



Refroidisseurs de liquide refroidis par eau avec compresseurs à vis RTSF : 180-385kW (R1234ze / R515B)



Juillet 2024

RLC-SVX023D-FR

TRANE
TECHNOLOGIES

Informations confidentielles et exclusives à Trane
Instructions d'origine

Introduction	3
Description du numéro de modèle	5
Description de l'unité	7
Installation - Parties mécaniques	10
Installation - Parties électriques	19
Principes de fonctionnement mécaniques	25
Cartographie de fonctionnement type	29
Commandes/Interface de l'opérateur Tracer TD7	30
Vérification avant le démarrage	31
Démarrage de l'unité	33
Entretien périodique	35
Procédures d'entretien	38
Périodicité recommandée pour l'entretien de routine	42
Services complémentaires	43

Introduction

Avant-propos

Les présentes instructions visent à guider l'utilisateur et à lui indiquer les pratiques préconisées pour l'installation, le démarrage, la mise en service et l'entretien des refroidisseurs Trane RTSF fabriqués en France. Un manuel distinct sur l'utilisation et l'entretien du système de commande de l'unité Symbio™ 800 est également disponible. Le but n'est pas de décrire de manière exhaustive toutes les opérations d'entretien requises pour assurer la longévité et le bon fonctionnement de ce type d'équipement. À ce titre, il convient de solliciter les services d'un technicien qualifié dans le cadre d'un contrat d'entretien auprès d'une entreprise de maintenance de renom. Lisez ce manuel attentivement avant de procéder à la mise en marche de l'unité.

Les unités sont assemblées, soumises à des essais de pression, déshydratées et chargées, puis testées conformément aux normes d'usine avant expédition.

Mentions « Avertissement » et « Attention »

Les mentions « Avertissement » et « Attention » apparaissent à différents endroits de ce manuel. Pour la sécurité des personnes et un bon fonctionnement de cette machine, respecter scrupuleusement ces indications. Le constructeur ne pourra être tenu responsable des installations ou opérations d'entretien effectuées par des personnes non qualifiées.

AVERTISSEMENT : signale une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner un accident corporel grave ou mortel.

ATTENTION : signale une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures mineures ou modérées. Cette mise en garde peut également être utilisée pour signaler la mise en œuvre d'une pratique non sûre, ou pour tout risque potentiel de détérioration des équipements ou des biens.

Conseils de sécurité

Pour éviter tout accident mortel, blessure ou détérioration des équipements et des biens, respecter les conseils suivants lors des visites d'entretien et des réparations :

1. Lors des essais de fuites, ne dépassez pas les pressions d'essai HP et BP indiquées dans le chapitre « Installation ». Assurez-vous de ne pas dépasser la pression de test en utilisant le dispositif approprié.
2. Débranchez toutes les sources d'alimentation électrique avant toute intervention sur l'unité.
3. Les travaux d'entretien et de réparation sur le circuit frigorifique et le circuit électrique doivent être réalisés par un personnel qualifié et expérimenté.
4. Pour éviter tout risque, il est recommandé d'installer l'unité dans un lieu dont l'accès est restreint.

Réception

Vérifiez l'unité dès son arrivée sur le chantier avant de signer le bordereau de livraison. Indiquez sur le bordereau de livraison toute détérioration visible et envoyez une lettre de réclamation en recommandé au dernier transporteur de l'équipement dans les 7 jours suivant la livraison.

Prévenez également le bureau de vente TRANE local. Le bordereau de livraison doit être clairement signé et contresigné par le conducteur.

Toute avarie cachée doit être signalée au dernier transporteur par le biais d'une lettre de réclamation en recommandé dans les 7 jours suivant la livraison. Prévenez également le bureau de vente TRANE.

Important : Trane n'acceptera aucune réclamation liée à l'expédition en cas de non respect de la procédure décrite ci-dessus.

Pour plus d'informations, voir les conditions générales de vente de votre bureau de vente TRANE local.

Remarque : inspection de l'unité en France. Le délai autorisé pour envoyer une lettre recommandée en cas de détérioration visible ou cachée est seulement de 72 heures.

Inventaire des pièces détachées

À l'aide de la liste d'expédition, vérifiez tous les accessoires et pièces détachées faisant partie de la livraison de l'unité. Ces éléments comprennent le contrôleur de débit d'eau (en option), les schémas de levage et de câblages électriques ainsi que la documentation relative à l'entretien, placés à l'intérieur du coffret électrique et/ou du coffret de démarrage pour le transport.

Si des amortisseurs en élastomère fournis en option sont commandés avec l'unité, ils sont expédiés montés sur le cadre du support horizontal du refroidisseur. Le schéma indiquant l'emplacement et la répartition du poids des isolateurs est placé avec la documentation relative à l'entretien, à l'intérieur du coffret du démarrage ou du panneau de commande.

Introduction

Garantie

La garantie est en accord avec les conditions générales de vente et de livraison du fabricant. La garantie est nulle en cas de réparation ou de modification de l'équipement sans l'accord écrit du constructeur, de dépassement des limites de fonctionnement prescrites par le constructeur ou de modification du câblage électrique et de la régulation. Les dommages imputables à une mauvaise utilisation, un manque d'entretien ou au non-respect des recommandations ou des préconisations du fabricant ne sont pas couverts par la garantie. La garantie et les obligations du fabricant pourront également être annulées si l'utilisateur ne se conforme pas aux règles du présent manuel.

Description de l'unité

Les unités RTSF sont des refroidisseurs de liquide à vis et à condensation par eau, destinés à une installation intérieure. Les unités RTSF sont équipées d'un évaporateur et d'un condenseur.

Remarque : chaque unité RTSF est un ensemble hermétique entièrement monté, équipé de tuyauteries, câblé, déshydraté et chargé en usine ; son fonctionnement et son étanchéité sont également testés avant l'expédition. Les entrées et sorties d'eau de refroidissement sont obturées pour l'expédition.

Les modèles série RTSF intègrent la logique de contrôle adaptative exclusive de la marque Trane avec le système de commande Symbio™ 800. Cette logique permet de surveiller les variables de régulation qui régissent le fonctionnement du refroidisseur. La logique Adaptive Control peut corriger la valeur de ces variables, si nécessaire, afin d'optimiser l'efficacité du fonctionnement, d'éviter les arrêts du refroidisseur et de maintenir la production d'eau glacée.

Le chargement/déchargement du compresseur est assuré par l'AFD (entraînement à fréquence adaptative) en coordination avec le fonctionnement de la vanne tiroir.

Sur les RTSF, chaque circuit de fluide frigorigène comprend un filtre, un regard, une vanne de détente électronique et des vannes de charge.

L'évaporateur et le condenseur sont construits conformément à la Directive des équipements sous pression. L'isolation de l'évaporateur et du condenseur est fonction de l'option demandée. Les tuyaux de l'évaporateur et du condenseur sont dotés d'un robinet de purge de l'eau et de raccords de purge.

Fluide frigorigène

Consultez l'addenda des manuels relatifs aux unités chargées en fluide frigorigène afin de connaître les exigences de conformité à la directive sur les équipements sous pression (PED) 97/23/CE ou 2014/68/UE et la directive Machines 2006/42/CE, ainsi que les mesures de précautions particulières s'appliquant au R1234ze / R515B.

Contrat d'entretien

Il est vivement recommandé de signer un contrat d'entretien avec le service après-vente Trane local. Ce contrat prévoit un entretien régulier de votre installation par une personne spécialisée dans votre équipement. L'entretien régulier permet de détecter très tôt les dysfonctionnements possibles et de les corriger à temps et minimise ainsi le risque d'apparition de graves dommages. Enfin, un entretien régulier assure une durée de vie maximale à votre équipement. Nous rappelons que le non respect de ces consignes d'installation et d'entretien peut entraîner l'annulation immédiate de la garantie.

Formation

Pour vous aider à utiliser au mieux votre équipement et à le maintenir en parfait état de fonctionnement pendant de longues années, le fabricant met à votre disposition son centre de formation de conditionnement d'air / réfrigération. La vocation principale en est de fournir aux opérateurs et techniciens d'exploitation une meilleure connaissance du matériel qu'ils utilisent ou dont ils ont la charge. L'accent est plus particulièrement mis sur l'importance du contrôle périodique des paramètres de la machine, ainsi que sur la maintenance préventive qui représente un gain sur le coût d'exploitation par la prévention d'avaries importantes et coûteuses.

Description du numéro de modèle

Caractères 1, 2, 3 et 4 – Modèle d'unité

RTSF

Caractères 5, 6 et 7 – Taille de l'unité

50 = 50 tonnes nominales
60 = 60 tonnes nominales
70 = 70 tonnes nominales
90 = 90 tonnes nominales
100 = 100 tonnes nominales
110 = 110 tonnes nominales

Caractère 8 – Alimentation de l'unité

D = 400 V – 50 Hz – triphasé

Caractère 9 – Usine

E = Europe
F = ICS

Caractères 10 et 11 – Séquence de conception

(Attribuée en usine)

Caractère 12 – Non utilisé

Caractère 13

B = Vitesse variable (AFD)
Y = Vitesse fixe (démarreur Wye-Delta)

Caractère 14 – Homologations

C = Marquage CE

Caractère 15 – Code appareil sous pression

2 = Norme PED (directive relative aux appareils sous pression)

Caractère 16 – Application de l'unité

X = Mode Refroidissement - temp. de sortie d'eau du condenseur inférieure à 50 °C
H = Mode Refroidissement - temp. de sortie du condenseur supérieure à 50 °C
L = Pompe à chaleur - temp. de sortie d'eau du condenseur inférieure à 50 °C
M = Pompe à chaleur - temp. de sortie du condenseur supérieure à 50 °C

Caractère 17 – Fluide frigorigène

Z = R1234ze - Pleine charge de fluide frigorigène à l'usine (avec huile)
Y = Pré-remplissage de R1234ze (avec huile)
L = Unité R1234ze avec azote (sans huile)
5 = Unité R515B avec charge d'usine (avec huile)
4 = R515B avec précharge (avec huile)
K = Unité R515B avec azote (sans huile)

Caractère 18 – Ensemble d'isolation acoustique

X = Sans
A = Option esthétique
L = Dispositif d'insonorisation

Caractère 19 – Soupape de décharge en option

L = Condenseur à soupape de surpression simple
2 = Condenseur et évaporateur à soupape de décharge unique
D = Double soupape de décharge avec condenseur à vanne 3 voies
4 = Double soupape de décharge avec condenseur à vanne 3 voies et évaporateur

Caractère 20 – Type de compresseur

L = CHHP à faible VI
H = CHHP ou CHHN à VI élevé

Caractère 21 – Taille de l'évaporateur

A = Évaporateur A
B = Évaporateur B
C = Évaporateur C
D = Évaporateur D

Caractères 22, 23 et 24 – Non utilisés

Caractère 25 – Pression côté eau de l'évaporateur

x = Pression d'eau d'évaporateur de 10 bar

Caractère 26 – Application de l'évaporateur

N = Refroidissement de confort (supérieur à 5°C)
P = Refroidissement par procédé (inférieur à 5°C)
C = Fabrication de glace (de -7 °C à 20 °C)

Caractère 27 – Non utilisé

Caractère 28 – Pompe d'évaporateur

X = Sans

Caractères 29 – Taille du condenseur

A = Condenseur A
B = Condenseur B
C = Condenseur C
D = Condenseur D

Caractères 30 et 31 – Non utilisés

Caractère 32 – Pompe de condenseur

X = Sans

Caractère 33 – Pression côté eau du condenseur

X = 10 bar de pression d'eau du condenseur

Caractère 34 – Isolation thermique du condenseur

X = Sans
H = Avec isolation du condenseur

Caractère 35 – Refroidisseur d'huile

X = Sans
C = Avec

Caractère 36 – Contrôle intelligent du débit de la pompe de l'évaporateur

X = Sans
E = Évaporateur à delta T constant VPF

Caractère 37 – Protection de l'alimentation

F = Sectionneur avec fusibles
B = Sectionneur avec disjoncteurs

Caractère 38 – Non utilisé

Caractère 39 – Carte de relais

1 = Avec carte de relais supplémentaire

Caractère 40 – Protocole de communication intelligent

X = Sans
B = Interface BACnet MSTP
C = Interface BACnet IP
M = Interface ModBus RTU
L = Interface LonTalk

Caractère 41 – Communication entrée / sortie client

X = Sans
A = Points de consigne externes et sorties de puissance - Signal de tension
B = Points de consigne externes et sorties de puissance - Signal de courant

Caractère 42 – Capteur de température de l'air extérieur

O = Sans
A = Avec capteur de température de l'air extérieur - Décalage point de consigne eau glacée/Température ambiante basse

Caractère 43 – Non utilisé

Caractère 44 – Ensemble maître esclave

X = Sans
M = Avec

Description du numéro de modèle

Caractère 45 – Compteur énergétique

X = Sans
M = Avec

Caractère 46 – Contrôle intelligent du débit de la pompe du condenseur / autres sorties de contrôle de la pression du condenseur

X = Sans
1 = Pression de condenseur en % HPC
2 = Pression différentielle
3 = Contrôle de débit de pression de tête de condenseur
4 = Contrôle de débit du condenseur à DeltaT constant VPF

Caractère 47 – Prise électrique

X = Sans
P = Incluse (230 V - 100 W)

Caractère 48 – Test en usine

X = Aucun (pas de test)
B = Inspection visuelle en présence du client
C = Test de performance en présence du client : 1 point
D = Test de performance en présence du client : 2 points
E = Test de performance en l'absence du client : 1 point

Caractère 49 – Accessoire d'installation

X = Sans
1 = Sectionneur en néoprène
4 = Patins en néoprène

Caractère 50 – Accessoire de connexion

X = Raccordement de tuyauterie rainurée
W = Tuyauterie rainurée avec raccord et embout de tuyau

Caractère 51 – Contrôleur de débit

X = Sans
A = Évaporateur ou condenseur
B = Évaporateur et condenseur

Caractère 52 – Langue de publication

C = Espagnol
D = Allemand
E = Anglais
F = Français
H = Néerlandais
I = Italien
M = Suédois
P = Polonais
R = Russe
T = Tchèque
V = Portugais
6 = Hongrois
8 = Turc

Caractère 53 – Non utilisé

Caractère 54 – Sélection EXV

X = EXV standard

Caractère 55 – Sélection AFD

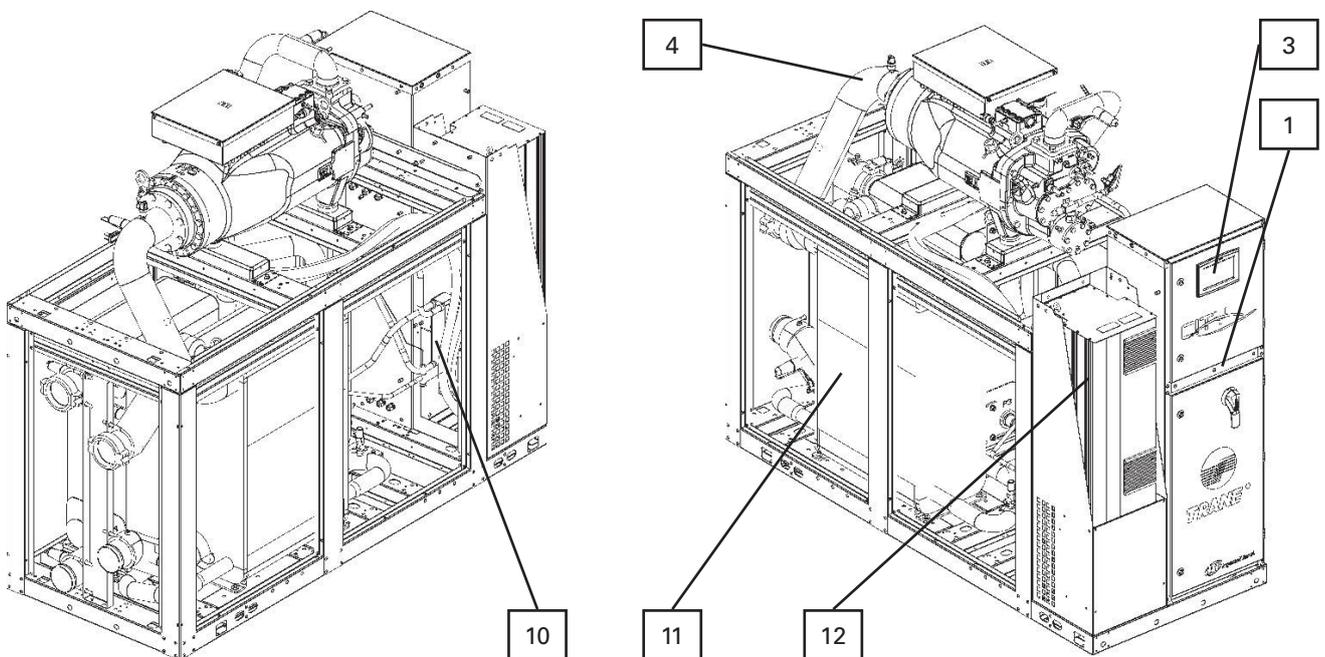
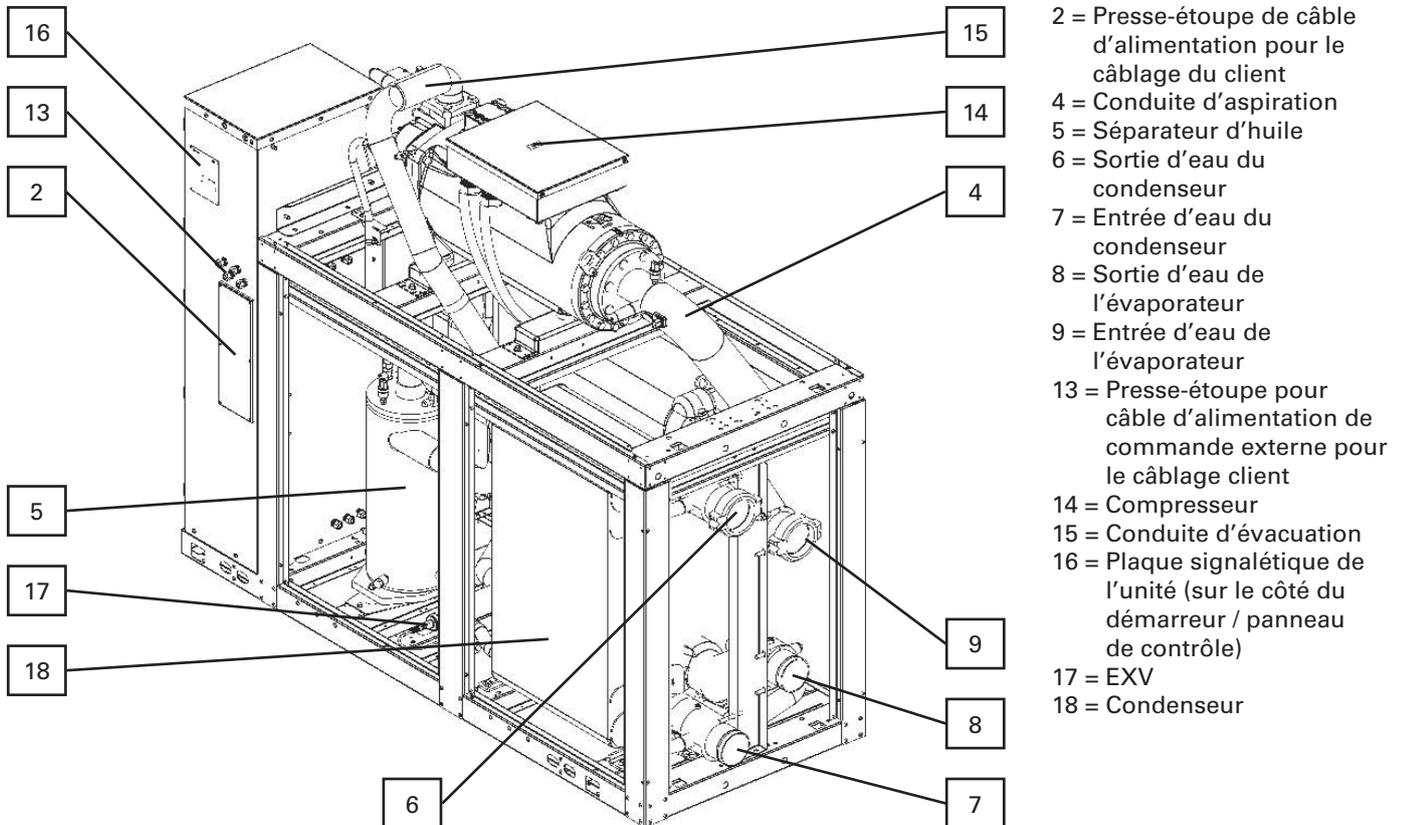
A = AFD A
B = AFD B
C = AFD C
D = AFD D
E = AFD E
F = AFD F

Caractère 56 – Caractéristiques spéciales de conception

X = Sans
S = Spécial

Description de l'unité

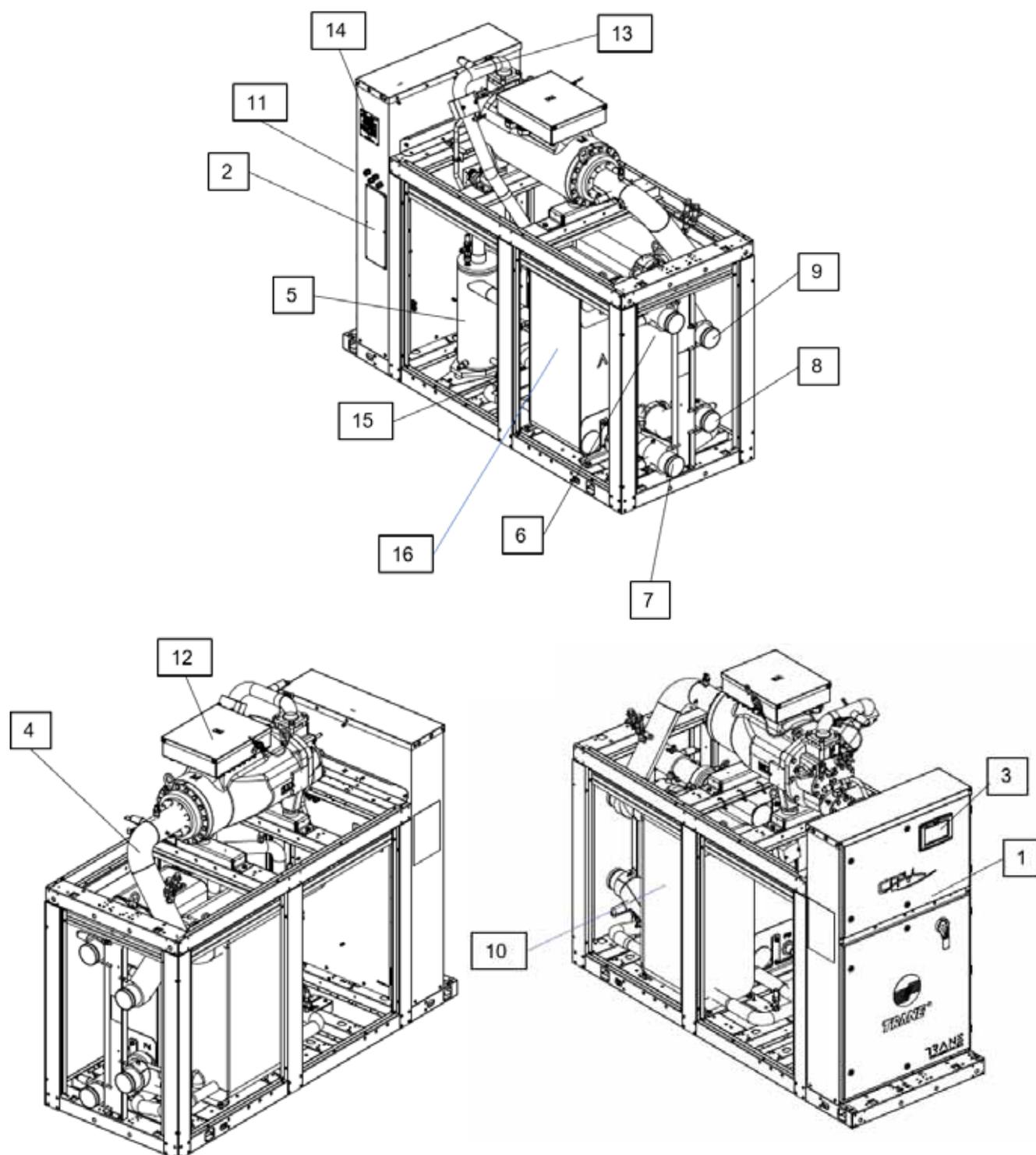
Emplacement des composants d'une unité RTSF HSE G type



- 1 = Panneau de commande
- 3 = Interface du Tracer TD7
- 4 = Conduite d'aspiration
- 10 = Refroidisseur d'huile auxiliaire (en option)
- 11 = Évaporateur
- 12 = Entraînement à fréquence adaptative

Description de l'unité

Emplacement des composants d'une unité RTSF HE type



- 1 = Panneau de commande
- 2 = Presse-étoupe pour le câble d'alimentation
- 3 = Interface du Tracer TD7
- 4 = Conduite d'aspiration
- 5 = Séparateur d'huile
- 6 = Sortie d'eau du condenseur
- 7 = Entrée d'eau du condenseur
- 8 = Sortie d'eau de l'évaporateur

- 9 = Entrée d'eau de l'évaporateur
- 10 = Évaporateur
- 11 = Presse-étoupe pour câble d'alimentation de commande externe pour le câblage client
- 12 = Compresseur
- 13 = Conduite d'évacuation
- 14 = Plaque signalétique de l'unité (sur le côté du démarreur / panneau de contrôle)
- 15 = EXV
- 16 = Condenseur

Description de l'unité

Présentation générale et exigences de l'installation.

Responsabilités de l'installateur

Une liste des responsabilités de l'entreprise chargée de la procédure d'installation est indiquée dans le Tableau 2.

- Repérer et entretenir les pièces détachées. Celles-ci se trouvent à l'intérieur du coffret électrique.
- Installez l'appareil sur une base avec des surfaces d'appui planes, nivelées à 5 mm près et suffisamment résistantes pour supporter une charge concentrée. Placer les patins isolants fournis par le constructeur sous l'unité.
- Installez l'unité suivant les instructions décrites dans le chapitre « Installation - Parties mécaniques ».
- Réaliser toutes les connexions du circuit d'eau et du circuit électrique.

Remarque : la tuyauterie du site doit être disposée et maintenue de manière appropriée, afin de ne pas soumettre les équipements à des contraintes. Lors de la pose préalable de la tuyauterie, il est vivement recommandé de laisser un espace d'au moins 1 mètre entre celle-ci et l'emplacement prévu de l'unité. Le montage sera ainsi optimal à la livraison de l'unité sur le site d'installation. Tous les ajustements nécessaires de la tuyauterie peuvent être réalisés à ce moment.

- Lorsque cela est précisé, fournissez et installez les vannes du circuit d'eau en amont et en aval de l'évaporateur et du condenseur. Cela permettra d'isoler les échangeurs de chaleur lors des opérations d'entretien, et d'équilibrer le système.
- Fournissez et installez des contrôleurs de débit ou dispositifs équivalents dans le circuit d'eau glacée et le circuit d'eau du condenseur. Solidariser chaque contrôleur avec le démarreur de la pompe et le Symbio™ 800, faire en sorte que l'unité ne puisse fonctionner que lorsque le débit d'eau est établi.
- Fournissez et installez des piquages pour thermomètres et manomètres sur le circuit d'eau, adjacents aux raccords d'entrée et de sortie de l'évaporateur et du condenseur.
- Lorsque cela est précisé, fournissez et installez des filtres en amont de chaque pompe, ainsi que des vannes de modulation automatique.
- Fournissez et installez une tuyauterie d'évacuation de pression de fluide frigorigène pour l'évacuation à l'air libre.
- Démarrez l'unité en présence d'un technicien d'entretien qualifié.
- Lorsque cela est précisé, fournissez et isolez thermiquement l'évaporateur et tout autre élément de l'unité selon les besoins pour éviter la condensation dans des conditions normales de fonctionnement.
- Pour les démarreurs montés sur l'unité, des dispositifs de coupure sont installés sur le dessus du coffret pour le câblage côté ligne.
- Fournissez et installez les cosses de câbles pour le démarreur.
- Fournissez et installez le câblage sur site jusqu'aux cosses côté ligne du démarreur.

Tableau 1 – Responsabilité de l'installation

Exigences	Fourni par Trane Installé par Trane	Fourni par Trane Installé sur site	Fourni par le client Installé par le client
Assise			Satisfaire les exigences concernant l'assise
Élingage			Chaines de sécurité Crochets de sûreté Palonniers
Isolation		Patins isolants	Autres types de sectionneurs
Électricité	- Disjoncteurs ou sectionneurs à fusible (en option) - Démarreur monté sur l'unité - Démarreur étoile-triangle ou variateur de fréquence (AFD)	- Contrôleurs de débit (peuvent être fournis par le client) - Filtres harmoniques (sur demande selon le réseau et les équipements électriques du client)	- Disjoncteurs ou sectionneurs à fusible - Raccordements électriques du démarreur monté sur l'unité (en option) - Raccordements électriques au démarreur monté à distance (en option) - Dimensions du câblage conformes au plan et aux réglementations locales - Cosses à borne - Raccordements à la terre - Câblage GTC (en option) - Câblage de tension de commande - Contacteur et câblage de la pompe à eau glacée, y compris le système d'interverrouillage - Relais et câblage en option
La tuyauterie d'eau		Contrôleurs de débit (pouvant être fournis par le client)	- Prises pour thermomètres et manomètres - Thermomètres - Filtres (le cas échéant) - Manomètres débit d'eau - Vannes d'isolement et d'équilibrage du circuit d'eau - Événements et vannes de vidange de boîte à eau - Soupapes de décharge côté eau
Isolation	Isolation		Isolation
Composants de raccords de tuyauterie de circuit d'eau	- Raccord rainuré - Raccords rainurés au raccordement à brides (en option)		
Attention à l'exposition au fluide frigorigène			Respectez les recommandations indiquées dans l'addendum de manuel d'installation et de fonctionnement

Installation - Parties mécaniques

Stockage

Si le refroidisseur doit être stocké pendant plus d'un mois avant l'installation, prendre les précautions suivantes :

- Ne retirez pas les caches de protection du coffret électrique.
- Conservez le refroidisseur dans un lieu sec, sûr et exempt de vibrations.
- Installez un manomètre et contrôlez manuellement la pression du circuit frigorifique au moins tous les trois mois. Si la pression du fluide frigorigène est inférieure à 3,4 bar à 21 °C (2 bar à 10 °C), faites appel à une société d'entretien qualifiée ainsi qu'au bureau de vente Trane le plus proche.

REMARQUE : la pression sera d'environ 1 bar si le refroidisseur est expédié avec la charge d'azote en option.

Remarques relatives au bruit

- Pour les applications sensibles au bruit, reportez-vous au bulletin technique.
- Ne placez pas l'unité à proximité de zones sensibles au bruit.
- Installez des patins isolants sous l'unité. Se reporter à « Isolation de l'unité ».
- Équipez toutes les tuyauteries d'eau d'amortisseurs anti-vibrations en caoutchouc.
- Utilisez un conduit électrique flexible pour le raccordement final au Symbio™ 800.
- Colmatez toutes les zones de pénétration au niveau des parois.

REMARQUE : dans le cas d'applications dont le niveau sonore est critique, consulter un ingénieur acousticien.

Assise

Utilisez des patins de montage rigides, non déformables ou une base en béton suffisamment solide et massive pour pouvoir soutenir le poids du refroidisseur en fonctionnement (avec sa tuyauterie et les charges complètes de fluide frigorigène, d'huile et d'eau).

Se reporter aux informations générales pour les poids de fonctionnement de l'unité.

Une fois en place, mettez le refroidisseur à niveau en respectant une marge d'erreur max. de 5 mm sur toute sa longueur et sur toute sa largeur.

Le constructeur n'est pas responsable des anomalies de l'équipement dues à une erreur de conception ou de construction de sa base.

Dispositifs anti-vibrations

- Prévoyez des isolateurs de type gaine en caoutchouc sur toutes les tuyauteries d'eau au niveau de l'unité.
- Prévoyez un conduit électrique souple pour les connexions électriques de l'unité.
- Isolez toutes les suspensions des tuyauteries et veillez à ce qu'elles ne soient pas supportées par des poutres de la structure principale susceptibles d'introduire des vibrations dans les espaces occupés.
- Veillez à ce que les tuyauteries n'exercent pas de contraintes supplémentaires sur l'unité.

REMARQUE : ne pas utiliser d'isolateurs de type tresse métallique sur la tuyauterie d'eau. Ils ne sont pas efficaces aux fréquences de fonctionnement de l'unité.

Dégagements

Laissez suffisamment d'espace tout autour de l'unité afin de permettre au personnel d'installation et d'entretien d'accéder sans difficulté à toutes les zones de service. Il est recommandé de respecter une distance minimum de 1 m pour le fonctionnement du compresseur et de laisser suffisamment d'espace pour permettre l'ouverture des portes du coffret électrique. Dans tous les cas, les réglementations locales prévalent sur ces recommandations. Si le local ne permet pas de respecter les dégagements recommandés, veuillez contacter votre représentant commercial.

REMARQUE : le dégagement vertical minimal nécessaire au-dessus de l'unité est de 1 m. Aucun tuyau ou conduit ne doit se trouver au-dessus du moteur du compresseur.

REMARQUE : les dégagements maximaux sont fournis. En fonction de leur configuration, certaines unités requièrent parfois un dégagement moindre au sein d'une même catégorie d'unités.

Ventilation

Malgré le refroidissement du compresseur par le fluide frigorigène, l'unité génère de la chaleur. Vous devez prendre les mesures nécessaires pour éliminer cette chaleur du local des équipements. Prévoyez une ventilation adéquate pour maintenir la température ambiante à moins de 40 °C. Raccordez les soupapes de surpression conformément à toutes les réglementations locales et nationales en vigueur. Se reporter à « Soupapes de surpression ». Dans le local des équipements, prendre les mesures nécessaires pour que le refroidisseur ne soit pas exposé à des températures ambiantes inférieures à 10 °C.

Installation - Parties mécaniques

Évacuation de l'eau

Placez l'unité à proximité d'un point d'évacuation grande capacité pour la vidange de l'eau pendant les coupures et les réparations. Les tuyaux hydrauliques du condenseur et de l'évaporateur sont équipés de raccords de vidange. Voir « Circuit d'eau ». Les réglementations locales et nationales doivent être appliquées.

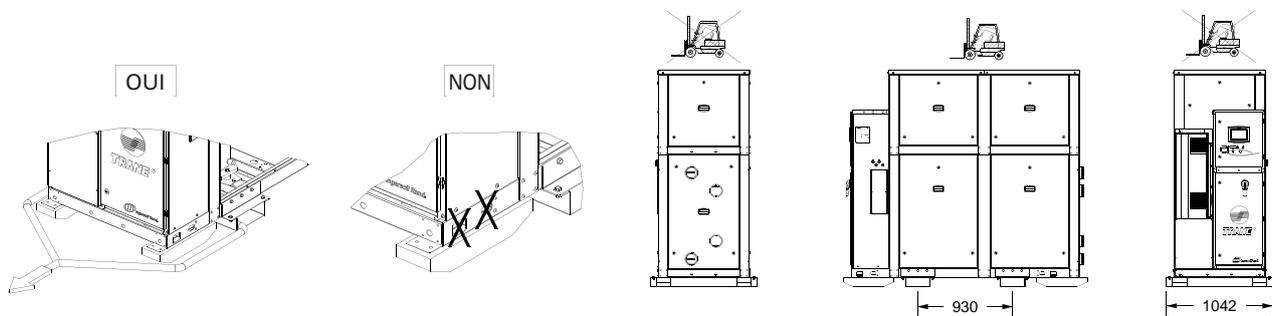
Restrictions d'accès

Se reporter aux documents de l'unité pour les informations spécifiques relatives aux dimensions (documents fournis dans le jeu de documents accompagnant l'unité).

Procédure de manipulation

Suivez les instructions données dans le document de manutention et de levage fourni avec l'ensemble de la documentation livrée avec l'unité

Figure 1 – Manutention



Patins isolants

1. Les patins en élastomère livrés (en standard) conviennent à la plupart des installations. Pour en savoir plus sur les méthodes d'isolation en cas d'installation sensible, consultez un ingénieur en acoustique. Il est possible que certaines fréquences de vibrations puissent être transmises dans les fondations. Cela dépend de la structure de bâtiment. Dans ces cas, il est recommandé d'utiliser des isolateurs en néoprène au lieu de patins en élastomère. Des schémas indiquant l'emplacement des patins sont fournis dans le jeu de documents de l'unité.
2. Pendant le positionnement final de l'unité, placez les patins isolants comme indiqué dans les schémas de principe. Levez l'unité.

Les dessins permettant de localiser les patins d'isolation sont inclus dans la trousse de fiches livrée avec l'unité.

Installation - Parties mécaniques

Mise à niveau de l'unité

REMARQUE : le côté du coffret électrique de l'unité est considéré comme l'avant de celle-ci.

1. Vérifiez la mise à niveau de l'unité d'un bout à l'autre à l'aide d'un niveau posé sur la structure du refroidisseur (châssis du compresseur par exemple).
2. Nivelier l'unité à 5 mm près entre l'avant et l'arrière.

Tuyauterie d'eau

Raccords de tuyauterie

Si vous utilisez un produit de rinçage acide, ne le faites pas passer dans l'unité car cela pourrait causer des dégâts matériels.

Raccordez la tuyauterie d'eau à l'évaporateur et au condenseur. Isolez et soutenez la tuyauterie de manière à ce qu'elle n'exerce pas de contrainte sur l'unité. Elaborez la tuyauterie conformément aux normes locales et nationales. Isolez et rincez la tuyauterie avant de la connecter à l'unité.

Les raccordements d'eau glacée de l'évaporateur doivent être faits au moyen de raccords de type rainuré. N'essayez pas de souder ces raccords. Reportez-vous aux documents pour obtenir les dimensions du tronçon de tube pour une connexion avec raccords à rainures Reportez-vous aux documents pour obtenir les dimensions du tronçon de tube pour une connexion avec raccords à rainures

Afin d'éviter d'endommager le circuit d'eau glacée, veiller à ce que la pression dans l'évaporateur (pression de service maximale) ne dépasse pas 10 bar.

Il est interdit d'inverser les raccords hydrauliques

Il est indispensable de conserver la configuration d'usine des raccords hydrauliques. Par conséquent, l'inversion des raccords hydrauliques peut entraîner des dysfonctionnements.

REMARQUE : les dimensions de l'embout de tube du raccord rainuré sont fournies dans les plans dimensionnels.

Purges et vidange

Avant de remplir les circuits d'eau, installez des bouchons dans les raccords de purge et de vidange des raccords hydrauliques de l'évaporateur et du condenseur. Pour vidanger l'eau, retirez les bouchons, installez un raccord NPT dans le raccord d'évacuation et connectez un flexible.

Traitement de l'eau

AVERTISSEMENT : N'utilisez pas une eau non traitée ou ayant été soumise à un traitement inadapté. N'utilisez pas une eau mal ou non traitée, cela risquant de détériorer les équipements.

Sur chaque unité est apposée l'étiquette d'exemption de garantie suivante :

L'utilisation d'une eau incorrectement traitée ou non traitée dans ces équipements peut entraîner l'entartrage, l'érosion, la corrosion ou encore le dépôt d'algues ou de boues dans ceux-ci. Il est recommandé de faire appel à un spécialiste qualifié en traitement de l'eau pour déterminer si un traitement est nécessaire. La garantie exclut spécifiquement toute responsabilité liée à la corrosion, à l'érosion ou à la détérioration du matériel du fabricant. Le constructeur décline toute responsabilité en cas de préjudice découlant de l'utilisation d'une eau non traitée, incorrectement traitée, salée ou saumâtre.

Installation - Parties mécaniques

Composants de la tuyauterie évaporateur

Remarque : tous les composants de tuyauterie doivent être situés entre les vannes d'arrêt afin d'isoler à la fois le condenseur et l'évaporateur. Par "composants de tuyauterie", on entend tous les dispositifs et commandes assurant le bon fonctionnement du circuit d'eau et la sécurité de fonctionnement de l'unité. Ces composants et leur emplacement général sont indiqués ci-dessous :

Tuyauterie d'entrée eau glacée

- Purges d'air (pour évacuer l'air du circuit)
- Manomètres à eau à vanne d'arrêt
- Raccords de tuyauterie
- Éliminateurs de vibrations (bottes en caoutchouc)
- Vannes d'arrêt (d'isolement)
- Thermomètres
- Tés de nettoyage
- Filtre

Tuyauterie de sortie eau glacée

- Purges d'air (pour évacuer l'air du circuit)
- Manomètres à eau à vanne d'arrêt
- Raccords de tuyauterie
- Éliminateurs de vibrations (bottes en caoutchouc)
- Vannes d'arrêt (d'isolement)
- Thermomètres
- Tés de nettoyage
- Vanne d'équilibrage
- Soupape de surpression

Pour éviter toute détérioration de l'évaporateur, ne le soumettez pas à une pression d'eau supérieure à 10 bar sur les unités standard.

Pour éviter toute détérioration des échangeurs de chaleur, installez un filtre dans la tuyauterie d'entrée d'eau de l'évaporateur.

Composants de la tuyauterie condenseur

Par "composants de tuyauterie", on entend tous les dispositifs et commandes assurant le bon fonctionnement du circuit d'eau et la sécurité de fonctionnement de l'unité. Ces composants et leur emplacement général sont indiqués ci-dessous :

Tuyauterie d'entrée eau condenseur

- Purges d'air (pour évacuer l'air du circuit)
- Manomètres à eau à vanne d'arrêt
- Raccords de tuyauterie
- Éliminateurs de vibrations (bottes en caoutchouc)
- Vannes d'arrêt (d'isolement)
- Thermomètres
- Tés de nettoyage
- Filtre
- Contrôleur de débit

Tuyauterie de sortie eau condenseur

- Purges d'air (pour évacuer l'air du circuit)
- Manomètres à eau à vanne d'arrêt
- Raccords de tuyauterie
- Éliminateurs de vibrations (bottes en caoutchouc)
- Vanne d'arrêt (d'isolement)
- Thermomètres
- Tés de nettoyage
- Vanne d'équilibrage
- Soupape de surpression

Pour éviter toute détérioration du condenseur, ne le soumettez pas à une pression d'eau supérieure à 10 bar sur les unités standard.

Pour éviter toute détérioration des échangeurs de chaleur, installez un filtre dans la tuyauterie d'entrée d'eau du condenseur.

Installation - Parties mécaniques

Manomètres et thermomètres

Installez sur place des thermomètres et des manomètres (avec des collecteurs, si nécessaire). Placez les manomètres ou robinets sur un tronçon droit de tuyau en évitant de les positionner à proximité des coudes, etc. Si les raccordements hydrauliques des échangeurs sont situés aux extrémités opposées, veillez à installer les manomètres à la même hauteur sur chaque échangeur.

Soupapes de surpression d'eau

Installez une soupape de surpression dans le circuit d'eau de l'évaporateur et dans celui du condenseur, Le non-respect de cette consigne peut endommager l'échangeur de chaleur.

Lorsque des vannes d'arrêt sont installées sur les circuits hydrauliques, la température de l'eau peut augmenter et créer une pression élevée dans les systèmes hydrauliques. Reportez-vous à la réglementation applicable pour connaître les consignes d'installation des soupapes de surpression.

Capteurs de débit

Pour capter le débit d'eau du circuit, utilisez des contrôleurs de débit ou des interrupteurs de pression différentielle fournis par le client avec dispositif d'interverrouillage des pompes.

Pour assurer la protection du refroidisseur, installer et connecter les contrôleur de débit en série avec système de verrouillage de la pompe à eau, pour les circuits d'eau d'eau glacée et le condenseur de circuits d'eau (se référer à la section « Installation électrique »). Les schémas de connexion et de câblage correspondants sont livrés avec l'unité.

Les contrôleurs de débit doivent arrêter ou empêcher le fonctionnement du compresseur si le débit d'eau d'un des systèmes diminue brutalement. Respecter les consignes du constructeur concernant les procédures de sélection et d'installation. Les recommandations générales d'installation des contrôleurs de débit sont données ci-après.

- Monter le contrôleur verticalement en laissant de chaque côté l'équivalent d'au moins 5 diamètres de tuyauterie de tronçon droit horizontal.
- Ne pas monter de contrôleur à proximité de coudes, d'orifices ou de vannes.

Remarque : la flèche sur le contrôleur indique le sens de l'écoulement. Pour éviter que le contrôleur ne vibre, éliminez entièrement l'air du circuit.

Remarque : le Symbio™ 800 assure un délai de 6 secondes sur le contrôleur de débit avant d'éteindre l'unité dans un diagnostic de perte de débit. Si les arrêts machine sont persistants, faites appel à une société d'entretien qualifiée. Régler le contrôleur de manière à ce qu'il s'ouvre lorsque le débit d'eau chute en dessous de la valeur nominale. Consultez les tableaux des caractéristiques générales pour connaître les recommandations de débit minimal. Les contacts des contrôleurs de débit se ferment si le débit est constaté.

Purge des soupapes de surpression du fluide frigorigène

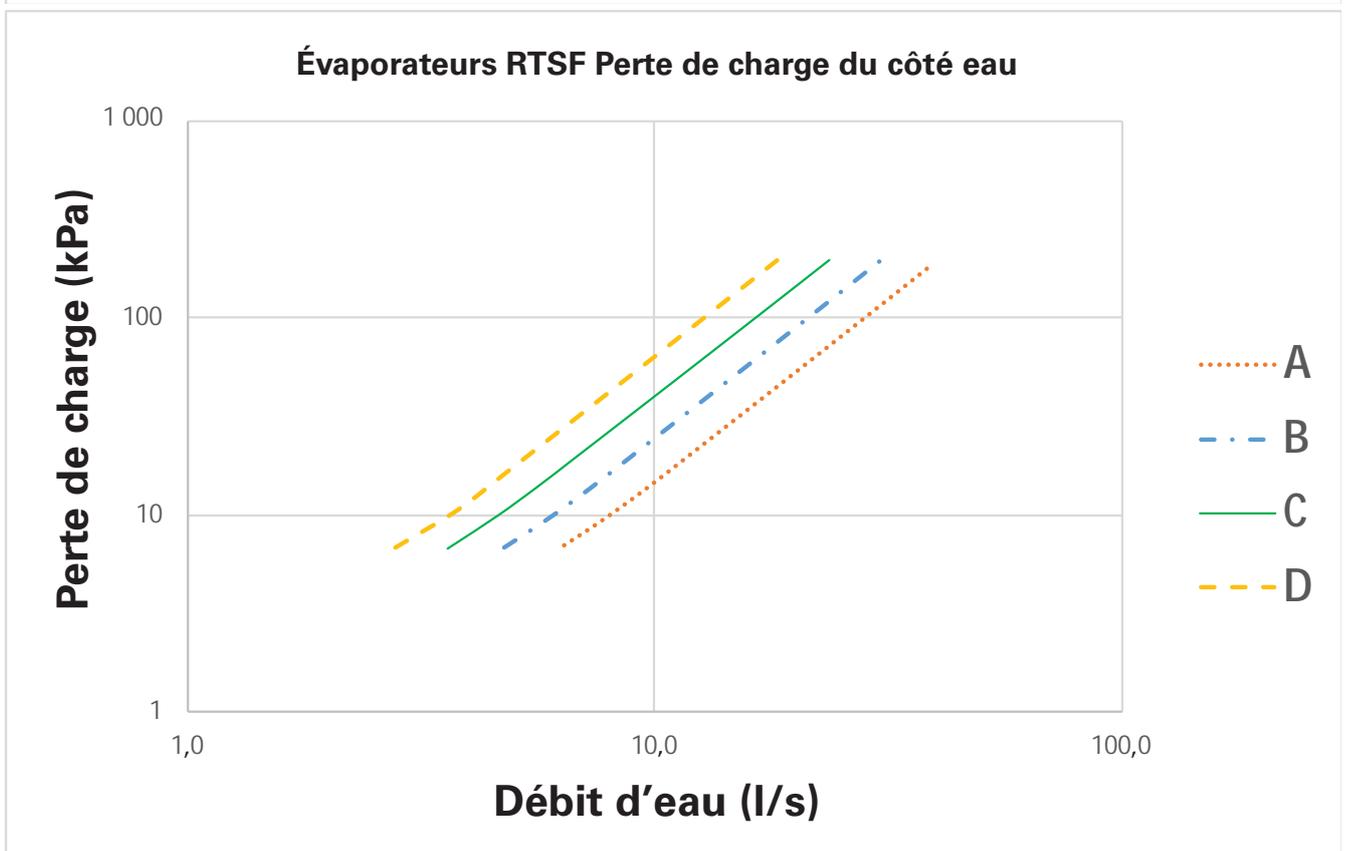
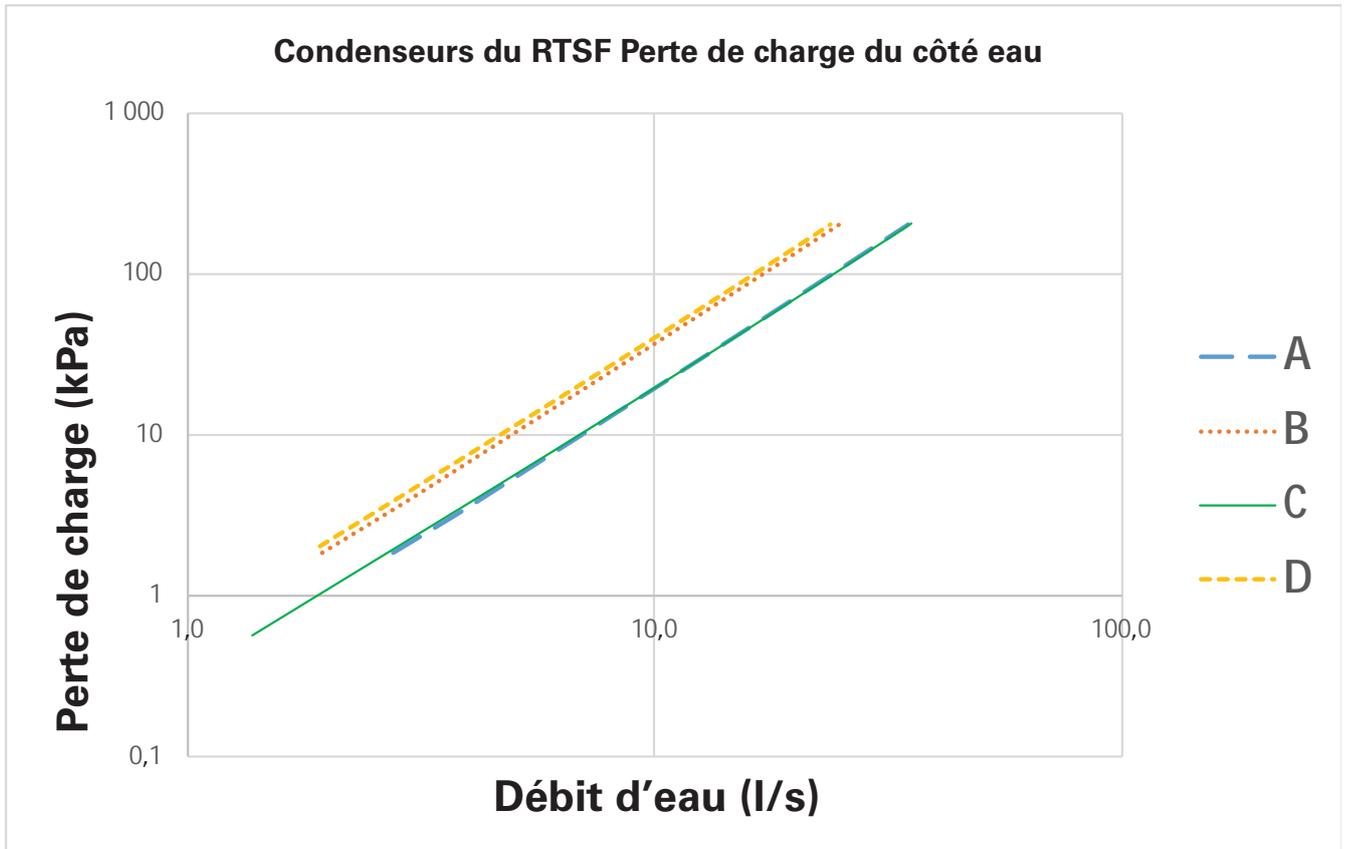
Pour éviter toute blessure causée par l'inhalation de gaz réfrigérant, ne pas évacuer le fluide frigorigène n'importe où. Si plusieurs refroidisseurs sont installés, chacun doit comporter une évacuation distincte pour ses soupapes de surpression. Reportez-vous aux réglementations en vigueur pour connaître les dispositions éventuelles relatives aux lignes d'évacuation.

La purge des soupapes est sous l'entière responsabilité de l'installateur. Toutes les unités RTSF sont dotées de soupapes de surpression de condenseur qui doivent être récupérées. Les dimensions et l'emplacement des raccords des soupapes de surpression sont indiqués dans les plans conformes de l'unité. Pour toute information sur la taille des lignes de purge des soupapes, reportez-vous aux réglementations nationales.

Respectez les spécifications relatives aux tuyauteries de raccordement, faute de quoi l'unité et/ou la soupape de surpression pourraient se détériorer ou leur capacité pourrait être diminuée.

Remarque : une fois ouvertes, les soupapes ont tendance à fuir.

Installation - Parties mécaniques



Installation - Parties mécaniques

Températures d'eau du condenseur

Avec le refroidisseur RTSF, une méthode de contrôle de l'eau du condenseur est nécessaire uniquement si l'unité démarre avec des températures d'eau d'entrée du condenseur inférieures à 13 °C.

Si l'application nécessite des températures de démarrage inférieures aux valeurs minimales recommandées, plusieurs options sont disponibles. Pour commander une vanne à 2 ou 3 voies, Trane propose une option de contrôle de vanne de régulation du condenseur pour le système de commande Symbio™ 800.

La température de sortie d'eau au condenseur doit être de 9 °C supérieure à la température de sortie d'eau à l'évaporateur dans les 2 minutes qui suivent le démarrage. Ensuite, un différentiel minimal doit être maintenu. La valeur de ce différentiel est déterminée par le logiciel Trane Official Selection en fonction du modèle de l'unité et des conditions de fonctionnement.

La valeur minimum admissible du différentiel de pression du fluide frigorigène entre le condenseur et l'évaporateur est 1,7 bar. Le système de contrôle du refroidisseur tentera d'atteindre et de maintenir ce différentiel au démarrage, mais pour assurer un fonctionnement continu, le modèle doit pouvoir maintenir un différentiel entre la température de l'eau de sortie de l'évaporateur et celle du condenseur.

Attention ! Dans le cas d'applications à température de sortie d'eau de l'évaporateur soumises à un risque d'atteindre une température d'aspiration saturée négative du fluide frigorigène, il est recommandé d'utiliser du glycol (ou tout type de saumure) du côté de l'eau de rejet de chaleur pour éviter le gel de la plaque du condenseur.

Régulation de l'eau du condenseur

L'option de régulation de la pression de refoulement du condenseur offre une interface de sortie 0-10 VCC (plage maximale - possibilité de déterminer une plage moins élevée) au dispositif de débit d'eau du condenseur du client. Cette option permet au système de commande Symbio™ 800 d'envoyer un signal d'ouverture et de fermeture de la vanne 2 voies ou 3 voies, si nécessaire, pour maintenir la pression différentielle de refroidissement.

Il est possible d'adopter d'autres méthodes que celles qui sont présentées pour obtenir les mêmes résultats. Contactez votre agence Trane locale pour plus de détails.

Contactez le constructeur du dispositif de refroidissement pour connaître la compatibilité avec un débit d'eau variable.

Vanne d'étranglement (Figure 2)

Cette méthode permet de maintenir la pression et la température de condensation en étranglant l'écoulement d'eau sortant du condenseur sous l'effet de la pression de celui-ci ou des différentiels de pression du système.

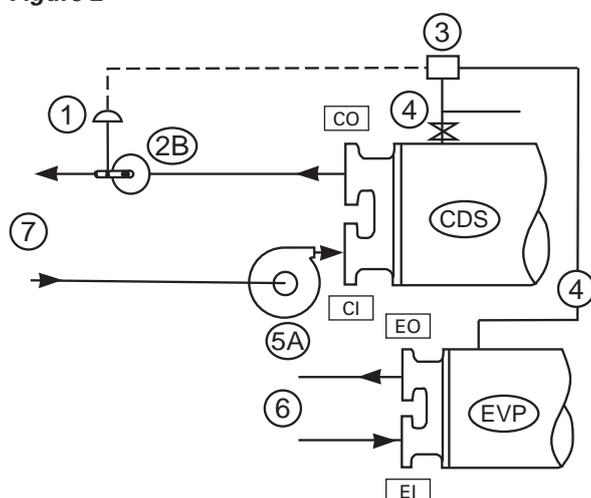
Avantages :

- Contrôle fiable avec vanne correctement dimensionnée pour un coût relativement faible.
- Possibilité de réduire les coûts de pompage.

Inconvénients :

- Taux d'encrassement plus élevé dû à la vitesse réduite de l'écoulement d'eau du condenseur.
- Nécessite la présence de pompes capables de prendre en charge le débit variable.

Figure 2



Installation - Parties mécaniques

Dérivation du dispositif de refroidissement - Figure 3

Le bipasse du dispositif de refroidissement est également une méthode de contrôle envisageable lorsque les exigences de température du refroidisseur peuvent être maintenues.

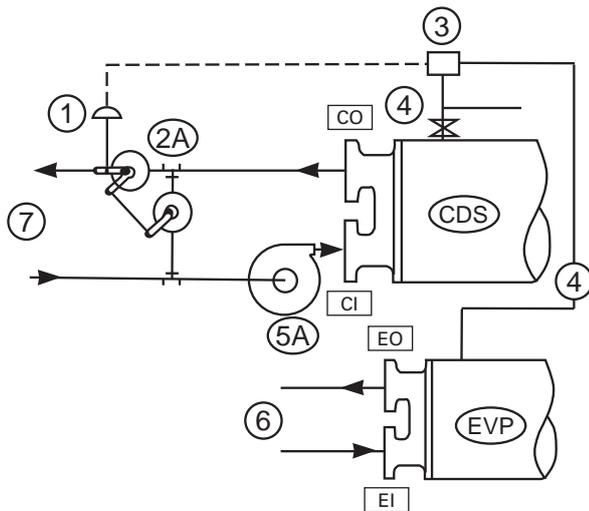
Avantage :

- Contrôle d'exception grâce au maintien d'un débit d'eau constant dans le condenseur.

Inconvénient :

- Coûts plus élevés car la présence d'une pompe dédiée est requise pour chaque refroidisseur lorsque la pression du condenseur fait office de signal de contrôle.

Figure 3



Installation - Parties mécaniques

Pompe à eau du condenseur avec entraînement à fréquence variable - Figure 4

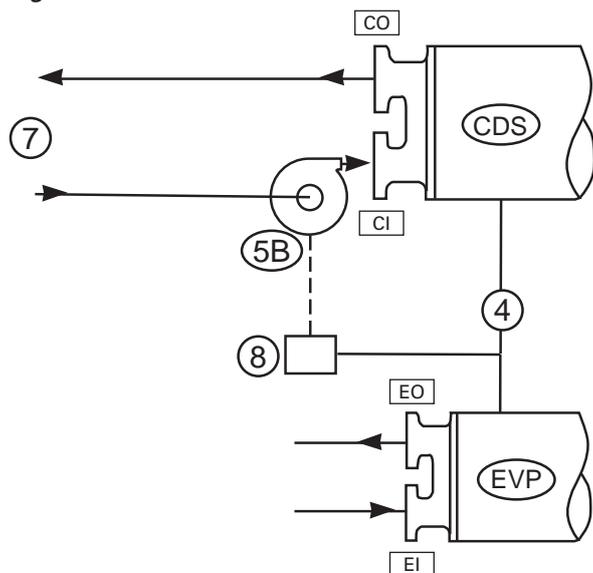
Avantages :

- Possibilité de réduire les coûts de pompage Contrôle fiable de la température du dispositif de refroidissement.
- Coût initial relativement faible.

Inconvénient :

- Taux d'encrassement plus élevé dû à la vitesse réduite de l'écoulement d'eau du condenseur.

Figure 4



- 1 = Servomoteur de vanne électrique
 2A = Vanne 3 voies ou 2 vannes à papillon
 2B = 2 vannes à papillon
 3 = Contrôleur du RTSF
 4 = Ligne de pression du fluide frigorigène
 5A = Pompe à eau condenseur
 5B = Pompe à eau du condenseur avec VFD (entraînement à fréquence variable)
 6 = Vers/depus la charge de refroidissement
 7 = Vers/depus le dispositif de refroidissement
 8 = Interface de commande électrique
 EI = Entrée de l'évaporateur
 EO = Sortie de l'évaporateur
 CI = Entrée du condenseur
 CO = Sortie du condenseur

Réglage de la vanne de régulation du débit d'eau du condenseur

Un onglet différent du menu de Paramètres intitulé « Contrôle de la pression de la tête du condensateur tête - Configuration » qui n'est visible que si la configuration est sélectionnée, contient les paramètres suivants et commandes manuelles pour les réglages de l'utilisateur et la mise en service sous un onglet :

- Commande de sortie « Off State » (0-10 V CC, par incréments de 0,1 volt, valeur par défaut de 2,0 V CC)
- Tension de sortie au débit minimum souhaité (réglage : entre 0 et 10,0 par incréments de 0,1 volt, valeur par défaut de 2,0 V CC)
- Débit minimum souhaité (réglage : entre 0 et 100 % du débit total à intervalles de 1 %, valeur par défaut de 20 %)
- Tension de sortie au débit maximum souhaité (réglage : entre 0 et 10,0 par incréments de 0,1 volt (ou moins élevés), valeur par défaut de 10 V CC)
- Temps de course du servomoteur (limite min. - max.) (réglage : entre 1 et 1 000 secondes par incréments d'1 seconde, valeur par défaut de 30 s)
- Coefficient d'amortissement (réglage : entre 0,1 et 1,8 par incréments de 0,1, valeur par défaut de 0,5)
- Forçage du contrôle de la pression de refoulement (énumération de : désactivé (auto), état « off », minimum, maximum (100 %), désactivé par défaut (auto). Lorsque ce paramètre est « désactivé (auto) »)
- Temps de prédémarrage de pompe à eau du condenseur

AVERTISSEMENT : Dans les applications à eau glacée à basse température, en cas de perte de puissance, le condenseur risque de geler. Dans ce cas, il est recommandé de prendre des mesures de protection antigel.

Installation - Parties électriques

Recommandations générales

Pour assurer le bon fonctionnement des composants électriques, ne placez pas l'unité dans une zone exposée à la poussière, aux saletés, à des vapeurs corrosives ou à une humidité excessive. Si l'une de ces conditions est présente, il convient de prendre une mesure corrective appropriée.

Lorsque vous consultez ce manuel, gardez à l'esprit les points suivants :

- Tous les câblages installés sur site doivent être conformes aux réglementations locales et aux directives et recommandations CE. Assurez-vous de respecter les normes CE de mise à la terre de l'équipement.
- Les valeurs normalisées (intensité maximale, intensité de court-circuit, intensité de démarrage) sont indiquées sur la plaque signalétique de l'unité.
- Toutes les terminaisons des câblages installés sur site, ainsi que la présence d'éventuels courts-circuits et la mise à la terre, doivent être vérifiées.

Remarque : consultez systématiquement les schémas électriques livrés avec le refroidisseur ou les plans conformes de l'unité pour les informations de branchement et les schémas électriques spécifiques.

Important : afin d'éviter tout dysfonctionnement de la commande, n'utilisez pas de câblage basse tension (<30 V) dans un conduit où les conducteurs véhiculent une tension supérieure à 30 volts.

ATTENTION! Risque d'électrocution en cas de contact avec le condensateur !

Avant toute intervention d'entretien, isolez toutes les alimentations électriques, y compris aux sectionneurs à distance, et déchargez tous les condensateurs de démarrage/marche du moteur. Suivez scrupuleusement les procédures de verrouillage/consignation recommandées pour éviter de remettre l'unité sous tension par inadvertance.

- Pour les variateurs de fréquence et autres composants à stockage d'énergie fournis par Trane ou d'autres, consultez la documentation correspondante du fabricant pour connaître les périodes d'attente préconisées garantissant la décharge des condensateurs. Vérifier la décharge effective des condensateurs avec un voltmètre approprié.
- Les condensateurs de bus CC conservent des tensions dangereuses une fois l'alimentation secteur coupée. Suivez scrupuleusement les procédures de verrouillage/débranchement recommandées pour vous assurer que le courant ne peut être remis accidentellement.

Après avoir coupé l'alimentation électrique, attendez vingt (20) minutes avant de toucher les composants internes des unités équipées d'un variateur de fréquence (0 V CC).

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort ou des blessures graves.

Pour toute information supplémentaire concernant la décharge des condensateurs en toute sécurité, reportez-vous à « Variateur Adaptive Frequency™ (AFD3) – Décharge du condensateur ».

• Toutefois, pour toute intervention sur l'AFD, l'heure indiquée sur l'étiquette de l'AFD doit être respectée.

Avant d'installer le refroidisseur avec AFD, l'utilisateur doit évaluer les problèmes électromagnétiques éventuels dans la zone environnante. Les éléments suivants doivent être pris en compte :

- a) la présence au-dessus, en dessous et à côté de l'unité par exemple : d'équipement de soudage ou d'autres câbles électriques, de câbles de commande, de signalisation ou de téléphone ;
- b) des émetteurs et des récepteurs de radio et de télévision ;
- c) des ordinateurs et autres dispositifs de contrôle ;
- d) le matériel de sécurité critique, par exemple la protection des équipements industriels ;
- e) la santé des personnes voisines, par exemple, l'utilisation de pacemakers ou de prothèses auditives ;
- f) l'immunité des autres matériels dans l'environnement. L'utilisateur doit s'assurer que les autres matériaux utilisés dans l'environnement sont compatibles. Cela peut nécessiter des mesures de protection supplémentaires.

Si des perturbations électromagnétiques sont détectées, il est de la responsabilité de l'utilisateur de régler la situation.

Dans tous les cas, les perturbations électromagnétiques doivent être réduites jusqu'à ce qu'elles ne soient plus gênantes.

Le câblage doit être entièrement conforme aux normes nationales en vigueur. La charge limite minimale en ampères des circuits et les autres données électriques de l'unité sont inscrites sur la plaque constructeur de celle-ci. Pour connaître l'ensemble des données électriques, reportez-vous aux spécifications de commande de l'unité. L'unité est livrée avec les diagrammes électriques et de connexion correspondants.

Le circuit ne doit interférer avec aucun autre composant, partie de structure ou équipement. Les gaines de câbles de commande (110 V) doivent être séparées des gaines de câbles basse tension (<30 V). Afin de prévenir tout dysfonctionnement, ne faites pas passer dans la même goulotte des câbles transportant une tension supérieure à 30 V et des câbles basse tension (<30 V).

Installation - Parties électriques

Câbles d'alimentation électrique

Les refroidisseurs RTSF sont conçus conformément aux normes européennes EN 60204-1. C'est une information qu'utilise l'ingénieur de projet lors du choix et de la dimension des câbles d'alimentation électrique.

Alimentation électrique des pompes à eau

Prévoyez des câbles électriques avec sectionneurs à fusible pour la pompe à eau glacée et pour la pompe à eau du condenseur.

Alimentation du coffret électrique

Les instructions relatives aux câbles d'alimentation électrique du coffret démarreur/électrique sont les suivantes : faites cheminer le câblage de l'alimentation secteur dans le conduit jusqu'aux ouvertures d'accès du coffret démarreur/électrique. Pour les dimensions et la sélection des câbles, consultez les caractéristiques générales qui indiquent les dimensions et les emplacements types des connexions électriques. Reportez-vous toujours aux données du plan conforme afin de déterminer les spécifications relatives à l'unité sur laquelle vous travaillez.

Pour certains raccordements, il est nécessaire que l'utilisateur fournisse une alimentation électrique extérieure. Le transformateur de l'alimentation de contrôle de 110 V n'est pas conçu pour une charge supplémentaire.

ATTENTION

Les unités dotées de la version AFD ne doivent pas être reliées au câblage neutre de l'installation.

Les unités sont compatibles avec les régimes de neutre suivants :

TNS	IT	TNC	TT
Standard	Spécial - sur demande	Spécial - sur demande	Spécial - sur demande

Une protection différentielle doit être conçue pour les équipements industriels avec des fuites de courant qui peuvent être supérieures à 500 mA (plusieurs moteurs et variateurs de vitesse).

ATTENTION ! Pour éviter la corrosion, la surchauffe ou des détériorations d'ordre général au niveau des raccordements au bornier, l'unité est conçue exclusivement pour des câbles conducteurs en cuivre. L'utilisation de dispositifs de raccordement bi-matière est obligatoire pour les câbles en aluminium. L'acheminement des câbles dans le panneau de commande doit être réalisé au cas par cas par l'installateur.

Ordre des phases du moteur de compresseur

Avant de démarrer la machine, vérifiez toujours que le compresseur du refroidisseur tourne correctement. Pour cela, contrôlez l'ordre des phases de l'alimentation électrique. Le moteur est connecté en interne pour une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre et pour une alimentation électrique phasée A, B, C (L1, L2, L3).

Pour contrôler l'ordre des phases (ABC), utilisez un phasemètre.

D'une manière générale, les tensions générées dans chaque phase d'un alternateur ou circuit polyphasé sont appelées « tensions entre phase et neutre ». Dans un circuit triphasé, trois tensions à onde sinusoïdale sont générées et leurs phases présentent une différence de 120 degrés électriques. L'ordre dans lequel les trois tensions d'un système triphasé se succèdent les unes aux autres est appelé "ordre" ou "sens" des phases. Celui-ci est déterminé par le sens de rotation de l'alternateur. Lorsqu'il tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, l'ordre des phases est généralement appelé « ABC ».

Cette direction peut être inversée en dehors de l'alternateur en interchangeant deux des câbles secteur. C'est cette interchangeabilité des câblages qui rend nécessaire un indicateur d'ordre de phases permettant à l'opérateur de vérifier rapidement le sens des phases du moteur.

Connecteurs du module et du coffret électrique

Tous les connecteurs peuvent être débranchés ou les câbles peuvent être déposés. Si une fiche complète est déposée, assurez-vous que la fiche et les prises mâles correspondantes sont repérées afin d'être reposées aux emplacements corrects ultérieurement.

Tous les schémas électriques, les dessins généraux et la disposition du coffret électrique sont inclus dans la trousse de documents accompagnant le refroidisseur

Installation - Parties électriques

Câblage d'interconnexion (câblage sur site requis)

Important : ne pas utiliser les systèmes de verrouillage de pompe à eau glacée pour mettre en marche ou arrêter le refroidisseur.

Lors des branchements sur site, reportez-vous aux schémas et diagrammes d'implantation et de câblage sur site livrés avec l'unité. Lorsqu'une fermeture de contact (sortie binaire) est mentionnée, les valeurs nominales applicables sont les suivantes :

À 120 V c.a.	7,2 A résistif 2,88 A utilisation pilote 250 W, 7,2 FLA, 43,2 LRA
À 240 V c.a.	5,0 A résistif 2,0 A utilisation pilote 250 W, 3,6 FLA, 21,3 LRA

Lorsqu'une entrée de contact sec (entrée binaire) est mentionnée, les valeurs nominales sont 24 V C.C., 12 mA.

Lorsqu'une entrée de contact de tension de commande (entrée binaire) est mentionnée, les valeurs nominales sont 120 V C.A., 5 mA.

Pour certains raccordements, il est nécessaire que l'utilisateur fournisse une alimentation électrique extérieure. Le transformateur de l'alimentation de contrôle de 110 V n'est pas conçu pour une charge supplémentaire.

Commande de pompe(s) à eau glacée

Le Symbio™ 800 possède un relais de sortie de pompe à eau de l'évaporateur qui se ferme lorsque le refroidisseur reçoit un signal pour passer en mode de fonctionnement automatique depuis n'importe quelle source. Le contact s'ouvre pour arrêter la pompe lorsque la plupart des diagnostics de niveau machine sont constatés afin d'éviter l'échauffement de la pompe. Pour assurer la protection contre tout échauffement de la pompe pour les diagnostics qui n'arrêtent et/ou ne démarrent pas la pompe et en cas de contrôleur de débit défectueux, la pompe doit toujours être arrêtée lorsque la pression du fluide frigorigène s'approche de la pression d'épreuve de l'échangeur de chaleur.

Verrouillage du débit d'eau glacée

Le Symbio™ 800 a une entrée qui va accepter une fermeture de contact à partir d'un dispositif de régulation de débit tel que le contrôleur de débit. Le contrôleur de débit doit être câblé en série avec les contacts auxiliaires du démarrage de la pompe à eau refroidie. Lorsque cette entrée ne présente aucun débit pendant 20 minutes suite au passage du mode Arrêt (Stop) au mode Auto du refroidisseur, ou si le débit diminue lorsque le refroidisseur fonctionne en mode Auto, celui-ci sera stoppé par un diagnostic à non-réarmement manuel. L'entrée du contrôleur de débit doit alors être filtrée pour prévoir l'ouverture et la fermeture temporaires du contrôleur en raison d'un écoulement d'eau turbulent. Cette opération est réalisée avec un temps de filtrage de 6 secondes. La tension du contrôleur de débit d'eau du condenseur doit être de 115/240 V C.A.

IMPORTANT ! NE PAS activer le refroidisseur en mettant en marche et en arrêtant la pompe à eau glacée. Ceci pourrait entraîner l'arrêt du compresseur en pleine charge. Utilisez les entrées de marche/arrêt externes pour activer le refroidisseur.

Contrôle de la pompe à eau du condenseur

Le Symbio™ 800 a une sortie de fermeture de contact pour démarrer et arrêter la pompe à eau du condenseur. Cela permet de faire fonctionner la pompe du condenseur après l'arrêt du compresseur afin d'éviter le risque de formation de gel due à la migration du fluide frigorigène de l'évaporateur.

Un temps de prédémarrage de la pompe à eau du condenseur a été ajouté pour aider à résoudre les problèmes d'eau froide dans le condenseur. Dans un environnement extérieur très froid, le réservoir du dispositif de refroidissement déclencherait le refroidisseur un certain temps après l'écoulement du temps d'inhibition de la protection contre un différentiel de basse pression du système, et entraînerait un arrêt immédiat et un diagnostic à réarmement manuel. Il est possible d'éviter ce problème en démarrant la pompe plus tôt et en permettant l'utilisation combinée du circuit intérieur (plus chaud) et du réservoir du dispositif de refroidissement.

Installation - Parties électriques

Interverrouillage de l'écoulement d'eau du condenseur

Le Symbio™ 800 doit accepter une entrée de fermeture de contact isolée depuis appareil de régulation de débit installé par le client tel qu'un contrôleur de débit et un contact auxiliaire de démarreur de la pompe fourni par le client pour verrouiller le débit d'eau du condenseur.

L'entrée doit être filtrée pour prévoir l'ouverture et la fermeture temporaires du contrôleur en raison d'un écoulement d'eau turbulent, entre autres. Cette opération est réalisée avec un temps de filtrage de 6 secondes. La tension du contrôleur de débit d'eau du condenseur doit être de 115/240 VCA.

Pour une demande de refroidissement après que la minuterie d'inhibition de redémarrage a expiré, le Symbio™ 800 doit alimenter le relais de pompe à eau de condenseur, puis vérifier le contrôleur de débit d'eau du condenseur et l'entrée de verrouillage du démarrage de la pompe pour la confirmation de débit.

Le compresseur ne pourra pas démarrer tant que l'écoulement n'aura pas été confirmé. Si l'écoulement d'eau n'est pas rétabli dans un délai de 1 200 secondes (20 minutes) au cours de l'alimentation du relais de la pompe du condenseur, le diagnostic à réarmement automatique "Débit d'eau condenseur en retard" sera généré, provoquant l'arrêt du mode de prédémarrage et la coupure de l'alimentation du relais de la pompe à eau du condenseur. Le diagnostic sera automatiquement remis à zéro si l'écoulement d'eau est rétabli à un moment ultérieur.

Remarque : ce diagnostic ne sera jamais remis à zéro automatiquement si le Symbio™ 800 contrôle la pompe de condenseur grâce à son relais de pompe de condenseur, car il est éteint sur commande au moment du diagnostic. Il pourrait toutefois être remis à zéro et permettre le fonctionnement normal du refroidisseur si la pompe était contrôlée depuis une source externe.

Relais programmables (alarmes et états)

Le Symbio™ 800 indique différents états d'alarme ou du refroidisseur à distance par le biais d'une interface câblée avec dispositif de fermeture à contact sec. Cette fonction est réalisée par 4 relais agissant comme une sortie de quatre relais LLID et une deuxième carte à quatre relais peut être montée sur site si plus de 4 alarmes/états différents sont nécessaires (consultez votre service après-vente Trane local). Les événements/états susceptibles d'être attribués aux relais programmables sont répertoriés dans le tableau suivant.

Installation - Parties électriques

L'outil de service Symbio™ 800 (TU) est utilisé pour installer et attribuer un des événements ou des statuts de chacun des 4 relais. Les affectations par défaut pour les 4 relais disponibles sont énumérées ci-dessous.

Nom LLID	Logiciel LLID Désignation Relais	Nom d'indicateur	Programmation horaire
État opérationnel Relais programmables	Relais 0	Relais d'état 1, J2-1,2,3	Demande de protection antigel de l'évaporateur
	Relais 1	Relais d'état 2, J2-4,5,6	Demande de protection antigel de condenseur
	Relais 2	Relais d'état 3, J2-7,8,9	Fonctionnement compresseur
	Relais 3	Relais d'état 4, J2-10,11,12	Alarme réarmement manuel

Si les relais de demande de pompe d'évaporateur/de condenseur ne sont pas utilisés pour gérer les pompes à eau de l'évaporateur/du condenseur, alors les relais de demande de protection antigel de l'évaporateur/de condenseur doivent être branchés à un système de gestion de pompe à eau afin de commuter les pompes à eau sur ON (Marche) lorsque le Symbio™ 800 identifie un risque de gel.

Entrée de réarmement

Le Symbio™ 800 fournit une commande auxiliaire pour un défaut du réarmement manuel indiqué/installé par le client. Lorsque le contact à distance fourni par le client est établi, le refroidisseur fonctionne normalement lorsque le contact est fermé. Lorsque le contact s'ouvre, l'unité déclenche son arrêt par un diagnostic à réarmement manuel. Dans cette situation, un réarmement manuel est nécessaire à l'aide de l'interrupteur situé sur la face avant du coffret électrique.

Marche/Arrêt à distance

Si l'unité nécessite la fonction d'arrêt automatique externe, l'installateur doit prévoir des conducteurs pour relier les contacts à distance aux bornes correspondantes du LLID sur le coffret électrique. Le refroidisseur fonctionnera normalement lorsque les contacts seront fermés. À l'ouverture du contact, le ou les compresseurs, s'ils sont en fonctionnement, passeront en mode de fonctionnement RUN : UNLOAD et s'éteindront. L'unité est arrêtée. Le fonctionnement normal de l'unité est automatiquement rétabli lorsque les contacts se referment.

REMARQUE : il est possible de commander manuellement un arrêt « panique » (similaire à un arrêt « d'urgence ») en appuyant deux fois sur le bouton STOP d'une même rangée. Dans ce cas, le refroidisseur s'arrête immédiatement sans produire de diagnostic à réarmement manuel.

Charge progressive

La charge progressive empêche le refroidisseur d'atteindre sa pleine puissance pendant la période de mise à l'arrêt. Le système de commande Symbio™ 800 comporte deux algorithmes de chargement léger fonctionnant tout le temps. Ils correspondent à la charge progressive de contrôle de puissance et à la charge progressive de limite d'intensité. Ces algorithmes introduisent l'utilisation d'un point de consigne eau glacée filtré et d'un point de consigne de limite d'intensité filtré. Une fois que le compresseur a démarré, le point de départ du point de consigne eau glacée filtré est initialisé à la valeur de la température de sortie d'eau de l'évaporateur. La valeur d'initialisation du point de consigne de limite d'intensité filtré correspond au pourcentage de départ de charge progressive de limite d'intensité. Ces points de consigne filtrés assurent une mise à l'arrêt stable, dont la durée peut être réglée par l'utilisateur. Ils éliminent également les surtensions transitoires soudaines dues à des changements de points de consigne pendant le fonctionnement normal du refroidisseur.

3 paramètres sont utilisés pour décrire le comportement de la charge progressive. La configuration pour le chargement peut être fait en utilisant le TU.

- Durée de la charge progressive de contrôle de puissance : ce paramètre commande la constante de durée du point de consigne filtré d'eau glacée. Il peut être réglé entre 0 et 120 min.
- Durée de la charge progressive de contrôle de la limite d'intensité : ce paramètre commande la constante de durée du point de consigne filtré d'intensité. Il peut être réglé entre 0 et 120 minutes.
- Pourcentage de départ de charge progressive de limite d'intensité : ce paramètre commande le point de départ du point de consigne filtré de limite d'intensité. Il peut être réglé entre 20 pour et 100 % INF.

Installation - Parties électriques

Interface de communication LonTalk - en option

Le Symbio™ 800 offre une interface de communication LonTalk (LCI-C) en option entre le refroidisseur et un GTC. Un LLID LCI-C permet d'assurer une fonction de « passerelle » entre le protocole LonTalk et le refroidisseur.

Interface de communication BACnet - en option

Le Symbio™ 800 fournit une interface de communication Bacnet facultative entre le refroidisseur et un GTC. La capacité de communication Bacnet est entièrement intégrée au Symbio™ 800. Pour plus d'informations, reportez-vous au Guide d'intégration.

Interface de communication Modbus - en option

Le Symbio™ 800 fournit une interface de communication Modbus facultative entre le refroidisseur et un GTC. La capacité de communication Modbus est entièrement intégrée sur le Symbio™ 800. Pour plus d'informations, consultez le guide d'intégration.

Contact de fabrication de glace - en option

Le Symbio™ 800 reçoit une entrée de fermeture de contact pour initier la fabrication de glace. Une fois en mode de fabrication de glace, le compresseur fonctionne à pleine charge (pas de point de consigne bas) et continue de fonctionner jusqu'à ce que les contacts de fabrication de glace s'ouvrent ou que la température de retour d'eau atteigne le point de consigne d'arrêt de fabrication de glace. Si le cycle se termine sur un point de consigne de retour, le Symbio™ 800 ne permet pas le redémarrage du refroidisseur tant que le contact de fabrication de glace n'est pas ouvert.

Contrôle de machine à glace - en option

Le Symbio™ 800 fournit une sortie de fermeture de contact pouvant être utilisée pour signaler au système que la fabrication de glace est activée. Ce relais se referme lorsque la fabrication de glace est en cours et s'ouvre lorsque la fabrication de glace est interrompue, soit par le Symbio™ 800, soit par interverrouillage à distance. Il permet de signaler au système les modifications nécessaires pour passer à la fabrication de glace ou bien pour passer de ce mode à un autre.

Point de consigne d'eau glacée externe - en option

Le Symbio™ 800 acceptera un signal d'entrée 2-10 V CC ou 4-20 mA, pour régler le point de consigne d'eau glacée à partir d'un emplacement distant.

Contact pour point de consigne auxiliaire chaud/glacé - en option

Le Symbio™ 800 prend en charge une entrée de fermeture de contact pour le passage du point de consigne BAS/externe/panneau avant à un point de consigne auxiliaire défini par le client. Par défaut, le point de consigne auxiliaire de l'eau glacée est défini à 9 °C et celui de l'eau chaude à 33 °C.

Point de consigne limite d'intensité externe - en option

Le Symbio™ 800 acceptera un signal d'entrée 2-10 V CC ou 4-20 mA pour régler le point de consigne de délestage à partir d'un emplacement distant.

Sortie du pourcentage de pression du condenseur - en option

Le Symbio™ 800 fournit une sortie analogique de 2-10 V CC qui indique la pression du condenseur en pourcentage du point de coupure haute pression logiciel (HPC logiciel).

% HPC = [plus basse pression de condenseur (abs) de tous les circuits en service/HPC doux (abs)] * 100.

Indication de pression différentielle de fluide frigorigène - en option

Le Symbio™ 800 fournit une sortie analogique de 2 à 10 V CC pour indiquer la pression différentielle du condenseur avec les points d'extrémité définis par le client.

Pression différentielle de fluide frigorigène = valeur la plus basse de (pressions de fluide frigorigène de condenseur des x circuits – pression de fluide frigorigène d'évaporateur des x circuits)

Sortie INF proportionnelle du compresseur - en option

Le Symbio™ 800 fournit une sortie analogique de 0 à 10 V CC pour indiquer le pourcentage INF du courant de phase moyen du démarreur de compresseur. 2 à 10 V C.C. correspond à 0 à 120 % INF.

Principes de fonctionnement mécaniques

Cette section est une présentation générale de l'utilisation et de l'entretien des refroidisseurs RTSF équipés de systèmes de commande à micro-ordinateur. Elle offre par ailleurs une description des principes de fonctionnement généraux. La section est suivie de diverses informations, instructions d'utilisation spécifiques, description détaillée des commandes et options de l'unité, procédures d'entretien régulier destinées à maintenir l'unité dans le meilleur état de fonctionnement possible. Les informations de diagnostic aideront l'opérateur à identifier tout dysfonctionnement du système.

Remarque : pour assurer un diagnostic et une réparation corrects, il est recommandé de faire appel à une société d'entretien qualifiée.

Général

L'unité est un refroidisseur de liquide à condensation par eau avec un seul compresseur et un circuit simple. Elles sont équipées d'un coffret de démarrage/coffret électrique (tableau de commande) intégré. Les composants de base des unités RTSF sont les suivants :

- Panneau monté sur l'unité contenant le démarreur, le système de commande Symbio™ 800 et les dispositifs intelligents basse fréquence d'entrée/sortie (LLID)
- Compresseur à vis
- Compresseur à vitesse fixe pour la version HE et AFD™ (Adaptive Frequency Drive) pour RTSF HSE G
- Évaporateur
- Détendeur électronique
- Condenseur à condensation par eau
- Circuit d'alimentation en huile
- Refroidisseur d'huile (suivant application)
- Tuyauterie d'interconnexion associée

Cycle frigorifique (refroidissement)

Le cycle frigorifique du refroidisseur obéit au même concept général que les autres produits Trane. Il utilise un évaporateur à plaques brasées (BPHE).

Le compresseur est un compresseur à vis à double rotor. Il utilise un moteur refroidi par gaz d'aspiration qui fonctionne à des températures moteur plus faibles dans des conditions de service continu à charge complète et partielle. Un système de traitement de l'huile alimente le BPHE en fluide frigorigène exempt d'huile afin d'accroître au maximum l'efficacité du transfert de chaleur tout en assurant la lubrification et l'étanchéité du rotor du compresseur. Le système de lubrification prolonge la durée de vie du compresseur et contribue à son fonctionnement silencieux.

Le BPHE réalise la condensation.

Le fluide frigorigène est régulé dans le circuit par un détendeur électronique qui optimise l'efficacité du refroidisseur en charge partielle.

Les modules de commande de l'unité à microprocesseur (Symbio™ 800) permettent le contrôle précis d'eau glacée du BPHE ainsi que la surveillance, la protection et les fonctions de limites d'adaptation. La nature « adaptative » de la régulation met en œuvre une approche intelligente empêchant le refroidisseur de dépasser ses limites, ou compense des conditions de fonctionnement inhabituelles tout en le maintenant en marche, au lieu de simplement déclencher un arrêt pour raison de sécurité. Lorsqu'un problème survient, des messages de diagnostic assistent l'opérateur pour l'analyse de la panne.

Principes de fonctionnement mécaniques

Description du cycle

Le cycle frigorifique du refroidisseur peut être décrit à l'aide du diagramme de pression-enthalpie représenté dans la figure 5. Ce schéma indique le numéro des principaux états auxquels font référence les paragraphes suivants.

La figure est un schéma type du circuit montrant la boucle d'écoulement du fluide frigorigène et celle du lubrifiant.

L'évaporation du fluide frigorigène se produit dans l'évaporateur qui optimise la performance de transfert de chaleur de l'échangeur thermique tout en minimisant la quantité de charge de fluide frigorigène nécessaire. Une quantité dosée de fluide frigorigène pénètre dans un circuit de distribution de l'évaporateur, puis se répartit dans les plaques de celui-ci.

Tout en refroidissant l'eau passant dans les plaques de l'évaporateur, le fluide frigorigène s'évapore. La vapeur de fluide frigorigène sort de l'évaporateur sous forme de vapeur saturée (point d'état n°1).

La vapeur de fluide frigorigène générée dans l'évaporateur passe dans l'extrémité aspiration du compresseur, où elle pénètre dans le compartiment du moteur refroidi par le gaz d'aspiration. Le fluide frigorigène traverse le moteur en le refroidissant, puis pénètre dans la chambre de compression. Le fluide frigorigène est compressé dans le compresseur dans des conditions de pression de refoulement. Simultanément, le lubrifiant est injecté dans le compresseur pour : (1) lubrifier les roulements et (2) colmater les très petits interstices entre les deux rotors du compresseur.

Immédiatement après le processus de compression, le lubrifiant et le fluide frigorigène sont séparés à l'aide d'un séparateur d'huile. La vapeur de fluide frigorigène sans huile pénètre dans le condenseur à l'état point 2. L'aspect gestion de la lubrification et de l'huile est traité plus en détail dans les sections ci-après relatives à la description du compresseur et à la gestion de l'huile.

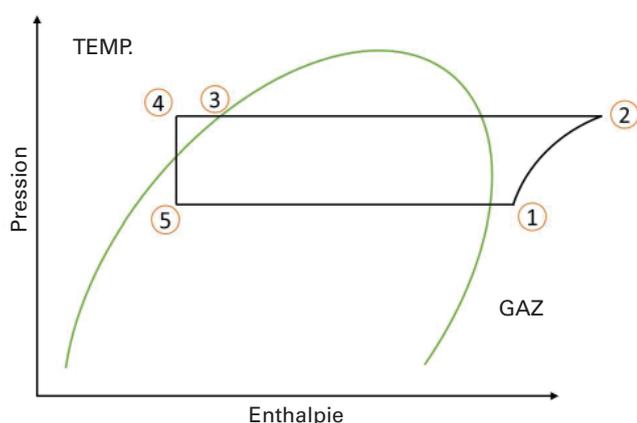
L'eau du dispositif de refroidissement, circulant dans les plaques du condenseur, absorbe la chaleur de ce fluide frigorigène et la condense.

Le fluide frigorigène quitte le condenseur sous la forme d'un liquide sous-refroidi et circule vers le détendeur électronique (point d'état n°4). La baisse de pression entraînée au cours du processus d'expansion provoque l'évaporation d'une partie du fluide frigorigène liquide. Le mélange de fluide frigorigène liquide et gazeux ainsi obtenu pénètre alors dans le système de distribution de l'évaporateur (état n°5).

Le refroidisseur accroît au maximum l'efficacité du transfert de chaleur de l'évaporateur tout en réduisant au minimum la charge de fluide frigorigène nécessaire. Le détendeur électronique sert précisément à doser le volume de fluide frigorigène liquide destiné au circuit de distribution de l'évaporateur.

Un dispositif de mesure de la surchauffe d'aspiration au niveau du compresseur communique des informations en retour au contrôleur Symbio™ 800, lequel commande le repositionnement du détendeur électronique si nécessaire.

Figure 5 – Courbe pression/enthalpie



Principes de fonctionnement mécaniques

Compresseurs

Le compresseur utilisé par le refroidisseur est constitué de 3 sections distinctes : le moteur, les rotors et le logement de palier.

Moteur du compresseur

Un moteur à induction à cage hermétique bipolaire entraîne directement les rotors du compresseur. Le moteur est refroidi par la vapeur aspirée depuis l'évaporateur et pénétrant dans le carter du moteur par la conduite d'aspiration.

Rotors du compresseur

Chaque refroidisseur utilise un compresseur à vis à entraînement direct semi-hermétique. À l'exception des paliers, chaque compresseur ne contient que 3 pièces mobiles : 2 rotors - « mâle » et « femelle » - permettant la compression, et une vanne tiroir qui contrôle la puissance. Le rotor mâle est solidarisé au moteur, qui l'entraîne, tandis que le rotor femelle est entraîné par le rotor mâle. Chaque extrémité des rotors présente des roulements logés dans des boîtiers séparés. Le piston de décharge femelle et mâle se déplace en même temps que le rotor respectif.

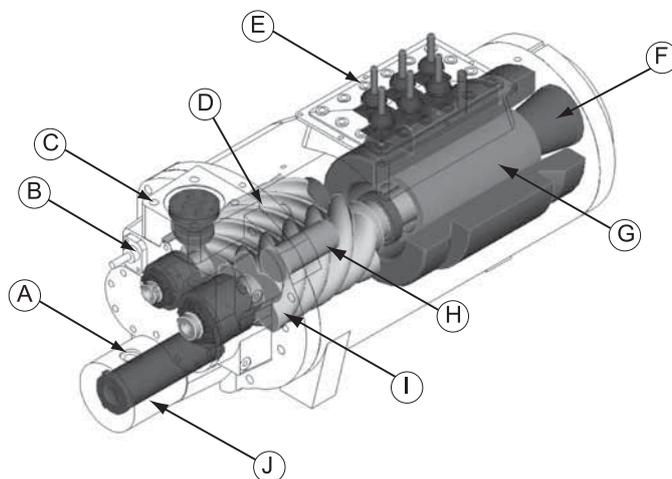
Le compresseur à vis est un dispositif à déplacement positif. Le fluide frigorigène provenant de l'évaporateur est attiré dans l'ouverture d'aspiration située à l'extrémité de la partie moteur. Le gaz traverse le moteur pour le refroidir en passant par un filtre d'aspiration, puis pénètre dans la section des rotors. Il est alors comprimé et déchargé directement dans la conduite de refoulement.

Il n'existe aucun contact physique entre les rotors et le boîtier du compresseur. L'huile est injectée par des orifices adéquats pour recouvrir les deux rotors et l'intérieur du carter du compresseur. Cette huile ne lubrifie pas les rotors : son rôle principal est de colmater les interstices entre les rotors et le carter du compresseur. Une bonne étanchéité entre ces pièces internes accroît l'efficacité du compresseur en limitant les fuites entre les cavités haute pression et basse pression.

Le contrôle de la puissance s'effectue au moyen :

- d'une vanne à tiroir sur les modèles à vitesse fixe (RTSF HE G)
- d'un AFD sur les modèles à vitesse variable (RTSF HSE G)

Figure 6 – Description du compresseur



- A = Vanne de commande d'huile (cachée)
- B = Piston de déchargeur femelle
- C = Vanne de contrôle de refoulement
- D = Rotor femelle
- E = Bornes de moteur
- F = Crépine d'aspiration
- G = Rotor de moteur
- H = Piston de déchargeur mâle
- I = Rotor mâle
- J = Filtre à huile

Principes de fonctionnement mécaniques

Système de gestion de l'huile

Séparateur d'huile

Le séparateur d'huile est constitué d'un tube vertical, relié dans sa partie supérieure par la ligne de refoulement du fluide frigorigène du compresseur. Le fluide frigorigène, par un mouvement tourbillonnaire dans le tube, projette l'huile contre les parois d'où elle s'écoule vers le fond. La vapeur de fluide frigorigène comprimé, débarrassée des gouttelettes d'huile, sort par le haut du séparateur d'huile et est refoulée par le condenseur.

L'huile recueillie dans le réservoir d'huile est à la pression de condensation pendant le fonctionnement du compresseur et se déplace donc toujours vers une zone de moindre pression.

Protection du débit d'huile

Le débit et la qualité de l'huile sont garantis par un ensemble de capteurs, en particulier un transducteur de pression.

Si, pour une raison quelconque, l'écoulement d'huile est bloqué en raison d'un filtre à huile bouché, d'une vanne de service fermée, d'une électrovanne principale défectueuse ou de toute autre source, le capteur de pression d'huile lira une chute excessive de pression dans le circuit d'huile (par rapport à la pression totale du circuit) et arrêtera le refroidisseur.

Afin d'assurer que la pression différentielle requise du système est suffisante pour déplacer l'huile vers le compresseur, le Symbio™ 800 tente de contrôler une pression différentielle minimale du système et d'assurer son suivi. Sur la base des relevés des transducteurs de pression de l'évaporateur et du condenseur. Une fois ce minimum atteint, la vanne d'expansion reprend le contrôle normal du niveau de liquide (voir le paragraphe relatif à la "Description du cycle"). Si l'écart est nettement inférieure à celui requis, l'appareil se déclenche et crée des diagnostics appropriés et lance une période de refroidissement de compresseur. Pour optimiser la lubrification et réduire au minimum la condensation du fluide frigorigène dans le réservoir d'huile, des résistances sont montées au fond du réservoir. Un contact auxiliaire du démarreur du compresseur alimente ces résistances pendant le cycle d'arrêt du compresseur pour maintenir l'huile à la température adéquate. Les résistances, alimentées en permanence lorsque le compresseur est à l'arrêt, fonctionnent indépendamment de la température.

Filtre à huile

Tous les refroidisseurs sont équipés de filtres à huile à éléments remplaçables. Chacun retient les impuretés susceptibles d'encrasser les galeries internes d'alimentation en huile du compresseur. De plus, cela évite une usure excessive des rotors du compresseur et des surfaces de roulement, et prolonge la durée de vie des roulements. Pour obtenir des informations sur les intervalles recommandés de remplacement des éléments de filtrage, reportez-vous à la section Entretien.

Alimentation en huile des rotors du compresseur

L'huile qui passe dans ce circuit rentre dans le boîtier des rotors du compresseur. De là, elle est injectée le long des rotors de manière à colmater les interstices autour des rotors et à lubrifier la ligne de contact entre le rotor mâle et le rotor femelle.

Récupération de lubrifiant

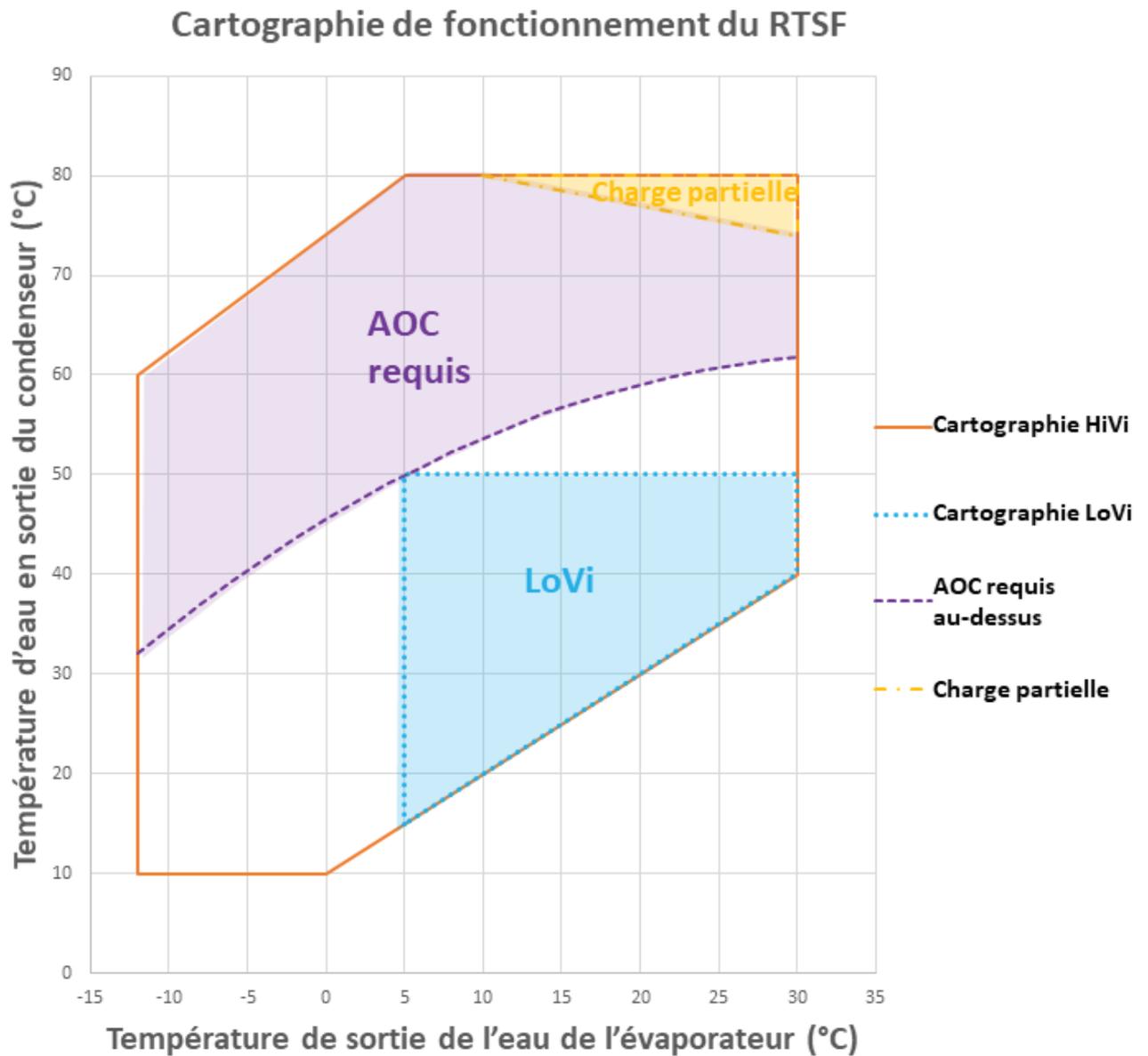
Malgré leur grande efficacité, les séparateurs laissent passer un peu d'huile qui traverse le condenseur pour finir dans l'évaporateur. Cette huile doit être récupérée et réintroduite dans le séparateur d'huile. La fonction de retour d'huile est réalisée par le BPHE qui va pousser l'huile ainsi que le fluide frigorigène évaporé vers le compresseur à travers la conduite d'aspiration.

Refroidisseur d'huile

Le refroidisseur d'huile est un échangeur de chaleur à plaques brasées conçu pour effectuer un transfert d'environ 3,5 kW de chaleur entre le côté huile et le côté aspiration du système. Le liquide sous-refroidi constitue la source de refroidissement. Le refroidisseur d'huile est nécessaire sur les unités fonctionnant à des températures de condensation élevées ou d'aspiration faibles. Les températures de refoulement élevées dans ces applications accroissent la température de l'huile au-delà des limites recommandées pour une lubrification adéquate et réduisent la viscosité de l'huile.

Cartographie de fonctionnement type

Figure 7 – Cartographie de fonctionnement typique



AOC = refroidisseur d'huile auxiliaire

Commandes/Interface de l'opérateur Tracer TD7

Vue d'ensemble des commandes

L'unité utilise les composants de contrôle/interface suivants :

- Système de commande Symbio™ 800
- Interface de l'opérateur Tracer TD7

Interfaces de communication

Le système de commande Symbio™ 800 comporte quatre connecteurs prenant en charge les interfaces de communication. Consultez la section « Description des ports et du câblage » du Guide de l'utilisateur pour identifier les ports suivants :

- BACnet™ MSTP
- BACnet™ IP
- ModBus™ RTU
- ModBus™ TCP-IP
- LonTalk™ (LCL-C)

Voir le Manuel de l'utilisateur du refroidisseur pour de plus amples informations sur l'interface de communication.

Interface de l'opérateur Tracer TD7

Interface opérateur

Les informations s'adressent spécialement aux opérateurs, aux techniciens d'entretien et aux propriétaires. Pour exploiter un refroidisseur, certaines informations spécifiques sont nécessaires au quotidien : points de consigne, limites, informations de diagnostic et rapports. Les informations de fonctionnement quotidiennes sont visibles sur l'afficheur. Elles sont regroupées de manière logique, à savoir modes de fonctionnement du refroidisseur, diagnostics actifs, réglages et rapports, et vous pouvez y accéder de manière conviviale, par simple pression tactile.

Tracer™ TU

L'interface de l'opérateur TD7 permet d'effectuer les tâches opérationnelles quotidiennes et de modifier le point de consigne. Cependant, pour entretenir correctement le refroidisseur, l'outil de réparation Tracer™ TU est nécessaire (personnel non-Trane, contactez votre bureau de vente Trane local pour obtenir des informations sur l'achat du logiciel). Tracer TU ajoute un niveau de sophistication améliorant l'efficacité du réparateur et réduit les temps d'arrêt du refroidisseur. Ce logiciel, outil de réparation, sur ordinateur portable prend en charge les tâches de réparation et d'entretien.

Vérification avant démarrage

ATTENTION

Traitement de l'eau approprié !

L'utilisation d'une eau non-traitée ou incorrectement traitée peut occasionner de l'entartrage, de l'érosion, de la corrosion ou encore un dépôt de vase ou de boues. Il est recommandé de faire appel aux services d'un spécialiste qualifié dans le traitement des eaux pour déterminer le traitement éventuel à appliquer. La société Trane décline toute responsabilité en cas de défaillances de l'équipement résultant de l'utilisation d'une eau non traitée, incorrectement traitée, salée ou saumâtre.

Liste de contrôle avant la mise en marche

Complétez cette liste de contrôle dès que l'unité est installée et vérifiez que toutes les procédures recommandées ont été accomplies avant de démarrer l'unité. Cette liste de contrôle ne remplace pas les instructions détaillées données dans les sections « Installation - Parties mécaniques » et « Installation - Parties électriques » du présent manuel. Lisez entièrement les deux sections afin de vous familiariser avec les procédures d'installation avant de commencer votre travail.

La puissance calorifique (4) (kW) du filtre G2 est de 6,3 (accessoire du boîtier de filtre).

Général

Une fois l'installation terminée, avant de démarrer l'unité, lisez et vérifiez les procédures préalables au démarrage suivantes doivent être examinées et vérifiées :

1. Inspectez tous les raccordements des circuits électriques du compresseur (sectionneurs, bornier, contacteurs, bornes de la boîte de jonction du compresseur et autres) pour vérifier leur état.
2. Ouvrez toutes les vannes de fluide frigorigène situées dans les lignes de refoulement, de liquide, d'huile et de retour d'huile.
3. Vérifiez la tension d'alimentation de l'unité au niveau de l'interrupteur-sectionneur à fusible principal. La tension doit être comprise dans la plage d'utilisation prescrite et indiquée sur la plaque signalétique de l'unité. La fluctuation de tension doit être inférieure à 10 %. Tension Le déséquilibre doit être inférieur à 2 %.
4. Vérifiez les phases d'alimentation L1-L2-L3 de l'unité dans le démarreur afin de vous assurer qu'elles ont été installées dans l'ordre « A-B-C ».
5. Remplissez le circuit d'eau de l'évaporateur et du condenseur. Purgez le système lors de son remplissage. Ouvrez les orifices de purge situés sur le haut des boîtes à eau de l'évaporateur et du condenseur pendant le remplissage et fermez-les une fois le remplissage achevé.
6. Fermez le(s) interrupteur(s)-sectionneur(s) à fusible qui alimente(nt) le démarreur de la pompe à eau glacée.
7. Démarrez la pompe à eau du condenseur et de l'évaporateur pour activer la circulation d'eau. Vérifiez l'absence de fuites au niveau de la tuyauterie et réparez-les s'il y en a.
8. Une fois l'eau circulant dans le système, réglez le débit d'eau et vérifiez la perte de charge d'eau lors de son passage dans l'évaporateur et dans le condenseur.
9. Réglez le contrôleur de débit de l'eau glacée de manière à ce qu'il fonctionne correctement.
10. Rétablissez l'alimentation pour terminer les procédures.
11. Vérifier tous les verrouillages des câblages d'interconnexion et externes en suivant les instructions données dans la section relative à l'installation électrique.
12. Vérifiez et définissez tous les éléments de menu du Symbio™ 800 tels que requis.
13. Arrêtez la pompe à eau de l'évaporateur et du condenseur.
14. Enclenchez le compresseur et les résistances du séparateur d'huile 24 heures avant le démarrage de l'unité.

Tension d'alimentation de l'unité

La tension de l'unité doit satisfaire aux critères figurant dans la section Installation - Parties électriques. Mesurez chaque fil de tension d'alimentation au niveau de l'interrupteur-sectionneur à fusible principal de l'unité. Si la tension relevée au niveau de l'un des fils se situe en dehors de la plage spécifiée, informez-en le fournisseur d'énergie et rectifiez la situation avant d'utiliser le système.

Déséquilibre de la tension de l'unité

Un déséquilibre de tension excessif entre les phases d'un système triphasé peut provoquer une surchauffe et éventuellement une panne des moteurs. Le déséquilibre maximum admissible s'élève à 2 %. Le déséquilibre de tension est déterminé au moyen des calculs suivants :

$$\% \text{ Déséquilibre} = [(Vx - Vave) \times 100 / Vave]$$

$$Vave = (V1 + V2 + V3) / 3$$

$$Vx = \text{phase avec la plus grande différence par rapport à } Vave \text{ (en valeur absolue)}$$

Vérification avant démarrage

Mise en phase de la tension de l'unité

Il est primordial d'établir correctement la rotation des compresseurs avant de démarrer l'unité. Pour cela, contrôlez l'ordre des phases de l'alimentation électrique. Les raccordements internes aux phases A-B-C de l'entrée d'alimentation électrique du moteur sont réalisés de manière à assurer une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre.

Lorsque la rotation se fait dans le sens horaire, la séquence des phases est appelée « ABC » et « CBA » lorsqu'elle se fait dans le sens antihoraire. On peut inverser cette direction en interchangeant n'importe quelle paire de fils de ligne.

1. Arrêtez l'unité à partir du Symbio™ 800.
2. Ouvrez l'interrupteur-sectionneur électrique ou le commutateur de protection du circuit qui fournit l'alimentation secteur au(x) bornier(s) du coffret de démarrage (ou au sectionneur monté sur l'unité).
3. Connectez les conducteurs de l'indicateur d'ordre de phase au bornier d'alimentation secteur (L1-L2-L3).
4. Fermez l'interrupteur-sectionneur à fusible pour alimenter l'unité.
5. Lisez l'ordre des phases donné par l'indicateur. La DEL ABC de l'indicateur de phase s'allume.

AVERTISSEMENT ! Il est impératif de connecter les phases L1, L2 et L3 du démarreur dans l'ordre A-B-C afin d'éviter toute détérioration de l'équipement due à une inversion de rotation.

ATTENTION ! Afin d'éviter tout risque de blessure ou de mort par électrocution, prenez toutes les précautions nécessaires lors des procédures d'entretien sous tension.

ATTENTION ! N'interchangez pas les fils partant des contacteurs de l'unité ou des bornes du moteur. Cette opération peut endommager l'équipement.

Débites du système d'eau

Veillez à établir un débit d'eau glacée équilibré au sein de l'évaporateur. Les débits doivent se situer entre les valeurs minimum et maximum données par les courbes de perte de charge.

Perte de charge du circuit d'eau

Mesurez la perte de charge d'eau dans l'évaporateur au niveau des robinets de pression installés sur site sur la tuyauterie du système d'eau. Utilisez le même manomètre pour toutes les prises de mesure. N'incluez pas les vannes, filtres ou raccordements dans les mesures de la perte de pression.

Mise en marche de l'unité

Démarrage quotidien de l'unité

La période de temps de la séquence de fonctionnement débute avec la mise sous tension de l'alimentation principale du refroidisseur. La séquence suppose 1 circuit et un refroidisseur RTSF à condensation par eau sans diagnostic ni composants défectueux. Les événements externes, tels que le contrôle des modes AUTO et ARRÊT du refroidisseur par l'opérateur, le débit d'eau glacée dans l'évaporateur, l'application d'une charge sur la boucle d'eau glacée à l'origine d'une augmentation de la température de l'eau, ainsi que les réponses du refroidisseur, sont également décrits et accompagnés des retards appropriés. Les effets des diagnostics, et les verrouillages externes autres que le contrôle du débit d'eau évaporateur ne sont pas pris en compte.

Remarque : la séquence de démarrage manuel de l'unité est la suivante, à moins que la pompe à eau glacée ne soit contrôlée à l'aide du Symbio™ 800 ou de gestion technique centralisée. Les actions de l'opérateur sont désignées comme telles.

Général

Si les vérifications avant démarrage, données ci-dessus, sont terminées, l'unité est prête à démarrer.

1. Appuyez sur la touche ARRÊT (STOP) sur l'écran TD7.
2. Au besoin, régler les valeurs du point de consigne via les menus TD7 en utilisant Tracer TU.
3. Fermez l'interrupteur-sectionneur à fusible de la pompe à eau glacée. Enclenchez le(s) pompe(s) pour démarrer la circulation d'eau.
4. Vérifiez la vanne de service sur la conduite d'huile. Cette vanne doit être ouverte (en position arrière) avant le démarrage des compresseurs.
5. Vérifiez que la pompe à eau glacée fonctionne au minimum depuis plus d'une minute avant d'arrêter le refroidisseur (pour les systèmes d'eau glacée normaux).
6. Appuyez sur la touche AUTO. Si le contrôle du refroidisseur demande un refroidissement, et que tous les verrouillages de sécurité sont fermés, l'unité démarre. Le compresseur se charge et se décharge en fonction de la température de sortie de l'eau glacée.

Après environ 30 minutes de marche et à la stabilisation du système, terminez les procédures de démarrage de la manière suivante :

1. Vérifiez la pression du fluide frigorigène de l'évaporateur et celle du condenseur dans Rapport de fluide frigorigène sur le TD7.
2. Vérifiez les regards du détendeur après une période suffisamment longue de stabilisation du refroidisseur. Le fluide frigorigène visible à travers les regards doit être limpide. La présence de bulles dans le fluide frigorigène indique une faible charge de fluide frigorigène ou une perte de charge excessive dans la ligne liquide, ou encore l'ouverture permanente d'une vanne de détente. Dans certains cas, il est possible d'identifier un étranglement de la conduite grâce à la différence de température significative de part et d'autre de cet étranglement. Dans de telles situations, la formation de gel est souvent observée en ce point de la conduite. Les charges appropriées de fluide frigorigène figurent dans la section « Généralités ».
3. Mesurez la surchauffe au refoulement du système.
4. Nettoyez le filtre à air situé sur la porte du panneau de commande de l'AFD, le cas échéant.

Procédure de démarrage saisonnier de l'unité

1. Fermez toutes les vannes et réinstallez les bouchons de vidange sur l'évaporateur et le condenseur.
2. Effectuez les opérations d'entretien des équipements auxiliaires en suivant les instructions relatives au démarrage et à l'entretien fournies par les fabricants respectifs de ces équipements.
3. Fermez les orifices de purge des circuits d'eau de l'évaporateur et du condenseur.
4. Ouvrez toutes les vannes des circuits d'eau de l'évaporateur et du condenseur.
5. Ouvrez toutes les vannes de fluide frigorigène.
6. Si l'évaporateur et le condenseur avaient été préalablement vidés, purgez et remplissez le circuit d'eau de l'évaporateur et du condenseur. Une fois l'air entièrement expulsé du système (y compris des différentes passes), installez les bouchons de purge dans les raccords hydrauliques de l'évaporateur et du condenseur.
7. Vérifiez régulièrement les propriétés de l'eau car l'eau joue un rôle essentiel dans la fiabilité de l'échangeur de chaleur.
8. Vérifiez le réglage et le fonctionnement de chaque commande de sécurité et d'exploitation.
9. Fermez tous les interrupteurs-sectionneurs.
10. Consultez la séquence de démarrage quotidien de l'unité pour les autres démarrages saisonniers.

AVERTISSEMENT ! Avant le démarrage, s'assurer que les résistances électriques du compresseur et du séparateur d'huile fonctionnent depuis plus de 24 heures. Le non-respect de cette consigne peut entraîner une détérioration de l'équipement.

Mise en marche de l'unité

Redémarrage du système après un arrêt prolongé

1. Vérifiez que la vanne de service sur la conduite d'huile est ouverte (en position arrière).
2. Vérifiez le niveau d'huile du séparateur d'huile (voir section « Procédures d'entretien »).
3. Remplissez le circuit d'eau de l'évaporateur et du condenseur. Purgez le système lors de son remplissage. Ouvrez l'aération située sur le haut de l'évaporateur et du condenseur pendant le remplissage et fermez-la une fois le remplissage achevé.
4. Fermez les sectionneurs à fusible qui alimentent la pompe à eau.
5. Démarrez la pompe à eau de l'évaporateur et du condenseur et vérifiez l'absence de fuite sur la tuyauterie lorsque l'eau est en circulation. Effectuez toutes les réparations utiles avant de démarrer l'unité.
6. Pendant que l'eau circule dans le système, réglez le débit et vérifiez la perte de charge d'eau lors de son passage dans l'évaporateur et le condenseur. Consultez les paragraphes « Débits du circuit d'eau » et « Perte de charge du circuit d'eau ».
7. Réglez le contrôleur de débit sur la tuyauterie de l'évaporateur et du condenseur de manière à assurer un fonctionnement correct.
8. Arrêtez les pompes à eau. A présent, l'unité peut être démarrée en suivant les consignes de la section « Procédures de démarrage ».

ATTENTION ! Afin d'empêcher toute détérioration du compresseur, veillez à ce que toutes les vannes de fluide frigorigène soient ouvertes avant le démarrage de l'unité. N'utilisez pas une eau mal ou non traitée.

Vous risqueriez d'endommager l'équipement.

Avant le démarrage, assurez-vous que les résistances du compresseur et du séparateur d'huile fonctionnent depuis plus de 24 heures. Le non-respect de cette consigne peut entraîner une détérioration de l'équipement.

Maintenance périodique

Présentation

Cette section décrit les procédures d'entretien préventif et les intervalles d'entretien. Pour obtenir le rendement optimal de ces unités, appliquez un programme d'entretien périodique. La tenue d'un « journal d'exploitation » régulier constitue un aspect important du programme d'entretien du refroidisseur. Un journal correctement renseigné peut permettre d'identifier l'émergence d'une tendance dans les conditions de fonctionnement du refroidisseur.

Entretien hebdomadaire et contrôles

Après un fonctionnement d'environ 30 minutes de l'unité, et après stabilisation du système, contrôler les conditions de fonctionnement suivantes et procéder aux opérations décrites :

- Consignez les données du refroidisseur.
- Contrôlez les pressions de l'évaporateur et du compresseur à l'aide de manomètres et comparez-les à celles de l'afficheur en langage clair. Les valeurs de pression doivent se situer dans les plages suivantes, récapitulées dans le tableau Conditions de fonctionnement.

REMARQUE : la pression optimale du condenseur dépend de la température de l'eau de celui-ci ; elle doit être égale à la pression de saturation du fluide frigorigène à une température supérieure de 1 à 3 °C à celle de l'eau de sortie du condenseur à pleine charge.

Entretien et contrôles mensuels

- Vérifier le journal d'exploitation.
- Nettoyer tous les filtres à eau dans les circuits d'eau glacée et d'eau de condensation.
- Mesurer la chute de pression du filtre à huile. Remplacez le filtre si nécessaire. Se rapporter aux « Procédures de service ».
- Mesurez et consignez les données de sous-refroidissement et de surchauffe.
- Si les conditions d'exploitation indiquent une insuffisance ou une fuite de fluide frigorigène, contrôler l'unité par la méthode des bulles de savon.
- Réparez toutes les fuites.

Maintenance périodique

Maintenance annuelle

AVERTISSEMENT : Risque d'électrocution !

Avant toute intervention, coupez l'alimentation électrique, y compris les disjoncteurs à distance. Respecter les procédures de verrouillage et d'étiquetage appropriées pour éviter tout risque de remise sous tension accidentelle. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Eteignez le refroidisseur une fois par an pour effectuer les vérifications suivantes :
- Respecter toutes les opérations d'entretien hebdomadaires et mensuelles.
- Contrôlez la charge de fluide frigorigène et le niveau d'huile. Se rapporter aux « Procédures d'entretien ». Dans un circuit fermé, il n'est pas nécessaire de changer l'huile régulièrement.
- Faites analyser l'huile par un laboratoire qualifié pour déterminer la teneur en humidité et le niveau d'acidité.

REMARQUE IMPORTANTE : en raison des propriétés hygroscopiques de l'huile POE, toute huile doit être stockée dans des récipients en métal. L'huile absorbera l'eau si elle est stockée dans un récipient en plastique.

- Contrôlez la chute de pression sur le filtre à huile. Se rapporter aux « Procédures d'entretien ».
- Faites contrôler par une société d'entretien qualifiée l'étanchéité du refroidisseur, les dispositifs de sécurité et les composants électriques.
- Vérifiez l'absence de fuite et/ou de détérioration sur tous les éléments des tuyauteries. Nettoyer tous les filtres des tuyauteries.
- Nettoyez et repeignez toute zone présentant des signes de corrosion.
- Tester la tuyauterie de fluide frigorigène de toutes les soupapes de sécurité pour rechercher la présence de fluide frigorigène et contrôler l'étanchéité des soupapes. Remplacer toute soupape présentant une fuite.
- Vérifiez la propreté des tubes du condenseur et nettoyez-les si nécessaire. Se rapporter aux « Procédures d'entretien ».
- Vérifiez que la résistance électrique du carter fonctionne.

Programmation d'autres travaux d'entretien

Selon l'utilisation du refroidisseur, déterminez avec l'aide d'une société d'entretien qualifiée un programme approprié de contrôle exhaustif de l'unité afin de vérifier l'état du compresseur et de ses composants internes.

Maintenance périodique

Fiche de contrôle installateur

Cette fiche de contrôle doit être renseignée par l'installateur, et elle doit être soumise avant de demander de l'aide au service d'assistance à la mise en service Trane. La fiche de contrôle comporte une liste d'opérations devant être réalisées avant le démarrage effectif de la machine.

Fiche de contrôle installateur	
Adressée au service technique Trane de :	
Nom du site :	Lieu :
N° modèle :	N° de commande :
Unité	Eau de refroidissement
<input type="checkbox"/> Unité installée	<input type="checkbox"/> Connecté à l'unité
<input type="checkbox"/> Patins isolants en place	<input type="checkbox"/> Connecté à l'appareil de refroidissement
Eau glacée	<input type="checkbox"/> Connecté aux pompes
<input type="checkbox"/> Connecté à l'unité	<input type="checkbox"/> Système vidé puis rempli
<input type="checkbox"/> Connecté aux unités de traitement d'air	<input type="checkbox"/> Les pompes fonctionnent et l'air est purgé
<input type="checkbox"/> Connecté aux pompes	<input type="checkbox"/> Filtres nettoyés
<input type="checkbox"/> Système vidé puis rempli	<input type="checkbox"/> Contrôleur de débit installé et vérifié/configuré
<input type="checkbox"/> Les pompes fonctionnent et l'air est purgé	<input type="checkbox"/> Robinet d'étranglement installé pour évacuer l'eau
<input type="checkbox"/> Filtres nettoyés	<input type="checkbox"/> Thermomètres installés pour évacuer/faire entrer l'eau
<input type="checkbox"/> Contrôleur de débit installé et vérifié/configuré	<input type="checkbox"/> Jauges installées pour évacuer/faire entrer l'eau
<input type="checkbox"/> Robinet d'étranglement installé pour évacuer l'eau	<input type="checkbox"/> Contrôle de l'eau de refroidissement opérationnel
<input type="checkbox"/> Thermomètres installés pour évacuer/faire entrer l'eau	<input type="checkbox"/> Matériel de traitement d'eau
<input type="checkbox"/> Jauges installées pour évacuer/faire entrer l'eau	Câblage
	<input type="checkbox"/> Alimentation connectée et disponible
	<input type="checkbox"/> Verrouillage externe connecté
	Charge
	<input type="checkbox"/> Le système peut être utilisé dans des conditions de charge

Nous aurons besoin de votre technicien d'entretien le * _____.

Liste de contrôle remplie par _____.

Date _____.

* Complétez puis renvoyez cette liste de contrôle au service technique de Trane le plus tôt possible pour que la date de visite de mise en service puisse être fixée. Pour que cette date puisse être aussi proche que possible de celle demandée, merci de soumettre cette demande à l'avance. Tout temps supplémentaire que le technicien pourrait consacrer à la mise en service et au réglage en raison d'une installation incomplète fera l'objet d'un supplément facturé au tarif en vigueur.

Procédures d'entretien

Nettoyage du condenseur

ATTENTION : Traitement approprié de l'eau !

L'utilisation d'une eau non-traitée ou incorrectement traitée peut occasionner de l'entartrage, de l'érosion, de la corrosion ou encore un dépôt de vase ou de boues. Il est recommandé de faire appel aux services d'un spécialiste qualifié dans le traitement des eaux pour déterminer le traitement éventuel à appliquer. Le constructeur ne peut être tenu pour responsable de toute situation résultant de l'utilisation d'une eau non traitée ou incorrectement traitée, salée ou saumâtre.

Vidange de l'huile du compresseur

ATTENTION : risque d'endommagement de l'équipement !

Pour empêcher la détérioration de la résistance du réservoir d'huile, ouvrez l'interrupteur-sectionneur de l'alimentation principale de l'unité avant de vidanger l'huile du compresseur.

L'huile polyolester de Trane est l'huile approuvée pour l'unité. Extrêmement hygroscopique et attirant donc immédiatement l'humidité, elle ne peut pas être stockée dans des récipients en plastique. Comme les huiles minérales, elle forme des acides si de l'eau pénètre dans le circuit. Les niveaux d'acceptabilité de l'huile sont indiqués dans le tableau 6. L'huile approuvée par Trane est OIL0066E/OIL0067E. Les quantités de charge adéquates sont indiquées dans les Caractéristiques générales. Remarque : utilisez une pompe de transfert d'huile pour changer l'huile, quelle que soit la pression du refroidisseur.

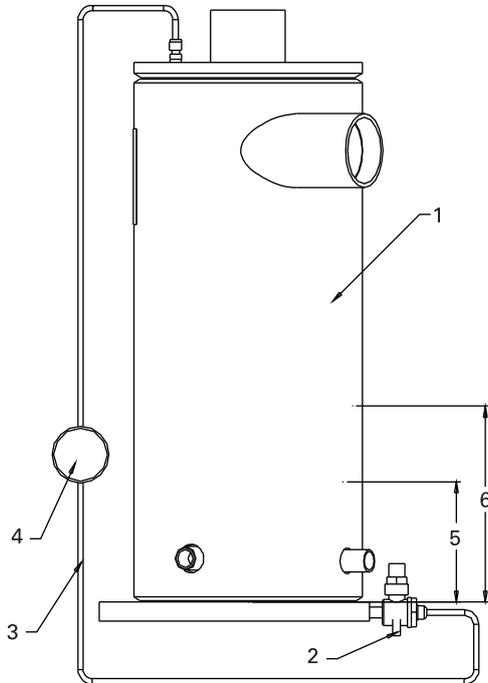
Pour le fluide frigorigène R1234ze, l'huile approuvée est l'huile OIL0066E/OIL0067E.

Le fonctionnement du refroidisseur à la charge minimale est la meilleure façon de ramener rapidement l'huile au séparateur et au réservoir. La machine doit encore être au repos pendant environ 30 minutes avant de pouvoir relever le niveau. A charge minimale, la surchauffe au refoulement doit être maximale. Plus il reste de chaleur dans l'huile du réservoir, plus le fluide frigorigène s'évaporerait dans le réservoir et laisserait une huile plus concentrée. Vous pouvez mesurer le niveau d'huile dans le réservoir afin d'évaluer la charge en huile restant dans le système. Pour cela, procédez comme suit :

1. Faire fonctionner l'unité à pleine décharge pendant 20 minutes environ.
2. Arrêter le compresseur.

Contrôle du niveau d'huile

Figure 8 – Détermination du niveau d'huile dans le séparateur d'huile



- 1 = Séparateur d'huile
- 2 = Vanne
- 3 = Tuyau de réfrigération de 6 mm
- 4 = Regard
- 5 = Niveau d'huile minimum
- 6 = Niveau d'huile maximum

Comment mesurer le **niveau d'huile** :

1. Utilisez la vanne de purge d'huile (côté inférieur) et la vanne de service sur le séparateur d'huile (côté supérieur). Cette mesure ne peut être réalisée que lorsque le circuit ne fonctionne pas. Remarque : le fond du séparateur d'huile a une épaisseur de 25 mm environ.
2. La charge d'huile initiale doit approximativement se situer au niveau indiqué dans le tableau ci-dessus. Il s'agit du niveau d'huile approximatif lorsque toute la quantité d'huile se situe dans les circuits, les filtres et le carter d'huile et lorsque le vide dans l'unité est tel qu'il n'y a pas de fluide frigorigène dans l'huile.

Après l'utilisation de l'unité pendant une certaine période, le niveau d'huile dans le carter peut varier considérablement. Cependant, si l'unité a fonctionné dans des conditions normales pendant une longue période, les niveaux d'huile minimum et maximum devraient correspondre aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus. Toutefois, un excès d'huile dans le système dégradera la température d'approche de l'évaporateur.

Taille du séparateur d'huile	Type de compresseur	kW démarrage niveau d'huile (mm)	Max niveau d'huile (mm)
8"	Type M	50 mm	180 mm
10"	Type N	50 mm	140 mm

La procédure de remplissage sur site dépend des circonstances ayant entraîné la nécessité de remplissage de l'huile.

1. Certaines procédures d'entretien peuvent aboutir à la perte de petites quantités d'huile devant être remplacées (analyse d'huile, remplacement du filtre du compresseur, remplacement du tubage de l'évaporateur, etc.).
2. Par ailleurs, certaines procédures d'entretien impliquent la purge de la quasi-totalité de la charge d'huile (panne du moteur du compresseur, vidange totale de la charge pour le dépannage de l'unité).
3. Enfin, les pertes d'huile dues aux fuites doivent également être compensées.

Données de charge d'huile.

La quantité d'huile est indiquée sur la plaque constructeur de l'unité.

Procédures d'entretien

Vidange de l'huile du compresseur

À température ambiante, l'huile du séparateur d'huile du compresseur est soumise à une pression positive constante. Pour vidanger l'huile, ouvrez la vanne de service située au fond du séparateur et récupérez l'huile dans un récipient approprié en procédant comme suit :

ATTENTION : Huile POE !

En raison des propriétés hygroscopiques de l'huile POE, toute huile doit être stockée dans des récipients en métal. L'huile absorbera l'eau si elle est stockée dans un récipient en plastique.

L'huile ne doit pas être vidangée tant que le fluide frigorigène n'a pas été isolé ou évacué.

Branchez un tuyau à la vanne de vidange du réservoir d'huile.

Ouvrez la vanne et laissez le volume d'huile voulu couler dans le récipient puis fermez la vanne de remplissage.

Mesurez le volume exact d'huile vidangée.

Procédure de remplissage d'huile

Il est essentiel de remplir les lignes d'huile alimentant le compresseur lors du remplissage du circuit en huile. Le diagnostic "Manque d'huile au niveau du compresseur arrêté" s'affiche si les lignes d'huile ne sont pas pleines au démarrage.

Pour alimenter correctement le circuit en huile, procédez comme suit :

1. Localisez la vanne Schraeder 1/4 " à l'extrémité du compresseur.
2. Raccordez la pompe à huile à la vanne Schraeder sans serrer, mentionnée à l'étape 1.
3. Actionnez la pompe de remplissage jusqu'à ce que l'huile apparaisse au niveau du raccord de la vanne de remplissage. Serrez le raccord.

Remarque : pour empêcher l'air de pénétrer dans l'huile, le raccord de la vanne de remplissage doit être hermétique.

4. Ouvrez la vanne de service et injectez la quantité d'huile requise.
5. Surveillez le Statut du capteur de niveau de perte d'huile sur le TD7 dans la vue d'état du compresseur. Il indique si le capteur optique détecte de l'huile (immergé) ou non (sec).

REMARQUE : vous pouvez charger l'huile restante dans la vanne de service 1/4" située au fond du séparateur si vous préférez utiliser un raccord plus grand.

Remplacement du filtre à huile principal (filtre chaud)

Le filtre doit être changé si l'huile ne s'écoule plus correctement. L'obstruction peut apparaître de deux manières : le refroidisseur peut s'arrêter suite à un diagnostic « Débit huile faible » ou le compresseur peut s'arrêter suite à un diagnostic "Manque d'huile au niveau du compresseur (en marche)". Si l'un de ces diagnostics survient, il est probablement nécessaire de remplacer le filtre à huile. Le filtre à huile n'est pas systématiquement la cause d'un diagnostic « Manque d'huile au niveau du compresseur ».

Plus précisément, le filtre doit être changé lorsque la chute de pression dans le circuit de lubrification est supérieure au niveau maximum indiqué dans la figure 10 ci-dessous. Les tableaux montrent la relation existant entre une baisse de pression mesurée dans le circuit de lubrification et le différentiel de pression de service du refroidisseur (mesurée par les pressions dans le condenseur et dans l'évaporateur).

La courbe du bas représente les baisses de pression normales du circuit de lubrification. Celle du haut représente la perte de charge maximale admissible et indique quand le filtre à huile doit être remplacé. Les pertes de charge entre les deux courbes sont considérées comme acceptables.

Pour un refroidisseur équipé d'un refroidisseur d'huile, ajouter 35 kPa aux valeurs indiquées dans la figure 10. Par exemple, si le différentiel de pression du système était de 550 kPa, la chute de pression du filtre propre serait d'environ 100 kPa au lieu de 70 kPa pour un refroidisseur avec un refroidisseur d'huile et pour un fonctionnement avec un filtre à huile sale, la chute de pression maximale admissible serait de 190 kPa (jusqu'à 160 kPa).

Dans des conditions de fonctionnement normales, l'élément doit être remplacé au bout d'une année de fonctionnement, puis selon les besoins.

Procédures d'entretien

Charge de fluide frigorigène

Si vous constatez une baisse de la charge de fluide frigorigène, recherchez-en d'abord la cause. Une fois le problème corrigé, vidangez et chargez l'unité en procédant comme suit.

Stations de récupération et de transfert de fluide

1. **S'assurer que le débit d'eau est maintenu au niveau du condenseur et de l'évaporateur pendant toute la procédure de récupération.**
2. **Des raccords sur l'évaporateur et le condenseur sont disponibles pour vidanger le fluide frigorigène. Mesurer la quantité de fluide frigorigène vidangée.**

ATTENTION !

Ne récupérez jamais de fluide frigorigène sans maintenir le débit d'eau nominal sur les échangeurs thermiques tout au long de l'opération de récupération. L'évaporateur ou le condenseur pourraient geler et endommager gravement l'unité.

3. **Utiliser une machine de transfert de fluide frigorigène et des cylindres de service adéquats pour stocker le fluide frigorigène récupéré.**
4. **Selon sa qualité, utiliser le fluide frigorigène récupéré pour remplir l'unité ou le donner à un fabricant de fluide frigorigène en vue de son recyclage ou de sa destruction.**

Tirage au vide et déshydratation

1. Avant/pendant la purge, débrancher TOUS les raccordements électriques.
2. Branchez la pompe à vide aux vannes de service 1/2" sur le séparateur d'huile et la conduite de liquide.
3. Pour retirer toute l'humidité du système et assurer une unité sans fuite, régler le système vers le bas en dessous de 500 microns.
4. Une fois la vidange effectuée, effectuer un test de stabilité de montée de pression pendant une heure au moins. La pression ne doit pas s'élever de plus de 150 microns. Dans le cas contraire, il y a une fuite ou de l'humidité rémanente dans le circuit.

REMARQUE : si le circuit contient de l'huile, ce test est plus difficile à réaliser. L'huile étant aromatique, elle émet des vapeurs faisant augmenter la pression.

Remplissage de fluide frigorigène

Quand le système est jugé exempt de fuite et d'humidité, utilisez les vannes de service 1/2" sur la partie supérieure du séparateur d'huile et sur la conduite de liquide, après le détendeur. Reportez-vous au tableau 1 et la plaque signalétique pour obtenir des informations sur la charge de fluide frigorigène.

Périodicité recommandée pour l'entretien de routine

Preuve de notre engagement envers nos clients, nous avons créé un vaste réseau de services formé de techniciens expérimentés et agréés. Chez Trane, nous offrons tous les avantages d'un service après-vente fabricant et nous nous engageons à fournir un service client efficace.

Nous serions heureux de vous rencontrer afin de discuter avec vous de vos attentes. Pour plus d'informations sur les accords d'entretien Trane, veuillez contacter votre bureau de vente TRANE local.

Année	Mise en service	Visite d'inspection	Arrêt saisonnier	Démarrage saisonnier	Analyse d'huile (1)	Analyse vibratoire (2)	Entretien annuel	Entretien préventif
1	x	x	x	x		x		XX
2			x	x	x		x	XXX
3			x	x	x		x	XXX
4			x	x	x		x	XXX
5			x	x	x	x	x	XXX
6			x	x	x	x	x	XXX
7			x	x	x	x	x	XXX
8			x	x	x	x	x	XXX
9			x	x	x	x	x	XXX
10			x	x	x	x	x	XXX
Plus de 10			tous les ans	tous les ans	tous les ans (2)	x	tous les ans	3 par an

Ce calendrier est applicable aux unités fonctionnant en conditions normales sur une moyenne de 4 000 heures par an. En cas de conditions de fonctionnement anormalement sévères, un calendrier individuel doit être élaboré pour le groupe concerné.

- (1) Calendrier défini par le précédent résultat d'analyse ou au minimum une fois par an.
- (2) Année 1 pour définir l'équipement de référence. Année suivante basée sur les résultats de l'analyse d'huile ou calendrier défini en fonction de l'analyse vibratoire.

Le démarrage et l'arrêt saisonniers sont principalement recommandés pour la climatisation de confort. En outre, l'entretien annuel et l'entretien préventif sont principalement recommandés pour l'application de processus.

Programme R'newal pour les compresseurs :

Le renouvellement du compresseur est recommandé après 100 000 heures de fonctionnement ou sur la base des résultats de l'analyse des vibrations.

Le nombre d'heures de fonctionnement équivalentes est conditionné par le nombre effectif d'heures de fonctionnement, le nombre de démarrages et le type de démarreur, comme indiqué dans la formule ci-dessous :

Nbre d'heures équivalentes = (heures effectives de fonctionnement) x (nombre de démarrages) x n

Avec n = coefficient de pondération de l'étoile

- n = 3 pour Wye/Delta
- n = 1,5 pour le variateur de fréquence

Services supplémentaires

Analyse d'huile

L'analyse d'huile Trane constitue un outil de prévention servant à détecter les problèmes mineurs, avant qu'ils prennent des proportions considérables. Cette démarche réduit aussi les temps de détection des défaillances et permet d'établir un calendrier approprié pour les opérations d'entretien. Les purges d'huile peuvent être réduites de moitié et entraînent, au final, une réduction des coûts d'exploitation et de l'impact environnemental.

Analyse de vibrations

Une analyse vibratoire est nécessaire lorsque l'analyse d'huile révèle la présence d'une usure indiquant l'imminence d'une possible rupture de palier ou panne de moteur. L'analyse d'huile de Trane permet d'identifier le type de particules métalliques dans l'huile, indiquant ainsi clairement, en association avec l'analyse vibratoire, les composants défaillants.

L'analyse vibratoire doit être réalisée régulièrement pour construire une courbe de tendance vibratoire des équipements et éviter les arrêts de production et les coûts imprévus.

Traitement de l'eau

Ce service fournit tous les produits chimiques nécessaires pour le traitement approprié de chaque circuit d'eau pour la période définie.

Les contrôles sont effectués aux intervalles convenus et Trane remet un rapport écrit au client après chaque contrôle. Ces rapports signalent toute trace de corrosion, de tartre ou d'algues présente dans le système.

Analyse du fluide frigorigène

Ce service consiste en une analyse approfondie de la contamination et une solution de mise à niveau.

Il est recommandé d'effectuer cette analyse tous les six mois.

Astreinte de 24 heures

Ce service comprend les appels d'urgence en-dehors des horaires de bureau.

Il est disponible uniquement dans le cadre d'un Contrat d'entretien, le cas échéant.

Contrats Trane Select

Les contrats Trane Select sont des programmes spécifiquement conçus pour vos besoins, vos activités et vos applications. Ils offrent quatre niveaux de garantie différents. Des programmes d'entretien préventif jusqu'aux solutions les plus complètes, vous avez la possibilité de choisir l'offre qui correspond le mieux à vos besoins.

Garantie de 5 ans du moteur-compresseur

Ce service offre une garantie de 5 ans pour les pièces et la main-d'œuvre, pour le moteur-compresseur uniquement.

Ce service est disponible uniquement pour les unités couvertes par un contrat d'entretien de 5 ans.

Trane - par Trane Technologies (NYSE:TT), un innovateur mondial en matière de climat - crée des environnements intérieurs confortables et écoénergétiques pour des applications commerciales et résidentielles. Pour plus d'informations, rendez-vous sur trane.com ou tranetechnologies.com.

Trane poursuit une politique de constante amélioration de ses produits et se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques et la conception desdits produits. Nous nous engageons à promouvoir des techniques d'impression respectueuses de l'environnement.

RLC-SVX023B-FR Juillet 2024
Remplace RLC-SVX023C-FR_1223

© 2024 Trane

Informations confidentielles et exclusives à Trane