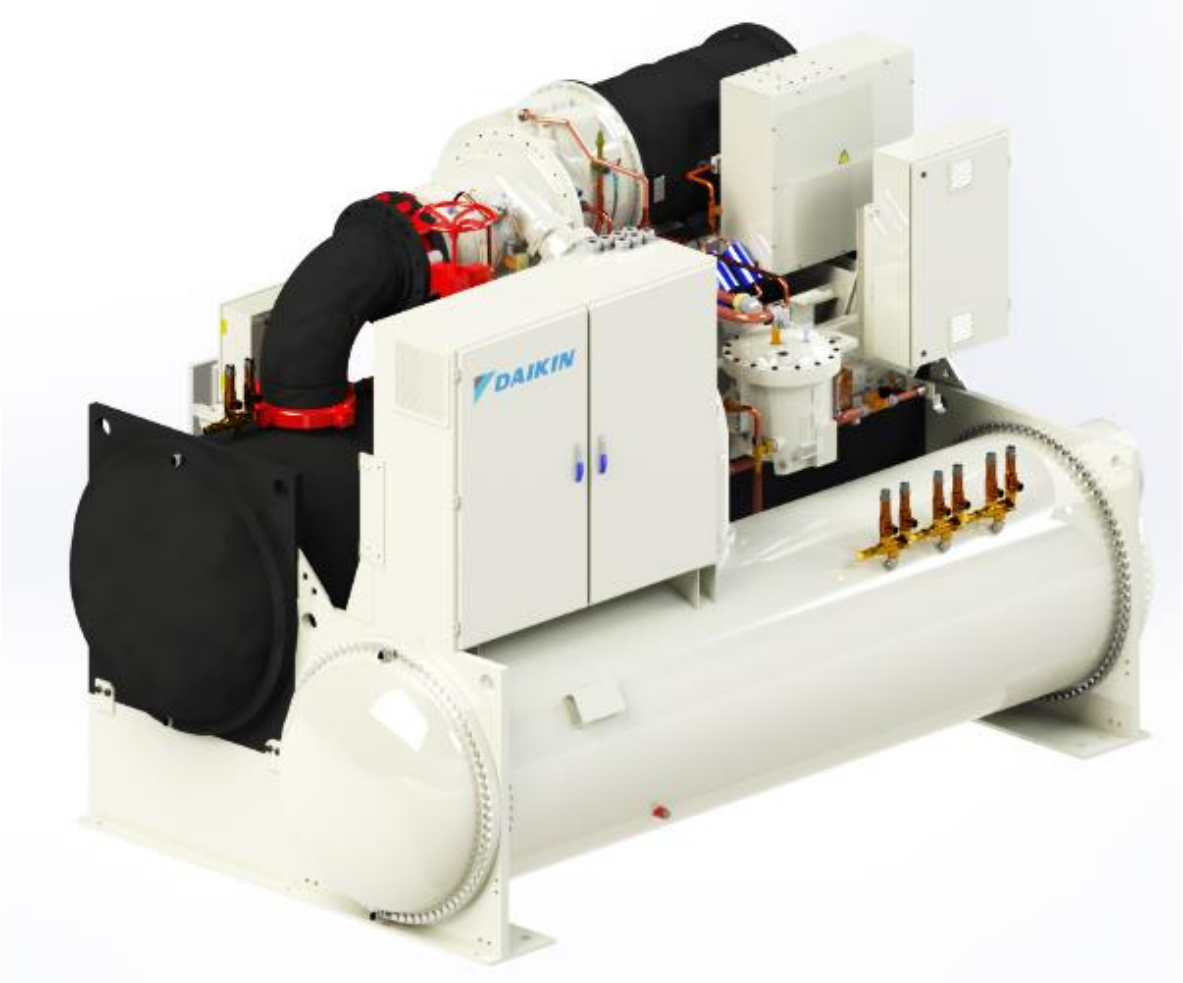
DAIKIN

Manuel d'installation, d'utilisation et de maintenance

Traduction des instructions originales

Refroidisseurs centrifuges à compresseur simple ou double

DWSC/DWDC 079, 087, 100, 113, 126, refroidissement uniquement



CE EAC

▲ IMPORTANT

Les unités décrites dans le présent manuel représentent un investissement important. Il faut donc veiller à assurer une installation correcte et des conditions de fonctionnement appropriées des unités.

CE MANUEL, LES SCHÉMAS ÉLECTRIQUES ET LES DESSINS D'ENCOMBREMENT DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉS ESSENTIELS, CONSERVER SYSTÉMATIQUEMENT UNE COPIE DE CES DOCUMENTS DANS L'UNITÉ.

Installation et maintenance doivent être effectuées uniquement par un personnel qualifié et spécialement formé.

Une maintenance correcte de l'unité est indispensable pour sa sécurité et sa fiabilité. Les centres de services sont les seuls à disposer des compétences techniques nécessaires pour la maintenance.

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 qualifié en systèmes de réfrigération et dans le respect des lois applicables dans le pays d'installation.

IMPORTANT

LIRE ENTIÈREMENT CE DOCUMENT AVANT DE COMMENCER TOUTE INTERVENTION SUR L'UNITÉ.
TOUTES LES RÉGLEMENTATIONS FÉDÉRALES, NATIONALES ET LOCALES EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT ET DE SÉCURITÉ, Y COMPRIS LES RÈGLES DE SÉCURITÉ APPLIQUÉES PAR DAIKIN, DOIVENT ÊTRE RESPECTÉES.

Tous les équipements de protection individuelle (« EPI ») adéquats doivent être utilisés ; une analyse du risque professionnel (« ARP ») doit être effectuée avant toute intervention sur l'unité.
Les techniciens effectuant cette opération doivent être formés de manière adéquate sur l'équipement centrifuge WSC, WDC, DWSC, DWDC de Daikin.

Remarque importante : Si une procédure nécessite l'accès au circuit de réfrigérant de ces unités, garder à l'esprit que le réfrigérant est sous pression et que des huiles sont contenues dans ces circuits.
S'assurer que toutes les vannes d'évacuation et d'échappement de service appropriées sont dans la bonne position, ouvertes ou fermées selon les besoins et maintenues.
Les vannes solénoïdes et les détendeurs peuvent piéger le réfrigérant et les huiles, ces dispositifs doivent être actionnés manuellement pour libérer les gaz et les huiles piégés pendant l'évacuation ou l'échappement.
L'ensemble des conduites de réfrigérant et des composants de l'unité doit être vidangé à un vide d'au moins 30 kPa et vérifié avant l'ouverture des vannes de chargement, des vannes Schrader de purge ou des orifices d'essai.
Ces dispositifs doivent être ouverts et purgés lors de l'accès au système de réfrigérant. Dans certains cas, il peut être nécessaire d'installer des conduites de raccordement croisées pour assurer la récupération de tout le réfrigérant dans toutes les sections du système ou des composants concernés.

⚠ MISE EN GARDE

Toutes les unités sont livrées complètes en sortie d'usine et incluent les schémas de câblage et des plans cotés y compris la taille, le poids et les caractéristiques pour chaque modèle.

En cas de différences entre ce manuel et les deux documents précités, prière de se reporter au schéma de câblage et aux plans cotés.

Câblage d'alimentation

- Seuls des électriciens qualifiés et formés doivent intervenir sur les branchements électriques. Le risque d'électrocution existe.
- Les connexions aux borniers doivent être réalisées avec des connecteurs en cuivre et des câbles en cuivre.
- Avant toute opération d'installation et de branchement, le système doit être éteint et sécurisé. Après l'arrêt de l'unité, lors de l'installation d'un convertisseur, les condensateurs du circuit intermédiaire du convertisseur sont encore chargés sous haute tension pendant 5 minutes.
- Avant toute intervention, couper l'interrupteur principal pour couper l'alimentation électrique de la machine.

ıe est à l'arrêt mais que le disjoncteur est en position fermée, les circuits inutilisés restent alimentés.

a boîte à bornes des compresseurs tant que l'interrupteur principal de la machine n'est pas éteint.

- Les unités de la série peuvent être équipées de composants électriques non linéaires haute puissance (convertisseurs) qui introduisent des harmoniques plus élevées et peuvent provoquer des fuites à la terre considérables (supérieures à 300 mA). La protection du système d'alimentation électrique doit tenir compte des valeurs ci-dessus

⚠ AVERTISSEMENT

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

n service de l'unité (première mise en marche) doit être effectuée par un représentant de Daikin

lument interdit de retirer toutes les protections des pièces mobiles de l'unité.

comporte des soupapes d'aspiration et de refoulement, elles doivent être fixées en position ouverte lorsque installée, au moyen d'un joint en plomb ou équivalent. Cela permet d'éviter qu'elles se ferment. L'utilisation anne est destinée à l'entretien du compresseur.

ge de réfrigérant de l'unité est supérieure à 500 kg, il est nécessaire d'installer un capteur de gaz sur le circuit r détecter une éventuelle fuite de gaz.

ue la pression de l'unité n'est pas à zéro dans le circuit de réfrigérant avant de charger de l'eau dans les rs de chaleur. En l'absence de pression dans le circuit de réfrigérant, ne pas charger d'eau.

iliser d'oxygène ou un mélange de R-22 et d'air pour faire monter en pression le système, une explosion e produire, provoquant des blessures graves.

Mises en garde pour l’opérateur

L'opérateur doit lire ce manuel avant d'utiliser l'unité.
L'opérateur doit être formé et entraîné à utiliser cette unité.
L'opérateur doit suivre strictement la réglementation de sécurité locale et les lois.
L'opérateur doit suivre strictement toutes les instructions et limitations données pour l'unité.
L'opérateur n'est pas autorisé à effectuer la maintenance. La maintenance doit être effectuée uniquement par des techniciens formés, veuillez contacter un représentant DAIKIN.

L'opérateur doit appliquer toutes les normes de sécurité relatives aux équipements de protection individuelle et aux outils de travail.

Explication des symboles

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

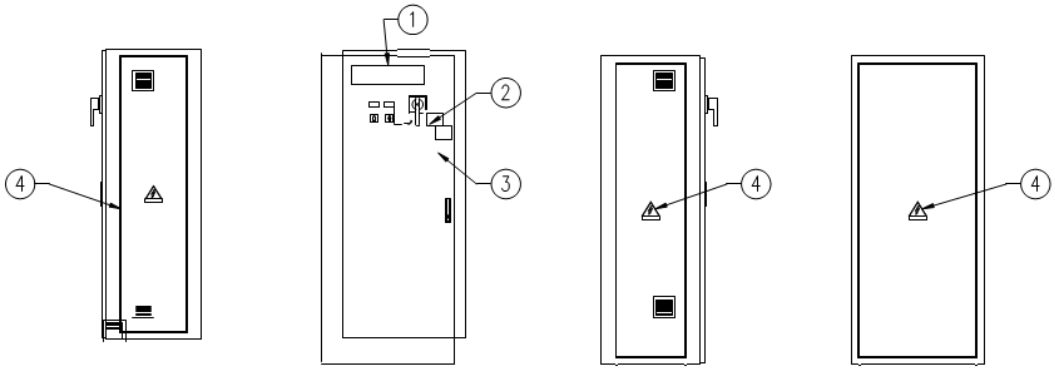
⚠ Remarque relative à la sécurité en général ou au respect des lois et des réglementations

⚠ Remarque relative à la sécurité en matière d'électricité

⚠ Remarque concernant l'équipement de pression

Un emploi et une maintenance sûrs de cette unité, tels qu'expliqués dans ce manuel, sont fondamentaux pour éviter les accidents pendant le fonctionnement, la maintenance et les travaux de réparation.

Par conséquent, il est fortement recommandé que ce document soit lu attentivement, respecté et rangé en lieux sûrs.



Description des étiquettes apposées sur le tableau électrique
Panneau du démarreur du compresseur

1 – Logo du fabricant	**3** – Avertissement serrage de câble
2 – Avertissement tension dangereuse	**4** – Symbole indiquant un danger électrique

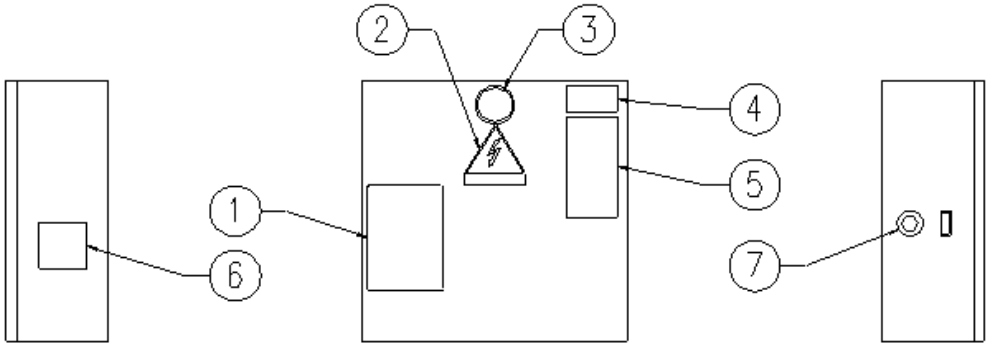


Tableau de commande de l'unité

1 – Symbole du gaz non inflammable	**5** – Données de la plaque signalétique de l'unité
2 – Symbole indiquant un danger électrique	**6** – Caractéristiques techniques de l'unité
3 – Type de gaz	**7** – Arrêt d'urgence
4 – Code du tableau de commande	

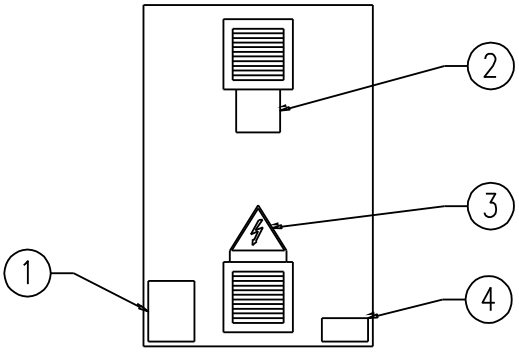
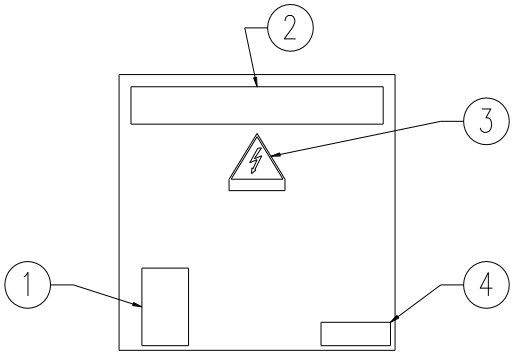


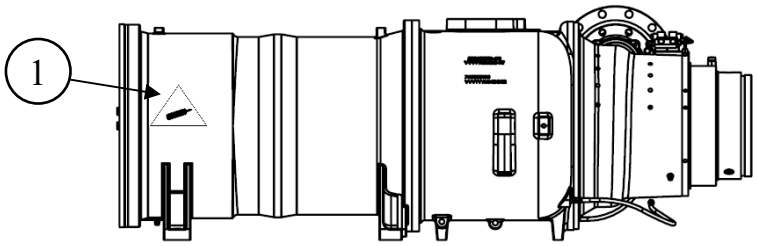
Tableau de commande du compresseur

1 – Disposition des composants	**3** – Symbole indiquant un danger électrique
2 – Avertissement tension dangereuse	**4** – Code du tableau de commande du compresseur



Boîte à bornes du moteur

1 – Fixation de la boîte à bornes	**3** – Symbole indiquant un danger électrique
2 – Logo du fabricant	**4** – Raccordement des bornes



Étiquette sur le compresseur

1 – Étiquette : Composant sous pression

Table des matières

Mises en garde pour l'opérateur 5

Introduction 9
Description générale 9
Application 9
Nomenclature 9

Installation 10
Réception et manutention 10
Emplacement et installation 11
Limites de fonctionnement/de veille 11
Sécurité 12
Volume d'eau dans le circuit 13
Fonctionnement à basse température de l'eau du condenseur 14
Tuyaux de l'eau 15
Guide d'isolation sur place 19
Caractéristiques physiques et poids 21
Refroidisseurs d'huile 22
Réchauffeur d'huile 26
Soupapes de décharge 26
Circuit électrique 27
Câblage d'alimentation 27
Câblage de l'afficheur du démarreur à distance 30
Câblage de l'alimentation de commande 30
Configuration de plusieurs refroidisseurs 35
Contrôles préliminaires avant démarrage 38

Fonctionnement 39
Responsabilités de l'utilisateur 39
Alimentation de secours 39
Commande™ MicroTech II 39
Système de contrôle de la capacité 41
Surpression et décrochage 44
Système de lubrification 44
Dérivation des gaz chauds 45
Température de l'eau du condenseur 46

Maintenance 47
Tableau pression/température 47
Maintenance de routine 48
Arrêt annuel 52
Démarrage annuel 53
Réparation du système 54
Analyse de l'huile 57

Programme de maintenance 60

Programmes de service 63

Formations pour les opérateurs 64

Déclaration de garantie 65

Informations importantes concernant le réfrigérant utilisé 66

L'information et les illustrations concernent les produits Daikin au moment de la publication, nous nous réservons le droit d'apporter des modifications de conception et construction à tout moment sans avertissement.

Introduction

Description générale

Les refroidisseurs d'eau centrifuges Daikin sont des unités de refroidissement de fluide complètes, autonomes et à commande automatique. Chaque unité est complètement assemblée en usine et testée avant son expédition. Les modèles DWSC/DWDC disposent de refroidissement uniquement.

Dans le DWSC, chaque unité est équipée d'un compresseur relié à un condenseur et à un évaporateur. La série DWDC dispose de deux compresseurs fonctionnant en parallèle avec un seul évaporateur et condenseur. Les informations contenues dans ce manuel se réfèrent à toutes les unités DWSC et DWDC, sauf indication contraire.

Les refroidisseurs utilisent le réfrigérant R-134a (ou R513A) qui permet de réduire le volume et le poids de l'ensemble contrairement à des réfrigérants fonctionnant à des pressions négatives. Comme ces réfrigérants sont utilisés sous des pressions positives à tous les niveaux de fonctionnement, aucune purge du système n'est nécessaire.

Les panneaux de contrôle sont pré-câblés, réglés et testés. Afin de simplifier l'installation et d'augmenter la fiabilité, seules les connexions habituelles, comme les raccordements hydrauliques, électriques et de sécurité, etc. sont nécessaires sur le chantier. La plupart des équipements de protection et de contrôle du fonctionnement sont installés à l'usine dans le panneau de contrôle

Les dimensions de base des unités sont 079, 087, 100, 113 et 126. Elles ont une capacité de refroidissement allant de 80 tonnes à 2 500 tonnes. Dans ce manuel, toutes les références aux modèles DWSC s'appliquent également aux autres modèles, sauf indication contraire.

Application

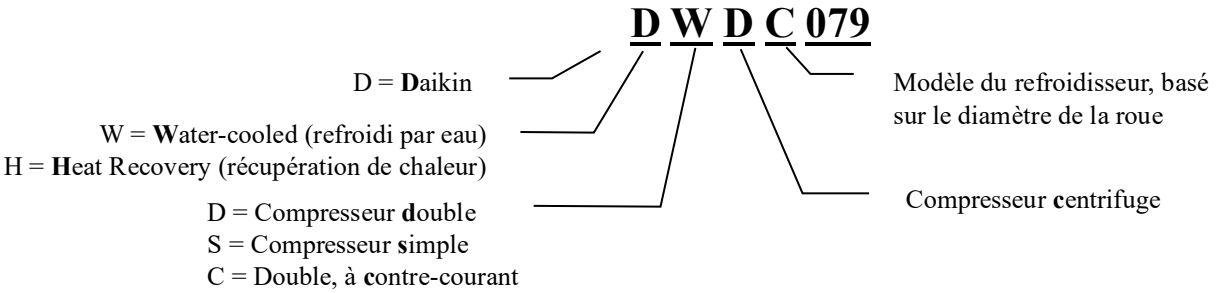
Les procédures présentées dans ce manuel s'appliquent à la gamme standard de refroidisseurs DWSC/DWDC. Pour plus de détails sur le fonctionnement du régulateur de l'unité MicroTech II™, se reporter au manuel d'utilisation OM CentrifMicro II (dernière version disponible sur www.daikineurope.com).

Tous les refroidisseurs centrifuges Daikin sont testés en usine avant d'être livrés et doivent d'abord être mis en service sur place par un technicien de service Daikin formé en usine. Un manquement à cette procédure de démarrage peut avoir des conséquences sur la garantie du matériel.

La garantie standard qui s'applique à ces unités couvre uniquement les pièces dont il est prouvé qu'elles présentent un défaut de matériel ou de fabrication. Les détails spécifiques de cette garantie sont disponibles dans la déclaration de garantie fournie avec l'équipement.

Les tours de refroidissement utilisées avec les refroidisseurs centrifuges Daikin sont normalement sélectionnées pour des températures d'eau d'admission du condenseur maximales comprises entre 75 °F et 90 °F (24 °C et 32 °C). Des températures d'entrée d'eau plus basses sont souhaitables du point de vue de la réduction de la consommation d'énergie, mais il existe un minimum.

Nomenclature



Installation

Réception et manutention

Les unités doivent être inspectées immédiatement à la réception pour d'éventuels dommages.

Tous les refroidisseurs d'eau centrifuges Daikin sont vendus « F. A. B. départ usine », il s'ensuit que toute réclamation concernant d'éventuels dommages lors du transport ou de la manipulation de l'unité est à adresser au transporteur.

Les coins d'isolation des trous de montage de l'évaporateur sont expédiés en vrac et doivent être collés en place une fois que l'unité est à son emplacement final. Des patins antivibratoires en néoprène sont également prévus séparément dans le transport. Contrôler qu'ils soient bien livrés avec l'unité.

Si c'est le cas, laisser le patin d'expédition en place jusqu'à ce que l'unité soit dans sa position finale. Cela facilitera la manutention de l'équipement.

Au moment de soulever l'unité, faire très attention à ne pas endommager les panneaux de commande ou le circuit frigorifique. Voir les dessins d'encombrement certifiés inclus dans la soumission de travail pour le centre de gravité de l'unité. Consulter le service commercial Daikin local pour obtenir de l'aide si les dessins ne sont pas disponibles.

L'unité peut être levée en accrochant les crochets des gréements aux anneaux de fixation situés aux quatre coins de l'unité (voir Figure 1). Des barres d'écartement doivent être utilisées entre les barres de fixation pour éviter d'endommager les tableaux de commande, les tuyaux ou les borniers de raccordement moteur.

Figure 1, Emplacement des principaux composants DWSC

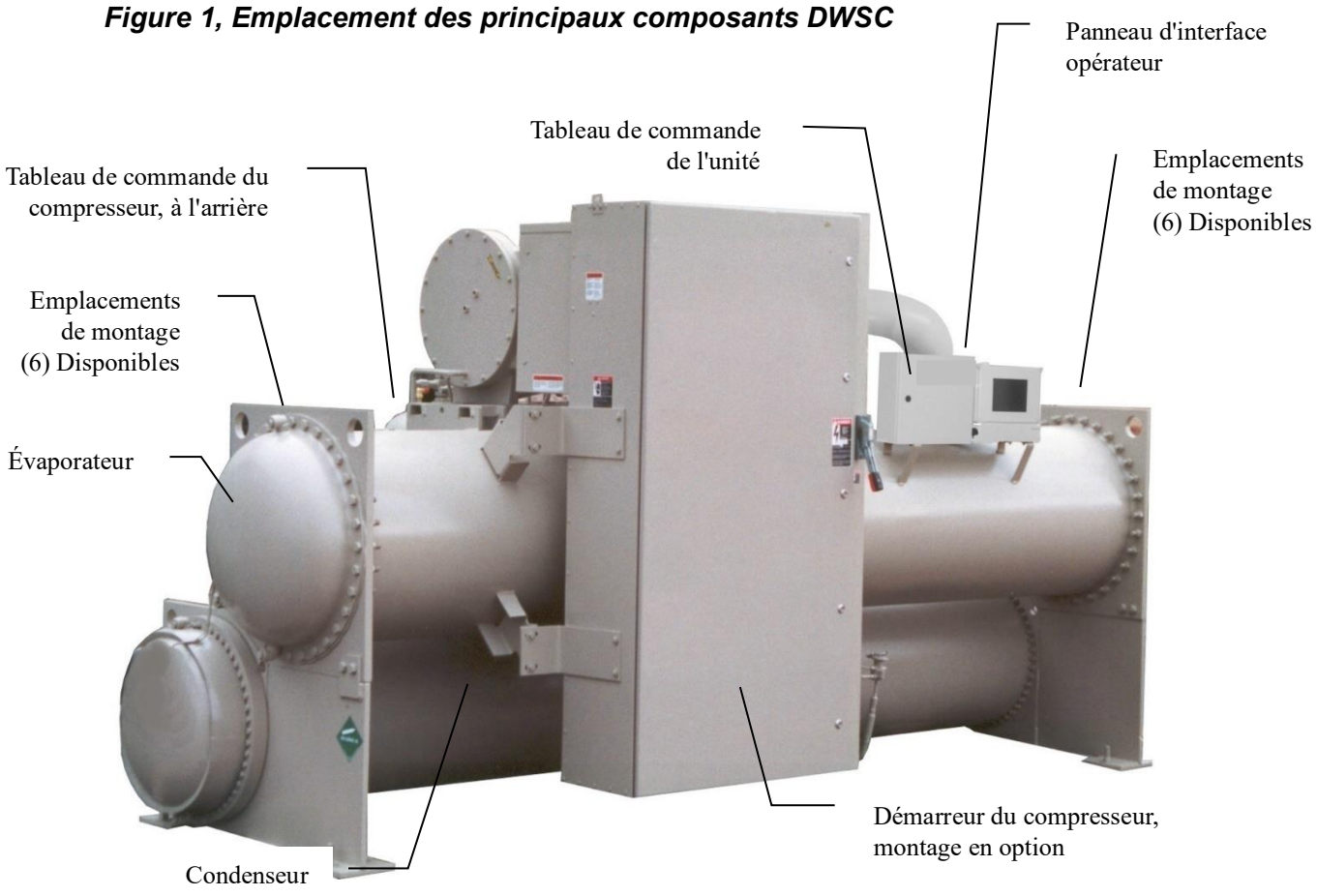
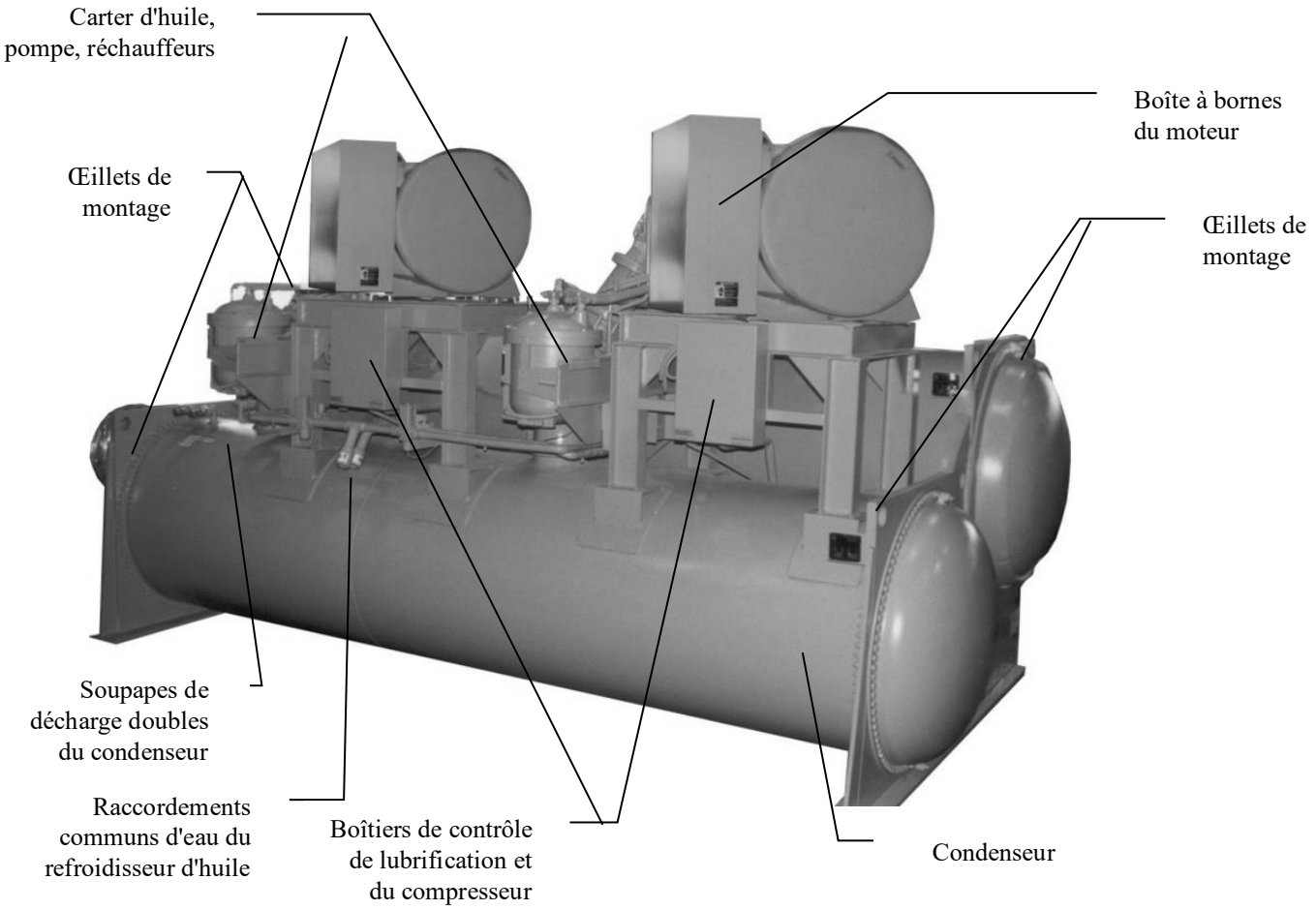


Figure 2, Emplacement des principaux composants DWDC



Remarque : 1. L'emplacement de raccordement de l'eau refroidie et du condenseur peut varier. Vérifier les marquages sur l'unité ou consulter les dessins certifiés de l'appareil pour les emplacements de raccordement sur des unités spécifiques. 2. Les unités DWCC à deux circuits disposent de soupapes de décharge d'évaporateur et de condenseur séparées sur chaque circuit.

Emplacement et installation

L'unité doit être installée sur un plan en béton ou sur un support en acier et doit être positionnée de façon à laisser suffisamment de place pour l'entretien à une des extrémités de l'unité pour permettre le retrait des tuyaux de l'évaporateur et/ou du condenseur. Les tubes de l'évaporateur et du condenseur sont enroulés dans les plaques tubulaires pour permettre leur remplacement si nécessaire. La longueur du récipient doit être laissée à une extrémité. Des portes ou des sections de paroi amovibles peuvent être utilisées pour le dégagement des tubes. Le dégagement minimal nécessaire autour des autres points de l'unité, y compris le haut, est de 3 pieds (1 mètre). Le National Electric Code (NEC) peut exiger un dégagement de quatre pieds ou plus dans et autour des composants électriques et doit être vérifié.

Limites de fonctionnement/de veille

Température ambiante de l'équipement, veille.

- Eau dans les récipients et le refroidisseur d'huile : de 32 °F à 122 °F (de 0 °C à 50 °C)
- Sans eau dans les récipients et le refroidisseur d'huile : de 0 °F à 140 °F (de -18 °C à 60 °C)
- WSC sans eau dans les récipients : de 0 °F à 130 °F (de -18 °C à 54,4 °C)

Température ambiante de l'équipement en fonctionnement : de 32 °F à 104 °F (de 0 °C à 40 °C)

Température maximale de l'eau entrant dans le condenseur, démarrage : température de calcul + 5 degrés F (2,7 degrés C)

Température maximale de l'eau entrant dans le condenseur, en fonctionnement : température de calcul spécifique à la tâche

Température minimale de l'eau entrant dans le condenseur, en fonctionnement : voir page 13.

Température minimale de sortie de l'*eau* refroidie : 38 °F (3,3 °C)

Température minimale de sortie du liquide refroidi avec le liquide antigel correct : 15 °F (9,4 °C)

Température maximale d'entrée d'eau refroidie, en fonctionnement : 90 °F (32,2 °C)

Température maximale d'entrée du refroidisseur d'huile/VFD : 90 °F (32,2 °C)

Température minimale d'entrée du refroidisseur d'huile/VFD : 42 °F (5,6 °C)

Patins antivibratoires

Les patins antivibratoires fournis séparément doivent être positionnés sous chaque coin de l'unité (sauf information contraire précisée dans la spécification du projet). Ils doivent être positionnés à niveau avec les côtés et le bord extérieur des pieds. La plupart des unités DWSC ont six pieds de montage, bien que seuls les quatre extérieurs soient nécessaires. Six patins sont fournis, l'installateur peut placer des patins sous les pieds du milieu si désiré.

Montage

S'assurer que le sol ou le support est adapté pour supporter le poids de l'unité complète en fonctionnement.

Il n'est pas nécessaire de boulonner l'unité à la dalle ou au châssis de montage, mais si cela est souhaitable, des trous de montage de 1 1/8" (28,5 mm) sont prévus aux quatre coins du support de l'unité.

Remarque :Les unités sont expédiées avec des vannes de réfrigérant et d'huile fermées pour isoler ces fluides en vue de leur expédition. Les vannes doivent rester fermées jusqu'à la mise en service par le technicien Daikin.

Plaques signalétiques

Le refroidisseur comporte plusieurs plaques signalétiques :

- La plaque signalétique de l'unité est située sur le côté du tableau de commande de l'unité. Elle comporte un n° de style XXXX et un n° de série XXXX, tous deux uniques à l'unité et qui permettent de l'identifier. Ces numéros doivent être utilisés pour identifier l'unité pour les questions de service, de pièces ou de garantie. Cette plaque signalétique comporte également la charge de réfrigérant de l'unité.
- Les plaques signalétiques des récipients sont situées sur l'évaporateur et le condenseur. En plus d'autres renseignements, elles comportent un numéro de National Board (NB) et un numéro de série, qui identifient le récipient (mais pas l'unité entière).
- Une plaque signalétique du compresseur est située sur le compresseur et contient les numéros d'identification.

Sécurité

La machine doit être fixée au sol solidement.

Respecter impérativement les instructions suivantes :

- La machine doit être soulevée uniquement au niveau des points de levage. Seuls ces points peuvent soutenir tout le poids de l'unité.
- Ne pas laisser du personnel non autorisé et/ou non qualifié accéder à la machine.

- Il est interdit d’accéder aux composants électriques sans avoir ouvert les sectionneurs principaux de la machine et de couper l’alimentation électrique.

- Il est interdit d'accéder aux composants électriques sans utiliser une plate-forme isolante. Ne pas accéder aux composants électriques en présence d'eau et/ou d'humidité.

- Toutes les opérations faites sur les circuits réfrigérants et sur des composants sous pression ne doivent être effectuées que par du personnel qualifié.

- Le remplacement d'un compresseur ou l'ajout d'huile de lubrification ne peut être effectué que par du personnel qualifié.
- Les bords tranchants peuvent provoquer des blessures. Eviter tout contact direct.

- Éviter d'introduire des corps étrangers dans le circuit d'eau pendant que la machine est connectée au système.

- Un filtre mécanique doit être installé sur la conduite d'eau raccordée à l'entrée de l'échangeur de chaleur.

- La machine est fournie avec des vannes de sécurité qui sont installées sur les deux côtés de haute et basse pression du circuit de réfrigération.

⚠ AVERTISSEMENT

Si l'unité comporte des soupapes d'aspiration et de refoulement, elles doivent être fixées en position ouverte lorsque l'unité est installée, au moyen d'un joint en plomb ou équivalent. Cela permet d'éviter qu'elles se ferment.
L'utilisation de cette vanne est destinée à l'entretien du compresseur.

En cas d'arrêt soudain de l'unité, suivre les instructions reportées dans le **Manuel d'Utilisation du Panneau de Commandes** qui fait partie de la documentation présente sur la machine fournie à l'utilisateur final avec ce manuel.

Il est recommandé d’effectuer l’installation et la maintenance en présence d'autres personnes. En cas de blessure accidentelle ou de malaise, il est nécessaire de :

- Garder son calme
- Appuyer sur le bouton d'alarme, s'il est présent sur le lieu d'installation
- Mettre la personne blessée dans un endroit chaud, loin de l'unité, et la placer en position de repos
- Contacter immédiatement le personnel d'urgence présent dans le bâtiment ou un service de premier secours
- Attendre l'arrivée des secouristes sans laisser le blessé seul
- Fournir toutes les informations nécessaires aux secouristes

Volume d'eau dans le circuit

Tous les systèmes d'eau refroidie ont besoin de suffisamment de temps pour reconnaître un changement de charge, réagir à ce changement de charge et se stabiliser, sans cycle court indésirable des compresseurs ou perte de contrôle. Dans les systèmes de climatisation, le potentiel de cycle court existe généralement lorsque la charge du bâtiment est inférieure à la capacité minimale de l'installation de refroidissement ou sur des systèmes à commande directe avec de très petits volumes d'eau.

Lorsqu'il examine le volume d'eau, le concepteur doit tenir compte, entre autres, de la charge de refroidissement minimale, de la capacité minimale de l'installation de refroidissement pendant la période de faible charge et du temps de cycle souhaité pour les compresseurs.

En supposant qu'il n'y a pas de changements soudains de charge et que l'installation de refroidissement a un débit moyen raisonnable, on utilise souvent la règle empirique suivante : « gallons de volume d'eau égal à deux ou trois fois le débit en gpm de l'eau refroidie ».

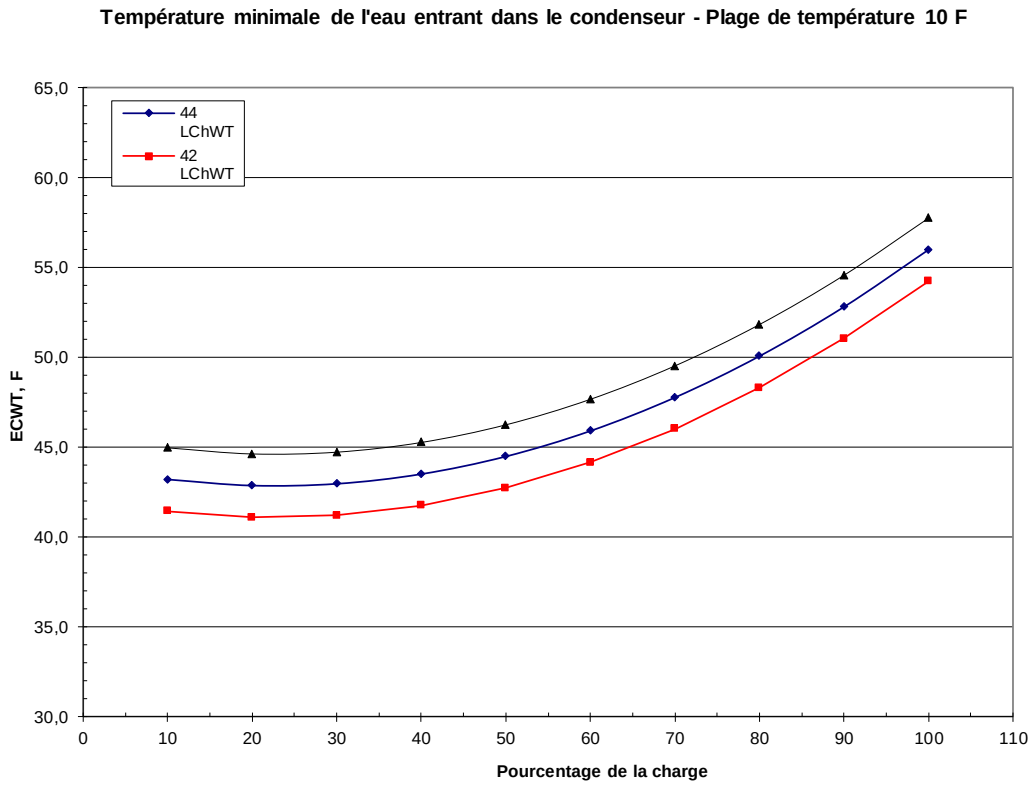
Un réservoir de stockage conçu de manière adéquate doit être ajouté si les composants du système ne fournissent pas un volume d'eau suffisant.

Fonctionnement à basse température de l'eau du condenseur

Lorsque la température ambiante humide est inférieure à la température de calcul, on peut laisser la température de l'eau entrant dans le condenseur baisser. Des températures plus basses amélioreront les performances du refroidisseur.

Les refroidisseurs centrifuges Daikin jusqu'à 300 tonnes sont équipés de détendeurs électroniques (EXV). Ils démarrent et fonctionnent avec des températures d'eau entrant dans le condenseur aussi basses que celles indiquées dans la Figure 3 ou calculées à partir de l'équation suivante sur laquelle les courbes sont basées.

Figure 3, Température minimale de l'eau entrant dans le condenseur (EXV)



$$\text{Min. ECWT} = 5.25 + 0{,}88*(\text{LWT}) - DT_{FL}*(\text{PLD}/100) + 22*(\text{PLD}/100)^2$$

- ECWT = Entering condenser water temperature (Température de l'eau entrant dans le condensateur)
- LWT = Leaving chilled water temperature (Température de sortie de l'eau refroidie)
- DT_{FL} = Chilled Water Delta-T at full load (Écart-T eau refroidie à pleine charge)
- PLD = Le point de charge du refroidisseur en pourcentage à vérifier

Par exemple, à 44 °F LWT, Delta-T de 10 degrés F et 50 % de pleine charge, la température de l'eau entrant dans le condenseur pourrait être de 44,5 °F. Ceci permet un excellent fonctionnement avec les systèmes d'économiseur côté eau.

Selon les conditions climatiques locales, l'utilisation de la température la plus basse possible de l'eau entrant dans le condenseur peut s'avérer plus coûteuse en énergie totale consommée par le système que ne le suggèrent les économies d'énergie prévues dans le refroidisseur, en raison de la puissance excessive requise du ventilateur.

Les ventilateurs des tours de refroidissement doivent continuer à fonctionner à 100 % de leur capacité à basse température humide. Comme les refroidisseurs sont sélectionnés pour des puissances inférieures en kW par tonne, la puissance du moteur du ventilateur de la tour de refroidissement devient un pourcentage plus élevé de la puissance

totale du refroidisseur en charge maximale. Le programme Energy Analyzer de Daikin permet d'optimiser le fonctionnement du refroidisseur/de la tour pour des bâtiments spécifiques dans des endroits précis.

Même avec le contrôle du ventilateur de la tour, une certaine forme de contrôle du débit d'eau, comme la dérivation de la tour, est recommandée.

Figure 5 illustre deux dispositifs de dérivation de la tour actionnés par la température. Le schéma « Temps froid » permet un meilleur démarrage dans des conditions de température ambiante froide. Le clapet anti-retour peut être nécessaire pour empêcher l'entraînement de l'air à l'entrée de la pompe.

Figure 4, Dérivation, fonctionnement par temps froid

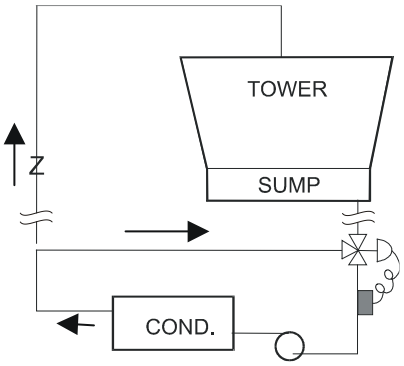
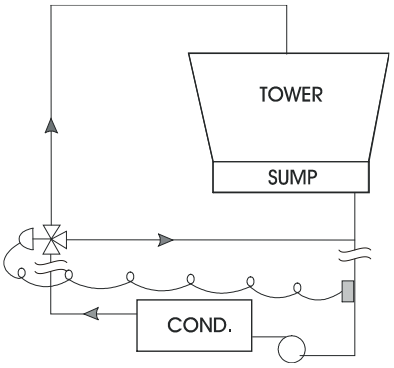


Figure 5, Dérivation, fonctionnement par temps doux



Tuyaux de l'eau

⚠AVERTISSEMENT
Si la charge de réfrigérant de l'unité est supérieure à 500 kg, il est nécessaire d'installer un capteur de gaz sur le circuit d'eau pour détecter une éventuelle fuite de gaz.

Pompes à eau

Éviter d'utiliser des moteurs de pompe à 3 600/3 000 tr/min (moteur bipolaire). Il n'est pas rare de constater que ces pompes émettent un bruit et des vibrations indésirables pendant le fonctionnement.

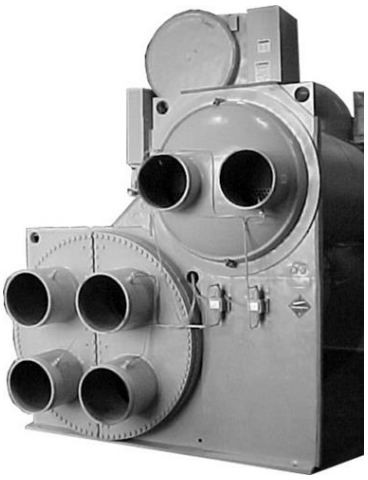
Il est également possible d'obtenir un battement de fréquence en raison de la légère différence entre le régime de fonctionnement du moteur de la pompe et celui du moteur centrifuge Daikin. Daikin conseille d'utiliser des moteurs de pompe à 1 750/1 460 tr/min (quatre pôles).

Vidange des récipients au moment de la mise en service

Les récipients de l'unité sont vidangés de l'eau à l'usine et sont expédiés avec les bouchons de vidange retirés des têtes et stockés dans le tableau de commande ou avec des robinets à tournant sphérique ouverts dans le trou de vidange. Veiller à remplacer les bouchons ou fermer les vannes avant de remplir le récipient de liquide.

Tuyaux d'eau évaporateur et condenseur

Tous les évaporateurs et condenseurs sont livrés de série avec des raccordements de type Victaulic AWWA C-606 (convenant également à la soudure), ou des raccordements à bride en option. L'installateur doit prévoir un assortiment de raccordements mécaniques ou des adaptateurs de la taille et du type demandés. Un refroidisseur à récupération de chaleur, DHSC (illustré à droite), possède deux ensembles de tuyauterie de condenseur ; un pour la tour et un pour le système de chauffage.



Les connexions de la tour sont toujours la paire de connexions intérieures. Sur la figure de droite, les raccordements du condenseur sont « à gauche » lorsqu'on les regarde depuis l'avant de l'unité (côté tableau de commande de l'unité et panneau d'interface), donc, dans ce cas, les raccordements du condenseur de droite sont ceux de la tour.

Si les raccords du condenseur se trouvaient à l'autre extrémité (« droite »), les raccords de la tour seraient la paire de raccords gauche.

Remarque importante sur la soudure

Si une soudure doit être réalisée sur des raccordements mécaniques ou à bride, enlever le capteur de température à semi-conducteur et les ampoules du thermostat de leurs emplacements afin d'éviter des dommages aux composants. Il faut également relier correctement l'unité à la terre sinon le régulateur de l'unité MicroTech II pourrait subir de graves dommages.

Des bouchons de raccord d'indicateurs de niveau de pression d'eau et des manomètres doivent être placés sur le réseau de canalisations à l'entrée et à la sortie des deux éléments pour mesurer la perte de charge sur l'eau. Les niveaux de perte de charge et de débit d'eau des différents évaporateurs et condenseurs sont spécifiés dans le projet et cette information peut être consulté dans le document original de spécification du projet. Se référer à la plaque signalétique de l'échangeur pour son identification.

S'assurer que les connexions d'entrée et sortie d'eau correspondent aux schémas certifiés et aux marques inscrites sur les embouts. Le condenseur est connecté avec l'entrée d'eau la plus froide en partie basse afin de maximiser le sous-refroidissement.

Remarque :Quand une canalisation est utilisée aussi bien en mode froid que chaud, veiller à ce que le débit d'eau envoyé à l'évaporateur ne dépasse pas 110 °F, ce qui pourrait provoquer une perte de réfrigérant par la soupape de décharge ou endommager le contrôleur.

Les canalisations doivent avoir des supports pour que le poids et la pression ne soient pas supportés par l'installation et les connexions. Les canalisations doivent également être correctement isolées. Un filtre épurateur d'eau lavable de 20 mesh doit être installé aussi bien à l'entrée qu'à la sortie d'eau. Des robinets d'arrêt doivent être installés en nombre suffisant pour permettre d'évacuer l'eau de l'évaporateur ou du condenseur sans vider la totalité du système.

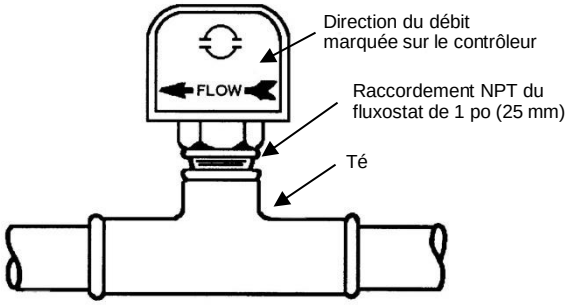
Fluxostat

Un fluxostat d'eau doit être installé pour signaler la présence d'un débit d'eau adéquat vers les récipients avant que l'unité ne soit mise en marche. Ils servent également à arrêter l'unité en cas d'interruption du débit d'eau pour éviter le gel de l'évaporateur ou une pression de décharge excessive.

Des fluxostats à dispersion thermique peuvent être montés en usine par Daikin, en option. Il est monté dans une buse d'eau d'évaporateur et de condenseur et câblé en usine.

Un fluxostat à palette peut être fourni par le propriétaire pour le montage et le câblage sur site.

Figure 6, Montage du fluxostat



Si des fluxostats sont utilisés seuls, les connexions électriques dans le tableau de commande de l'unité doivent être effectuées depuis la borne commune T3-S à la borne CF pour l'interrupteur du condenseur et T3-S à la borne EF pour l'interrupteur de l'évaporateur. Voir Figure 14, Diagramme de câblage page 34. Les contacts de travail du fluxostat doivent être câblés entre les bornes. Le type de contact du fluxostat doit être compatible avec un courant 24 Vca de faible courant (16 mA). Les câbles du contrôleur de débit d'eau doivent être dans une gaine qui les séparent de tout conducteur à haute tension (115 Vca et plus).

Tableau 1, Débits du fluxostat

Dimensions de tuyau (REMARQUE !)		pouce	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8
		mm	32 (2)	38 (2)	51	63 (3)	76	102 (4)	127 (4)	153 (4)	204 (5)
Min. Rég.	Débit	gpm	5,8	7,5	13,7	18,0	27,5	65,0	125,0	190,0	205,0
		Lpm	1,3	1,7	3,1	4,1	6,2	14,8	28,4	43,2	46,6
	Pas de débit	gpm	3,7	5,0	9,5	12,5	19,0	50,0	101,0	158,0	170,0
		Lpm	0,8	1,1	2,2	2,8	4,3	11,4	22,9	35,9	38,6
Max. Rég.	Débit	gpm	13,3	19,2	29,0	34,5	53,0	128,0	245,0	375,0	415,0
		Lpm	3,0	4,4	6,6	7,8	12,0	29,1	55,6	85,2	94,3
	Pas de débit	gpm	12,5	18,0	27,0	32,0	50,0	122,0	235,0	360,0	400,0
		Lpm	2,8	4,1	6,1	7,3	11,4	27,7	53,4	81,8	90,8

REMARQUES :

1. Une palette segmentée de 3 pouces (1, 2 et 3 pouces) est fournie montée, avec une autre palette de 6 pouces en vrac.
2. Débits pour une palette de 2 pouces taillée pour s'adapter au tuyau.
3. Débits pour une palette de 3 pouces taillée pour s'adapter au tuyau.
4. Débits pour une palette de 3 pouces.
5. Débits pour une palette de 6 pouces.
6. Il n'y a pas de données pour les tuyaux d'une dimension supérieure à 8 pouces. Un réglage minimum de l'interrupteur doit assurer une protection contre l'absence de débit et une fermeture bien avant que le débit de calcul ne soit atteint.

Sinon, pour une marge de protection plus élevée, les contacts de travail auxiliaires dans les démarreurs de pompe peuvent être câblés en série avec les fluxostats comme indiqué sur la Figure 14, Diagramme de câblage page 34.

MISE EN GARDE

Information concernant le gel : Ni l'évaporateur, ni le condenseur ne se purgent automatiquement ; les deux éléments doivent être vidés pour éviter un quelconque endommagement dû au gel.

Le système de canalisations doit aussi être équipé de thermomètres à l'entrée et à la sortie des raccordements hydrauliques et des purges d'air doivent être installées aux points les plus hauts

Les boîtes à eau des échangeurs peuvent être inter changées (d'un côté à l'autre) ainsi les raccords d'eau peuvent être faits à n'importe laquelle des extrémités. Si cela est fait, il convient d'utiliser de nouveaux joints de culasse et de replacer des capteurs à commande.

Dans les cas où le bruit de la pompe à eau est un problème, une isolation contre les vibrations à l'entrée et à la sortie de la pompe est recommandée. Dans la plupart des cas, il n'est pas nécessaire de prévoir des parties antivibratoires sur les lignes d'entrée et de sortie d'eau au niveau de condenseur. Mais elles peuvent être nécessaires si le bruit et les vibrations sont critiques.

Tours de refroidissement

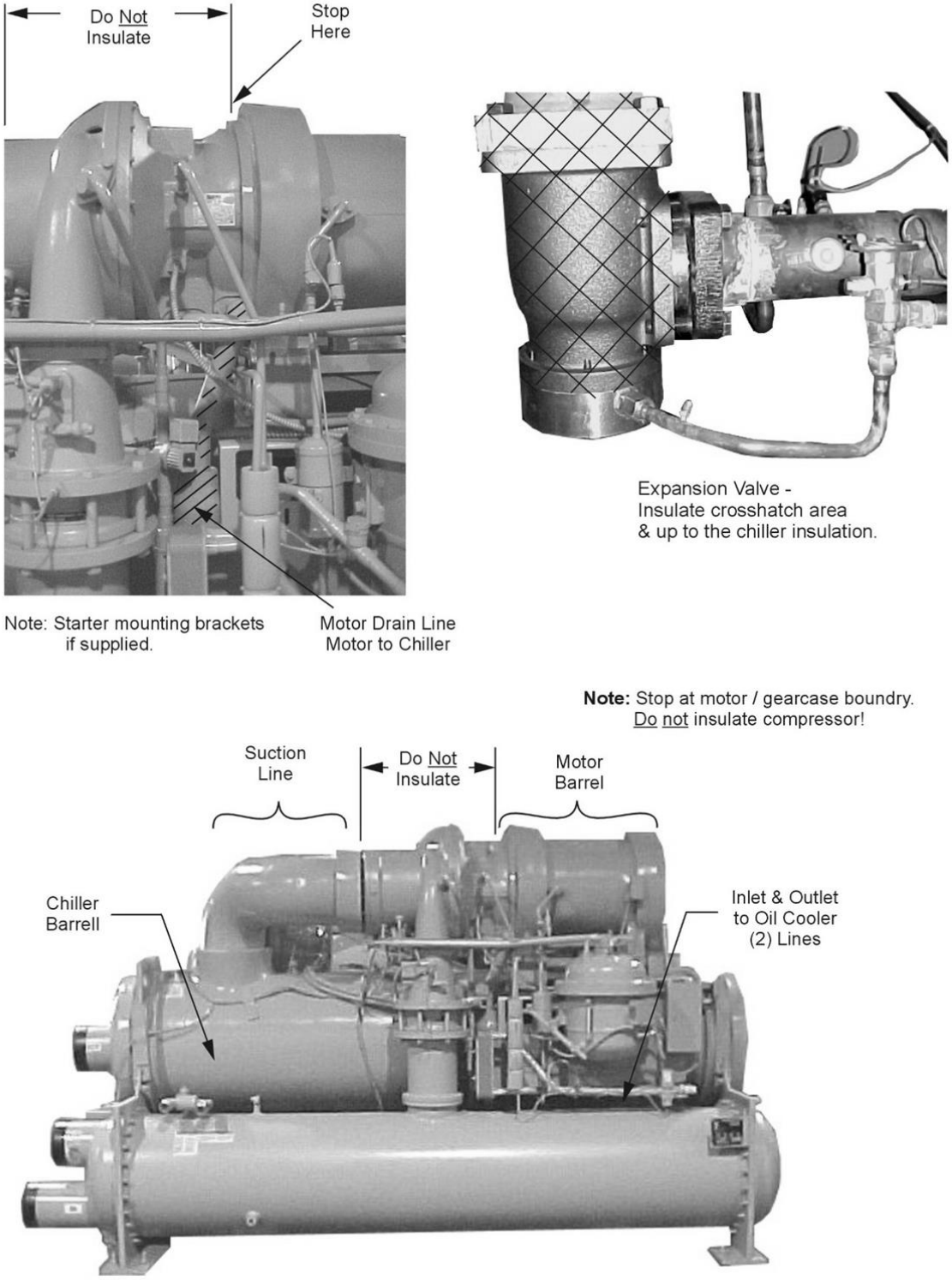
Le débit d'eau du condenseur doit être vérifié pour s'assurer qu'il est conforme à la conception du système. Un contrôle de la température est également nécessaire si une tour non contrôlée peut fournir de l'eau à une température inférieure à environ 65 °F (18 °C). Si le contrôle du ventilateur de la tour n'est pas adéquat, il est recommandé d'utiliser une soupape de dérivation de la tour. À moins que le système et l'unité de refroidissement ne soient spécifiquement conçus pour la dérivation du condenseur ou si un débit variable du condenseur est déconseillé, car de faibles débits du condenseur peuvent provoquer un fonctionnement instable et un encrassement excessif des tubes.

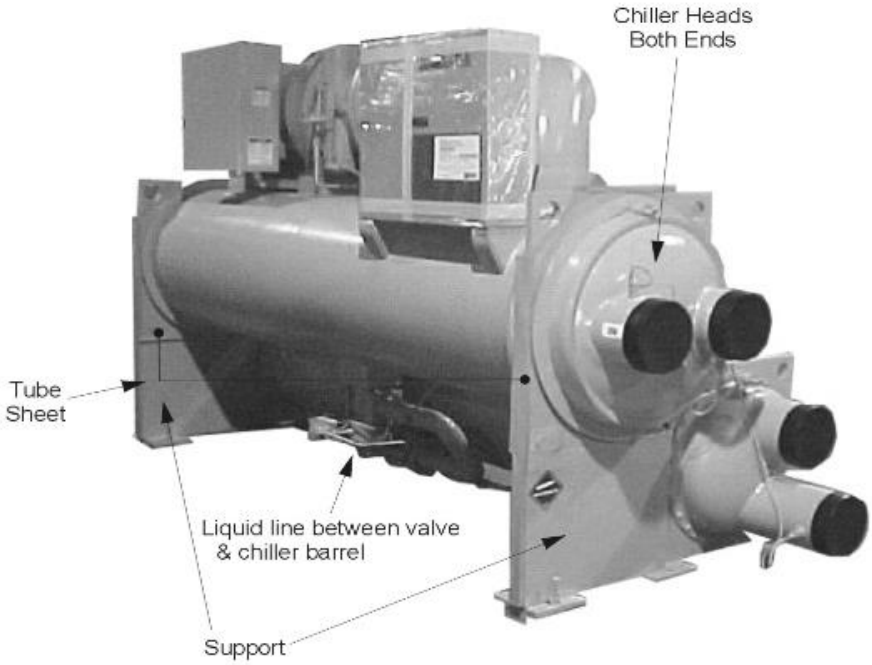
Les pompes à eau du condenseur doivent être mises en marche et arrêtées en même temps que l'unité. Voir Figure 14, Diagramme de câblage page 34 pour les détails concernant le câblage.

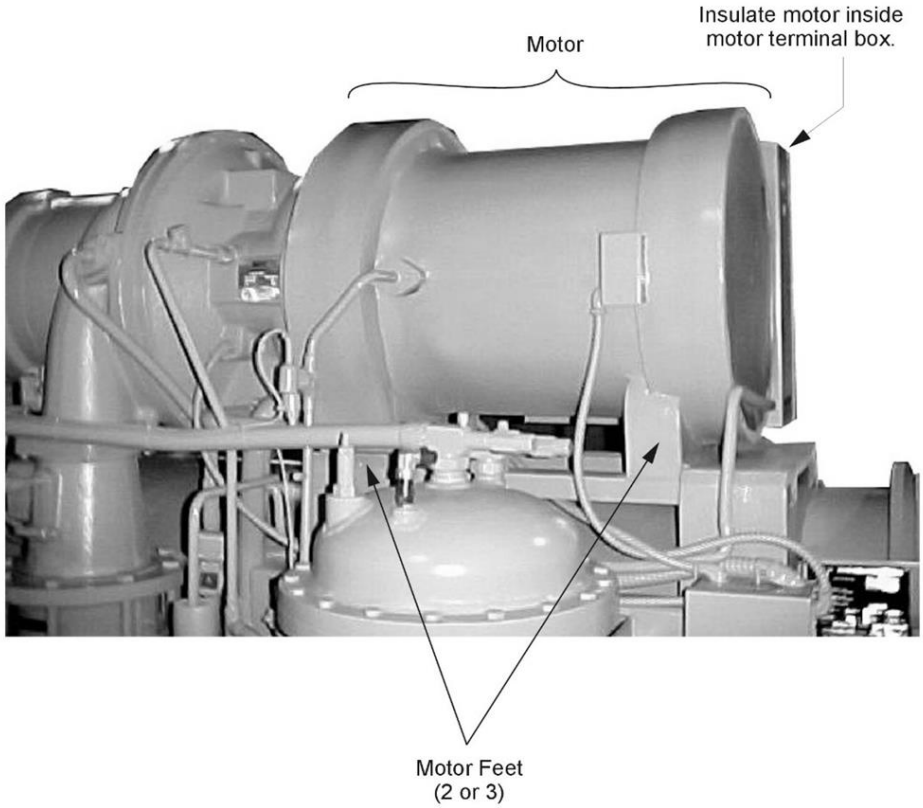
Le traitement de l'eau de la tour est essentiel au fonctionnement efficace et fiable de l'unité. S'il n'y a pas de spécialistes compétents en traitement de l'eau en interne, il est possible de faire appel à des spécialistes en traitement de l'eau.

Guide d'isolation sur place

Figure 7, Exigences en matière d'isolation, unités de refroidissement seulement




Chiller Heads
Both Ends
Tube
Sheet
Liquid line between valve
& chiller barrel
Support


Motor
Insulate motor inside
motor terminal box.
Motor Feet
(2 or 3)

Caractéristiques physiques et poids

Évaporateur

L'isolation standard des surfaces froides comprend l'évaporateur et la charge d'eau non raccordée, la tuyauterie d'aspiration, l'entrée du compresseur, le carter moteur et la conduite de sortie du liquide de refroidissement du moteur.

L'isolation est reconnue UL (Fichier # E55475). Il s'agit d'une mousse souple en ABS/PVC de 3/4" d'épaisseur avec une membrane. Le facteur K est de 0,28 à 75 °F. L'isolant en feuille est posé et cimenté en place pour former un pare-vapeur, puis peint avec un revêtement époxy résilient qui résiste à la fissuration.

L'isolation est conforme ou a été testée conformément aux normes suivantes :

ASTM-C-177	ASTM-C-534 Type 2	UL 94-5V
ASTM-D-1056-91-2C1	ASTM E 84	MEA 186-86-M Vol. N
CAN/ULC S102-M88		

La pression de calcul côté réfrigérant est de 200 psi (1 380 kPa) sur les unités DWSC et de 180 psi (1 242 kPa) sur les unités DWDC. Le côté eau est de 150 psi (1 034 kPa) au total.

Si l'isolation doit être installée sur place, aucune des surfaces froides identifiées ci-dessus ne sera isolée en usine. L'isolation sur place requise est indiquée à partir de la page 19. La superficie totale approximative en pieds carrés de la surface d'isolation requise pour les refroidisseurs individuels monobloc est indiquée par code d'évaporateur et disponible ci-dessous.

Tableau 2, Caractéristiques physiques de l'évaporateur

Code de l'évaporateur	DWSC	DWDC	Charge de réfrigérant lb. (kg)	Eau de l'évaporateur Capacité, gal (L)	Zone d'isolation Sq. Ft. (m^2)	Poids du récipient lb. (kg)	Nombre de soupapes de décharge
E2209	X		729 (331)	54 (206)	66 (6. 1)	3285 (1488)	2
E2212	X		500 (227)	45 (170)	90 (8. 3)	2877 (1305)	2
E2212		X	645 (291)	63 (240)	90 (8. 3)	3550 (1609)	2
E2216		X	1312 (595)	79 (301)	144 (13. 4)	4200 (1903)	4
E2412		X	1005 (456)	88 (335)	131 (12. 1)	4410 (1999)	2
E2416		X	1424 (646)	110 (415)	157 (14. 6)	5170 (2343)	4
E2609	X		531 (249)	54 (295)	76 (7. 1)	2730 (1238)	2
E2612	X		708 (321)	72 (273)	102 (9. 4)	3640 (1651)	2
E2612		X	925 (418)	101 (381)	102 (9. 4)	4745 (2150)	2
E2616		X	1542 (700)	126 (478)	162 (15. 0)	5645 (2558)	4
E3009	X		676 (307)	67 (252)	86 (8. 0)	3582 (1625)	2
E3012	X		901 (409)	89 (336)	115 (10. 6)	4776 (2166)	2
E3016		X	2117 (960)	157 (594)	207 (19. 2)	7085 (3211)	4
E3609	X		988 (720)	118 (445)	155 (14. 4)	5314 (2408)	2
E3612	X		1317 (597)	152 (574)	129 (11. 9)	6427 (2915)	4
E3616		X	3320 (1506)	243 (918)	239 (22. 2)	9600 (4351)	4
E3620			4150 (1884)	434 (1643)	330 (30. 6)	12500 (5675)	2
E4212	X		1757 (797)	222 (841)	148 (13. 7)	8679 (3937)	4
E4216		X	4422 (2006)	347 (1313)	264 (24. 5)	12215 (5536)	4
E4220		X	4713 (2138)	481 (1819)	330 (30. 6)	15045 (6819)	6
E4812	X		2278 (1033)	327 (1237)	169 (15. 6)	10943 (4964)	4
E4816		X	4690 (2128)	556 (2106)	302 (28. 1)	16377 (7429)	6
E4820		X	5886 (2670)	661 (2503)	377 (35. 0)	17190 (7791)	6

1. La charge de réfrigérant est approximative puisque la charge réelle dépendra d'autres variables. La charge réelle sera indiquée sur la plaque signalétique de l'unité.
2. La capacité en eau est basée sur la configuration standard des tubes et des fonds torosphériques standard.
3. La charge de l'évaporateur comprend la charge maximale du condenseur disponible avec cet évaporateur, et donc la charge maximale pour une unité totale avec l'évaporateur. La charge réelle d'une sélection spécifique peut varier en fonction du nombre de tubes et peut être obtenue auprès du programme de sélection Daikin. Le programme n'autorisera pas une sélection lorsque la charge de l'unité dépasse la capacité d'évacuation du condenseur.

Condenseur

Avec les systèmes à pression positive, la variation de pression en fonction de la température est toujours prévisible, et la conception du récipient et la protection contre les surpressions sont basées sur les caractéristiques du réfrigérant pur. R-134a exige la conception, l'inspection et les essais des récipients ASME et utilise des soupapes de décharge à ressort.

En cas de surpression, les soupapes de surpression à ressort ne purgent que le réfrigérant nécessaire pour réduire la pression du système à la pression de consigne, puis se ferment.

La pression de calcul côté réfrigérant est de 200 psi (1 380 kPa) sur les unités DWSC et de 225 psi (1 552 kPa) sur les unités DWDC. La pression de calcul côté eau est de 150 psi (1 034 kPa) au total.

Pumpdown (Évacuation)

Pour faciliter l'entretien du compresseur, tous les refroidisseurs centrifuges Daikin sont conçus pour permettre l'évacuation et l'isolation de la totalité de la charge de réfrigérant dans le condenseur de l'unité. Les unités à double compresseur et les unités à compresseur simple équipées d'un robinet d'arrêt d'aspiration en option peuvent également être évacuées dans l'évaporateur.

Tableau 3, Caractéristiques physiques du condenseur

Code du condenseur	DWSC	DWDC	Capacité d'évacuation lb. (kg)	Capacité d'eau gal. (L)	Poids du récipient lb. (kg)	Nombre de soupapes de décharge
C1609	X		468 (213)	33 (125)	1645 (746)	2
C1612	X		677 (307)	33 (123)	1753 (795)	2
C1809	X		597 (271)	43 (162)	1887 (856)	2
C1812	X		845 (384)	44 (166)	2050 (930)	2
C2009	X		728 (330)	47 (147)	1896 (860)	2
C2012	X		971 (440)	62 (236)	2528 (1147)	2
C2209	X		822 (372)	73 (278)	2596 (1169)	2
C2212	X		1183 (537)	76 (290)	2838 (1287)	2
C2212		X	1110 (504)	89 (337)	3075 (1395)	2
C2216		X	1489 (676)	114 (430)	3861 (1751)	2
C2416		X	1760 (799)	143 (540)	4647 (2188)	2
C2609	X		1242 (563)	83 (314)	2737 (1245)	2
C2612	X		1656 (751)	111 (419)	3650 (1660)	2
C2616		X	2083 (945)	159 (603)	5346 (2425)	2
C3009	X		1611 (731)	108 (409)	3775 (2537)	2
C3012	X		2148 (975)	144 (545)	5033 (3383)	2
C3016		X	2789 (1265)	207 (782)	6752 (3063)	4
C3612	X		2963 (1344)	234 (884)	7095 (3219)	4
C3616		X	3703 (1725)	331 (1251)	9575 (4343)	4
C3620			4628 (92100)	414 (1567)	12769 (5797)	4
C4212	X		3796 (1722)	344 (1302)	9984 (4529)	4
C4216		X	5010 (2273)	475 (1797)	12662 (5743)	4
C4220		X	5499 (2494)	634 (2401)	17164 (7785)	4
C4812	X		4912 (2228)	488 (1848)	12843 (5826)	4
C4816		X	5581 (2532)	717 (2715)	18807 (8530)	4
C4820		X	7034 (3191)	862 (3265)	23106 (10481)	6

1. Capacité d'évacuation du condenseur basée sur 90 % à 90 °F.
2. La capacité d'eau est basée sur la configuration standard et les hauteurs d'élévation standard et peut être inférieure si le nombre de tubes est inférieur.
3. Voir la section Soupapes de décharge pour plus d'informations.

Compresseur

Tableau 4, Poids du compresseur

Taille du compresseur ⇒	050	063	079	087	100	113	126
Poids lb. (kg) ⇒	870 (390)	3200 (1440)	3200 (1440)	3200 (1440)	6000 (2700)	6000 (2700)	6000 (2700)

Refroidisseurs d'huile

Les refroidisseurs centrifuges Daikin, dimensions 063 à 126, sont équipés en usine d'un refroidisseur d'huile refroidi par eau, d'une vanne de régulation d'eau à température contrôlée et d'une vanne solénoïde par compresseur. Les

refroidisseurs modèle 050 sont équipés de refroidisseurs d'huile refroidis par réfrigérant et ne nécessitent aucun raccordement d'eau de refroidissement.

Les raccords d'eau de refroidissement à compresseur simple DWSC sont situés à proximité du compresseur et sont indiqués sur les dessins certifiés de l'unité. Voir également la Figure 10 page 25. Les refroidisseurs à double compresseur DWDC/079 - 126 sont équipés comme indiqué ci-dessus, mais la tuyauterie d'eau pour les deux refroidisseurs d'huile est raccordée en usine à une entrée et une sortie communes situées dans la plaque des tuyaux sous l'évaporateur. Les DWDC 100 et 126 avec des enveloppes de 16 pieds, où les connexions communes sont centrées à l'arrière de l'appareil, font exception à cette règle. Voir Figure 11 page 25.

La tuyauterie d'eau sur place aux raccords d'entrée et de sortie doit être installée conformément aux bonnes pratiques de tuyauterie et comprendre des vannes d'arrêt pour isoler le refroidisseur pour l'entretien. Un filtre nettoyable (40 mesh maximum) et un robinet de vidange ou un bouchon de vidange doivent également être installés sur place. L'alimentation en eau du refroidisseur d'huile doit provenir du circuit d'eau refroidie ou d'une source propre et indépendante, d'une température maximale de 80 °F (27 °C), comme l'eau municipale. Lors de l'utilisation d'eau refroidie, il est important que la perte de charge de l'eau dans l'évaporateur soit supérieure à la perte de charge dans le refroidisseur d'huile, sinon le débit du refroidisseur d'huile sera insuffisant. Si la perte de charge dans l'évaporateur est inférieure à celle du refroidisseur d'huile, celui-ci doit être raccordé à la pompe d'eau refroidie, à condition que sa perte de charge soit suffisante. Le débit d'eau à travers le refroidisseur d'huile sera ajusté par la vanne de régulation de l'unité de sorte que la température de l'huile fournie aux roulements du compresseur (quittant le refroidisseur d'huile) soit comprise entre 95 °F et 105 °F (35 °C et 40 °C).

Tableau 5, DWSC, Caractéristiques du refroidisseur d'huile

	Eau côté froid			
DWSC/DHSC 063 - 087				
Débit, gpm	11,9	2,9	2,0	1,54
Température d'entrée, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Température de sortie, °F	87,3	94,5	98,4	101,5
Perte de charge, pi.	9,9	0,6	0,3	0,2
DWSC/DHSC 100 - 126				
Débit, gpm	21,9	5,1	3,5	2,7
Température d'entrée, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Température de sortie, °F	87,0	95,0	99,1	102,4
Perte de charge, pi.	8,7	0,5	0,2	0,1

Tableau 6, DWSC avec VFD monté, caractéristiques du refroidisseur d'huile

	Eau côté froid			
DWSC/DHSC 063 - 087				
Débit, gpm	13,4	4,0	2,9	2,3
Température d'entrée, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Température de sortie, °F	90,3	99,6	103,1	105,6
Perte de charge, pi.	30,5	6,7	4,8	3,6
DWSC/DHSC 100 - 126				
Débit, gpm	24,4	7,0	5,0	4,0
Température d'entrée, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Température de sortie, °F	89,8	100,1	103,6	106,2
Perte de charge, pi.	30,6	15,7	11,4	9,3

REMARQUES :

1. Les unités à compresseurs doubles DWDC auront un débit d'eau de refroidissement deux fois supérieur à celui des refroidisseurs comparables DWSC et la perte de charge sera identique.
2. Les pertes de charge comprennent les vannes sur l'unité.

Tableau 7, VFD autonome, Exigences en matière de refroidissement

	Eau de refroidissement	Eau de refroidissement	Eau de refroidissement	Eau de refroidissement
DWSC/DHSC 063 - 087				
Débit, gpm	1,5	1,0	0,9	0,7
Température d'entrée, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Température de sortie, °F	114	114	114	114
Perte de charge, pi.	13,0	6,8	4,8	3,6
DWSC/DHSC 100 - 126				
Débit, gpm	2,5	1,9	1,5	1,3
Température d'entrée, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Température de sortie, °F	114	114	114	114
Perte de charge, pi.	25,2	15,7	11,4	9,3

Les compresseurs utilisant de l'eau refroidie pour le refroidissement de l'huile démarrent souvent avec de l'« eau refroidie » chaude dans le système jusqu'à ce que la température de la boucle d'eau refroidie soit abaissée. Les données ci-dessus incluent cette condition. Comme on peut le constater, avec de l'eau de refroidissement comprise entre 45 °F et 65 °F (7 °C et 18 °C), la consommation d'eau et la perte de charge seront considérablement réduites.

Lorsqu'elle est alimentée en eau municipale, la tuyauterie d'huile doit s'écouler par un siphon dans un drain ouvert pour éviter que le refroidisseur ne soit vidé par siphonnage. L'eau municipale peut également être utilisée pour l'appoint de la tour de refroidissement en la déversant dans le puisard de la tour à partir d'un point situé au-dessus du niveau d'eau le plus élevé possible.

REMARQUE : Une attention particulière doit être portée aux refroidisseurs à débit d'eau refroidie variable dans l'évaporateur. La perte de charge disponible à faible débit peut très bien être insuffisante pour alimenter le refroidisseur d'huile en eau en quantité suffisante. Dans ce cas, il est possible d'utiliser une pompe de surpression auxiliaire ou de l'eau municipale.

Figure 8, Tuyauterie du refroidisseur d'huile dans la pompe d'eau refroidie

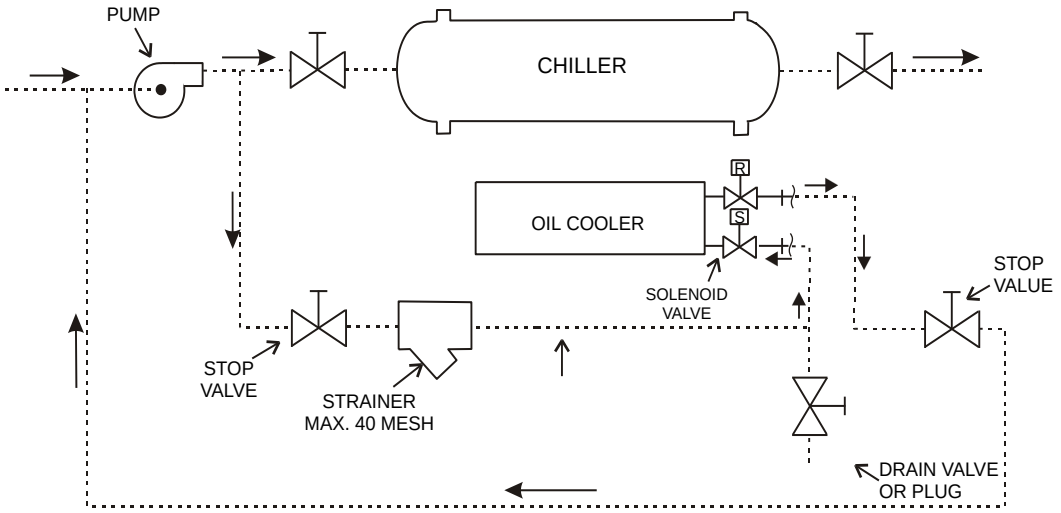


Figure 9, Tuyauterie du refroidisseur d'huile avec eau municipale

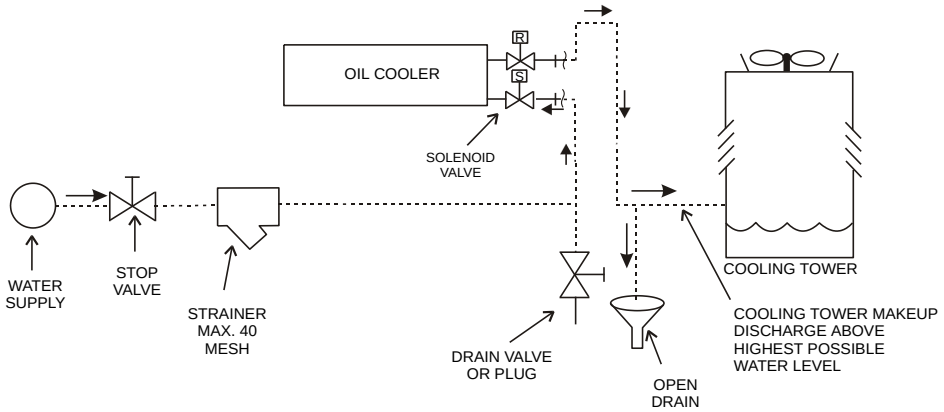


Figure 10, Raccordements du refroidisseur d'huile, unités DWSC

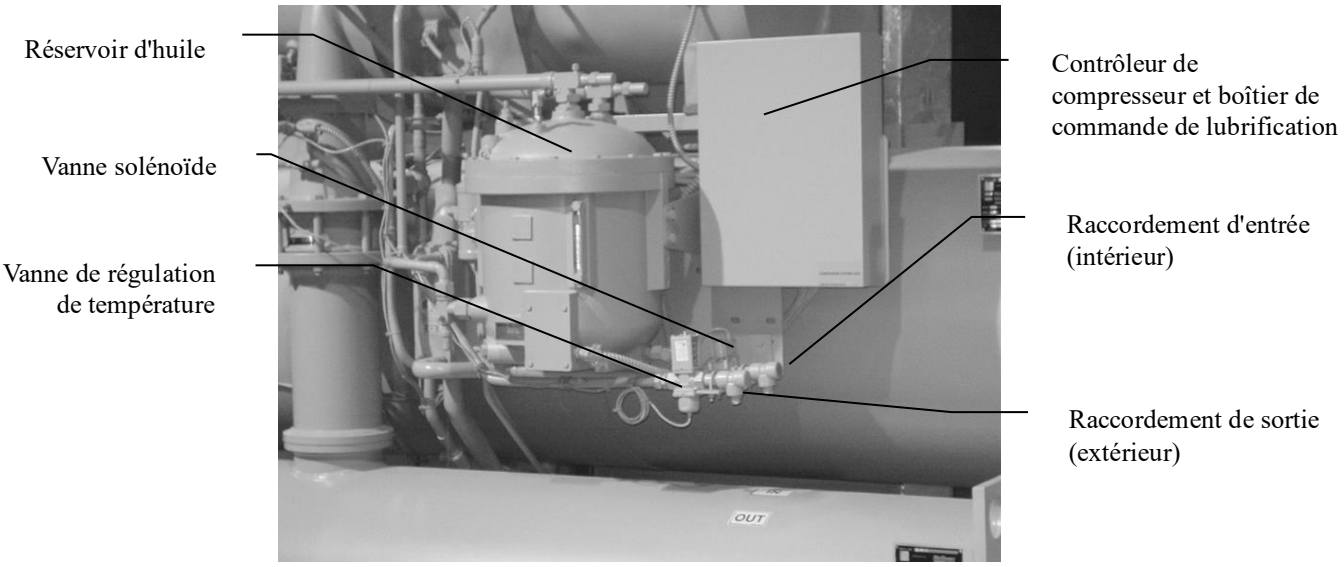
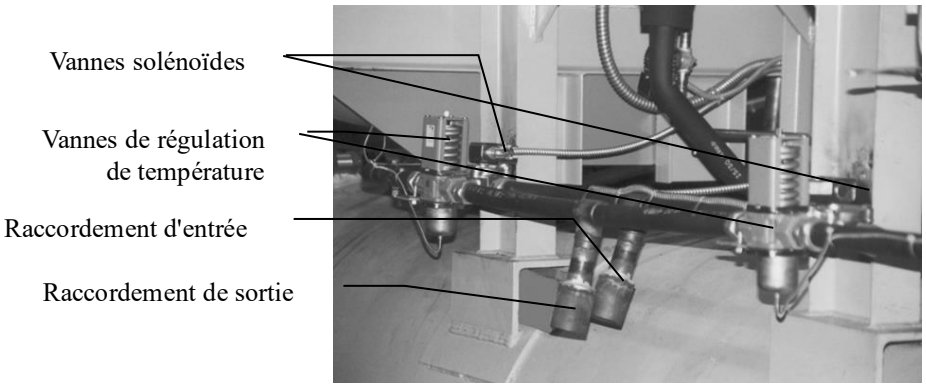


Figure 11, Raccordements du refroidisseur d'huile, DWDC 100/126, enveloppes de 16 pieds



Remarque :
Toutes les autres unités DWDC sont équipés de raccords pour refroidisseurs d'huile situés sur la plaque tubulaire droite sous l'évaporateur.

Tableau 8, Dimensions des raccords d'eau de refroidissement

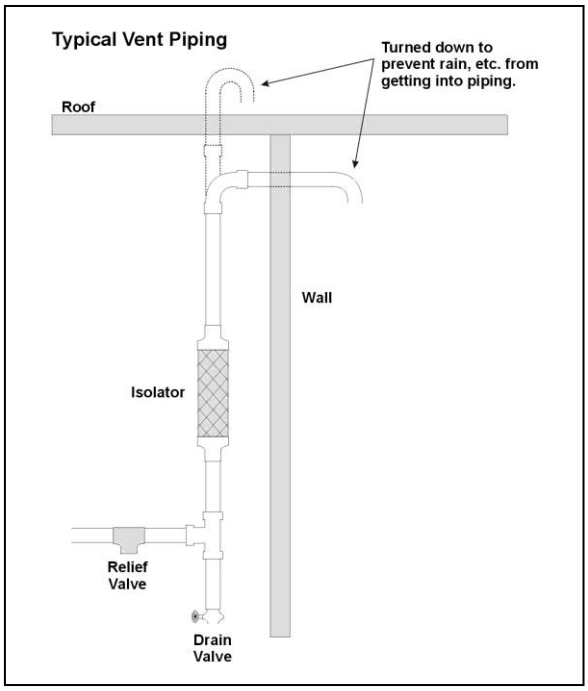
Modèle	DWSC 079-087,	DWDC 079-087, DWSC 100-126	DWDC 100-126
Taille du connecteur (po)	¾ po	1 po	1 ½ po

Réchauffeur d'huile

Le carter d'huile est équipé d'un thermoplongeur installé dans un tube de manière à pouvoir être retiré sans perturber l'huile.

Soupapes de décharge

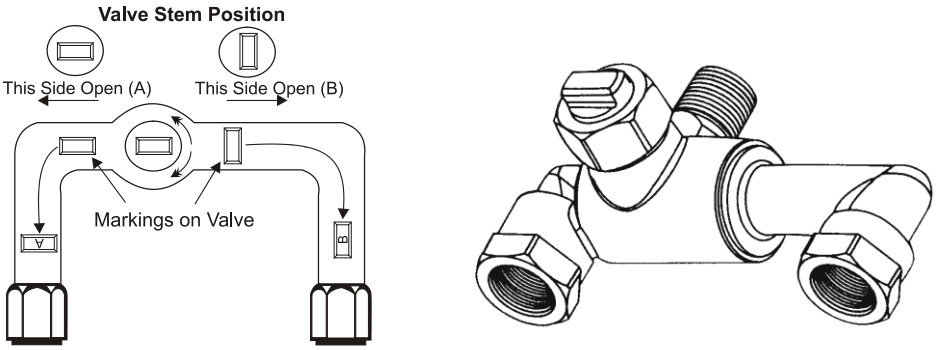
Par mesure de sécurité et pour satisfaire aux exigences du code, chaque refroidisseur est équipé de soupapes de décharge situées sur le condenseur, l'évaporateur et le récipient du carter d'huile afin de réduire la pression excessive du réfrigérant (causée par un mauvais fonctionnement de l'équipement, un incendie, etc.) dans l'atmosphère. La plupart des réglementations demandent que les soupapes de décharge soient déchargées vers l'extérieur d'un bâtiment, il est souhaitable que ceci soit prévu pour toutes les installations. Les raccords de la tuyauterie de décharge aux soupapes de décharge doivent être munis de connecteurs flexibles.



Remarque :Retirer les bouchons d'expédition en plastique (le cas échéant) de l'intérieur des vannes avant d'effectuer les raccordements de tuyauterie. Lorsque la tuyauterie d'évent est installée, les conduites doivent être acheminées conformément aux exigences du code local ; lorsque les codes locaux ne s'appliquent pas, suivre la version la plus récente de la norme ANSI/ASHRAE 15.

Les condenseurs sont équipés de deux soupapes de décharge et d'une vanne à trois voies séparant les deux soupapes (les gros condenseurs sont équipés de deux ensembles de ce type). L'une des vannes reste active en permanence et la seconde sert de réserve.

Figure 12, Vanne à 3 voies du condenseur



Tuyauterie d'évent du réfrigérant

Les dimensions des raccords des soupapes de décharge sont d'un pouce FPT ; leur quantité est indiquée dans Tableau 2 et Tableau 3 à la page 21. Des soupapes de décharge doubles montées sur un robinet coupleur sont utilisées sur le condenseur afin de pouvoir fermer et retirer une soupape de décharge tout en laissant l'autre en service. Une seule des deux est en service à la fois. Lorsque quatre vannes sont indiquées dans le tableau, il s'agit de deux vannes, chacune montée sur deux robinets coupleurs. Seules deux soupapes de décharge sur quatre sont actives à la fois.

La tuyauterie d'évent est dimensionnée pour une seule vanne de l'ensemble puisqu'une seule peut être en service à la fois. En aucun cas une combinaison des tailles d'évaporateur et de condenseur ne nécessiterait plus de réfrigérant que la capacité d'évacuation du condenseur. Les capacités d'évacuation du condenseur sont basées sur la norme ANSI/ASHRAE 15 en vigueur qui recommande un débit de 90 % à 90 °F (32 °C). Pour convertir les valeurs à l'ancienne norme ARI, multiplier la capacité d'évacuation par 0,888.

Dimensionnement de la tuyauterie d'évent (méthode ASHRAE)

Le dimensionnement de la tuyauterie de la soupape de décharge est basé sur la capacité de débit de l'évaporateur ou du condenseur et sur la longueur de la tuyauterie à faire fonctionner. La capacité de débit des récipients R-134a est calculée à l'aide d'une équation complexe qui tient compte d'une longueur de tuyau équivalente, de la capacité des vannes, du facteur de frottement Moody, du diamètre intérieur du tuyau, de la pression de sortie et de la contre-pression. La formule et les tableaux qui en découlent sont contenus dans la norme ASHRAE 15-2001.

Les unités centrifuges Daikin ont des réglages de soupape de décharge de 180 psi, 200 psi et 225 psi, et des capacités de débit de soupape de 68,5 # air/min, 75,5 # air/min et 84,4 # air/min respectivement.

En utilisant la formule ASHRAE et en basant les calculs sur un rendement de 225 psi, on obtient une taille de conduite prudente, résumée dans Tableau 9. Le tableau donne la dimension de tuyau requise *par soupape de décharge*. Lorsque les soupapes sont raccordées ensemble, la tuyauterie commune doit suivre les règles énoncées dans le paragraphe suivant sur la tuyauterie commune.

Tableau 9. Dimensions de la tuyauterie de la soupape de décharge

Longueur équivalente (pi)	2,2	18,5	105,8	296,7	973,6	4117,4
Dimension du tuyau en pouces (NPT)	1 1/4	1 ½	2	2 1/2	3	4
Facteur Moody	0,0209	0,0202	0,0190	0,0182	0,0173	0,0163

REMARQUE : Un tuyau de 1 pouce est trop petit pour le débit des soupapes. Il faut toujours installer un adaptateur de tuyau à la sortie de la vanne.

Tuyauterie commune

Selon la norme ASHRAE 15, la dimension du tuyau ne peut être inférieure à la dimension de la sortie de la soupape de décharge. Le refoulement de plusieurs soupapes de décharge peut être dirigé dans un collecteur commun, dont la surface ne peut être inférieure à la somme des surfaces des tuyaux raccordés. Pour plus de détails, se référer à la norme ASHRAE 15. Le collecteur commun peut être calculé par la formule :

$$D_{Common} = \left(D_1^2 + D_2^2 .... D_n^2\right)^{0.5}$$

Les informations ci-dessus ne sont données qu'à titre indicatif. Consulter les codes locaux et/ou la dernière version de la norme ASHRAE 15 pour les données de dimensionnement.

Circuit électrique

Les dimensions du câblage, des fusibles et des fils doivent être conformes au National Electric Code (NEC). Les démarreurs de moteur NEMA standard doivent être modifiés pour répondre aux spécifications Daikin. Se reporter à la spécification Daikin R35999901 ou au manuel du produit Daikin PM DWSC/DWDC.

Important : Le déséquilibre de tension ne doit pas dépasser 2 % avec un déséquilibre de courant résultant de 6 à 10 fois le déséquilibre de tension selon la norme NEMA MG-1, 1998. Il s'agit là d'une restriction importante qu'il faut respecter.

Câblage d'alimentation

AVERTISSEMENT

Seuls des électriciens qualifiés et formés doivent intervenir sur les branchements électriques. Le risque d'électrocution existe.

Les câbles d'alimentation des compresseurs doivent être en séquence de phase correcte. La rotation du moteur est réglée dans le sens des aiguilles d'une montre face à l'extrémité avant avec une séquence de phases de 1-2-3. Il faut veiller à ce que la séquence de phases appropriée soit transmise au compresseur par le démarreur. Avec la séquence de phase de 1-2-3 et L1 connecté à T1 et T6, L2 connecté à T2 et T4, et L3 connecté à T3 et T5, la rotation est correcte. Voir le schéma dans le couvercle de la boîte à bornes.

Le technicien de démarrage de Daikin déterminera la séquence de phase.

MISE EN GARDE
Les connexions aux borniers doivent être réalisées avec des connecteurs en cuivre et des câbles en cuivre.

Faire attention lors de la fixation des câbles aux bornes du compresseur.

MISE EN GARDE
Avant toute opération d'installation et de branchement, le système doit être éteint et sécurisé. Après l'arrêt de l'unité, lors de l'installation d'un convertisseur, les condensateurs du circuit intermédiaire du convertisseur sont encore chargés sous haute tension pendant un bref délai. L'unité peut être remise en service après 5 minutes d'inactivité.

MISE EN GARDE
Avant toute intervention, couper l'interrupteur principal pour couper l'alimentation électrique de la machine.
Lorsque la machine est à l'arrêt mais que le disjoncteur est en position fermée, les circuits inutilisés restent alimentés.
Ne jamais ouvrir la boîte à bornes des compresseurs tant que l'interrupteur principal de la machine n'est pas éteint.

MISE EN GARDE
Les unités de la série peuvent être équipées de composants électriques non linéaires haute puissance (convertisseurs) qui introduisent des harmoniques plus élevées et peuvent provoquer des fuites à la terre considérables (supérieures à 300 mA).
La protection du système d'alimentation électrique doit tenir compte des valeurs ci-dessus.

Remarque : Ne pas effectuer les connexions finales aux bornes du moteur tant que le câblage n'a pas été vérifié et approuvé par un technicien Daikin.

En aucun cas un compresseur ne doit être mis en marche avant d'avoir établi une séquence et une rotation appropriées. Si le compresseur démarre dans le mauvais sens, il peut être gravement endommagé. De tels dommages ne sont pas couverts par la garantie du produit.

Il incombe à la personne chargée de l'installation d'isoler les bornes du moteur du compresseur lorsque la tension de l'unité est de 600 volts ou plus. Ceci doit être fait après que le technicien de démarrage de Daikin a vérifié la séquence de phase et la rotation du moteur.

Après cette vérification par le technicien Daikin, l'entrepreneur doit appliquer les éléments fournis suivants.

Matériel nécessaire :

1. Solvant de sécurité de marque Loctite® (emballage de 12 onces disponible sous la référence Daikin 350A263H72)
2. Mastic isolant électrique de marque 3M™ Co. Scotchfil (disponible en rouleau de 60 pouces sous la référence Daikin 350A263H81)

3. Revêtement électrique de marque 3M Co. Scotchkote™ (disponible dans une boîte de 15 onces avec brosse sous la référence Daikin 350A263H16)
4. Ruban électrique en vinyle et plastique

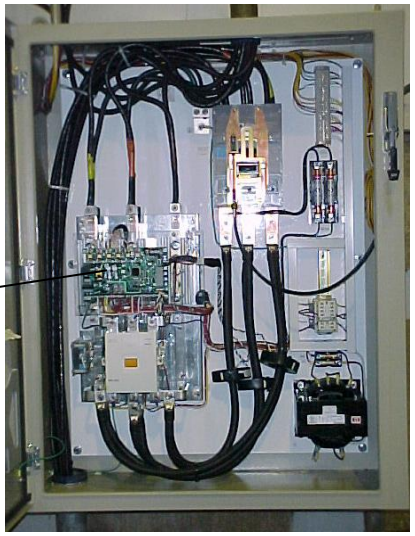
Les articles ci-dessus sont également disponibles dans le commerce.

Procédure d'application :

1. Débrancher et verrouiller la source d'alimentation du moteur du compresseur.
2. À l'aide du solvant de sécurité, nettoyer les bornes du moteur, le corps du moteur adjacent aux bornes, les cosses de plomb et les câbles électriques à l'intérieur de la borne 4OX pour éliminer toute saleté, souillure, humidité et huile.
3. Recouvrir la borne avec du mastic Scotchfil en comblant toutes les irrégularités. Le résultat final doit être lisse et cylindrique.
4. Une borne à la fois, appliquer le revêtement Scotchkote sur le corps du moteur jusqu'à une distance allant jusqu'à 1/2" autour de la borne et sur la borne enroulée, l'isolant en caoutchouc à côté de la borne et la cosse et le câble sur environ 10". Recouvrir le revêtement Scotchkote d'une couche supplémentaire d'isolant Scotchfil.
5. Appliquer du ruban électrique sur toute la longueur de l'enveloppe pour former une gaine protectrice.
6. Enfin, appliquer une autre couche de revêtement Scotchkote au pinceau pour créer une barrière supplémentaire contre l'humidité.

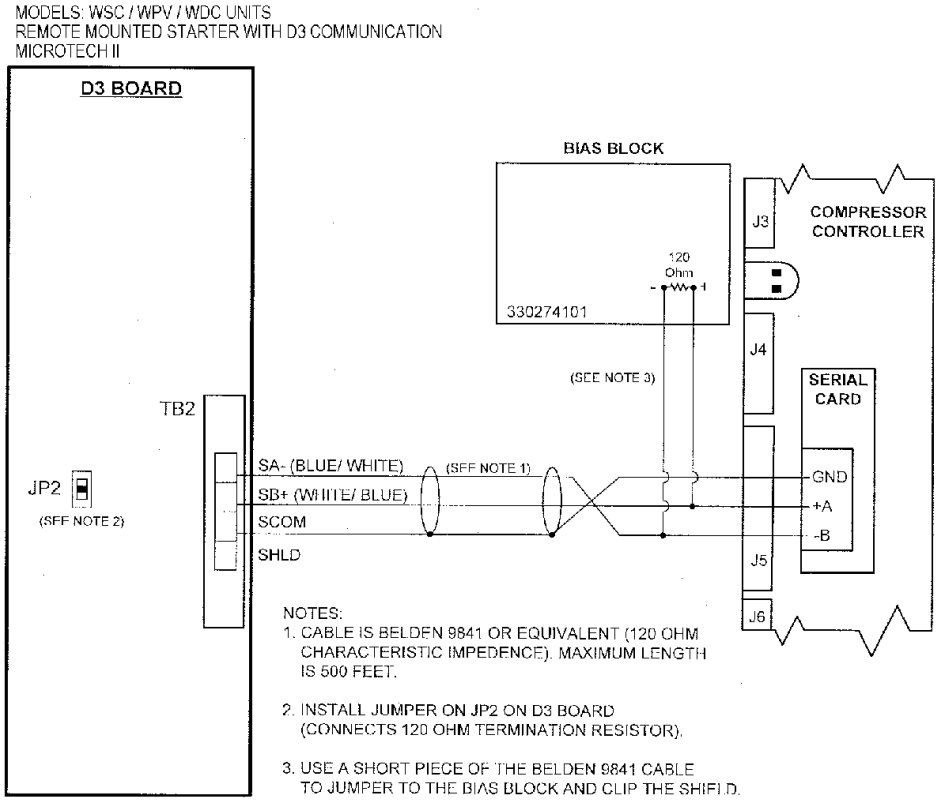
Câblage de l'afficheur du démarreur à distance

Les démarreurs Wye-Delta à distance, les démarreurs à semi-conducteurs et les démarreurs directs nécessitent un câblage sur place pour activer l'affichage de l'ampèremètre en option ou l'affichage de la mesure complète sur le panneau de l'interface opérateur du refroidisseur. Le câblage va de la carte D3 du démarreur au régulateur du compresseur et au bloc de polarisation, tous deux situés dans le tableau de commande du compresseur.



Connexion du câblage du démarreur pour l'affichage en option

Figure 13, Câblage sur plage pour l'affichage en option



Câblage de l'alimentation de commande

Le circuit de commande du refroidisseur centrifuge monobloc Daikin est conçu pour 115 volts. L'alimentation de commande peut être fournie par trois sources différentes :

1. Si l'unité est fournie avec un démarreur ou un VFD monté en usine, l'alimentation du circuit de commande est câblée en usine à partir d'un transformateur situé dans le démarreur ou le VFD.

2. Un démarreur ou un VFD autonome fourni par Daikin, ou par le client selon les spécifications de Daikin, comportera un transformateur de commande et nécessitera un câblage sur place aux bornes de la boîte à bornes du compresseur.
3. L'alimentation peut être fournie par un circuit séparé et protégée par un fusible à une charge inductive de 20 ampères. Le sectionneur du circuit de commande doit être étiqueté pour éviter toute interruption de courant. **En dehors des travaux d'entretien, l'interrupteur doit rester allumé en permanence afin de maintenir les réchauffeurs d'huile en fonctionnement et d'éviter que le réfrigérant ne se dilue dans l'huile.**

⚠ DANGER
Si une source d'alimentation de commande séparée est utilisée, les mesures suivantes doivent être prises pour éviter des blessures graves ou la mort par électrocution :

1. **Placer un écriteau sur l'unité indiquant que plusieurs sources d'alimentation sont connectées à l'unité.**
2. **Placer un écriteau sur le disjoncteur d'alimentation principale et de commande indiquant qu'il existe une autre source d'alimentation de l'unité.**

Si où un transformateur fournit une tension de commande, celle-ci doit être de 3 KVA, avec une puissance d'appel de 12 KVA minimum à 80 % du facteur de puissance et 95 % de la tension secondaire. Pour le dimensionnement du fil de commande, se référer à NEC. Articles 215 et 310. En l'absence d'informations complètes permettant des calculs, la chute de tension doit être mesurée physiquement.

Tableau 10, Dimensionnement des lignes électriques de commande

Longueur maximale, pi (m)	Dimension du fil (AWG)	Longueur maximale, pi (m)	Dimension du fil (AWG)
de 0 (0) à 50 (15,2)	12	de 120 (36,6) à 200 (61,0)	6
de 50 (15,2) à 75 (22,9)	10	de 200 (61,0) à 275 (83,8)	4
de 75 (22,9) à 120 (36,6)	8	de 275 (83,8) à 350 (106,7)	3

Remarques :
1. La longueur maximale est la distance parcourue par un conducteur entre la source d'alimentation de commande et le tableau de commande de l'unité.
2. Les connecteurs des bornes du tableau peuvent recevoir un fil allant jusqu'à 10 AWG. Les conducteurs plus grands auront besoin d'une boîte de jonction intermédiaire.

L'interrupteur marche/arrêt de l'unité situé sur le tableau de commande de l'unité doit être mis sur la position « arrêt » chaque fois que le fonctionnement du compresseur n'est pas souhaité.

Câblage pour l'interface BAS en option

L'interface Building Automation System (BAS) en option, qui utilise la fonction Protocol Selectability™ du régulateur d'unité MicroTech II, est câblée sur site et sera configurée par le technicien de service de démarrage de Daikin. Les manuels suivants expliquent les procédures de câblage et de montage :

LONWORKS® > IM 735

BACnet® > IM 736

MODBUS® > IM 743

Fluxostats

Des bornes de verrouillage du débit d'eau sont prévues sur le bornier du tableau de commande de l'unité pour les interrupteurs montés sur place. Voir le diagramme de câblage à la page 34 ou sur le couvercle du tableau de commande pour les connexions appropriées. Le but des dispositifs de verrouillage du débit d'eau est d'empêcher le fonctionnement du compresseur jusqu'à ce que les pompes à eau de l'évaporateur et du condenseur fonctionnent et que le débit soit établi. Si les fluxostats ne sont pas installés et câblés en usine, ils doivent être fournis et installés par d'autres personnes sur place avant que l'unité puisse être mise en marche.

Pompes du circuit

Le fonctionnement de la pompe d'eau refroidie peut consister à 1) faire fonctionner la pompe avec le compresseur, 2) fonctionner en continu ou 3) démarrer automatiquement depuis une source à distance.

La pompe de la tour de refroidissement doit tourner avec la machine. La bobine de maintien du démarreur du moteur de la pompe de la tour de refroidissement doit avoir les valeurs nominales de 115 volts, 60 Hz, avec des valeurs nominales maximales de tension/ampérage de 100 volts-ampères. Un relais de commande est nécessaire en cas de dépassement des valeurs nominales maximales de tension/ampérage. Voir le diagramme de câblage à la page 34 ou sur le couvercle du tableau de commande pour les connexions appropriées.

Tous les contacts de verrouillage doivent avoir une intensité nominale d'au moins 10 ampères inductifs. Le circuit d'alarme fourni dans le centre de contrôle utilise 115 volts CA. L'alarme utilisée ne doit pas consommer plus de 10 volt-ampères.

Voir OM CentriMicro II pour plus de détails sur le régulateur de l'unité MicroTech II.

Interrupteurs du tableau de commande

Trois interrupteurs marche/arrêt sont situés dans le coin supérieur gauche du tableau de commande principal de l'unité, qui est adjacent au panneau d'interface opérateur, et ont la fonction suivante :

- UNITÉ arrête le refroidisseur pendant le cycle d'arrêt normal de déchargement du ou des compresseurs et fournit une période de post-lubrification.
- COMPRESSEUR un interrupteur pour chaque compresseur d'une unité, effectue un arrêt immédiat sans le cycle d'arrêt normal.
- DISJONCTEUR déconnecte l'alimentation externe optionnelle des pompes du circuit et des ventilateurs de tour.

Un quatrième interrupteur situé à gauche à l'extérieur du tableau de commande de l'unité et portant l'inscription COMMUTATEUR D'ARRÊT D'URGENCE arrête immédiatement le compresseur. Il est câblé en série avec l'interrupteur marche/arrêt du COMPRESSEUR.

Condensateurs de surtension

Toutes les unités (à l'exception de celles avec démarreurs à semi-conducteurs ou VFD) sont fournies avec des condensateurs de surtension standard pour protéger les moteurs de compresseur des dommages électriques résultant des pointes de tension élevées.

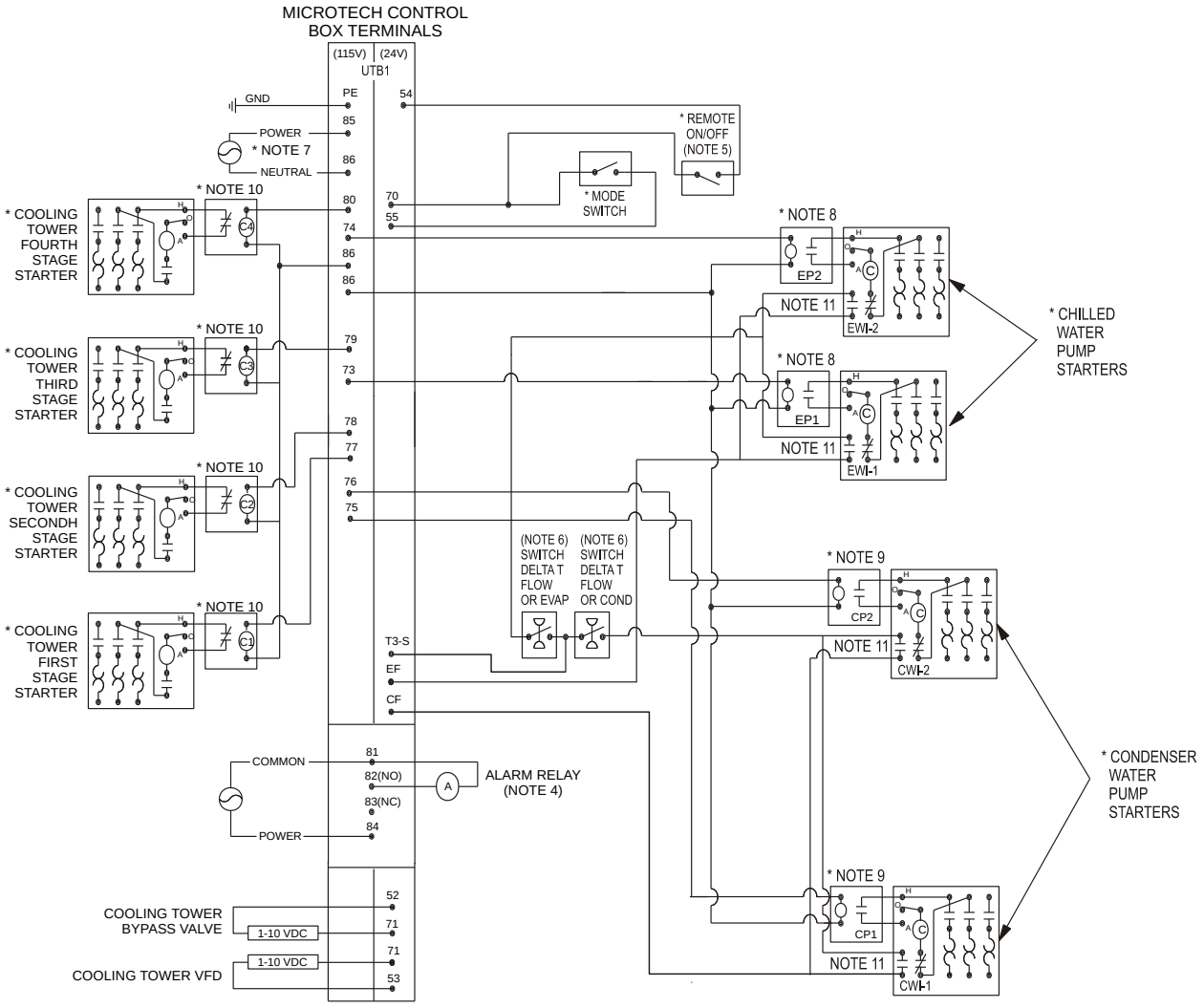
- Pour les démarreurs montés sur l'unité, les condensateurs sont montés en usine et câblés dans le boîtier du démarreur.
- Pour les démarreurs autonomes, les condensateurs sont montés dans la boîte à bornes du moteur et doivent être connectés aux bornes du moteur avec des fils de moins de 18 pouces (460 mm) de long lorsque le moteur est câblé.

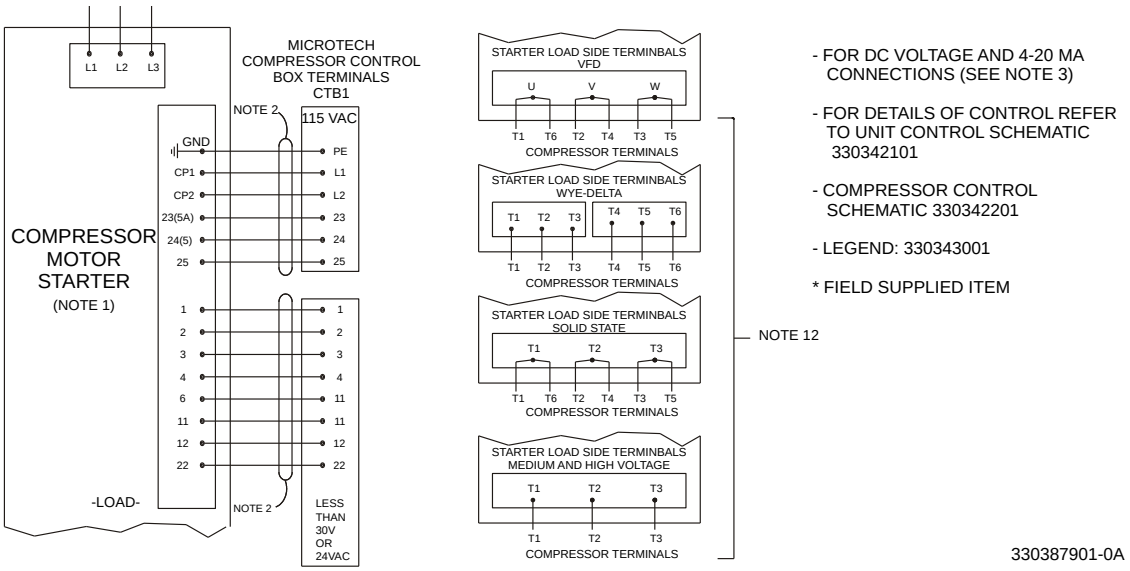
REMARQUES pour le schéma électrique

1. Les démarreurs de moteur de compresseur sont soit montés et câblés en usine, soit livrés séparément pour être montés et câblés sur place. S'ils sont fournis par d'autres fabricants, les démarreurs doivent être conformes à la spécification Daikin 359AB99. Tous les conducteurs de puissance côté ligne et côté charge doivent être en cuivre.
2. Si les démarreurs sont autonomes, un câblage sur place entre le démarreur et le tableau de commande est nécessaire. La dimension minimale du fil pour 115 Vca est de 12 GA pour une longueur maximale de 50 pieds. Si la longueur est supérieure à 50 pieds, se référer à Daikin pour la dimension de fil minimale recommandée. La dimension du fil pour 24 Vca est de 18 GA. Tout le câblage doit être installé en tant que système de câblage NEC Classe 1. Tout le câblage 24 Vca doit être acheminé dans un conduit séparé de celui de 115 Vca. Le câblage d'alimentation principale entre le démarreur et la borne du moteur est installé en usine lorsque les unités sont fournies avec des démarreurs montés sur l'unité. Le câblage du démarreur autonome doit être effectué conformément au NEC et le raccordement aux bornes du moteur du compresseur doit être effectué uniquement avec du fil de cuivre et des cosses en cuivre. Le câblage de commande des démarreurs autonomes se termine sur un bornier dans la boîte à bornes du moteur (et non sur le tableau de commande de l'unité). Le câblage entre le tableau de commande de l'unité et la borne du moteur s'effectue en usine.
3. Pour le câblage du capteur en option, voir le schéma de commande de l'unité. Il est recommandé d'utiliser les fils CC séparément des fils 115 Vca.

4. L'alimentation 24 ou 120 Vca fournie par le client pour la bobine de relais d'alarme peut être connectée entre les bornes UTB1 84 d'alimentation et 51 neutre du tableau de commande. Pour les contacts de travail, câbler entre 82 et 81. Pour les contacts de repos, câbler entre 83 et 81. L'alarme est programmable par l'opérateur. La puissance maximale de la bobine du relais d'alarme est de 25 VA.
5. La commande à distance marche/arrêt de l'unité peut être réalisée en installant un jeu de contacts secs entre les bornes 70 et 54.
6. Des fluxostats à palette ou des manocontacts différentiels d'eau sont nécessaires sur l'évaporateur et le condenseur et doivent être câblés comme indiqué. Si des manocontacts différentiels fournis sur place sont utilisés, ils doivent être installés sur le récipient et non sur la pompe.
7. L'alimentation de 115 Vca, 20 ampères pour les ventilateurs de la tour et l'alimentation de commande de la pompe à eau du condenseur et de l'évaporateur en option est fournie par le client aux bornes de commande de l'unité (UTBI) 85 alimentation / 86 neutre, masse de l'équipement PE.
8. Le relais de pompe d'eau refroidie à bobine fourni en option (EP 1 et 2) peut être câblé comme indiqué sur l'illustration, à 115 Vca, 25 VA maximum. Cette option permet de faire fonctionner la pompe d'eau refroidie en fonction de la charge du bâtiment.
9. La pompe à eau du condenseur doit fonctionner en même temps que l'unité. Un relais de pompe à eau de condenseur de bobine (CP1 & 2) aux valeurs nominales de 115 Vca et 25 VA maximum, fourni par le client, doit être câblé comme indiqué.
10. Les relais de ventilateur de la tour de refroidissement fourni en option (CL- C4) aux valeurs nominales de 115 Vca et 25 VA maximum peut être câblé comme indiqué. Cette option permet de faire tourner les ventilateurs de la tour de refroidissement afin de maintenir la pression de refoulement de l'unité.
11. Les contacts auxiliaires de 24 Vca des démarreurs de la pompe d'eau refroidie et de la pompe à eau du condenseur doivent être câblés comme indiqué.
12. Pour les démarreurs VFD, Wye-Delta et les démarreurs à semi-conducteurs raccordés aux moteurs à six (6) bornes, les conducteurs entre le démarreur et le moteur transportent une phase et leur intensité admissible doit être basée sur 58 % de l'intensité nominale du moteur (RLA) fois 1,25. Le câblage du démarreur autonome doit être effectué conformément au NEC et le raccordement aux bornes du moteur du compresseur doit être effectué uniquement avec du fil de cuivre et des cosses en cuivre. Le câblage d'alimentation principale entre les bornes du démarreur et du moteur est installé en usine lorsque les refroidisseurs sont fournis avec des démarreurs montés sur l'unité.
13. Interfaces BAS Protocol Selectability en option. Les emplacements et les exigences d'interconnexion pour les différents protocoles standard sont disponibles dans leurs manuels d'installation respectifs, disponibles auprès du service commercial Daikin local et également livrés avec chaque unité :
    ModbusIM 743-0 LonWorksIM 735-0 BACnetIM 736-0
14. L'option « Mesure complète » ou « Ampèremètre uniquement » nécessite un câblage sur place lorsque des démarreurs autonomes sont utilisés. Le câblage dépend du refroidisseur et du type de démarreur. Consulter le service commercial Daikin local pour plus d'informations sur les sélections spécifiques.

Figure 14, Diagramme de câblage





- FOR DC VOLTAGE AND 4-20 MA CONNECTIONS (SEE NOTE 3)
- FOR DETAILS OF CONTROL REFER TO UNIT CONTROL SCHEMATIC 330342101
- COMPRESSOR CONTROL SCHEMATIC 330342201
- LEGEND: 330343001

* FIELD SUPPLIED ITEM

330387901-0A

Configuration de plusieurs refroidisseurs

Les composants de commande principaux des refroidisseurs à compresseur simple DWSC et des refroidisseurs à compresseur double DWDC sont câblés en usine à un réseau pLAN interne afin que les composants puissent communiquer entre eux, au sein même du refroidisseur.

Sur les applications multi-refroidisseurs, ce pLAN interne permet d'interconnecter jusqu'à quatre refroidisseurs, qu'il s'agisse d'un compresseur simple ou double. Seul un câblage d'interconnexion RS485 est nécessaire, avec une ou des cartes d'isolation de communication 485OPDR (Daikin P/N 330276202) et des paramètres de contrôle MicroTech II. La carte d'isolation 485OPDR peut être achetée avec l'unité ou séparément, pendant ou après l'installation du refroidisseur. Les cartes de tous les refroidisseurs sauf un sont requises.

Configuration pLAN

Le câblage MicroTech II pLAN RS485 d'interconnexion doit être installé par l'installateur avant la mise en service. Le technicien de démarrage Daikin vérifiera les connexions et effectuera les réglages de consigne nécessaires.

1. Sans connexion pLAN entre les refroidisseurs, débrancher l'alimentation de la commande du refroidisseur et régler les commutateurs DIP comme indiqué dans le Tableau 11.
2. Une fois tous les interrupteurs manuels éteints, activer l'alimentation de commande de chaque refroidisseur et régler chaque adresse OITS (voir Remarque 2, page 36).
3. Vérifier les nœuds sur chaque écran de service OITS.
4. Connecter les refroidisseurs ensemble (pLAN, câblage RS485) comme illustré sur la figure 16. Le premier refroidisseur dans la connexion peut être désigné comme refroidisseur A. La carte d'isolation est fixée sur le rail DIN à côté du régulateur de l'unité du refroidisseur A. La carte d'isolation a une queue de cochon branchée dans J10 sur le régulateur. La plupart des refroidisseurs ont déjà un module de communication universel (UCM) qui relie le régulateur à l'écran tactile déjà branché sur J10. Si c'est le cas, brancher la queue de cochon du module d'isolation dans le port RJ11 pLAN vide de l'UCM. Cela équivaut à la brancher directement dans le régulateur de l'unité.

   Ensuite, un câblage d'interconnexion est nécessaire entre le refroidisseur A et le refroidisseur B.

   Deux refroidisseurs : Si deux refroidisseurs seulement doivent être connectés, Belden M9841 (RS 485 Spec Cable) est câblé de la carte d'isolation 485OPDR (bornes A, B et C) du refroidisseur A au port J11 du contrôleur de l'unité du refroidisseur B. Sur J11, le blindage est connecté à GND, le fil bleu/blanc à la connexion (+) et le blanc/bleu à la connexion (-).

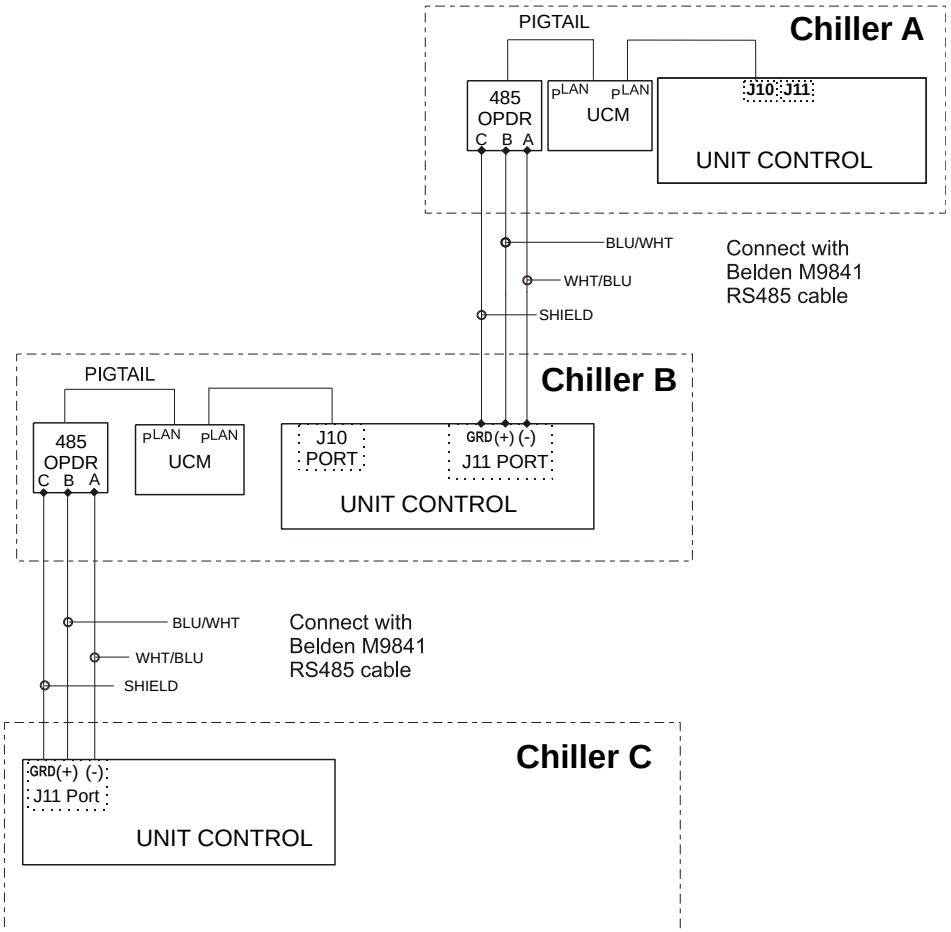
   Le refroidisseur B n'a pas de carte d'isolation. Le dernier refroidisseur (B dans ce cas) à être connecté n'a pas besoin de carte d'isolation.

   Trois refroidisseurs ou plus : Si trois refroidisseurs ou plus doivent être connectés, le câblage d'interconnexion est toujours effectué sur le port J11 du refroidisseur B. Le deuxième refroidisseur (refroidisseur B) doit être équipé d'une carte d'isolation 485OPDR qui sera branchée sur le port UCM pLAN du refroidisseur B. Le refroidisseur B ressemblera au refroidisseur A.

   Le câblage entre le refroidisseur B et le refroidisseur C sera le même que celui entre A et B ; c'est-à-dire que le câble Belden se connecte de A, B et C sur la carte 485OPDR de B sur le port L11 du refroidisseur C. Le refroidisseur C n'a pas de carte d'isolation 485OPDR.

   Répéter la procédure pour le quatrième refroidisseur si quatre refroidisseurs sont interconnectés.
5. Vérifier les nœuds sur chaque écran de service OITS.

Figure 15, Câblage de communication



REMARQUE : Un quatrième refroidisseur, le refroidisseur D serait connecté au refroidisseur C comme le refroidisseur C au refroidisseur B.

Tableau 11, Réglages du commutateur DIP d'adresse pour les régulateurs utilisant pLAN.

Refroidisseur (1)	Comp 1 Controller (Contrôleur comp 1)	Comp 2 Controller (Contrôleur comp 2)	régulateur de l'unité	Réservé	Interface opérateur (2)	Réservé
A	1	2	5	6	7	8
	100000	010000	101000	011000	111000	000100
B	9	10	13	14	15	16
	100100	010100	101100	011100	111100	000010
C	17	18	21	22	23	24
	100010	010010	101010	011010	111010	000110
D	25	26	29	30	31	32
	100110	010110	101110	011110	111110	000001

REMARQUES :

1. Jusqu'à quatre compresseurs simples ou doubles peuvent être interconnectés.
2. Le réglage de l'écran tactile de l'interface opérateur (OITS) n'est pas un réglage de commutateur DIP. L'adresse OITS est sélectionnée en sélectionnant l'écran de réglage « service ». Ensuite, lorsque le mot

de passe du niveau Technicien est actif, sélectionnez le bouton « pLAN Comm ». Les boutons A(7), B(15), C(23), D(31) apparaîtront au milieu de l'écran ; sélectionner la lettre de l'adresse OITS pour le refroidisseur correspondant. Fermer ensuite l'écran. Noter que A est le réglage par défaut en usine.

3. Six interrupteurs binaires :Haut = marche, indiquée par « 1 ». Bas = arrêt, indiqué par « 0 ».

Réglages de l'écran tactile de l'interface opérateur MicroTech II (OITS)

Les réglages pour un type de fonctionnement de compresseurs multiples reliés doivent être effectués sur le régulateur MicroTech II. Les réglages d'une unité à double compresseur sont effectués en usine avant l'expédition, mais doivent être vérifiés sur place avant la mise en service. Les paramètres pour les installations de plusieurs refroidisseurs sont définis sur l'écran tactile de l'interface opérateur de la manière suivante :

Maximum compresseurs ON - Écran POINTS DE CONSIGNE - MODES, Sélection #10'= 2 pour un double, 4 pour 2 doubles, 3 pour trois refroidisseurs séparés à compresseur simple, etc. Si tous les compresseurs du système doivent être disponibles en tant que compresseurs fonctionnant normalement, la valeur saisie au point 10 doit être égale au nombre total de compresseurs. Si des compresseurs sont en veille et ne fonctionnent pas en rotation normale, ils ne doivent pas être inclus dans le nombre de compresseurs de la sélection #10. Le réglage Max Comp ON peut être effectué sur l'écran tactile, le système observera le nombre le plus élevé réglé sur tous les refroidisseurs (il s'agit d'un réglage global).

Séquence et mise en marche - Écran POINTS DE CONSIGNE - MODES, Sélection #12 et #14 ; #11 et #13. La séquence définit la séquence de démarrage des compresseurs. Le réglage d'un ou de plusieurs compresseurs sur « 1 » évoque la fonction de montage duo automatique et est le réglage normal. Le compresseur avec le moins de démarrages démarrera en premier et le compresseur avec le maximum d'heures s'arrêtera en premier, et ainsi de suite. Les unités avec des nombres plus élevés s'allument dans l'ordre.

Les points de consigne des modes permettent d'effectuer différents types de fonctionnement (Normal, Efficacité, Veille, etc.) comme décrit dans le manuel d'utilisation.

Le même réglage Modes doit être reproduit sur chaque refroidisseur du système.

Capacité nominale - Écran POINTS DE CONSIGNE - MOTEUR, Sélection #14. Le réglage est le nombre de tonnes de calcul du compresseur. Les compresseurs des unités doubles ont toujours la même capacité.

Séquence de fonctionnement

Pour le fonctionnement en parallèle de plusieurs refroidisseurs, les régulateurs MicroTech II sont reliés entre eux par un réseau pLAN et contrôlent la charge du compresseur entre les refroidisseurs. Chaque compresseur et chaque refroidisseur à compresseur simple ou double s'allume ou s'éteint selon le numéro de séquence qui y est programmé. Par exemple, si tous sont réglés sur « 1 », le montage duo automatique sera activé.

Lorsque le refroidisseur #1 est complètement chargé, la température de l'eau refroidie augmente légèrement. Lorsque le point de consigne Delta-T ci-dessus atteint le Staging Delta-T, le refroidisseur suivant dont le démarrage est prévu reçoit un signal de démarrage et démarre ses pompes si elles sont configurées pour être contrôlées par le régulateur Microtech. Cette procédure est répétée jusqu'à ce que tous les refroidisseurs fonctionnent. Les compresseurs s'équilibreront eux-mêmes.

Si l'un des refroidisseurs du groupe est équipé d'un double compresseur, il se met en marche et se charge conformément aux instructions de mise en marche.

Voir *OM CentrifMicro II-3* pour une description complète des différentes séquences de mise en marche disponibles.

Contrôles préliminaires avant démarrage

	Oui	Non	N/A
Eau glacée			
Tuyauterie complète	☐	☐	☐
Remplissage système d'eau, purge d'air	☐	☐	☐
Pompes installées, (vérification de la rotation), filtres nettoyés	☐	☐	☐
Fonctionnement des dispositifs de contrôle (vannes à 3 voies, registres de surface frontale et de dérivation, soupapes de dérivation, etc.)	☐	☐	☐
Fonctionnement du circuit d'eau et équilibrage du débit pour atteindre les conditions de calcul	☐	☐	☐
Eau du condenseur (*)			
Tour de refroidissement nettoyée, remplie et purgée	☐	☐	☐
Pompes installées, (vérification de la rotation), filtres nettoyés	☐	☐	☐
Fonctionnement des dispositifs de contrôle (vannes à 3 voies, soupapes de dérivation, etc.)	☐	☐	☐
Fonctionnement du circuit d'eau et équilibrage du débit pour atteindre les conditions du projet	☐	☐	☐
Circuit électrique			
Service 115 volts terminé, mais non raccordé au tableau de commande	☐	☐	☐
Les câbles d'alimentation sont raccordés au démarreur ; les câbles de charge passent au compresseur prêts à être raccordés lorsque le technicien de maintenance est sur place pour la mise en service	☐	☐	☐
(Ne pas raccorder les bornes du démarreur ou du compresseur)			
Tout le câblage d'interverrouillage est complet dans le tableau de commande et conforme aux spécifications	☐	☐	☐
Le démarreur est conforme aux spécifications	☐	☐	☐
Câblage démarrage et interrupteur pompe	☐	☐	☐
Câblage des ventilateurs et du contrôle de la tour de refroidissement	☐	☐	☐
Câblage conforme au National Electrical Code et aux codes locaux	☐	☐	☐
Câblage et installation du relais de démarrage de la pompe du condenseur (CWR)	☐	☐	☐
Divers			
Tuyauterie d'eau du refroidisseur d'huile complète (unités avec refroidisseurs d'huile refroidis à l'eau uniquement)	☐	☐	☐
Tuyauterie de la soupape de décharge complète	☐	☐	☐
Puits de thermomètres, thermomètres, manomètres, puits de contrôles, contrôles, etc. , installés	☐	☐	☐
Charge du système minimum d'au moins 80 % de la capacité de la machine pour tester et régler les contrôles	☐	☐	☐

(*) Comprend le chauffage de l'eau chaude sur les unités à récupération de chaleur.

Remarque :Cette liste doit être complétée et envoyée au centre de service local Daikin au moins deux semaines avant le démarrage.

Fonctionnement

Responsabilités de l'utilisateur

Il est important que l'utilisateur se familiarise avec l'équipement et le système avant de tenter le démarrage d'un groupe frigorifique. En plus de la lecture de ce manuel, l'utilisateur est invité à étudier le manuel de fonctionnement OM CentrifMicro II (dernière édition) ainsi que le schéma de commande fourni avec l'unité avant de procéder à son démarrage, utilisation ou arrêt.

Lors du démarrage initial du refroidisseur, le technicien Daikin pourra répondre à toutes les questions et former sur la bonne mise en pratique des procédures de fonctionnement.

Il est recommandé à l'utilisateur de mettre en place une fiche de suivi et contrôle pour chacun des groupes frigorifiques. De plus, une fiche de maintenance séparée devrait être mise en place pour les opérations périodiques de maintenance et de service.

Ce refroidisseur centrifuge Daikin représente un investissement important et requiert toute l'attention et l'entretien nécessaires pour conserver cet équipement en bon état de fonctionnement. Si l'utilisateur rencontre des conditions de fonctionnement anormales ou inhabituelles, il est recommandé de consulter un technicien du service Daikin.

Plusieurs fois par an, Daikin organise des formations pour les opérateurs d'équipements centrifuges dans son centre de formation de l'usine de Staunton, en Virginie. Ces sessions sont structurées de manière à fournir un enseignement de base en classe et comprennent des exercices pratiques d'utilisation et de dépannage. Pour plus d'informations, contacter votre représentant Daikin.

Alimentation de secours

Il est essentiel que tout refroidisseur centrifuge raccordé à l'alimentation de secours s'arrête complètement sur le réseau et soit redémarré avec l'alimentation de secours. Essayer de passer de l'alimentation de ligne régulière du réseau à l'alimentation auxiliaire pendant que le compresseur fonctionne peut entraîner un couple transitoire extrême qui endommagera gravement le compresseur.

Commande™ MicroTech II

Tous les refroidisseurs sont équipés du système de contrôle Daikin MicroTech II composé des éléments suivants :

- Panneau d'interface tactile de l'opérateur (illustré à gauche). Il se compose d'un écran couleur Super VGA de 12 pouces et d'un lecteur de disquette. Cf. chapitre Figure 16.
- Tableau de commande de l'unité contenant le régulateur de l'unité MicroTech II et divers interrupteurs et bornes de connexion sur place.
- Tableau de commande du compresseur pour chaque compresseur contenant le régulateur de compresseur MicroTech II et les composants de commande du système de lubrification.

Figure 16, Tableau de commande MicroTech II

REMARQUE : Des informations détaillées sur le fonctionnement de la commande MicroTech II se trouvent dans le manuel d'utilisation *OM CentrifMicro II*.

Figure 17, Tableau de commande de l'unité

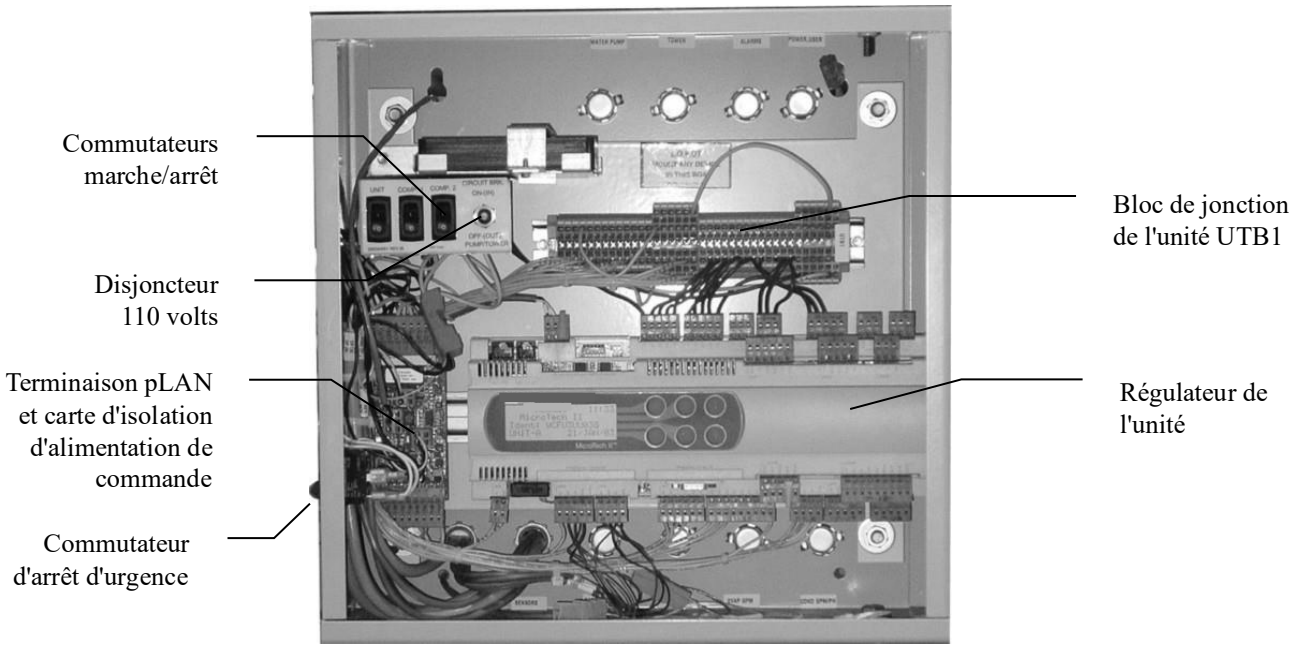
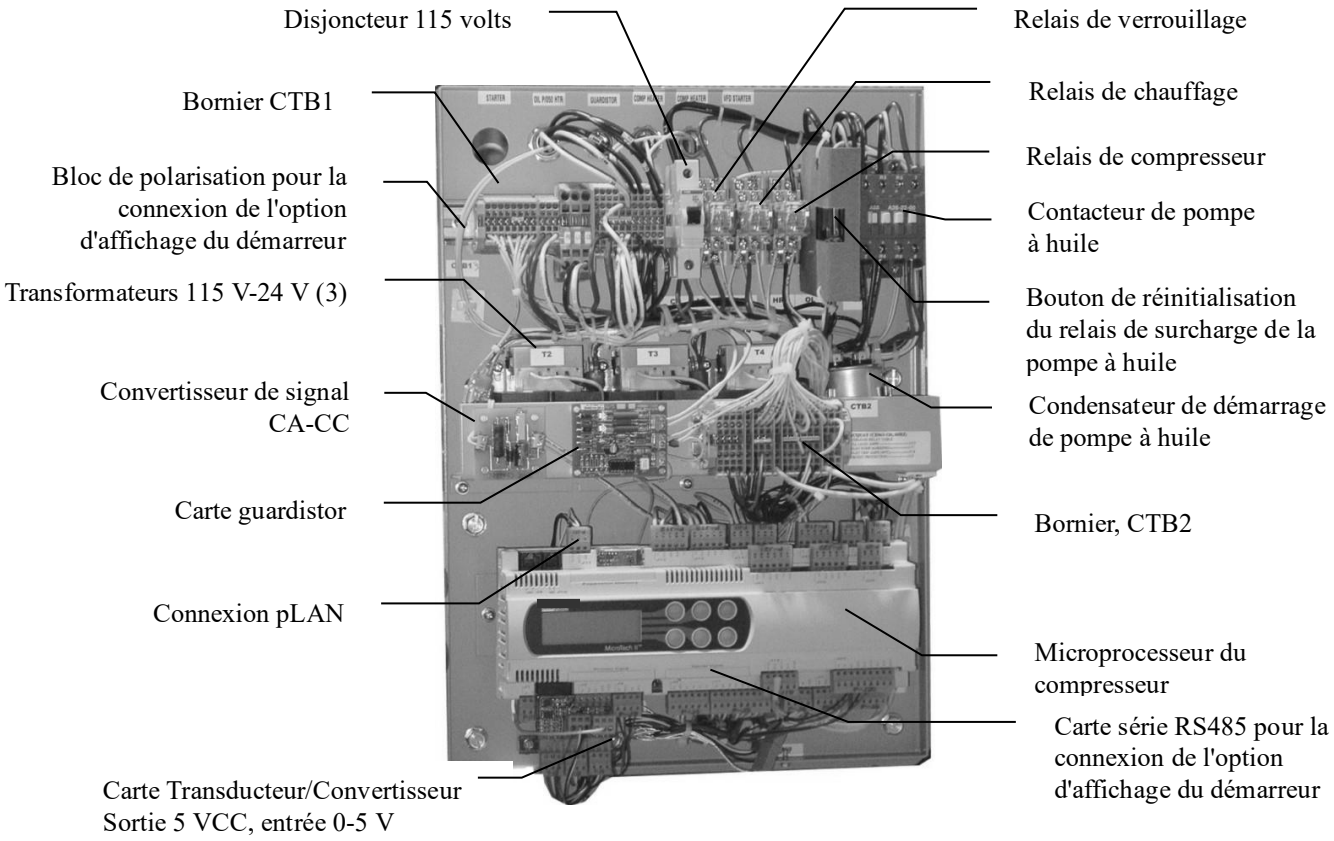


Figure 18, Tableau de commande du compresseur



Système de contrôle de la capacité

L'ouverture ou la fermeture des aubes d'entrée contrôle la quantité de réfrigérant entrant dans la roue, contrôlant ainsi la capacité du compresseur. Le mouvement de l'aube se produit en réponse au débit d'huile des vannes solénoïdes à 4 voies SA ou SB qui, à leur tour, répondent aux instructions du microprocesseur de l'unité lorsqu'il détecte la température de l'eau refroidie. Ce débit d'huile active un piston coulissant qui fait tourner les aubes.

Fonctionnement des aubes

Le système hydraulique pour le contrôle de la capacité des aubes directrices d'admission est constitué d'une vanne solénoïde à 4 voies de travail située dans le tableau de commande de gestion de l'huile ou sur le compresseur à proximité du raccord d'aspiration. L'huile sous pression provenant du filtre à huile est dirigée par la vanne à 4 voies vers l'un ou l'autre ou les deux côtés du piston, selon que le signal de commande indique de charger, décharger ou maintenir.

Pour ouvrir les aubes (compresseur de chargement), la vanne solénoïde SA est mise hors tension et SB est mise sous tension, ce qui permet le passage de l'huile de l'orifice SA vers un côté du piston. L'autre côté s'écoule par l'orifice SB.

Pour fermer les aubes (compresseur de décharge), la vanne SB est mise hors tension et la vanne SA est mise sous tension pour déplacer le piston et les aubes vers la position de décharge.

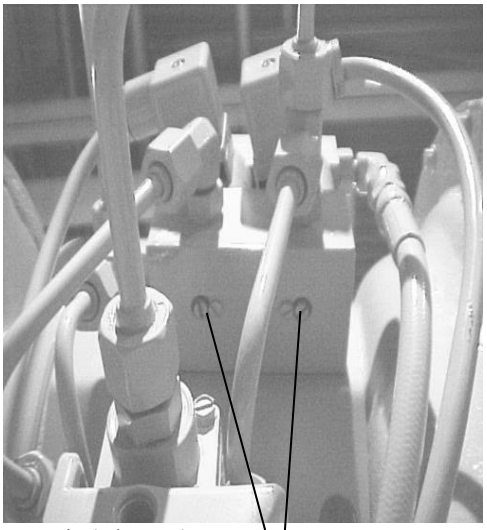
Lorsque les deux vannes solénoïdes SA et SB sont hors tension, toute la pression d'huile est dirigée des deux côtés du piston par les orifices SA et SB, et les aubes sont maintenues dans cette position. Se référer à Figure 21 et Figure 22 pour l'action de la vanne solénoïde. Notez que les deux vannes solénoïdes ne peuvent pas être *activées* simultanément.

Vannes de dosage de la vitesse des aubes

La vitesse d'ouverture et de fermeture des aubes de régulation de capacité peut être réglée en fonction des exigences de fonctionnement du système. Des vannes à aiguille réglables dans les conduites de vidange d'huile sont utilisés pour contrôler le taux de décharge et par conséquent la « vitesse de l'aube ». Ces vannes à aiguille font partie de l'ensemble de vannes solénoïdes à 4 voies situé dans le boîtier de lubrification du compresseur (Figure 20).

Les vannes sont normalement réglées en usine de façon à ce que les aubes passent de complètement fermées à complètement ouvertes dans les délais indiqués dans Tableau 12 page 42.

Figure 19, Emplacement de la vanne à aiguille



La vitesse doit être suffisamment lente pour éviter les excès de contrôle et le pompage.

La vis de réglage gauche est la vanne à aiguille SB pour le réglage de la vitesse d'OUVERTURE de l'aube pour le chargement du compresseur. Tourner cette vis dans le sens des aiguilles d'une montre pour diminuer la vitesse d'ouverture de l'aube et dans le sens inverse pour augmenter la vitesse d'ouverture.

La vis de réglage droite est la vanne à aiguille SA pour le réglage de la vitesse de FERMETURE de l'aube pour le déchargement du compresseur. La même méthode de réglage s'applique ; dans le sens des aiguilles d'une montre pour diminuer la fermeture, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour augmenter la fermeture des aubes.

Ces réglages sont sensibles. Tourner les vis de réglage de quelques degrés à la fois.

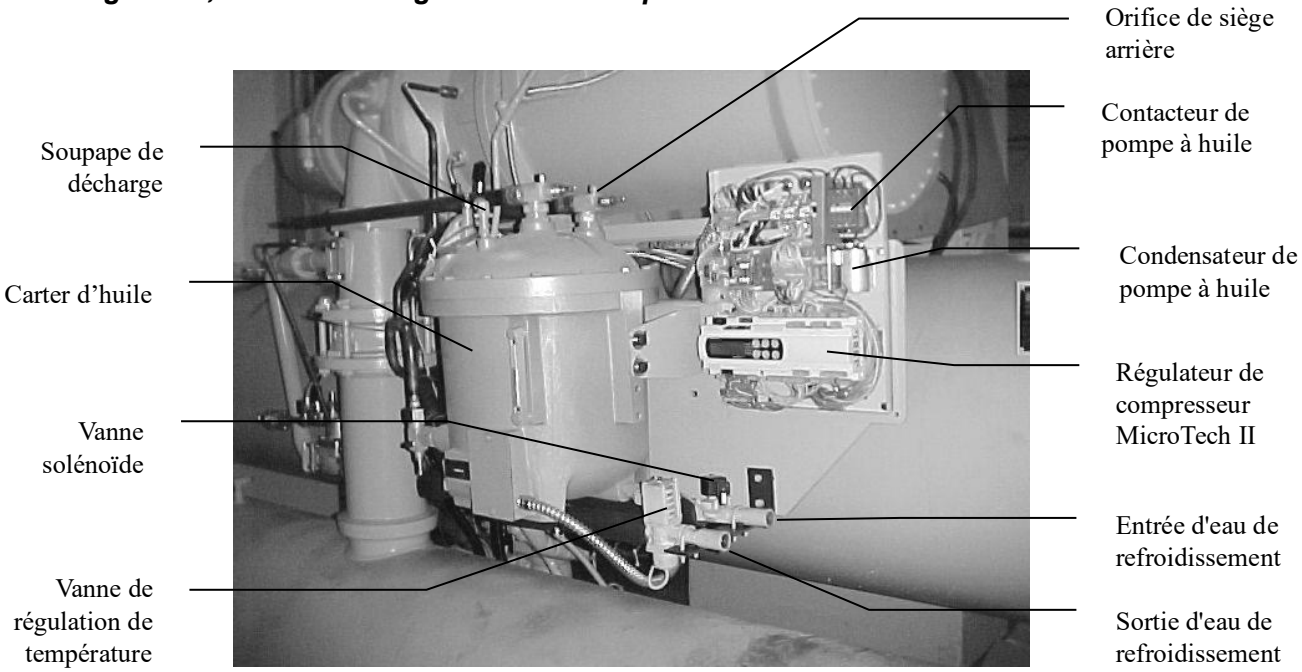
La vitesse des aubes est réglée en usine et varie en fonction de la taille du compresseur.

Le technicien de démarrage peut réajuster la vitesse des aubes lors de la première mise en service afin de répondre aux conditions du travail.

Tableau 12, Réglage d'usine de la vitesse des aubes

Modèle de compresseur	Temps d'ouverture	Temps de fermeture
CE050	2 - 2 1/2 min.	3/4 - 1 min.
CE063 - CE100	3 - 5 min.	1 - 2 min
CE126	5 - 8 min.	1 - 2 min.

Figure 20, Tableau du régulateur du compresseur et du carter d'huile



REMARQUE : La vanne solénoïde à 4 voies et les interrupteurs de fermeture d'aube sont situés sur l'entrée d'aspiration du compresseur. L'interrupteur haute pression mécanique se trouve dans la conduite de refoulement.

Figure 21, Fonctionnement de la vanne solénoïde de commande de l'aube

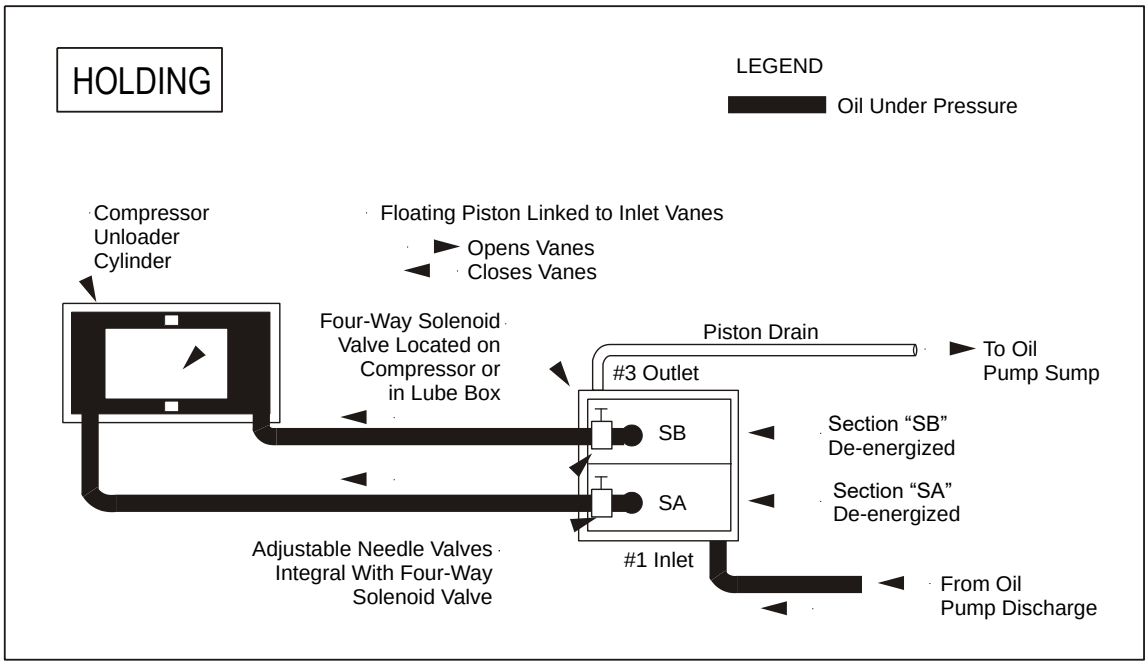
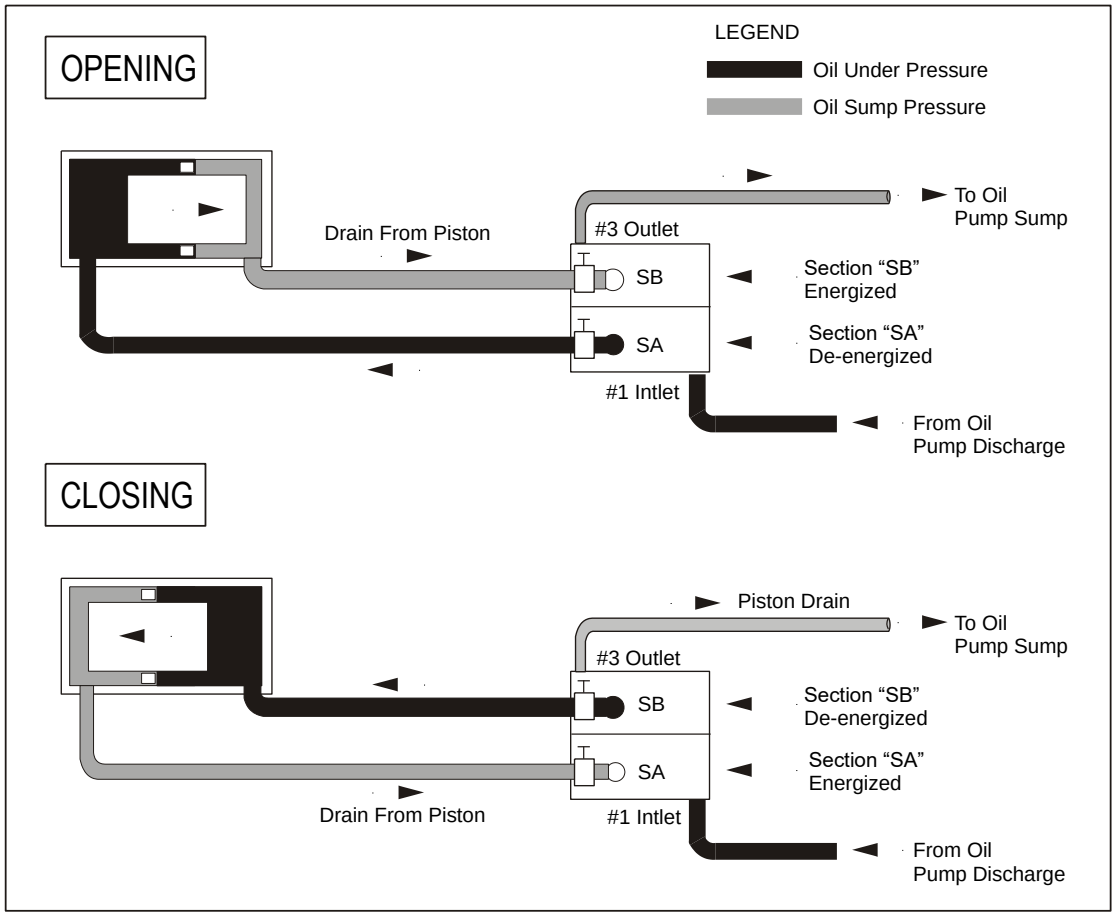


Figure 22, Fonctionnement de la vanne solénoïde de commande de l'aube, suite



Surpression et décrochage

Tous les compresseurs centrifuges se caractérisent par leur décrochage et leur surpression. Ces conditions se produisent lorsque des charges faibles se combinent à une levée élevée du compresseur. Pendant un décrochage, le gaz de décharge a une vitesse insuffisante lorsqu'il quitte la roue pour atteindre la volute et reste immobile ou s'arrête dans la section du diffuseur. Le niveau sonore du compresseur diminue considérablement en raison de l'absence de débit et la roue commence à chauffer. En cas de surtension, le gaz de décharge chauffé revient alternativement à travers la roue, puis repart dans le sens inverse vers la volute toutes les deux secondes environ. Des bruits et des vibrations extrêmes se produisent. Le compresseur est équipé d'un capteur de température qui l'éteint si ces conditions se produisent.

Système de lubrification

Le système de lubrification assure la lubrification et l'évacuation de la chaleur des roulements du compresseur et des pièces internes. De plus, le système fournit du lubrifiant sous pression pour actionner hydrauliquement le piston de déchargement afin de positionner les aubes directrices d'entrée pour le contrôle de capacité. Les refroidisseurs à double compresseur DWDC ont des systèmes de lubrification complètement indépendants pour chaque compresseur.

Seul le lubrifiant recommandé, indiqué dans le Tableau 13, peut être utilisé pour le bon fonctionnement du système hydraulique et du système de lubrification des roulements. Chaque unité est chargée en usine avec la quantité correcte du lubrifiant recommandé. En fonctionnement normal, aucun lubrifiant supplémentaire n'est nécessaire. Le lubrifiant doit toujours être visible dans le regard du puisard.

Le système de lubrification du compresseur CE0050 est entièrement autonome dans le carter du compresseur. L'ensemble comprend la pompe, le moteur de la pompe et le réchauffeur de lubrifiant. L'huile est pompée vers le filtre à huile interne dans le carter du compresseur, puis vers le refroidisseur d'huile interne refroidi par réfrigérant.

Les autres dimensions de compresseur, CE063 à CE126, utilisent une pompe à lubrifiant séparée située dans le carter. Le puisard comprend la pompe, le moteur, le réchauffeur et le système séparateur lubrifiant/vapeur. Le lubrifiant est pompé à travers le refroidisseur d'huile externe puis vers le filtre à huile situé à l'intérieur du carter du compresseur. Les unités DWSC/DWDC/DWCC 063-126, à compresseur simple ou double, utilisent toutes un refroidisseur d'huile refroidi par eau pour chaque compresseur.

Les refroidisseurs d'huile maintiennent la bonne température de l'huile dans des conditions normales de fonctionnement. La vanne de régulation du débit du liquide de refroidissement maintient une température de 95 °F à 105 °F (35 °C à 41 °C). La protection de la lubrification pour le ralentissement en cas de panne de courant est assurée par un piston à ressort sur les modèles CE050 à 100. Lorsque la pompe à huile est mise en marche, le piston est repoussé contre le ressort par la pression d'huile, comprimant le ressort et remplissant la cavité du piston d'huile. Lorsque la pompe s'arrête, la pression du ressort sur le piston force l'huile à retourner vers les roulements.

Dans le modèle CE126, la lubrification de ralentissement du compresseur est assurée par un réservoir d'huile d'alimentation par gravité.

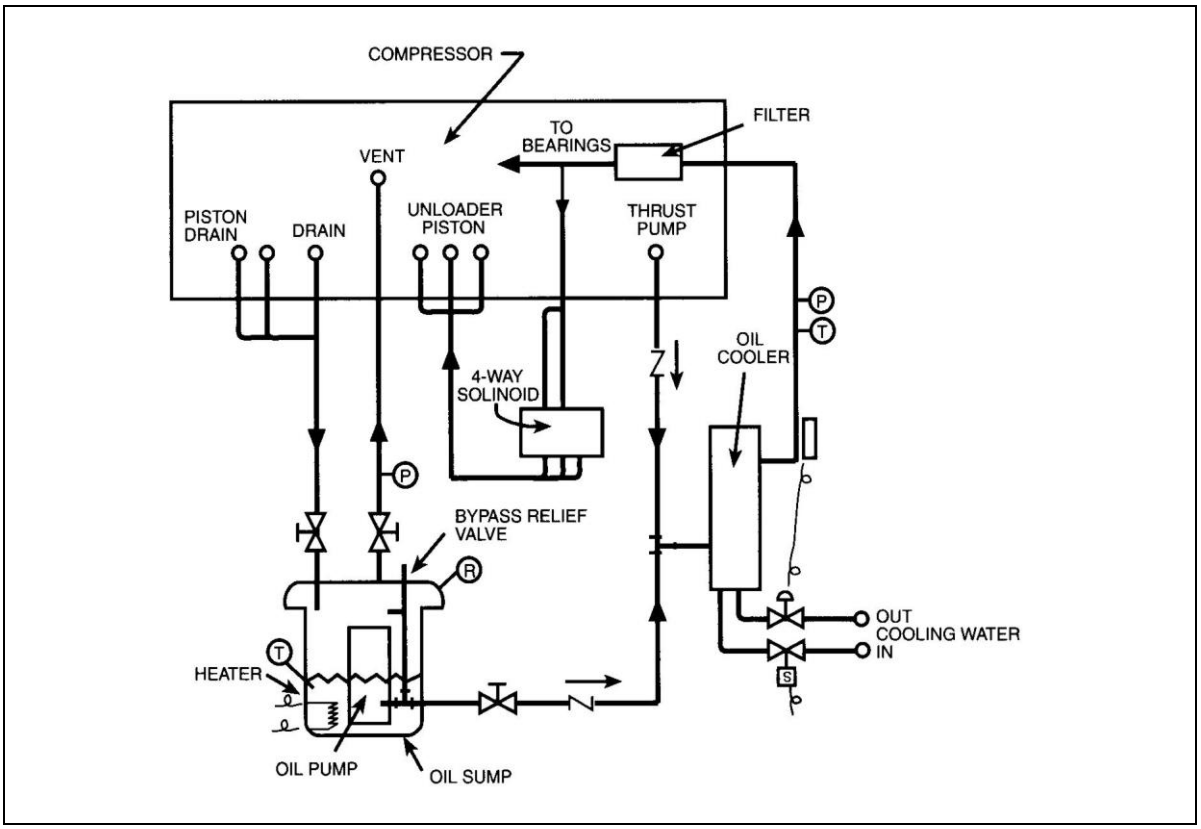
Un schéma de flux typique est illustré dans la Figure 23.

Tableau 13, Huiles ester approuvées pour les unités R-134a

Modèles de compresseurs	CE050 - 126
Nom du lubrifiant	Mobil Artic EAL 46 ; ICI Emkarate RL32H(2)
Référence de pièce Daikin Fût 55 Gal. Fût 5 Gal. Bidon 1 Gal.	 735030432, Rev 47 735030433, Rev 47 735030435, Rev 47
Étiquette d'huile pour compresseur	070200106, Rev OB

REMARQUES :
1. Il est possible de mélanger les huiles approuvées de deux fournisseurs, même si elles ont une viscosité légèrement différente.
2. Le lubrifiant d'un fournisseur peut être fourni lors de la commande par référence Daikin.

Figure 23, Schéma type du débit d'huile



REMARQUES :
1. Le schéma ne s'applique pas aux compresseurs CE 050, qui sont équipés de systèmes de lubrification autonomes.
2. Les connexions ne se trouvent pas nécessairement à l'emplacement relatif correct.
3. R = soupape de décharge, P = capteur de pression, T = capteur de température, S = vanne solénoïde

Dérivation des gaz chauds

Toutes les unités peuvent être équipées en option d'un système de dérivation des gaz chauds qui alimente le gaz de décharge directement dans l'évaporateur lorsque la charge du système tombe en dessous de 10 % de la capacité du compresseur.

Les conditions de charge légère sont signalées par la mesure du pourcentage d'ampères RLA par le régulateur MicroTech II. Lorsque la valeur des ampères de charge nominale descend au point de consigne, la vanne solénoïde de dérivation des gaz chauds est mise sous tension, ce qui rend la dérivation des gaz chauds mesurable par la vanne de régulation des gaz chauds. Ce gaz chaud assure un débit de réfrigérant stable et empêche le refroidisseur de faire des cycles courts dans des conditions de charge légère. Il réduit également le risque de surpression sur les unités à récupération de chaleur.

Le point de consigne d'usine pour la mise en marche de la dérivation des gaz chauds est de 40 % de RLA.

Température de l'eau du condenseur

Lorsque la température ambiante humide est inférieure à la température de calcul, on peut laisser la température de l'eau entrant dans le condenseur baisser, ce qui améliore le rendement du refroidisseur.

Les refroidisseurs Daikin *démarrent* avec une température de l'eau entrant dans le condenseur de 55 °F (42,8 °C) si la température de l'eau refroidie est inférieure à la température de l'eau du condenseur.

La température minimale de *fonctionnement* de l'eau entrant dans le condenseur dépend de la température et de la charge de l'eau refroidie sortant du condenseur. Même avec le contrôle du ventilateur de la tour, une certaine forme de contrôle du débit d'eau, comme la dérivation de la tour, doit être utilisée.

Tableau pression/température

Tableau pression/température HFC-R134a							
°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG
6	9,7	46	41,1	86	97,0	126	187,3
8	10,8	48	43,2	88	100,6	128	192,9
10	12,0	50	45,4	90	104,3	130	198,7
12	13,2	52	47,7	92	108,1	132	204,5
14	14,4	54	50,0	94	112,0	134	210,5
16	15,7	56	52,4	96	115,9	136	216,6
18	17,1	58	54,9	98	120,0	138	222,8
20	18,4	60	57,4	100	124,1	140	229,2
22	19,9	62	60,0	102	128,4	142	235,6
24	21,3	64	62,7	104	132,7	144	242,2
26	22,9	66	65,4	106	137,2	146	249,0
28	24,5	68	68,2	108	141,7	148	255,8
30	26,1	70	71,1	110	146,3	150	262,8
32	27,8	72	74,0	112	151,1	152	270,0
34	29,5	74	77,1	114	155,9	154	277,3
36	31,3	76	80,2	116	160,9	156	284,7
38	33,1	78	83,4	118	166,0	158	292,2
40	35,0	80	86,7	120	171,1	160	299,9
42	37,0	82	90,0	122	176,4	162	307,8
44	39,0	84	93,5	124	181,8	164	315,8

Tableau pression/température HFC-R513A							
°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG
6	13,0	46	46,3	86	104	126	195,2
8	14,2	48	48,6	88	108	128	200,8
10	15,5	50	50,9	90	111	130	206,6
12	16,8	52	53,2	92	115	132	212,4
14	18,1	54	55,6	94	119	134	218,4
16	19,5	56	58,1	96	123	136	224,5
18	21,0	58	60,7	98	127	138	230,7
20	22,4	60	63,3	100	132	140	237,1
22	24,0	62	66,0	102	136	142	243,6
24	25,5	64	68,7	104	140	144	250,1
26	27,2	66	71,5	106	145	146	256,9
28	28,8	68	74,4	108	149	148	263,7
30	30,6	70	77,4	110	154	150	270,7
32	32,3	72	80,4	112	159	152	277,8
34	34,2	74	83,6	114	164	154	285,0
36	36,1	76	86,8	116	169	156	292,4
38	38,0	78	90,0	118	174	158	300,0
40	40,0	80	93,4	120	179	160	307,6
42	42,0	82	96,8	122	184	162	315,4
44	44,2	84	100,3	124	190	164	323,4

Maintenance de routine

Lubrification

⚠ MISE EN GARDE

Un entretien inadéquat du système de lubrification, y compris l'ajout d'huile excessive ou incorrecte, un filtre à huile de mauvaise qualité ou toute mauvaise manipulation peut endommager l'équipement. Seul le personnel d'entretien autorisé et formé doit réaliser cette intervention. Pour obtenir une assistance qualifiée, contacter votre centre de service local Daikin.

Après la mise en service du système, aucune autre huile supplémentaire n'est nécessaire, sauf en cas de réparation de la pompe à huile ou si une grande quantité d'huile est perdue dans le système en raison d'une fuite.

Si de l'huile doit être ajoutée avec le système sous pression, utiliser une pompe à main dont la conduite de refoulement est raccordée à l'orifice de refoulement du siège arrière de la soupape dans la vidange du lubrifiant du compresseur vers le carter. Voir Figure 20 page 42. Les huiles POE utilisées avec R-134a/R513A sont hygroscopiques et doivent être utilisées avec soin pour éviter l'exposition à l'humidité (air).

L'état de l'huile du compresseur peut être une indication de l'état général du circuit de réfrigérant et de l'usure du compresseur. Un contrôle annuel de l'huile par un laboratoire qualifié est essentiel pour maintenir un haut niveau d'entretien. Il est utile de disposer d'une analyse d'huile lors de la mise en service initiale afin de fournir un point de référence auquel comparer les essais ultérieurs. Le département de service local de Daikin peut vous recommander des structures appropriées pour effectuer ces tests.

Le Tableau 14 donne les limites supérieures pour les métaux et l'humidité dans les huiles ester requises par les refroidisseurs Daikin.

Tableau 14, Limites de métal et d'humidité

Élément	Limite supérieure (PPM)	Action
Aluminium	50	1
Cuivre	100	1
Fer	100	1
Humidité	150	2 et 3
Silice	50	1
Indice d'acide total (TAN)	0,19	3

Légende des actions

1) Effectuer un autre échantillonnage après 500 heures de fonctionnement de l'unité.
   a) Si la teneur augmente de moins de 10 %, changer l'huile et le filtre à huile et ré-échantillonner à intervalles habituels (généralement une fois par an).
   b) Si la teneur augmente entre 11 % et 24 %, changer l'huile et le filtre à huile et ré-échantillonner après 500 heures de fonctionnement supplémentaires.
   c) Si la teneur augmente de plus de 25 %, inspecter le compresseur pour en déterminer la cause.

2) Effectuer un autre échantillonnage après 500 heures de fonctionnement de l'unité.
   a) Si la teneur augmente de moins de 10 %, changer le sécheur de filtre et ré-échantillonner à intervalles habituels (généralement une fois par an).
   b) Si la teneur augmente entre 11 % et 24 %, changer le sécheur de filtre et ré-échantillonner après 500 heures de fonctionnement supplémentaires.
   c) Si la teneur augmente de plus de 25 %, surveiller les fuites d'eau.

3) Si le TAN est inférieur à 0,10, le système est sûr en ce qui concerne l'acide.
   a) Pour les TAN entre 0,10 et 0,19, ré-échantillonner après 1 000 heures de fonctionnement.
   b) Pour un TAN supérieur à 0,19, changer l'huile, le filtre à huile, le sécheur de filtre et ré-échantillonner à intervalles habituels

Remplacement des filtres d'huile

Les refroidisseurs Daikin sont toujours sous pression positive et ne laissent pas de l'air humide contaminé s'échapper dans le circuit de refroidisseur, ce qui élimine le besoin de vidanges d'huile annuelles. Une vérification annuelle de l'huile en laboratoire est recommandée pour vérifier l'état général du compresseur.

CE 079 et compresseurs plus grands - Le filtre à huile de ces compresseurs peut être remplacé en isolant simplement les cavités du filtre. Fermer la vanne de service de la conduite de refoulement d'huile sur la pompe à huile (sur le filtre du CE126). Retirer le couvercle du filtre ; une formation de mousse peut se produire, mais le clapet anti-retour devrait limiter les fuites par d'autres cavités du compresseur. Retirer le filtre, le remplacer par un neuf et replacer le couvercle du filtre en utilisant un nouveau joint d'étanchéité. Rouvrir la vanne dans la conduite de refoulement de la pompe et purger l'air de la cavité du filtre à huile.

Lorsque la machine fonctionne à nouveau, il faut vérifier le niveau d'huile pour déterminer s'il est nécessaire d'ajouter de l'huile pour maintenir le niveau de fonctionnement correct.

Cycle du réfrigérant

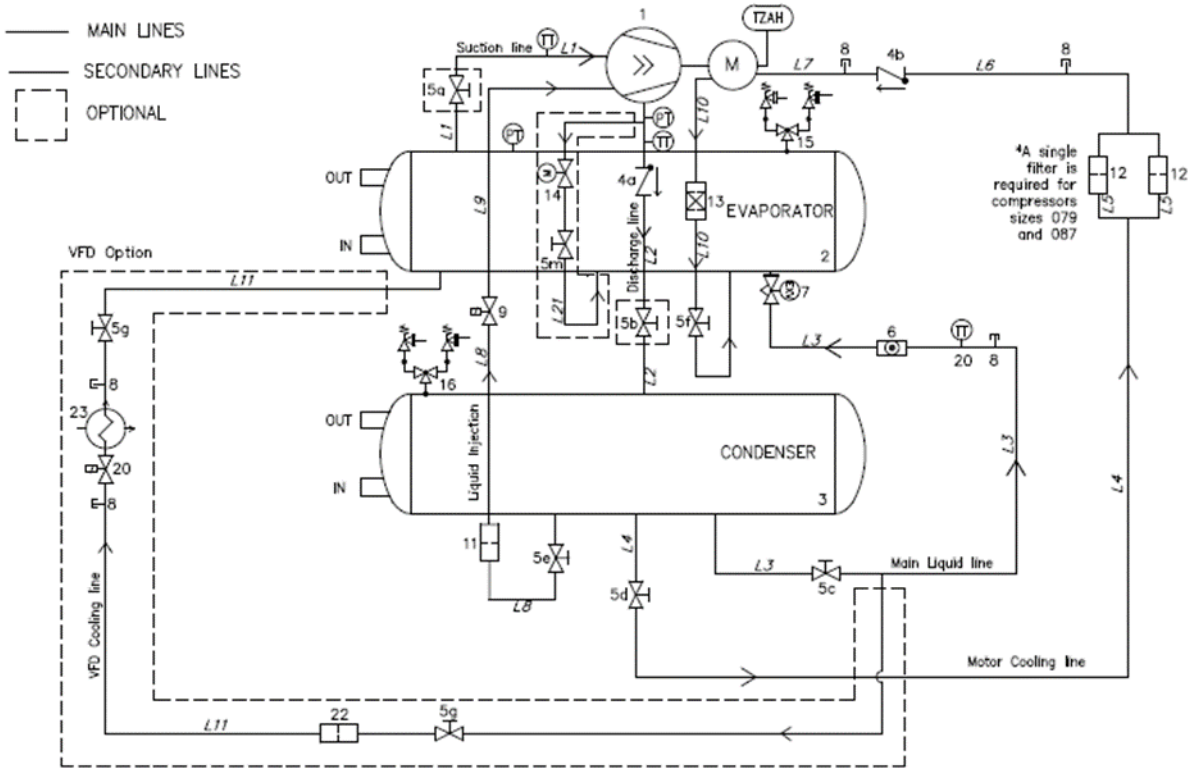
L'entretien du cycle du réfrigérant comprend la tenue d'un journal des conditions de fonctionnement et la vérification que l'unité a la charge d'huile et de réfrigérant appropriée.

Lors de chaque inspection, les pressions d'huile, d'aspiration et de refoulement doivent être notées et enregistrées, ainsi que les températures de l'eau du condenseur et du refroidisseur.

La température de la conduite d'aspiration du compresseur doit être mesurée au moins une fois par mois. En soustrayant la température saturée équivalente à la pression d'aspiration, on obtient la surchauffe de l'aspiration. Des changements extrêmes dans le sous-refroidissement et/ou la surchauffe au cours d'une période de temps indiquent des pertes de réfrigérant ou une détérioration ou un dysfonctionnement possible des détendeurs. Le réglage correct de la surchauffe est de 0 à 1 degré F (0,5 degré C) à pleine charge. Une si petite différence de température peut être difficile à mesurer avec précision. Une autre méthode consiste à mesurer la surchauffe de refoulement du compresseur, la différence entre

la température de refoulement réelle et la température de refoulement saturée. La surchauffe de refoulement doit se situer entre 14 et 16 degrés F (8 et 9 degrés C) à pleine charge. L'injection de liquide doit être désactivée (en fermant la vanne dans la conduite d'alimentation) lorsque la température de refoulement est atteinte. La surchauffe augmentera linéairement jusqu'à 55 degrés F (30 degrés C) à une charge de 10 %. Le panneau d'interface MicroTech II peut afficher toutes les températures de surchauffe et de sous-refroidissement.

Figure 25. Schéma de débit type du réfrigérant



NOTE: 5a and 5b are only service valves and they shall not be closed, except for compressor maintanance operations.

LINE

ID	DESCRIPTION
L1	SUCTION LINE (Evaporator–>Compressor)
L2	DISCHARGE LINE (Compressor–>Condenser)
L3	MAIN LIQUID LINE (Condenser–>Evaporator)
L4	MOTOR COOLING LINE #1 (Cond–>Filter)
L5	MOTOR COOLING LINE #2 (Filter)
L6	MOTOR COOLING LINE #3 (Filter–>Checkvalve)
L7	MOTOR COOLING LINE #4 (Check valve–>Motor)
L8	LIQUID INJECTION #1 (Condenser–>Solenoid valve)
L9	LIQUID INJECTION #2 (Solenoidvalve–>Compressor)
L10	MOTOR COOLING LINE #5 (Motor–>Evaporator)
L12	OIL FEED LINE #1 (Oil Cooler–>Compressor)
L13	OIL FEED LINE #2
L14	OIL FEED LINE #3
L15	DRAIN LINE (Compressor–>Oil Tank)
L16	VENT LINE (Compressor–>Oil Tank)
L17	OIL EQUALIZER LINE (Compressor–>Oil Tank)
L18	THURST PUMP LINE (Compressor–>Checkvalve)
L19	WATER LINE OUT
L20	WATER LINE IN
L21	HOT GAS BYPASS LINE
L22	OIL LINE

EQUIPMENT

ID	DESCRIPTION
1	CENTRIFUGAL COMPRESSOR
2	EVAPORATOR
3	CONDENSER
4	CHECK VALVE
5	SHUT–OFF VALVE
6	SIGHT GLASS
7	ELECTRONIC EXPANSION VALVE
8	PLUGGED FITTING
9	SOLENOID VALVE
11	FILTER
12	DRYING FILTER #1
13	DRYING FILTER #2
14	MOTOR ACTUATED VALVE
15	PRESSURE RELIEF VALVE Pset= 13,7 (10,5) bar
16	PRESSURE RELIEF VALVE Pset=13,7 (14,5) bar
17	OIL HEAT EXCHANGER
18	OIL PUMP
19	WATER VALVE
20	VFD SOLENOID VALVE
21	PRESSURE RELIEF VALVE Pset= 13,7 bar
24	4WAY VALVE (OIL CIRCUIT)
PT	PRESSURE TRANSDUCER
TT	TEMPERATURE TRANSDUCER
DPS	DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCH
TZAH	HIGH TEMPERATURE SWITCH (MOTOR THERMISTOR)

Les connexions ne se trouvent pas nécessairement à l'emplacement relatif correct.

Système électrique

La maintenance du système électrique comprend des exigences générales, telles que garder les contacts propres, les connections bien serrées et surveiller spécifiquement les éléments suivants :

1. L'appel de courant du compresseur doit être vérifié et comparé à la valeur RLA indiquée sur la plaque signalétique. Normalement, le courant réel sera plus faible, puisque la puissance nominale indiquée sur la plaque signalétique représente un fonctionnement à pleine charge. Vérifier également l'ampérage de tous les moteurs de pompes et de ventilateurs et les comparer aux valeurs nominales indiquées sur la plaque signalétique.
2. L'inspection doit conduire à vérifier que les résistances d'huile fonctionnent. Les réchauffeurs sont du type à cartouche et peuvent être vérifiés par lecture de l'ampèremètre. Ils doivent être mis sous tension chaque fois que le circuit de commande est alimenté, lorsque le capteur de température d'huile demande de la chaleur et lorsque le compresseur est inopérant. Lorsque le compresseur fonctionne, les réchauffeurs sont hors tension. L'écran de sortie numérique et le deuxième écran d'affichage sur le panneau d'interface opérateur indiquent quand les réchauffeurs sont sous tension.
3. Au moins une fois par trimestre, il faut faire fonctionner tous les contrôles de protection d'équipements à l'exception des surcharges compresseurs et il faut vérifier leur point d'intervention. Une protection peut décaler son point de déclenchement avec le temps, et il est nécessaire de détecter ce phénomène afin d'envisager un ajustement voire un remplacement. Les asservissements de pompe et contrôleurs de débit d'eau doivent être vérifiés pour s'assurer qu'ils coupent le circuit de commande lors de leur déclenchement.
4. Les contacteurs dans le démarreur du moteur doivent être contrôlés et nettoyés trimestriellement. Bien serrer les connexions du bornier.
5. Le raccord de la résistance du moteur du compresseur à la terre doit être contrôlé et noté deux fois par an. Cet enregistrement permettra de repérer la détérioration de l'isolation. Un relevé de 50 mégohms ou moins indique un possible défaut d'isolation ou de l'humidité et devra donc faire l'objet d'une surveillance.

MISE EN GARDE
Ne jamais mesurer la résistance du moteur pendant le tirage au vide. De sérieux dommages au moteur peuvent en résulter.

6. Le compresseur centrifuge doit tourner dans le sens indiqué par la flèche sur la plaque arrière du couvercle du moteur, près du regard de rotation. Si l'opérateur a des raisons de soupçonner que les connexions du système d'alimentation ont été modifiées (phases inversées), le compresseur doit être actionné manuellement pour vérifier la rotation. Pour obtenir une assistance, contacter le centre de service local Daikin.

Nettoyage et stockage

La saleté est une cause fréquente d'appels de service et de mauvais fonctionnement de l'équipement. Ceci peut être évité grâce à une maintenance adéquate. Les composants du système les plus sujets à la salissure sont :

1. Les filtres permanents ou nettoyables des équipements traitant l'air doivent être nettoyés selon les recommandations du fabricant ; les filtres jetables doivent être remplacés. La fréquence de cette maintenance dépend de chaque installation.
2. Remplacer et nettoyer les filtres du circuit d'eau refroidie, de la conduite de refroidisseur d'huile et du système d'eau du condenseur à chaque inspection.

Maintenance saisonnière

Avant les périodes d'arrêt et avant un redémarrage, suivre les procédures de maintenance ci-dessous.

Arrêt annuel

Si le refroidisseur est soumis à des températures de gel, le condenseur et le refroidisseur doivent être vidés de toute l'eau. Envoyer de l'air sec au travers du condenseur aide à expulser l'eau. Il est recommandé aussi de retirer les têtes du condenseur. Le condenseur et l'évaporateur ne s'auto-vidangent pas et les tubes doivent être vidés. Si de l'eau reste dans les tubes et équipements, elle peut en provoquer la rupture en cas de gel.

Faire circuler de l'antigel dans les circuits d'eau est une méthode pour éviter le gel.

1. Prendre des mesures pour éviter une ouverture accidentelle de la vanne sur l'alimentation d'eau.
2. Si une tour de refroidissement est utilisée, et si une pompe à eau est exposée à des conditions de gel, s'assurer de retirer le bouchon de vidange de la pompe et le laisser de côté pour permettre à l'eau qui s'accumule d'être évacuée.
3. Ouvrir le sectionneur du compresseur et retirer les fusibles**. Si le transformateur est utilisé pour la tension de commande, le sectionneur doit rester en marche pour alimenter le réchauffeur d'huile.** Placer l'interrupteur manuel MARCHE/ARRÊT UNITÉ du tableau de commande de l'appareil en position ARRÊT.
4. Vérifier la présence de corrosion, nettoyer et peindre les surfaces rouillées.
5. Nettoyer et rincer le circuit d'eau de la tour de refroidissement de toutes les unités fonctionnant avec une tour de refroidissement. S'assurer que le système de purge ou de décharge de la tour fonctionne. Mettre en place et suivre un programme de maintenance adapté pour prévenir les dépôts de calcaire dans la tour et le condenseur. L'air atmosphérique contient une multitude de contaminants qui augmentent la nécessité d'un traitement adapté de l'eau. L'utilisation d'une eau non traitée peut entraîner de la corrosion, érosion, boues, calcaire ou formation d'algues. Il est recommandé de faire appel à une société spécialisée pour un traitement de l'eau fiable. Daikin n'assume aucune responsabilité pour les conséquences suite à l'utilisation d'une eau non traitée ou traitée de façon incorrecte.
6. Retirer les têtes du condenseur au moins une fois par an pour inspecter les tubes du condenseur et nettoyer si nécessaire.

Démarrage annuel

Une situation dangereuse peut se produire si l'alimentation électrique est appliquée à un démarreur de moteur de compresseur défectueux qui a été grillé. Cette condition peut exister à l'insu de la personne qui met l'équipement en marche.

C'est le moment idéal pour vérifier la résistance à la terre du bobinage du moteur. Une vérification tous les 6 mois et l'enregistrement de cette résistance assurera un traçage de la détérioration de l'isolation du bobinage. Toutes les nouvelles unités ont une résistance supérieure à 100 mégohms entre les bornes du moteur et la terre.

En présence de divergences importantes dans les lectures ou de lectures uniformes de moins de 50 mégohms, le couvercle du moteur doit être enlevé pour l'inspection du bobinage avant la mise en marche de l'unité. Des lectures uniformes de moins de 5 mégohms indiquent que la panne du moteur est imminente et que le moteur doit être remplacé ou réparé. Réparer avant qu'une panne ne se produise peut permettre d'économiser beaucoup de temps et de main-d'œuvre pour le nettoyage d'un système après une panne de moteur.

1. Le circuit de contrôle doit être alimenté en continu excepté pendant les opérations de maintenance. Si le circuit de contrôle a été éteint et que l'huile est froide, alimenter les réchauffeurs d'huile 24 heures avant de façon à ce que le réfrigérant se sépare de l'huile avant le démarrage.
2. Vérifier et serrer toutes les branchements électriques.
3. Remettre le bouchon de purge sur la pompe de la tour de refroidissement s'il a été enlevé pendant la période d'arrêt saisonnier précédent.
4. Installer des fusibles sur les principaux sectionneurs (s'ils ont été enlevés).
5. Raccorder les tuyaux d'eau et remplir le circuit. Purger le condenseur et vérifier l'absence de fuites.
6. Consulter le manuel OM CentrifMicro II avant de mettre sous tension le circuit du compresseur.

Réparation du système

Remplacement des soupapes de décharge

Les condenseurs actuels utilisent deux soupapes de décharge séparées par un robinet d'arrêt à trois voies (un jeu). Cette vanne à trois voies permet de fermer une des soupapes de décharge, mais à aucun moment les deux ne peuvent être fermées. Si l'une des soupapes de décharge fuit dans le jeu de deux soupapes, suivre la procédure ci-après :

- Si la soupape la plus proche de la tige de soupape fuit, placer la vanne à trois voies en butée à l'arrière, en fermant l'orifice de la soupape de décharge qui fuit. Retirer et remplacer la soupape de décharge défectueuse. Le robinet d'arrêt à trois voies doit rester complètement à l'arrière ou complètement à l'avant pour le fonctionnement normal. Si la soupape de décharge la plus éloignée de la tige de soupape fuit, placer la vanne à trois voies vers l'avant et remplacer la soupape de décharge comme indiqué ci-dessus.
- Le réfrigérant doit être évacué dans le condenseur avant que la soupape de décharge de l'évaporateur puisse être enlevée.

Évacuation

S'il est nécessaire de réaliser une évacuation du système, faire très attention à protéger l'évaporateur du gel. Toujours s'assurer qu'un débit d'eau total et constant est maintenu dans le refroidisseur et le condenseur pendant l'évacuation. Pour réaliser l'évacuation du système, fermer toutes les vannes de la conduite de liquide. Lorsque toutes les vannes de la conduite de liquide sont fermées et que l'eau s'écoule, démarrer le compresseur. Régler la commande MicroTech II sur la charge manuelle. Les aubes doivent être ouvertes pendant l'évacuation afin d'éviter une surtension ou d'autres conditions entraînant des dommages. Évacuer l'unité jusqu'à ce que le régulateur MicroTech II s'arrête à environ 20 psig. Il est possible que l'unité connaisse une légère surtension avant la mise hors tension. Si cela se produit, arrêter immédiatement le compresseur. Utiliser un groupe frigorifique portatif pour évacuer, condenser le réfrigérant et le pomper dans le condenseur ou le récipient d'échappement selon les procédures approuvées.

Une vanne de régulation de pression doit toujours être utilisée sur le cylindre pour mettre le système sous pression. Aussi, ne jamais dépasser la valeur du test de pression recommandée. Quand la valeur de test de pression est atteinte, déconnecter le cylindre de gaz.

Test de pression

Des tests de pression ne sont pas nécessaires à moins que des dommages soient survenus durant le transport. Le dommage peut être repéré par une inspection visuelle des tubes extérieurs, en vérifiant qu'ils ne soient pas cassés ou qu'ils n'aient pas de perte au niveau des raccords. Les manomètres doivent indiquer une pression positive. S'il n'y a pas de pression au niveau du manomètre, c'est qu'il doit y avoir une fuite et que la charge totale de réfrigérant a été perdue. Dans ce cas, il faut effectuer des tests sur l'unité afin de localiser la fuite.

Recherche de fuite

En cas de perte de la charge totale de réfrigérant, l'unité doit faire l'objet d'un contrôle de fuites avant de recharger complètement le système. Pour cela, il faut charger assez de réfrigérant dans le système pour amener la pression à environ 10 psig (69 kPa) et ajouter suffisamment d'azote sec pour amener la pression à une valeur maximale de 125 psig (860 kPa). La recherche de fuites se fait grâce à un détecteur de fuites électronique. Un détecteur de fuite de type halogène ne fonctionne pas avec le R-134a. Le débit d'eau dans les récipients doit être maintenu pendant toute la durée des opérations de remplissage et de retrait du réfrigérant.

⚠ AVERTISSEMENT
Ne pas utiliser d'oxygène ou un mélange de R-22 et d'air pour faire monter en pression le système, une explosion pourrait se produire, provoquant des blessures graves.

Si des fuites sont identifiées sur des raccords soudés ou brasés il est nécessaire de remplacer le raccord mais avant il faut enlever la pression du système. Pour des raccords en cuivre, la brasure est nécessaire.

Après avoir réalisé les réparations nécessaires, le système doit être vidé comme cela est indiqué dans la section suivante.

Vidange du système

Après avoir vérifié qu'il n'y a pas de fuites de réfrigérant, le système doit être vidé en utilisant une pompe à vide ayant une puissance permettant de réaliser le vide **au moins jusqu'à 1 000 microns de mercure**.

Un manomètre à mercure, électronique ou d'un autre type pour le tirage au vide, doit être connecté sur l'unité au point le plus éloigné de la pompe de tirage au vide. Pour des mesures inférieures à 1 000 microns, un manomètre électronique ou un microvacuomètre doit être utilisé.

Il est recommandé d'effectuer la méthode de triple vidange ; cette méthode fournit une aide précieuse si la pompe à vide ne permet pas d'obtenir la valeur souhaitée de 1 millimètre de vide. Le système est d'abord vidé jusqu'à une valeur d'environ 29 pouces de mercure. De l'azote sec doit alors être ajouté pour porter le système à une pression équivalente à zéro livre-force.

Le système doit alors être à nouveau vidé jusqu'à une pression d'environ 29 pouces de mercure. Ceci est répété trois fois. La première fois permet de retirer environ 90 % des incondensables, la seconde environ 90 % de ce qui reste et, après la troisième il ne reste environ que 1/10-1 % des incondensables.

Charge du système

Les refroidisseurs d'eau DWSC et DWDC font l'objet d'un contrôle de fuites à l'usine et sont expédiés avec la charge de réfrigérant adéquate, comme indiqué sur la plaque signalétique de l'unité. Dans le cas d'une perte de réfrigérant suite à des dommages survenus pendant le transport, le système devra être chargé à nouveau selon la procédure suivante après avoir réparé les fuites et vidé la système.

1. Connecter le cylindre de réfrigérant à la connexion du manomètre située sur la vanne de la ligne liquide et purger le tuyau de charge entre le cylindre et la vanne. Ouvrir la vanne à 50%.
2. Allumer la pompe à eau de la tour de refroidissement et celle de l'eau glacée pour permettre à l'eau de circuler dans le condenseur. (Il sera nécessaire de fermer manuellement le démarreur de la pompe du condenseur.)
3. Si le système est sous tirage au vide, positionner le cylindre à la verticale, connexion vers le haut, et l'ouvrir pour que le gaz réfrigérant casse le vide jusqu'à la pression de saturation dépassant le point de gel.
4. Si la pression de gaz à l'intérieur du système est supérieure à la température équivalente de gel, inverser la position du cylindre de façon à ce qu'il soit au-dessus du condenseur. Avec cette position, les vannes ouvertes, les pompes à eau en fonctionnement, le liquide frigorigène se déversera dans le condenseur. Environ 75% du besoin en réfrigérant peut être chargé de cette manière.
5. Une fois que 75% de la charge nécessaire a été introduite dans le condenseur, reconnecter le cylindre de réfrigérant avec le tube de charge à la vanne de service située sur le fond de l'évaporateur. Purger à nouveau le tube de charge et positionner le cylindre verticalement avec la connexion vers le haut et ouvrir la vanne de service.

IMPORTANT : A ce stade, la procédure de charge doit être interrompue pour effectuer les contrôles de pré-démarrage avant de compléter totalement la charge. Le compresseur ne doit pas être démarré à ce moment(les contrôles préliminaires doivent d'abord être réalisés).

REMARQUE :Il est très important de veiller à respecter les normes locales, nationales et internationales relatives au transport et à l'émission de gaz frigorigène.

Entretien du compresseur

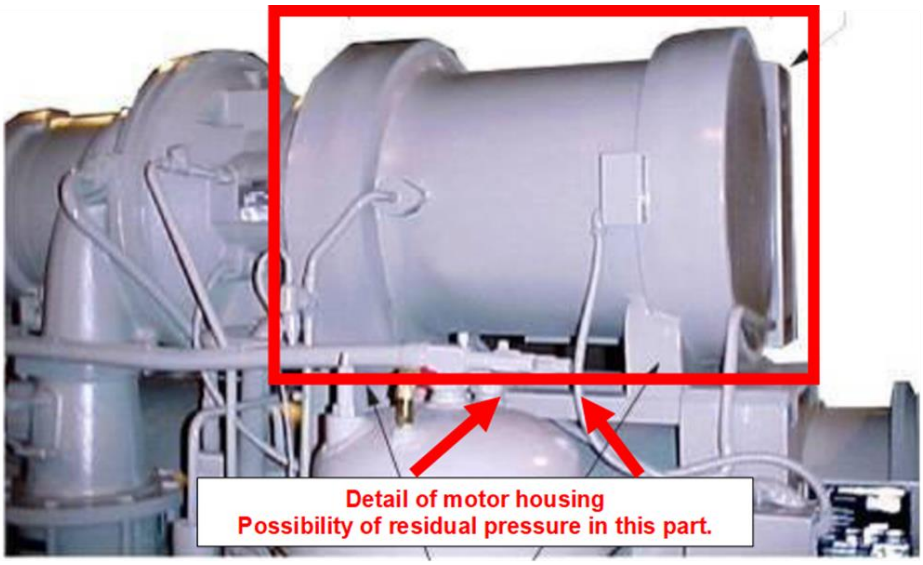
Afin de démonter les compresseurs centrifuges en toute sécurité, les techniciens doivent être conscients qu'il y a un risque potentiel dû à la pression de piégeage des joints à basse vitesse dans le carter du moteur.

AVERTISSEMENT

Le fait de ne pas enlever toute la pression du réfrigérant de l'ensemble du compresseur peut entraîner l'éjection de la pression pendant l'opération de démontage et causer des blessures.

Toute intervention sur le compresseur doit être effectuée par des techniciens formés, contacter un représentant Daikin.

Une fois le réfrigérant récupéré du compresseur, les manomètres de service doivent être utilisés pour vérifier si la pression résiduelle est toujours présente à l'intérieur du compresseur.



Démontage des raccords à bride

Lors de l'accès à un raccord à bride, ne jamais desserrer et retirer les boulons individuels, toujours desserrer légèrement chaque boulon et à tour de rôle, jusqu'à ce que la bride soit dégagée du raccord. Cela permettra de conserver la sécurité du boulon au fur et à mesure que la bride sera retirée. En présence de pression, ARRÊTER, resserrer les boulons et déterminer pourquoi la pression est présente.

Analyse de l’huile

Interprétation des données d'analyse de l'huile

L'analyse des métaux d'usure de l'huile est reconnue depuis longtemps comme un outil utile pour indiquer l'état interne des machines rotatives et continue d'être une méthode de choix pour les refroidisseurs centrifuges Daikin. Daikin Service ou un certain nombre de laboratoires spécialisés dans les tests d'huile peuvent effectuer le test. Pour estimer avec précision l'état interne, il est essentiel d'interpréter correctement les résultats des essais d'usure de l'huile.

De nombreux résultats d'essais provenant de divers laboratoires d'essais ont recommandé des mesures qui ont suscité des préoccupations inutiles chez les clients. Les huiles ester sont d'excellents solvants et peuvent dissoudre facilement les oligo-éléments et les contaminants. La plupart de ces éléments et contaminants finissent par se retrouver dans l'huile. De plus, les huiles ester utilisées dans les refroidisseurs R-134a sont plus hygroscopiques que les huiles minérales et peuvent contenir beaucoup plus d'eau en solution. Pour cette raison, il est impératif d'être très prudent lors de la manipulation des huiles ester afin de minimiser leur exposition à l'air ambiant. Des précautions supplémentaires doivent également être prises lors de l'échantillonnage pour s'assurer que les récipients d'échantillons sont propres, étanches, imperméables et non perméables.

Daikin a effectué des essais approfondis en collaboration avec les fabricants de réfrigérants et d'huiles lubrifiantes et a établi des lignes directrices pour déterminer les seuils d'intervention et le type d'intervention requis. Le tableau 1 indique ces paramètres.

En général, Daikin ne recommande pas de remplacer périodiquement les huiles lubrifiantes et les filtres. La nécessité de remplacer l'huile lubrifiante et les filtres devrait être fondée sur un examen attentif de l'analyse de l'huile, de l'analyse des vibrations et de la connaissance de l'historique de fonctionnement de l'équipement. Un seul échantillon d'huile n'est pas suffisant pour estimer l'état du refroidisseur. L'analyse de l'huile n'est utile que si elle sert à établir les tendances d'usure dans le temps. Remplacer l'huile lubrifiante et le filtre avant qu'il ne soit nécessaire réduira l'efficacité de l'analyse de l'huile en tant qu'outil pour déterminer l'état des machines.

Les éléments métalliques ou contaminants suivants et leurs sources possibles sont généralement identifiés dans une analyse de l'usure de l'huile.

Aluminium

Les sources typiques d'aluminium sont les roulements, les roues, les joints d'étanchéité ou les matériaux de moulage. Une augmentation de la teneur en aluminium de l'huile lubrifiante peut être une indication de l'usure du roulement, de la roue ou d'autres éléments. Une augmentation correspondante d'autres métaux d'usure peut également accompagner une augmentation de la teneur en aluminium.

Cuivre

Le cuivre peut provenir des tubes de l'évaporateur ou du condenseur, des tubes de cuivre utilisés dans les systèmes de lubrification et de refroidissement du moteur ou du cuivre résiduel du procédé de fabrication. La présence de cuivre peut s'accompagner d'un TAN (indice d'acide total) élevé et d'un taux d'humidité élevé. Des teneurs élevées en cuivre peuvent également provenir d'huiles minérales résiduelles dans les machines qui ont été converties en R-134a. Certaines huiles minérales contiennent des inhibiteurs d'usure qui réagissent avec le cuivre et entraînent une teneur élevée en cuivre dans l'huile lubrifiante.

Fer

Le fer contenu dans l'huile lubrifiante peut provenir de pièces coulées de compresseurs, de composants de pompes à huile, d'enveloppes, de plaques tubulaires, de supports de tubes, de matériaux pour arbres et de roulements. Une teneur élevée en fer peut également provenir d'huiles minérales résiduelles dans les machines qui ont été converties en R-134a. Certaines huiles minérales contiennent des inhibiteurs d'usure qui réagissent avec le fer et peuvent entraîner une teneur élevée en fer dans l'huile lubrifiante.

Étain

L'étain peut provenir de roulements.

Zinc

Il n'y a pas de zinc dans les roulements des refroidisseurs Daikin. La source, le cas échéant, peut provenir d'additifs contenus dans certaines huiles minérales.

Plomb

La source de plomb dans les refroidisseurs centrifuges Daikin est le composé d'étanchéité des filets utilisé lors de l'assemblage du refroidisseur. La présence de plomb dans l'huile lubrifiante des refroidisseurs Daikin n'indique pas une usure des roulements.

Silicium

Le silicium peut provenir de particules résiduelles de silicium issues du procédé de fabrication, de matériaux du sécheur de filtre, de saletés ou d'additifs antimousse provenant d'huile minérale résiduelle qui peuvent être présents dans les machines qui ont été converties en R-134a.

Humidité

L'humidité sous forme d'eau dissoute peut être présente dans l'huile lubrifiante à des degrés divers. Certaines huiles ester peuvent contenir jusqu'à 50 parties par million (ppm) d'eau dans de nouveaux contenants non ouverts. D'autres sources d'eau peuvent être le réfrigérant (le réfrigérant neuf peut contenir jusqu'à 10 ppm d'eau), des fuites dans les tubes du condenseur de l'évaporateur ou les refroidisseurs d'huile, ou de l'humidité introduite par l'ajout d'huile ou de réfrigérant contaminés ou d'huile mal utilisée.

Le liquide R-134a a la capacité de retenir jusqu'à 1 400 ppm d'eau en solution à 100 degrés F. Avec 225 ppm d'eau dissoute dans le liquide R-134a, l'eau libre ne serait pas libérée avant que la température du liquide atteigne -22 degrés F. Le liquide R-134a peut contenir environ 470 ppm à 15 degrés F (une température d'évaporation que l'on peut rencontrer dans les applications sur glace). Comme l'eau libre est à l'origine de la production d'acide, les niveaux d'humidité ne devraient pas être préoccupants tant qu'ils n'approchent pas du point de rejet de l'eau libre.

Un meilleur indicateur d'un état préoccupant est le TAN (indice d'acide total). Un TAN inférieur à 0,09 n'exige aucune mesure immédiate. Les TAN supérieurs à 0,09 exigent certaines mesures. En l'absence d'une valeur TAN élevée et d'une perte régulière d'huile réfrigérante (ce qui peut indiquer une fuite de surface de transfert de chaleur), une teneur élevée en humidité dans une analyse d'usure de l'huile est probablement due à la manipulation ou à la contamination de l'échantillon d'huile. Il est à noter que l'air (et l'humidité) peuvent pénétrer dans les contenants de plastique. Les contenants en métal ou en verre munis d'un joint d'étanchéité sur le dessus ralentissent l'entrée de l'humidité.

En conclusion, un seul élément d'une analyse d'huile ne doit pas être utilisé comme base pour estimer l'état interne global d'un refroidisseur Daikin. Les caractéristiques des lubrifiants et des réfrigérants et la connaissance de l'interaction des matériaux d'usure dans le refroidisseur doivent être prises en compte lors de l'interprétation d'une analyse des métaux d'usure. L'analyse périodique de l'huile effectuée par un laboratoire réputé et utilisée conjointement avec l'analyse des vibrations du compresseur et l'examen des journaux de fonctionnement peut être un outil utile pour estimer l'état interne d'un refroidisseur Daikin.

Intervalle d'échantillonnage normal

Daikin recommande d'analyser l'huile une fois par an. Le jugement professionnel doit être exercé dans des circonstances inhabituelles ; par exemple, il peut être souhaitable d'échantillonner l'huile lubrifiante peu de temps après la remise en service d'une unité après son ouverture, comme le recommandent les résultats des échantillons précédents ou après une défaillance. La présence de matières résiduelles provenant d'une défaillance devrait être prise en considération dans l'analyse subséquente. Pendant le fonctionnement de l'unité, l'échantillon doit être prélevé dans un courant d'huile réfrigérante et non dans un endroit bas ou calme.

Tableau 15, Limite supérieure pour les métaux d'usure et l'humidité dans les huiles ester des refroidisseurs centrifuges Daikin

Éléments	Limite supérieure (ppm)	Action
Aluminium	50	1
Cuivre	100	1
Fer	100	1
Humidité	150	2 et 3
Silice	50	1
Indice d'acide total (TAN)	0,19	3

Légende des actions

1. Effectuer un autre échantillonnage après 500 heures de fonctionnement de l'unité. Si la teneur augmente de moins de 10 %, changer l'huile et le filtre et ré-échantillonner à intervalles habituels. Si la teneur augmente de 25 % ou plus, inspecter le compresseur.
2. Effectuer un autre échantillonnage après 500 heures de fonctionnement de l'unité. Si la teneur augmente de moins de 10 %, changer le sécheur de filtre et ré-échantillonner à intervalles habituels. Si la teneur augmente de 25 % ou plus, surveiller les fuites d'eau. Comme les lubrifiants POE sont hygroscopiques, le taux d'humidité élevé est souvent dû à une manipulation et un emballage inadéquats. La mesure du TAN ***DOIT ÊTRE UTILISÉE*** en conjonction avec les mesures d'humidité
3. Pour les TAN entre 0,10 et 0,19, ré-échantillonner après 1 000 heures de fonctionnement de l'unité. Pour un TAN supérieur à 0,19, changer l'huile, le filtre à huile, le sécheur de filtre et ré-échantillonner à intervalles habituels.

Programme de maintenance

Elément de la liste de vérification de maintenance	Journalier	Hebdomadaire	Mensuelle	Trimestrielle	Annuel	Tous les 5 ans	En cas de besoin
I. Unité							
· Enregistrement des opérations	O						
· Analyser l'enregistrement des opérations		O					
· Test fuite de réfrigérant au niveau du refroidisseur		O					
· Tester vannes de sécurité ou les remplacer						X	
II. Compresseur							
· Test de vibration du compresseur					X		
A. Moteur							
· Még. bobinages (Remarque 1)					X		
· Équilibrage de l'intensité (tolérance 10 % RLA)				O			
· Vérification finale (Mesure température infrarouge)					X		
· Chute de pression filtre déshydrateur refroidissement moteur)					X		
B. Système de lubrification							
· Nettoyer le filtre du refroidisseur d'huile (eau)					X		
· Fonctionnement de la vanne solénoïde du refroidisseur d'huile				O			
· Caractéristiques de l'huile (couleur claire, quantité)		O					
· Perte de charge du filtre à huile			O				
· Analyse de l'huile (remarque 5)					X		
· Changement de l'huile si nécessaire suite à l'analyse de l'huile							X
III. Contrôles							
A. Contrôles de fonctionnement							
· Étalonner les transducteurs de température					X		
· Etalonner les capteurs de pression					X		
· Vérifier les réglages de commande et le fonctionnement de l'aube					X		
· Vérifier la commande limite de charge du moteur					X		
· Vérifier le fonctionnement d'équilibrage de charge					X		
· Vérifier le contacteur de la pompe à huile					X		
B. Contrôles de sécurité							
· Test de fonctionnement de :							
· Relais alarme				X			
· Interrupteur pompe				X			
· Fonctionnement du guardistor et du dispositif de protection contre les surtensions				X			
· Interventions de sécurité haute et basse pression				X			
· Intervention sécurité du différentiel de pression de la pompe à huile				X			
· Délai de temporisation de la pompe à huile				X			

Suite page suivante.

Programme de maintenance (Suite)

Elément de la liste de vérification de maintenance	Journalier	Hebdomadaire	Mensuelle	Trimestrielle	Annuel	Tous les 5 ans	En cas de besoin
IV. Condenseur							
A. Évaluation d'approche de temp. (REMARQUE 2)			O				
B. Test sur qualité de l'eau				V			
C. Nettoyer les tubes du condenseur (REMARQUE 2)					X		X
D. Contrôle par courants de Foucault - Épaisseur des parois du tube						V	
E. Protection saisonnière							X
V. Évaporateur							
A. Évaluation d'approche de temp. (REMARQUE 2)			O				
B. Test sur qualité de l'eau					V		
C. Nettoyer les tubes de l'évaporateur (REMARQUE 3)							X
D. Contrôle par courants de Foucault - Épaisseur des parois du tube						V	X
E. Protection saisonnière							X
VI. Détendeurs							
A. Evaluation opérationnelle (Commande de surchauffe)				X			
VII. Démarreur(s)							
A. Vérifier les contacteurs (équipement et fonctionnement)				X			
B. Vérification du paramétrage et de l'intervention de la protection de surcharge				X			
C. Test des connexions électriques (mesure de température infrarouge)				X			
VIII. Contrôles facultatifs							
A. Dérivation des gaz chauds (vérifier le fonctionnement)				X			

LÉGENDE :

O = Effectué par le personnel interne.

X = Effectué par le personnel d'entretien autorisé Daikin. (REMARQUE 4)

V = Normalement effectué par des tiers.

REMARQUES :

1. Certains compresseurs utilisent des condensateurs de correction d'usine et tous ont un condensateur de surtension (à l'exception des unités avec démarreurs à semi-conducteurs). Le condensateur de surtension peut être installé hors de vue dans la boîte à bornes du moteur du compresseur. Dans tous les cas, les condensateurs doivent être déconnectés du circuit pour obtenir une mesure de la résistance du moteur utilisable. Dans le cas contraire, une valeur basse sera obtenue. Lors de la manipulation de composants électriques, seuls des techniciens qualifiés et qualifiés sont autorisés à effectuer des réparations.
2. La température d'approche (la différence entre la température de l'eau en sortie et la température de réfrigérant saturé) du condenseur ou de l'évaporateur est une bonne indication de l'encrassement des tubes, notamment dans le condenseur, où un débit constant prévaut habituellement. Les échangeurs de chaleur haute efficacité Daikin ont des températures d'approche nominales de calcul très basses, de l'ordre d'un à un degré F et demi.

   Le contrôleur du refroidisseur peut afficher les températures de l'eau et du réfrigérant saturé. Une simple soustraction permet d'obtenir l'approche. Il est recommandé que des lectures repères (y compris la chute de pression du condensateur pour confirmer de futurs débits) soient prises pendant le démarrage et ensuite de façon périodique. Une augmentation de l'approche de deux degrés ou plus peut indiquer la présence d'un encrassement excessif des tubes. Une pression de refoulement et un courant moteur sont également de bons indicateurs

3. Les évaporateurs dans des circuits de fluide clos avec de l’eau traitée ou de l’antigel ne sont généralement pas objet d’encrassement ; cependant, il est prudent de vérifier l’approche périodiquement.
4. Effectué lorsqu’il y a un contrat, ne fait pas partie du service standard couvert par la garantie standard
5. Le remplacement du filtre à huile et le démontage et l'inspection du compresseur doivent être effectués en fonction des résultats du test annuel de l'huile effectué par une entreprise spécialisée dans ce type d'essai. Consulter le service d'usine Daikin pour obtenir des recommandations.

Programmes de service

Il est important qu'un système de climatisation fasse l'objet d'un entretien adéquat si l'on veut obtenir une durée de vie complète de l'équipement et les avantages complets du système.

L'entretien devrait être un programme continu à partir du moment où le système est mis en marche pour la première fois. Une inspection complète devrait être effectuée après 3 à 4 semaines de fonctionnement normal sur une nouvelle installation, et régulièrement par la suite.

Daikin offre différents services d'entretien par l'intermédiaire de son bureau de service local, son organisation de service mondiale, et peut adapter ces services aux besoins du propriétaire du bâtiment. Parmi ces services, le plus populaire est le contrat de maintenance globale de Daikin.

Pour plus d'informations sur les nombreux services disponibles, contacter le bureau de service Daikin local.

Formations pour les opérateurs

Les cours de formation pour la maintenance et l'utilisation des dispositifs centrifuges se déroulent tout au long de l'année au centre de formation de Staunton, en Virginie. La durée de la formation est de trois jours et demi et comprend des cours sur la réfrigération de base, les régulateurs MicroTech, l'amélioration de l'efficacité et de la fiabilité du refroidisseur, le dépannage MicroTech, les composants du système et autres sujets connexes. Vous pouvez trouver de plus amples informations sur www.daikineurope.com ou appeler Daikin au 540-248-0711 et demander le département de formation.

Déclaration de garantie

Garantie limitée

Consulter le représentant Daikin local pour plus de détails sur la garantie. Se reporter au formulaire 933-43285Y. Pour trouver votre représentant Daikin local, rendez-vous sur www.daikineurope.com.

™®Vous trouverez ci-après les marques commerciales ou marques commerciales enregistrées de leurs sociétés respectives : Loctite de Henkel Company ; 3M, Scotchfil et Scotchkote de 3M Company ; Victaulic de Victaulic Company ; Megger de Megger Group Limited ; Distinction Series, MicroTech II et Protocol Selectability de Daikin.

Contrôles de routine obligatoires et démarrage des appareils sous pression

Les unités sont incluses dans la catégorie 4 de classification conformément à la Directive Européenne PED 2014/68/UE

Pour les refroidisseurs appartenant à cette catégorie, certaines règlementations locales exigent une inspection régulière effectuée par un organisme autorisé. Veuillez vérifier quelles exigences sont en vigueur au lieu d'installation.

Informations importantes concernant le réfrigérant utilisé

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

Type de réfrigérant :	R134a/R513A
Valeur GWP(1) :	1430/631

(1) GWP = Potentiel de réchauffement global (Global Warming Potential)

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

Selon les dispositions de la législation européenne et locale, il peut être nécessaire d'effectuer des inspections périodiques pour mettre en évidence d'éventuelles fuites de réfrigérant. Veuillez contacter votre revendeur local pour plus d'informations.

Instructions pour unités chargées en usine ou sur place

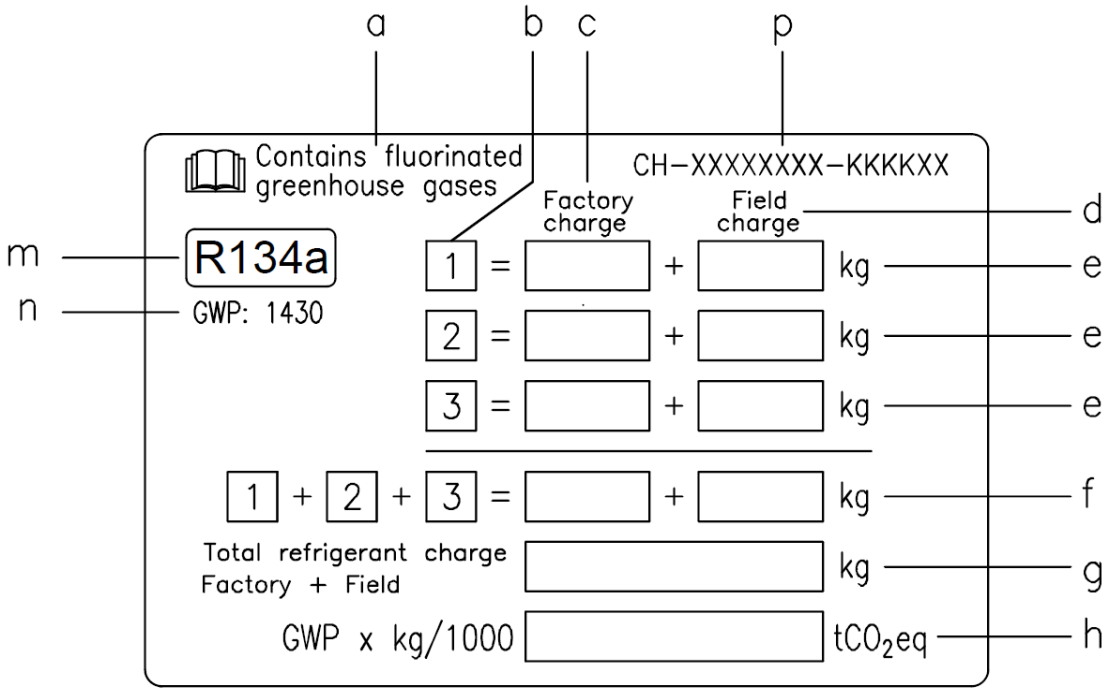
(Informations importantes concernant le réfrigérant utilisé)

Le système réfrigérant sera chargé avec des gaz à effet de serre fluoré.
Ne pas dissiper les gaz dans l'atmosphère.

1 Remplir, à l'encre indélébile, l'étiquette sur 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).
- Calculez les émissions de gaz à effet de serre par la formule suivante :

Valeur PRG du réfrigérant x Charge totale de réfrigérant (en kg) / 1000



a	Contient des gaz à effet de serre fluorés
b	Nombre de circuits
c	Charge en usine
d	Charge sur site
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 site)
h	**Part des émissions de gaz à effet de serre** de la charge totale de réfrigérant exprimée en tonnes d'équivalent CO2
m	Type de réfrigérant
n	GWP = Potentiel de réchauffement global
p	Numéro de série de l'unité

2 L'étiquette remplie doit être collée à l'intérieur du tableau électrique.
Selon les dispositions de la législation européenne et locale, il peut être nécessaire d'effectuer des inspections périodiques pour mettre en évidence d'éventuelles fuites de réfrigérant. Veuillez contacter votre revendeur local pour plus d'informations.

REMARQUE

En Europe, la part des **émissions de gaz à effet de serre** de la charge totale de réfrigérant dans le système (exprimées en tonnes d'équivalent CO_2) est utilisée pour déterminer la fréquence des interventions de maintenance.
Respectez les lois en vigueur.

Formule pour calculer les émissions de gaz à effet de serre :
Valeur PRG du réfrigérant x Charge totale de réfrigérant (en kg) / 1000

Utiliser la valeur de PRG mentionnées sur l'étiquette des gaz à effet de serre. Cette valeur de PRG se base sur le 4e rapport d'évaluation de la CIPV. La valeur PRG mentionnée dans le manuel peut ne pas être actualisée (par ex. basée sur le 3ème rapport d'évaluation du GIEC).

Élimination

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 qualifié en systèmes de réfrigération et dans le respect des lois applicables dans le pays d'installation.

La présente publication est établie à titre d'information uniquement et ne constitue pas une offre liant Daikin Applied Europe S.p.A. Daikin Applied Europe S.p.A. a élaboré le contenu de cette publication au mieux de ses connaissances. Aucune garantie, explicite ou implicite, n'est donnée en termes d'exhaustivité, de précision, de fiabilité ou d'adéquation à une fin particulière de son contenu et des produits et des services présentés dans le présent document. Les spécifications peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Reportez-vous aux données communiquées au moment de la commande. Daikin Applied Europe S.p.A. décline explicitement sa responsabilité pour tout dommage direct ou indirect, au sens le plus large, découlant de, ou lié à l'utilisation et/ou à l'interprétation de cette publication. L'intégralité du contenu est protégée par les droits d'auteur en faveur de Daikin Applied Europe S.p.A.

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.
Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Rome) - Italie
Tél : (+39) 06 93 73 11 - Fax : (+39) 06 93 74 014
http://www.daikinapplied.eu