉES EN USINE OU SUR PLACE

Le système de réfrigérant est chargé de gaz à effet de serre fluorés et la charge de réfrigérant est imprimée sur la plaque, illustrée ci-dessous, qui est appliquée à l'intérieur du tableau électrique.

Remplir, à l'encre indélébile, l'étiquette de la charge de réfrigérant fournie avec le produit en suivant les instructions suivantes:

- la charge de réfrigérant pour chaque circuit (1; 2; 3)
- la charge totale de réfrigérant (1 + 2 + 3)
- calculer l'émission de gaz à effet de serre avec la formule suivante :

$$GWP * total\ charge\ [kg]/1000$$

(Utilisez la valeur de GWP mentionnée sur l'étiquette sur les gaz à effet de serre. Cette valeur de GWP se base sur le 4e rapport d'évaluation de l'IPPC)

	a	b	c	p			
	a	b	c	p			
	Contains fluorinated greenhouse gases			CH-XXXXXXXX-KKKKXX			
m	R134a	1 =		+		kg	d
n	GWP: 1430	2 =		+		kg	e
		3 =		+		kg	e
		1 + 2 + 3 =		+		kg	f
	Total refrigerant charge Factory + Field					kg	g
	GWP x kg/1000					tCO ₂ eq	h

- a Contient des gaz à effet de serre fluorés.
- b Nombre de circuits
- c Charge en usine
- d Charge sur place
- e Charge de réfrigérant pour chaque circuit (en fonction du nombre de circuits)
- f Charge totale de réfrigérant
- g Charge totale de réfrigérant (usine + sur place)
- h Emissions de gaz à effet de serre de la charge totale de réfrigérant exprimées
- m Type de réfrigérant
- n PRG = Potentiel de réchauffement global
- p Numéro de série de l'unité



En Europe, les émissions de gaz à effet de serre de la charge totale de réfrigérant dans le système (exprimées en tonnes d'équivalent CO₂) sont utilisées pour calculer la fréquence des interventions de maintenance. Respecter les lois en vigueur.

15. DÉMONTAGE ET MISE AU REBUT

L'unité est fabriquée avec des composants métalliques, plastiques et électroniques. Tous ces composants doivent être éliminés conformément à la législation locale sur l'élimination des déchets et aux lois nationales mettant en place la directive 2012/19/UE (DEEE).

Les batteries au plomb doivent être collectées et envoyées à des centres spécifiques de collecte des déchets.

Évitez que des gaz réfrigérants ne s'échappent dans l'environnement en utilisant des récipients à pression et des outils appropriés pour transférer les fluides sous pression. Cette opération doit être réalisée par un personnel formé en systèmes de réfrigération et dans le respect des lois applicables dans le pays d'installation.



Ce manuel a été préparé comme support technique uniquement. Il n'engage en aucun cas Daikin Applied Europe S.p.A..
Daikin Applied Europe S.p.A. l'a rédigé selon ses connaissances les plus récentes. Aucune garantie expresse ni implicite n'est donnée quant au caractère complet, à la précision et à la fiabilité de son contenu. Toutes les données et spécifications fournies ici sont sujettes à modification sans préavis. Toutes les données fournies au moment de la commande doivent servir de référence. Daikin Applied Europe S.p.A. décline expressément toute responsabilité pour tout dommage direct ou indirect, au sens le plus large, provenant de ou lié à l'emploi et/ou l'interprétation de ce manuel. Le contenu de ce manuel est protégé par les droits d'auteur de Daikin Applied Europe S.p.A..

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italia

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>