



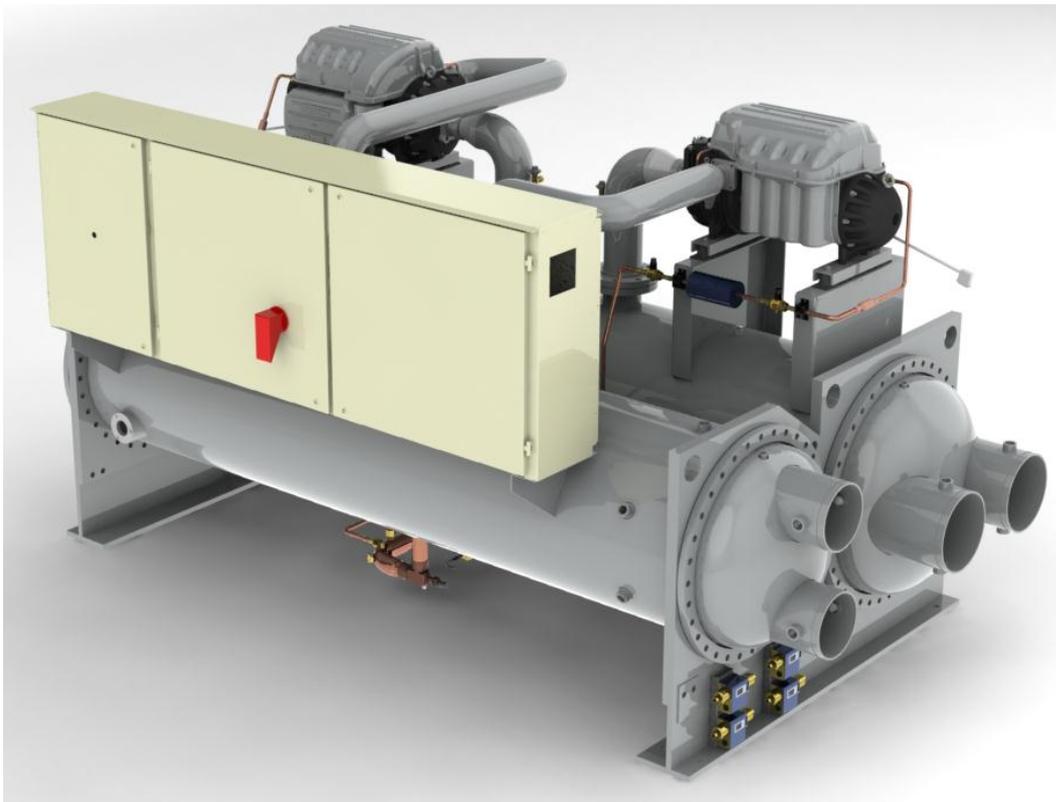
Manuel d'installation, d'utilisation et de maintenance
D - EIMWC00908-16FR

Refroidisseur centrifuge sans frottement

EWWD320 ÷ C10FZXS

Capacité de refroidissement de 114 à 1048 kW

Réfrigérant: R-134a



Traduction des instructions d'origine



▲ IMPORTANT

Ce manuel se veut une aide technique, mais ne constitue en aucun cas une offre contraignante pour Daikin.

Daikin a rédigé ce manuel selon ses connaissances les plus récentes. Son contenu ne peut être considéré explicitement ou implicitement complet, précis ni fiable.

Toutes les données et spécifications contenues dans ce document peuvent être modifiées sans préavis. Les données communiquées au moment de la commande feront foi.

Daikin décline toute responsabilité pour tout dommage direct ou indirect, dans le sens le plus large du terme, découlant de ou en rapport avec l'utilisation et/ou l'interprétation de ce manuel.

L'ensemble du contenu est protégé par les droits d'auteur Daikin.

▲ AVERTISSEMENT

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

Explication des symboles



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

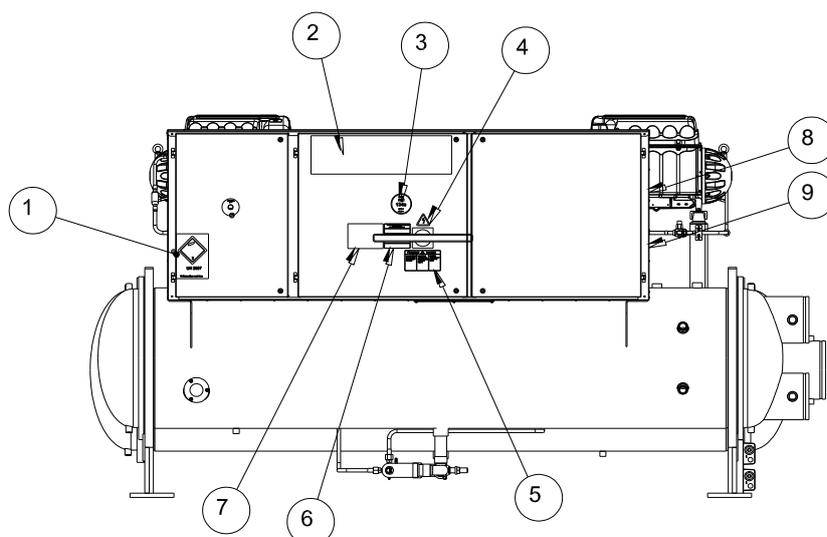


Remarque relative à la sécurité en général ou au respect des lois et réglementations



Remarque relative à la sécurité électrique

Description des étiquettes apposées sur le tableau électrique pour une unité à 1 ou 2 compresseurs



Identification des étiquettes

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

Index

Information générale	6
Objet de ce manuel	6
Description générale.....	6
Réception de la machine	6
Contrôles	7
Nomenclature	7
Spécifications techniques	8
Limites opérationnelles	9
Stockage	9
Utilisation	9
Installation mécanique	11
Transport	11
Responsabilité	11
Sécurité	11
Déplacement et levage.....	11
Positionnement et montage.....	12
Exigences de dégagement minimum.....	13
Ventilation.....	13
Protection acoustique	13
Vidange des cuves au démarrage	13
Connexions	13
Conduites d'eau.....	13
Traitement de l'eau.....	14
Protection antigel des échangeurs de l'évaporateur.....	15
Protection contre la perte de débit.....	15
Tours de refroidissement.....	15
Soupapes de sûreté du circuit réfrigérant.....	20
Installation électrique	21
Spécifications générales.....	21
Composants électriques.....	22
Câblage électrique.....	22
Remarques quant au schéma de câblage sur place.....	25
Câblage de commande	25
Harmoniques de ligne VFD	25
Harmoniques de courant	25
Harmoniques de tension.....	25
Réactances de ligne	26
Filtre d'harmoniques	26
Filtre EMI (interférence électromagnétique) et RFI (interférence de radiofréquence).....	26
EMI	26
RFI.....	26
Pompes du système	26
Configuration de refroidisseurs multiples.....	27
Configuration de la communication	27
Réglages de l'écran tactile d'interface opérateur (OITS) MicroTech II.....	28
Séquence de fonctionnement.....	29
Utilisation	30
Responsabilités de l'opérateur	30
Fonctionnement du compresseur	30
Volume d'eau du système	30
Pompage à vitesse variable	30
Commande MicroTech II	31
Emploi avec générateurs sur site	31
Description de l'unité	32
Description du cycle de réfrigération	32
Compresseur.....	35
Vérifications préalables au démarrage	37
Généralités	37
Alimentation électrique	38
Déséquilibre dans la tension d'alimentation électrique	38
Liste de contrôle du système avant démarrage.....	39
Utilisation	40
Système de commande de capacité.....	40
Pompage et blocage.....	40
Démarrage/arrêt normal de l'unité	40
<i>Arrêt</i>	40

<i>Démarrage</i>	40
<i>Commutateur démarrage/arrêt</i>	41
<i>Démarrage/arrêt annuel de l'unité</i>	41
<i>Arrêt annuel</i>	41
<i>Mise en route annuelle</i>	41
<i>Paramètres de fonctionnement</i>	42
Maintenance du système	43
Généralités	43
Maintenance du compresseur	43
Maintenance routinière	44
Charge de réfrigérant	44
Procédure de remplissage du réfrigérant	46
Vérifications standard	47
Capteurs de température et de pression	47
Feuille de vérification	48
Mesure côté eau	48
Mesures côté réfrigérant.....	48
Mesures électriques	48
Entretien et garantie limitée	49
Mise au rebut.....	51
Index des tableaux	
<i>Tableau 1 - Limites de qualité de l'eau acceptables</i>	14
<i>Tableau 2 - Données électriques</i>	22
<i>Tableau 3 – Fusibles et câbles recommandés pour le câblage électrique</i>	23
<i>Tableau 4 - Caractéristiques électriques</i>	27
<i>Tableau 5 - Conditions de travail typiques avec l'unité à</i>	42
<i>Tableau 6 - Programme de maintenance routinière</i>	44
<i>Tableau 7 - Pression/température</i>	46
Index des figures	
<i>Figure 1 - Limites opérationnelles</i>	10
<i>Figure 2 - Levage de l'unité</i>	12
<i>Figure 3 - Raccordement du tuyau d'eau de l'évaporateur et du condenseur</i>	14
<i>Figure 4 - Chute de pression d'évaporateur</i>	16
<i>Figure 5 - Chute de pression de condenseur</i>	18
<i>Figure 6 – Schéma de câblage sur place</i>	24
<i>Figure 7 – Schéma de câblage sur place</i>	28
<i>Figure 8 – Composants de l'unité principale</i>	32
<i>Figure 9 - Cycle de réfrigération</i>	33
<i>Figure 10 – Compresseur Turbocor</i>	35
<i>Figure 11 – Arbre Turbocor et palier magnétique</i>	35
<i>Figure 12 – Aperçu du compresseur</i>	36

Information générale

▲ AVERTISSEMENT

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

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

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

▲ AVERTISSEMENT

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

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

LES SCHÉMAS DE CÂBLAGE, PLANS COTÉS ET ÉTIQUETTES D'UNITÉ DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉS COMME DES DOCUMENTS ESSENTIELS ET FAISANT PARTIE DE CE MANUEL

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

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

Les manuels des compresseurs peuvent être téléchargés à partir du site Turbocor www.turbocor.com

Les manuels des compresseurs sont des documents importants qui complètent les informations figurant dans ce document.

Objet de ce manuel

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

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

Description générale

Les refroidisseurs centrifuges sans frottement EWWD sont des unités de refroidissement liquide complètes contrôlées automatiquement, de type armoire, se caractérisant par des compresseurs à paliers magnétiques sans huile. Chaque unité est complètement assemblée et testée en usine avant expédition.

Les refroidisseurs magnétiques sont équipés d'un ou deux compresseurs fonctionnant en parallèle avec un seul évaporateur et un condenseur simple.

Les refroidisseurs utilisent le réfrigérant R-134a qui fonctionne à une pression positive dans toute la plage opérationnelle, si bien qu'aucun système de purge n'est requis.

Les commandes sont précâblées, ajustées et testées. Seules des connexions normales sur place telles que la tuyauterie d'eau, l'alimentation électrique et les dispositifs de verrouillage de commande sont requis, ce qui simplifie l'installation et augmente la fiabilité. La protection de l'équipement et les commandes nécessaires sont incluses.

Tous les refroidisseurs sont testés en usine avant expédition et doivent être mis en service par un technicien formé. Le non-respect de cette procédure de démarrage peut affecter la garantie de l'équipement.

Réception de la machine

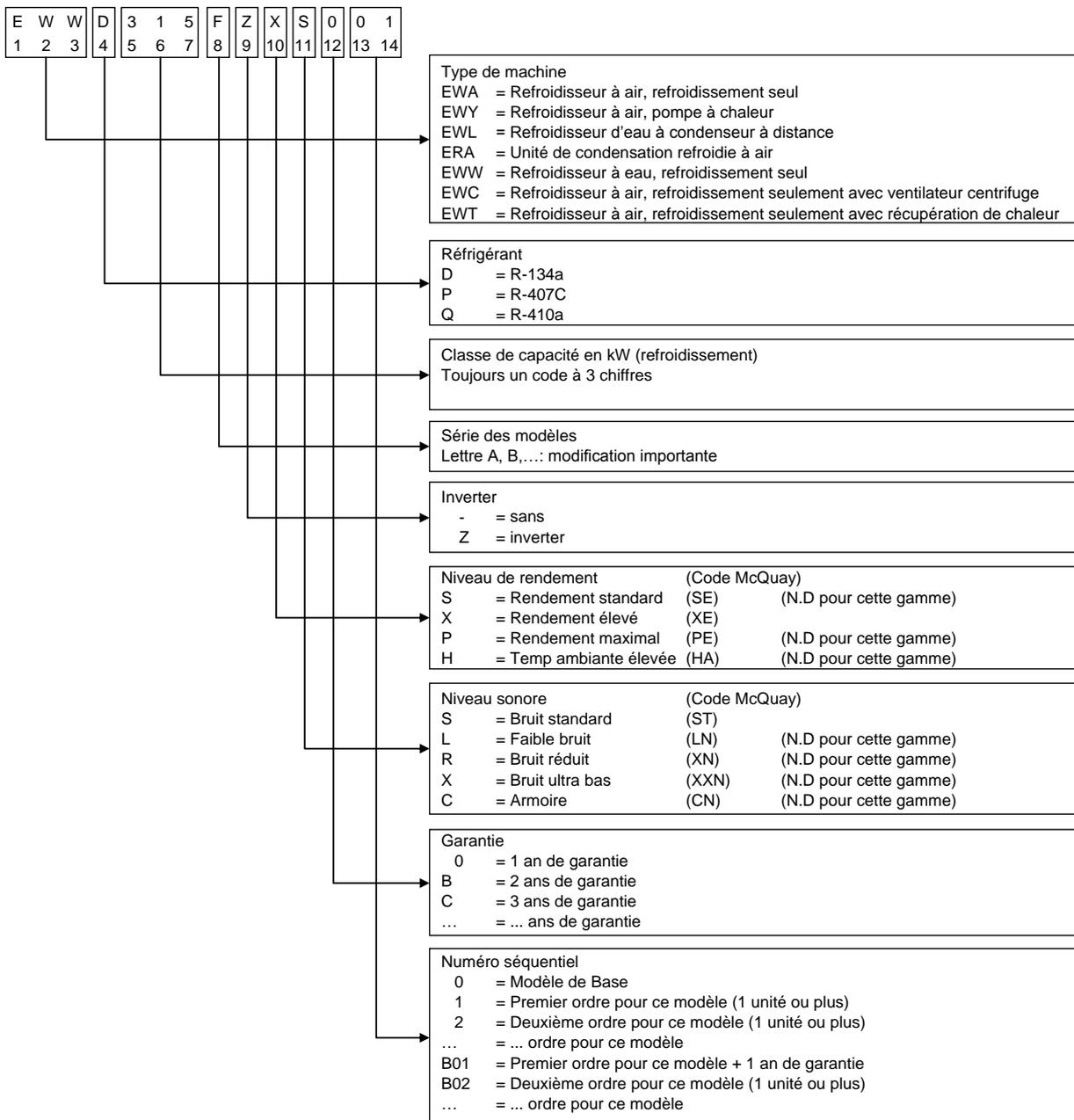
La machine doit être inspectée dès qu'elle arrive à son lieu d'installation final pour voir s'il n'y a pas de dommages éventuels. Tous les composants décrits dans la note de livraison doivent être inspectés et vérifiés scrupuleusement, et tout dommage doit être rapporté au transporteur. Avant de raccorder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

Contrôles

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

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

Nomenclature



Spécifications techniques

			EWWD	320FZ	430FZ	520FZ	640FZ	660FZ	C10FZ
Capacité de refroidissement (1)	Min (2)	kW	114	128	172	114	128	172	
	Max	kW	317	429	521	635	856	1048	
Contrôle de capacité	Type	---	Compresseur centrifuge à vitesse variable						
	Capacité minimale (1)	%	36	30	33	18	15	16	
Puissance d'entrée de l'unité (1)	A la capacité min	kW	21.6	27.7	33.1	21.6	27.7	33.1	
	A la capacité max	kW	65.9	85.7	104.2	132.3	171.1	205.5	
EER (1)	A la capacité min	---	5.3	4.6	5.2	5.3	4.6	5.2	
	A la capacité max	---	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	5.0	
ESEER (3)			8.4	8.6	9.2	8.6	8.5	9.3	
IPLV (3)			8.9	9.2	9.7	9.4	9.2	9.9	
Dimensions	Unit é	Hauteur	mm	1823	1823	1823	1755	1748	1794
		Largeur	mm	1276	1276	1276	1790	1853	1904
		Longueur	mm	3254	3254	3419	3441	3289	3401
Poids	Unit é	kg	2360	2416	2546	3709	4095	4765	
	Poids en ordre de marche	kg	2520	2634	2812	4074	4548	5330	
Évaporateur	Type	---	Calandre et tube noyés – Deux passages d'eau en situation normale (1 à 4 passages d'eau disponibles en option)						
	Volume d'eau	l							
	Débit d'eau nominal (4)	l/s	15.1	20.5	24.9	30.3	40.9	50.1	
	Baisse de pression d'eau nominale (4)	kPa	30.1	30.5	23.3	18.3	20.9	11.3	
	Matériau d'isolation		Cellule fermée						
Condenseur	Type	---	Calandre et tube noyés – Deux passages d'eau en situation normale (1 à 4 passages d'eau disponibles en option)						
	Volume d'eau	l							
	Débit d'eau nominal (4)	l/s	18.3	24.6	29.9	36.7	49.1	59.9	
	Baisse de pression d'eau nominale (4)	kPa	24.3	24.5	28.2	23.7	25.3	29.3	
	Matériau d'isolation		Aucun (disponible en option)						
Compresseur	Type	---	Compresseur centrifuge sans frottement sans huile						
Niveau sonore	Puissance sonore	Refroidissement	dB(A)	89,0	90,1	91,2	92,4	93,6	94,6
	Pression sonore (5)	Refroidissement	dB(A)	70,9	72,0	73,0	73,8	75,1	75,9
Circuit de réfrigérant	Type de réfrigérant	---	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a
	Charge de réfrigérant	kg	210	190	180	220	300	300	
	Nbre de circuits	N°	1	1	1	1	1	1	
Raccords de tuyauterie	Entrée/sortie d'eau d'évaporateur	mm	168.3	168.3	219.1	219.1	219.1	273.0	
	Entrée/sortie d'eau de condenseur	mm	168.3	168.3	168.3	219.1	219.1	219.1	
Dispositifs de sécurité	Les compresseurs intègrent des fonctions de sécurité telles que: <ul style="list-style-type: none"> - Faible pression d'aspiration et haute pression de décharge - Haute température du moteur - Faible courant du moteur - Panne du démarreur - Défaut de capteur - Evaporateur – Perte de débit d'eau du condenseur 								
Remarques (1)	Les capacités minimale et maximale, la puissance d'entrée de l'unité EER reposent sur les conditions nominales suivantes: température d'eau de l'évaporateur 12/7°C; température d'eau du condenseur 30/35°C, unité à pleine charge.								
Remarques (2)	Pour deux compresseurs, la capacité minimale de l'unité est avec un seul compresseur en marche								
Remarques (3)	ESEER et IPLV sont calculés avec une charge de 100% égale à la capacité maximale								
Remarques (4)	Le débit nominal et la baisse de pression concernent la capacité maximale avec des échangeurs thermiques à deux passages								
Remarques (5)	Les valeurs sont conformes à ISO 3744 et portent sur: la température d'eau de l'évaporateur de 12/7°C; la température d'eau du condenseur de 30/35°C, l'unité à pleine charge et à capacité maximale								

Limites opérationnelles

Stockage

Les conditions environnementales doivent être dans les limites suivantes:

Température ambiante minimum	-20°C
Température ambiante maximum :	50°C
H.R. maximum :	90% sans condensation

▲ ATTENTION

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

▲ AVERTISSEMENT

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

▲ ATTENTION

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

Utilisation

▲ ATTENTION

Les refroidisseurs Daikin EWWD FZ sont conçus pour des installations stationnaires uniquement. Pour toute application mobile ou marine, contacter l'usine.

▲ ATTENTION

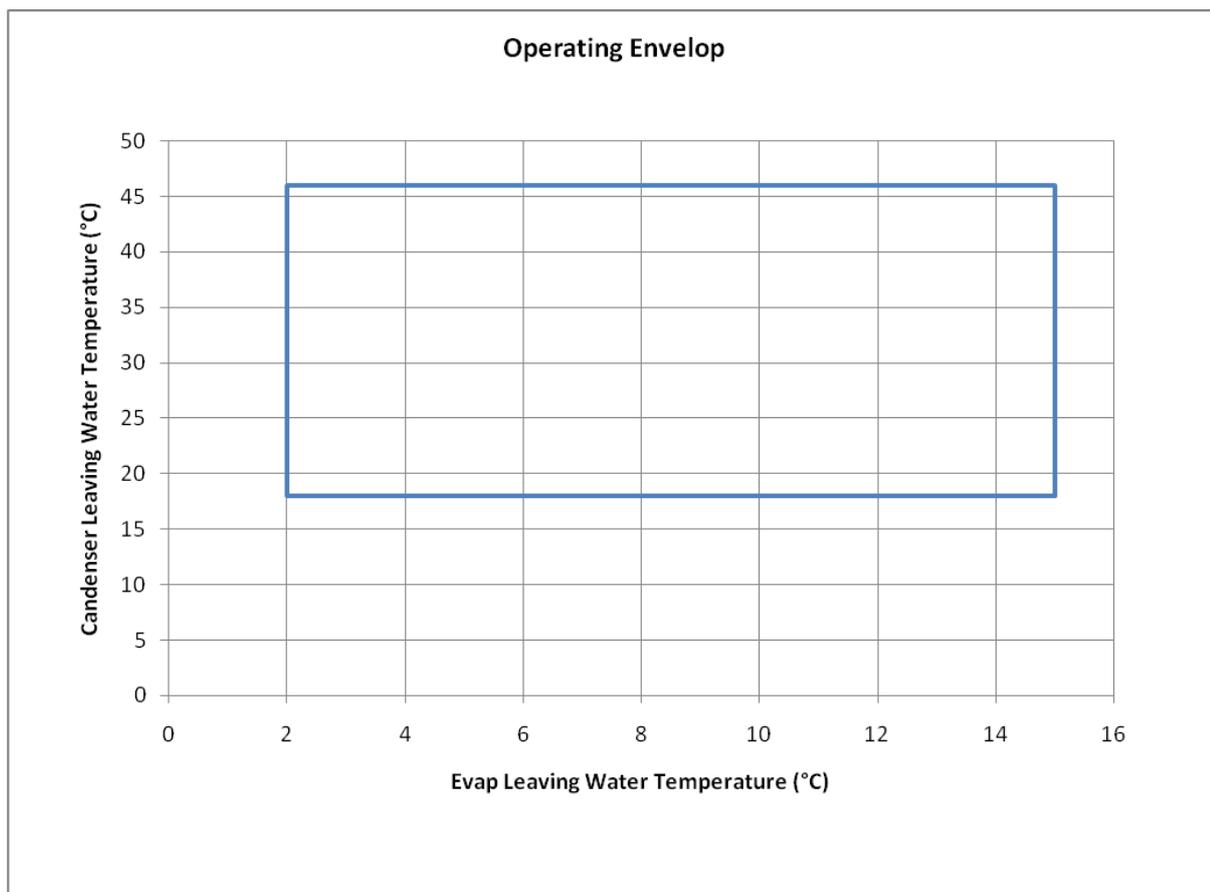
Les limites d'utilisation du compresseur frigorifique centrifuge sans frottement dépendent de la tâche requise; par conséquent, se reporter à l'outil de sélection pour s'assurer que l'unité peut fonctionner dans la situation requise.

▲ ATTENTION

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

Les limites opérationnelles illustrées dans la figure suivante servent de référence uniquement.

Figure 1 - Limites opérationnelles



Operating range	Plage de fonctionnement
Condenser Leaving Water Temperature (°C)	Température de l'eau à la sortie du condenseur (°C)
Evap Leaving Water Temperature (°C)	Température de l'eau à la sortie de l'évaporateur (°C)

Les autres limites sont:

Température maximale du liquide d'entrée de l'évaporateur au démarrage, 32°C

Température maximale du liquide d'entrée hors fonctionnement, 38°C

Installation mécanique

Transport

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

Responsabilité

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

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

Sécurité

La machine doit être fixée au sol.

Il est essentiel de respecter les instructions suivantes:

- La machine ne peut être levée que par les points de levage indiqués dans la Figure 2. Il s'agit des seuls points qui peuvent supporter le poids complet de l'unité.
- Ne pas laisser du personnel non autorisé/non formé accéder à l'unité.
- Il est interdit d'accéder aux composants électriques sans avoir activé l'interrupteur principal de l'unité et couper l'alimentation électrique.
- Il est interdit d'accéder aux composants électriques sans utiliser de plate-forme isolante. Ne pas accéder aux composants électriques si l'eau et/ou l'humidité sont présents.
- Toute manipulation du circuit réfrigérant ou des composantes sous pression doit être effectuée seulement par du personnel qualifié.
- Le remplacement d'un compresseur doit être effectué uniquement par un personnel qualifié.
- Les bords tranchants peuvent provoquer des blessures. Eviter tout contact direct.
- Couper l'alimentation électrique de l'unité en activant l'interrupteur principal avant d'intervenir sur les compresseurs. Le non-respect de cette règle peut entraîner des blessures graves.
- Eviter d'introduire des objets solides dans les tuyaux d'eau pendant que la machine est connectée au système.
- Un filtre mécanique doit être installé sur le tuyau d'eau raccordé à l'entrée de l'échangeur thermique.
- La machine est fournie avec des soupapes de sécurité qui sont installées à la fois sur les côtés basse et haute pression du circuit de réfrigérant.

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

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

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

AVERTISSEMENT

Avant d'utiliser la machine, prière de lire attentivement le manuel d'instructions et d'utilisation.
L'installation et la maintenance doivent être confiées à un personnel qualifié qui est informé des dispositions légales et de la réglementation locale et qui a été formé correctement ou jouit d'une expérience de ce type d'équipement.

AVERTISSEMENT

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

Déplacement et levage

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

Toutes les unités de la série sont fournies avec les points de levage indiqués dans la figure ci-dessous. Seuls ces points peuvent être utilisés pour lever l'unité comme le montre la figure suivante.

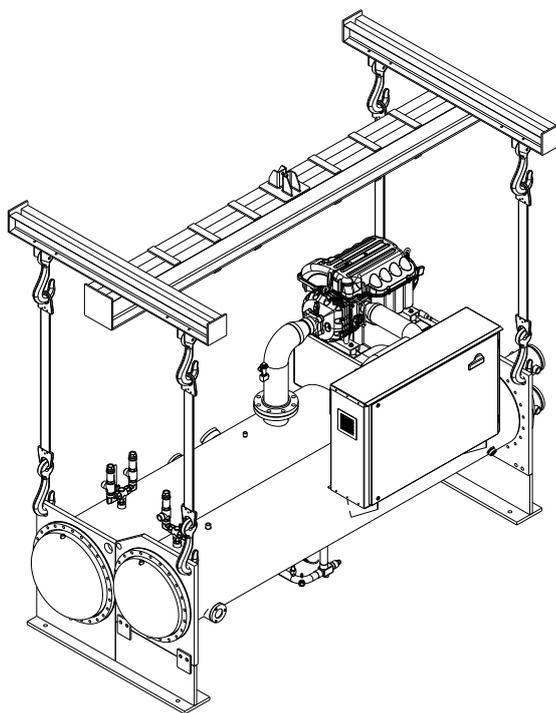


Figure 2 - Levage de l'unité

Cette illustration est donnée à titre de référence uniquement. Les outils de levage (barres, cordes, etc) ne sont pas fournis.

▲ AVERTISSEMENT

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

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

Certaines unités peuvent avoir des accessoires qui augmentent le poids total.

▲ AVERTISSEMENT

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

Positionnement et montage

Toutes les unités sont conçues pour une installation en intérieur. La machine doit être installée sur un socle robuste et parfaitement de niveau;

si la machine doit être installée sur des balcons ou des toits, il pourrait être nécessaire d'utiliser les poutres de répartition du poids.

Pour une installation au sol, préparer des fondations robustes en ciment qui font au moins 250 mm de plus en largeur et en longueur que la machine.

De même, cette base doit être suffisamment résistante pour supporter le poids de la machine comme indiqué dans les spécifications techniques.

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

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

- Veiller à garantir un socle résistant afin de réduire autant que possible la propagation des bruits et vibrations.
- L'eau dans le système doit être particulièrement propre et toutes les traces d'huile ou de rouille doivent être éliminées. Un filtre à eau mécanique doit être installé sur le tuyau d'entrée de la machine.

Exigences de dégagement minimum

Chaque côté de la machine doit être accessible pour des activités de maintenance après installation.

Il faut notamment prévoir un écart suffisant à une extrémité de l'unité pour pouvoir déposer l'évaporateur et/ou les tubes de condenseur lors d'une intervention technique. L'évaporateur et les tubes de condenseur sont enroulés dans les plaques tubulaires pour permettre un remplacement si nécessaire; la longueur de la cuve doit être autorisée d'un côté (des trappes ou parois amovibles peuvent être utilisées).

Garder un espace libre pour permettre l'ouverture des trappes du tableau électrique.

L'écart minimal de toutes parts, y compris le haut, est de 1 mètre; la législation locale peut exiger des écarts plus grands.

Ventilation

La température de la pièce où l'unité est placée doit toujours être maintenue entre 0°C et 40°C.

Protection acoustique

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

Vidange des cuves au démarrage

L'unité est inclinée et vidée de son eau en usine, puis expédiée avec les vannes de purge ouvertes dans chaque collecteur de l'évaporateur et du condenseur. Veiller à fermer les vannes avant de remplir la cuve de liquide.

Connexions

Tous les évaporateurs et condenseurs sont équipés d'office d'ajutages à gorge pour raccords Victaulic (conviennent également pour souder) ou de raccords à bride en option. L'entrepreneur chargé de l'installation doit fournir les raccords mécaniques assortis des tailles et types requis.

Veiller à ce que les raccords d'entrée et de sortie d'eau correspondent aux plans certifiés et repères de gicleur dessinés.

L'évaporateur est entièrement symétrique par rapport au plan vertical; par conséquent, les ajutages d'entrée et de sortie peuvent être permutés. Dans ce cas, les raccords du contacteur de pression différentielle doivent être remplacés également.

Le condenseur a une entrée d'eau dans l'ajutage du bas et une sortie d'eau dans l'ajutage supérieur; il n'est donc pas permis de permuter cette connexion (cela entraînerait une dégradation des performances, comme la réduction du sous-refroidissement, voire un dysfonctionnement réel, comme de la vapeur instantanée au niveau de la sortie du condenseur ou des risques pour le compresseur en raison d'un refroidissement insuffisant du moteur).

Les collecteurs d'eau peuvent être permutés (extrémité par extrémité) de sorte que les connexions puissent se faire de chaque côté de l'unité. Si c'est le cas, utiliser de nouveaux joints de collecteurs et repositionner les capteurs de commande.

Conduites d'eau

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

Le système hydraulique doit avoir:

- 1 Des supports antivibratoires afin de réduire la transmission de vibrations vers la structure sous-jacente.
- 2 Des soupapes d'isolation pour isoler la machine du système d'eau pendant le service.
- 3 Un dispositif manuel ou automatique de ventilation d'air au point le plus haut du système; un dispositif de purge au point le plus bas du système. L'évaporateur ni le dispositif de récupération de chaleur ne doivent être positionnés au point le plus haut du système.
- 4 Un dispositif approprié pouvant maintenir le système d'eau sous pression (réservoir d'expansion, etc.).
- 5 La température d'eau et les indicateurs de pression sur la machine assistant l'opérateur pendant le fonctionnement et la maintenance.
- 6 Un filtre ou dispositif pouvant éliminer les corps étrangers de l'eau avant qu'elle entre dans la pompe (afin d'empêcher la cavitation, prière de consulter le fabricant de la pompe pour le type de filtre recommandé). L'utilisation d'un filtre prolonge la vie de la pompe et contribue à maintenir le système d'eau dans un meilleur état.
- 7 Un autre filtre doit être installé sur le tuyau d'entrée d'eau de la machine, près de l'évaporateur et de la récupération de chaleur (le cas échéant) Ce filtre empêche les particules solides d'entrer dans l'échangeur thermique, où elles risquent de l'endommager ou de réduire sa capacité d'échange de chaleur.
- 8 L'échangeur à coque et tube dispose d'une résistance électrique avec thermostat qui garantit une protection contre le gel de l'eau aux températures ambiantes atteignant -25°C. Tous les autres tuyaux en dehors de la machine doivent par conséquent être protégés contre le gel.
- 9 Le dispositif de récupération de chaleur doit être vidé de son eau pendant l'hiver sauf si un mélange de glycol-éthylène au pourcentage adéquat est ajouté au circuit d'eau.
- 10 Si la machine doit remplacer une autre, l'ensemble du système d'eau doit être vidé et nettoyé avant d'installer la nouvelle unité. Des tests réguliers et un traitement chimique approprié de l'eau sont recommandés avant de démarrer la machine.
- 11 Si du glycol est ajouté dans le système d'eau comme protection antigel, faire attention au fait que la pression d'aspiration sera inférieure, les performances de la machine seront inférieures et la pression d'eau baissera davantage. Tous les systèmes de protection de la machine, comme l'antigel, et la protection basse pression devront être réajustés.

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

▲ ATTENTION

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

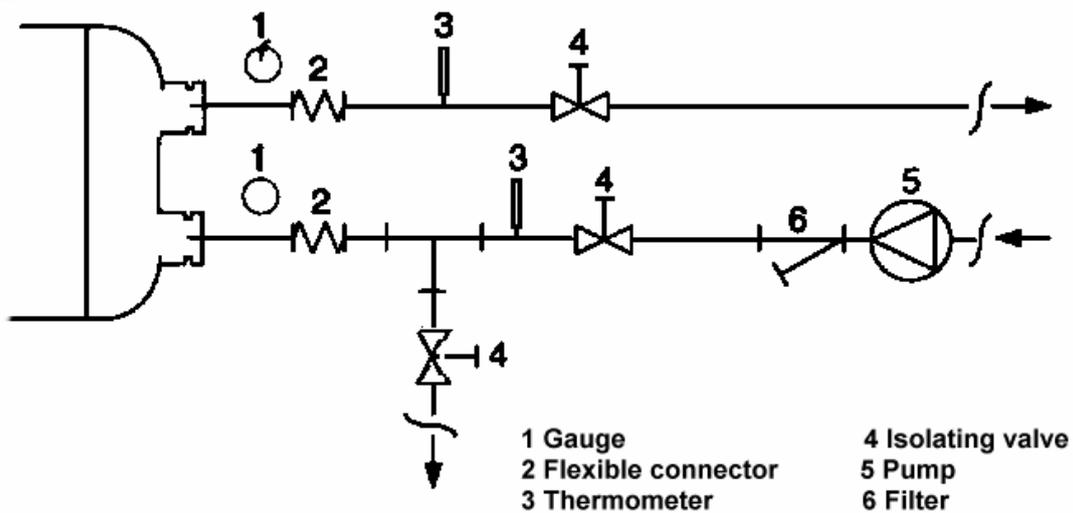
Le fabricant ne peut être tenu responsable des dommages aux échangeurs en raison de l'absence de filtre mécanique.

Traitement de l'eau

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

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

Figure 3 - Raccordement du tuyau d'eau de l'évaporateur et du condenseur



Traduction des légendes

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

Tableau 1 - Limites de qualité de l'eau acceptables

pH (25°C)	6,8÷8,0	Dureté totale (mg CaCO ₃ / l)	< 200
Conductivité électrique μS/cm (25°C)	<800	Fer (mg Fe / l)	< 1,0
Ion de chlorure (mg Cl ⁻ / l)	<200	Ion de sulfure (mg S ²⁻ / l)	Aucun
Ion de sulfate (mg SO ₄ ²⁻ / l)	<200	Ion d'ammoniaque (mg NH ₄ ⁺ / l)	< 1,0
Alcalinité (mg CaCO ₃ / l)	<100	Silice (mg SiO ₂ / l)	< 50

Protection antigel des échangeurs de l'évaporateur

ATTENTION

Ni l'évaporateur, ni le condenseur ne se purgent automatiquement et aucun chauffage n'est installé. Les deux échangeurs de chaleur doivent être protégés contre le gel.

Sauf si les échangeurs thermiques sont complètement vidés et nettoyés avec une solution antigel, ils doivent être protégés contre le gel.

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

1. Une circulation d'eau continue à l'intérieur des tuyaux et échangeurs
2. Ajout d'une quantité appropriée de glycol à l'intérieur du circuit d'eau
3. Une isolation thermique supplémentaire et le chauffage des conduites exposées
4. Le vidage et le nettoyage de l'échangeur thermique pendant l'hiver

ATTENTION

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

Protection contre la perte de débit

Tous les refroidisseurs sont équipés de contacteurs de pression différentielle redondants montés en usine et protégeant l'évaporateur et le condenseur contre une perte de débit

Tours de refroidissement

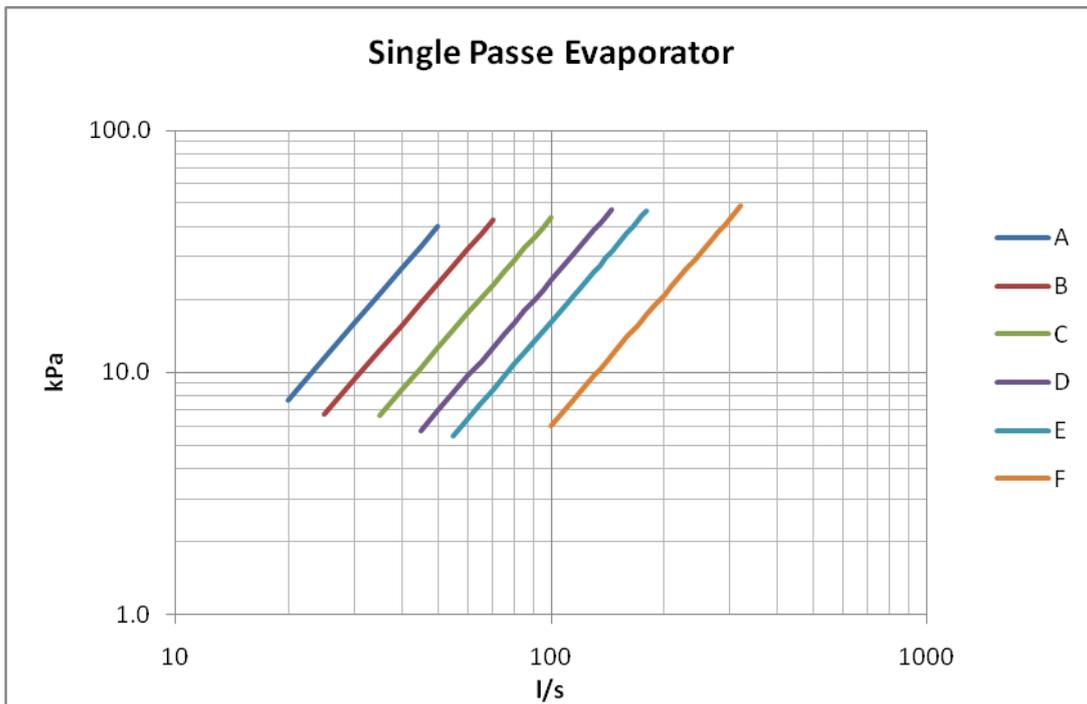
Le débit des tours de refroidissement doit être contrôlé pour s'assurer qu'il est conforme à la conception du système. Une valve de dérivation contrôlée par le contrôleur de l'unité est requise pour contrôler la température d'entrée minimale du condenseur. Sauf si le système et l'unité de refroidisseur sont spécifiquement destinés à une *dérivation de condenseur* ou un débit variable du condenseur, ils ne sont pas recommandés étant donné que de faibles débits de condenseur peuvent provoquer un fonctionnement instable et un encrassement excessif du tube.

Les colonnes de refroidissement sont en principe retenues pour des températures d'eau d'entrée de condenseur comprises entre 24°C et 32°C.

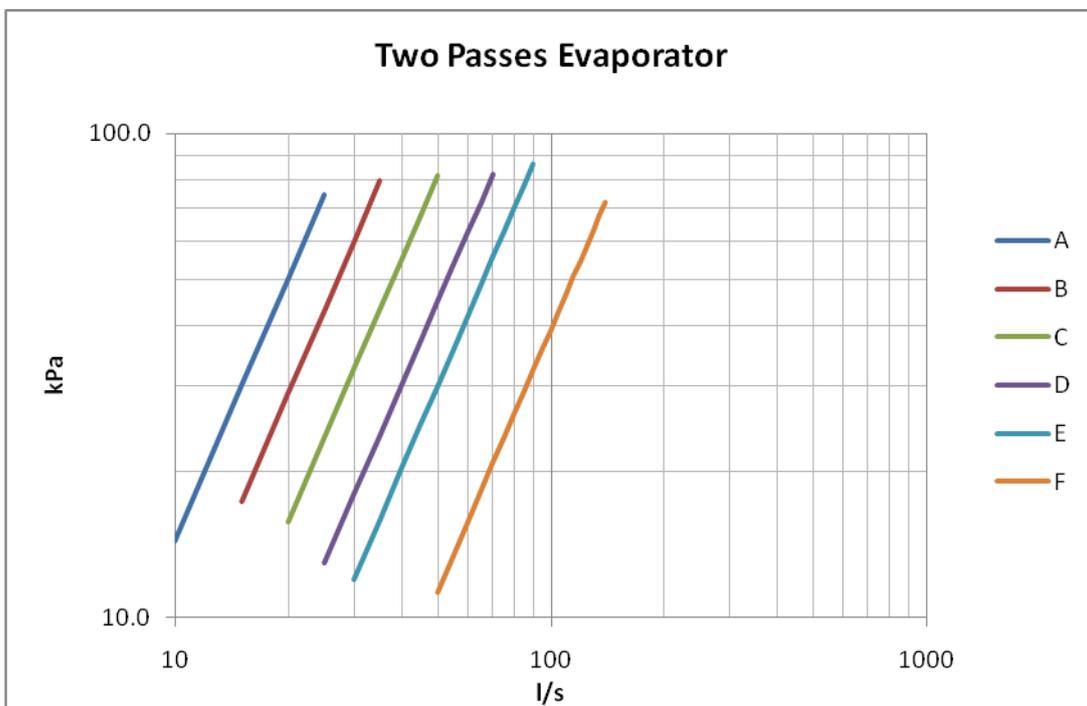
ATTENTION

Le traitement de l'eau des tours est essentiel pour un fonctionnement continu fiable et efficace de l'unité. S'il n'est pas disponible en interne, contacter un spécialiste en traitement de l'eau compétent.

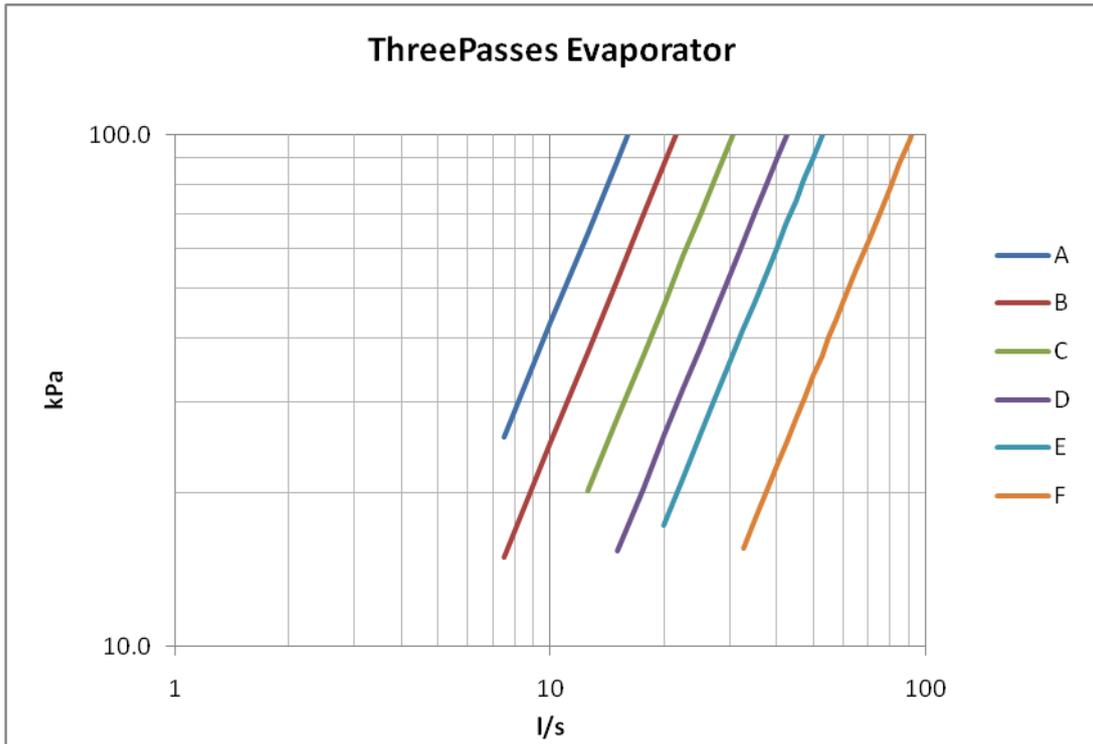
Figure 4 - Chute de pression d'évaporateur



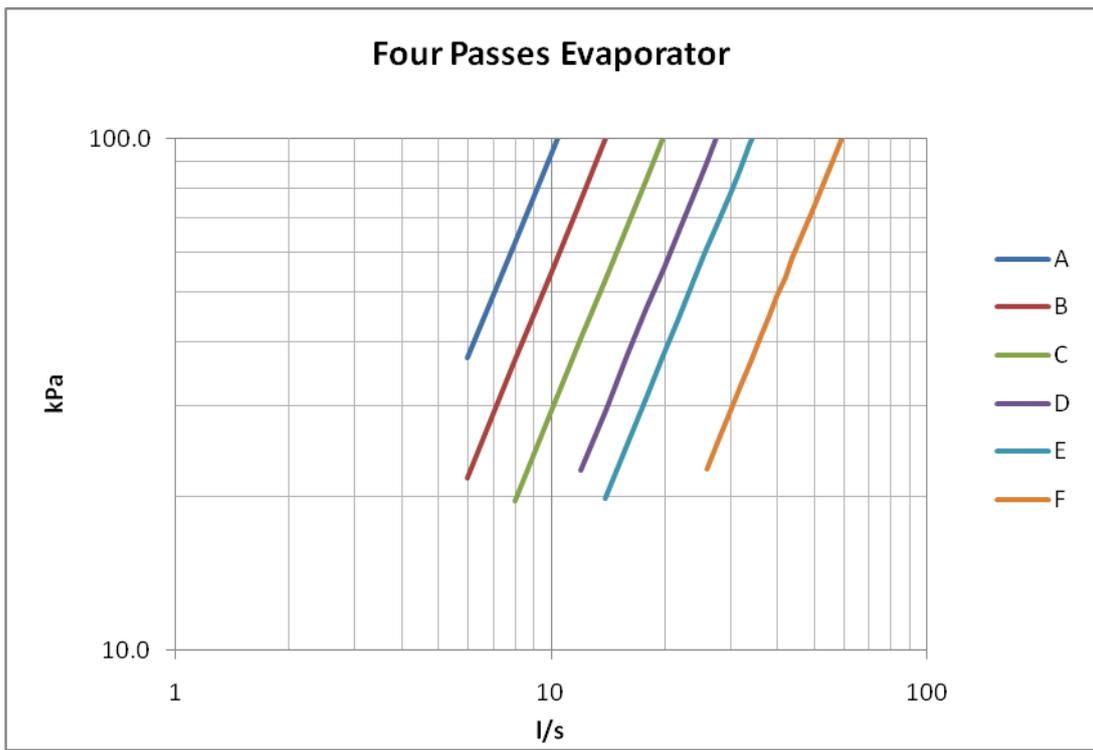
Single pass evaporator	Evaporateur à simple passage
------------------------	------------------------------



Two pass evaporator	Evaporateur à deux passages
---------------------	-----------------------------

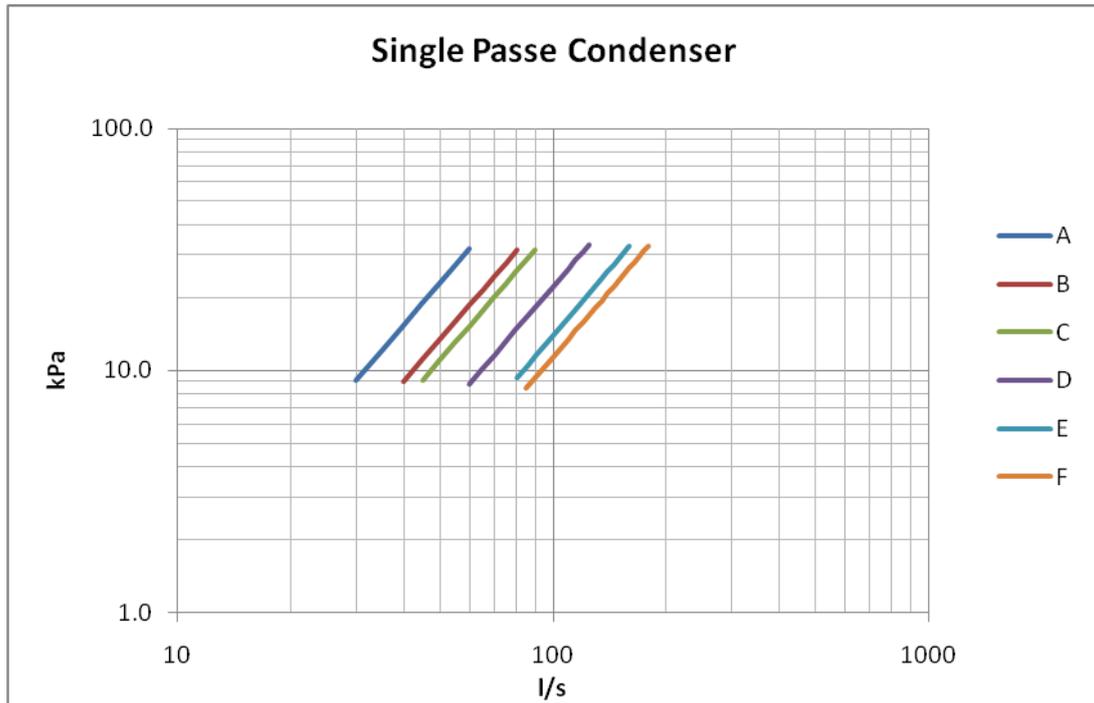


Three pass evaporator	Evaporateur à trois passages
-----------------------	------------------------------

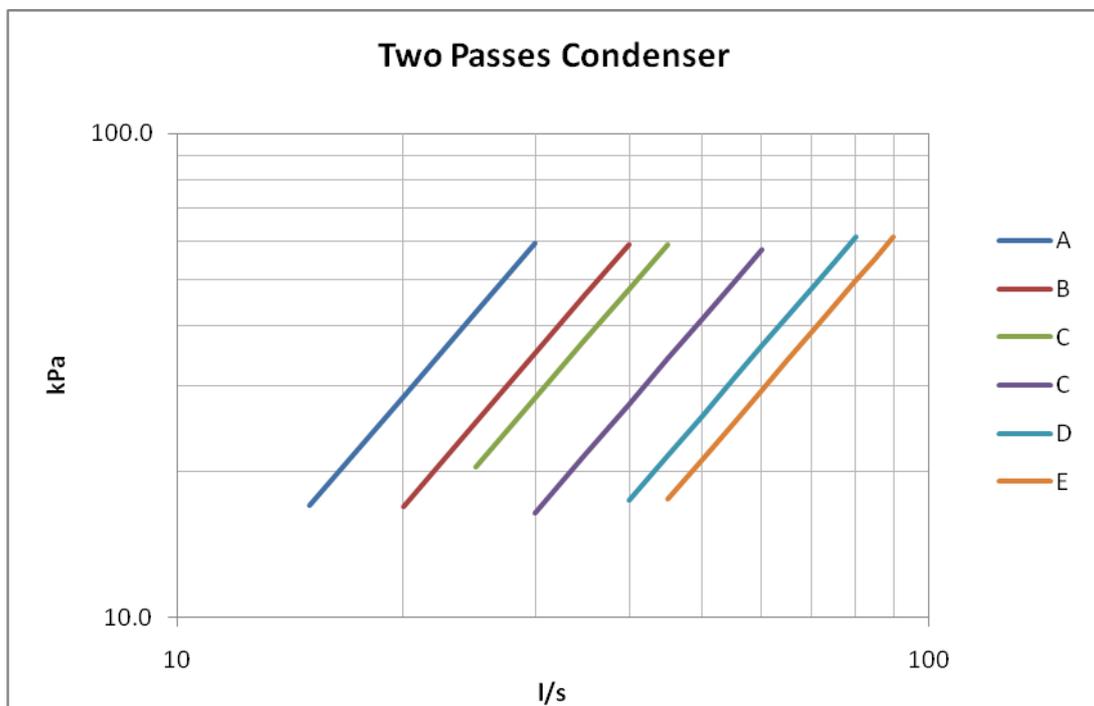


Four pass evaporator	Evaporateur à quatre passages
----------------------	-------------------------------

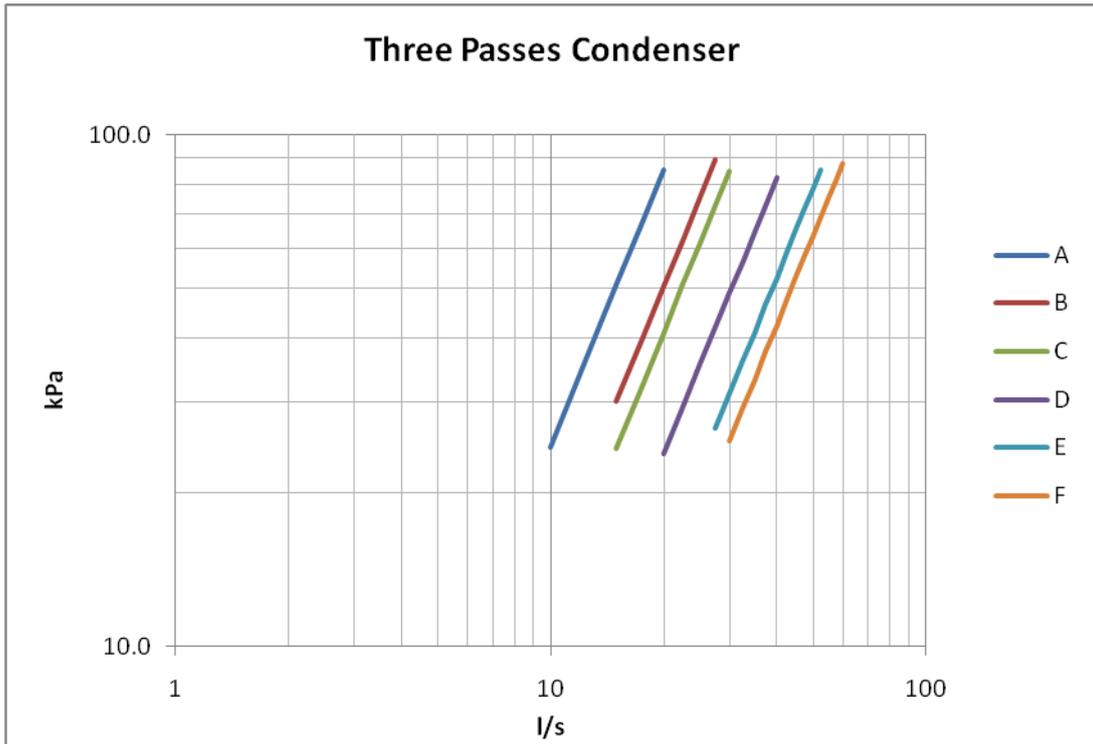
Figure 5 - Chute de pression de condenseur



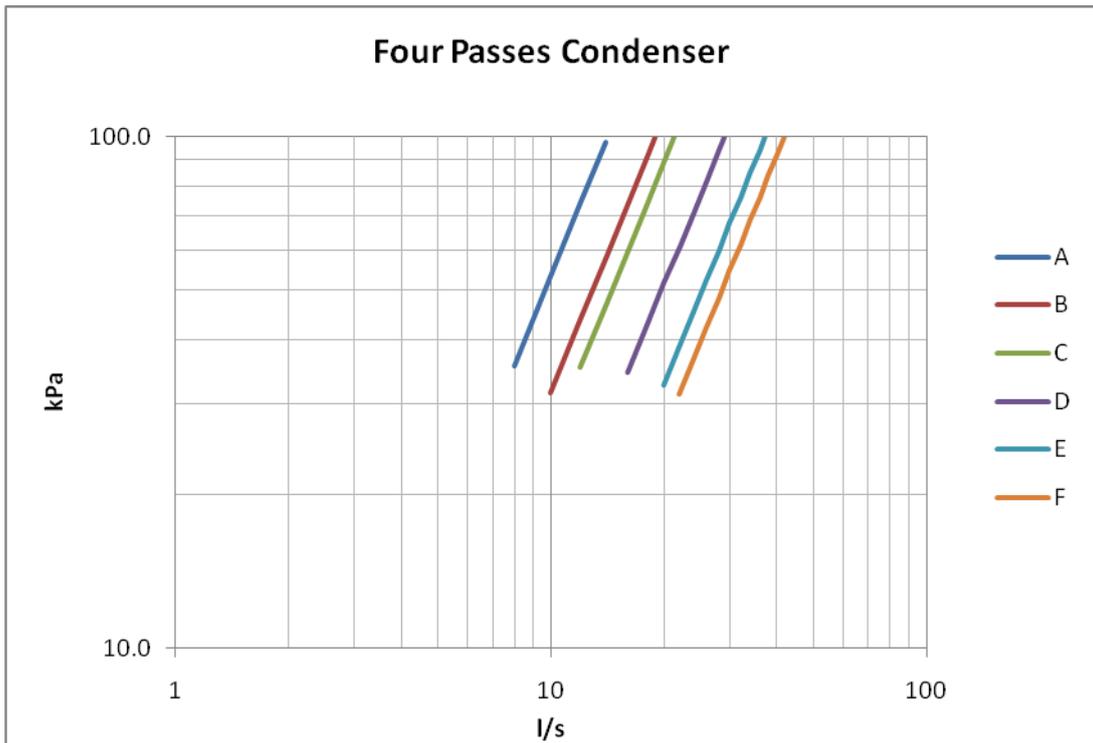
Single pass condenser	Condenseur à simple passage
-----------------------	-----------------------------



Two pass condenser	Condenseur à deux passages
--------------------	----------------------------



Three pass condenser	Condenseur à trois passages
----------------------	-----------------------------



Four pass condenser	Condenseur à quatre passages
---------------------	------------------------------

Légende des figures 4 et 5

Etiquette	Taille	Etiquette	Taille
A	320FZ	D	640FZ
B	430FZ	E	860FZ
C	520FZ	F	C10FZ

Soupapes de sûreté du circuit réfrigérant

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

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

⚠ ATTENTION

Cette unité est conçue pour une installation intérieure.

Vérifier qu'il y a suffisamment d'air qui circule dans la machine.

Éviter des dommages éventuels dus à la respiration des gaz réfrigérants. Éviter de libérer le réfrigérant dans l'atmosphère.

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

Installation électrique

Spécifications générales

MISE EN GARDE

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

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

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

MISE EN GARDE

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

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

MISE EN GARDE

Avant tout travail d'installation et de raccordement, le système doit être éteint et isolé.

La présence de capacitances dans le VFD garantit qu'il y a une tension en aval des invertisseurs, même si le disjoncteur est ouvert pendant quelques minutes. Après avoir coupé le courant de l'unité, les capacitances du circuit intermédiaire de l'invertisseur sont toujours chargées en haute tension pendant une courte période de temps. On peut de nouveau travailler sur l'unité après qu'elle ait été coupée pendant 10 minutes. Prière de consulter le manuel du compresseur pour plus de détails.

MISE EN GARDE

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

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

Tableau 2 - Données électriques

			320FZ	430FZ	520FZ	640FZ	860FZ	C10FZ	
Alimentation électrique	Phase		---	3	3	3	3	3	
	Fréquence		Hz	50	50	50	50	50	
	Tension		V	400	400	400	400	400	
	Tolérance de tension	Minimum	%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
		Maximum	%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%
Unité	Courant de démarrage maximum		A	135	231	176	270	420	352
	Courant de fonctionnement nominal (1)		A	104	142	168	207	285	335
	Courant de fonctionnement maximal (2)		A	135	210	176	270	420	352
	Courant maximum pour le calibre des fils		A	149	231	194	297	462	385
Compresseur	Phase		N°	3	3	3	3	3	
	Tension		V	400	400	400	400	400	
	Tolérance de tension	Minimum	%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
		Maximum	%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%
	Courant de fonctionnement maximal (2)		A	135	210	176	135+135	210+210	176+176
Méthode de démarrage		---	VFD						
Remarques (1)	Courant absorbé par l'unité aux conditions nominales suivantes: température d'eau de l'évaporateur à 12/7°C; température d'eau du condenseur à 30/35°C, unité à pleine charge avec la capacité maximale								
Remarques (2)	Courant maximum absorbé par l'unité quelles que soient les conditions de fonctionnement								

Les unités EWWD FZ utilisent des compresseurs à vitesse variable qui peuvent fonctionner dans des conditions données différentes; les données électriques reprises ci-dessus sont indiquées à titre de référence uniquement. Se reporter à la section concernant les caractéristiques électriques spécifiques de l'unité.

Composants électriques

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

L'installateur doit fournir les composants suivants:

- Câbles d'alimentation électrique (conduit dédié)
- Interconnexion et câbles d'interface (conduit dédié)
- Dispositifs de protection de ligne appropriés (fusibles ou disjoncteurs, voir les caractéristiques électriques)

Câblage électrique

Le raccord du câblage électrique standard ne compte qu'un point au niveau des refroidisseurs. Le tableau électrique contient le disjoncteur principal qui coupe le courant de l'unité lorsqu'elle est éteinte. La protection contre la surcharge et les courts-circuits du compresseur est réalisée au moyen des fusibles installés dans le tableau électrique.

Une bonne séquence de phase vers l'unité n'est pas requise tant que le fonctionnement de l'unité n'est pas concerné. La rotation correcte du moteur est établie par le système de commande du refroidissement, peu importe la séquence de phase connectée.

Tout le câblage côté ligne doit être conforme à la législation locale et réalisée avec du fil de cuivre et des cosses de cuivre uniquement. Le tableau ci-dessous sert de référence uniquement pour dimensionner les dispositifs de protection et le câblage. En raison des besoins différents et codes locaux, le client peut sélectionner différents composants.

⚠ MISE EN GARDE

Dans les installations avec lignes d'alimentation électrique dépassant 50 mètres, les raccords inductifs phase-phase et phase-terre entre les phases génèrent des phénomènes importants, à savoir:

- déséquilibre des courants de phase
- baisse de tension excessive

Afin de limiter ces phénomènes, il est courant de disposer les fils de phase symétriquement, comme décrit dans la figure.



Fig. 1 - Installation de câbles d'alimentation électriques longs

Tableau 3 – Fusibles et câbles recommandés pour le câblage électrique

Modèle	320FZ	430FZ	520FZ	640FZ	860FZ	C10FZ
Taille du sectionneur	400 A	400 A	400 A	400 A	630 A	630 A
Caractéristiques de court-circuit (remarque 1)	10 kA	10 kA	10 kA	25 kA	25 kA	25 kA
Fusibles recommandés	250 A gG	250 A gG	250 A gG	355 A gG	500 A gG	500 A gG
Taille maximale des fils (remarque 2)	2x150 mm ²	2x150 mm ²	2x150 mm ²	2x150 mm ²	2x240 mm ²	2x240 mm ²

Remarque 1:

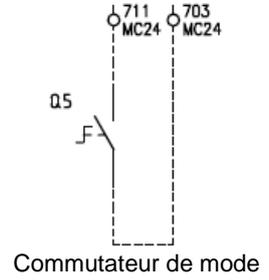
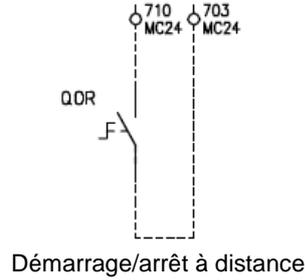
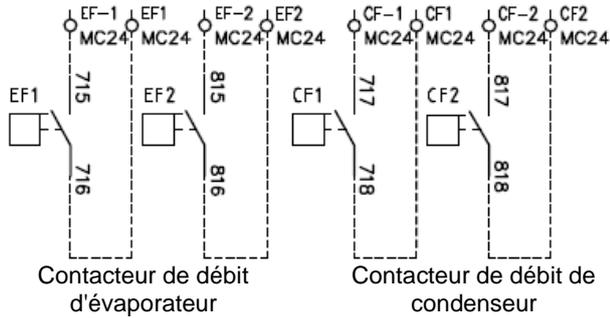
Les caractéristiques de courant de court-circuit font référence à une durée de 0,25 s de court-circuit. Au cas où les fusibles recommandés sont installés sur place pour la protection du refroidisseur, des caractéristiques de court-circuit supérieures peuvent être obtenues étant donné qu'elles ont un effet limitatif.

Remarque 2:

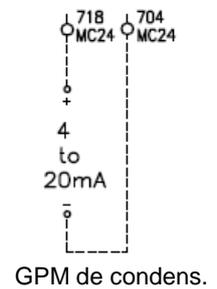
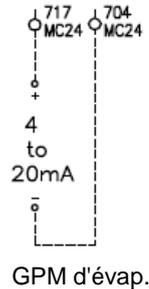
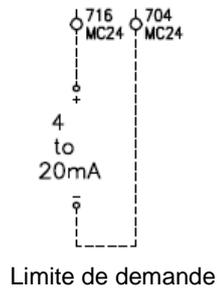
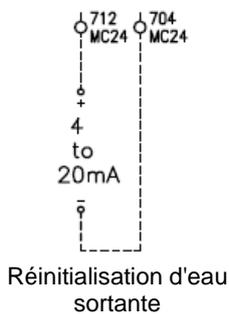
La taille maximale des fils correspond au maximum permis par les bornes du sectionneur. Au cas où une taille supérieure du conducteur est nécessaire, contacter l'usine pour demander des cosses d'entrée spéciale.

Figure 6 – Schéma de câblage sur place

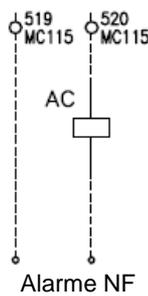
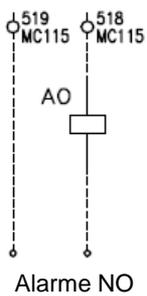
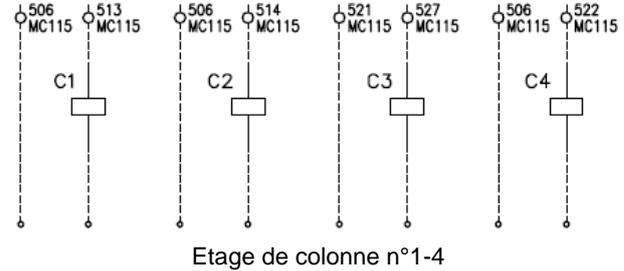
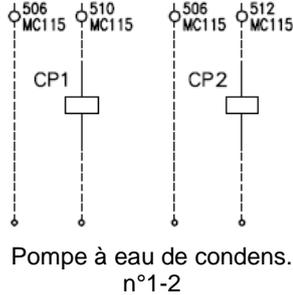
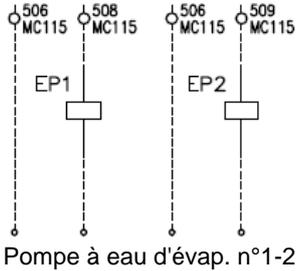
Bornes d'entrée numérique



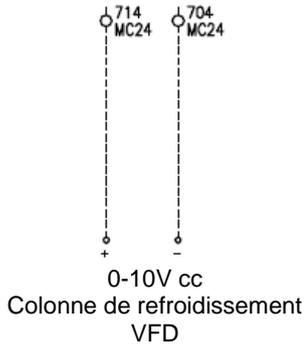
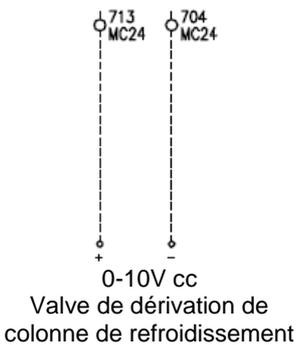
Bornes d'entrée analogique



Bornes de sortie numérique



Bornes de sortie analogique



Remarques quant au schéma de câblage sur place

1. Le câblage électrique entre le coffret et les bornes du compresseur est installé en usine.
2. Le déséquilibre de tension ne dépasse pas 2% avec un déséquilibre de courant résultant de 6 à 10 fois le déséquilibre de tension. La tension d'alimentation standard doit être de +/- 10% de la tension de la plaquette signalétique du compresseur.
3. Une alimentation de 115 V CA fournie par le client pour la bobine de relais d'alarme peut être connectée entre les bornes 519 MC115 d'alimentation et 506 neutre du panneau de commande. Pour les contacts normalement ouverts, relier les bornes 518 et 519. Pour les contacts normalement fermés, relier 520 et 519. L'alarme est programmable par l'opérateur. La valeur nominale maximale de la bobine du relais d'alarme est de 25VA.
4. La commande ON/OFF à distance de l'unité peut être accomplie en installant un jeu de contacts secs entre les bornes 710 et 703 MC24.
5. L'alimentation 115 V CA, 20 A fournie par le client pour la commande optionnelle de pompe à eau d'évaporateur et de condenseur et les ventilateurs des colonnes est fournie aux bornes de commande de l'unité MC115 505 alimentation et 506 neutre, masse d'équipement PE.
6. Le relais, fourni par le client, de 115 V CA et bobine de 25 VA maximum pour la pompe d'eau refroidie (EP1 & 2) peut être câblé comme illustré. Cette option manœuvrera la pompe d'eau refroidie en réponse à la demande du refroidisseur.
7. La pompe à eau de condenseur doit démarrer et s'arrêter en fonction de l'unité. Un relais, fourni par le client, de 115 V CA et bobine de 25 VA maximum pour la pompe à eau de condenseur (CP1 & 2) doit être câblé comme illustré.
8. Les relais en option, fournis par le client, de 115 V CA et bobine de 25 VA maximum pour les ventilateurs de colonne de refroidissement (C1 - C4 en option) peuvent être câblés comme illustré. Cette option démarrera et arrêtera les ventilateurs des tours de refroidissement afin de maintenir la pression de charge de l'unité.
9. Entrées de commande en option. Les entrées de 4-20 mA en option suivantes sont connectées comme suit sur les bornes MC24:
 - Limite de demande; bornes 716 et 704 communes
 - Réinitialisation d'eau refroidie; bornes 712 et 704 communes
 - Débit d'eau d'évaporateur; bornes 717 et 704 communes
 - Débit d'eau de condenseur; bornes 718 et 704 communes
10. Source de courant de commande en option. Le courant de commande 115 V peut être fourni à partir d'un circuit séparé et relié à un fusible de 20 A de charge inductive. La connexion se fait aux bornes 519 et 506 commune sur le MC115.

Câblage de commande

Le circuit de commande est conçu pour 115 V. Le courant de commande est fourni par un transformateur câblé d'usine situé dans le coffret électrique. Le câblage de commande doit être de dimension appropriée conformément à la législation locale.

Harmoniques de ligne VFD

Malgré leurs nombreux avantages, procéder avec précaution lors de l'application des VFD en raison de l'effet des harmoniques de ligne sur le système électrique du bâtiment. Les VFD provoquent de la distorsion de ligne CA parce qu'il s'agit de charges non linéaires; c'est-à-dire qu'ils ne prélèvent pas de courant sinusoïdal de la ligne. Ils prélèvent leur courant des crêtes de la ligne CA uniquement, ce qui aplatit le haut de la forme d'onde de tension. Certaines autres charges non linéaires sont des ballasts électroniques et des alimentations électriques sans interruption.

Les harmoniques de ligne et leur distorsion associée peuvent être critiques aux moteurs CA pour trois raisons:

1. Les harmoniques de courant peuvent provoquer une surchauffe des transformateurs, conducteurs et mécanismes de commutation.
2. Les harmoniques de tension perturbent la régularité de forme de l'onde sinusoïdale.
3. Les composants haute fréquence de la distorsion de tension peut interférer sur les signaux émis sur la ligne CA pour certains systèmes de commande.

Les harmoniques problématiques sont les 5^e, 7^e, 11^e et 13^e. Les harmoniques paires, les harmoniques divisibles par trois et les harmoniques de magnitude élevée ne posent généralement pas de problèmes.

Harmoniques de courant

Une augmentation de l'impédance réactive devant le VFD contribue à réduire les courants harmoniques. L'impédance réactive peut être ajoutée des manières suivantes:

1. Monter le moteur loin du transformateur de source.
2. Ajouter des réactances de ligne. Ils font partie de l'équipement standard sur les refroidisseurs EWWF FZ..
3. Utiliser un transformateur d'isolation.
4. Utiliser un filtre d'harmoniques.

Harmoniques de tension

La distorsion de tension est provoquée par le flux de courants harmoniques traversant une impédance de source. Une réduction dans l'impédance de source au point commun de raccordement (PCC) entraînera une réduction des harmoniques de tension. Cela peut se faire des manières suivantes:

- 1 Garder le PCC le plus loin possible des moteurs (près de la source d'alimentation).
- 2 Augmenter la taille (diminuer l'impédance) du transformateur de source.
- 3 Augmenter la capacité (diminuer l'impédance) de la barre blindée ou des câbles entre la source et le PCC.
- 4 S'assurer que la réactance ajoutée est "en aval" (plus près du VFD que de la source) du PCC.

Réactances de ligne

Les réactances de ligne à cinq pour cent font partie de l'équipement de série des refroidisseurs Magnitude et sont situées dans chaque tableau électrique des compresseurs. Elles sont employées pour améliorer le facteur de puissance en réduisant les effets des harmoniques.

Filtre d'harmoniques

Le filtre d'harmoniques est une option pour le montage sur place et le câblage en dehors du panneau électrique. Il fonctionne en conjonction avec la réactance de ligne afin de minimiser davantage la distorsion des harmoniques. Il est relié entre l'alimentation électrique d'un compresseur et le coupe-circuit (déconnexion manuelle).

Filtre EMI (interférence électromagnétique) et RFI (interférence de radiofréquence)

Le filtre est installé en usine. Les termes EMI et RFI sont souvent utilisés de manière interchangeable. L'EMI correspond en fait à n'importe quelle fréquence de bruit électrique tandis que le RFI est un sous-ensemble de bruit électrique sur le spectre EMI. Il y a deux types d'EMI. La perturbation électromagnétique transmise par conduction correspond à des fréquences élevées non désirables qui circulent sur la forme d'onde CA.

EMI

La perturbation électromagnétique transmise par rayonnement est similaire à une diffusion radio indésirable émise à partir des lignes électriques. Il y a de nombreux équipements qui peuvent provoquer des perturbations EMI, moteurs à fréquence variable inclus. Dans le cas de moteurs à fréquence variable, le bruit électrique produit est essentiellement contenu dans les bords de commutation du contrôleur à modulation d'impulsions en durée (PWM).

A mesure que la technologie des moteurs évolue, les fréquences de commutation augmentent. Ces augmentations augmentent également les fréquences de bord effectives produites, ce qui accroît la quantité de bruit électrique.

Les émissions de bruit de ligne électrique associées aux moteurs à fréquence variable et à vitesse variable peuvent provoquer des perturbations dans l'équipement proche. Les perturbations typiques sont:

- Instabilité du gradateur et du ballast
- Perturbations d'éclairage comme les flashes
- Mauvaise réception radio
- Mauvaise réception TV
- Instabilité des systèmes de commande
- Total du débitmètre
- Fluctuation du débitmètre
- Pannes du système informatique, y compris la perte de données
- Problèmes de commande de thermostat
- Interruption du radar
- Interruption du sonar

RFI

Les filtres triphasés sont installés d'usine dans le tableau électrique du refroidisseur. Ils utilisent une combinaison d'inductances et de capacités haute fréquence pour réduire le bruit dans la plage de fréquence critique de 150 kHz à 30 MHz. Les inductances agissent comme circuits ouverts et les capacités agissent comme courts-circuits à des fréquences élevées tout en permettant aux fréquences de lignes électriques inférieures de passer sans être affectées. Les filtres facilitent la conformité à bon prix aux directives de compatibilité électromagnétique (EMC), dans un design compact, efficace, léger. Le mode commun élevé et la réduction du mode différentiel dans les fréquences critiques de 150kHz à 30MHz assurent que l'interférence de potentiel des moteurs AC est réduite ou éliminée.

Les filtres sont des dispositifs à caractéristique de courant. Afin de dimensionner un filtre de manière appropriée, il est nécessaire de connaître la tension de fonctionnement et la valeur nominale du courant d'entrée du moteur. Aucun déclassement ou reclassement n'est nécessaire lors de l'application du filtre sur des tensions inférieures ou égales à la tension maximale reprise sur le filtre.

Pompes du système

Le fonctionnement de la pompe à eau refroidie peut servir à 1) manœuvrer la pompe avec le compresseur, 2) l'actionner en continu ou 3) la démarrer automatiquement au moyen d'une source distante.

La pompe de la tour de refroidissement doit manœuvrer avec la machine. La bobine de maintien du démarreur du moteur de pompe de tour de refroidissement doit être donné à 115 volts, 60 Hz, avec une tension-un ampérage nominal de 100. Un relais de commande est requis si l'ampérage/la tension nominal sont dépassés. Voir le schéma de câblage sur place à la page 30 ou sur le couvercle du panneau de commande pour des raccords adéquats.

Tous les contacts du dispositif de synchronisation doivent être donnés pour minimum A inductifs. Le circuit d'alarme fourni dans le centre de commande utilise V CA Les alarmes utilisées ne doivent pas prélever plus de 10 voltampères.

Configuration de refroidisseurs multiples

Les unités à double compresseur ont leurs composants de commande principaux câblés d'usine à un réseau interne de sorte que les composants puissent communiquer entre eux, dans le refroidisseur proprement dit.

Sur les applications à refroidisseurs multiples, deux refroidisseurs peuvent être interconnectés par un simple câblage d'interconnexion RS485 installé sur place, l'ajout de carte(s) d'isolation de communication en accessoire 485OPDR et certains réglages de commande MicroTech II. La carte d'isolation 485OPDR peut être achetée avec l'unité ou séparément, pendant ou après l'installation du refroidisseur. Seule une carte est requise. Les refroidisseurs ne peuvent pas être interconnectés avec les refroidisseurs WSC, WDC ou WCC.

Configuration de la communication

Le câblage d'interconnexion MicroTech II pLAN RS485 doit être installé par l'installateur avant la mise en route. Le technicien de mise en route vérifiera les connexions et fera les réglages des points de consigne nécessaires.

1. Sans connexions pLAN entre les refroidisseurs, débrancher l'alimentation de commande des refroidisseurs et régler les microcommutateurs comme indiqué dans le tableau 3.
2. Lorsque tous les commutateurs manuels sont désactivés, mettre l'alimentation de commande vers chaque refroidisseur et régler chaque adresse OITS.
3. Vérifier les nœuds corrects sur chaque écran de service OITS.
4. Raccorder les refroidisseurs ensemble (câblage RS485) comme illustré dans la Figure 7. Le premier refroidisseur de la connexion peut être désigné Refroidisseur A. La carte d'isolation est fixée au rail DIN adjacent au contrôleur de l'unité Refroidisseur A. La carte d'isolation dispose d'une queue de cochon qui est insérée dans J10 sur le contrôleur. La plupart des refroidisseurs auront déjà un module de communication universel (UCM) qui relie le contrôleur à l'écran tactile déjà branché sur J10. Dans ce cas, brancher la queue de cochon du module d'isolation dans le port pLAN RJ11 vide sur l'UCM. Cela revient à le brancher directement dans le contrôleur de l'unité.

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

Interconnexion: Belden M9841 (câble RS 485) est relié de la carte d'isolation 485OPDR (bornes A, B et C) sur le Refroidisseur A au port J11 sur le contrôleur de l'unité du Refroidisseur B. A J11, le blindage relie la masse, le fil bleu/blanc à la connexion (+) et le blanc/bleu à la connexion (-).

A noter que le Refroidisseur B n'a pas (besoin) de carte d'isolation.

5. Vérifier les nœuds corrects sur chaque écran de service OITS.

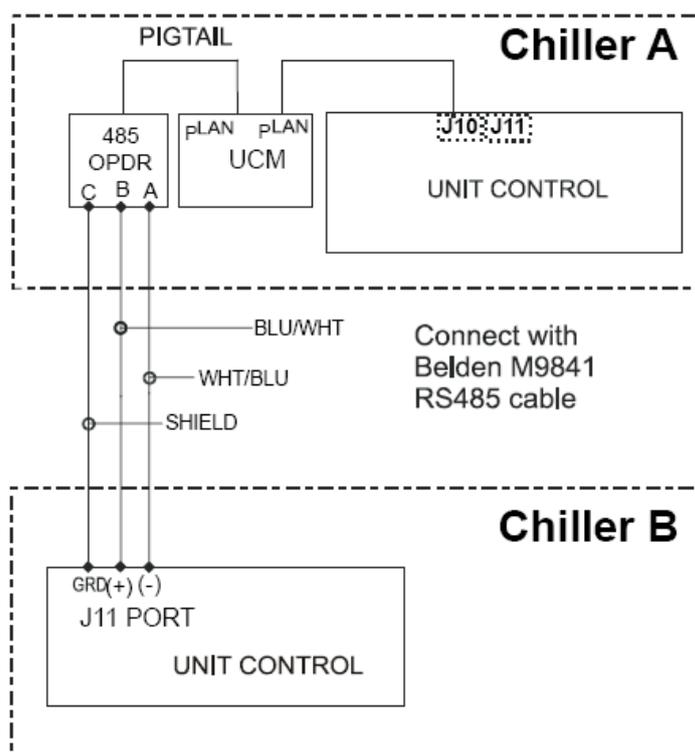
Tableau 4 - Caractéristiques électriques

Refroidisseur (1)	Comp 1 Contrôleur	Comp 2 Contrôleur	Unité Contrôleur	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

Notes:

- 1 Il est possible d'interconnecter jusqu'à quatre compresseurs simples ou doubles.
- 2 Le réglage de l'écran tactile d'interface opérateur (OITS) n'est pas un réglage de microcommutateur. L'adresse OITS est sélectionnée au moyen de l'écran de réglage 'Service'. Ensuite, avec le mot de passe au niveau technicien actif, sélectionner le bouton 'pLAN Comm'. Les boutons A(7), B(15), C(23), D(31) apparaîtront au milieu de l'écran, puis sélectionner la lettre correspondant à l'adresse OITS du refroidisseur concerné. Puis, fermer l'écran. A noter que A est le réglage par défaut d'usine.
- 3 Six commutateurs binaires: haut correspond à 'On', indiqué par '1'. Bas correspond à 'Off', indiqué par '0'.

Figure 7 – Schéma de câblage sur place



Chiller A	Refroidisseur A
Pigtail	Queue de cochon
Unit control	Contrôle de l'unité
Chiller B	Refroidisseur B
J11 port	Port J11
Unit control	Contrôle de l'unité
Control with Belden M9841 RS485 cable	Commander avec le câble RS485 Belden M9841
Blu/Wht	Ble/bla
Wht/Blu	Bla/ble
Grd	Masse
Shield	Blindé

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

Les réglages pour tout type d'utilisation de compresseur multiple relié doit se faire sur le contrôleur MicroTech II. Les réglages sur une unité à double compresseur se font en usine avant l'expédition, mais doivent être vérifiés sur place avant la mise en route. Les réglages pour des installations à refroidisseurs multiples se font sur place au moyen de l'écran tactile d'interface opérateur comme suit:

Maximum de compresseurs activés – Ecran SETPOINTS - MODES, sélection #10 '= 2 pour double, 4 pour 2 doubles, 3 pour trois refroidisseurs à compresseur simple séparé, etc. Si tous les compresseurs du système doivent être disponibles comme compresseurs de marche normaux, alors la valeur entrée en #10 doit être égale au nombre total de compresseurs. Si certains compresseurs sont de réserve et ne fonctionnent pas en rotation normale, ils ne doivent pas être inclus dans le comptage des compresseurs dans la sélection #10. Le réglage Max Comp ON peut se faire uniquement sur un écran tactile, le système tiendra compte du nombre maximal réglé sur tous les refroidisseurs - il s'agit d'un réglage global.

Séquence et amorçage – Ecran SETPOINTS - MODES, sélection #12 & #14; #11 & #13. La séquence définit l'ordre dans lequel les compresseurs démarreront. Le réglage d'un ou plusieurs compresseurs sur "1" active la fonction automatique avance/retard et correspond au réglage normal. Le compresseur affichant le moins de démarrages démarrera en premier et le compresseur avec le nombre d'heures maximum s'arrêtera en premier, etc. Les unités avec des nombres plus grands s'amorceront dans l'ordre.

Les points de consigne de mode effectueront différents types d'opérations (normal, rendement, réserve, etc.) comme décrit dans le mode d'emploi.

Les mêmes réglages de mode doivent être reproduits sur chaque refroidisseur du système.

Capacité normale – Ecran SETPOINTS - MOTOR, sélection #14. Le réglage correspond au tonnage théorique du compresseur. Les compresseurs sur les unités doubles sont toujours d'égale capacité.

Séquence de fonctionnement

Pour un fonctionnement en parallèle de refroidisseurs multiples, les contrôleurs MicroTech II sont reliés par un réseau de communication et amorcent et commandent la charge de compresseur entre les refroidisseurs. Chaque compresseur, refroidisseur à simple ou double compresseur, s'amorcera ou se désactivera selon le numéro de séquence programmé en lui. Par exemple, s'ils sont tous réglés sur "1", l'avance/retard automatique entrera en effet.

Lorsque le refroidisseur #1 est entièrement chargé, la température d'eau refroidie sortante augmentera sensiblement. Lorsque le point de consigne Delta-T supérieur atteint le Delta-T d'amorçage, le refroidisseur suivant programmé pour démarrer recevra un signal de démarrage et lancera ses pompes si elles sont configurées pour être contrôlées par le contrôleur MicroTech II®. Cette procédure se répète jusqu'à ce que tous les refroidisseurs fonctionnent. Les compresseurs équilibreront leur charge eux-mêmes.

Si l'un des refroidisseurs dans le groupe est un compresseur double, ils s'amorceront et se chargeront d'après les instructions d'amorçage.

Voir *Manuel d'utilisation (édition actuelle)* pour une description complète des diverses séquences d'amorçage disponibles.

Utilisation

Responsabilités de l'opérateur

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

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

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

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

Fonctionnement du compresseur

Les compresseurs EEWD FZ comptent deux étages. Les gaz d'aspiration entrent dans le compresseur par les aubes de guidage d'entrée qui peuvent s'ouvrir ou se fermer pour contrôler le flux de réfrigérant lorsque la charge de refroidissement change. Les gaz d'aspiration entrent dans la turbine de première étage, sont comprimés et vont jusqu'à la turbine de deuxième étage via le diffuseur radial à aubes, où la compression se termine. Les gaz circulent jusqu'au condenseur via la volute de décharge, qui transforme toute pression dynamique résiduelle en pression statique.

Le refroidissement du moteur se fait en utilisant l'effet réfrigérant du réfrigérant liquide haute pression du condenseur détendu en un gaz dans le compresseur. Le réfrigérant refroidit les puits thermiques du VFD et le moteur.

Un système de palier magnétique à cinq axes supporte l'arbre du moteur/compresseur, s'opposant ainsi aux forces radiales et de poussée. Le système de commande de palier utilise l'information de position d'arbre pour ajuster en continu le palier et garder l'arbre dans la bonne position. En cas de panne d'électricité, le moteur du compresseur tient lieu de générateur et alimente le système de support de palier en décélération. Il y a également un système permettant déléviter l'arbre en douceur.

De nombreuses commandes sont montées directement sur le compresseur où elles surveillent et commandent le fonctionnement du compresseur. Ces commandes de compresseurs sont interfacées avec les commandes conventionnelles MicroTech II pour offrir un système de commande de refroidisseur complet.

Volume d'eau du système

Il est important d'avoir un volume d'eau adéquat dans le système pour permettre au refroidisseur de détecter un changement de charge, s'ajuster au changement et de se stabiliser. Comme le changement de charge attendu devient de plus en plus rapide, un plus grand volume d'eau est nécessaire. Le volume d'eau du système correspond à la quantité totale d'eau dans l'évaporateur, aux produits de traitement de l'air et à la tuyauterie associée. Si le volume d'eau est trop bas, des problèmes de fonctionnement peuvent se produire, y compris un cycle rapide du compresseur, une charge ou décharge rapide des compresseurs, un flux de réfrigérant erratique dans le refroidisseur, un mauvais refroidissement du moteur, une durée de vie de l'équipement raccourcie et d'autres conséquences indésirables.

Parmi les choses que le concepteur doit considérer lorsqu'il étudie le volume d'eau, c'est la charge de refroidissement minimale, la capacité minimale du groupe refroidisseur pendant la période de faible charge et le temps de cycle désiré des compresseurs.

S'il l'on part du principe qu'il n'y a pas de changement de charge soudain et que le groupe refroidisseur affiche un temps d'arrêt raisonnable, la règle de "litres de volume d'eau égal à 120 à 180 fois le débit d'eau refroidie en litres/s" est généralement utilisée.

Pour les applications de processus où la charge de refroidissement peut changer rapidement, le volume d'eau du système supplémentaire est nécessaire. Un exemple de processus sera un bac de trempe. La charge serait très stable jusqu'à ce que le matériau chaud soit immergé dans le réservoir d'eau. Ensuite, la charge augmenterait considérablement. Pour ce type d'application, le volume du système devra peut-être être augmenté.

Etant donné qu'il y a de nombreux autres facteurs qui peuvent influencer les performances, les systèmes peuvent fonctionner avec succès en dessous de ces suggestions. Toutefois, comme le volume d'eau diminue en dessous de ces suggestions, le risque de problèmes augmente.

Pompage à vitesse variable

A l'inverse, le débit d'eau variable implique de changer le débit d'eau passant par l'évaporateur à mesure que la charge change. Les refroidisseurs sont conçus pour cette tâche, pour autant que le taux de changement du débit d'eau soit lent et que les débits minimum et maximum de la cuve, comme le montrent les figures de baisse de pression de cuve, ne soient pas dépassés.

Le changement de débit d'eau maximum recommandé est de 5% du changement de débit autorisé par minute. Le débit n'est généralement pas réduit en dessous de 50 pour cent du débit de consigne (pour autant que les débits minima de cuves ne soient pas dépassés).

Commande MicroTech II

Les refroidisseurs sont équipés d'un système de commande MicroTech II consistant en:

- Un écran tactile couleur Super VGA de 15 pouces avec interface opérateur.
- Le panneau de commande contenant le contrôleur d'unité MicroTech II, deux contrôleurs de compresseur MicroTech II avec connexions aux commandes montées sur le compresseur et divers contacteurs et bornes de connexion sur place.

Les instructions d'utilisation pour le contrôleur MicroTech II sont contenues dans le Mode d'emploi.

Emploi avec générateurs sur site

Les refroidisseurs sont actionnés par des moteurs à fréquence variable. Ces caractéristiques les rendent particulièrement appropriés pour les applications où ils peuvent être amenés à fonctionner avec des générateurs électriques sur site. C'est particulièrement vrai lorsque les générateurs sont utilisés pour une alimentation temporaire lorsqu'il y a une panne secteur.

Dimensionnement du générateur: Les générateurs à essence et au diesel sont sensibles aux caractéristiques à rotor bloqué du compresseur lorsque les refroidisseurs démarrent. Utiliser les caractéristiques électriques fournies avec la fiche de performances pour dimensionner le générateur. La fiche de données du refroidisseur montrera le RLA, qui concerne les deux compresseurs. Se reporter aux Données électriques pour déterminer le LRA sur la base du RLA. Il est important de dimensionner le générateur pour gérer le LRA au démarrage.

Procédure de démarrage/arrêt: L'arrêt du refroidisseur en cas de panne de courant doit être sans histoires. Le refroidisseur détectera une perte de tension et les compresseurs s'arrêteront, décélérant à l'aide du courant généré par leur freinage dynamique pour maintenir le champ magnétique des paliers. Le signal d'arrêt amorcera un programmateur de 3 minutes qui empêchera le compresseur de redémarrer avant 3 minutes. Le programmateur est réglable entre trois et quinze minutes, la valeur par défaut recommandée est de trois minutes. Cet intervalle laisse suffisamment de temps au générateur pour prendre de la vitesse et se stabiliser. Le refroidisseur redémarrera automatiquement lorsque le programmateur expire.

Transfert au réseau électrique: Le transfert adéquat du courant du générateur en veille vers le réseau d'électricité est essentiel pour éviter d'endommager le compresseur.

⚠ ATTENTION

Arrêter le refroidisseur avant de transférer le courant du générateur vers le réseau électrique public. Le transfert du courant pendant que le refroidisseur tourne peut provoquer de graves dégâts au compresseur.

La procédure nécessaire pour reconnecter le courant du générateur vers le réseau public est illustrée ci-dessous. Ces procédures ne sont pas propres aux unités Daikin, mais elles doivent être observées par tout fabricant de refroidisseur.

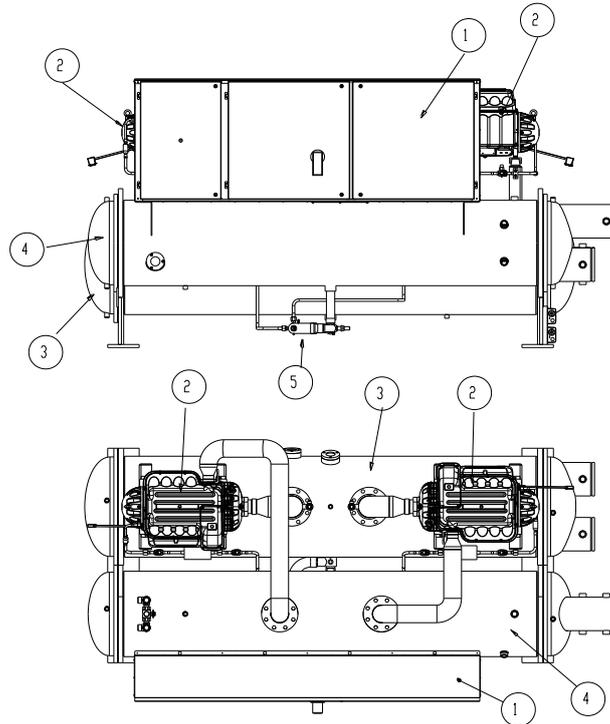
1. Régler le générateur pour qu'il tourne toujours cinq minutes de plus que le programmateur d'arrêt de l'unité, soit entre 15 et 60 minutes. Le réglage réel peut être visualisé sur le panneau d'interface opérateur sur l'écran Point de consigne/Programmateur.
2. Configurer le commutateur de transfert fourni avec le générateur pour qu'il arrête automatiquement le refroidisseur avant que le transfert soit fait. La fonction d'arrêt automatique peut être accomplie au moyen de l'interface BAS ou du raccord de câblage "marche/arrêt à distance". Un signal de départ peut être donné à tout moment après le signal d'arrêt étant donné que le programmateur de trois minutes sera en marche.

Alimentation de commande du refroidisseur Pour un fonctionnement approprié en mode d'alimentation de remplacement, l'alimentation de commande du refroidisseur doit rester avec le câblage d'usine d'un transformateur monté sur l'unité. Ne pas fournir l'alimentation de commande du refroidisseur à partir d'une source d'alimentation externe parce que le refroidisseur pourrait ne pas détecter une perte d'alimentation et procéder à une séquence d'arrêt normale.

Description de l'unité

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

Figure 8 – Composants de l'unité principale



- 1. Tableau électrique:** Contient tous les composants électriques (disjoncteur, inductances, filtres, fusibles) et électroniques.
- 2. Compresseurs:** Compresseur centrifuge moderne à deux étages sans frottement, à paliers magnétiques, de la série Dafoss Turbocor
- 3. Evaporateur:** Echangeur thermique à calandre noyé pour tous les modèles, avec de l'eau froide circulant à l'intérieur des tubes et le réfrigérant changeant de phase du liquide à la vapeur côté calandre.
- 4. Condenseur:** Echangeur thermique à calandre noyé pour tous les modèles, avec de l'eau de refroidissement circulant à l'intérieur des tubes et le réfrigérant changeant de phase de la vapeur au liquide côté calandre.
- 5. Soupape de détente:** Une soupape de détente électronique qui est contrôlée par un dispositif électronique qui optimise son fonctionnement en gardant le débit massique de réfrigérant à la bonne valeur

Description du cycle de réfrigération

Le gaz réfrigérant basse température de l'évaporateur est prélevé par un ou deux compresseurs centrifuges et comprimé.

Le gaz réfrigérant haute pression est envoyé au condenseur où, circulant côté calandre, la vapeur de réfrigérant superchauffée refroidit et commence à se condenser, puis le liquide est sous-refroidi dans la partie inférieure du condenseur.

La chaleur prélevée du liquide pendant le processus de refroidissement jusqu'à saturation, la condensation et la phase de sous-refroidissement est transférée vers l'eau de refroidissement.

Le liquide sous-refroidi s'écoule dans la soupape de l'élément d'expansion et la pression baisse ce qui provoque la vaporisation d'une partie du liquide réfrigérant.

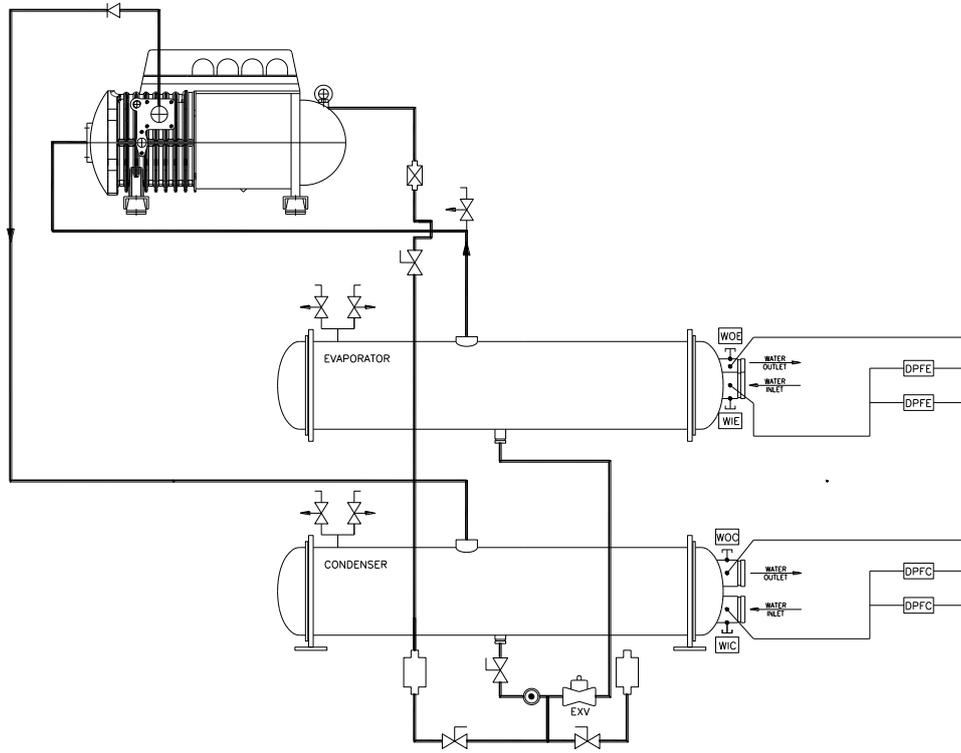
Le résultat à ce stade est un mélange liquide/gaz basse pression et basse température entrant dans l'évaporateur où, circulant côté calandre, il absorbe la chaleur requise pour la vaporisation en échangeant la chaleur avec l'eau à refroidir, ce qui diminue la température de l'eau.

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

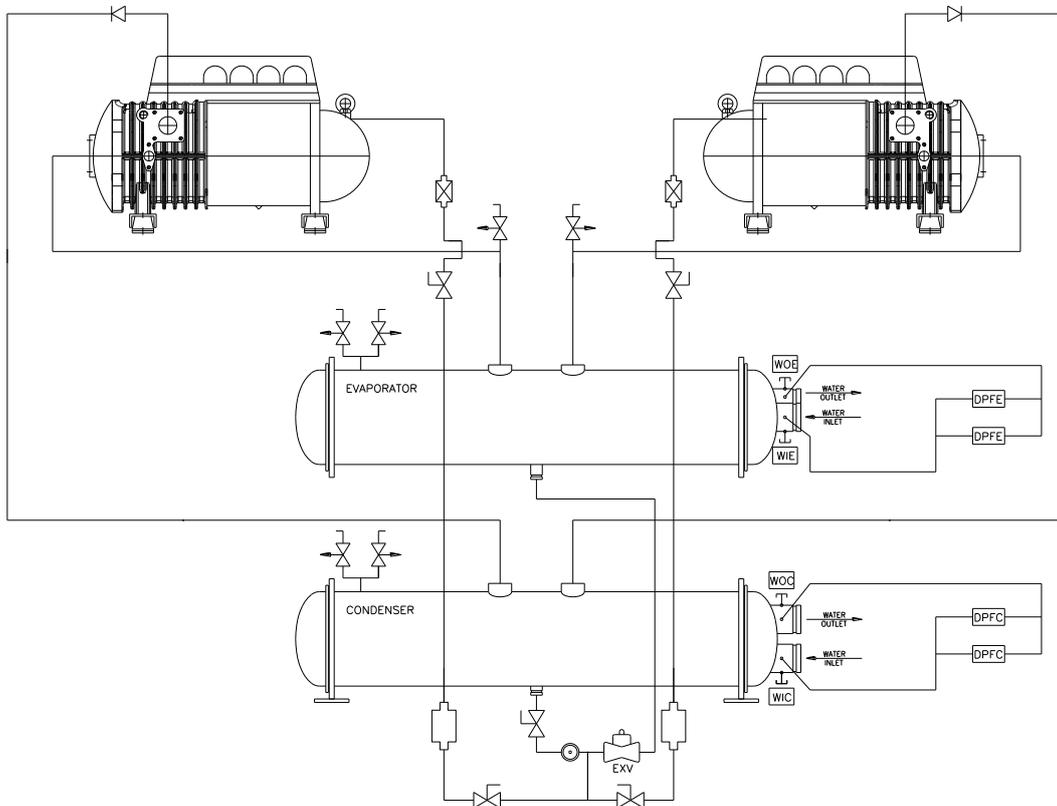
Une petite quantité de réfrigérant liquide est prélevée par le condenseur et envoyée au compresseur pour refroidir le moteur via les soupapes situées dans le moteur du compresseur.

Figure 9 - Cycle de réfrigération

a) Unité à compresseur simple



b) Unité à compresseur double



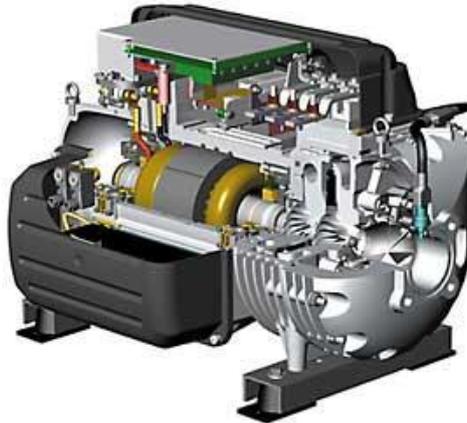
Légende

	Compresseur
	Évaporateur
	Condenseur
	Filtre dessiccateur
	Vanne d'expansion électronique
	Verre de visualisation
	Contacteurs de pression différentielle de l'évaporateur et du condenseur
	Soupape de sûreté
	Valve
	Filtre mécanique
	Raccord ¼ évasé
	Clapet anti-retour
WOC	Capteur de température de l'eau sortant du condenseur
WIC	Capteur de température d'entrée d'eau du condenseur
WOE	Capteur de température de l'eau sortant de l'évaporateur
WIE	Capteur de température d'entrée d'eau de l'évaporateur

Compresseur

Le refroidisseur Daikin EWWD FZXS utilise la famille de compresseurs Danfoss Turbocor (TT300, TT350 et TT400), des compresseurs entièrement sans huile conçus spécifiquement pour l'industrie CVC. L'association éprouvée des paliers magnétiques, de la compression centrifuge à vitesse variable et des technologies électroniques numériques permet à la famille de compresseurs Turbocor d'atteindre les rendements de compresseurs maximaux pour les refroidisseurs de milieu de gamme.

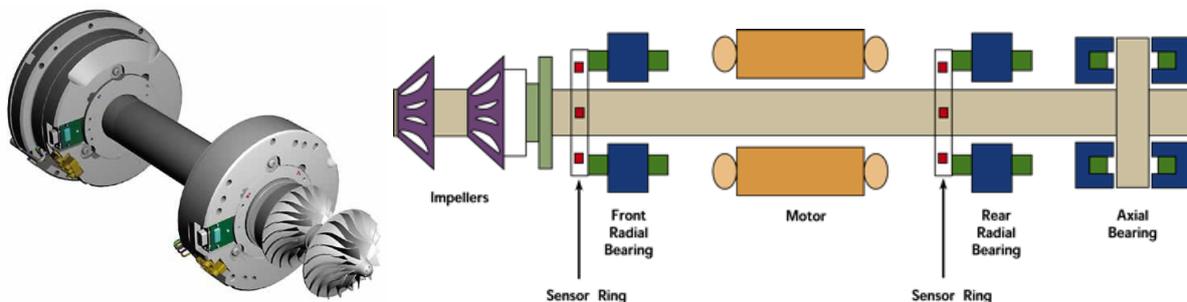
Figure 10 – Compresseur Turbocor



La famille des arbres de rotor et turbine des compresseurs Danfoss Turbocor lèvent pendant la rotation et flottent sur un coussin magnétique.

Deux paliers magnétiques radiaux et un axial sont employés. Les capteurs de paliers renvoient des informations d'orbite en temps réel aux paliers commandés numériquement. La rotation centrée est instantanément auto-correctée et maintenue. Lorsqu'il n'est pas alimenté, le rotor est supporté par des paliers de contact en carbone composite conçus pour tenir des années.

Figure 11 – Arbre Turbocor et palier magnétique



La vitesse du compresseur s'ajuste aux changements de charge et/ou de température de condensation. A mesure que la vitesse du compresseur diminue à cause de charges et/ou de températures de condensation inférieures, la consommation d'énergie baisse radicalement. Le rendement énergétique à charge partielle est exceptionnel.

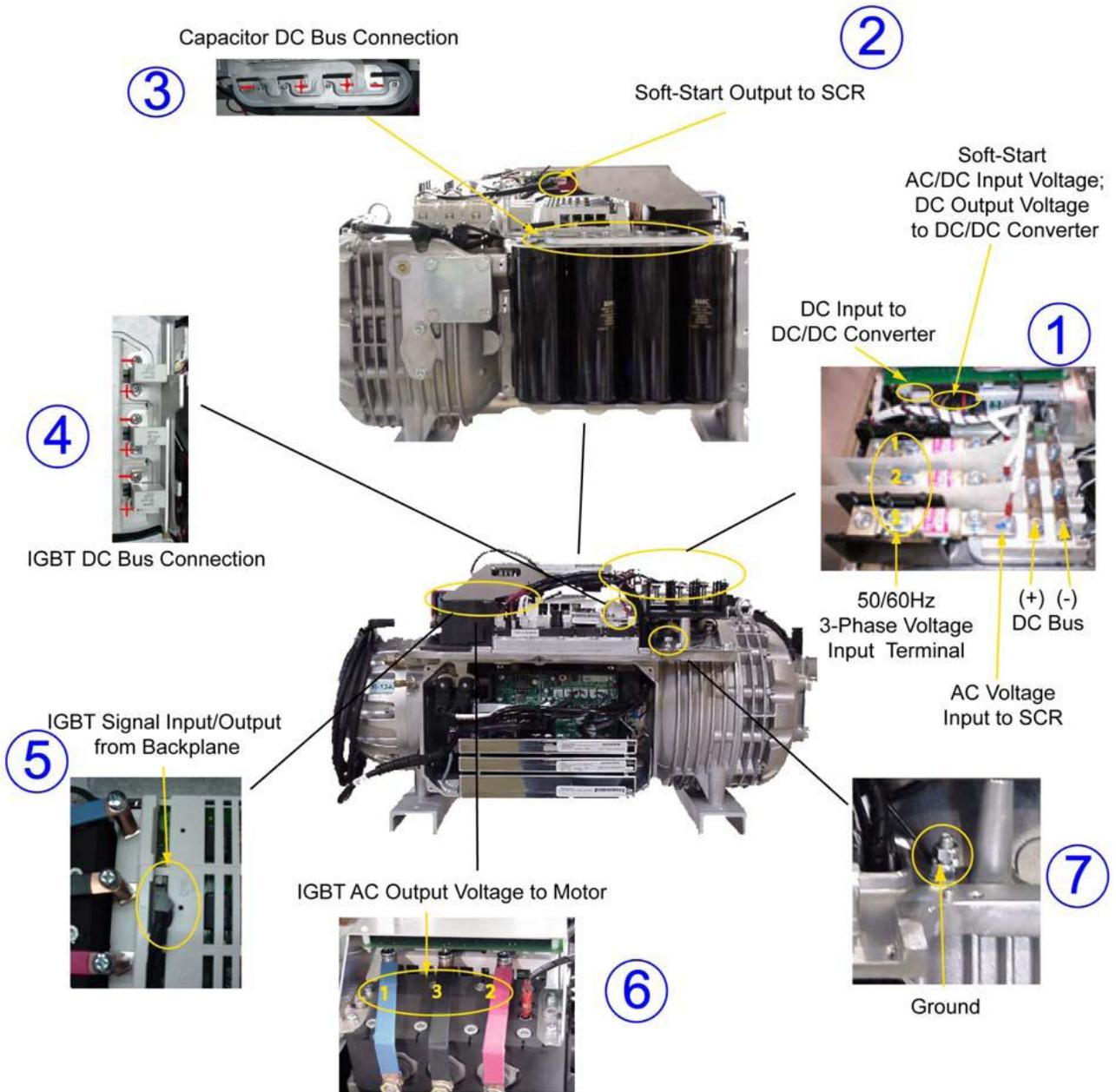
La famille de compresseurs Turbocor sont les premiers compresseurs "intelligents" au monde. Les microprocesseurs gèrent proactivement le fonctionnement du compresseur, l'auto-diagnostic et la correction sont intégrés.

La compression centrifuge offre un rendement aérodynamique supérieur par rapport à toute autre conception de compresseur. Le moteur à vitesse variable offre le meilleur rendement à charge partielle et fonctionne plus efficacement avec la compression centrifuge.

Le compresseur a une pièce mobile principale, les deux turbines étant clavetées directement au rotor du moteur. Le compresseur compte deux étages de centrifugation avec la possibilité d'intégrer un cycle d'économie.

- **Compresseur** - Conception semi-hermétique.
- **Bâti principal** - Aluminium stabilisé en dimensions.
- **Couvercles** - Polymère ignifuge stabilisé aux UV et résistant aux impacts.
- **Arbre** - Alliage haute résistance.
- **Turbines** - Aluminium haute résistance.
- **Moteur** - Aimant permanent, synchrone.
- **Paliers** - Intégrés, contrôlés numériquement, magnétiques.
- **Commande de compresseur** - Commande de capacité numérique intégrée.
- **Enceinte** - Norme IP54.

Figure 12 – Aperçu du compresseur



Soft-start AC/DC input voltage; DC output voltage to DC/DC converter	Tension d'entrée AC/DC à démarrage à chaud; convertisseur de tension de sortie DC à DC/DC
DC input to DC/DC converter	Convertisseur d'entrée DC à DC/DC
50/60 Hz 3-phase voltage input terminal	Borne d'entrée de tension triphasée 50/60 Hz
(+) (-) DC bus	Bus DC (+) (-)
AC voltage input to SCR	Entrée de tension AC à SCR
Soft-start output to SCR	Sortie de démarrage à chaud à SCR
Capacitor DC bus connection	Connexion de bus DC de capacitance
IGBT DC bus connection	Connexion de bus DC IGBT
IGBT signal input/output from backplane	Entrée/sortie de signal IGBT du fond de panier
IGBT AC output voltage to motor	Tension de sortie AC IGBT à moteur
Ground	Masse

Vérifications préalables au démarrage

Généralités

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

ATTENTION

Couper le courant de la machine avant d'effectuer la moindre vérification.

Etant donné qu'il y a des capacitances électrolytiques de liaison DC à l'intérieur du VFD, il y a une tension en aval de l'inverter pendant plusieurs minutes après que l'alimentation électrique ait été coupée. Attendre au moins 10 minutes avant de travailler sur l'unité. En cas de doute, consulter les instructions du manuel du compresseur.

Le non-respect de ces règles (coupure du courant et attente) peut provoquer des blessures, voire la mort de l'opérateur.

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

ATTENTION

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

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

ATTENTION

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

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

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

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

IMPORTANT

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

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

Démarrer la pompe à eau et vérifier s'il n'y a pas de fuites dans le système d'eau; y remédier si nécessaire. Lorsque la pompe à eau fonctionne, ajuster le débit d'eau jusqu'à ce que la baisse de pression théorique de l'évaporateur soit atteinte.

Couper le commutateur de verrouillage de trappe Q10 principal sur la trappe avant et déplacer le commutateur Q12 en position On.

ATTENTION

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

Alimentation électrique

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

ATTENTION

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

Déséquilibre dans la tension d'alimentation électrique

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

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

AVG = moyenne

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

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

et donc le pourcentage de déséquilibre est de

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

Liste de contrôle du système avant démarrage

Eau refroidie

Tuyauterie terminée.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Circuit d'eau rempli, ventilé.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pompes installées, (rotation vérifiée), filtres à tamis nettoyés.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Commandes (soupapes à 3 voies, registres de face frontale et de dérivation, vannes de dérivation, etc.) en état de fonctionnement.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crépine installée sur l'entrée d'évaporateur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Circuit d'eau mis et débit équilibré pour satisfaire les exigences de conception de l'unité.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Eau de condenseur

Tour de refroidissement rincée, remplie et ventilée.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pompes installées, (rotation vérifiée), filtres à tamis nettoyés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crépine installée sur l'entrée de condenseur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Commandes (soupapes à 3 voies, vannes de dérivation, etc.) en état de fonctionnement.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Circuit d'eau mis et débit équilibré pour satisfaire les exigences de l'unité.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Éléments électriques

Fils électriques branchés au(x) panneau(x) d'alimentation de l'unité.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tout le câblage d'interconnexion terminé entre le panneau de commande et satisfait aux spécifications	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Démarrateurs et verrouillage de pompe câblés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventilateurs et commandes des tours de refroidissement câblés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Câblage conforme aux codes locaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Relais de démarrage de pompe de condenseur (CWR) installé et câblé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Divers

Tuyauterie de soupape de détente achevée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logements de thermomètres, thermomètres, jauges, logements de commande, commandes, etc., installés ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Charge minimale du système de 80% de la capacité de la machine disponible pour tester et ajuster es commandes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Câblage de commande entre des unités multiples, le cas échéant.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Remarque: Cette liste de contrôle doit être remplie et envoyée au centre d'entretien d'usine de deux semaines avant le démarrage.

Utilisation

Système de commande de capacité

La capacité du refroidisseur est contrôlée par:

1. La marche et l'arrêt des compresseurs;
2. en ajustant la capacité de chaque compresseur en ouvrant ou fermant les aubes d'entrée pour contrôler la quantité de réfrigérant entrant dans la turbine; et
3. en faisant varier la vitesse du compresseur pour changer la capacité.

La commande de vitesse et la commande des aubes fonctionnent conjointement. A mesure que la charge diminue, la vitesse du compresseur est réduite le plus bas possible, mais au-dessus du point où le calage pourrait commencer. Si une réduction de capacité supplémentaire est requise, les aubes de guidage se fermeront dans la position requise pour faire correspondre la capacité du compresseur à la charge.

Pompage et blocage

Le blocage et le pompage sont des caractéristiques de tous les compresseurs centrifuges. Ces conditions peuvent se produire dans des situations de faible charge lorsque le point de fonctionnement se déplace vers la gauche de la ligne de pompage du compresseur sur la courbe de performances.

En pompage, le gaz de décharge circule alternativement vers l'arrière et vers l'avant de la turbine en s'inversant environ toutes les deux secondes. L'augmentation du bruit, des vibrations et de la chaleur se produisent et le courant du moteur varie considérablement. Le pompage peut endommager un compresseur. Les compresseurs sont équipés de fonctions de sécurité qui préviennent le pompage.

Une autre instabilité est le blocage ou l'amorce de pompage, qui se produit un peu à gauche ou avant la situation de pompage. Le gaz de décharge dans le diffuseur forme des poches ou cellules de blocage de rotation. Le niveau sonore du compresseur changera et la turbine commencera à chauffer. Le courant du moteur reste stable.

Démarrage/arrêt normal de l'unité

Le démarrage et l'arrêt, autre que les arrêts saisonniers, sont considérés comme un fonctionnement normal et les procédures suivantes s'appliquent (sachant que la température de la salle d'équipement est supérieure à zéro). Les procédures sont par exemple utilisées pour un arrêt d'un week-end.

A noter que le refroidisseur fait partie d'un système de chauffage et de refroidissement complet d'un bâtiment qui est généralement propre à un site en particulier. Par exemple, la boucle d'eau refroidie et la pompe à eau refroidie peuvent également être utilisées pour le chauffage et par conséquent, doivent être opérationnels toute l'année. La colonne de refroidissement peut être utilisée pour un autre équipement en plus du refroidisseur et peut devoir rester fonctionnel même si le refroidisseur ne l'est pas. Par conséquent, les procédures suivantes doivent tenir compte des particularités de l'ensemble du système.

Arrêt

Si l'unité doit être sécurisée pour plusieurs jours et qu'elle est déjà coupée en raison d'un manque de charge, le commutateur de l'UNITÉ dans son panneau de commande (et le commutateur démarrage/arrêt distant, s'il est utilisé) doit être placé en position OFF. Si la pompe à eau refroidie et la colonne de refroidissement ne sont pas requis à d'autres fins, elles peuvent être éteintes. Si les pompes sont commandées par le contrôleur de l'unité, elles s'arrêteront après les compresseurs.

Si le refroidisseur tourne, les pompes à eau refroidie et à eau de condenseur doivent rester allumées jusqu'à ce que les compresseurs soient arrêtés. C'est vrai quelle que soit la manière dont l'unité est éteinte, que ce soit par les commutateurs locaux ou un signal distant. Les compresseurs passent par une courte séquence d'arrêt fermant les aubes de guidage et effectuant d'autres fonctions avant l'arrêt final. Les pompes doivent rester allumées pendant cette période d'arrêt.

Une fois que les compresseurs et les pompes se sont arrêtées, aucune autre action que l'activation des sectionneurs n'est requise.

Démarrage

Tout sectionneur activé doit être désactivé. La pompe à eau refroidie et la colonne de refroidissement doivent être allumées et le flux vérifié. Le refroidisseur peut ensuite démarrer en mettant le commutateur de l'UNITÉ (et le commutateur démarrage/arrêt à distance le cas échéant) en position ON. Aucune période de mise à température de lubrification n'est requise. Les compresseurs passent par une séquence de démarrage et peuvent ne pas démarrer immédiatement. Une fois qu'ils ont démarré, il est prudent d'observer le fonctionnement de l'unité sur l'écran d'interface de l'opérateur pendant plusieurs minutes pour s'assurer de son bon fonctionnement.

Commutateur démarrage/arrêt

Il existe quatre manières de démarrer/d'arrêter le refroidisseur. Trois sont sélectionnées dans SETPOINT\MODE\SP3, la quatrième se fait via des commutateurs montés sur le panneau:

1. **Panneau d'interface de l'opérateur, (LOCAL)** L'écran initial 1 possède les boutons AUTO et STOP qui sont seulement actifs lorsque l'unité est en "LOCAL CONTROL". Cela empêche l'unité de démarrer ou de s'arrêter accidentellement lorsqu'elle est sous contrôle d'un commutateur distant ou d'un BAS. Lorsque ces boutons sont enfoncés, l'unité passera par sa séquence de démarrage ou d'arrêt normale, les deux compresseurs seront arrêtés et la procédure de démarrage normale du compresseur double sera en cours.
2. **COMMUTATEUR distant,** Le sélecteur en SP3 mettra l'unité sous contrôle d'un commutateur distant qui doit être relié par câble dans le panneau de contrôle (voir le Schéma de câblage sur place)
3. **BAS,** L'entrée BAS est câblée sur place dans un module de communication installé d'usine sur le contrôleur de l'unité.
4. **Commutateurs du panneau de commande** Trois commutateurs On/Off sont situés dans le panneau de commande principal et ont la fonction suivante:
 - L'UNITÉ arrête le refroidisseur via le cycle d'arrêt normal de décharge des compresseurs.
 - Le commutateur du COMPRESSEUR un pour chaque compresseur de l'unité, exécute un arrêt immédiat sans le cycle d'arrêt normal.
 - Le DISJONCTEUR déconnecte l'alimentation externe en option vers les pompes du système et les ventilateurs des colonnes.

Un quatrième commutateur situé sur la gauche en dehors du panneau de commande de l'unité et intitulé COMMUTATEUR D'ARRET D'URGENCE arrête le compresseur immédiatement. Il est relié en série aux commutateurs ON/OFF du COMPRESSEUR.

Démarrage/arrêt annuel de l'unité

Arrêt annuel

Lorsque le refroidisseur peut être sujet à des températures de congélation, le condenseur et le refroidisseur doivent être purgés de leur eau. Insuffler de l'air sec à travers le condenseur pour forcer l'eau à sortir. Le nettoyage des têtes de condenseur est également recommandé. Le condenseur et l'évaporateur ne se vidangent pas automatiquement et les tubes doivent être purgés à l'air. L'eau qui reste dans la tuyauterie et les cuves peut casser ces pièces si elle est exposée au gel.

Une circulation forcée d'antigel à travers les circuits d'eau est une méthode évitant le gel.

1. Prendre des mesures pour éviter que la vanne d'arrêt dans la conduite d'alimentation en eau ne s'active accidentellement.
2. Si une colonne de refroidissement est utilisée et si la pompe à eau risque d'être exposée à des températures de congélation, veiller à retirer le bouchon de purge de pompe et à le laisser dehors de sorte que l'eau éventuelle qui peut s'accumuler s'écoule librement.
3. Actionner le sectionneur du compresseur. Mettre les commutateurs manuels ON/OFF du COMPRESSEUR et de l'UNITÉ dans le panneau de commande de l'unité en position OFF.
4. Vérifier s'il y a de la corrosion et nettoyer et peindre les surfaces rouillées.
5. Nettoyer et rincer la tour d'eau de toutes les unités fonctionnant avec la tour d'eau.
6. Retirer les têtes de condenseur au moins une fois par an pour inspecter les tubes de condenseur et les nettoyer si nécessaire.

Mise en route annuelle

1. Vérifier et serrer toutes les connexions électriques.
2. Remplacer le bouchon de purge dans la tour de refroidissement s'il a été retiré au moment de l'arrêt la saison passée.
3. Mettre en place les fusibles dans le disjoncteur principal (s'ils ont été retirés).
4. Rebrancher les conduites d'eau et mettre en marche l'alimentation en eau. Rincer le condenseur et vérifier s'il n'y a pas de fuites.

Paramètres de fonctionnement

Il incombe au technicien exécutant le premier démarrage ou le démarrage annuel de vérifier les paramètres de fonctionnement du refroidisseur pour s'assurer du bon fonctionnement du refroidisseur (par ex. s'assurer qu'il n'y avait pas de fuite de réfrigérant pendant le transport, l'installation ou une longue période d'arrêt).

Les paramètres de fonctionnement principaux à vérifier sont:

1. Pression d'évaporation.
2. Pression de condensation.
3. Superchaleur du réfrigérant au niveau de l'aspiration du compresseur
4. Superchaleur du réfrigérant au niveau de la décharge du compresseur
5. Le sous-refroidissement du liquide sortant des bancs de condenseurs

Tous ces paramètres peuvent être lus directement sur le panneau d'interface de l'opérateur

Les valeurs correctes pour ces paramètres dans chaque condition de fonctionnement autorisée doivent être obtenues au moyen de l'outil de sélection de refroidisseur.

A titre de référence uniquement pour le refroidisseur à charge maximale dans des conditions standard sans référence spécifique à la taille du refroidisseur, la plage permise des paramètres de fonctionnement est:

Tableau 5 - Conditions de travail typiques avec l'unité à 100%
(Temp. eau évap 12/7°C – Temp. eau cond. 30/35°C)

Pression d'évaporation	350 ÷ 360	kPa
Pression de condensation	915 ÷ 935	kPa
Aspiration surchaleur	0.5 ÷ 1.0	°C
Décharge surchaleur	9 ÷ 12	°C
Sous-refroidissement liquide	4 ÷ 6	°C

▲ IMPORTANT

Les symptômes d'une charge de réfrigérant basse qui peuvent être dus à une fuite de réfrigérant sont:

- faible pression d'évaporation
- haute aspiration et décharge de superchaleur
- basse valeur de super-refroidissement

De plus, un bas niveau de réfrigérant liquide à l'intérieur de l'évaporateur peut être reconnu.

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

Maintenance du système

▲ AVERTISSEMENT

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

▲ AVERTISSEMENT

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

▲ AVERTISSEMENT

Un réfrigérant correct est indispensable pour un fonctionnement optimal de l'unité et pour la protection de l'environnement.

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

Toute collecte de réfrigérant doit être conforme à la législation en vigueur.

Généralités

▲ IMPORTANT

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

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

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

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

Il est important que pendant le démarrage initial et périodiquement pendant le fonctionnement, des vérifications routinières et contrôles soient effectués. Elles doivent inclure la vérification de la pression d'évaporation et de condensation. Vérifier par le biais du panneau d'interface opérateur que la machine fonctionne dans les valeurs normales de surchauffage et de sous-refroidissement. Un programme de maintenance routinier recommandé est représenté au terme de ce chapitre et un formulaire permettant de rassembler des données opérationnelles est disponible à la fin de ce manuel. Une consignation hebdomadaire des paramètres de fonctionnement de la machine est recommandée. La collecte de ces données sera très utile aux techniciens en cas besoin d'une assistance technique.

Maintenance du compresseur

▲ IMPORTANT

Etant donné que le compresseur est du type semi-hermétique, il ne requiert aucune maintenance programmée. Toutefois, pour assurer les niveaux de performance et de rendement maximaux et pour empêcher des dysfonctionnements, il est recommandée d'effectuer un contrôle visuel au moins toutes les 10.000 heures de fonctionnement.

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

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

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

Maintenance routinière

Tableau 6 - Programme de maintenance routinière

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

Notes:

1. Les activités mensuelles incluent toutes les activités hebdomadaires.
2. Les activités annuelles (ou début de saison) incluent toutes les activités hebdomadaires et mensuelles.
3. Les valeurs opérationnelles de la machine doivent être lues sur une base quotidienne, tout en maintenant un niveau élevé de vigilance.
4. La périodicité du nettoyage du condenseur dépend fortement des caractéristiques d'eau de refroidissement, le nettoyage annuel proposé sert uniquement de référence. De l'eau de refroidissement "sale" peut nécessiter le nettoyage plus régulier du condenseur.
5. Vérifier l'absence de métaux dissous.

Charge de réfrigérant

▲ ATTENTION

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

▲ ATTENTION

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

▲ ATTENTION

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

⚠ ATTENTION

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

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

⚠ ATTENTION

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

La machine peut être remplie dans n'importe quelle situation de charge stable (de préférence entre 70 et 100%) et à n'importe quelle température ambiante (idéalement au-dessus de 20°C), la température d'eau de l'évaporateur et du condenseur doit être proche (même s'il n'est pas nécessaire qu'elle soit exactement la même) aux conditions données

Remarque: Lorsque la charge ou la température d'eau de refroidissement varie (par exemple à cause du démarrage/de l'arrêt des ventilateurs des colonnes de refroidissement), le sous-refroidissement varie aussi et il faudra plusieurs minutes pour qu'elle se stabilise. Toutefois, le sous-refroidissement ne doit descendre sous 3°C en aucun cas. De même, la valeur de sous-refroidissement peut changer légèrement à mesure que la température d'eau d'évaporateur et la superchaleur d'aspiration varient. Lorsque la valeur de superchauffage d'aspiration diminue, il y a une baisse correspondante du sous-refroidissement.

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

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

Procédure de remplissage du réfrigérant

1. Si la machine a perdu du réfrigérant, il est nécessaire de trouver d'abord les causes avant d'effectuer toute opération de remplissage. La fuite doit être trouvée et réparée.
La recherche avec une solution d'eau savonneuse peut s'avérer une méthode simple et efficace pour les fuites moyennes à grosses, tandis qu'un détecteur de fuite électronique est requis pour trouver de petites fuites.
2. Ajouter du réfrigérant dans le système via la vanne de service située sur le tuyau d'aspiration ou via la vanne Schrader située sur le tuyau d'entrée de l'échangeur thermique à eau.
3. Le réfrigérant peut être ajouté sous n'importe quelle condition de charge (idéalement entre 70 et 100%). Le surchauffage d'aspiration doit se situer entre 0.5 et 1°C.
4. Vérifier la valeur de sous-refroidissement. La valeur de sous-refroidissement doit être comprise entre 4 et 6°C. En référence aux valeurs mentionnées ci-dessous, le sous-refroidissement sera inférieur à une charge de 70÷100% et supérieur à une charge inférieure.
5. Une surcharge du système entraînera une augmentation de la pression de décharge du compresseur due à un remplissage excessif du condenseur.

Tableau 7 - Pression/température

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

Vérifications standard

Capteurs de température et de pression

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

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

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

Capteur de température d'eau de sortie d'évaporateur – Ce capteur est situé sur le raccord d'eau de sortie d'évaporateur et est utilisé par le contrôleur pour contrôler la charge de l'unité en fonction de la charge thermique du système. Il contribue également à contrôler la protection antigel de l'évaporateur.

Capteur de température d'eau d'entrée d'évaporateur – Ce capteur est situé sur le raccord d'eau d'entrée de l'évaporateur et est utilisé pour surveiller la température d'eau de retour.

Contacteurs de pression différentielle d'évaporateur – Deux capteurs sont situés entre les raccords d'eau d'entrée et de sortie d'évaporateur et sont utilisés pour protéger l'évaporateur contre toute perte de débit d'eau

Capteur de température d'eau d'entrée de condenseur – Ce capteur est situé sur le raccord d'eau d'entrée de condenseur et est utilisé par le contrôleur pour contrôler la soupape de dérivation de colonne en fonction de la charge thermique du système.

Capteur de température d'eau de sortie de condenseur – Ce capteur est situé sur le raccord d'eau de sortie de condenseur et est utilisé pour surveiller la température d'eau de sortie.

Contacteurs de pression différentielle de condenseur – Deux capteurs sont situés entre les raccords d'eau d'entrée et de sortie de condenseur et sont utilisés pour protéger le condenseur contre toute perte de débit d'eau

Les capteurs suivants sont situés à l'intérieur du compresseur et gérés par le contrôleur électronique intégré du compresseur:

- Transducteur de pression de décharge du compresseur
- Capteur de température de décharge de compresseur
- Transducteur de pression d'aspiration du compresseur
- Capteur de température d'aspiration de compresseur

Feuille de vérification

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

Mesure côté eau

Point de consigne de l'eau refroidie	°C	_____
Température d'eau quittant l'évaporateur	°C	_____
Température d'eau entrant dans l'évaporateur	°C	_____
Chute de pression de l'évaporateur	kPa	_____
Débit d'eau à travers l'évaporateur	m ³ /h	_____
Température de l'eau à la sortie du condenseur	°C	_____
Température de l'eau à l'entrée du condenseur	°C	_____
Chute de pression du condenseur	kPa	_____
Débit d'eau du condenseur	m ³ /h	_____

Mesures côté réfrigérant

Compresseurs	Charge du compresseur 1	_____	%
	Charge du compresseur 2	_____	%
Soupape de détente	Nbre d'étapes de soupape de détente	_____	
Pression de réfrigérant	Pression d'évaporation	_____	bar
	Pression de condensation	_____	bar
Température de réfrigérant	Température de saturation d'évaporation	_____	°C
	Pression de gaz d'aspiration	_____	°C
	Aspiration surchaleur	_____	°C
	Température de saturation de condensation	_____	°C
	Décharge surchauffante	_____	°C
	Température de liquide	_____	°C
Température de l'environnement	Sous-refroidissement	_____	°C
		_____	°C

Mesures électriques

Analyse du déséquilibre de tension de l'unité:

Phases:	RS	ST	RT
	_____ V	_____ V	_____ V

Déséquilibre %: $\frac{V_{\max} - V_{avg}}{V_{avg}} \times 100 = \text{_____} \%$

Courant – Phases:	R	S	T
	_____ A	_____ A	_____ A

Entretien et garantie limitée

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

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

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

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

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

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

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

Contrôles obligatoires périodiques et démarrage des appareils sous pression

Les unités sont incluses dans la catégorie IV de la classification établie par la Directive européenne PED 2014/68/UE.

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

Information importante quant au réfrigérant utilisé

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

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

(1)GWP = Potentiel de Réchauffement Global

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

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

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 de la charge de réfrigérant fournie avec le produit en suivant les instructions suivantes :

- la charge de réfrigérant pour chaque circuit (1; 2; 3)
- la charge totale de réfrigérant (1 + 2 + 3)
- **calculer l'émission de gaz à effet de serre avec la formule suivante :**
Valeur PRG du réfrigérant x Charge totale de réfrigérant (en kg) / 1000

	a	b	c	p	
	Contains fluorinated greenhouse gases		CH-XXXXXXXX-KKKKXX		
m		Factory charge	Field charge		d
n	R134a	1 =	+	kg	e
	GWP: 1430	2 =	+	kg	e
		3 =	+	kg	e

	1 + 2 + 3 =		+	kg	f
	Total refrigerant charge				g
	Factory + Field				g
	GWP x kg/1000				h
					tCO ₂ eq

- a Contient des gaz à effet de serre fluoré.
- b Nombre de circuits
- c Charge en usine
- d Charge sur place
- e Charge de réfrigérant pour chaque circuit (en fonction du nombre de circuits)
- f Charge totale de réfrigérant
- g Charge totale de réfrigérant (usine + sur place)
- h **Emissions de gaz à effet de serre** de la charge totale de réfrigérant exprimées en tonnes d'équivalent CO₂
- m Type de réfrigérant
- n PRG = Potentiel de réchauffement global
- p Numéro de série de l'unité

2 L'étiquette remplie doit être collée à l'intérieur de l'armoire 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, les **émissions de gaz à effet de serre** de la charge totale de réfrigérant dans le système (exprimées en tonnes d'équivalent CO₂) sont utilisées pour calculer la fréquence des interventions de maintenance. Respecter les lois en vigueur.

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 4ème rapport d'évaluation du GIEC. La valeur PRG mentionnée dans le manuel peut ne pas être actualisée (par ex. basée sur le 3ème rapport d'évaluation du GIEC).

Mise au rebut

L'unité est composée de pièces en métal et en plastique. Toutes ces pièces doivent être éliminées conformément aux législations locales portant sur la mise au rebut. Les batteries au plomb doivent être collectées et emmenées dans des centres de collecte de déchets spécifiques.



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

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

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

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

<http://www.daikinapplied.eu>