



Guide d'installation, d'utilisation et d'entretien

Protocol CO₂

**Système à température
moyenne et basse**

N/P 3226081 Rév. A

Juillet 2025

Certifications



AVERTISSEMENTS :

Le non-respect des renseignements donnés dans ces directives peut causer des dommages matériels, des blessures ou la mort. L'installation et l'entretien doivent être réalisés par un installateur compétent ou une entreprise de service.

LIRE L'ENSEMBLE DU MANUEL AVANT D'INSTALLER OU D'UTILISER CE MATÉRIEL.

Cet appareil utilise du R-744 (CO₂) comme frigorigène. Si une fuite est détectée ou soupçonnée, évacuez la zone affectée et ne permettez pas au personnel non formé de chercher la cause de la fuite.

LE NON-RESPECT DE CET AVERTISSEMENT PEUT ENTRAÎNER UNE EXPLOSION, LA MORT, DES BLESSURES ET DES DOMMAGES MATÉRIELS.

Nous nous réservons le droit de modifier ou de réviser les caractéristiques techniques et la conception du produit en lien avec n'importe quelle caractéristique de nos produits. Ces modifications ne confèrent pas le droit à l'acheteur aux changements, améliorations, ajouts ou remplacements correspondants pour de l'équipement déjà vendu ou expédié.

Protocol CO₂

Table des matières

Guide de sécurité et d'informations sur le produit	4	Installation	21
Avis de non-responsabilité légale	4	Exigences de fonctionnement typiques du système	21
Définitions de la norme ANSI Z535.5	4	Réglages des commandes	21
Consignes de sécurité générale	5	Exigences pour la salle des machines	22
Emplacement de la plaque signalétique	5	Mise en place de Protocol et du refroidisseur de gaz	22
Homologation UL	5	Drain de plancher	22
Réglementations fédérale et provinciale	5	Solénoïde de conduite de liquide installée sur l'évaporateur	22
Contrôle des produits Hussmann	9	Coussinets isolants	23
Manutention	9	Aperçu de la tuyauterie	24
Domages lors du transport	9	Tuyaux et raccords en cuivre	24
Composants de l'appareil Protocol	9	Conduites de refroidissement	25
Vues des composants de Protocol	10	Tuyauterie qui traverse les murs et les planchers	25
Présentation du R-744 (CO ₂) trans-critique	11	Tuyauterie entre la machinerie et un objet solide	25
Qualité du CO ₂	11	Construction du siphon en P	26
Avant de travailler avec du frigorigène R-744 (CO ₂)	12	Conduite montante réduite	26
Schéma du système à R-744 (CO ₂) trans-critique	13	Protection des valves et des fixations	26
Aperçu du système	13	Coudes	26
Légende et étiquetage	14	Raccords fournis par l'usine	26
Inspection du système	14	Vanne de sûreté et de décharge du réservoir de détente	26
Nomenclature du système	14	De Protocol à la récupération de chaleur	26
Glossaire	15	Construction du double coude et de la boucle d'expansion	27
Schéma de tuyautage du système	16	Conduite de branchement	28
Régulateurs électroniques de niveau d'huile	17	Considérations relatives au tuyau de cuivre	28
Contrôleur électronique	17	Isolation	28
Temporisation	17	Détendeurs	29
Pressostats	17	Feuille de démarrage	34
Chauffe-carters	17	Évacuation	37
Commandes de dégivrage	17	Évacuation / Recharge de Protocol R-744 (CO ₂)	38
Commandes de température de réfrigération	18	Évacuation / Recharge de Protocol R-744 (CO ₂) (suite)	39
Commande d'alarme	18	Pressostats basse pression	39
Commande de convertisseur	18	Liste de contrôle préalable au chargement	39
Renseignements électriques	19	Vérification des commandes	39
Aperçu des caractéristiques électriques	19	Essai d'étanchéité	40
Câblage sur place	19	Niveaux d'huile	40
Données électriques du comptoir réfrigéré	19	Dernières vérifications	40
Câblage sur le terrain du comptoir réfrigéré	19	Liste de contrôle avant le démarrage	41
Branchements électriques	19	Procédures de démarrage	43
Schémas électriques	19	Séquence de démarrage	43
Lignes directrices concernant le raccordement des composants	20	Après le démarrage	44
Câblage de la commande du compresseur	20	Réglages du thermostat	44
Câblage de l'interrupteur de porte de chambre froide	20		

Protocol CO₂

Table des matières (suite)

Opération et contrôleur	45
Séquence de fonctionnement	45
Points d'entrée et de sortie typiques	46
Navigation du contrôleur XC-Pro	47
Liste des alarmes XP Pro	54
Communication	67
Étages du compresseur	68
Contrôle de capacité du compresseur	68
Gestion de l'huile	69
Contrôle de récupération de la chaleur	70
Commande de ventilateur de refroidisseur de gaz	70
Pressostat haute pression (HPV)	71
Réservoir de détente	71
Vanne de contournement du réservoir de détente (FGB)	71
Injection de liquide	72
Injection de gaz chaud (surchauffe)	72
Perte de phase (alimentation principale)	72
Démarrage du circuit (après l'arrêt)	73
Fonctionnement du contrôleur Protocol	73
Contrôleur de comptoir	86
Entretien et réparation	87
Procédure de charge de frigorigène	87
Changements d'huile	88
De 8 à 12 heures après la mise en service	89
48 heures après la mise en service	89
30 jours après la mise en service	89
Remplacement du compresseur	90
Entretien général	92
Remplacement des cartouches du sèche-filtre et du filtre	92
Documents de référence des composants	93
Extraction, évacuation et récupération du frigorigène	95
Mise hors service	96
Processus de mise hors service	96
Garantie	97
Historique de révision	97

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Avis de non-responsabilité légale

Passer en revue les avertissements de sécurité sur le comptoir et dans le présent manuel avant de tenter le démarrage. Hussmann ne peut être tenue responsable des réparations ou des remplacements effectués sans son consentement écrit, ou lorsque le produit est installé ou utilisé d'une manière contraire aux directives d'installation et de réparation imprimées fournies avec le produit. Veuillez prendre note que le non-respect des instructions dans le présent document peut entraîner l'annulation de votre garantie de l'usine.

Définitions de la norme ANSI Z535.5

Les définitions ci-dessous visent à clarifier l'ampleur et l'urgence des risques et des dommages, en tenant compte des différents problèmes qui peuvent survenir en cas d'utilisation incorrecte. Selon le degré de danger potentiel, les définitions sont réparties en cinq catégories conformément aux normes ANSI Série Z535.



DANGER indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, occasionnera des blessures graves, voire mortelles.



AVERTISSEMENT indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut occasionner des blessures graves, voire mortelles.



MISE EN GARDE indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait occasionner des blessures mineures ou légères.



ATTENTION est utilisé pour désigner des pratiques qui ne concernent pas les blessures.



Les **CONSIGNES DE SÉCURITÉ** (ou l'équivalent) indiquent des instructions ou procédures spécifiques à la sécurité.

Proposition 65



Cet avertissement ne signifie pas que les produits Hussmann causent le cancer ou des lésions de l'appareil reproducteur, ou qu'ils ne respectent pas les normes ou exigences relatives à la sécurité des produits. Comme le gouvernement de l'État de la Californie le précise, la Proposition 65 doit être considérée davantage comme un « droit de savoir » plutôt qu'une loi sur la sécurité des produits. Lorsque les produits Hussmann sont utilisés comme prévu, nous croyons qu'ils ne sont pas dangereux. Nous indiquons la Proposition 65 pour demeurer conforme à la loi de l'État de la Californie. Il nous incombe de fournir à vos clients des étiquettes d'avertissement sur la Proposition 65 précises lorsque cela est nécessaire. Pour de plus amples renseignements sur la Proposition 65, veuillez visiter le site Web du gouvernement de l'État de la Californie.

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Consignes de sécurité générale

CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Ce manuel a été rédigé conformément à l'équipement d'origine, qui est sujet à modification. Hussmann se réserve le droit de modifier ou de réviser les caractéristiques techniques et la conception du produit en lien avec n'importe quelle caractéristique de ses produits.

Seul du personnel qualifié doit installer et entretenir cet équipement. De l'équipement de protection individuelle (EPI) est requis. Porter des lunettes de protection, des gants, des bottes ou des chaussures de sécurité, un pantalon long et une chemise à manches longues pendant l'installation ou l'entretien de cet équipement.



La sécurité de nos clients et employés est primordiale. Les précautions et procédures décrites dans ce manuel sont conçues comme méthodes générales pour l'utilisation sécuritaire de cet équipement. Veuillez respecter les précautions décrites dans le présent manuel pour vous protéger et protéger les autres contre des blessures potentielles. Respecter toujours les normes d'OSHA en matière de sécurité.

Respecter le type de frigorigène pour lequel cet appareil est conçu ainsi que toutes les mises en garde sur les étiquettes et autocollants et dans la documentation qui accompagnent l'équipement. Utiliser uniquement les pièces approuvées Hussmann sur le site Web de pièces Hussmann Performance. Vérifier que toutes les pièces de rechange sont identiques aux pièces remplacées. Ne pas remplacer de pièces comme les moteurs, les interrupteurs, les relais, les éléments chauffants, les compresseurs, les blocs d'alimentation ou les solénoïdes. Lire tous les renseignements de sécurité concernant la manutention sécuritaire du frigorigène et de l'huile frigorigène, y compris la fiche signalétique. Vous pouvez obtenir les fiches signalétiques auprès de votre fournisseur de frigorigène. L'entretien doit être effectué par un technicien autorisé par l'usine afin de minimiser les risques de blessures associés aux mauvaises pièces et à l'entretien inapproprié. Communiquer avec le représentant Hussmann pour commander l'entretien.

Les entrepreneurs doivent respecter à la lettre les spécifications fournies par l'Ingénieur responsable ainsi que les règlements de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis, les règlements de l'OSHA et tous les autres codes fédéraux, d'État/provinciaux et locaux. Il existe de nombreux dangers, y compris, sans s'y limiter : les brûlures causées par les hautes températures, les hautes pressions, les substances toxiques, les arcs et chocs électriques, l'équipement très lourd qui comporte des points de levage spécifiques et des contraintes structurelles, la sécurité publique, le bruit et les dommages environnementaux potentiels.

Emplacement de la plaque signalétique

La plaque signalétique se trouve sur le panneau de commande. La plaque signalétique contient toutes les informations pertinentes comme le numéro de modèle, le numéro de série, le courant nominal, le type et la charge de frigorigène.

Homologation UL

Ces comptoirs réfrigérés sont fabriqués de manière à respecter les exigences de sécurité des normes ANSI / UL 60335-2-89 et CSA C22.2. Une installation appropriée est exigée pour maintenir cette homologation. Cet appareil de réfrigération doit être installé conformément à la norme de sécurité pour les systèmes de réfrigération ANSI/ASHRAE 15.

Réglementations fédérale et provinciale

Ces comptoirs réfrigérés, au moment de leur fabrication, satisfont toute réglementation fédérale et provinciale. L'installation doit être appropriée pour maintenir la conformité à cette norme. Près de la plaque signalétique, chaque comptoir réfrigéré porte une étiquette indiquant l'environnement (température et humidité relative) pour lequel le comptoir a été conçu.

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

AVERTISSEMENT

LIRE LE MANUEL EN ENTIER AINSI QUE TOUS LES AVERTISSEMENTS AVANT D'INSTALLER OU D'UTILISER CET ÉQUIPEMENT.

- AVERTISSEMENT — Lire le manuel en entier avant de tenter d'entretenir ce produit. Respecter toutes les mesures de sécurité.
- L'installation et l'entretien doivent être réalisés par un installateur compétent ou une entreprise de service seulement comme recommandé par le fabricant. N'utiliser aucune méthode de nettoyage ou d'entretien autre que celles qui sont recommandées par le fabricant.
- Les entrepreneurs doivent respecter à la lettre les spécifications fournies par l'Ingénieur responsable ainsi que les règlements de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis, les règlements de l'OSHA et tous les autres codes fédéraux, d'État/provinciaux et locaux. Ce travail doit seulement être effectué par des entrepreneurs qualifiés et agréés.
- L'installation et l'utilisation de cet appareil comporte de nombreux dangers, y compris, sans s'y limiter : les brûlures causées par les hautes températures, les hautes pressions, les substances toxiques, les arcs et chocs électriques, l'équipement très lourd qui comporte des points de levage spécifiques et des contraintes structurelles, la détérioration ou la contamination des aliments et des produits, la sécurité publique, le bruit et les dommages environnementaux potentiels.
- Ne jamais laisser les compresseurs fonctionner sans surveillance pendant le processus de démarrage manuel en douceur. Toujours fermer les commutateurs à bascule lorsque l'appareil n'est pas sous surveillance.
- Ne pas ranger d'articles ou de matériaux inflammables sur le dessus de l'appareil. Ne pas marcher ni grimper sur l'appareil.
- Cet appareil n'est pas conçu pour être utilisé par une personne (ou un enfant) dont les capacités physiques, sensorielles ou intellectuelles sont réduites, ou qui ne possède pas l'expérience ou les connaissances requises, à moins d'avoir reçu une supervision ou des instructions sur l'utilisation de l'appareil par une personne responsable de sa sécurité.
- Les enfants doivent être supervisés pour s'assurer qu'ils ne jouent pas avec l'appareil.
- AVERTISSEMENT : Le système frigorifique est sous haute pression. Ne pas tenter de la falsifier. Contacter un technicien en entretien qualifié avant la mise au rebut.
- AVERTISSEMENT : Ne pas endommager le système frigorifique.
- AVERTISSEMENT — Manipuler et éliminer le frigorigène de façon appropriée conformément aux réglementations fédérales ou locales
- Si le système est mis hors tension, il peut se produire une mise à l'air du R-744 par les régulateurs-détendeurs dans le système frigorifique. Dans de tels cas, le système peut requérir une recharge de R-744, mais dans tous les cas, les détendeurs régulateurs de pression ne doivent pas être neutralisés ni surmontés. Il ne faut pas modifier les paramètres de détente.
- Un limiteur de pression doit être installé sur le côté haute pression du système frigorigène, entre le motocompresseur et le refroidisseur de gaz. Il ne doit y avoir aucun dispositif d'arrêt ni tout autre composant, autre que la tuyauterie, pouvant causer une chute de pression entre le motocompresseur et le limiteur de pression.
- Selon la capacité du système, il peut être nécessaire de se procurer un nombre suffisant de détendeurs et de régulateurs-détendeurs, et de les installer de façon à ce qu'il n'y ait aucune valve d'arrêt entre les détendeurs et les parties ou les sections du système ainsi protégées.

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

AVERTISSEMENT

- Le limiteur de pression doit être monté de manière à ce que tout frigorigène évacué par le système pendant son fonctionnement ne puisse pas être néfaste pour l'utilisateur de l'appareil. L'ouverture doit être positionnée de manière à ne pas risquer d'être obstruée pendant l'usage normal.
- Le limiteur de pression installé ne doit contenir aucune fonctionnalité pouvant être réglée par l'utilisateur.
- Le réglage de pression du limiteur de pression installé ne doit pas être supérieur à la pression nominale du côté haute pression.
- Les tuyaux des systèmes frigorigènes doivent être conçus et installés de manière à minimiser les risques de dommages par chocs hydrauliques au système. Les électrovannes doivent être positionnées correctement dans les tuyaux pour prévenir les chocs hydrauliques.
- Les électrovannes ne doivent pas bloquer le frigorigène liquide à moins qu'un sectionneur adéquat soit installé sur le côté basse pression du système frigorigène.
- Les capteurs ou détecteurs de frigorigène installés en usine ne doivent pas être déconnectés.
- Si une fuite est détectée ou soupçonnée, ne pas permettre au personnel non formé de chercher la cause de la fuite.
- Un détecteur de fuite portatif (« renifleur ») sera utilisé avant toute réparation ou entretien.
- Les appareils de protection, les tuyaux et les raccords doivent être protégés le plus possible contre les effets néfastes de l'environnement, par exemple le risque d'accumulation d'eau et de gel dans les tuyaux d'évacuation ou l'accumulation de poussière et de débris.
- Le matériau, le positionnement et l'installation des tuyaux doivent être protégés contre les dommages matériels pendant le fonctionnement et l'entretien et ils doivent être conformes aux codes et normes nationaux et locaux tels que ANSI/ASHRAE 15, IAPMO *Uniform Mechanical Code*, ICC *International Mechanical Code* ou CSA B52 Tous les branchements effectués sur le terrain doivent être accessibles pour inspection avant d'être couverts ou enfermés.
- Utiliser en tout temps un détendeur avec les réservoirs d'azote.
- L'installation de travaux de tuyauterie doit être réduite le plus possible.
- Il faut tenir compte de l'expansion et de la contraction des longues rangées de tuyaux.
- Les éléments de tuyaux flexibles doivent être protégés contre les dommages mécaniques, le stress excessif par torsion et les autres forces, et ils doivent être inspectés chaque année pour détecter tout dommage mécanique.
- Une fois la tuyauterie sur le terrain pour les systèmes multi-blocs, la tuyauterie sur le terrain doit être soumise à un essai de pression avec le gaz inerte, puis un essai sous vide avant le chargement du frigorigène, conformément aux exigences suivantes :
 1. La pression d'essai minimale pour le côté bas du système doit être la pression nominale du côté bas, et la pression d'essai minimale pour le côté élevé du système doit être la pression nominale du côté élevé, à moins que le côté élevé du système ne puisse pas être isolé du côté bas du système; dans un tel cas, l'ensemble du système doit être soumis à un essai de pression jusqu'à la pression nominale du côté bas.
 2. La pression d'essai après le retrait de la source de pression doit être maintenue pendant au moins une heure sans baisse de pression indiquée par la jauge d'essai, et la résolution de la jauge d'essai ne doit pas excéder 5 % de la pression d'essai.
 3. Pendant l'essai d'évacuation, après avoir atteint le niveau de vide spécifié dans le manuel ou un niveau inférieur, le système frigorigène doit être isolé de la pompe à vide et la pression ne doit pas dépasser 1500 microns pendant 10 minutes. Le niveau de pression à vide doit être spécifié dans le manuel et il doit être de 500 microns ou de la valeur requise pour être conforme aux codes et normes nationaux et locaux, selon la valeur la plus basse, ces codes et normes pouvant varier selon que le bâtiment est résidentiel, commercial ou industriel.
- Les raccords mécaniques effectués ainsi doivent être accessibles pour des fins d'entretien.

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

AVERTISSEMENT

- VERROUILLER/ÉTIQUETER — Pour éviter les blessures graves ou la mort occasionnée par une décharge électrique, toujours débrancher l'alimentation électrique depuis la source principale avant d'effectuer toute réparation ou tout entretien d'un composant électrique. Ceci comprend, mais non de façon limitative, les articles comme les portes, lampes, ventilateurs, éléments chauffants et thermostats.
- Pour éviter les blessures graves ou la mort occasionnée par une décharge électrique, toujours débrancher l'alimentation électrique depuis la source principale avant d'effectuer toute réparation ou tout entretien d'un composant électrique.
- Les méthodes de débranchement doivent être incorporées dans le câblage fixe conformément aux règles de câblage.
- L'appareil doit être mis à la terre. Tout le câblage doit être conforme au Code national de l'électricité et aux codes locaux.
- Le non-respect du code peut occasionner des blessures graves, voire mortelles. Tout le câblage sur le terrain DOIT être réalisé par du personnel qualifié. Un câblage mal installé et mis à la terre présente des risques d'INCENDIE et de DÉCHARGE ÉLECTRIQUE. Pour éviter ces dangers, vous DEVEZ respecter les exigences relatives à l'installation et à la mise à la terre du câblage sur le terrain, conformément au Code national de l'électricité (CNE) et des codes d'électricité locaux ou provinciaux.
- S'assurer que le câblage n'est pas soumis à l'usure, la corrosion, une pression excessive, des vibrations, des bords tranchants, ni tout autre effet environnemental néfaste. La vérification doit aussi tenir compte des effets du vieillissement ou des vibrations continues provenant de sources telles que les compresseurs ou les ventilateurs.
- Une attention particulière doit être portée pour s'assurer que les travaux effectués sur les composants électriques n'affectent pas la protection extérieure au point d'en réduire l'efficacité. Cela inclut les dommages aux câbles, un nombre excessif de connexions, des bornes non conformes aux spécifications d'origine, les dommages aux joints d'étanchéité, l'ajustement incorrect des écrous libres, etc.
- Les composants doivent être remplacés par des composants identiques et l'entretien doit être réalisé uniquement par le personnel d'entretien autorisé de l'usine de façon à minimiser les risques d'allumage causés par des pièces inappropriées ou un mauvais entretien.
- S'il est absolument nécessaire de maintenir l'alimentation électrique de l'équipement pendant l'entretien, une forme permanente de détection de fuite doit être installée au point le plus critique afin de détecter toute situation potentiellement dangereuse.
- Ne pas appliquer de charge inductive permanente ou capacitive sur le circuit sans vérifier que cela n'excèdera pas la tension permise ou le courant permis pour l'équipement utilisé.
- Faire preuve de prudence lors du déplacement ou du soulèvement de l'appareil Protocol. De graves blessures et même la mort peuvent survenir en cas de chute de l'équipement.
- Des précautions doivent être prises pour éviter les vibrations ou pulsations excessives.
- AVERTISSEMENT : Garder toutes les ouvertures de ventilation du boîtier de l'équipement exemptes d'obstructions.
- Tout isolant utilisé doit convenir au matériau à isoler.
- S'assurer que l'appareil est monté solidement. Ne pas utiliser de produits adhésifs pour fixer l'appareil en place, car ces méthodes de fixation ne sont pas fiables.
- Au moment de l'entretien, s'assurer que les joints ou autres matériaux d'étanchéité ne sont pas dégradés. Les pièces de rechange doivent être conformes aux spécifications du fabricant.

LE NON-RESPECT DE CES AVERTISSEMENTS PEUT ENTRAÎNER UNE EXPLOSION, LA MORT, DES BLESSURES ET DES DOMMAGES MATÉRIELS. LIRE TOUS LES AVERTISSEMENTS AVANT L'INSTALLATION, L'ENTRETIEN OU LE SERVICE DE L'ÉQUIPEMENT.

Protocol CO₂

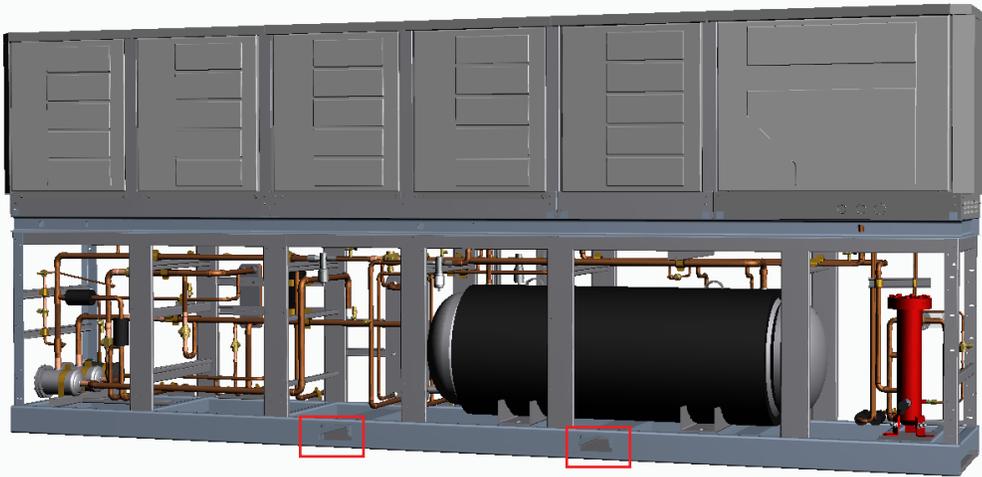
Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Contrôle des produits Hussmann

Le numéro de série et la date d'expédition de tout l'équipement sont inscrits dans les dossiers de Hussmann aux fins de garantie et de remplacement de pièces. Toute correspondance relative à la garantie ou à la commande de pièces doit comprendre le numéro de série de chaque pièce d'équipement concernée. Cela assurera que le client recevra les bonnes pièces.

Manutention

Le cadre inférieur de chaque appareil est conçu pour l'usage d'un chariot-élévateur. Ne tentez pas de soulever ni de déplacer l'appareil à l'aide d'autres points de levage.



Domages lors du transport

Tout l'équipement doit être entièrement inspecté pour s'assurer qu'il n'a pas été endommagé avant ou pendant le déchargement. Cet équipement a été inspecté avec soin à notre usine. Toute réclamation pour perte ou dommage doit être faite au transporteur. Le transporteur fournit tout rapport d'inspection ou formulaire de réclamation nécessaire.

Perte ou dommage apparent

Toute perte ou tout dommage évident doit être noté sur la facture de transport ou le reçu de transport et signé par l'agent du transporteur; sinon, le transporteur pourrait rejeter la réclamation.

Perte ou dommage dissimulé

Lorsque la perte ou le dommage n'est pas apparent avant que tout l'équipement ait été retiré des caisses, gardez tout le matériel d'emballage et soumettez une requête écrite au transporteur pour inspection dans les 15 jours.

Composants de l'appareil Protocol

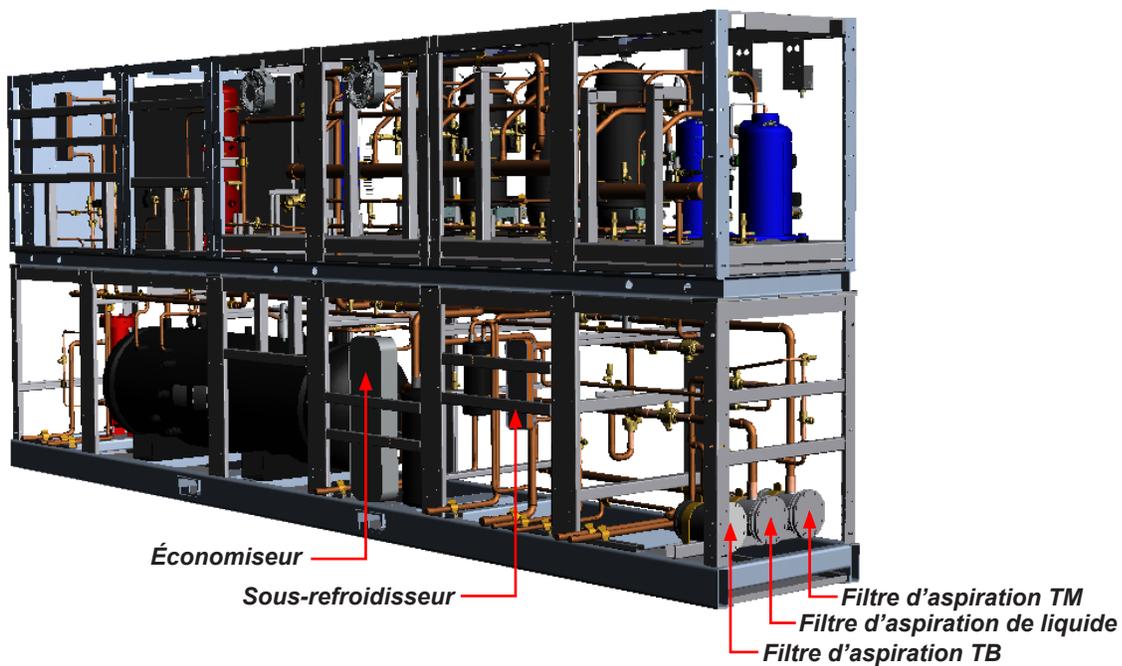
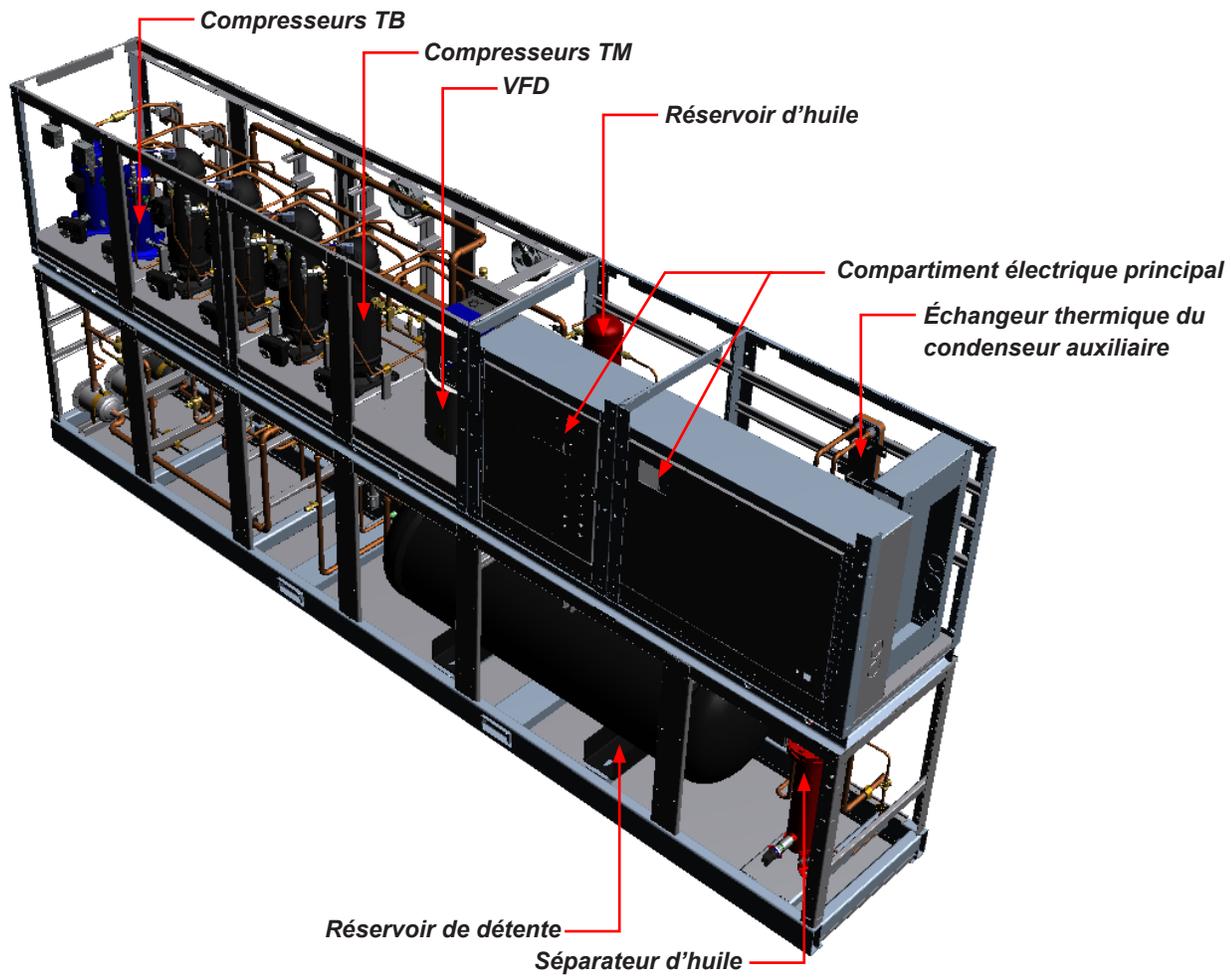
Chaque appareil Protocol comprend de 3 à 7 compresseurs à spirale et une tuyauterie d'usine avec :

- Collecteurs d'aspiration, de refoulement, de liquide
- Collecteur de dégivrage (le cas échéant)
- Séparateur d'huile, réservoir d'huile et système de retour
- Réservoir de détente
- Filtres d'aspiration sur chaque groupe d'aspiration
- Filtre-déshydrateur et regard
- Commutateur de niveau de liquide
- Commandes de haute et de basse pression
- Pressostat de sécurité d'huile
- Protection de base contre les surcharges
- Valves haute pression, d'économiseur et de vaporisation instantanée

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Vues des composants de Protocol



Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Présentation du R-744 (CO₂) trans-critique

Ce guide contient des renseignements généraux sur l'installation, le démarrage, l'entretien et la réparation des systèmes trans-critiques centralisés qui utilisent du dioxyde de carbone (R-744 / CO₂). Pour des informations détaillées sur une composante ou une application spécifique, contactez votre représentant Hussmann.

Les autres spécifications pour l'installation sur le terrain spécifique à une tâche peuvent inclure :

- Légende de la charge de l'équipement et exigences électriques
- Séquence des opérations spécifique au site
- Spécifications des composants
- Schémas de tuyauterie
- Dimensions et exigences de levage spécifiques au site
- Aperçu de l'équipement et liste des options

Qualité du CO₂

- Le dioxyde de carbone acheté pour utilisation dans les systèmes frigorifiques doit être suffisamment pur pour prévenir l'accumulation de gaz non condensables et d'humidité. L'accumulation de ces gaz peut obstruer les petits orifices (tels que les détendeurs) ou causer une pression de refoulement élevée, ce qui réduit le fonctionnement du système ou le rend inutilisable.
- Le CO₂ est disponible dans le commerce à différents degrés de pureté. Les appellations et pourcentages de pureté sont donnés ci-dessous. Hussmann recommande d'utiliser du CO₂ de qualité réfrigération (pureté de 99,99 %).
- Le mélange de CO₂ à pureté élevée est acceptable. Le CO₂ de qualité inférieure contient des niveaux élevés de contaminants et d'eau et il peut réduire la performance du système. Les taux plus élevés d'humidité peuvent réagir avec le CO₂ et former de l'acide carbonique, qui peut dégrader l'intégrité des composants. Hussmann recommande de conserver une quantité suffisante de CO₂ de qualité réfrigération sur le terrain pour charger le système.
- Le CO₂ de qualité médicale ne doit pas être utilisé en raison des régulateurs de pression de sortie habituellement présents sur les réservoirs.
- La qualité complètement sec est la qualité minimum acceptable pour assurer le fonctionnement correct de l'équipement, et cette pureté est suffisante pour prévenir l'accumulation de gaz non condensables dans le système.
- Pureté du R-744 (CO₂) :

Qualité du R-744 (CO ₂)	Pureté
Qualité industrielle et médicale	99,5 %
Complètement sec (minimum acceptable)	99,8 %
Qualité anaérobique	99,9 %
Qualité réfrigération (R-744, recommandée)	99,99 %
Qualité Coleman/Instrument	99,99 %
Qualité recherche	99,999 %
Qualité ultra pure	99,9999 %

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Avant de travailler avec du frigorigène R-744 (CO₂)

Vérifications de sûreté

- Le R-744 (CO₂) présente les mêmes préoccupations de sécurité que les frigorigènes classiques, car il déplace de l'oxygène, il est plus lourd que l'air et il se concentre près du plancher en cas de fuite du système. Il faut surveiller les fuites de R-744 comme c'est le cas pour les autres frigorigènes.
- Confirmez le fonctionnement des détecteurs de fuite (par exemple en expirant près du capteur), des alarmes sonores/visuelles et de la ventilation de la salle des machines avant la mise en opération.
- Aérez les espaces clos adjacents pour prévenir l'accumulation de concentrations dangereuses de dioxyde de carbone.
- Le personnel, y compris le personnel de sauvetage, ne doit pas entrer dans les zones où la teneur en dioxyde de carbone mesurée excède 3 % (30 000 ppm) à moins de porter un appareil de protection respiratoire autonome ou un autre type de respirateur à adduction d'air.
- Évitez tout contact entre la peau ou les yeux et le dioxyde de carbone solide (glace sèche) ou les objets refroidis par dioxyde de carbone solide.
- Des renseignements supplémentaires sur l'utilisation et la manipulation sécuritaire du dioxyde de carbone sont disponibles dans les Normes de la Compressed Gas Association (www.cganet.com).
- Les vérifications suivantes doivent être effectuées sur les installations :
 - a. La CHARGE DE FRIGORIGÈNE correspond à la taille de la pièce dans laquelle les composants contenant du frigorigène sont installés;
 - b. L'équipement et les sorties de ventilation fonctionnent adéquatement et ils ne sont pas obstrués;
 - c. Si un circuit frigorigène indirect est utilisé, le circuit secondaire doit être vérifié quant à la présence de frigorigène;
 - d. Les marques qui sont présentes sur l'équipement demeurent visibles et lisibles. Les marques et signes qui sont illisibles doivent être corrigés
 - e. Les tuyaux et composants de réfrigération sont installés dans une position qui ne risque pas de les exposer à des substances pouvant corroder les composants contenant du frigorigène, à moins que les composants soient faits de matériaux qui résistent intrinsèquement à la corrosion ou qui sont adéquatement protégés contre la corrosion.

Asphyxie

- Le R-744 est un gaz incolore, inodore, plus lourd que l'air et asphyxiant. Si le capteur est à sa lecture maximum ou non-actif, supposez que la teneur en CO₂ est dangereuse et ventilez la pièce avant d'entrer.
- La limite pratique de R-744 est de 0,006 lb/pi³ (56 000 ppm).
- Une fuite de R-744 peut entraîner des concentrations qui excèdent la limite pratique dans un espace clos occupé tel qu'une chambre froide. Des précautions doivent être prises pour prévenir l'asphyxie. Ces précautions incluent l'utilisation d'un détecteur de fuite permanent qui active une alarme en cas de fuite.
- La limite pratique est définie dans la norme ASHRAE 34, mais elle varie suivant la réglementation régionale. Le tableau ci-dessous résume l'effet du R-744 à différentes concentrations dans l'air.

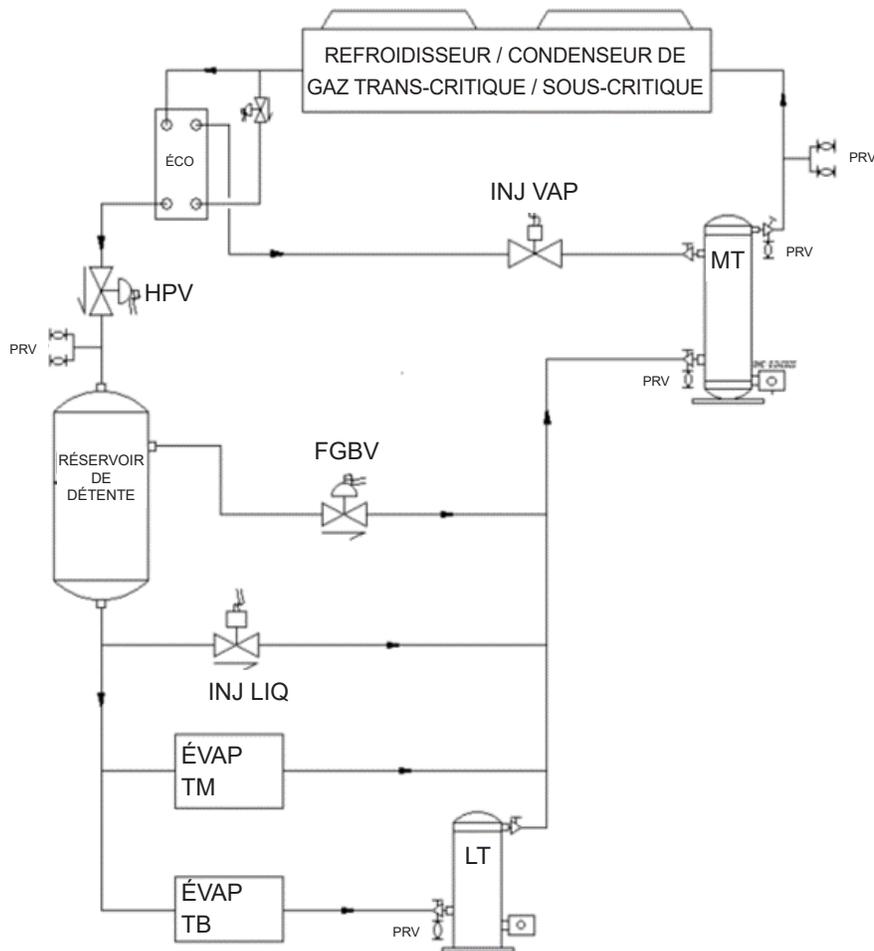
PPM de R-744 (CO ₂)	Effets
442	concentration dans l'atmosphère
5000	limite d'exposition à long terme (8 heures)
15 000	limite d'exposition à court terme (10 minutes)
30 000	inconfort, difficultés à respirer, maux de tête, étourdissements, etc.
100 000	perte de conscience suivie de la mort
300 000	mort rapide et immédiate

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Schéma du système à R-744 (CO₂) trans-critique

Le R-744 a des usages dans une variété de configurations de systèmes. Le schéma ci-dessous est un exemple de système à R-744 (CO₂) trans-critique.



Aperçu du système

Ce système frigorifique utilise du R-744 (CO₂) naturel, écologique et écoénergétique qui respecte la réglementation fédérale en matière d'environnement.

Cet équipement est conçu avec un refoulement à température moyenne (côté haut) dont la pression est de 1740 lb/po² (120 bars). L'aspiration « côté haut » gère toutes les charges à température moyenne (TM) du magasin ainsi que le refoulement à température basse dont la pression maximum est de 600 lb/po² et le contenu du réservoir de détente (conduite de liquide) dont la pression maximum est de 652 lb/po² (45 bars). La pression d'aspiration maximum température basse (côté bas) pour les charges à température basse (TB) est de 500 lb/po² (34,5 bars). La pression d'aspiration température moyenne (côté intermédiaire) du CO₂ liquide (600 lb/po² [41,4 bars] ou 652 lb/po² [45 bars] maximum, selon la configuration du système) est acheminée aux évaporateurs à température moyenne ou température basse du magasin.

La partie TM du système doit être en marche avant le démarrage des compresseurs TB. Le refoulement TB aide à gérer une surchauffe raisonnable dans les compresseurs TM. Un échangeur thermique entre le liquide et la plaque d'aspiration TB est utilisé pour aider à fournir une surchauffe raisonnable dans les compresseurs TM tout en sous-refroidissant le liquide.

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Légende et étiquetage

Chaque appareil Protocol est expédié avec une légende détaillée qui identifie les composants spécialisés utilisés tels que les compresseurs, valves, séparateurs d'huile, etc., ainsi que des informations détaillées sur les charges BTU/h, valves de contrôle, circuits et températures d'aspiration. Le type de frigorigène et de lubrifiant à utiliser est affiché clairement sur le devant de l'appareil Protocol. Tous les appareils Protocol incluent des schémas de câblage complets (commande, alimentation principale, carte et points de réglage) emballés dans l'un des panneaux. Tout le câblage est chromocodé.

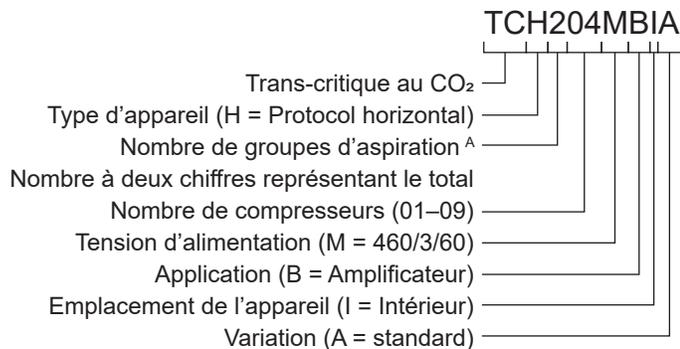
Inspection du système

Sur livraison de l'appareil, assurez-vous que le bon appareil et le bon équipement ont été reçus en comparant les informations sur la plaque signalétique de l'appareil aux documents de commande et de soumission. Tout l'équipement doit être entièrement inspecté pour s'assurer qu'il n'a pas été endommagé avant ou pendant le déchargement. Cet équipement a été inspecté soigneusement dans notre usine et toute réclamation pour perte ou dommage doit être présentée au transporteur. Le transporteur fournira tout rapport d'inspection et/ou formulaire de réclamation nécessaire.

En plus de la légende, chaque appareil Protocol a des points de réglage spécifiques :

- Déclenchement du pressostat de refoulement à 1653 lb/po² (114 bars) / réenclenchement à 1537 lb/po² (106 bars)
- Pressostat d'aspiration TM (réglable) à 310 lb/po² (21,4 bars)
- Pressostat d'aspiration TB (réglable) à 145 lb/po² (10 bars)
- Basse pression d'aspiration TM à 345 lb/po² (24 bars)
- Basse pression d'aspiration TB à 160 lb/po² (11 bars)
- Pression du réservoir de détente à 565 lb/po² (39 bars)

Nomenclature du système



^AContactez l'ingénierie de construction de Hussmann pour plus d'informations

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Glossaire

Termes

Compresseur : Cet appareil comprime le frigorigène d'un gaz basse pression basse température à un gaz haute pression haute température et il produit un flux de masse de frigorigène à travers le système.

Détendeur électronique : Cet appareil a été conçu pour contrôler la quantité de surchauffe à l'évaporateur ainsi que la température de l'air.

Réservoir de détente : Le réservoir de détente est conçu pour séparer le CO₂ en phase gazeuse et en phase liquide. En raison de la gravité, le liquide peut se déposer au fond du réservoir de détente où il est aspiré vers l'entrée de la conduite de liquide. C'est ce qu'on appelle aussi le Séparateur liquide-vapeur.

Déshydrateur-filtre : Cet appareil est conçu pour filtrer les impuretés.

Échangeur de chaleur liquide-aspiration : Dispositif conçu pour un transfert efficace de chaleur entre la conduite de liquide et la conduite d'aspiration du frigorigène primaire. Ce dispositif effectue également le sous-refroidissement du frigorigène liquide et contribue à l'évaporation complète du gaz d'aspiration.

Détendeur : Les vannes de décharge principales (652 lb/po² [45 bars]) sont conçues pour évacuer le CO₂ à un faible débit à travers un petit orifice. Aucune tuyauterie ne doit être ajoutée sur la sortie de ce dispositif afin de prévenir la formation de glace sèche et d'éviter de réduire la capacité d'évacuation de cette vanne. Ces vannes sont calibrées ASME pour la décharge et pour se replacer une fois que la pression baisse à environ 580 lb/po² (40 bars) – baisse de 10 %. Cette vanne ne doit pas être remplacée si elle permet la décharge, seulement si elle ne se replace pas.

Frigorigène : Fluide utilisé pour refroidir ou congeler (un aliment) à des fins de conservation. Un frigorigène, par exemple du dioxyde de carbone (CO₂), est utilisé pour extraire la chaleur des comptoirs et appareils frigorifiques et la transférer au refroidisseur de gaz.

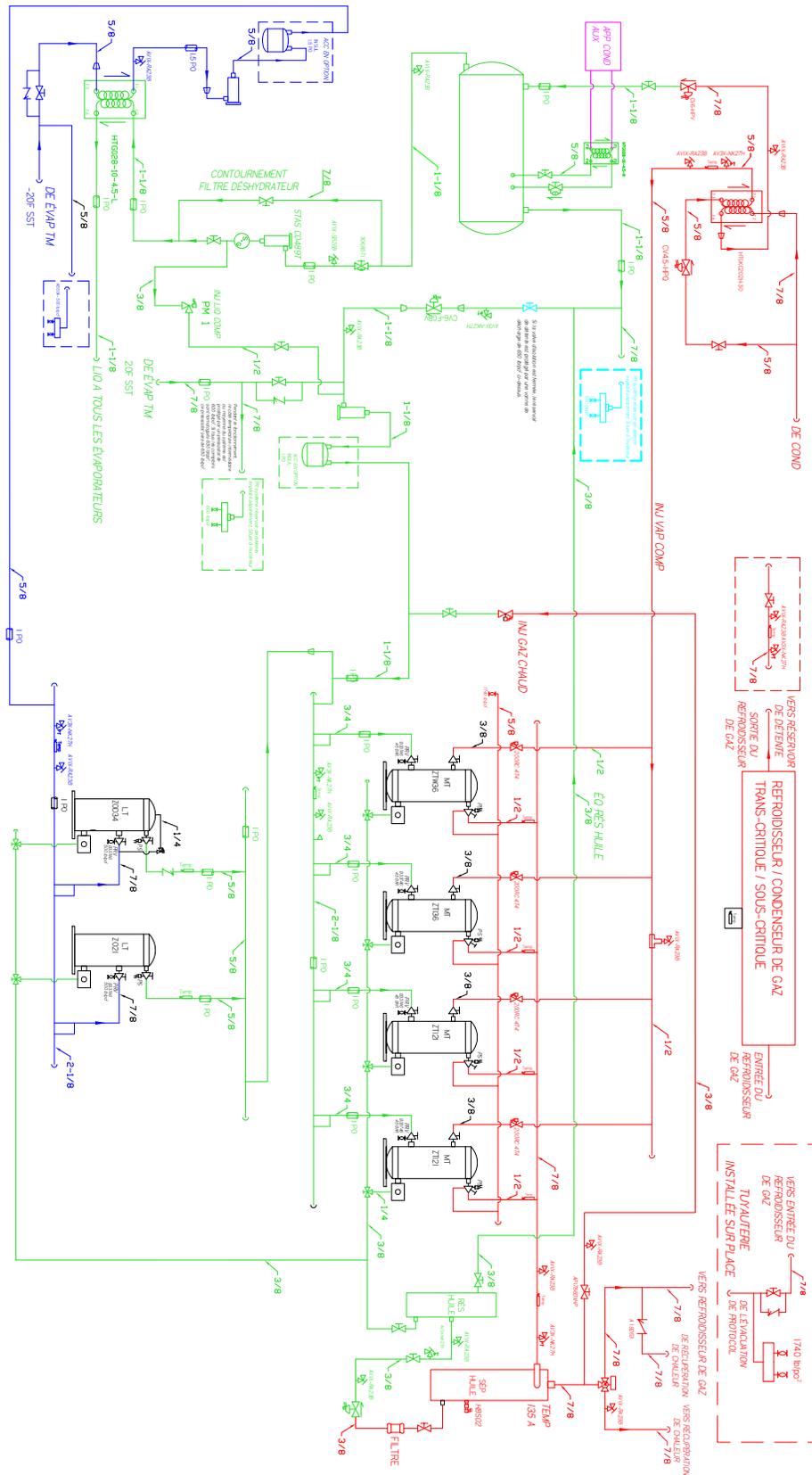
Abréviations

BPHE	Échangeur thermique à plaque brasée	MOPD	Appareil de protection de surintensité maximale
EEV	Détendeur électronique (aussi appelé EXV)	MT	Température moyenne
EV	Valve d'économiseur	PLM	Contrôleur de coupure de phase
HG	Gaz chaud	PRV	Détendeur
HPV	Valve haute pression (aussi appelée ICMTS, valve de refroidisseur de gaz, GCV)	SC	Sous-critique
LT	Basse température	SST	Température d'aspiration saturée
MCA	Intensité de courant minimale du circuit	TC	Trans-critique

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Schéma de tuyautage du système



Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Panneau de commande

Le panneau de commande renferme tous les composants de gestion de l'énergie et les commandes de moteurs raccordées aux compresseurs en usine. Les compresseurs interconnectés sont mis en marche et arrêtés par un contrôleur central qui s'assure que la capacité de réfrigération convient aux exigences en matière de charge.

Le panneau de commande raccordé en usine comprend :

- Bloc de puissance de distribution précâblé
- Disjoncteurs et contacteurs des composants individuels
- Système de câblage chromocodé

Articles fournis séparément pour installation sur place :

- Âme des filtres-déshydrateurs
- Coussinets isolants
- Articles en vrac expédiés pour les accessoires
- Âme des filtres d'aspiration

Régulateurs électroniques de niveau d'huile

Pour que toute marque de régulateur électronique de niveau d'huile puisse fonctionner précisément, l'unité et chaque compresseur doivent être de niveau. Un verre-regard rempli d'huile peut indiquer un régulateur endommagé.

Contrôleur électronique

Le contrôleur électronique utilise un transducteur d'aspiration afin de lire la pression du collecteur d'aspiration. À partir de ce point, les compresseurs sont démarrés et arrêtés en séquence par l'entremise d'une carte de relais afin d'atteindre la pression d'aspiration ciblée.

Temporisation

Des délais de temporisation automatique sont intégrés à la plupart des contrôleurs électroniques. Ceci permet d'éviter le fonctionnement en cycles courts.

Pressostats

On retrouve généralement deux pressostats dans le circuit de commande du compresseur. Un pressostat basse pression qui sert à fermer le circuit de commande lorsque la pression d'aspiration est élevée et à ouvrir le circuit lorsque la pression d'aspiration est basse. Un pressostat haute pression sert à ouvrir le circuit de commande pendant un état critique de haute pression de refoulement. Le pressostat haute pression peut fonctionner en mode de réarmement automatique.

Consultez la section portant sur les réglages des commandes afin d'obtenir les valeurs de réglage appropriées pour les pressostats.

Chauffe-carters

Un chauffe-carter est utilisé afin d'atténuer la migration de liquide vers le compresseur pendant les périodes d'arrêt. Le chauffe-carter est interverrouillé au contacteur du compresseur et il doit être alimenté lorsque le compresseur n'est pas en marche.

Commandes de dégivrage

Il existe plusieurs types de circuits de dégivrage, et ils sont contrôlés par le contrôleur du comptoir.

Protocol CO₂

Guide de sécurité et d'informations sur le produit

Commandes de température de réfrigération

L'évaporateur est contrôlé via le contrôleur du comptoir. Le contrôleur du comptoir est capable de contrôler tant la température de l'air que la surchauffe du serpentín à l'aide du détendeur électronique. Lorsqu'un détendeur électronique à échelons est utilisé, il est recommandé d'installer une électrovanne liquide avant la valve en cas de panne d'électricité afin que l'évaporateur ne reflue pas vers l'appareil Protocol.

Commande d'alarme

Système d'alarme

La trousse d'alarme de base de l'appareil Protocol comprend des alarmes pour :

- Manque d'huile (chaque compresseur)
- Pression de refoulement élevée
- Coupure de phase
- Panne du compresseur
- Bas niveau de liquide
- Pression du réservoir de détente élevée
- Pression d'aspiration élevée
- Pression du réservoir de détente basse

Les diagrammes en échelle mettent l'accent sur la continuité des circuits et la logique. Ils aident à diagnostiquer les problèmes et à faire les essais en indiquant point par point les connexions. Ils utilisent un code de couleurs plutôt que d'indiquer simplement l'emplacement physique. Habituellement, un diagramme en échelle se déplace de la gauche vers la droite afin que l'utilisateur puisse lire la série d'interrupteurs, de relais, de bornes et de composants qui forment un circuit.

Commande d'alarme (électronique)

Lorsqu'un contrôleur électronique Protocol est utilisé, toutes les fonctions d'alarme sont gérées par le contrôleur de l'appareil Protocol. Les pressions d'aspiration et de refoulement élevées sont « lues » par les transducteurs raccordés au contrôleur de l'appareil Protocol. Le niveau de liquide est une entrée numérique.

Les alarmes de coupure de phase, de manque d'huile et de panne de compresseur sont raccordées au contrôleur de l'appareil Protocol via une entrée numérique. Un modem optionnel peut être installé afin de permettre au contrôleur de l'appareil Protocol de transmettre toutes les alarmes de refroidissement.

Systèmes d'alarme

Les alarmes suivantes peuvent être utilisées avec le système à CO₂ :

1. Indicateur/Alarme de perte de frigorigène : Une alarme se déclenche si le niveau de frigorigène du réservoir de détente descend sous un niveau préétabli. Cette alarme compense automatiquement les variations de niveau de liquide survenant pendant la récupération de la chaleur.
2. Protection en cas de coupure de phase : Celle-ci ferme le circuit de commande lorsque survient la coupure d'une phase dans le circuit d'alimentation; elle se réarme automatiquement lorsque l'alimentation triphasée est restaurée.
3. Alarme à distance : Lors d'une panne de courant ou de toute condition d'alarme, une alarme se fera entendre à un autre endroit tel un avertisseur anti-vol, un poste de surveillance ou un service de réponse téléphonique.

Commande de convertisseur

Un convertisseur sert à faire varier la vitesse d'un compresseur, ce qui aura pour effet de faire varier la capacité de ce compresseur. Cette possibilité de faire varier la capacité d'un compresseur permet de mieux apparier les exigences de refroidissement à la charge.

Protocol CO₂

Renseignements électriques

Aperçu des caractéristiques électriques

Les schémas de câblage / dessins de câblage spécifiques à l'appareil se trouvent dans l'un des panneaux de chaque appareil Protocol. Les appareils Protocol sont câblés pour un circuit 460 V c.a. / 3 phases / 60 Hz. Le circuit de contrôle est alimenté par la source principale et la tension de contrôle est de 120 V c.a. Consultez la plaque signalétique du panneau de commande pour déterminer le MCA et le MOPD. Consultez les fiches techniques du comptoir réfrigéré pour obtenir les exigences en matière d'alimentation électrique des comptoirs.

Câblage sur place

Les composants de l'appareil Protocol sont câblés le plus possible en usine et les travaux sont effectués conformément aux exigences du Code national de l'électricité (CNÉ). Toutes les dérogations requises par les codes d'électricité en vigueur sont la responsabilité de l'installateur.

Les cosses de l'ensemble de disjoncteur installé dans le panneau de commande du compresseur sont dimensionnées de façon à utiliser des conducteurs en cuivre seulement. Tout le câblage doit être conforme aux codes de l'électricité en vigueur.

Selon l'intensité à pleine charge du système, sélectionnez la taille de fil la plus grande possible (basé sur un maximum de trois fils dans le chemin de câbles et un environnement de 86 °F (30 °C) conformément au Code national de l'électricité).

Intensité à pleine charge totale du plus gros fil raccordable :

140 A (max) 00 par 248 A (max) 350 mcm par

408 A (max) 2x (250 mcm) par 608 A (max) 2x (500 mcm) par

Incluez l'intensité du circuit de commande si l'option de transformateur à connexion unique est utilisée : 6 A pour systèmes 460 V (consultez le Code national de l'électricité pour les facteurs de correction de température).

Taille des fils et de la protection contre les surintensités

Vérifiez la plaque signalétique pour voir l'intensité de courant minimale du circuit (ICMC) et les dispositifs de protection de surintensité maximale (DPSM). Suivez les lignes directrices du Code national de l'électricité.

Données électriques du comptoir réfrigéré

Des fiches techniques sont disponibles pour tous les comptoirs réfrigérés. Les fiches techniques contiennent les spécifications des comptoirs réfrigérés, par exemple les données électriques, les schémas électriques (le cas échéant) et les données de performance. Consultez les fiches techniques et la plaque signalétique du comptoir réfrigéré pour les renseignements relatifs à l'électricité.

Câblage sur le terrain du comptoir réfrigéré

Le câblage sur place doit être dimensionné selon l'intensité des composants marquée sur la plaque signalétique. L'intensité réelle peut être moindre que celle spécifiée. Le câblage sur le terrain du tableau de commande de refroidissement vers les comptoirs réfrigérés est requis pour les thermostats de fin de dégivrage et les thermostats de refroidissement en option. Lorsque plusieurs comptoirs réfrigérés sont reliés au même circuit de dégivrage, les thermostats de fin de dégivrage seront câblés en série.

AVERTISSEMENT : Toujours vérifier l'intensité de courant des composants sur la plaque signalétique.

Branchements électriques

Tout le câblage doit être conforme à la NEC et aux codes locaux. Toutes les connexions électriques doivent être faites dans le chemin de câbles ou une boîte de jonction.

Schémas électriques

Tous les schémas électriques reflètent le diagramme en échelle standard. Les schémas électriques sont fournis avec chaque appareil Protocol. N'oubliez pas que les diagrammes fournis dans le présent manuel ne sont que des exemples. Le câblage peut varier. Consultez le diagramme fourni avec chaque appareil Protocol. Afin de se concentrer sur la logique du circuit, il est possible que le diagramme sépare une bobine de relais de ses contacts. Les raccordements des bornes électriques sont clairement numérotés et ils peuvent aider à diagnostiquer un problème, le cas échéant.

Câblage de l'interrupteur de porte de chambre froide

Consultez la légende affichée dans le magasin afin d'obtenir les exigences relatives à l'interrupteur de porte. L'interrupteur doit être installé dans le cadre de la porte de la chambre froide et il doit être raccordé afin de commander le détendeur électronique et le circuit du ventilateur.

Protocol CO₂

Renseignements électriques

Lignes directrices concernant le raccordement des composants

Consultez la légende affichée en magasin afin d'en savoir plus sur les composants exigeant des circuits électriques soit au panneau, notamment :

- Alarme à distance
 - Sonde de température électronique
 - Thermostat de fin de dégivrage
 - Alimentation 24 V ou contact de récupération de chaleur
1. Débranchez toutes les sources d'alimentation, et si l'appareil est branché à deux sources d'alimentation, débranchez les deux sources et respectez les lignes directrices du Code national de l'électricité au moment d'installer des fils ou de changer des composants.
 2. Au moment d'installer les fils pour un circuit d'alimentation distinct de 120 V, la tension nominale du fil doit être d'au moins 600 V.
 3. Prenez des précautions pour éviter d'endommager les fils assemblés pendant l'installation et au moment d'enlever les pièces défonçables. Utilisez des serre-câbles appropriés pour éviter les coupures et ébarbures pouvant endommager l'isolation.
 4. Assurez-vous d'utiliser une longueur appropriée de fils, et au moment de passer les fils, assurez des espaces et des distances de glissement suffisants en vertu du Code national de l'électricité.

Tous les fils des thermostats doivent être dimensionnés en fonction du disjoncteur de l'appareil Protocol. Consultez la documentation du fabricant de la commande pour le câblage du capteur thermique. Vérifiez les exigences de raccordement sur le terrain afin d'en savoir plus sur les quantités appropriées de fils.

Autres dispositifs de commande

Consultez les diagrammes de branchement fournis avec l'appareil Protocol lorsque d'autres dispositifs de commande sont utilisés.

Câblage de la commande du compresseur

Chaque panneau de commande est raccordé à des circuits de commande de compresseur indépendants afin que chaque compresseur puisse être isolé électriquement sans causer l'arrêt des autres compresseurs. Un dispositif de commande de compresseur comprend habituellement ce qui suit :

- Commande électrique
- Pressostat basse pression
- Pressostat haute pression
- Pressostat de sécurité d'huile
- Contact de surcharge (le cas échéant)
- Bobine-contacteur
- Chauffe-carter (en option)
- Interrupteur à bascule lumineux

Des plots seront utilisés entre les points de commande afin de faciliter les essais et le dépannage.

Câblage de l'interrupteur de porte de chambre froide

Consultez la légende affichée en magasin ou les plans d'électricité de chaque installation afin d'en savoir plus sur les ensembles d'interrupteurs de porte. L'interrupteur doit être installé dans le cadre de la porte de la chambre froide et il doit être câblé afin de commander le détendeur électronique et les ventilateurs de l'évaporateur. Les interrupteurs des portes sont raccordés en série.

Protocol CO₂

Installation

Exigences de fonctionnement typiques du système

Les compresseurs température basse sont renforcés par les compresseurs température moyenne vers le refroidisseur à gaz condensé. Le ratio de compression élevée des compresseurs température basse à CO₂ entraînerait des températures de refoulement excessivement élevées pour lesquelles l'industrie n'offre pas de composants (par exemple, compresseurs, tuyauterie, etc.).

Le branchement des compresseurs TB dans l'aspiration TM décroît significativement la consommation énergétique des compresseurs TB, mais il accroît la charge TM. Cette conception aide également à gérer la surchauffe TM, car les systèmes à CO₂ requièrent plus de surchauffe que les systèmes frigorifiques typiques (par exemple, 36 °F à 52 °F). Les compresseurs TB aident à atténuer les préoccupations liées à la faible surchauffe de la vanne de contournement du réservoir de détente et à la faible surchauffe des évaporateurs.

Les groupes d'aspiration température moyenne doivent avoir accès à au moins un compresseur pour que les compresseurs TB fonctionnent. Si, pour une raison quelconque, aucun des compresseurs TM n'est disponible (par exemple, manque d'huile, conduite de sûreté, pression élevée, perte de phase, etc.), les compresseurs TB doivent être verrouillés, sans quoi le pressostat d'aspiration TM risquerait de s'ouvrir.

Remarques supplémentaires sur la stratégie de contrôle des opérations de base précédentes :

- L'ordre suivant lequel les compresseurs sont étagés peut être géré à l'interne par le contrôleur EMS. Il peut être nécessaire de configurer l'alimentation, la capacité ou le déplacement de chaque compresseur.
- Des VFD ou réducteurs de puissance numériques s'enclenchent et créent des chevauchements entre les étapes du compresseur.
- Assurez-vous que le compresseur à vitesse variable accélère et ralentit correctement entre les étages. Lorsque la pression d'aspiration est instable, on ne s'attend pas à ce que le compresseur variable atteigne sa vitesse maximale avant l'accélération ou qu'il atteigne sa vitesse minimale avant la décélération.
- Au moment de moduler la capacité du compresseur à la hausse pour réduire la pression d'aspiration plus près du point de consigne, la sortie analogue peut ne pas toujours amener la capacité du compresseur à 100 pour cent avant le démarrage d'autres compresseurs.
- Les délais de minuterie des étages peuvent être raccourcis en cas de pression d'aspiration excessive.
- Réglez la bande proportionnelle ou la bande zone neutre pour limiter les cycles du compresseur à moins de 40 cycles par jour.
- Les réglages seront configurés pour permettre l'utilisation sécuritaire du compresseur. Copeland recommande un maximum de dix démarrages par heure, ce qui signifie un minimum de six minutes entre les démarrages (paramètre de sécurité SL1 du compresseur).

Réglages des commandes

Il existe potentiellement deux réglages qui doivent être effectués par l'usine avant le démarrage.

- Réglages de l'inverseur

Protocol CO₂

Installation

RENSEIGNEMENTS IMPORTANTS SUR L'INSTALLATION

Exigences pour la salle des machines

L'équipement doit être installé dans une aire d'exploitation réservée qui fournira suffisamment d'espace au personnel d'entretien et qui sera conforme aux exigences des codes de l'électricité applicables. Hussmann recommande une ventilation minimum de 65 pi³/min par cheval-vapeur du compresseur. L'entrée d'air doit être dimensionnée pour une vitesse d'écoulement maximale de 500 pi/min. L'arrêt et le départ des ventilateurs sont commandés par une commande thermostatique.

Une ventilation appropriée assurera la circulation d'air requise dans les compresseurs, ce qui contribuera au bon fonctionnement de l'appareil Protocol. Il peut être nécessaire d'installer des conduits. Tout l'équipement de ventilation est fourni et installé sur place. Vérifiez les exigences de ventilation des codes nationaux et locaux avant d'installer le produit.

Le plancher de la salle d'équipement doit pouvoir soutenir le groupe compresseur en tant que surcharge. L'installation au niveau du sol présente rarement des problèmes alors qu'une installation sur mezzanine doit être minutieusement étudiée. Une base en béton doit être construite sur le plancher de la mezzanine afin de garder les vibrations mécaniques et le bruit à des niveaux acceptables.

L'espacement recommandé dépend du site. L'installateur est responsable de vérifier les codes et les normes en vigueur localement.

Mise en place de Protocol et du refroidisseur de gaz

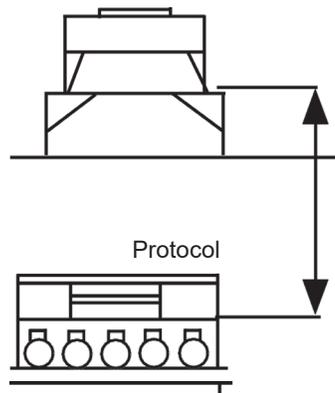
Lors de la mise en place de l'appareil Protocol, respectez les distances minimales indiquées plus bas par rapport aux autres pièces d'équipement de réfrigération :

Distances minimales admissibles :

Refroidisseur de gaz refroidi par air

Un refroidisseur de gaz doit préférablement être installé à la hauteur ou au-dessus de la surface de montage de l'appareil Protocol. Si le refroidisseur de gaz est monté bien en dessous de l'appareil Protocol, consultez Hussmann pour des conseils de tuyauterie. Si le refroidisseur de gaz est monté plus de 15 pieds au-dessus de la surface de montage de l'appareil Protocol, installez un capteur d'huile tous les 10 à 15 pieds dans les conduites verticales.

Si aucune recommandation n'a été fournie par le fabricant du refroidisseur de gaz, installez le refroidisseur de gaz en laissant au moins trois pieds de chaque côté afin d'assurer une bonne circulation d'air. Si l'appareil est installé sur un toit, placez-le sur des poutres soutenues par des colonnes ou des murs porteurs.



Drain de plancher

Un drain de plancher doit être installé pour l'élimination du condensat qui peut se former sur le groupe compresseur.

Solénoïde de conduite de liquide installée sur l'évaporateur

L'alimentation requise pour le solénoïde de conduite de liquide du comptoir réfrigéré peut provenir du circuit du ventilateur (vérifiez tout d'abord la tension nominale du moteur du ventilateur et du solénoïde).

Protocol CO₂

Installation

Coussinets isolants

Chaque appareil Protocol doit être placé dans la salle des machines de manière à être accessible de tous les côtés. Un dégagement minimum de 36 pouces est recommandé pour un accès facile aux composants. Des coussinets isolants sont fournis avec chaque appareil Protocol. Le poids total de l'appareil Protocol doit reposer sur ces coussinets. Les coussinets doivent être positionnés tel que montré dans l'image ci-dessous. Mettez de niveau transversalement le groupe compresseur afin de vous assurer que tous les compresseurs sont de niveau entre eux.

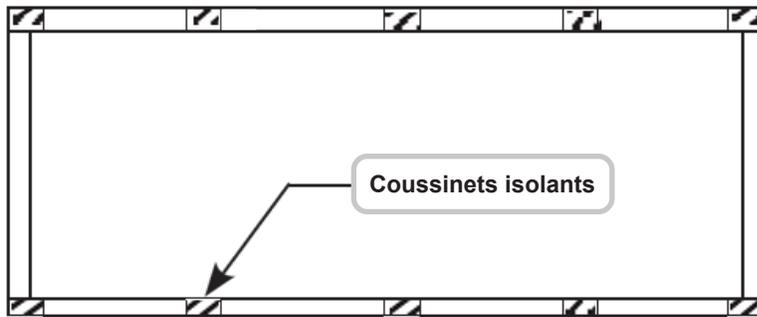
AVERTISSEMENT : Faire preuve de prudence lors du déplacement ou du soulèvement de l'appareil Protocol. De graves blessures et même la mort peuvent survenir en cas de chute de l'équipement.

Installation des coussinets isolants :

1. Respectez les normes de sécurité locales, provinciales et fédérales au moment de soulever l'appareil Protocol.
2. Installez des cales de 3 po x 3 po de calibre minimal 15 galvanisées ou en acier inoxydable afin de compenser pour les planchers inégaux. (Les cales doivent être fournies sur place.)
3. Placez les coussinets isolants sur les cales, en les distribuant uniformément le long de la base de l'appareil.

Chaque appareil comprend dix coussinets; les dix coussinets doivent être utilisés.

Remarque : Les coussinets doivent être placés au-dessus des poutres structurelles lorsque l'appareil Protocol est placé sur le sous-plancher.



Protocol CO₂

Installation

Aperçu de la tuyauterie

Toute la tuyauterie de l'appareil Protocol installée en usine est en cuivre-fer.

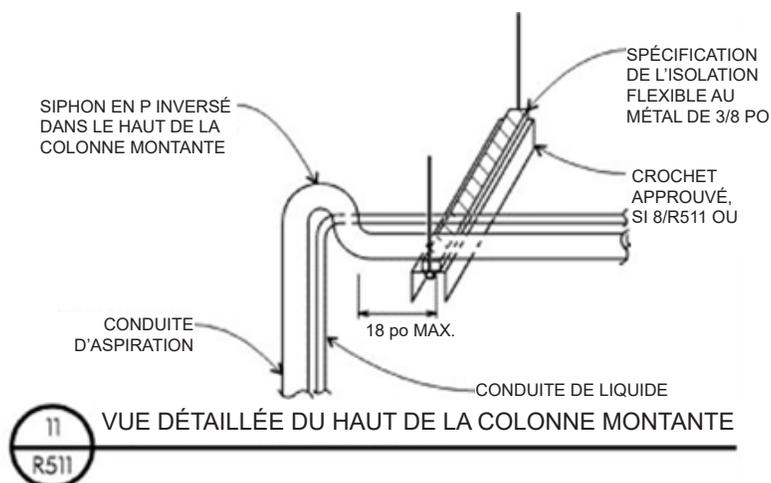
La présente section contient l'information relative à l'installation des conduites frigorifiques d'un appareil Protocol. Dans la mesure du possible, les composants sont entièrement raccordés en usine. L'installation de la tuyauterie sur le terrain n'exige que l'interconnexion des principaux composants aux refroidisseurs, congélateurs et comptoirs réfrigérés. La tuyauterie doit également être soutenue afin de minimiser les vibrations. Les turbulences du frigorigène et les vibrations du compresseur peuvent provoquer des vibrations dans la tuyauterie. Ces vibrations peuvent causer des bris et endommager les composants.

Utilisez seulement des tuyaux en cuivre propres, déshydratés, scellés et conçus pour être utilisés avec des frigorigènes. Lors du brasage, utilisez de l'azote sec à basse pression dans les tuyaux afin d'éviter la formation d'oxyde de cuivre. Tous les joints cuivre-cuivre doivent être composés d'un métal d'apport fait d'un alliage comprenant au moins 15 % d'argent. Utilisez un brasage comprenant au moins 45 % d'argent pour les métaux dissimilaires (par exemple cuivre et laiton).

Les colonnes montantes doivent être supportées à moins de 18 pouces d'un siphon inversé.

Un crochet doit être fixé à la membrure supérieure du chevron/de la ferme.

AVERTISSEMENT : Utiliser en tout temps un détendeur avec les réservoirs d'azote.



Tuyaux et raccords en cuivre

Les joints brasés doivent respecter les pratiques standard de l'industrie. Un brasage comprenant au moins 15 % d'argent est requis pour tous les joints brasés cuivre-cuivre.

Les exigences d'isolation doivent respecter les spécifications du travail. Les renforts et supports de tuyaux standard sont requis, et les pratiques standard d'aspiration sont requises (taille appropriée des siphons et des colonnes montantes).

Espacement maximum entre les supports de tuyaux de cuivre

Diamètre nominal (d.e.)	Écart maximum en pieds
5/8 po	5
7/8 po	6
1 1/8 po	7
1 3/8 po	8
1 5/8 po	9
2 1/8 po	10
2 5/8 po	11
3 1/8 po	12
3 5/8 po	13
4 1/8 po	14

Protocol CO₂

Installation

Conduites de refroidissement

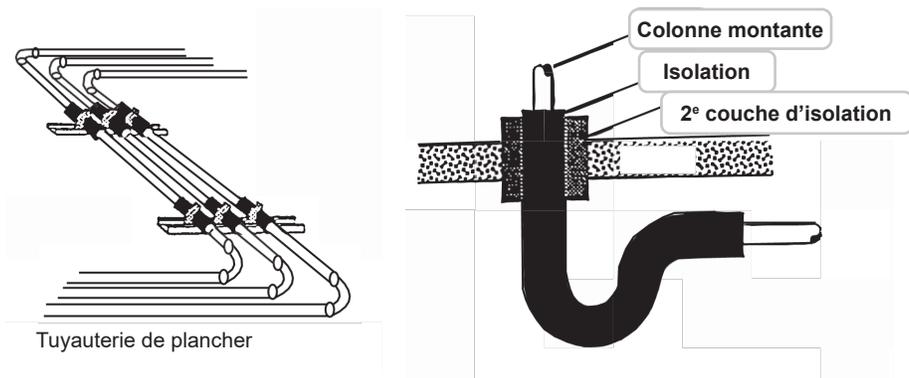
Les conduites de liquide et d'aspiration doivent pouvoir prendre de l'expansion et se contracter indépendamment les unes des autres. Ne les fixez pas ni les soudez ensemble. Les supports doivent permettre l'expansion et la contraction des canalisations. Ne dépassez pas 100 pieds de longueur sans changer de direction ou faire une déviation.

Inclinez les conduites d'aspiration horizontales vers le compresseur Protocol avec une pente de ½ po tous les 10 pieds. Toutes les colonnes montantes d'aspiration doivent avoir un siphon en P installé à leur base et un siphon inversé à leur sommet. Tous les siphons doivent avoir le même diamètre que la tuyauterie horizontale. Installez un siphon en P d'aspiration intermédiaire tous les 16 pi de montée verticale. Tant le siphon de la base que le siphon inversé doivent être d'une seule pièce.

Utilisez des coudes à long rayon afin de réduire la résistance et les bris de canalisations. Évitez d'utiliser des coudes à 45 degrés. Installez plusieurs robinets de service pour faciliter l'entretien et réduire les frais afférents. Ces valves doivent être homologuées UL quant à la pression de service maximale du système.

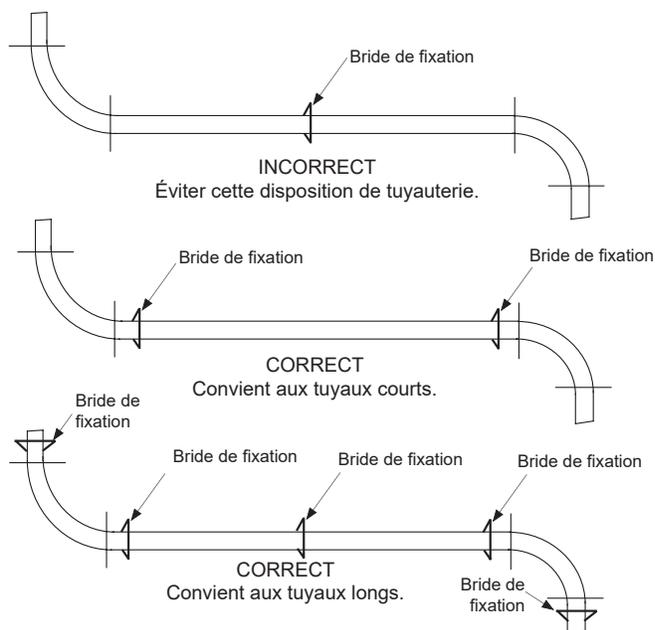
Tuyauterie qui traverse les murs et les planchers

Les conduites frigorifiques qui passent dans des murs ou des planchers doivent être munies d'un siphon en P et être isolées adéquatement. Évitez d'acheminer les conduites dans les comptoirs réfrigérés. Lorsqu'il est nécessaire de le faire, isolez adéquatement les conduites à l'aide d'un isolant en élastomère cellulaire.



Tuyauterie entre la machinerie et un objet solide

Lors de l'installation de conduites entre la machinerie et un objet solide, prévoyez une certaine liberté de mouvement pour éviter la fatigue du métal causée par les vibrations. Ne supportez pas trop la tuyauterie qui est en contact avec le compresseur. La machinerie ne doit pas subir d'extrêmes pressions en raison de la tuyauterie qui ne peut pas absorber les vibrations. Si la tuyauterie est trop serrée, le métal se fatiguera.

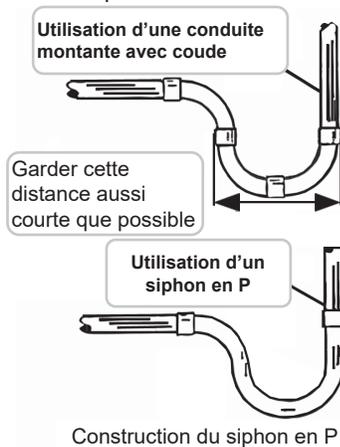


Protocol CO₂

Installation

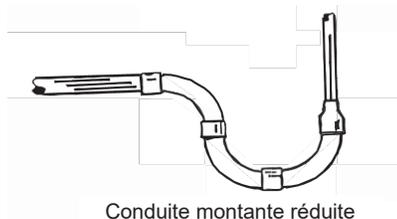
Construction du siphon en P

Des siphons en P doivent être installés dans le bas de toutes les conduites montantes d'aspiration afin de retourner l'huile vers les compresseurs et d'éviter de la piéger.



Conduite montante réduite

Lorsqu'une conduite montante réduite est requise, placez le raccord de réduction en aval du siphon en P.



Protection des valves et des fixations

Si une activité de brasage survient près de fixations ou de valves installées en usine, protégez-les à l'aide d'un chiffon humide afin d'éviter toute surchauffe. Isolez toutes les conduites montantes réduites. Évitez d'utiliser de l'eau ou des chiffons humides pour refroidir les joints brasés. Laissez les joints brasés refroidir à l'air.

Toutes les fixations doivent être solidement ancrées. Des passe-fils en caoutchouc doivent être installés afin d'éviter l'usure des conduites.

Coudes

Utilisez seulement des coudes à long rayon. Il est démontré que les coudes à long rayon subissent moins de chutes de pression et offrent une plus grande résistance. Il est particulièrement important d'utiliser des coudes à long rayon avec les conduites de refoulement des gaz chauds.

Raccords fournis par l'usine

Les dimensions des raccords fournis pour les collecteurs ne correspondent pas systématiquement aux dimensions des canalisations nécessaires. Il incombe à l'installateur de fournir les raccords de réduction.

Vanne de sûreté et de décharge du réservoir de détente

Les vannes de sûreté et de décharge doivent être aérées adéquatement conformément à la norme ASHRAE 15 et aux codes locaux applicables.

Les conduites de retour du refroidisseur de gaz doivent être à drainage libre et sans siphons. Toute la robinetterie d'interconnexion doit être fournie et installée sur place.

De Protocol à la récupération de chaleur

Consultez les instructions qui accompagnent le système à installer, car les systèmes de récupération de chaleur varient. Hussmann utilise une vanne à trois voies.

Protocol CO₂

Installation

Construction du double coude et de la boucle d'expansion

Pouces d'expansion linéaire par longueur de tuyauterie

Dans le cas des applications à basse température, multipliez la longueur de la canalisation en pieds par 0,0169.

Dans le cas des applications à moyenne température, multipliez la longueur de la canalisation en pieds par 0,0112.

Exemple 1 :

Application à basse température, conduite de 84 pi à diamètre extérieur de 1 3/8 po.

$84 \text{ pi} \times 0,0169 = 1,416$ pouce d'expansion.

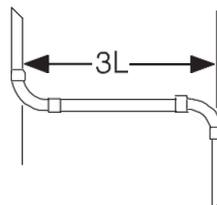
Choisissez la plus petite valeur d'expansion en pouces égale ou supérieure au produit indiqué à l'étape 1 dans le tableau ci-dessous. Suivez cette colonne jusqu'à ce qu'elle croise le diamètre extérieur de la canalisation. Le chiffre indiqué à l'intersection est la valeur L qui permet de calculer les dimensions d'un double coude ou d'une boucle d'expansion.

Longueur équivalente en pieds pour la valve d'équerre et le coude à 90°				
Expansion en pouces				Dimension des conduites
0,5	1	1,5	2	
10	15	19	22	7/8 po
11	16	20	24	1 1/8 po
11	17	21	26	1 3/8 po
12	18	23	28	1 5/8 po
14	20	25	31	2 1/8 po
16	22	27	32	2 5/8 po
18	24	30	34	3 1/8 po
20	28	34	39	4 1/8 po

Exemple 2 (construction décalée) :

La plus petite valeur d'expansion en pouces égale ou supérieure à 1,4196 est 1,5. La colonne 1,5 croise la ligne 1 3/8 po à 21. Utilisez la valeur « L » 21. Pour un double coude, multiplier la valeur « L » par 3 afin de déterminer la longueur du double coude.

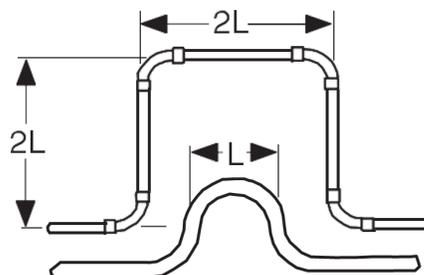
Une valeur « L » de 21 signifierait $3L = 3 \times 21$ ou $3L = 63$.



Exemple 3 (tuyauterie de boucle d'expansion) :

La longueur de déviation requise d'une application à basse température pour une canalisation de 84 pi de 1 3/8 po de diamètre extérieur est de 63 pouces. Pour une boucle d'expansion, multiplier la valeur « L » par 2 si des coudes à long rayon et en cuivre dur sont utilisés. Si la boucle d'expansion est faite de cuivre mou, le diamètre de la boucle égale « L ».

Pour la même canalisation de 84 pi, une boucle en cuivre dur mesurerait 42 pouces sur 42 pouces. Une boucle en cuivre mou mesure 21 pouces sur 21 pouces.



Remarques d'application

N'installez pas une canalisation en ligne droite sur plus de 100 pi sans changement de direction ou boucle d'expansion.

Placez le double coude ou la boucle dans le milieu de la canalisation afin de minimiser le déplacement du tuyau et la pression sur le joint.

Le dimensionnement de toutes les canalisations de frigorigène est la responsabilité de l'entrepreneur chargé de l'installation. Contactez le service d'ingénierie des applications de Hussmann pour de l'aide.

Protocol CO₂

Installation

Conduite de branchement

Conduite d'aspiration

Inclinez dans le sens du débit. Le diamètre de la conduite peut être réduit d'une taille après un tiers de la capacité de marche et de nouveau après le deuxième tiers. N'utilisez pas une dimension inférieure à celle du raccord de l'évaporateur.

Les conduites d'aspiration provenant des évaporateurs doivent entrer dans la partie supérieure de la conduite de dérivation.

Conduite de liquide (cycle d'arrêt et dégivrage électrique)

Réduction possible d'une dimension après la moitié de la capacité de marche du comptoir réfrigéré. N'utilisez pas une dimension inférieure à celle du raccord de l'évaporateur. Les prises de conduite vers les évaporateurs doivent sortir par le bas de la conduite de liquide. Prévoyez une boucle d'expansion pour chaque prise d'évaporateur (diamètre d'au moins trois pouces).

Considérations relatives au tuyau de cuivre

Vu les pressions plus élevées requises dans les systèmes à R-744 (CO₂) trans-critiques, des tuyaux et raccords de cuivre spéciaux doivent être utilisés pour convenir aux pressions de refoulement plus élevées. Les pressions nominales des différents segments du système dictent le type de tuyau de cuivre requis. Tous les joints brasés cuivre-cuivre doivent utiliser un matériau de brasage contenant (au minimum) 15 % d'argent (Sil-fos). Tous les joints cuivre-acier doivent utiliser un matériau de brasage entre 45 pour cent et 56 pour cent. Pendant le processus de brasage, il faut faire circuler de l'azote sec dans la tuyauterie pour prévenir l'oxydation et l'entartrage.

AVERTISSEMENT : Utiliser en tout temps un détendeur avec les réservoirs d'azote.

Pression nominale des tuyaux et raccords en cuivre

<i>Gamme de produits</i>	<i>Type de produit</i>	<i>Diamètre</i>	
Tube de cuivre	Streamline ACR – Type L (longueurs fermes) Streamline ACR – Type K (longueurs fermes)	1/8 po – 1 3/8 po 1/8 po – 2 5/8 po	Homologué UL pour 700 lb/po ² (48 bars)
Raccords en cuivre	Streamline à braser – pression de joint	1/8 po – 2 5/8 po	
Tube de cuivre	Streamline XHP 130 (CuFe2P)	3/8 po – 2 5/8 po	Reconnu UL jusqu'à 1885 lb/po ² (130 bars)

Isolation

Il faut utiliser un isolant sur la tuyauterie du système à CO₂ pour réduire le transfert de chaleur dans l'air ambiant et maintenir le sous-refroidissement dans la canalisation d'alimentation en CO₂ liquide du comptoir. L'épaisseur de l'isolant doit être choisie en fonction des pires conditions de chaleur produites par l'éclairage de la pièce et les températures ambiantes. Afin de réduire au minimum l'épaisseur de l'isolant requis, installez dans toute la mesure du possible la canalisation dans un endroit climatisé. Ne choisissez pas l'épaisseur de l'isolant dans le seul but de prévenir la formation de condensation. La canalisation doit être isolée conformément aux exigences des codes locaux, ainsi que des spécifications du client.

Lors de l'installation de tuyaux non isolés au préalable, il existe plusieurs options d'isolation. L'utilisation d'un isolant en élastomère cellulaire est très courante dans les applications de réfrigération. Ce type d'isolant peut également être utilisé dans des applications liées au circuit secondaire.

Pour des renseignements détaillés sur l'isolant élastomère, visitez le site Web d'Armaflex à l'adresse www.armaflex.com.

Il faut toujours suivre les recommandations du fabricant concernant l'épaisseur et l'installation appropriée de l'isolant.

Toutes les conduites d'aspiration et de liquide sous-refroidi doivent être isolées. Le CO₂ liquide qui circule dans la conduite de liquide se réchauffera si la conduite n'est pas protégée, ce qui entraînera une perte d'énergie. À long terme, ceci peut faire en sorte que le liquide se transforme en gaz avant même d'atteindre les détendeurs. Ce phénomène s'appelle une vaporisation instantanée (flash). Il provoque une circulation irrégulière dans les détendeurs. Si une telle chose survient, on assistera alors à une importante perte de frigorigène et à un piètre rendement écoénergétique. Les moteurs des compresseurs tomberont en panne si le gaz de la conduite d'alimentation est trop chaud lorsqu'il pénètre dans les compresseurs. Isolez toutes les conduites de CO₂ liquide et les conduites d'aspiration à température moyenne avec un isolant mural à alvéoles fermés de 1 po. Isolez toutes les conduites d'aspiration de CO₂ à température basse avec un isolant mural à alvéoles fermés de 1 ½ po.

Protocol CO₂

Installation

Détendeurs

L'appareil Protocol inclut de multiples détendeurs composés d'une vanne d'isolation à deux ports avec deux vannes de décharge pour un entretien facile. Si une vanne de décharge se coince en position ouverte alors que la pression est dans la plage de service normale, il est recommandé de passer à la vanne de décharge secondaire et de remplacer la vanne qui ne se ferme plus.

- La conduite d'aspiration température basse (côté bas) est protégée par des détendeurs de 500 lb/po² (35 bars)
- La conduite d'aspiration température moyenne (côté intermédiaire) est protégée par des détendeurs de 600 lb/po² (41,4 bars) ou 652 lb/po² (45 bars) selon la configuration du système
- Le réservoir de détente (conduite de liquide) est protégé par des détendeurs de 652 lb/po² (45 bars)
- La conduite de refoulement température moyenne (côté haut) est protégée par des détendeurs de 1740 lb/po² (120 bars)

Termes clés relatifs à la vanne de décharge

Vanne de commutation

Une vanne de commutation est une valve à trois voies qui permet au technicien de transférer le fonctionnement d'une vanne de décharge à une vanne secondaire ou de recharge.

Vanne de décharge haute pression

La vanne de décharge haute pression est le détendeur dont la pression nominale est la plus élevée du système. Dans les systèmes typiques, cette vanne a une valeur nominale de détente de 1740 lb/po² (120 bars). Cet appareil est conçu pour protéger les conduites de refoulement du refroidisseur de gaz et à température moyenne.

Limiteur haute pression

Le limiteur haute pression est le détendeur dont la pression nominale est légèrement supérieure à la pression de fonctionnement du réservoir de détente, des évaporateurs température moyenne et des circuits. Dans un système typique, cette vanne a une valeur nominale de détente de 652 lb/po² (45 bars). Ce dispositif prévient les dommages aux conduites installées sur place, aux évaporateurs, au réservoir de détente et aux conduites d'aspiration température moyenne.

Limiteur basse pression

Le limiteur basse pression est le détendeur dont la pression nominale est la plus basse du système, et celle-ci est supérieure à la pression d'aspiration basse température. Dans un système typique, cette vanne a une valeur nominale de détente de 435 lb/po² (30 bars). Ce dispositif protège les évaporateurs température basse et les conduites d'aspiration température basse.

Renseignements importants sur l'installation

La tuyauterie des vannes de décharge ne doit pas être installée en aval du détendeur. L'installation de tuyauterie après le détendeur peut causer la formation de glace sèche à l'intérieur des tuyaux et empêcher les gaz frigorigènes de refoulement de circuler.

Les vannes de décharge doivent être installées avec une sortie face vers le bas ou le côté. L'installation dans une autre orientation causera l'accumulation potentielle d'eau, de glace ou de neige et nuira au fonctionnement approprié de l'appareil.

Les vannes de décharge et les pièces afférentes sont incluses dans la trousse de pièces détachées qui accompagne le système au moment de l'expédition.

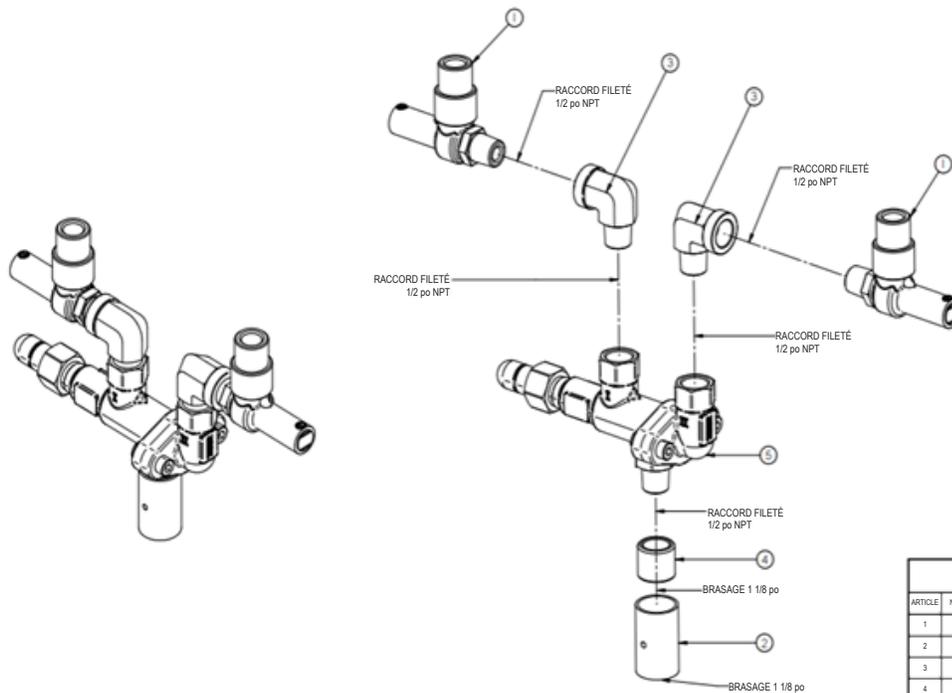
Dans les installations à l'intérieur, la tuyauterie des détendeurs doit sortir de la salle des machines pour prévenir l'accumulation potentielle de CO₂ dans un espace clos.

Consultez la réglementation locale pour toute exigence supplémentaire.

Protocol CO₂

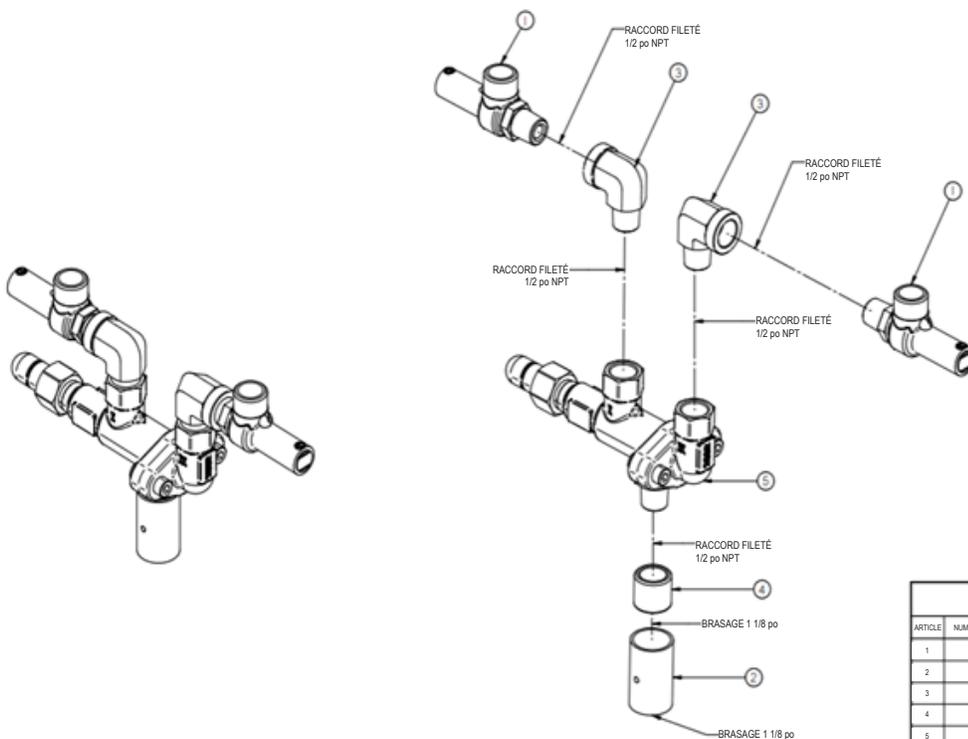
Installation

Vanne de décharge de 500 lb/po² (35 bars)



LISTE DES PIÈCES – ASSEMBLAGE			
ARTICLE	NUMÉRO DE PIÈCE	TITRE	QTE
1	3172991	DÉTENDEUR 0.500 NPTM X 0.750	2
2	3163317	RACCORD-JALONNÉ-STIP C X C 1 1/8	1
3	3170169	ADAPTATEUR 0.500 NPT M X F COUDE 90	2
4	3170166	BAGUE 1 1/8 FTG X 0.50 FNPT À RAS	1
5	3169980	VANNE 500 NPT M X F COMMUTATION À 3 VOIES	1

Vanne de décharge de 652 lb/po² (45 bars)

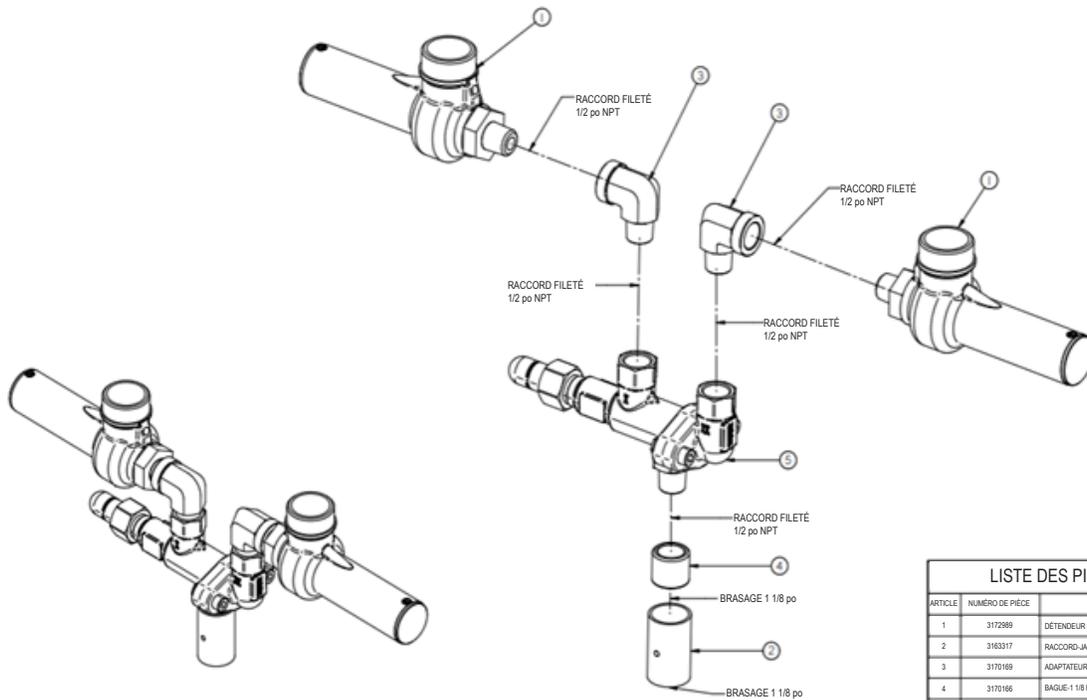


LISTE DES PIÈCES – ASSEMBLAGE			
ARTICLE	NUMÉRO DE PIÈCE	TITRE	QTE
1	3172990	DÉTENDEUR 0.500 NPTM X 0.750	2
2	3163317	RACCORD-JALONNÉ-STIP C X C 1 1/8	1
3	3170169	ADAPTATEUR 0.500 NPT M X F COUDE 90	2
4	3170166	BAGUE 1 1/8 FTG X 0.50 FNPT À RAS	1
5	3169980	VANNE 500 NPT M X F COMMUTATION À 3 VOIES	1

Protocol CO₂

Installation

Vanne de décharge de 1740 lb/po² (120 bars)



LISTE DES PIÈCES – ASSEMBLAGE			
ARTICLE	NUMERO DE PIÈCE	TITRE	QTE
1	317289	DÉTENDEUR 0.500 NPTM X 0.750	2
2	3163317	RACCORD-JALONNE-STIP C X C 1 1/8	1
3	3170169	ADAPTEUR 0.500 NPT M X F COUDE 90	2
4	3170168	BAGUE 1 1/8 FTG X 0.50 FNPT À RAS	1
5	3169980	VANNE 500 NPT M X F COMMUTATION À 3 VOIES	1

Orifices de dépressurisation



Unistrut ou l'équivalent
(fourni par l'entrepreneur)

Protocol CO₂

Installation

Emplacement et installation du détendeur

1. Localisez les orifices du détendeur sur le système et identifiez la pression de chaque orifice à l'aide de l'étiquette fixée sur le dispositif.
2. Identifiez le meilleur emplacement pour les limiteurs de pression en fonction de votre installation. Il est recommandé de positionner les détendeurs de manière à prévenir la décharge vers les zones de travail des techniciens.

-Un emplacement sur le toit au-dessus de la salle des machines est idéal pour les systèmes intérieurs. Tenez compte des niveaux potentiels de neige au moment de choisir la hauteur de montage.

-Le montage sur le dessus est une option pour les systèmes extérieurs, car la structure qui supporte les détendeurs peut être fixée sur l'extérieur du système. Cette position garde les vannes de décharge loin des techniciens pendant l'entretien.



3. À l'aide d'Unistrut ou d'un matériau équivalent, construisez un assemblage pour supporter le poids des détendeurs. Dans la planification de la construction, veuillez prévoir l'application de forces supplémentaires pendant l'évacuation de gaz pressurisé.
4. Une fois que la structure de support a été construite et attachée à une surface fixe, installez la tuyauterie des orifices des vannes de décharge vers les détendeurs appropriés. Il est important qu'une vanne de pression appropriée soit fixée à un orifice approprié. Sinon, le système pourrait être endommagé ou une perte de charge pourrait survenir.
 - La tuyauterie d'un limiteur haute pression doit toujours être composée de tuyaux de cuivre-fer (K65 et XHP). L'utilisation d'un matériau inapproprié sur cette vanne de décharge causera la défaillance du tuyau.
 - La tuyauterie des vannes de décharge haute pression et basse pression peut être en ACR de type L pour les tailles jusqu'à 1 3/8 po.
5. Fixez la tuyauterie à l'aide de pinces appropriées pour supporter la structure et prévenir les dommages causés par le vent, la neige ou le refoulement de pression.
6. Installez des adaptateurs appropriés et fixez la vanne de commutation sur la tuyauterie.
7. Installez les vannes de détente sur les vannes de commutation.
8. Une fois entièrement assemblé, assurez-vous que le montage final est solide.
9. Une fois que la charge du système commence, vérifiez l'étanchéité de tous les branchements et sorties des clapets de refoulement.

Protocol CO₂

Installation

Tuyau de cuivre

Le tableau ci-dessous donne les pressions nominales de Mueller pour les tuyaux de cuivre ACR Type L et K à utiliser dans les installations à vanne de décharge basse pression de 500 lb/po² (34,5 bars) et soit 600 lb/po² (41,4 bars), soit 652 lb/po² (45 bars) (selon la configuration du système). Les informations ci-dessous sont fournies par Mueller Industries et elles sont disponibles sur le site muellerstreamline.com

Un tube d'aluminium sans soudure **STREAMLINE® AZOTÉ** est disponible en tailles 3/8 po d.e. à 3 1/8 po d.e. Des tailles plus grandes de 3 5/8 po d.e. à 8 1/8 po d.e. sont propres et bouchées. Fabriqué et nettoyé conformément à la norme ASTM B280. Longueurs de 20 pi étirées à fond – nettoyées et bouchées – code de couleur – marqué « ACR / MED »

TYPE K AZOTÉ ACR / MED

PRESSION DE SERVICE NOMINALE (LB/PO²)

EN CUIVRE DIAM.	POIDS/PIEDS	150 °F	200 °F	250 °F	300 °F	400 °F
3/8	0,145	913	877	860	842	537
1/2	0,269	960	923	904	885	565
5/8	0,344	758	728	713	698	446
3/4	0,418	700 †	700 †	700 †	577	368
7/8	0,641	700 †	700 †	700 †	668	426
1 1/8	0,839	700 †	700 †	700 †	513	327
1 3/8	1,04	700 †	700 †	700 †	416	266
1 5/8	1,36	700 †	700 †	700 †	387	247
2 1/8	2,06	700 †	700 †	700 †	341	217
2 5/8	2,93	700 †	700 †	700 †	312	199
3 1/8	4	500^	500^	500^	302	193
3 5/8	5,12	450^	450^	450^	286	183
4 1/8	6,51	450^	450^	450^	282	180
5 1/8	9,67	293	281	276	270	172
6 1/8	13,9	295	283	277	271	173
8 1/8	25,9	314	301	295	289	184

TYPE L AZOTÉ ACR / MED

3/8	0,126	777	747	731	716	457
1/2	0,198	700 †	700 †	700 †	612	391
5/8	0,285	700 †	700 †	700 †	567	362
3/4	0,362	700 †	700 †	700 †	496	316
7/8	0,455	700 †	700 †	700 †	457	292
1 1/8	0,655	700 †	700 †	700 †	388	248
1 3/8	0,884	700 †	700 †	700 †	344	220
1 5/8	1,14	650^	650^	650^	320	205
2 1/8	1,75	550^	550^	550^	285	182
2 5/8	2,48	500^	500^	500^	263	168
3 1/8	3,33	450^	450^	450^	249	159
3 5/8	4,29	450^	450^	450^	238	152
4 1/8	5,38	400^	400^	400^	230	147
5 1/8	7,61	229	229	215	211	135
6 1/8	10,2	213	213	201	196	125
8 1/8	19,3	230	230	216	212	135

Les tableaux donnent la contrainte calculée permise aux températures indiquées pour le tube de cuivre qui a été recuit soit par brasage soit dans un four de recuit.

† Reconnu UL à 700 lb/po² (tailles sélectionnées)
^ Homologué conformément à l'essai de performance UL 207

A BRAND OF MUELLER INDUSTRIES 

Protocol CO₂

Installation

Feuille de démarrage

Tous les points de consigne doivent figurer sur une fiche de configuration montée dans la porte du boîtier électrique de Protocol. Cette fiche comprend tous les points de consigne des composants réglés sur place (par exemple, pression d'aspiration, pression de refoulement, réglage de pression du réservoir de détente, etc.).



Fiche de vérification de mise en service de l'équipement de réfrigération à CO₂ Husmann

Toutes les sections de ce document doivent être remplies avant que l'installation puisse être acceptée.

Renseignements généraux

Nom du magasin :

Magasin n° :

Location (rue, ville, province, code postal) :

Numéro de modèle du système :

Numéro de série du système :

Date de démarrage :

Date de mise en service :

Installateur :

Adresse :

Numéro de téléphone :

Adresse courriel :

APPROBATION DE L'INSTALLATION

Les travaux effectués pendant ce projet sont terminés et le standard atteint est acceptable.

Représentant du client

Signature

Date

Entrepreneur en réfrigération

Signature

Date

Protocol CO₂

Installation

En signant ce formulaire, vous confirmez que les travaux décrits ci-dessous sont terminés et que tous les systèmes fonctionnent tel que prévu.
Toute la documentation transférée a été remplie et vous êtes satisfait(e) de son contenu.
Tous les problèmes ont été réglés ou vous êtes satisfait(e) du plan de résolution.

Fabricant des compresseurs / température basse : _____

Fabricant des compresseurs / température moyenne : _____

Type d'huile utilisée : _____

Compresseur n° (par ex. 1 / +20)		Numéro de modèle	Numéro de série
Compresseur n°	1		
Compresseur n°	2		
Compresseur n°	3		
Compresseur n°	4		
Compresseur n°	5		
Compresseur n°	6		
Compresseur n°	7		
Compresseur n°	8		
Compresseur n°	9		
Compresseur n°	10		

Compresseur n° (par ex. 1 / +20)		Chauffe- rette (A)	Pression d'huile nette	Réglage de sectionnement et de démarrage haute pression	Tension L1-L2	Tension L1-L3	Tension L2-L3	Ampérage L1	Ampérage L2	Ampérage L3
Compresseur n°	1									
Compresseur n°	2									
Compresseur n°	3									
Compresseur n°	4									
Compresseur n°	5									
Compresseur n°	6									
Compresseur n°	7									
Compresseur n°	8									
Compresseur n°	9									
Compresseur n°	10									

Liste de contrôle Protocol

Le système est-il placé sur des coussinets isolants?	Oui	Non
Un détecteur de fuites est-il installé?	Oui	Non
Si oui, a-t-il été testé, certifié et jugé fonctionnel?	Oui	Non
Y a-t-il une alarme ou un écran à l'entrée de la salle des compresseurs indiquant les PPM de CO ₂ ?	Oui	Non
Y a-t-il une signalisation appropriée dans la salle des compresseurs?	Oui	Non
Les ventilateurs d'évacuation fonctionnent-ils tous correctement?	Oui	Non
Les panneaux du système sont-ils tous fermés?	Oui	Non
Le système était-il pressurisé au moment de la réception?	Oui	Non
Sinon, Hussmann a-t-elle été avisée?	Oui	Non
Les pressostats sont-ils en place conformément au schéma d'ingénierie?	Oui	Non
La direction du débit de tous les pressostats a-t-elle été vérifiée par rapport au schéma de tuyauterie de l'ingénierie?	Oui	Non
Qualité de frigorigène (la qualité doit être complètement sec ou meilleure) :		
Charge de frigorigène (lb) :		
Le frigorigène est-il celui qui est indiqué sur la plaque signalétique du système?	Oui	Non

Protocol CO₂

Installation

Électrique			
Fabricant du système de contrôle :			
Vérifiez la tension de contrôle	L1>GD		
	L2>GD		
	L1>L2		
Vérifiez si tous les branchements électriques sont serrés : (effectué par un entrepreneur, avant le démarrage)			
	Oui		Non
Réglage de pression d'huile à la sortie de CO2 Swagelok, le cas échéant :			lb/po ²
Réglage d'alarme haute pression :			lb/po ²
Groupes d'aspiration			
Basse température			
Vérifiez et notez la pression d'aspiration du système :	EMS		Manomètre
Vérifiez et notez la température d'aspiration du système :	EMS		Thermomètre
Vérifiez et notez la température de surchauffe d'aspiration du système :	EMS		Thermomètre
Confirmé la calibration du transducteur de refoulement EMS? :	Oui		Non
Vérifiez et notez la pression de refoulement du système :	EMS		Manomètre
Vérifiez et notez la température de refoulement du système :	EMS		Thermomètre
Température moyenne			
Vérifiez et notez la pression d'aspiration du système :	EMS		Manomètre
Vérifiez et notez la température d'aspiration du système :	EMS		Thermomètre
Vérifiez et notez la température de surchauffe d'aspiration du système :	EMS		Thermomètre
Confirmé la calibration du transducteur de refoulement EMS?	Oui		Non
Vérifiez et notez la pression de refoulement du système :	EMS		Manomètre
Vérifiez et notez la température de refoulement du système :	EMS		Thermomètre
Vérifiez et notez la température de chute du condenseur ou le retour du refroidisseur de gaz :	EMS		Thermomètre

Protocol CO₂

Installation

Divers		
Y a-t-il une récupération de chaleur?	Oui	Non
Quel type de récupération de chaleur?		
Réglages de contrôle de la récupération de chaleur (activation / neutralisation)		
Un surplus de CO ₂ est-il disponible sur place?	Oui	Non
Si oui, combien de livres?		
Ce système est-il équipé de sous-refroidissement?	Oui	Non
Point de consigne de température du liquide (sous-refroidissement).		Degrés F
Température de liquide :		Degrés F
Noté le réglage de la vanne de contournement du réservoir de détente (plage acceptable de 520 à 610 lb/po ² pour le réservoir de détente)?		
Le refroidisseur de gaz / condenseur est-il propre et exempt de débris?	Oui	Non
Les ventilateurs du refroidisseur de gaz / condenseur ont-ils la bonne rotation?	Oui	Non
Y a-t-il un VFD qui contrôle les ventilateurs du refroidisseur de gaz : Première paire	Oui	Non
Y a-t-il un VFD qui contrôle les ventilateurs du refroidisseur de gaz : Tous	Oui	Non
Confirmé les réglages / le fonctionnement corrects du VFD?	Oui	Non
La vanne d'étranglement du refroidisseur de gaz a-t-elle été réglée, le cas échéant?	Oui	Non
Quel type de tuyauterie a été utilisée pour le refroidisseur de gaz / condenseur?		
Confirmé le fonctionnement du dispositif d'alarme du réservoir de détente?	Oui	Non
Niveau de frigorigène dans le réservoir de détente et à quelle température ambiante?	%	Degrés F
Les capuchons sont-ils en place et serrés à la fin du démarrage?	Oui	Non
Confirmé qu'il y a assez d'huile dans le réservoir d'huile?	Oui	Non
Confirmé que le niveau d'huile dans chaque compresseur est correct et conforme à la recommandation du fabricant?	Oui	Non
Le fonctionnement de l'OMC a-t-il été vérifié?	Oui	Non
L'huile a-t-elle été changée après le démarrage?	Oui	Non
Les vannes de décharge sont-elles toutes bien attachées?	Oui	Non
La fonctionnalité de l'alarme de niveau d'huile a-t-elle été testée?	Oui	Non
La batterie de secours ferme-t-elle les vannes d'arrêt d'aspiration du système en cas de panne d'électricité, le cas échéant?	Oui	Non
Remarques :		

Évacuation

AVERTISSEMENT : Utiliser en tout temps un détendeur avec les réservoirs d'azote.

MISE EN GARDE : Ne jamais laisser de frigorigène liquide entre des valves fermées, car ceci pourrait causer une explosion hydraulique.

L'azote et l'humidité resteront dans le système à moins que les bonnes procédures d'évacuation soient utilisées. S'il reste de l'azote dans le système, des problèmes de pression de refoulement pourraient survenir. L'humidité peut causer la formation de glace dans l'EEV, un dépôt de cire, l'acidification de l'huile et la formation de boues.

Ne pas faire une simple purge. Cette procédure coûte cher, nuit à l'environnement et peut laisser de l'humidité et de l'azote.

Ne pas faire fonctionner les compresseurs pour les évacuations. Cette procédure introduit de l'humidité dans l'huile du carter des compresseurs et ne génère pas suffisamment de pression afin d'enlever l'humidité du reste du système à des températures normales.

Protocol CO₂

Installation

Évacuation / Recharge de Protocol R-744 (CO₂)

Le CO₂ a une faible tolérance à l'humidité, alors des précautions doivent être prises pour purger le système avant la charge (similaire aux frigorigènes synthétiques). Assurez-vous que tous les essais des différentes conduites ont été effectués et que tout l'azote a été évacué avant de faire le vide. Utilisez une pompe appropriée (minimum de 10 pi³/min) et une technique de vide qui permet d'atteindre la cible de 70 microns. Bien sûr, l'appareil Protocol devra aussi être purgé et mis à vide avant la charge.

La méthode de triple évacuation doit être utilisée pour obtenir un système sec et exempt de fuites. Pour la première évacuation, le système doit être amené à 1000 microns. La seconde évacuation doit atteindre 500 microns. L'évacuation finale doit permettre d'atteindre au moins 300 microns. Un système sec et exempt de fuites maintient le vide à 300 microns pendant 24 heures avec une pompe à vide à l'arrêt et des vannes fermées. Entre chaque étape d'évacuation, brisez le vide avec de l'azote sec.

Utilisez un collecteur en cuivre pour joindre les branchements aux côtés haut, intermédiaire et bas simultanément. Assurez-vous que les branchements de la pompe à vide peuvent être isolés manuellement.

Un maximum de deux pompes à vide est permis, totalisant au moins 10 pi³/min. Toutefois, il est préférable d'utiliser une seule pompe à vide capable d'atteindre au moins 25 pi³/min. Il est important de changer l'huile des pompes régulièrement jusqu'à ce que le nombre de microns soit atteint :

- 1^{er} changement d'huile après la première évacuation
- 2^e changement d'huile après la seconde évacuation

Il faut tenir compte de certains aspects avant de commencer le processus de vide :

- Assurez-vous que le système est 100 % exempt de fuites.
- Tous les branchements entre la pompe à vide et l'appareil Protocol doivent être composés de tuyaux de cuivre mou de 5/8 po.
- Assurez-vous que les branchements ont été testés avant de démarrer la pompe.
- Tous les capuchons de l'appareil Protocol et des compteurs réfrigérés doivent être installés et serrés.
- Toutes les garnitures de vannes doivent être serrées.
- Assurez-vous que les filtres à liquide sont installés avant de démarrer le troisième vide.
- Les chaufferettes de carter doivent être allumées.

Il est important de noter qu'un faible tirant de vide sur les transducteurs peut endommager la sonde. Consultez le fabricant de la sonde pour déterminer si le transducteur doit être isolé pendant ces conditions.

Il est important de remplir la fiche de démarrage et d'inclure une photo de la jauge indiquant 300 microns (maintenu pendant 24 heures) dans les dossiers à conserver.

Protocol CO₂

Installation

Évacuation / Recharge de Protocol R-744 (CO₂) (suite)

Brisez le vide dans le système à l'aide de bouteilles de gaz CO₂ à une pression de 100 lb/po² pour prévenir la formation de glace sèche, tel que décrit dans le présent guide. On peut utiliser du liquide pour charger le système une fois que la pression est supérieure à 100 lb/po². Une quantité suffisante de CO₂ doit être disponible sur le terrain tant dans des réservoirs de liquides que des réservoirs de gaz afin de charger pleinement le système. Le CO₂ doit être de qualité réfrigération (pureté de 99,99 %) ou supérieure.

Remarque : Une fois que le système est pressurisé à 100 lb/po², actionnez la valve du compresseur de refoulement TM pour remplir les conduites de refoulement du compresseur TM avec du CO₂ gazeux.

- Assurez-vous de ne pas remplir le réservoir de détente au-dessus du tiers du verre-regard.
- Ouvrez les compresseurs – ouvrez les vannes de service des côtés aspiration et refoulement.
- Ouvrez la conduite d'alimentation en huile immédiatement en aval du séparateur d'huile et du réservoir.
- Transducteurs de pression – ouvrez les valves d'équerre.
- Laissez les clapets à billes ouverts – vers les dérivations, le refroidisseur de gaz, le récupérateur de chaleur et le réservoir de détente.
- Réglez tous les pressostats mécaniques.
- Pendant la dernière évacuation, faites une liste des valeurs de commande requises pour le système.

Pressostats basse pression

Les commandes basse pression du compresseur sont réglées sur place. Consultez un représentant d'usine de Hussmann pour les paramètres de réglage et les critères d'opération.

Liste de contrôle préalable au chargement

La préparation du chargement peut commencer pendant la purge du système. Pendant chacune des baisses, vérifiez ce qui suit :

- Les exigences électriques du comptoir réfrigéré et que les connexions électriques de l'alimentation sont bien serrées et propres.
- Vérifiez le bon fonctionnement du ventilateur et les réglages du contrôleur du comptoir.
- Les exigences électriques et l'alimentation électrique des chambres froides et des congélateurs.
- Le fonctionnement des registres, s'il y a lieu.
- La récupération de chaleur et autres systèmes.

Vérification des commandes

Pendant le remplissage du réservoir de détente, toutes les commandes mécaniques doivent être réglées – pressostat basse pression, et il faut vérifier toute panne d'huile au compresseur ainsi que le séparateur et le réservoir d'huile.

Les commandes basse pression doivent être réglées sous le point de consigne de Protocol. Elles doivent être vérifiées avec une série de jauges et les tiges d'aspiration doivent être fermées pour vérifier le déclenchement de chaque commande.

Chaque commande doit afficher une alarme sur le contrôleur pendant les tests.

Protocol CO₂

Installation

Essai d'étanchéité

Les fuites peuvent devenir très coûteuses. Il est extrêmement important de suivre les lignes directrices des essais d'étanchéité GreenChill de l'EPA de même que les lignes directrices de réparation et de prévention des fuites GreenChill. Vérifiez que tous les interrupteurs de marche-arrêt du compresseur sont à la position d'arrêt.

Ne faire démarrer aucun compresseur avant de s'assurer qu'il y a de l'huile dans chacun d'eux. De graves dommages pourraient résulter si un compresseur ne contenait pas d'huile.

Utilisez en tout temps un détendeur avec les réservoirs d'azote. Ne pas utiliser plus de deux livres de pression et ventiler les conduites lors de manœuvres de brasage. Ne dépassez pas 1400 lb/po² (96,5 bars) lors des essais d'étanchéité côté haut trans-critique. Ne dépassez pas 350 lb/po² de pression lors des essais d'étanchéité côté bas sous-critique.

Isolez tous les transducteurs de pression pendant les essais de vide et de pression.

Toutes les conduites frigorifiques sous le plancher doivent subir des essais d'étanchéité et de pression et être inspectées avant le remplissage. Toutes les conduites souterraines doivent être pressurisées à 350 lb/po² et maintenir cette pression pendant 24 heures. Il est recommandé de tester la tuyauterie avant de la connecter aux comptoirs réfrigérés. Si une fuite est détectée, isolez la fuite, videz le gaz et réparez la fuite, puis répétez le test. Cette méthode générale ne diffère pas de tout autre système de réfrigération synthétique.

Les essais de pression effectués sur place servent à vérifier tant l'étanchéité du système que sa pression nominale. Il est possible de vérifier l'étanchéité à basse pression, mais les codes exigent que l'étanchéité du système soit prouvée aux pressions nominales du système. Pour le CO₂, les conduites d'aspiration et les évaporateurs TB ont une valeur nominale de 500 lb/po² (34,5 bars) et le côté haut (y compris les conduites d'aspiration et de liquide TM) a une valeur nominale de 600 lb/po² (41,4 bars). Vérifiez aussi si des exigences d'essais de pression spécifiques au travail requièrent des essais à des pressions plus élevées.

L'essai de pression qui suit doit servir de guide général :

Section de tuyau	Pressions d'essai
Aspiration TB	350 lb/po ² (24,1 bar)
Aspiration / Liquide TM	525 lb/po ² (36,2 bar)
Refolement / Évacuation TM	1400 lb/po ² (96,5 bar)

Niveaux d'huile

Vérifiez les niveaux d'huile de chaque compresseur ainsi que le réservoir d'huile. Le verre-regard du compresseur doit montrer un niveau entre 1/8 et 1/2 plein, et le verre-regard inférieur du réservoir d'huile doit être plein. Voyez la légende pour les types d'huile à utiliser avec un système Protocol à CO₂.

Si le niveau d'huile est bas, ajoutez l'huile ou le lubrifiant approprié pour le compresseur utilisé. Consultez le fabricant du compresseur pour savoir quel type d'huile convient à chaque application.

Dernières vérifications

Une fois l'appareil Protocol en place et en marche, l'installateur est responsable de s'assurer que tous les réglages fins sont faits afin que l'appareil Protocol offre au client le meilleur rendement possible en termes de température et d'efficacité.

Les réglages peuvent inclure :

- Horaire et durée du dégivrage
- Commandes du refroidisseur de gaz
- Réglage du contrôleur du comptoir réfrigéré

Protocol CO₂

Installation

Liste de contrôle avant le démarrage

Tuyauterie, évacuation et charge

- Toute la tuyauterie à installer sur place est complétée, y compris celle des comptoirs, des chambres froides, du refroidisseur de gaz, du récupérateur de chaleur, etc.
- Les vannes de détente montées à distance doivent être installées conformément aux directives d'installation.
- Tous les tuyaux doivent être soumis à un essai de pression conformément aux codes locaux.
- Le système doit être évacué tel que décrit dans le présent guide.
- Brisez le vide dans le système à l'aide de bouteilles de gaz CO₂ à une pression de 100 lb/po² pour prévenir la formation de glace sèche, tel que décrit dans le présent guide. On peut utiliser du liquide pour charger le système une fois que la pression est supérieure à 100 lb/po². Une quantité suffisante de CO₂ doit être disponible sur le terrain tant dans des réservoirs de liquides que des réservoirs de gaz afin de charger pleinement le système. Le CO₂ doit être de qualité réfrigération (pureté de 99,9 %) ou supérieure.
- Assurez-vous que tous les filtres sont installés sur le système, y compris les séparateurs d'huile, filtres d'aspiration et filtres déshydrateurs (installés sur place).
- Le réservoir d'huile doit être rempli avec l'huile spécifiée par le fabricant du compresseur; ZEROL RFL 68EP (huile PAG) seulement. Une quantité suffisante d'huile doit être disponible sur le terrain pour le démarrage initial et le premier changement d'huile.

Protocol

- Tous les branchements électriques sur le panneau de commande de l'appareil Protocol sont correctement serrés.
- L'alimentation principale et l'alimentation du contrôleur sont ouvertes et la tension est correcte.
- Tous les panneaux de contrôle de l'appareil Protocol sont en ligne et ils communiquent avec le contrôleur Protocol.
- Tous les capteurs thermiques de l'appareil Protocol indiquent la bonne valeur sur le contrôleur Protocol.
- Tous les sectionneurs des transducteurs de pression de l'appareil Protocol sont ouverts et les transducteurs indiquent la bonne valeur sur le contrôleur Protocol.
- Les chaufferettes des carters des compresseurs sont allumées 24 heures avant le démarrage du système.
- Au minimum 40 % de la charge d'évaporateur de l'appareil Protocol (tant TM que TB) est disponible pour le démarrage initial du système.

Refroidisseur de gaz

- Tous les branchements électriques dans le panneau de commande du refroidisseur de gaz sont correctement serrés.
- L'alimentation est ouverte et la tension est correcte.
- Assurez-vous que les étages du ventilateur du refroidisseur de gaz, la commande de vitesse et la rotation sont corrects.
- L'alimentation en eau des refroidisseurs de gaz adiabatiques doit être ouverte et les conduites d'évacuation doivent être installés.
- Les capteurs thermiques de sortie du refroidisseur de gaz doivent être installés, isolés et câblés vers le contrôleur Protocol conformément aux directives d'installation.
- Tout le câblage de commande du refroidisseur de gaz est installé tel que requis. Cela peut inclure le câblage pour la communication, la référence de vitesse du ventilateur, les étages du ventilateur, la température ambiante, la température pré-serpentin adiabatique, les sorties d'alarme / d'état, etc. Consultez les directives d'installation pour les exigences spécifiques.
- Assurez-vous que tous les capteurs thermiques du refroidisseur de gaz indiquent la bonne valeur sur le contrôleur Protocol.
- Le cas échéant, les panneaux de contrôle installés dans le refroidisseur de gaz sont en ligne et ils communiquent avec le contrôleur Protocol.

Protocol CO₂

Installation

Comptoirs réfrigérés et chambres froides

- Tout le câblage de communication du contrôleur du comptoir doit être installé.
- L'alimentation des serpentins évaporateurs des comptoirs réfrigérés et des chambres froides doit être ouverte.
- Tous les contrôleurs des comptoirs réfrigérés doivent être identifiés et communiquer avec le contrôleur Protocol.
- Tous les capteurs thermiques des serpentins évaporateurs des comptoirs réfrigérés et des chambres froides indiquent la bonne valeur sur les contrôleurs des comptoirs.
- Tous les sectionneurs des transducteurs de pression sont ouverts et les transducteurs indiquent la bonne valeur sur les contrôleurs des comptoirs.
- Vérifiez le fonctionnement de tous les ventilateurs de serpentins évaporateurs des comptoirs réfrigérés et des chambres froides.
- Toutes les conduites d'évacuation ou le système d'évacuation du comptoir réfrigéré doivent être installés.
- Toutes les infiltrations doivent être scellées.
- La programmation du contrôleur du comptoir a été saisie dans les contrôleurs du système.
- Le système de détection de fuite de la chambre froide est fonctionnel.

Autres

- Assurez-vous que la détection de fuite et la ventilation de la salle des machines sont fonctionnelles.
- Assurez-vous que toutes les zones de travail présentent un environnement de travail sécuritaire et exempt de débris de construction.
- Le client ou l'entrepreneur doit fournir du personnel compétent ainsi que les outils et l'équipement appropriés et être présent sur le terrain pendant toute la visite FQS.
- Le cas échéant, le groupe condenseur et la génératrice auxiliaires sont installés et fonctionnels.

Protocol CO₂

Installation

Procédures de démarrage

Une fois que les commandes ont été réglées et que le réservoir de détente est rempli au niveau requis (ne dépassez pas 565 lb/po²), la température moyenne (TM) doit démarrer en premier.

Une fois que la charge est suffisante pour garder l'appareil Protocol en marche, vérifiez toutes les intensités de courant de tous les compresseurs. Notez ces valeurs pour référence future (peut être inscrit sur le panneau de commande).

Séquence de démarrage

1. Avant de démarrer l'appareil Protocol ou de le mettre sous tension, assurez-vous que tous les branchements électriques dans les panneaux et les compresseurs de Protocol sont serrés. Tous les panneaux de commande des réfrigérateurs, congélateurs et comptoirs réfrigérés doivent être vérifiés.
2. Au minimum 40 % de la charge d'évaporateur de l'appareil Protocol (tant TM que TB) doit être disponible avant le démarrage initial de l'appareil Protocol.
3. Plusieurs essais doivent être effectués sur l'appareil Protocol avant sa mise en marche. (Remarque : Le contrôleur doit être allumé.)
 - Effectuez un essai de perte de phase pour vous assurer que tous les EEV du contrôleur du comptoir réfrigéré se ferment.
 - Une fois que la perte de phase est réinitialisée, tous les contrôleurs des comptoirs doivent revenir à la normale.
 - La détection de fuite dans toutes les chambres froides et les salles des machines doit être vérifiée et entièrement fonctionnelle – le ventilateur d'évacuation doit être en marche avant le chargement du système.
 - Il n'est pas recommandé d'éteindre l'appareil Protocol pendant la détection de fuite, car cela pourrait causer une décharge supplémentaire de CO₂ dans l'atmosphère.
4. Vérifiez les températures de fonctionnement et les durées de dégivrage du système. La durée et le nombre de cycles de dégivrage doivent être réglés conformément aux recommandations du fabricant des comptoirs réfrigérés et aux lignes directrices de dégivrage pour le propriétaire / les utilisateurs.
5. Un calendrier de dégivrage final doit être fourni au gérant du magasin pendant la semaine de grande ouverture, et il doit être inscrit sur la porte de l'appareil Protocol. Tout le travail effectué pendant la procédure de démarrage doit être noté dans un registre conservé dans la salle des machines.
6. Une fois le compresseur en marche, continuez le chargement jusqu'à ce que le système contienne assez de frigorigène pour fonctionner correctement. Pendant le démarrage, aucun compresseur ne doit être laissé en marche sans surveillance tant que le système n'a pas atteint la charge de frigorigène et d'huile requise.
7. Une fois que le système fonctionne depuis au moins sept jours, tous les tamis des détendeurs doivent être nettoyés, et il est recommandé de faire de même sur les valves à grilles amovibles.

REMARQUE : Pour les nouvelles constructions, il est recommandé de régler toutes les boîtes de congélateurs sur 35 °F (1,7 °C) et de les faire fonctionner pendant au minimum 48 heures, puis de baisser le réglage à 10 °F (-12,2 °C) pendant 24 heures. Cela extrait l'humidité du plancher des congélateurs. Par la suite, si le client a une exigence ou une spécification, suivez-la.

Surveillez ce qui suit :

- Reflux de frigorigène
- Surveillez les niveaux d'huile dans le réservoir d'huile et dans le carter du compresseur
- Surveillez la pression du réservoir de détente pour vous assurer qu'elle n'excède jamais 600 lb/po² (41,4 bars) – si c'est le cas, revoyez les opérations et points de consignes
- Il est recommandé de remettre les filtres dans la coquille d'aspiration
- La pression du réservoir de détente doit être 80 lb/po² au-dessus de la pression d'aspiration température moyenne pour assurer la circulation de l'huile vers les compresseurs

Protocol CO₂

Installation

Après le démarrage

Changement d'huile et de filtre

1. Chargez l'appareil Protocol avec de l'huile. Une fois que l'appareil Protocol est plein, il est recommandé de remplacer les filtres d'aspiration, de liquide et d'huile dans les 30 jours ou tel que requis dans les spécifications du client. Hussmann fournit suffisamment de filtres pour le démarrage et pour un remplacement après la mise en service.
2. D'autres changements d'huile peuvent être requis selon les exigences spécifiques du client et pour assurer la propreté de l'appareil.
REMARQUE : Chaque fois que le système est ouvert par la suite, la cartouche du filtre déshydrateur doit être remplacée.
3. Effectuez un essai d'étanchéité avec un outil de type renifleur de CO₂, comme un détecteur de fuite de frigorigène D-Tek CO₂.
4. Les longueurs et pressions de dégivrage doivent être vérifiées pour s'assurer de minimiser la consommation énergétique.
5. Après le dégivrage, assurez-vous toujours que la température du comptoir réfrigéré dépasse 32 °F (0 °C) dans l'évaporateur et que le serpentín est dégagé.
6. Si le serpentín ne se vide pas avec les réglages de dégivrage recommandés, contactez le fabricant du comptoir réfrigéré pour une revue.
7. Assurez-vous que toute la programmation est terminée et bien comprise par le technicien d'entretien.
8. Assurez-vous que tous les capteurs thermiques et capteurs de pression sont bien calibrés.
9. Assurez-vous que tous les panneaux de commande sont fermés.
10. Notez le niveau de CO₂ dans le réservoir de détente pour référence future.
11. Remplissez le formulaire de démarrage et envoyez-le à Hussmann au maximum trois semaines après le démarrage initial.

Réglages du thermostat

1. Inspectez à fond toute la tuyauterie pendant le fonctionnement de l'équipement et ajoutez des supports dans les endroits où les conduites vibrent. Assurez-vous que les supports supplémentaires ne nuisent pas à l'expansion et à la contraction des tuyaux.
2. Une fois les comptoirs réfrigérés remplis, vérifiez de nouveau le fonctionnement du système.
3. Après 90 jours de fonctionnement, revérifiez le système en entier, y compris le câblage. Les frais de maintenance pourraient être réduits si un essai d'acidité de l'huile est exécuté à ce moment. Vidangez l'huile acide.

Protocol CO₂

Opération et contrôle

Séquence de fonctionnement

La séquence de fonctionnement de Protocol CO₂ établit des objectifs de contrôle, des recommandations et des paramètres d'opération standard pour un système frigorifique. Le système est capable de fonctionner dans des conditions ambiantes froides ou chaudes.

Pour les fins de cette séquence, l'appareil Protocol CO₂ est composé de plusieurs compresseurs TM et TB sur des collecteurs d'aspiration communs. Les compresseurs TB se déchargent dans le collecteur d'aspiration TM et les compresseurs TM se déchargent dans un séparateur d'huile coalescent. Tous les compresseurs sont alimentés par un réservoir d'huile commun maintenu à la pression du réservoir de détente. Autres composants typiquement présents sur un système amplificateur : filtres d'aspiration, filtres déshydrateurs, contrôleurs de niveau d'huile du compresseur, réservoir de détente, échangeurs thermiques à aspiration de liquide, accumulateurs d'aspiration, injection de liquide et de gaz chaud, pressostat haute pression et vanne de contournement du réservoir de détente. Contrairement aux systèmes amplificateurs classiques, l'appareil Protocol CO₂ utilise ÉCO-DV, un échangeur thermique économiseur avec injection de vapeur dans des compresseurs à spirale température moyenne. La vanne de récupération de chaleur est facultative.

Les fonctions spécifiques qui sont contrôlées suivant cette séquence sont :

- Étagement des compresseurs
- Fonctionnement du système
- Capacité variable du compresseur
- Détendeurs
- Gestion de l'huile
- Activation du circuit (redémarrage automatique après panne d'électricité)
- Opération de récupération de chaleur
- Contrôle du ventilateur refroidisseur de gaz
- Valve haute pression, économiseur et vanne de contournement du réservoir de détente
- Commandes de vannes (par exemple gaz chaud, liquide, injection de vapeur, etc.)
- Coupure de phase

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Points d'entrée et de sortie typiques

Sortie analogue – VFD ou réducteur de puissance numérique (capacité modulée du compresseur)

Sortie analogue – vitesse du ventilateur refroidisseur de gaz

Sortie analogue – solénoïde d'huile SSR

Sortie relais (N.O.) – compresseur en marche (1 par compresseur)

Sortie relais (N.O.) – solénoïde de surchauffe à injection de gaz chaud

Sortie relais (N.O.) – solénoïde à injection de liquide

Entrée numérique (N.O.) – compresseur général

Entrée numérique d'alarme (N.O.) – compresseur VFD

Entrée numérique d'alarme (N.O.) – panne d'huile (1 par compresseur)

Entrée numérique (N.O.) – perte de phase

Entrée numérique (N.O.) – réservoir de détente liquide bas

Entrée numérique (N.O.) – alarme élevée séparateur d'huile

Entrée analogue – pression d'aspiration (par groupe d'aspiration)

Entrée analogue – température d'aspiration

Entrée analogue – preuve de marche du compresseur (1 par compresseur)

Entrée analogue – pression de refoulement

Entrée analogue – température de refoulement

Entrée analogue – détecteur de fuite Protocol

Entrée analogue – pression de sortie du refroidisseur de gaz

Entrée analogue – température de sortie du refroidisseur de gaz

Entrée analogue – pression du réservoir de détente

Entrée analogue – température ambiante

Entrée analogue – température du coussinet

Sortie pas-à-pas – valve haute pression

Sortie pas-à-pas – vanne de contournement du réservoir de détente

Sortie pas-à-pas – valve de l'économiseur

Protocol CO₂

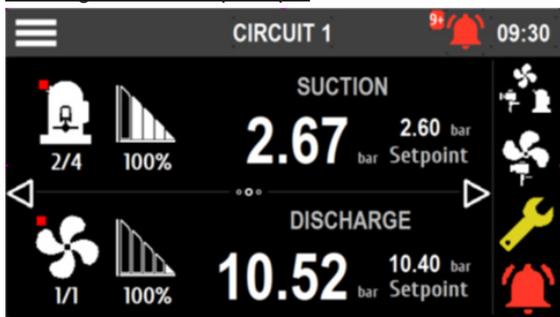
Opération et contrôleur

Navigation du contrôleur XC-Pro

XC-Pro peut être connecté à un panneau tactile à distance VISOTOUCH qui affiche les variables et les états principaux et qui permet à l'utilisateur de régler le système. Après avoir mis l'appareil en marche, touchez au panneau pour accéder à l'écran principal.



Affichage de l'écran principal



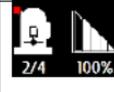
Icônes de navigation

		Accéder au MENU GÉNÉRAL	
		Accéder à la page SCHÉMAS	
		Accéder à la page REFROIDISSEUR DE GAZ	
		Accéder à la page SERVICE	
		Accéder à la page ALARME	
		Accéder au CIRCUIT 2 si présent	
		Accéder à la page REFROIDISSEUR DE GAZ	
		Accéder à la page COMPRESSEURS	
	or		Accéder à la page POINT DE CONSIGNE
		Accéder à la page ALARME	

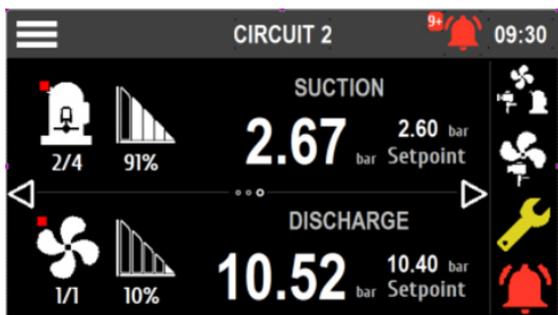
Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Signification des icônes

	<p>Circuit 1 (TM) Valeur de pression (température) d'aspiration et point de consigne d'aspiration</p>
	<p>Valeur de pression du refroidisseur de gaz et point de consigne du refroidisseur de gaz (toujours en température)</p>
	<p>Nombre de compresseurs en marche / disponibles sur Circuit 1 (TM) et % vitesse du compresseur VSD</p>
	<p>Nombre de ventilateurs en marche / disponibles et % vitesse du ventilateur</p>
	<p>L'icône est présente seulement si une ou plusieurs alarmes sont actives. Le nombre de 1 à 9+ correspond au nombre d'alarmes actives</p>
	<p>L'icône est blanche s'il n'y a aucune alarme active</p>

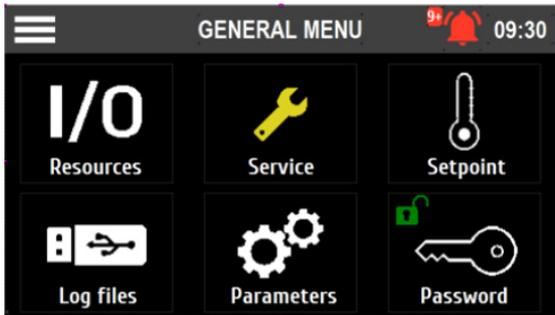
L'information qui précède est aussi vraie pour la page CIRCUIT 2 (TB), le cas échéant.



Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Menu général



Icônes de navigation

 I/O Resources		Accéder à la page I/O
 Service		Accéder à la page SERVICE
 Setpoint		Accéder à la page POINT DE CONSIGNE
 Log files		Accéder à la page ENTRÉES NUMÉRIQUES
 Parameters		Accéder à la page PARAMÈTRES
 Password		Accéder à la page MOT DE PASSE

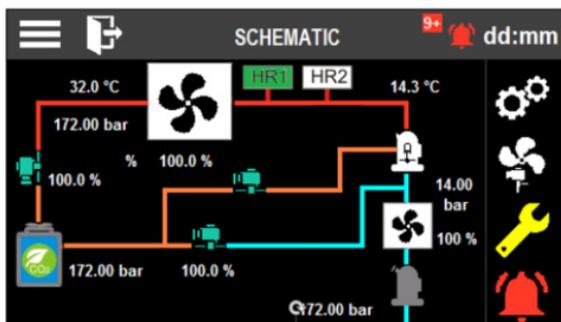
Protocol CO₂

Opération et contrôleur

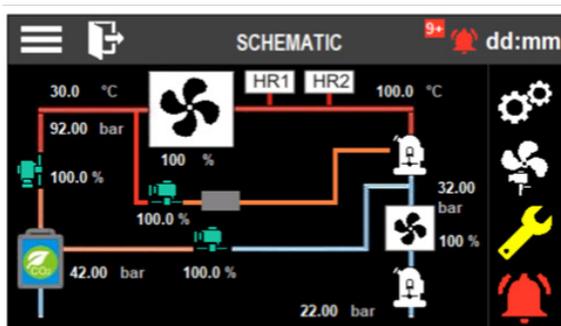
Schémas

Selon la configuration, le schéma suivant s'affiche.

Ouvrez l'injection de vapeur dynamique (DVI) du réservoir de détente



Injection de vapeur dynamique de l'économiseur



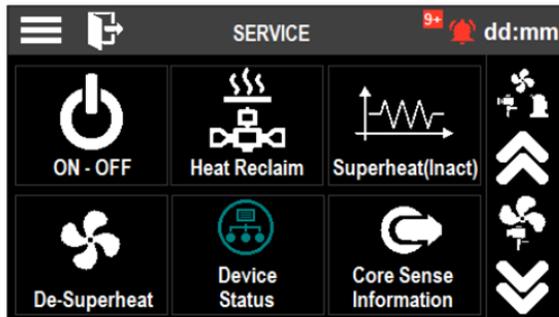
Navigation des icônes

	Accéder à la page PRINCIPALE
	Accéder à la page PARAMÈTRES
ou	Accéder à la page REFROIDISSEUR DE GAZ
	Accéder à la page ÉCONOMISEUR
	Accéder à la page CONDUITE D'ASPIRATION TEMPÉRATURE
ou	Accéder aux pages RÉCUPÉRATION DE CHALEUR

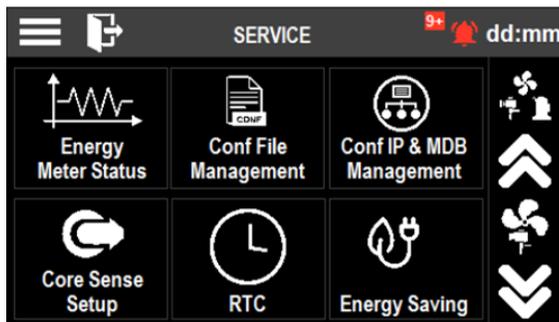
Protocol CO₂

Opération et contrôleur

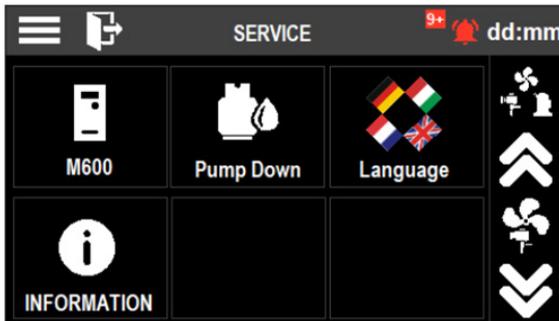
Entretien



	Accéder à la page MARCHE – ARRÊT		Accéder à la page Dé-surchauffe
	Accéder à la page Récupération de chaleur		Accéder à la page État de l'appareil
	Accéder à la page Surchauffe d'aspiration		Accéder à la page Capteur de cartouche



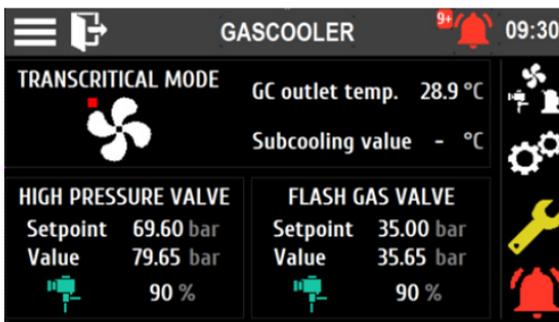
	Accéder à la page État du compteur d'énergie		Accéder à la page Réglage du capteur de cartouche
	Accéder à la page Gestion du dossier configuration		Accéder à la page Horloge temps réel
	Accéder à la page IP configuration et adresse Modbus		Accéder à la page Économie d'énergie



	Accéder à la page État de l'inverseur M600		Accéder à la page Dépressurisation
	Accéder à la page Langue		Accéder à la page Information

Refroidisseur de gaz

La page REFROIDISSEUR DE GAZ contient des informations liées au refroidisseur de gaz et au réservoir de détente.



Navigation

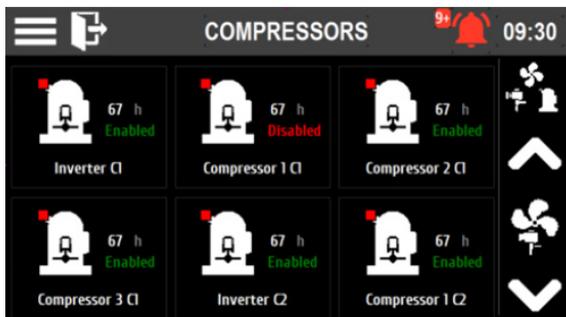
	90 %	Accéder à la page CONTOURNEMENT DE LA VALVE pour neutraliser la valeur haute pression		90 %	Accéder à la page CONTOURNEMENT DE LA VALVE pour neutraliser la valeur vanne de contournement
--	-------------	--	--	-------------	--

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

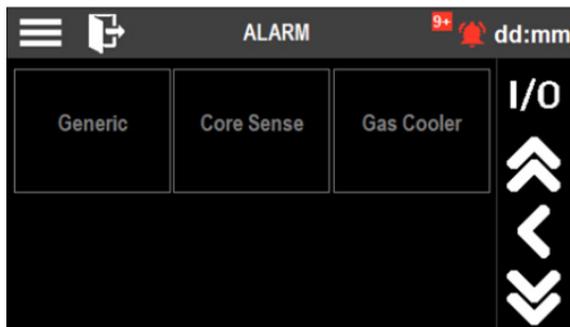
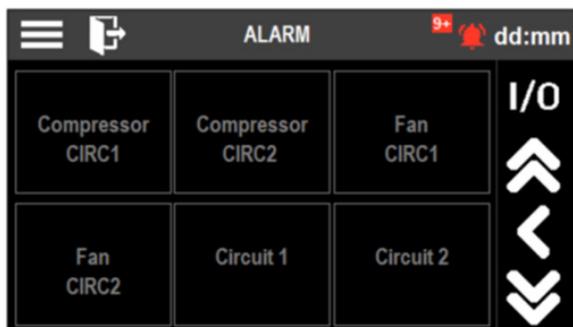
Compresseurs

Cette page est seulement visible lorsque plus d'un compresseur est actif. Le nombre de compresseurs affiché correspond au nombre réel de compresseurs présents. Les compresseurs sont identifiés C1 pour le circuit 1 (TM) et C2 pour le circuit 2 (TB).

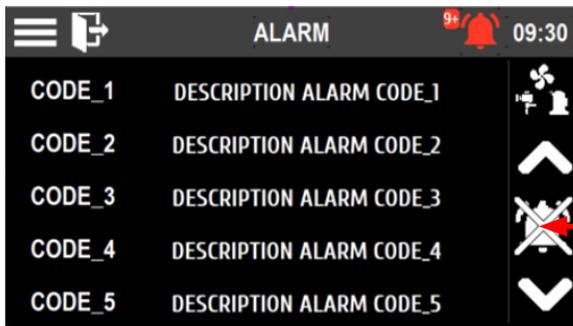


Alarmes

Pour aider à la navigation entre les alarmes, ces dernières sont réparties sous plusieurs menus. Lorsqu'une alarme est active, le menu correspondant clignote. Touchez au menu actif pour voir quelle alarme est active.



Le menu d'alarme est structuré comme suit :



Réinitialisation de l'alarme :

Blanc si l'alarme ne peut pas être réinitialisée

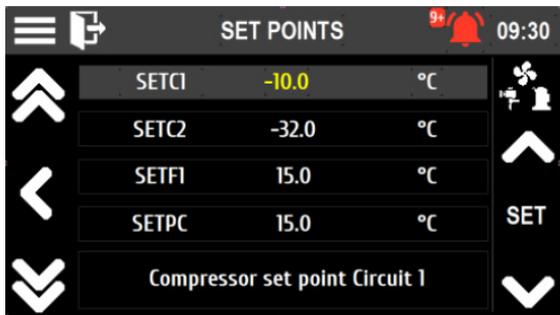
Rouge si l'alarme peut être réinitialisée

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

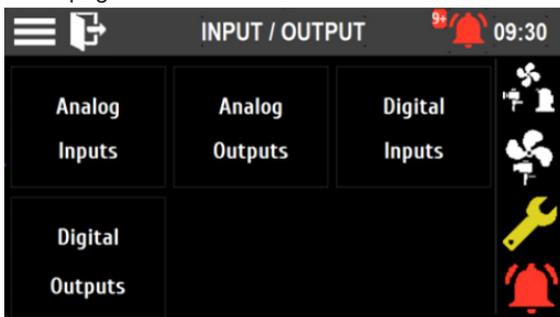
Points de consigne

Utilisez les flèches vers le HAUT et vers le BAS pour faire défiler la liste des points de réglage. Utilisez la clé SET (régler) pour sélectionner un paramètre et confirmer sa valeur.



Page I/O

Cette page affiche l'état ou les valeurs des contrôleurs I/O.



Analog Inputs	Accéder à la page ENTRÉES ANALOGUES	Digital Inputs	Accéder à la page ENTRÉES NUMÉRIQUES
Analog Outputs	Accéder à la page SORTIES ANALOGUES	Digital Outputs	Accéder à la page SORTIES NUMÉRIQUES



Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Liste des alarmes XP Pro

Alarmes de l'étage température moyenne (Circuit 1)				
Code	Description	Cause	Action	Panne
LP1	alarme de pressostat basse pression pour le circuit 1	entrée du pressostat basse pression 1 (l'entrée est configurée en format DICxx=101 circuit basse pression 1)	Tous les compresseurs du circuit 1 sont éteints, les ventilateurs sont inchangés	<p>Automatiquement si le nombre d'activations est inférieur à AL12 sur la durée AL13 lorsque l'entrée est neutralisée</p> <p>Manuellement si l'activation AL12 est survenue pendant la durée AL13 lorsque l'entrée est neutralisée : éteignez puis rallumez l'instrument ou réinitialisez l'alarme manuellement à partir de Visotouch</p> <p><i>Les compresseurs se remettent en marche suivant l'algorithme de marche</i></p>
HP1	alarme de pressostat haute pression pour le circuit 1	entrée du pressostat basse pression 1 (l'entrée est configurée en format DICxx=99 circuit haute pression 1)	Tous les compresseurs du circuit 1 sont éteints, tous les ventilateurs du circuit 1 sont en marche	<p>Automatiquement si le nombre d'activations est inférieur à AL29 sur la durée AL30 lorsque l'entrée est neutralisée.</p> <p>Manuellement si l'activation AL29 est survenue pendant la durée AL30 lorsque l'entrée est neutralisée : éteignez puis rallumez l'instrument ou réinitialisez l'alarme manuellement à partir de Visotouch</p> <p><i>Les compresseurs et les ventilateurs se remettent en marche suivant l'algorithme de marche</i></p>
LAC1	alarme pression (température) minimum des compresseurs pour le circuit 1	Si AC1 = REL : pression d'aspiration ou température ≤ SETC1-AL3 si AC1 = ABS	Signal seulement	<p>Automatiquement dès que la pression ou la température est atteinte : Si AC1 = REL</p>

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Code	Description	Cause	Action	Panne
LAF1	alarme pression (température) minimum des ventilateurs pour le circuit 1	<p>Si AC2 = REL pression ou température du condenseur \leq SETF1-AL24 pour la durée AL26</p> <p>Si AC2 = ABS : pression ou température du condenseur \leq AL24 pour la durée AL26</p>	Signal seulement	<p>Automatiquement dès que la pression ou la température est atteinte :</p> <p>Si AC2 = REL : SETF1-AL24 + valeur différentielle (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</p> <p>Si AC2 =ABS: AL24 + valeur différentielle (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</p>
HAC1	alarme pression (température) maximum des compresseurs pour le circuit 1	<p>Si AC1 = REL : pression d'aspiration ou température \geq SETC1+AL4</p> <p>Si AC1 = ABS : pression d'aspiration ou température \geq AL4</p>	La vanne de contournement est fermée si le système empêche les compresseurs MT de fonctionner	<p>Automatiquement lorsque la pression ou la température \leq</p> <p>Si AC1 =REL : SETC1+AL4 – valeur différentielle (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</p> <p>Si AC1 =ABS : AL4 – valeur différentielle (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</p>
HAF1	alarme pression (température) maximum des ventilateurs pour le circuit 1	<p>Si AC2 = REL pression ou température du condenseur \geq SETF1+AL25 pour le délai AL26</p> <p>Si AC2 = ABS : pression ou température du condenseur \geq AL25 pour le délai AL26</p>	<p>Si AL27 = oui, les compresseurs du circuit 1 s'arrêtent avec un délai de 2 étapes différentes</p> <p>AL28 avec spirale-T et valve d'injection de vapeur dynamique fermées</p> <p>Si la compression parallèle est active (au moins un compresseur parallèle fonctionne) :</p> <p>Tous les compresseurs parallèles sont forcés de s'arrêter et les délais de sûreté sont suivis. Les compresseurs du circuit 2, si configurés, sont également éteints toutes les AL28 sec. Le BGV suit le comportement des compresseurs parallèles ou du compresseur à spirale-T tandis que les ventilateurs fonctionnent à maximum (AOCxx = 100 % ou tous les ventilateurs en marche). Le pressostat haute pression est ouvert à vitesse maximum.</p>	<p>Automatiquement lorsque la pression ou la température \leq</p> <p>Si AC2 = REL : SETF1+AL25 – valeur différentielle (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</p> <p>Si AC2 =ABS: AL25 – valeur différentielle. (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</p>

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Code	Description	Cause	Action	Panne
LL1	alarme de niveau de liquide pour le circuit 1	entrée numérique appropriée active (l'entrée est configurée sur DICxx=109, niveau de liquide circuit 1) après délai CDI1	Signal seulement	Automatiquement dès que l'entrée est neutralisée
PrSH1	pré-alarme pour surchauffe circuit 1	surchauffe 1 est \leq ASH1 + ASH2 et \geq ASH2	Signal seulement	Automatiquement lorsque la surchauffe excède ASH1 + ASH2 + hystérèse
ALSH1	alarme pour surchauffe circuit 1	surchauffe 1 est \leq ASH2	Dépend de ASH4	Automatiquement lorsque la surchauffe excède ASH5 + ASH2
LPC1	pressostat électronique pour température / pression basse sur circuit 1	pression / température < AL21	Neutralise les compresseurs	Automatiquement lorsque la pression / température excède AL21 + différentiel
PR1	alarme de panne de sonde d'aspiration circuit 1	panne de la sonde d'aspiration ou hors de portée (par exemple, la sonde est configurée sur AICxx=1, régulation de sonde NTC aspiration circuit 1)	Les compresseurs sont activés conformément aux paramètres AL14/AL15.	Automatiquement dès que la sonde recommence à fonctionner
PR3	alarme de panne de sonde de condensation circuit 1	panne de la sonde de condensation ou hors de portée (par exemple, la sonde est configurée sur AICxx=3, régulation de sonde NTC condensation circuit 1)	Les ventilateurs sont activés conformément aux paramètres AL13.	Automatiquement dès que la sonde recommence à fonctionner
Floodback 1	alarme de reflux circuit 1	ASH2 > surchauffe (pression d'aspiration et température d'aspiration) pendant 90 secondes	Seulement un avertissement : avertisseur EN MARCHE et relais d'alarme (alarme 91) EN MARCHE	Automatiquement avec surchauffe > ASH2
Booster Alarm	alarme de configuration d'amplificateur	aucun compresseur du circuit 1 disponible	Signal seulement	Automatiquement dès que le compresseur du circuit 1 est disponible
Circuit 1 Alarm	Alarme circuit 1	Alarme grave dans le circuit 1	Le relais réglé sur 115 est activé	Automatiquement dès que la condition d'alarme grave est réglée
LOIL1	alarme de bas niveau d'huile circuit 1	Pour la solution 1-3, si DIC(i)=161 – activation bas niveau d'huile dans le séparateur d'huile circuit 1 pendant délai OIL12 Pour la solution 4-5, si DIC(i)=186 – activation bas niveau d'huile dans le récepteur d'huile circuit 1 pendant délai OIL12	Pendant OIL12, selon la valeur OIL14 \geq inverseur à vitesse maximale (le cas échéant) Une fois l'alarme active, si OIL16=1, tous les compresseurs	Automatiquement dès que l'entrée est neutralisée. Tous les compresseurs se remettent en marche suivant la régulation.
HOIL1	alarme de haut niveau d'huile circuit 1	DIC(i)=162 – haut niveau d'huile dans le séparateur d'huile circuit 1 actif après cycles OIL24. Si OIL24=0 nous ne gérons aucun avertissement.	Signal seulement	Manuellement une fois l'entrée neutralisée, éteignez et allumez l'instrument ou réinitialisez l'alarme manuellement à partir de Visotouch.

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Alarmes d'étage basse température (Circuit 2)				
Code	Description	Cause	Action	Panne
LP2	alarme de pressostat basse pression pour le circuit 2	entrée du pressostat basse pression 2 (l'entrée est configurée en format DICxx=102 circuit basse pression 2)	Tous les compresseurs du circuit 2 sont éteints, les ventilateurs sont inchangés	<p>Automatiquement si le nombre d'activations est inférieur à AL16 sur la durée AL17 lorsque l'entrée est neutralisée</p> <p>Manuellement si l'activation AL16 est survenue pendant la durée AL17 lorsque l'entrée est neutralisée : éteignez puis rallumez l'instrument ou réinitialisez l'alarme manuellement à partir de Visotouch</p> <p><i>Les compresseurs se remettent en marche suivant l'algorithme de marche</i></p>
HP2	alarme de pressostat haute pression pour le circuit 2	entrée du pressostat basse pression 2 (l'entrée est configurée en format DICxx=100 circuit haute pression 2)	Tous les compresseurs du circuit 2 sont éteints, tous les ventilateurs du circuit 2 sont en marche	<p>Automatiquement si le nombre d'activations est inférieur à AL37 sur la durée AL38 lorsque l'entrée est neutralisée.</p> <p>Manuellement si l'activation AL37 est survenue pendant la durée AL38 lorsque l'entrée est neutralisée : éteignez puis rallumez l'instrument ou réinitialisez l'alarme manuellement à partir de Visotouch</p> <p><i>Les compresseurs et les ventilateurs se remettent en marche suivant l'algorithme de marche</i></p>
LAC2	alarme pression (température) minimum des compresseurs pour le circuit 2	Si AC1=REL : pression d'aspiration ou température ≤ SETC2-AL6 Si AC1=ABS : Pression ou température d'aspiration ≤ AL6	Signal seulement	<p>Automatiquement dès que la pression ou la température est atteinte</p> <p>Si AC1=REL : SETC2-AL6 + valeur différentielle (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</p> <p>Si AC1=ABS : AL6 + valeur différentielle (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)</p>

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Code	Description	Cause	Action	Panne
HAC2	alarme de pression (température) maximum compresseurs circuit 2	Si AC1=REL : pression ou température d'aspiration \geq SETC2+AL7 Si AC1=ABS : pression ou température d'aspiration \geq AL7	Signal seulement	Automatiquement dès que la pression ou la température \leq IfAC1=REL : SETC2+AL7 – valeur différentielle (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C) Si AC1=ABS : AL7 – valeur différentielle (différentiel = 0,3 bar ou 1 °C)
PrSH2	pré-alarme pour surchauffe circuit 2	surchauffe 2	Signal seulement	Automatiquement lorsque la surchauffe excède ASH1 + ASH9 + hystérèse
ALSH2	alarme pour surchauffe circuit 2	surchauffe 2 est \leq ASH9	Dépend de ASH11	Automatiquement lorsque la surchauffe excède ASH12 + ASH9
LPC2	pressostat électronique pour température / pression basse sur circuit 2	pression / température < AL23	Neutralise les compresseurs	Automatiquement lorsque la pression / la température excède AL23 + différentiel
PR2	alarme de panne de sonde d'aspiration circuit 2	panne de la sonde d'aspiration ou hors de portée (par exemple, la sonde est configurée sur AICxx=2, régulation de sonde NTC aspiration circuit 2)	Les compresseurs sont activés suivant les paramètres AL18	Automatiquement dès que la sonde recommence à fonctionner
PR4	alarme de panne de sonde de condensation circuit 2	panne de la sonde de condensation ou hors de portée (par exemple, la sonde est configurée sur AICxx=4, régulation de sonde NTC condensation circuit 2)	Les ventilateurs sont activés suivant les paramètres AL39	Automatiquement dès que la sonde recommence à fonctionner
Floodback 2	alarme de reflux circuit 2	ASH9 > surchauffe (pression d'aspiration et température d'aspiration) pendant 90 minutes	Seulement un avertissement : avertisseur EN MARCHÉ et relais d'alarme (alarme 91) EN MARCHÉ	Automatiquement avec surchauffe > ASH9
Circuit 2 Alarm	alarme circuit 2	une alarme grave est présente sur le circuit 2	Le relais réglé sur 116 est activé	Automatiquement dès que la condition d'alarme grave est réglée

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Alarmes de compresseur				
Code	Description	Cause	Action	Panne
EA01–EA024 (pour chaque compresseur)	alarme de pressostat d'huile du compresseur	activation de l'entrée numérique du pressostat d'huile (l'entrée est configurée sur DICxx=1, pressostat d'huile compresseur 1 circuit 1) REMARQUE : Avec les compresseurs étagés, l'entrée de chaque compresseur doit être utilisée	Le compresseur correspondant est éteint (avec les compresseurs étagés, tous les relais liés à l'entrée sont neutralisés). Avec spirale-T et valve d'injection de vapeur dynamique fermées et ventilateurs sur SL25.	Automatiquement dès que l'entrée est neutralisée
ETO1–ETO24 (pour chaque compresseur)	alarme de sûreté thermique du compresseur	activation de l'entrée numérique du pressostat d'huile (l'entrée est configurée sur DICxx=3, thermocontact compresseur circuit 1) REMARQUE : avec les compresseurs étagés, l'entrée de chaque compresseur doit être utilisée	Le compresseur correspondant est éteint (avec les compresseurs étagés, tous les relais liés à l'entrée sont neutralisés). Avec spirale-T et valve d'injection de vapeur dynamique fermées et ventilateurs sur SL25.	Automatiquement dès que l'entrée est neutralisée
EPO1–EPO24 (pour chaque compresseur)	alarme de pressostat du compresseur	activation de l'entrée numérique du pressostat (l'entrée est configurée sur DICxx=2, thermocontact compresseur circuit 1) REMARQUE : Avec les compresseurs étagés, l'entrée de chaque compresseur doit être utilisée	Le compresseur correspondant est éteint (avec les compresseurs étagés, tous les relais liés à l'entrée sont neutralisés). Avec spirale-T et valve d'injection de vapeur dynamique fermées et ventilateurs sur SL25.	Automatiquement dès que l'entrée est neutralisée
MANT	alarme d'entretien du compresseur	un compresseur a fonctionné pendant la durée réglée au paramètre AL10	Signal seulement	Manuellement, réinitialisez la durée de marche du compresseur
Compressor Start (1–15)	limite de cycles du compresseur	compteur de cycles CT du compresseur > SL14 Le compteur de cycles CT provient de Coresense via la lecture de l'adresse du registre « 007E » (nombre de démarrages du compresseur) lorsque cette valeur > SL14 le compresseur individuel est verrouillé jusqu'à ce que le compteur de cycles soit réinitialisé	Verrouillage de compresseur individuel	aucune réinitialisation

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Code	Description	Cause	Action	Panne
OIL DIFF L/O	alarme de commutateur différentiel de séparateur d'huile	fermeture du contact de l'entrée de verrouillage élevé du séparateur d'huile	Verrouillage de tous les compresseurs lorsque DI vrai > 5 min	Automatiquement lorsque DI vrai < 5 min Manuellement lorsque DI vrai ≥ 5 min Lorsque l'entrée est neutralisée, il faut aussi éteindre puis rallumer l'instrument ou réinitialiser l'alarme manuellement à partir de Visotouch ou à distance Dès que l'entrée est neutralisée, l'alarme est réinitialisée, les compresseurs se remettent à fonctionner suivant l'algorithme de marche.

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Alarmes génériques				
Code	Description	Cause	Action	Panne
P1 à P25	alarme de panne de la sonde	alarme de sonde 1 à 25	Signal seulement	Automatiquement dès que la sonde recommence à fonctionner
BURST	Alarme de disque de rupture	DIC(i)=activation 150	Seulement un avertissement : avertisseur EN MARCHE et relais d'alarme (alarme 91) EN MARCHE	DIC(i)=désactivation 150
PHASE	alarme de panne de phase	DIC(i)=activation 151	Seulement un avertissement : avertisseur EN MARCHE et relais d'alarme (alarme 91) EN MARCHE	DIC(i)=désactivation 151
EXT[i]	alarme externe	DIC(i)=activation 152 [152-155]	Seulement un avertissement : avertisseur EN MARCHE et relais d'alarme (alarme 91) EN MARCHE	DIC(i)=désactivation 152 [152-155]
GLeak1[1-4] - PreAlr	préalarme de fuite de gaz 1 [1-4]	si la valeur de la sonde de détection de fuite de gaz 1 [1-4] > GLD1 [GLD6-GLD11-GLD16] et la sonde de détection de fuite de gaz 1 [1-4] < GLD2 [GLD7-GLD12-GLD17].	Relais réglé dans GLD4 [GLD9-GLD14-GLD19] activé	Lorsque la valeur de la sonde de détection de fuite de gaz 1 [1-4] ≤ GLD1- GLD3 [GLD6-GLD8;GLD11-GLD13;GLD16-GLD18]
GLeak1[1-4] - Alarm	alarme de fuite de gaz 1 [1-4]	si la valeur de la sonde de détection de fuite de gaz 1 [1-4] > GLD2 [GLD7-GLD12-GLD17]	Relais réglé dans GLD5 [GLD10-GLD15-GLD20] activé	Lorsque la valeur de la sonde de détection de fuite de gaz 1 [1-4] ≤ GLD2- GLD21 [GLD7-GLD22;GLD12-GLD23;GLD17-GLD24]
EMOA-106D	alarme hors ligne du module d'expansion IPX106D	le module d'expansion IPX106D est utilisé et perd la communication par bus can	Signal seulement	Automatiquement
EMOA-215D	alarme hors ligne du module d'expansion IPX215D	le module d'expansion IPX215D est utilisé et perd la communication par bus can	Signal seulement	Automatiquement

Protocol CO₂

Opération et contrôle

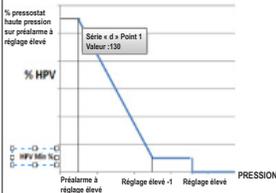
Compresseurs avec alarmes d'inverseur				
Code	Description	Cause	Action	Panne
INVO (pour l'inverseur d'aspiration)	alarmes de sûreté de l'inverseur pour le pressostat d'huile	activation de l'entrée numérique du pressostat d'huile (l'entrée est configurée sur DICxx=115, l'inverseur d'huile du compresseur aspiration circuit 1)	L'inverseur correspondant est fermé	Automatiquement dès que l'entrée est neutralisée.
INVT (pour l'inverseur d'aspiration)	alarme de sûreté de l'inverseur pour le thermocontact	activation de l'entrée numérique du thermocontact (l'entrée est configurée sur DICxx=117, l'inverseur du thermocontact aspiration circuit 1)	L'inverseur correspondant est fermé	Automatiquement dès que l'entrée est neutralisée.
INVP (pour l'inverseur d'aspiration)	alarme de sûreté de l'inverseur pour pressostat	activation de l'entrée numérique du pressostat (l'entrée est configurée sur DICxx=116, l'inverseur de sûreté aspiration circuit 1)	L'inverseur correspondant est fermé	Automatiquement dès que l'entrée est neutralisée.
MANTINV1 (pour inverseur d'aspiration)	alarme d'entretien de l'inverseur 1	l'inverseur 1 a fonctionné pendant la durée réglée au paramètre AL10	Signal seulement	Manuellement , réinitialisez la durée de marche de l'inverseur 1 [2]

Alarmes de contrôle du ventilateur				
Code	Description	Cause	Action	Panne
AL-AO (pour chaque ventilateur)	alarme de sûreté du ventilateur	activation de l'entrée numérique du commutateur de sûreté (l'entrée est configurée sur DICxx=73, sûreté du ventilateur 1 circuit 1)	Le ventilateur correspondant est fermé	Automatiquement dès que l'entrée est neutralisée

Alarmes d'avertissement				
Code	Description	Cause	Action	Panne
OIL DIFF HI	change l'alarme du sectionneur de l'élément séparateur	fermeture du contact de l'entrée de changement du séparateur d'huile >1 minute	Seulement un avertissement : avertisseur EN MARCHE et relais d'alarme EN MARCHE	Automatiquement lorsque DI est faux
Floodback	Alarme de reflux	10 DDF > surchauffe (pression d'aspiration et température d'aspiration) pendant 90 minutes	Seulement un avertissement : avertisseur EN MARCHE et relais d'alarme EN MARCHE	Automatiquement lorsque la surchauffe > 10 DDF

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Alarmes du refroidisseur de gaz				
Code	Description	Cause	Action	Panne
PreHP REC	haute pression sur la préalarme du réservoir de détente CO ₂	GC28 > AI152 (AI153) > GC29	<p>Le % de la valeur est mis à jour chaque seconde afin d'atteindre le bon pourcentage</p> <p>Si la valeur de pression du réservoir de détente est entre les valeurs GC29 et GC28 – 1 bar, le % d'ouverture de la valve est le suivant :</p> 	Automatiquement dès que HP REC est actif ou dès que AI152 (AI153) < GC29 – GC30
HP REC	haute pression sur la préalarme du réservoir de détente CO ₂	AI152 (AI153) > GC28	<p>Le pressostat haute pression se ferme (0 %)</p> <p>La vanne de contournement s'ouvre à un % réglé par l'utilisateur sur le paramètre d'ouverture GC37</p> <p>La vanne de contournement s'ouvre sur GC26</p>	Automatiquement dès que AI152 (AI153) < GC28 – GC30
LP REC	basse pression sur l'alarme du réservoir de détente CO ₂	AI152 (AI153) < GC31	<p>Le pressostat haute pression a une ouverture minimum qui correspond au % défini par l'utilisateur sur GC36</p> <p>Si le % PID est supérieur à GC36, le % PID sera la valeur de % de sortie de la valve à laquelle la vanne de contournement se ferme</p>	Automatiquement dès que AI152 (AI153) > GC31 + GC32
OA-XEV20D_1	alarme hors ligne XEV20D_1	XEV20D_1 est utilisée et la communication est perdue	Signal seulement	Automatiquement
OA-XEV20D_2	alarme hors ligne XEV20D_2	XEV20D_2 est utilisée et la communication est perdue	Signal seulement	Automatiquement
HDi-T-1	température de refoulement élevée – circuit 1	L'une des sondes est réglée sur AIxxx = 156, 158, 169–180 > DSC4 et minuterie DSC5 dépassée	<p>Avec DSC6 en marche, avertissement seulement</p> <p>Avec DSC6 dépassé 1 compresseur s'arrête toutes les DSC7 secondes</p>	Automatiquement dès que TOUTES les sondes sont réglées sur AIxxx = 156, 158, 169–180, Aixx < DSC4 – DSC3
HDi-T-2	température de refoulement élevée – circuit 2	L'une des sondes est réglée sur AIxxx = 157, 159, 181–192 > DSC11 et minuterie DSC12 dépassée	<p>Avec DSC13 en marche, avertissement seulement</p> <p>Avec DSC13 dépassé 1 compresseur s'arrête toutes les DSC14 secondes</p>	Automatiquement dès que AIxxx = 157, 159, 181–192 < DSC11 – DSC10

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Code	Description	Cause	Action	Panne
HDLT-1	température de refolement élevée – injection de vapeur dynamique circuit 1	Température DLT trop élevée	Compresseur arrêté chaque seconde, EHXV = 0 %, ventilateurs contrôlés par SL25	Automatiquement dès que toutes les sondes détectent une température DLT sécuritaire
H_EHXP	EHXP élevé	Pression d'injection de vapeur dynamique trop élevée et DLT trop élevée	Compresseur arrêté chaque seconde avec spirale-T, EHXV = 0 %, ventilateurs contrôlés par SL25	Automatiquement dès que EHXP revient aux valeurs sécuritaires
LSH_EHX	Surchauffe basse dans l'échangeur thermique	SH ≤ SHX12 pour SHX14	Le % EHXV sera maintenu de force à 0 %	Automatiquement dès que SH ≥ SHX12+1DC
HSX_EHX	Surchauffe élevée dans l'échangeur thermique	SH ≥ SHX13 pour SHX15	Le % EHXV sera maintenu de force au % maximum (soit SHX11)	Automatiquement dès que SH ≤ SHX13-1DC
MOP_EHX	pression de fonctionnement maximum dans l'échangeur thermique	EXP ≥ SHX17 pour SHX19	Si EXP > SHX17, les étapes de sortie EHXV décroissent les étapes spécifiées dans le paramètre SHX20 chaque seconde jusqu'à ce que le % de la valve atteigne le % minimum (SHX10) Si EXP < SHX17 - 1DC, les étapes de sortie EHXV accroissent les étapes spécifiées dans le paramètre SHX20 chaque seconde jusqu'à ce que le % de la valve atteigne le % maximum (SHX11)	Automatiquement dès que la surchauffe n'est pas supérieure à la valeur de consigne SH
SHX16_EHX	pression de fonctionnement minimum dans l'échangeur thermique	EXP ≤ SHX16 pour SHX18	Les étapes de sortie EHXV accroissent les étapes spécifiées dans le paramètre SHX20 chaque seconde jusqu'à ce que le % de la valve atteigne le % maximum (SHX11)	Automatiquement dès que la surchauffe n'est pas supérieure au seuil de surchauffe bas (SHX12) ou que EXP est supérieur à SHX16+4DC

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Code	Description	Cause	Action	Panne
Inv1_Trip	alarme de déclenchement de l'inverseur pour le circuit 1	déclenchement de l'inverseur – entrée numérique circuit 1 (l'entrée numérique est configurée sur DICxx=140)	Le compresseur à inverseur du circuit 1 est éteint, avec spirale-T et la valve d'injection de vapeur dynamique fermées	<p>Automatiquement si le nombre d'activations est inférieur à AL41 sur la durée AL42, après activation DOCxx = 118</p> <p>Manuellement si l'activation AL41 est survenue pendant la durée AL42 lorsque l'entrée est neutralisée : éteignez puis rallumez l'instrument ou réinitialisez l'alarme manuellement à partir de Visotouch</p> <p>Les compresseurs se remettent à fonctionner suivant l'algorithme de marche.</p>
Inv2_Trip	alarme de déclenchement de l'inverseur pour le circuit 2	déclenchement de l'inverseur – entrée numérique circuit 2 (l'entrée numérique est configurée sur DICxx=141)	Le compresseur à inverseur du circuit 2 est éteint, avec spirale-T et la valve d'injection de vapeur dynamique fermées	<p>Automatiquement si le nombre d'activations est inférieur à AL44 sur la durée AL45, après activation DOCxx = 119</p> <p>Manuellement (si l'activation AL44 est survenue pendant la durée AL45) lorsque l'entrée est neutralisée : éteignez puis rallumez l'instrument ou réinitialisez l'alarme manuellement à partir de Visotouch</p> <p>Les compresseurs se remettent à fonctionner suivant l'algorithme de marche.</p>

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Alarmes de contrôle des enveloppes				
Code	Description	Cause	Action	Panne
LEVA1[2] (pour inverseur d'aspiration)	Alarme de zone évaporation basse 1 [2]	l'inverseur a fonctionné dans une zone d'évaporation basse après la fin du délai ENV1 pour le circuit 1, ENV6 pour le circuit 2	Signal seulement	Automatiquement dès que la température / pression d'évaporation se trouve à l'extérieur de la zone d'évaporation basse Manuellement , l'alarme peut être réinitialisée lorsque l'inverseur est fermé
Hors portée 1 [2] (pour l'inverseur d'aspiration)	la vitesse du compresseur à inverseur est hors portée de la vitesse min / max 1 [2]	AI152 (AI153) > GC28	Signal seulement	Automatiquement dès que la vitesse minimum du compresseur \leq la vitesse du compresseur à inverseur \leq la vitesse maximum du compresseur Manuellement , l'alarme peut être réinitialisée lorsque l'inverseur est fermé
MIN_EVAP1[2] (pour inverseur d'aspiration)	Alarme d'évaporation minimum 1[2]	l'inverseur a fonctionné avec une température / pression d'évaporation < la température / pression d'évaporation minimum absolue	Après la fin du délai ENV2 pour le circuit 1 (ENV7 pour le circuit 2), éteignez tous les compresseurs du circuit. Les ventilateurs suivent SL25.	Automatiquement dès que la température d'évaporation \geq la température / pression d'évaporation minimum absolue Manuellement , l'alarme peut être réinitialisée lorsque l'inverseur est fermé
MAX_EVAP1[2] (pour inverseur d'aspiration)	alarme d'évaporation maximum 1[2]	l'inverseur a fonctionné avec une température / pression d'évaporation > la température / pression d'évaporation maximum absolue	Après la fin du délai ENV3 pour le circuit 1 (ENV8 pour le circuit 2), éteignez tous les compresseurs du circuit. Les ventilateurs suivent SL25.	Automatiquement dès que la température d'évaporation \leq la température / pression d'évaporation maximum absolue Manuellement , l'alarme peut être réinitialisée lorsque l'inverseur est fermé
MIN_COND1[2] (pour inverseur d'aspiration)	alarme de condensation minimum 1[2]	l'inverseur a fonctionné avec une température / pression de condensation < la température / pression de condensation minimum absolue	Après la fin du délai ENV4 pour le circuit 1 (ENV9 pour le circuit 2), éteignez tous les compresseurs du circuit. Les ventilateurs du circuit 1 s'arrêtent lorsque MIN_COND1 survient. Si les ventilateurs du circuit 2 sont configurés, arrêtez-les lorsque MIN_COND2 survient.	Automatiquement dès que la température de condensation \geq la température / pression de condensation minimum absolue Manuellement , l'alarme peut être réinitialisée lorsque l'inverseur est fermé

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Code	Description	Cause	Action	Panne
MAX_COND1[2] (pour inverseur d'aspiration)	alarme de condensation maximum 1[2]	l'inverseur a fonctionné avec une température / pression de condensation > la température / pression de condensation maximum absolue	Après la fin du délai ENV5 pour le circuit 1 (ENV10 pour le circuit 2), éteignez tous les compresseurs du circuit. Les ventilateurs suivent SL25, et forcés de démarrer Les ventilateurs du circuit 1 sont forcés de démarrer lorsque MAX_COND1 survient. Si les ventilateurs du circuit 2 sont configurés, arrêtez-les lorsque MAX_COND2 survient.	Automatiquement dès que la température de condensation ≤ la température / pression de condensation maximum absolue Manuellement , l'alarme peut être réinitialisée lorsque l'inverseur est fermé
EMG_ENV [2] (pour inverseur d'aspiration)	alarme d'enveloppe d'urgence 1[2]	L'état d'enveloppe d'urgence est VRAI	Après la fin du délai ENV13 pour le circuit 1 (ENV14 pour le circuit 2), éteignez tous les compresseurs du circuit. Les ventilateurs suivent SL25.	Automatiquement dès que l'état d'enveloppe d'urgence est FAUX Manuellement , l'alarme peut être réinitialisée lorsque l'inverseur est fermé

Communication

Toutes les cartes I/O de Protocol et du refroidisseur de gaz sont situées sur le panneau de commande principal de Protocol, sur le cadre de Protocol. Les cartes sont réseautées avec le contrôleur Protocol principal via un réseau de cartes local. Le contrôleur Protocol principal communique aussi avec le contrôleur haute pression et les contrôleurs de comptoirs EEV. Les contrôleurs Protocol (XC Pro) utilisent des connexions CAN BUS pour les cartes d'expansion (IPEXxOD) et des programmes de gestion pour les vannes électronique (XEVx0D) ainsi que des connexions RS485 (maître / esclave) pour connecter un système superviseur tel que E3.

Le contrôleur Protocol (XC Pro) peut aussi être connecté à un ordinateur via une connexion Ethernet directe pour gérer ses réglages.

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Étages du compresseur

Les groupes d'aspiration typiques pour CO₂ sont température basse (par exemple -20 °F [-28,9 °C]) et température moyenne (par exemple 20 °F [-6,7 °C]). Le changement d'étage maintient typiquement la pression au collecteur d'aspiration à +/- 2F SST du point de consigne cible.

Il est commun pour les systèmes à CO₂ d'inclure une fonction qui permet au compresseur principal de fonctionner sous le point de consigne cible, réduisant ainsi la pression d'aspiration au point de consigne de dépressurisation. La dépressurisation permet une plage d'opération plus grande lorsque les charges sont basses et réduit le nombre de cycles du compresseur principal. Lorsque la pression d'aspiration monte au-dessus de la plage de consigne, le contrôleur accroît la capacité du compresseur en augmentant la tension au VFD ou aux réducteurs de puissance numériques et en étageant la marche des compresseurs; à l'inverse, lorsque la pression d'aspiration chute sous la plage de réglage, les compresseurs s'éteignent et le VFD ou les réducteurs de puissance numériques réduisent leur capacité.

Paramètre	Valeur	Unité	Remarques
dépressurisation de l'aspiration TB	162	lb/po ²	point de consigne typique
pression d'aspiration TB	162-208	lb/po ²	plage de fonctionnement typique
dépressurisation de l'aspiration TM	328	lb/po ²	point de consigne typique
pression d'aspiration TM	328-420	lb/po ²	plage de fonctionnement typique

Contrôle de capacité du compresseur

Toutes les séquences de contrôle de capacité du compresseur sont effectuées par le contrôleur Protocol. Le circuit de contrôle de chaque compresseur passe par un point de sortie du relais contrôlé par le contrôleur Protocol. Le circuit de commande achemine l'alimentation de contrôle au serpentin de chaque contacteur de compresseur. Les sorties de relais des compresseurs sont normalement ouvertes, ce qui empêche les compresseurs de fonctionner à moins que l'EMS ait le plein contrôle du système.

Chaque compresseur incorpore un pressostat haute pression mécanique qui coupe la tension au contacteur du compresseur en cas de déclenchement haute pression. Des mesures doivent être prises pour prévenir les cycles fréquents des compresseurs en cas de multiples incidents haute pression subséquents. Réinitialisation automatique ou manuelle. La pression de refoulement est surveillée par le contrôleur de réfrigération (XC Pro surveille la valeur de pression de refoulement via la valeur de température de refoulement obtenue). En cas de pression de refoulement élevée, le contrôleur de réfrigération arrête les compresseurs jusqu'à ce que la condition de pression (température) de refoulement élevée soit résolue. Toutefois, pendant une situation d'aspiration élevée (par exemple, pression de fonctionnement maximum), une commande de coupure de tous les circuits est envoyée tout en maintenant les étages normaux de Protocol.

Chaque groupe d'aspiration recevra au moins un compresseur à capacité variable. Le contrôleur Protocol émet un signal via une sortie analogue vers le VFD ou le réducteur de puissance numérique du compresseur température moyenne (par exemple, CM-RC). Le contrôleur Protocol détermine la tension de sortie requise pour fournir le pourcentage de réduction de charge requis pour maintenir la pression d'aspiration de consigne. Tous les étages du compresseur sont conçus pour maintenir la pression d'aspiration de consigne avec un chevauchement de la capacité pour réduire les cycles courts et les changements d'étages.

Paramètre	Valeur	Unité	Remarques
pression d'aspiration basse TM	345	lb/po ²	panne et alarme du groupe d'aspiration
pression d'aspiration basse TB	160	lb/po ²	panne et alarme du groupe d'aspiration
pression d'aspiration élevée TM	520	lb/po ²	alarme du groupe d'aspiration seulement
pression d'aspiration élevée TB	290	lb/po ²	alarme du groupe d'aspiration seulement
point de consigne de refoulement élevé TM	1522	lb/po ²	panne et alarme du groupe d'aspiration
point de consigne de refoulement élevé TB	510	lb/po ²	panne et alarme du groupe d'aspiration
pression de refoulement TM	600-1 300	lb/po ²	plage de fonctionnement typique
plage VFD Hz du compresseur TB	30-75	Hz	plage de vitesse typique du compresseur
plage VFD Hz du compresseur TM	25-70	Hz	plage de vitesse typique du compresseur
temps d'arrêt minimum du compresseur	3	min	réglage typique
le nombre de cycles de marche par heure du compresseur a excédé l'alarme	10	démarrages/h	réglage typique (démarrages par heure)

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Gestion de l'huile

Protocol CO₂ comprend deux zones de gestion de l'huile distincte dont seulement une est contrôlée par le contrôleur Protocol. L'EMS contrôle le niveau et la purge du séparateur d'huile, seulement situé sur le refoulement des compresseurs TM. Lorsque le séparateur d'huile indique que le niveau d'huile est élevé, le contrôleur Protocol donne des impulsions au solénoïde d'évacuation de l'huile. Cela permet de s'assurer de donner assez de temps pour drainer le séparateur sans le drainer excessivement, car cela enverrait des gaz chauds vers le réservoir de détente. Le solénoïde d'évacuation d'huile pourrait aussi s'ouvrir par impulsions en cas de trouble dans le compresseur, étant incapable de se remplir d'huile (le cas échéant).

Assurez-vous que dans des conditions ambiantes élevées, le cycle de service du solénoïde d'évacuation d'huile est suffisant pour évacuer le séparateur. Par exemple, un cycle de 15 secondes ouvert et 45 secondes fermé peut être suffisant.

Les compresseurs sont équipés de contrôleurs de niveau d'huile Emerson OMC CO₂. L'OMC surveille le niveau d'huile du compresseur et il ouvre le solénoïde d'huile du compresseur pour remplir le compresseur lorsque le niveau d'huile chute. L'OMC est connecté au circuit de commande du compresseur et il coupe l'alimentation de la commande lorsqu'il ne peut pas atteindre le niveau requis en raison d'un faible approvisionnement en huile. L'OMC envoie une commande numérique de fermeture pour indiquer une condition d'alarme d'huile. Le contrôleur Protocol générera une alarme de panne d'huile.

Paramètre	Valeur	Unité	Remarques
durée d'impulsions d'évacuation du séparateur d'huile	15	s	
durée de drainage du séparateur d'huile	45	s	
pression d'huile typique	490-550	lb/po ²	pressurisé avec le réservoir de détente, maintenir > 75 lb/po ² TM SP
cycles d'évacuation d'huile typiques	20-40	par heure	

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Contrôle de récupération de la chaleur

Le cas échéant, la récupération de chaleur CO₂ peut incorporer soit l'air (par exemple, chauffage ou déshumidification de zone), soit l'eau (par exemple, eau chaude domestique).

Récupération de chaleur dans l'air

Un échangeur thermique sur plaque monté utilisant du CO₂ pour chauffer un mélange glycol/eau pompé vers un appareil CVC. Une valve modulante à 3 voies installée et une pompe à fluide activée par la température du fluide qui quitte l'appareil CVC (en marche 130 °F [54 °C], à l'arrêt 200 °F [93 °C]). La valve modulante est contrôlée suivant le différentiel de pression du CO₂.

Comprend aussi :

- Valve d'équilibrage de circuit sur une sortie de la conduite de fluide de l'échangeur thermique
- Tamis installé avant la pompe
- Réservoir d'expansion sur la conduite de retour de fluide
- Boucle d'air et valve de purge sur la conduite de retour de fluide
- Réservoir à auto-remplissage sur la conduite de retour de fluide
- Vanne de décharge sur la conduite d'approvisionnement de fluide
- Le serpentin récupérateur de chaleur doit être homologué pour une haute pression

Récupération de chaleur dans l'eau

Pour la récupération de chaleur dans l'eau, on utilise typiquement un échangeur thermique sur plaque pour chauffer l'eau domestique.

Commande de ventilateur de refroidisseur de gaz

Le contrôleur Protocol surveille la température de l'air ambiant, du coussinet (le cas échéant) et de la sortie du refroidisseur de gaz. Le contrôleur Protocol calculera le différentiel de température entre l'air ambiant (ou le coussinet si adiabatique) et la sortie du refroidisseur de gaz. La vitesse du ventilateur du refroidisseur de gaz augmentera pour réduire la température de sortie du refroidisseur de gaz, et vice-versa, afin de maintenir l'écart de température nominal (typiquement 10 °F [-12,2 °C]). La température de sortie du refroidisseur de gaz est habituellement limitée à environ 45–50 °F (7,2–10 °C) pour aider à maintenir une pression de refoulement minimum. De plus, la température de sortie du refroidisseur de gaz est habituellement plafonnée à environ 80 °F (26,7 °C) pour tenter de limiter la durée en mode trans-critique. Il peut aussi y avoir un point de consigne (air ambiant ou température ou pression à la sortie du refroidisseur de gaz) pour forcer les ventilateurs du refroidisseur de gaz à fonctionner en tout temps.

La plupart des refroidisseurs de gaz sont conçus avec des ventilateurs qui utilisent des VFD ou des moteurs EC pour permettre la régulation à vitesse variable. Il est recommandé d'incorporer un signal de contrôle analogue 10-0 V (plutôt que 0-10 V) pour moduler les ventilateurs du refroidisseur de gaz. Ainsi, si le signal de contrôle est perdu, les ventilateurs du refroidisseur de gaz passent à 100 % de leur vitesse nominale.

Certains fabricants de refroidisseurs de gaz fournissent un signal numérique en cas d'alarme générale du ventilateur du refroidisseur de gaz. Cette alarme doit être communiquée via un contrôleur de réfrigération afin d'aviser le fournisseur de services de réfrigération. Si l'alarme du refroidisseur de gaz résulte d'une panne du ventilateur du refroidisseur de gaz EC, le contrôleur de réfrigération demande typiquement aux ventilateurs encore opérationnels du refroidisseur de gaz de fonctionner à 100 % de leur vitesse nominale.

Paramètre	Valeur	Unité	Remarques
point de consigne TD à la sortie du refroidisseur de gaz	3-9	°F	réglage typique
température de sortie du refroidisseur de gaz	41-100	°F	plage de fonctionnement typique

Protocool CO₂

Opération et contrôle

Pressostat haute pression (HPV)

Le pressostat haute pression est contrôlé par le contrôleur principal de Protocool. Le contrôleur surveille la température de sortie du refroidisseur de gaz et la pression de sortie du refroidisseur de gaz. Le pressostat haute pression change de mode de contrôle selon la température ou la pression à la sortie du refroidisseur de gaz. Les modes de fonctionnement suivants sont commandés suivant des conditions ambiantes élevées à basses.

- Refoulement élevé — Si la pression est égale ou supérieure au point de consigne de pression maximum, le pressostat haute pression abandonne l'algorithme COP et maintient le point de consigne haute pression (par exemple 1522 lb/po²).
- Super-critique — Si la pression et la température indiquent que le système est en mode trans-critique, le pressostat haute pression maintient un point de consigne de pression pour une performance optimale. La courbe COP varie selon le fabricant.
- Transition — Si la pression et la température indiquent que le système est près du mode trans-critique et sous-critique pour le CO₂, le contrôleur transitionne délicatement d'un mode à l'autre.
- Sous-critique — Si la pression et la température indiquent que le système est en mode sous-critique, le pressostat haute pression maintient un liquide sous-refroidi dans le refroidisseur de gaz. Le pressostat haute pression maintient typiquement une valeur entre 3 °F et 9 °F (-16,1 °C et -12,8 °C).
- Retenue — Si la pression est inférieure au point de consigne de pression minimum, le pressostat haute pression abandonne l'algorithme sous-critique et maintient le point de consigne de pression (par exemple 652 lb/po² [45 bars]).

Le pressostat haute pression peut aussi avoir des fonctions pour protéger l'appareil Protocool contre un refoulement de pression.

- Pression élevée dans le réservoir de détente — Si la pression du réservoir de détente est supérieure à la limite de haute pression, le pressostat commence à se fermer pour baisser la pression dans le réservoir de détente. Si la pression du réservoir de détente est excessive, le pressostat haute pression peut se fermer complètement pour prévenir une décharge de pression.
- Basse pression dans le réservoir de détente — Si la pression du réservoir de détente est inférieure à limite basse pression, le pressostat haute pression commence à s'ouvrir pour faire monter la pression dans le réservoir de détente. Si la pression est dangereusement basse dans le réservoir de détente, le pressostat haute pression peut s'ouvrir complètement pour tenter de pressuriser le réservoir de détente.
- Si la pression de sortie du refroidisseur de gaz est perdue, passez à la pression de refoulement à distance.
- Si la température de sortie du refroidisseur de gaz est perdue, mettez la valve en position courante ou en position moyenne.
- Si le transducteur de pression ou le capteur thermique est perdu et que la position moyenne du pressostat haute pression n'est pas connue, réglez le %OD de la valve sur 50 %.

Réservoir de détente

La plupart des réservoirs de détente sont équipés d'un moniteur qui indique la quantité de liquide dans le réservoir (par exemple niveau analogue) ou si le niveau de liquide dans le réservoir est bas (par exemple sectionneur niveau bas). L'indication de niveau bas de liquide est accomplie à l'aide d'un capteur optique et elle est calibrée pour détecter le CO₂ liquide. Ce capteur émet un signal électrique (par exemple une entrée numérique) vers le contrôleur Protocool. Le sectionneur niveau bas est installé près du fond du réservoir de détente (par exemple 20 %), mais au-dessus du tube par lequel le liquide est tiré du réservoir. Une alarme doit être déclenchée si le sectionneur indique un bas niveau de liquide.

Vanne de contournement du réservoir de détente (FGB)

La vanne de contournement du réservoir de détente a un point de consigne de pression statique pour son réservoir de détente. La vanne s'ouvre pour libérer la pression du réservoir de détente. Cette vanne est habituellement fermée à faible charge dans des conditions ambiantes basses, mais elle s'ouvre périodiquement pour relâcher la pression une fois que le point de consigne du réservoir de détente est dépassé. Il est recommandé de maintenir une pression d'au moins 75 lb/po² supérieure à la pression d'aspiration TM dans le réservoir de détente pour assurer une pression d'huile adéquate.

Paramètre	Valeur	Unité	Remarques
pression de consigne du réservoir de détente	500-575	lb/po ²	point de consigne typique du réservoir de détente
pression du réservoir de détente	480-565	lb/po ²	plage de fonctionnement typique

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Injection de liquide

La valve d'injection de liquide connecte la conduite de liquide au collecteur d'aspiration TM. Le détendeur se met sous tension pour aider à maintenir la surchauffe d'aspiration ou la température de refoulement TM. Un détendeur à modulation de largeur d'impulsions (par exemple Danfoss AKV ou Sporlan SPW) est utilisé pour mesurer le frigorigène liquide dans la conduite d'aspiration TM. Le contrôle de cette valve est basé sur la surchauffe d'aspiration TM calculée.

Assurez-vous que dans des conditions de surchauffe élevée, le cycle de service (et la sélection de la vanne) est suffisant pour réduire la surchauffe d'aspiration à pleine charge. Par exemple, un cycle de 15 secondes ouvert et 45 secondes fermé peut être suffisant.

Paramètre	Valeur	Unité	Remarques
point de consigne de surchauffe TM LI	54	°F	point de consigne de surchauffe typique
point de consigne de température de refoulement TM	250	°F	point de consigne de refoulement typique
surchauffe d'aspiration TM	20-40	°F	plage de fonctionnement typique
température de refoulement TM	150-250	°F	plage de fonctionnement typique

Injection de gaz chaud (surchauffe)

La décharge de gaz chaud connecte le refoulement TM au collecteur d'aspiration TM. Le détendeur se met sous tension pour aider à maintenir la surchauffe d'aspiration TM. Un détendeur à modulation de largeur d'impulsions (par exemple Danfoss AKV ou Sporlan SPW) est utilisé pour mesurer le gaz chaud dans la conduite d'aspiration TM. Le contrôle de cette valve est basé sur la surchauffe d'aspiration TM calculée.

Assurez-vous que dans des conditions de surchauffe basse, le cycle de service (et la sélection de la vanne) est suffisant pour hausser la surchauffe d'aspiration à pleine charge. Par exemple, un cycle de 15 secondes ouvert et 45 secondes fermé peut être suffisant.

Paramètre	Valeur	Unité	Remarques
point de consigne de surchauffe MTHG	20	°F	point de consigne de surchauffe typique
surchauffe d'aspiration TM	20-40	°F	plage de fonctionnement typique
point de consigne d'alarme de surchauffe	10	°F	alarme du groupe d'aspiration seulement

Perte de phase (alimentation principale)

Le PLM transmet une entrée numérique au contrôleur Protocol chaque fois que la tension est en dehors de la plage nominale du système. Lorsque le PLM provoque la fermeture d'un contact, Protocol passe en mode urgence. Il est recommandé d'assortir la fermeture à entrée numérique d'un délai programmé de 1 à 3 secondes pour prévenir les faux déclenchements causés par une tension transitoire sur le câble ou la carte d'entrée. Un délai plus long peut être requis pour prévenir les arrêts intermittents lorsque Protocol passe à l'alimentation par génératrice. Il est recommandé de n'inclure aucun délai significatif dans le module PLM. Le contrôleur Protocol doit incorporer ces délais dans sa séquence d'étages.

Une urgence peut être provoquée par de multiples scénarios, mais l'action qui en résulte est toujours la même. Par exemple, une perte de phase, une pression de refoulement élevée et tous les verrouillages de compresseurs TM, pour quelque raison que ce soit, résultent en une urgence. Pendant une urgence, tous les compresseurs restent à l'arrêt jusqu'à ce que sa situation soit résolue et que le système soit en mesure de suivre sa séquence de démarrage. Pendant cette période, il est typique que le pressostat haute pression et la vanne de contournement du réservoir de détente restent fermés, que le dégivrage soit neutralisé et que les ventilateurs évaporateurs et EEV s'arrêtent. Cela permet de limiter l'exposition du système à la chaleur (à la pression excessive) et prolonge la rétention du CO₂ dans l'appareil Protocol en attendant la fin de l'urgence.

Protocol CO₂

Opération et contrôle

Démarrage du circuit (après l'arrêt)

Chaque fois que l'appareil Protocol est en état d'urgence, le système applique une approche étagée pour redémarrer systématiquement le système. Une fois que l'urgence est réglée et que le délai court prend fin (typiquement 60 secondes), les compresseurs peuvent redémarrer. À ce moment, si les pressions d'aspiration sont dans la plage nominale, les charge d'évaporateur sont réactivées. Le nombre de circuits qui redémarrent à un moment donné peut varier et ce nombre est habituellement réglé pour chaque magasin, mais il correspond typiquement à environ 15 à 25 % du système total. L'ordre des circuits peut aussi varier d'un magasin à l'autre, mais il commence typiquement par les denrées critiques (par exemple viande, service, etc.) et se termine avec les circuits moins critiques (par exemple fruits et légumes, boissons, salles de préparation, etc.)

Fonctionnement du contrôleur Protocol

Contrôle de fonctions XC Pro

Tout le paramétrage de XC Pro s'effectue via l'application WIZMATE téléchargée sur un ordinateur portable connecté via un câble Ethernet ou une connexion RS-485 directement dans le contrôleur.

Amplificateur

La fonction amplificateur force l'activation d'un compresseur sur conduite à température moyenne lorsqu'un compresseur basse température est actif. Cela est suggéré dans les petits systèmes avec un nombre réduit de compresseurs. Le gaz produit par la conduite à température basse est compressé par les compresseurs dans la conduite à température moyenne (la conduite à température basse est sans condensation).

La fonctionnalité de l'amplificateur peut être activée par le paramètre SL11 du compresseur de sûreté. Cette fonctionnalité est activée lorsque la capacité du compresseur simple dans la conduite à température basse est très près de la capacité du compresseur simple dans la conduite à température moyenne.

Cette fonction est active pendant la durée (en secondes) du paramètre SL14 du compresseur de sûreté, et elle prend fin lorsque les compresseurs du circuit 1 ne sont plus forcés de rester EN MARCHE, mais ils suivent la réglementation standard (circuits indépendants). Pendant la durée SL14, toute alarme qui arrête tous les compresseurs du circuit 1 (TM) arrête aussi les compresseurs du circuit 2 (TB) et génère une alarme d'amplificateur et une alarme de circuit.

L'activation du circuit 1 du compresseur (TM) est retardée de quelques secondes après l'activation du circuit 2 du compresseur (TB) pour prévenir les pointes de courants et pour la pré-charge du circuit 1.

Mode sous-critique et trans-critique

La valeur de température lue par la sonde T OUT-GC (température de sortie du refroidisseur de gaz) placée à la sortie du refroidisseur de gaz détermine si le XC Pro fonctionne en mode sous-critique ou trans-critique.

Refroidisseur de gaz – Condenseur, mode sous-critique

Pour les températures typiquement inférieures au point critique du CO₂ (87,8 °F [31 °C] et une pression de 1071 lb/po² [73,8 bars]), le système fonctionne en mode sous-critique.

Le frigorigène CO₂ se condense à l'intérieur du refroidisseur de gaz (condenseur). La température lue par la sonde thermique à la sortie du refroidisseur de gaz détermine la vitesse du ventilateur dans le refroidisseur de gaz. Le pressostat haute pression s'efforce de maintenir la pression appropriée à l'intérieur du refroidisseur de gaz pour assurer un sous-refroidissement naturel et un ratio de compression approprié – COP (coefficient de performance) élevé.

Refroidisseur de gaz – Condenseur, mode trans-critique

Pour les températures typiquement supérieures au point critique du CO₂, le système fonctionne en mode trans-critique.

Selon la température à la sortie du refroidisseur de gaz (T OUT_GC), le pressostat haute pression se module pour maintenir une pression qui maximise le coefficient de performance.

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

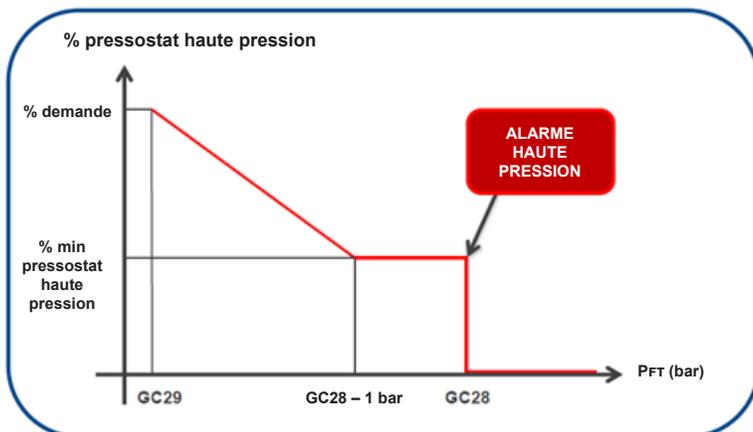
Fonctionnement de sûreté du réservoir de détente

Vanne de contournement (BPV)

La vanne de contournement est utilisée pour maintenir une pression optimale dans le réservoir de détente. La vanne de contournement injecte du gaz dans la conduite d'aspiration à température moyenne (conduite de contournement) selon la pression détectée par la sonde de pression du réservoir de détente (P FT).

Dispositifs de sûreté haute pression dans le réservoir de détente

Pour prévenir les conditions d'alarme haute pression dans le réservoir de détente, il existe une zone de pré-alarme où le pressostat haute pression se ferme proportionnellement à la pression dans le réservoir. Si la pression dans le réservoir de détente (P FT) > GC 29 (pré-alarme du point de consigne de pression élevée du réservoir de détente), le % du pressostat haute pression est mis à jour conformément au tableau ci-dessous.



Les ventilateurs du refroidisseur de gaz sont maintenus à vitesse maximum pour tenter de réduire la quantité de vaporisation instantanée.

Si la pression augmente au-delà du paramètre GC 28 (alarme de point de consigne haute pression), les actions suivantes surviennent :

- Le pressostat haute pression se ferme
- La vanne de contournement s'ouvre à la valeur du paramètre GC 37 du refroidisseur de gaz (% d'ouverture de la vanne de contournement en mode de sûreté haute pression)
- Modification de l'alarme haute pression sur Visotouch

Dispositifs de sûreté basse pression dans le réservoir de détente

Si la pression dans le réservoir de détente (P FT) < GC 31 (alarme de point de consigne basse pression), les actions suivantes surviennent :

- La vanne de contournement se ferme
- Le pressostat haute pression s'ouvre à la valeur du paramètre GC 36 du refroidisseur de gaz (% d'ouverture du pressostat haute pression en mode de sûreté basse pression)
- L'alarme basse pression dans le réservoir de détente est active
- Il est possible d'activer la valve d'injection de gaz chaud et de l'ouvrir pour injecter du gaz chaud de la conduite de refoulement du compresseur directement vers le réservoir de détente

Protocol CO₂

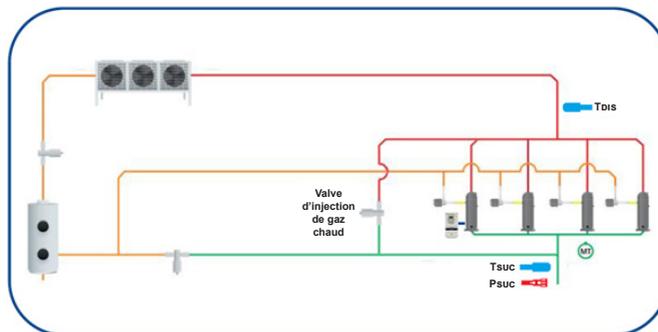
Opération et contrôleur

Gestion de la valve d'injection de gaz chaud

L'action consiste à injecter du gaz chaud dans la conduite d'aspiration du circuit 1 (TM).

Ressources utilisées :

- P SUC – pression d'aspiration circuit 1 (valeur en température)
- T SUC – sonde thermique d'aspiration auxiliaire circuit 1
- DOC XX = 105 – sortie numérique pour la valve d'injection de gaz chaud circuit 1



L'injection de gaz chaud a pour objectif de :

Augmenter la valeur de température de surchauffe (circuit 1) : au moins 1 compresseur actif dans le circuit 1. Le calcul SH1 (surchauffe Circuit 1) commence 1 minute après l'activation du premier compresseur dans le circuit 1. En cas d'erreur de la sonde, la valve de gaz chaud n'est pas active.

Le relais a configuré DOC XX = 105 alors que la valve d'injection de gaz chaud du circuit 1 fonctionne comme un thermostat avec action inverse (chaud), en utilisant la valeur de surchauffe comme variable de commande.

$SH1 = T\ SUC$ (« sonde thermique NTC AUX aspiration circuit 1 ») – $P\ SUC$ (« sonde aspiration circuit 1 »)

ASH8 = surchauffe valeur 1 à laquelle la valve 1 d'injection de gaz chaud (action chaude) est activée

ASH9 = différentiel pour ASH8

Si $SH1 \leq ASH8 - ASH9$ → le relais configuré sur DOC XX = 105 est actif

Si $SH1 \geq ASH8$ → le relais configuré sur DOC XX = 105 est neutralisé

Si $ASH8 - ASH9 < SH1 < ASH8$ → le statut précédent est maintenu (si le relais était actif, il reste actif, s'il était neutralisé, il demeure neutralisé)

Augmentation de la valeur de température d'aspiration (circuit 1) : paramètre de surchauffe ASH20 = OUI (activation de la valve de gaz chaud circuit 1 pour contrôle de température). Au moins 1 compresseur actif dans le circuit 1. Le contrôle de température commence 1 minute après l'activation du premier compresseur dans le circuit 1. En cas d'erreur de la sonde, la valve de gaz chaud n'est pas active.

Au moins une sonde thermique, parmi les suivantes, est réglée comme sonde auxiliaire, montée sur la conduite d'aspiration :

AI XX = 17 « sonde thermique auxiliaire NTC aspiration circuit 1 »

AI XX = 45 « compresseur 1 NTC température d'aspiration circuit 1 »

AI XX = 56 « compresseur 1 NTC température d'aspiration circuit 12 »

Le relais configuré DOC XX = 105 comme valve d'injection de gaz chaud circuit 1 fonctionne comme un thermostat à action inversée (chaud) qui utilise les valeurs de température issues de la sonde réglée sur AI XX = 17, 45, ..., 56, conformément aux conditions suivantes :

Si au moins une des sondes $\leq ASH21 - ASH22$ → la valve de gaz chaud est active

Si toutes les sondes $\geq ASH21$ → la valve de gaz chaud est neutralisée

Autrement → maintient l'état

ASH21 = valeur de température d'aspiration 1 à laquelle la valve de gaz chaud est activée (action chaude)

ASH22 = différentiel pour ASH21

Protocol CO₂

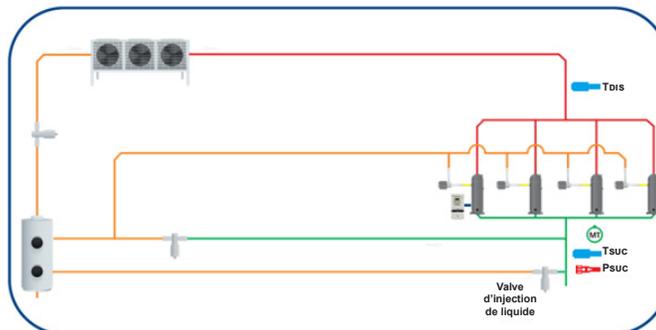
Opération et contrôleur

Gestion de la valve d'injection de liquide

Cette action consiste à injecter du liquide dans la conduite d'aspiration circuit 1 (TM).

Ressources utilisées :

- P SUC – pression d'aspiration circuit 1 (valeur en température)
- T SUC – sonde thermique d'aspiration auxiliaire circuit 1
- DOC XX = 123 – sortie numérique de la valve d'injection de liquide circuit 1
- T DIS – température de refoulement
- AO X = sortie analogue avec signal PWM (le temps de MARCHÉ / ARRÊT peut être réglé par ce paramètre)



L'injection de liquide a pour objectif de :

Décroître la valeur de température de surchauffe (SH1) : paramètre de surchauffe ASH26 = OUI (valve d'injection de liquide circuit 1 activée aussi par la commande de surchauffe). La commande SH1 commence 1 minute après le démarrage du premier compresseur du circuit 1.

Le relais configuré DOC XX = 123 fonctionne comme un thermostat, avec action frigorifique, utilisant la valeur de surchauffe comme variable de commande.

SH1 = T SUC « sonde thermique auxiliaire NTC aspiration circuit 1 » - P SUC (« sonde d'aspiration circuit 1 »)

ASH27 = valeur de surchauffe élevée du circuit 1 pour permettre l'injection de liquide (action frigorifique)

ASH28 = différentiel pour ASH27

Si $SH1 \geq ASH27 + ASH28$ → le relais configuré DOC XX = 123 est actif

Si $SH1 \leq ASH27$ → le relais configuré DOC XX = 123 est neutralisé

Si $ASH27 < SH1 < ASH27 + ASH28$ → l'état précédent est maintenu

Réduire la valeur de température d'aspiration (circuit 1) : Le paramètre de contrôle de température est actif, ASH32 = OUI (valve d'injection de liquide, circuit 1, activée aussi par le contrôle de température). Les 2 conditions ci-dessous doivent être satisfaites avant le démarrage de la vérification et du contrôle de température :

La température du circuit 1 (TM) est surveillée SEULEMENT si au moins un compresseur du circuit 1 est en marche

Le contrôle de température commence après ASH33 (délai après le démarrage du compresseur, avant l'initiation du contrôle de température d'aspiration) minutes, après le démarrage du premier compresseur du circuit 1.

Au moins une sonde thermique, parmi les suivantes, est réglée comme sonde auxiliaire, montée sur la conduite d'aspiration :

AI XX = 17 « sonde thermique auxiliaire NTC aspiration circuit 1 »

AI XX = 45 « compresseur 1 NTC température d'aspiration circuit 1 »

AI XX = 56 « compresseur 12 NTC température d'aspiration circuit 1 »

Le relais configuré DOC XX = 123 « valve d'injection de liquide circuit 1 » fonctionne comme un thermostat à action directe (refroidissement) qui utilise les valeurs de température issues de la sonde réglée sur AI XX = 17, 45, ..., 56, conformément aux conditions suivantes :

Si au moins une des sondes $\geq ASH34 - ASH35$ → le relais configuré DOC 123 est actif

Si toutes les sondes $\leq ASH34$ → le relais configuré DOC 123 est neutralisé

Autrement → maintient l'état

ASH34 = valeur de température d'aspiration 1 à laquelle la valve d'injection de liquide est activée (action frigorifique)

ASH35 = différentiel pour ASH34

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Réduit la température de refoulement des compresseurs (circuit 1) : Le paramètre de contrôle de température pour la température de refoulement est actif, DSC 1 = OUI (circuit 1, valve d'injection de liquide aussi activée par la température de refoulement). Les 2 conditions ci-dessous doivent être satisfaites avant le démarrage de la vérification et du contrôle de température :

La température du circuit 1 (TM) est surveillée SEULEMENT si au moins un compresseur du circuit lui-même est en marche.

Le contrôle de température commence après 1 minute, après le démarrage du premier compresseur du circuit.

Au moins une sonde thermique, parmi les suivantes, est réglée comme sonde thermique de refoulement, montée sur la conduite de refoulement :

AI XX = 156 « conduite de température de refoulement NTC circuit 1 »

AI XX = 158 « conduite de température de refoulement PTC circuit 1 »

AI XX = 69 « température de refoulement PTC compresseur 1 circuit 1 » ou

AI XX = 80 « température de refoulement PTC compresseur 12 circuit 1 »

Le relais configuré DOC XX = 123 « valve d'injection de liquide circuit 1 » fonctionne comme un thermostat à action directe (refroidissement) qui utilise les valeurs de température issues de la sonde réglée sur AI XX = 156, 158, 69, ..., 80, conformément aux conditions suivantes :

Si au moins une des sondes \geq DSC2 + DSC3 → le relais configuré DOC 123 est actif

Si toutes les sondes \leq DSC2 → le relais configuré DOC 123 est neutralisé

Autrement → maintient l'état

DSC2 = Circuit 1, seuil de température de refoulement pour activer la valve d'injection de liquide

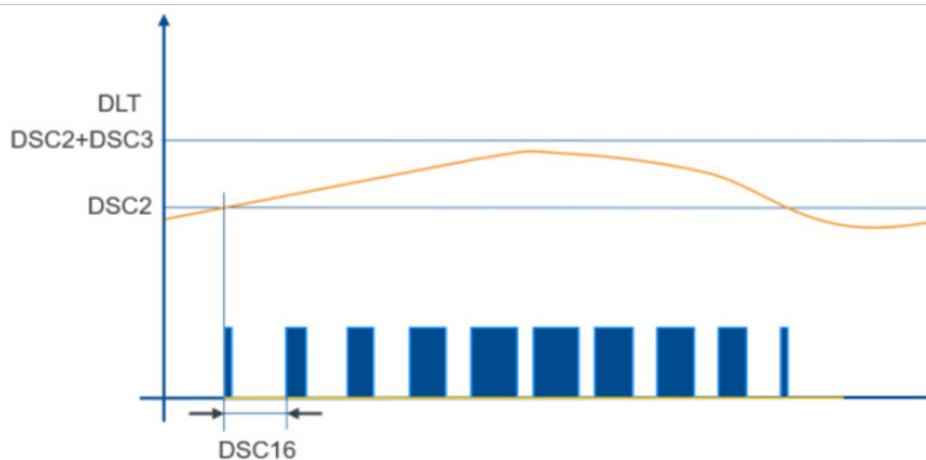
DSC3 = Circuit 1, différentiel pour DSC2 et DSC4

DSC4 = Circuit 1, alarme de température de refoulement élevée, circuit 1

Commande de la valve d'injection de liquide avec action PWM

La configuration est la même que dans les paragraphes précédents : activation pour réduire la surchauffe avec conditions de surchauffe élevée, activation pour réduire la température d'aspiration quand elle est trop élevée, ou activation pour réduire la température de refoulement quand elle est trop élevée.

Le mode PWM pour la commande de température de refoulement est actif, DSC15 = OUI (action PWM active pour la valve d'injection de liquide Circuit 1). Le relais configuré comme valve d'injection de liquide, DOC XX = 123, est activé en mode PWM, avec une durée de MARCHE minimum de 1 seconde. La durée du cycle PWM pour la valve d'injection de liquide Circuit 1, DSC16 peut être réglée entre 6 et 30 secondes.



Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Gestion de l'injection d'huile

XC-PRO peut gérer l'électrovanne connectée au séparateur d'huile avec réservoir d'huile.

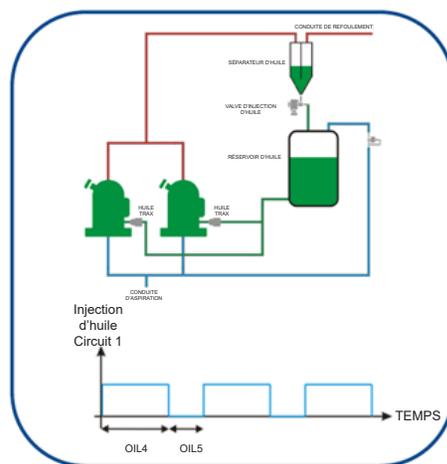
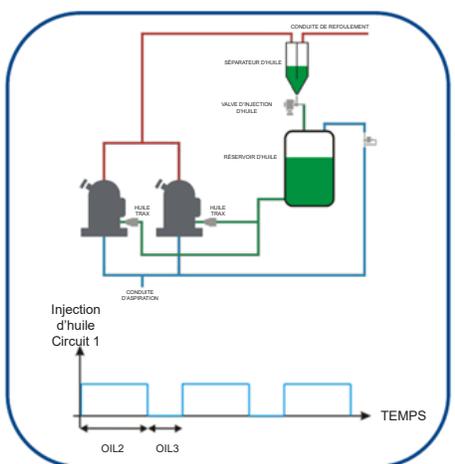
Il existe cinq types de configuration possibles, selon le type de séparateur d'huile et de réservoir d'huile utilisé avec le système. Vérifiez le schéma ci-dessous pour régler correctement le type de gestion :

1. Séparateur d'huile et réservoir d'huile sans entrées niveau bas ou élevé : l'électrovanne est gérée suivant l'état du compresseur. (OIL1 = 1)
2. Séparateur d'huile avec signal niveau bas : l'électrovanne est gérée suivant l'état niveau bas. (OIL1 = 2)
3. Séparateur d'huile avec signaux niveau bas ou élevé : l'électrovanne est gérée suivant l'état des deux niveaux. (OIL1 = 3)
4. Gestion d'huile suivant le différentiel de pression entre le réservoir et les compresseurs température moyenne et l'entrée numérique niveau bas dans le réservoir (OIL1 = 4)
5. Gestion d'huile suivant le différentiel de pression entre le réservoir et les compresseurs température moyenne et les entrées numériques niveau bas et niveau élevé dans le réservoir (OIL1 = 5)

OIL1 = 1, gestion d'huile suivant l'état du compresseur

Quand tous les compresseurs sont À L'ARRÊT dans le circuit 1 (TM), « la valve d'injection d'huile circuit 1 » fonctionne en mode cycle de service suivant la synchronisation OIL2 (valve ACTIVE) et OIL3 (valve NEUTRALISÉE).

Quand un ou plusieurs compresseurs du circuit 1 (TM) sont EN MARCHÉ, « la valve d'injection d'huile circuit 1 » fonctionne en mode cycle de service suivant la synchronisation OIL4 (valve ACTIVE) et OIL5 (valve NEUTRALISÉE).



Avec OIL2 = 0 aucune injection n'est effectuée.

Les mêmes considérations et réglages sont disponibles pour le circuit 2 (compresseurs TB).

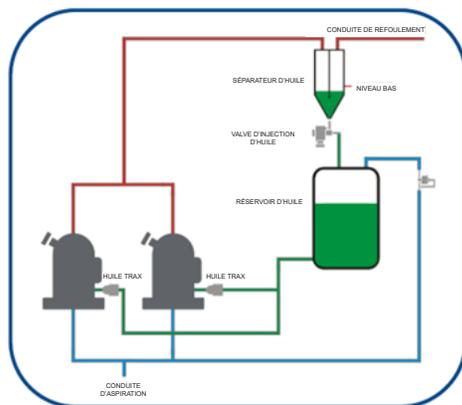
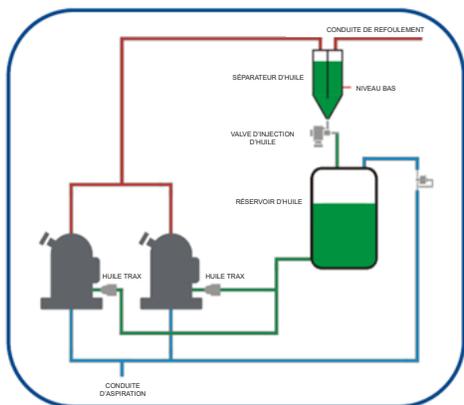
Protocol CO₂

Opération et contrôleur

OIL1 = 2. gestion de l'huile suivant l'entrée numérique niveau bas sur le séparateur d'huile

La valve d'injection d'huile fonctionne en mode cycle de service suivant la synchronisation OIL2 (valve ACTIVE) et OIL3 (valve NEUTRALISÉE) lorsque l'entrée numérique niveau bas n'est pas active et la durée OIL10 (délai d'activation de la valve d'injection d'huile circuit 1) en secondes est terminée.

Si l'entrée numérique niveau bas est active, la valve d'injection d'huile est NEUTRALISÉE. Lorsque l'entrée niveau d'huile bas est désactivée : le contrôleur attend la fin de la durée OIL10, puis la valve d'injection de liquide peut effectuer son cycle entre OIL2 (valve ACTIVE) et OIL3 (valve NEUTRALISÉE).



Avec OIL2 = 0 aucune injection n'est effectuée.

Les mêmes considérations et réglages sont disponibles pour le circuit 2 (compresseurs TB).

OIL1 = 3. gestion d'huile selon les entrées numériques niveaux bas et haut dans le séparateur d'huile

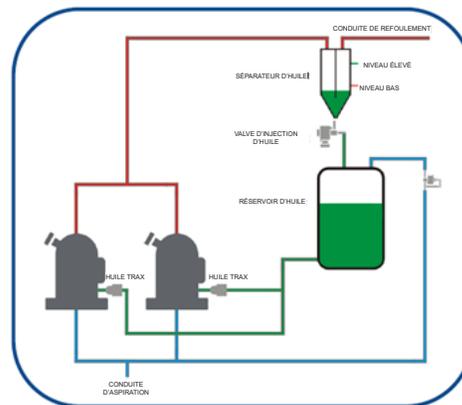
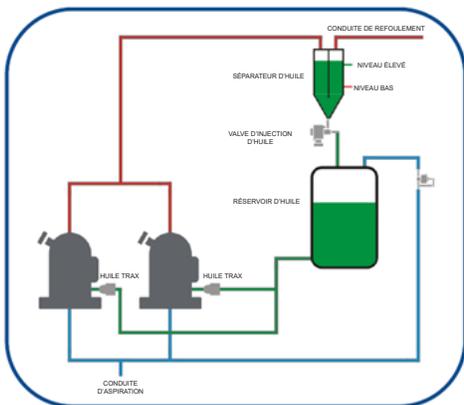
La valve d'injection d'huile fonctionne en mode cycle de service suivant la synchronisation OIL2 (valve ACTIVE) et OIL3 (valve NEUTRALISÉE) lorsque l'entrée numérique niveau bas n'est pas active et la durée OIL10 (délai d'activation de la valve d'injection d'huile circuit 1) en secondes est terminée, indépendamment de l'état de l'entrée numérique niveau élevé.

Si le sectionneur niveau élevé dans le séparateur d'huile est ACTIF, après les cycles OIL24 d'injection d'huile, l'avertissement suivant est émis :

« Alarme de séparateur d'huile plein »

Si OIL24 = 0, aucun avertissement n'est émis.

Si l'entrée numérique niveau bas est active, la valve d'injection d'huile est NEUTRALISÉE. Lorsque l'entrée niveau d'huile bas est désactivée : le contrôleur attend la fin de la durée OIL10, puis la valve d'injection de liquide peut effectuer son cycle entre OIL2 (valve ACTIVE) et OIL3 (valve NEUTRALISÉE).



Protocol CO₂

Opération et contrôleur

OIL1 = 4, Gestion d'huile suivant le différentiel de pression et le sectionneur numérique niveau bas dans le séparateur d'huile

Fonctionnement normal : présence d'huile dans le séparateur d'huile.

Lorsque le sectionneur numérique de niveau d'huile bas n'est pas actif dans le séparateur d'huile et que la durée OIL10 est terminée, la « valve d'injection d'huile circuit 1 » fonctionne en mode cycle de service suivant les durées OIL2 (valve ACTIVE) et OIL3 (valve NEUTRALISÉE).

Régulation de la pression différentielle

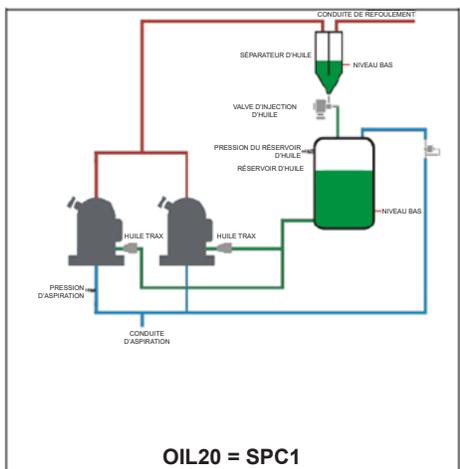
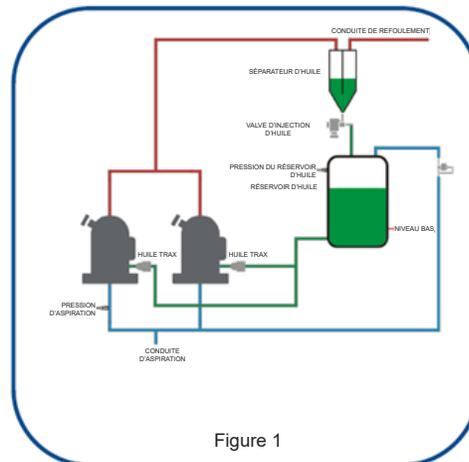
Avec OIL20 (sonde de référence pour la pression différentielle) = pression du réservoir d'huile – pression d'aspiration (SPC1), ou pression du réservoir d'huile – pression du réservoir de détente (FTP), si la pression différentielle n'est pas satisfaite : OIL20 est inférieur à OIL18 (différentiel de pression pour la gestion de l'huile, la « valve d'injection d'huile circuit 1 » fonctionne en mode cycle de service suivant les durées OIL2 (valve ACTIVE) et OIL3 (valve NEUTRALISÉE), selon l'état du sectionneur de niveau d'huile bas.

Si le sectionneur niveau bas est actif, la « valve d'injection d'huile circuit 1 » s'arrête seulement si la pression différentielle OIL20 est supérieure à OIL18 + OIL19 (différentiel pour OIL18).

OIL1 = 5, Gestion d'huile suivant le différentiel de pression et les sectionneurs numériques niveau élevé et niveau bas dans le séparateur d'huile et le sectionneur niveau bas dans le réservoir

La régulation est similaire au paragraphe précédent. De plus, le sectionneur de niveau d'huile élevé dans le séparateur d'huile peut être réglé et considéré (DIC XX = 162 : Niveau d'huile élevé dans le séparateur d'huile circuit 1).

Avec cette entrée active, le contrôleur effectue les cycles d'injection d'huile OIL24 (nombre de tentatives répétées pour niveau élevé dans le séparateur d'huile), et si après ces cycles le sectionneur niveau élevé est toujours actif, l'alarme « séparateur d'huile plein » est émise.



Actions préventives avec entrée numérique niveau bas active

XC-PRO peut tenter d'améliorer la quantité d'huile dans le séparateur d'huile lorsqu'il atteint le niveau bas. Lorsque l'entrée numérique de niveau d'huile bas dans le séparateur d'huile est active, pour restaurer la lubrification correcte et le retour d'huile correct, si OIL14 (action avant l'alarme niveau bas circuit 1) = 1, si l'inverseur est présent et en marche, le compresseur à inverseur est mis en marche à vitesse maximum.

Si cette action ne suffit pas, après le délai OIL12, l'alarme niveau d'huile bas est activée et les compresseurs peuvent être arrêtés en réglant OIL16 = 1.

Si la pression dans le réservoir d'huile est supérieure à OIL27 (seuil de pression du réservoir pour arrêter la valve d'injection d'huile circuit 1), les cycles d'injection s'arrêtent immédiatement.

Protocol CO₂

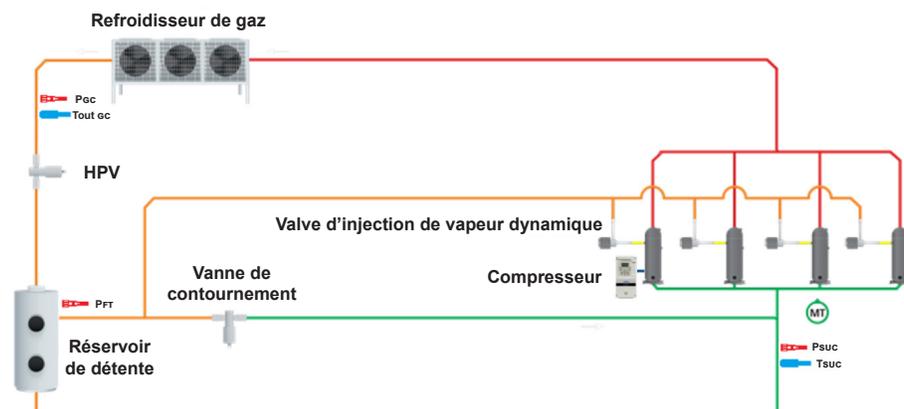
Opération et contrôleur

Gestion de la spirale CO₂ trans-critique

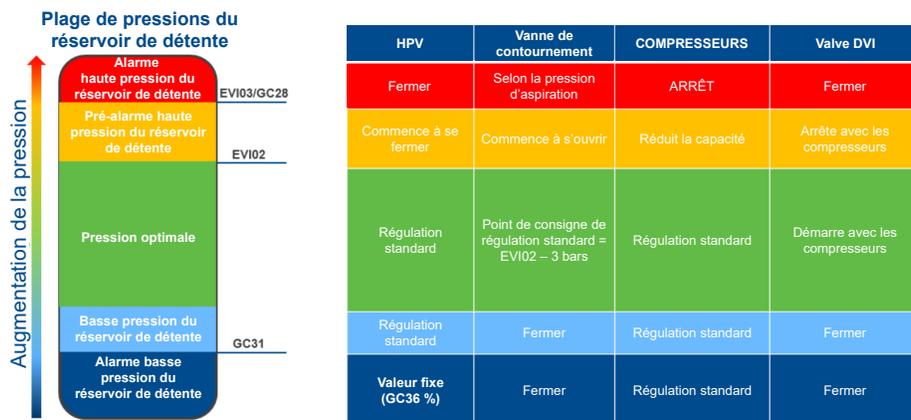
XC Pro gère le compresseur à spirale CO₂ trans-critique dans 2 configurations :

- Injection de vapeur dynamique du réservoir de détente
- Injection de vapeur dynamique Éco

Injection de vapeur dynamique (DVI) avec réservoir de détente



Cette solution est utilisée lorsque la conduite de liquide peut atteindre des pressions élevées (environ ou plus de 870 lb/po² [60 bars]). Les nouveaux composants sont le compresseur à spirale trans-critique et la valve d'injection de vapeur dynamique (une valve par compresseur installée gérée par une sortie numérique dédiée). La valve d'injection de vapeur dynamique est un solénoïde qui permet d'injecter du gaz (ou non) dans les compresseurs suivant le graphique ci-dessous.



Alarme basse pression du réservoir de détente

- Le pressostat haute pression a une valeur fixe GC36 (% du pressostat haute pression ouvert en mode de sûreté basse pression) et la vanne de contournement se ferme pour accroître la pression dans le réservoir de détente.
- Le compresseur peut fonctionner suivant la valeur de pression d'aspiration et la valeur de température de refoulement.
- Il n'est pas possible d'injecter une vaporisation instantanée vers le compresseur via la valve d'injection de vapeur dynamique parce que la pression est trop basse.

Basse pression dans le réservoir de détente

- Le pressostat haute pression peut fonctionner parce que l'alarme basse pression dans le réservoir de détente a pris fin. Pression supérieure à GC31 (point de consigne basse pression du réservoir de détente).
- Il n'est pas possible d'injecter une vaporisation instantanée vers le compresseur via la valve d'injection de vapeur dynamique parce que la pression est trop basse.
- Le compresseur peut fonctionner suivant la valeur de pression d'aspiration et la valeur de température de refoulement.

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Pression optimale

- Le pressostat haute pression s'efforce de maintenir la pression optimale calculée en fonction de la température à la sortie du refroidisseur de gaz.
- La vanne de contournement peut fonctionner si la pression est supérieure à EVI02 – 3 bars, mais elle est habituellement fermée. EVI02 (pression maximum du réservoir de détente en régulation standard / point de consigne de la vanne de contournement).
- Le compresseur peut fonctionner et la vanne d'injection de vapeur dynamique suit l'état du compresseur. Ouverte si le compresseur est EN MARCHÉ et fermée si le compresseur est À L'ARRÊT.

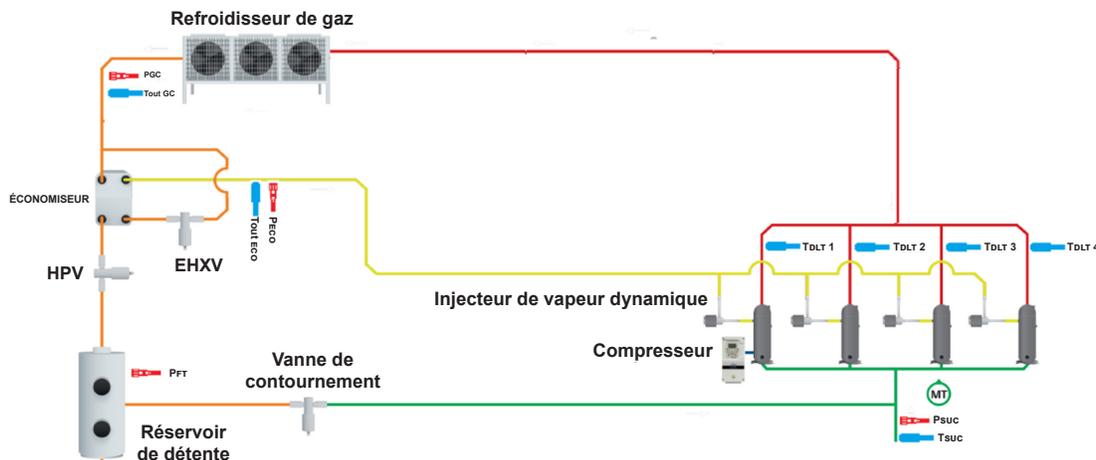
Pré-alarme haute pression du réservoir de détente

- Les principales actions du pressostat haute pression et de la vanne de contournement sont liées à la baisse de pression dans le réservoir de détente.
- Le compresseur réduit la capacité pour réduire la pression dans le refroidisseur de gaz et la production d'une vaporisation instantanée.
- La valve d'injection de vapeur dynamique suit l'état du compresseur. Ouverte si le compresseur est EN MARCHÉ et fermée si le compresseur est À L'ARRÊT.

Haute pression du réservoir de détente

- Les principales actions du pressostat haute pression et de la vanne de contournement sont liées à la baisse de pression dans le réservoir de détente.
- Le compresseur est À L'ARRÊT et l'injecteur de vapeur dynamique est fermé. EVI03 (seuil de pression du réservoir de détente pour éteindre le compresseur avec électrovanne EVI)/GC28 (point de consigne haute pression du réservoir de détente).

Éco DVI (gestion de l'injection de vapeur dynamique avec économiseur)



Solution utilisée lorsque la conduite de liquide ne peut pas atteindre les valeurs haute pression (au-dessus de 652 lb/po² [45 bars]), car elle permet l'utilisation d'un nouveau compresseur dans les systèmes existants avec des conduites de liquide de vieux concept. Même performance que la configuration précédente (solution d'injection de vapeur dynamique). Les nouveaux composants sont l'économiseur avec sondes de pression et de température pour calculer la surchauffe, le XEV20D pour la gestion de la vanne EHXV de l'économiseur, la vanne EHX et le compresseur avec valve d'injection de vapeur dynamique (une valve pour chaque compresseur installé).

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Dans les conditions standard, la valve EHX s'efforce de maintenir le bon point de consigne de surchauffe dans la sortie de l'économiseur afin de pouvoir potentiellement injecter de la vapeur dans le compresseur via la valve d'injection de vapeur dynamique.

En cas de pression élevée dans l'entrée de la valve d'injection de vapeur dynamique (sortie de l'économiseur), la valve EHX s'efforce de restaurer la bonne pression pour l'injection.

En cas de température de refoulement élevée, la valve EHX s'efforce de réduire la température de refoulement.

Les paramètres en cause sont :

Groupe	Paramètre	Description	Valeur		Niveau vis.	Limite		Unité
			Modifier	Original		Minimum	Maximum	
CONTRÔLEUR EHXV	EHX1	Seuil minimum de pression du refroidisseur de gaz pour activer la régulation EHXV lorsque le premier compresseur EVI démarre	725	725	PH	650	1450	psi
CONTRÔLEUR EHXV	EHX2	Seuil minimum de température de sortie du refroidisseur de gaz pour activer la régulation EHXV lorsque le premier compresseur EVI démarre	55	56	PH	-40	230	°F
CONTRÔLEUR EHXV	EHX3	Délai d'ouverture EHXV au démarrage du compresseur	10	10	Pr1	0	255	s
CONTRÔLEUR EHXV	EHX4	Pression minimum permise à l'économiseur (EHXP) pour démarrer l'injection dans l'orifice du compresseur	525	525	PH	290	766	psi
CONTRÔLEUR EHXV	EHX5	Pression d'injection maximum permise à l'économiseur (EHXP) pour le contrôle d'injection SH et DLT	755	765	PH	525	856	psi
CONTRÔLEUR EHXV	EHX6	Pression d'injection maximum permise à l'économiseur (EHXP) pour le contrôle d'injection	855	855	PH	756	1460	psi
CONTRÔLEUR EHXV	EHX7	Seuil de température de conduite de refoulement pour activer le contrôle de pression et de température	250	250	PH	-40	266	°F
CONTRÔLEUR EHXV	EHX8	Seuil de température de conduite de refoulement pour alarme	266	266	PH	250	284	°F
CONTRÔLEUR EHXV	EHX9	Seuil de température de conduite de refoulement pour arrêter la régulation	284	284	PH	266	302	°F
CONTRÔLEUR EHXV	EHX10	% variation de sortie analogue quand EHXP > EHX6	10	10	PH	0	100	%
CONTRÔLEUR EHXV	EHX11	Durée de l'intervalle pour réduire la sortie analogue quand EHXP > EHX6	5	5	PH	1	60	s
CONTRÔLEUR EHXV	EHX12	Différentiel de pression minimum permis à l'économiseur (EHXP) pour neutraliser l'EVI du compresseur	30	30	PH	-72	72	psi

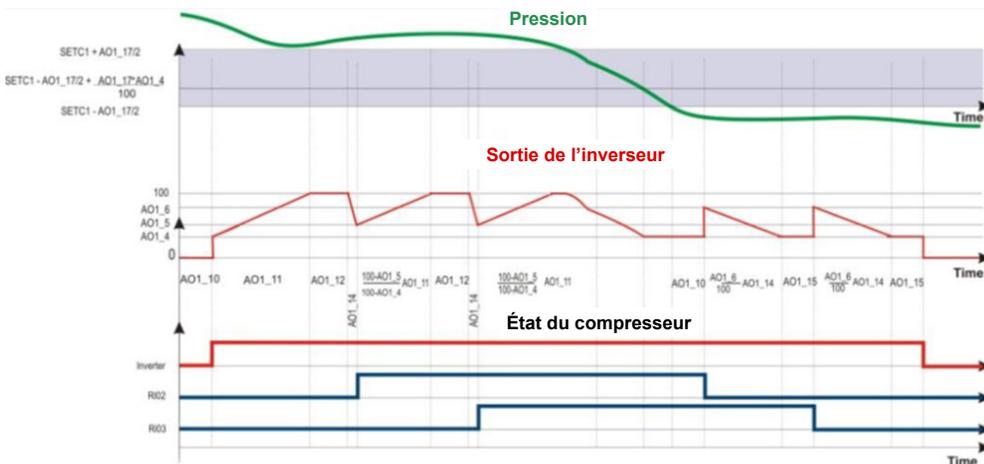
Groupe	Paramètre	Description	Valeur		Niveau vis.	Limite		Unité
			Modifier	Original		Minimum	Maximum	
CONTRÔLE EHXV SH	SHX1	Point de surchauffe TM pour EHXV	18	18	Pr1	1	40	DDF
CONTRÔLE EHXV SH	SHX2	Bande proportionnelle	20	20	Pr1	1	108	DDF
CONTRÔLE EHXV SH	SHX3	Bande morte pour régulation de la surchauffe	-2	-2	Pr1	-50	50	DDF
CONTRÔLE EHXV SH	SHX4	Point de consigne de surchauffe EHX utilisé avec FLT = EHX8	4	4	Pr1	1	18	DDF
CONTRÔLE EHXV SH	SHX5	Temps d'intégration	240	240	Pr1	0	1000	s
CONTRÔLE EHXV SH	SHX6	Étape dérivative	0	0	Pr1	0	255	étape
CONTRÔLE EHXV SH	SHX7	Erreur de pourcentage d'ouverture de sonde	17	17	Pr1	0	100	%
CONTRÔLE EHXV SH	SHX8	Durée de la fonction démarrage	2,0	2,0	Pr1	0,0	42,0	min
CONTRÔLE EHXV SH	SHX9	Début du pourcentage d'ouverture	0	0	Pr1	0	100	%
CONTRÔLE EHXV SH	SHX10	Pourcentage d'ouverture minimum sur fonctionnement normal	0	0	Pr1	0	46	%
CONTRÔLE EHXV SH	SHX11	Pourcentage d'ouverture maximum sur fonctionnement normal	46	46	Pr1	0	100	%

Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Gestion du compresseur VSD

La sortie analogique peut être utilisée dans un système comprenant un compresseur VSD, sous la direction d'un inverseur. Dans ce cas, la régulation des compresseurs est changée tel que décrit dans le graphique ci-dessous :



AO1_4	Valeur minimum pour Sortie analogue 1	0 ÷ 99 %
AO1_5	Valeur de Sortie analogue 1 après le démarrage du compresseur	AO1_4 ÷ 100 %
AO1_6	Valeur de Sortie analogue 1 après l'arrêt du compresseur	AO1_4 ÷ 100 %
AO1_10	Délai de régulation après le début de la bande de régulation	0 ÷ 255 (secondes)
AO1_11	Durée de hausse de la Sortie analogue 1 de AO1_4 à 100 % lorsque la pression est supérieure à la bande de régulation et qu'une charge est appliquée	0 ÷ 255 (secondes)
AO1_12	Permanence de la Sortie analogue 1 à 100 % avant activation de la charge	0 ÷ 255 (secondes)
AO1_13	Délai entre la baisse de pression (température) au point de consigne et le début de la baisse de la Sortie analogue 1	0 ÷ 255 (secondes)
AO1_14	Durée de baisse de la Sortie analogue 1, de 100 % à AO1_5 lorsque la charge est appliquée	0 ÷ 255 (secondes)
AO1_15	Permanence de la Sortie analogue 1 à AO1_4 avant désactivation de la charge	0 ÷ 255 (secondes)
AO1_16	Durée de baisse de la Sortie analogue 1 de 100 % à la valeur AO1_4	0 ÷ 255 (secondes)
AO1_17	Bande proportionnelle pour la régulation de l'inverseur	0 ÷ 255 (secondes)

Paramètre	Description	Valeur		Niveau vis.	Limite		Unité	Commentaires :
		Modifier	Original		Minimum	Maximum		
AO1_1	Sonde pour sortie analogue 1	Pb1	Pb1	Pr1				Non utilisée
AO1_2	Limite inférieure pour sortie analogue 1	-40,0	-40,0	Pr1	-70,0	150,0	°C	Non utilisée
AO1_3	Limite supérieure pour sortie analogue 1	110,0	110,0	Pr1	-70,0	150,0	°C	Non utilisée
AO1_4	Valeur minimum pour sortie analogue 1	0	0	Pr1	0	100	%	Vitesse minimum pour le compresseur de l'inverseur
AO1_5	Valeur analogue de sortie 1 après démarrage de la charge	50	50	Pr1	0	100	%	Vitesse du compresseur à l'inverseur avant activation du compresseur à vitesse fixe
AO1_6	Valeur de sortie analogue 1 après arrêt de charge	50	50	Pr1	0	100	%	Vitesse du compresseur à l'inverseur avant désactivation du compresseur à vitesse fixe
AO1_7	Valeur de départ de la bande d'exclusion 1	49	49	Pr1	0	49	%	Bande d'exclusion pour bruit ou vibration
AO1_8	Valeur de fin de la bande d'exclusion 1	49	49	Pr1	49	99	%	Bande d'exclusion pour bruit ou vibration
AO1_9	Valeur de sûreté pour la sortie analogue 1	80	80	Pr1	0	100	%	Vitesse du compresseur à l'inverseur en cas d'erreur de la sonde de pression
AO1_10	Délai de régulation après sortie de la zone neutre	20	20	Pr1	0	255	s	Durée du délai d'activation du compresseur à l'inverseur
AO1_11	Durée de hausse de la sortie analogue 1 à partir de la valeur minimum jusqu'à 100 %	120	120	Pr1	0	255	s	Durée de l'accélération
AO1_12	Permanence de la sortie analogue 1 avant activation de la charge	30	30	Pr1	0	255	s	Délai avec l'inverseur à vitesse maximum (AOX_13) avant activation du compresseur à vitesse fixe
AO1_13	Valeur maximum pour sortie analogue 1	100	100	Pr1	0	100	%	% vitesse maximum pour le compresseur à l'inverseur
AO1_14	Temps de décroissance de sortie analogue 1 après arrêt de charge	30	30	Pr1	0	255	s	Durée de la décélération
AO1_15	Permanence de la sortie analogue 1 avant arrêt de charge	10	10	Pr1	0	255	s	Délai avec l'inverseur à vitesse minimum (AOX_4) avant activation du compresseur à vitesse fixe
AO1_16	Temps de décroissance de sortie analogue 1 à partir de 100 % avant début de la charge	10	10	Pr1	0	255	s	Durée de la décélération à partir de la vitesse maximum
AO1_17	Largeur de la bande de régulation 1	60	60	Pr1	0,0	25,0	°C	Bande proportionnelle pour réglages PI
AO1_18	Durée intégrale 1	220	220	Pr1	0	999	s	Durée intégrale pour réglages PI
AO1_19	Décalage de bande 1	0,0	0,0	Pr1	-12,0	12,0	°C	Décalage pour bande proportionnelle

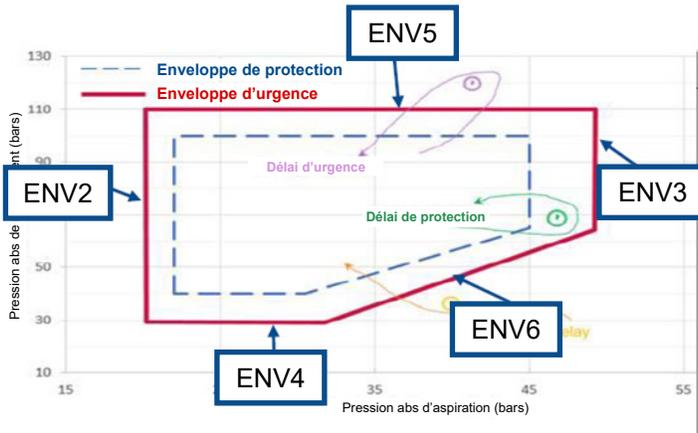
Protocol CO₂

Opération et contrôleur

Gestion de l'enveloppe du compresseur

Avec les paramètres ENV11 (index d'enveloppe pour le circuit 1) et ENV12 (index d'enveloppe pour le circuit 2), il est possible d'activer la gestion de l'enveloppe du compresseur pour les deux conduites de températures (TM et TB).

Lorsque la protection de l'enveloppe est activée, le point de consigne de pression maximum du refroidisseur de gaz est la valeur minimum entre GC13 (point de consigne de pression maximum permis pour le refroidisseur de gaz) et la pression maximum du refroidisseur à la sortie de l'enveloppe.



Groupe	Paramètre	Description
ENVELOPPE	ENV1	Délai d'alarme pour le compresseur à inverseur circuit 1 dans une zone évaporation basse spéciale
ENVELOPPE	ENV2	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 1 quand température / pression d'évaporation < température / pression d'évaporation minimum absolue
ENVELOPPE	ENV3	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 1 quand température / pression d'évaporation > température / pression d'évaporation maximum absolue
ENVELOPPE	ENV4	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 1 quand température / pression du condenseur < température / pression du condenseur minimum absolue
ENVELOPPE	ENV5	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 1 quand température / pression du condenseur > température / pression du condenseur maximum absolue
ENVELOPPE	ENV6	Délai d'alarme pour le compresseur à inverseur circuit 2 dans une zone évaporation basse spéciale
ENVELOPPE	ENV7	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 2 quand température / pression d'évaporation < température / pression d'évaporation minimum absolue
ENVELOPPE	ENV8	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 2 quand température / pression d'évaporation > température / pression d'évaporation maximum absolue
ENVELOPPE	ENV9	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 2 quand température / pression du condenseur < température / pression du condenseur minimum absolue
ENVELOPPE	ENV10	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 2 quand température / pression du condenseur > température / pression du condenseur maximum absolue
ENVELOPPE	ENV11	Index d'enveloppe pour le circuit 1
ENVELOPPE	ENV12	Index d'enveloppe pour le circuit 2
ENVELOPPE	ENV13	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 1 quand une alarme d'enveloppe d'urgence survient
ENVELOPPE	ENV14	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 2 quand une alarme d'enveloppe d'urgence survient
ENVELOPPE	ENV15	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 1 quand le compresseur démarre en dehors de l'enveloppe
ENVELOPPE	ENV16	Délai avant l'arrêt du compresseur à inverseur circuit 2 quand le compresseur démarre en dehors de l'enveloppe

Contrôleur de comptoir

Le contrôleur (CC) de l'évaporateur maintient la température de l'air et la surchauffe en modulant un détendeur électronique. Le contrôleur CC a une pression de fonctionnement maximale (MOP) alors si la pression d'aspiration est trop élevée (par exemple 30 °F SST), le contrôleur du système ferme l'EEV. Une fois que la pression d'aspiration chute sous le point de consigne MOP, l'EEV peut s'ouvrir pour maintenir la température de l'air ou la surchauffe. Les contrôleurs incluent typiquement des points de consigne pour maintenir la surchauffe lorsque la surchauffe redescend à l'intérieur de la bande de service et du point de consigne de sectionnement de sûreté.

Paramètre	Valeur	Unité	Remarques
point de consigne de pression maximale de service du contrôleur du comptoir TB	290	lb/po ²	point de consigne typique
point de consigne de pression maximale de service du contrôleur du comptoir TM	465	lb/po ²	point de consigne typique
surchauffe du contrôleur du comptoir	8-20	°F	surchauffe de service typique
bande de surchauffe du contrôleur du comptoir	8-15	°F	plage de la bande de surchauffe typique
sectionnement de la surchauffe du contrôleur du comptoir	4	°F	point de consigne de sectionnement de la surchauffe typique

Protocol CO₂

Entretien et réparation

AVERTISSEMENT

LISEZ TOUS LES AVERTISSEMENTS ET TOUTES LES PROCÉDURES CONTENUES DANS LE PRÉSENT GUIDE OU SUR L'APPAREIL AVANT D'ENTREtenir OU DE RÉPARER L'ÉQUIPEMENT.

LE NON-RESPECT DE CES AVERTISSEMENTS PEUT ENTRAÎNER UNE EXPLOSION, LA MORT, DES BLESSURES ET DES DOMMAGES MATÉRIELS.

Vérifications et réparations des appareils électriques

- La réparation et l'entretien des composants électriques doivent inclure les vérifications de sécurité initiales et les procédures d'inspection des composants. Si une irrégularité risque de compromettre la sécurité, aucune alimentation électrique ne doit être branchée au circuit tant que le problème n'a pas été réglé adéquatement. Si l'irrégularité ne peut pas être corrigée immédiatement, mais qu'il est nécessaire de poursuivre les opérations, une solution temporaire adéquate doit être utilisée. Cet incident doit être rapporté au propriétaire de l'équipement afin que toutes les parties concernées soient avisées.
- Les vérifications de sécurité initiales incluent :
 - a. Les condensateurs doivent être vidés : cela doit être fait de façon sécuritaire pour prévenir les étincelles;
 - b. Aucun composant électrique ou câblage sous tension ne doit être exposé pendant la charge, la récupération ou la purge du système;
 - c. La mise à la terre ne doit pas être interrompue.

Procédure de charge de frigorigène

Une balance étalonnée avec une précision de +/-2 grammes doit être utilisée pour charger le système. La quantité de charge est indiquée sur la plaque signalétique. Seul du frigorigène R-744 (CO₂) de qualité réfrigération doit être utilisé.

Aucun ajustement de charge de gaz n'est autorisé. Au moment de raccorder les flexibles entre le système frigorifique, les jauges de collecteur et la bouteille de frigorigène, assurez-vous que les branchements sont bien serrés et qu'il n'y a pas de source potentielle d'allumage à proximité. Assurez-vous qu'il n'y a pas de contamination entre les différents frigorigènes pendant l'utilisation du matériel de chargement.

Utilisez des flexibles réservés à l'entretien des systèmes frigorifiques. Les flexibles ou les conduits doivent être aussi courts que possible pour réduire la quantité de frigorigène qu'ils contiennent.

Assurez-vous que le système frigorifique est bien mis à la terre avant de charger le système avec du frigorigène pour éviter les risques d'accumulation d'électricité statique.

En plus des procédures de charge typiques, les exigences suivantes doivent être respectées :

- a. Assurez-vous qu'il n'y a pas de contamination entre les différents frigorigènes pendant l'utilisation du matériel de chargement. Les boyaux et conduits doivent être le plus court possible pour minimiser la quantité de frigorigène qu'ils contiennent.
- b. Les réservoirs doivent être conservés dans une position appropriée conformément aux instructions.
- c. Assurez-vous que le SYSTÈME DE FRIGORIGÈNE est mis à la terre avant de charger le système de frigorigène.
- d. Étiquetez le système une fois la charge complète (si ce n'est pas déjà fait).
- e. Des précautions extrêmes doivent être prises pour éviter de trop remplir le SYSTÈME DE FRIGORIGÈNE.

Avant de recharger le système, ce dernier doit être soumis à un essai de pression avec le gaz de purge approprié. Le système doit être soumis à un essai d'étanchéité après la charge et avant la mise en service. Un autre essai d'étanchéité doit être effectué avant de quitter le site.

Il faut faire preuve d'une extrême prudence pour éviter de trop remplir le système frigorifique. Une fois le chargement terminé, débranchez soigneusement les flexibles en tentant de minimiser la quantité de frigorigène relâché. Effectuez un essai d'étanchéité au niveau des orifices d'entretien, des flexibles et des réservoirs de frigorigène.

Vérifiez soigneusement l'étanchéité des orifices d'entretien. S'il n'y a aucune fuite, utilisez un outil de pincement pour fermer les extrémités des tubes d'entretien avant de les fermer par brasage. Si le tube d'entretien du compresseur est doté d'une vanne Schrader, elle doit être retirée. Il faut ensuite suivre les étapes précédentes afin de fermer le tube d'entretien par brasage.

Protocol CO₂

Entretien et réparation

Changements d'huile

Les changements d'huile doivent être effectués suivant la procédure ci-dessous : consultez les instructions Temprite détaillées pour les séparateurs d'huile coalescents de série 133A, 135A, 137A, 138A et 139A.



Instructions d'installation pour les séparateurs d'huile coalescents accessibles modèles 133A, 135A, 137A, 138A, 139A

Les séparateurs d'huile coalescents série 130 sont équipés d'un filtre standard installé en usine. N'oubliez pas : les filtres Temprite standard captent toute la saleté et les particules jusqu'à 0,3 micron; les filtres typiques captent seulement 50 microns ou plus gros.

1. Placez le séparateur dans un endroit tiède et exempt de courant d'air ou couvrez-le avec un isolant.
2. Installez le séparateur en position verticale, près du compresseur, entre le compresseur et le condenseur, en amont de (avant) toute tuyauterie de contournement.
3. Une considération spéciale doit être donnée à l'emplacement pour éviter de nuire aux remplacements de filtres ou à l'entretien futur.
4. Enclenchez et supportez le séparateur et sa tuyauterie adéquatement pour minimiser les vibrations.
5. Les conduites d'évacuation qui entrent et qui sortent du séparateur doivent être de la même taille que les connexions du séparateur.
6. Installez des prises de pression sur ces conduites pour pouvoir lire la chute de pression à travers le séparateur.
7. Chargez le séparateur avec la quantité d'huile recommandée à travers le connecteur de retour d'huile avant d'installer ou de démarrer le système.
8. Si le séparateur d'huile est plus bas que le condenseur, prenez des précautions pour empêcher le frigorigène liquide d'entrer dans le séparateur.
9. Vérifiez fréquemment le niveau d'huile et la chute de pression à travers le séparateur sur les nouvelles installations.
10. Changez le filtre après les 24 à 48 premières heures de fonctionnement si la chute de pression à travers le séparateur excède 13 lb/po² / 0,9 bar. Voir les instructions de remplacement du filtre.
11. Changez le filtre si de la saleté cause une chute de pression de 13 lb/po² / 0,9 bar à travers le séparateur.

Pour une traduction de ces instructions, visitez notre site Web : [cliquez ici](#) ou balayez le code QR.



Des questions? Appelez au 1 800 552-9300 ou au 630 293-5910 ou envoyez un courriel à l'adresse temprite@temprite.com

Protocol CO₂

Entretien et réparation

De 8 à 12 heures après la mise en service

1. Une fois que l'appareil Protocol a fonctionné à pleine charge, nettoyez le tamis de la conduite d'alimentation d'huile.
2. Vérifiez tous les évaporateurs et les surchauffes des compresseurs pour détecter tout reflux et le régler.
3. Vérifiez s'il y a des chutes de pression excessives (en supposant que tous les circuits fonctionnent).
4. Dans des conditions de fonctionnement normales, mesurez et notez l'ampérage du compresseur.
5. Mesurez et notez les chaufferettes électriques de dégivrage.
6. Assurez-vous que le compte des cycles du compresseur n'excède pas 6 démarrages par heure.
7. Vérifiez le pressostat haute pression et la vanne de contournement du réservoir de détente pour détecter toute modulation excessive.
8. Assurez-vous que le solénoïde d'évacuation du séparateur d'huile exécute ses cycles et qu'il se draine correctement.
9. Après l'arrêt, assurez-vous que les circuits ont exécuté les étages en séquence sans hausse excessive de la pression d'aspiration. Si une hausse excessive de pression survient, ajustez la séquence des étages.
10. Effectuez un essai d'étanchéité sur l'appareil Protocol, le refroidisseur de gaz et la tuyauterie avec un détecteur de fuites de CO₂.
11. Assurez-vous que les durées, heures et horaires de dégivrage sont tous appropriés sur une journée de 24 heures.
12. Assurez-vous toujours qu'après le dégivrage de chaque comptoir réfrigéré, la température excède 32 °F (0 °C) dans l'évaporateur et que le serpentín est vide.
13. Si le serpentín ne se vide pas à l'aide des réglages de dégivrage recommandés, contactez Hussmann pour une revue.
14. Assurez-vous que toute la programmation est terminée et bien comprise par le technicien d'entretien.
15. Assurez-vous que tous les capteurs thermiques et capteurs de pression sont bien calibrés.
16. Assurez-vous que tous les panneaux de commande sont fermés.
17. Notez le niveau de CO₂ dans le réservoir de détente pour référence future (par exemple verre-regard inférieur, verre-regard central, etc.).
18. Remplissez le formulaire de démarrage et envoyez-le à Hussmann au plus tard trois semaines après le démarrage.
19. Vérifiez la chute de pression dans le séparateur d'huile. Remplacez-le si elle excède 10 lb/po².

48 heures après la mise en service

1. Une fois que l'appareil Protocol a fonctionné à pleine charge, nettoyez le tamis de la conduite d'alimentation d'huile.
2. Vérifiez tous les évaporateurs et les surchauffes des compresseurs pour détecter tout reflux et le régler.
3. Assurez-vous que le compte des cycles du compresseur n'excède pas 6 démarrages par heure.
4. Assurez-vous que le solénoïde d'évacuation du séparateur d'huile exécute ses cycles et qu'il se draine correctement.
5. Notez le niveau de CO₂ dans le réservoir de détente pour référence future. (par exemple verre-regard inférieur, verre-regard central, etc.).
6. Remplacez les filtres des conduites de liquide et d'aspiration.
7. Vérifiez si de l'humidité ou des contaminants acides sont présents dans l'huile.
8. Vérifiez la chute de pression dans le séparateur d'huile. Remplacez-le si elle excède 10 lb/po².

30 jours après la mise en service

1. Une fois que l'appareil Protocol a fonctionné à pleine charge, nettoyez le tamis de la conduite d'alimentation d'huile.
2. Vérifiez tous les évaporateurs et les surchauffes des compresseurs pour détecter tout reflux et le régler.
3. Assurez-vous que le compte des cycles du compresseur n'excède pas 6 démarrages par heure.
4. Assurez-vous que le solénoïde d'évacuation du séparateur d'huile exécute ses cycles et qu'il se draine correctement.
5. Notez le niveau de CO₂ dans le réservoir de détente pour référence future (par exemple verre-regard inférieur, verre-regard central, etc.).
6. Remplacez le noyau liquide.

Protocol CO₂

Entretien et réparation

Remplacement du compresseur

Étant donné que chaque salle des machines et unité sur toit est unique, planifiez soigneusement comment vous allez déplacer le compresseur sans danger pour le personnel, l'équipement ou le bâtiment. Avant de commencer à désinstaller le vieux compresseur, assurez-vous que la nouvelle unité est prête à être installée :

1. Vérifiez les exigences électriques du compresseur de remplacement, le frigorigène, l'application, la capacité, l'emplacement des branchements de la tuyauterie et les joints d'étanchéité situés entre d'aspiration et de refoulement.
2. Exigences concernant l'installation : Assurez-vous que le compresseur est dans une position facilement accessible, déballé et déboulonné des palettes d'expédition.
3. Débranchez l'alimentation électrique : Éteignez le moteur et coupez l'alimentation électrique du panneau de commande de Protocol. Mettez hors tension le circuit de commande et ouvrez tous les disjoncteurs du compresseur. Étiquetez et retirez les fils électriques et les conduites du compresseur.
4. Isolez le compresseur de l'appareil Protocol : Mettez en cale avant les valves de service d'aspiration et de refoulement. Fermez tous les égalisateurs et la conduite d'alimentation en huile. Évacuez la pression du compresseur par les orifices d'accès à l'aspiration et au refoulement dans un récipient de récupération approuvé.
5. Retirez les égalisateurs et la conduite d'alimentation en huile. Retirez les composants installés à l'externe qui seront réutilisés avec le compresseur de remplacement. Bouchez les trous conformément aux exigences du fabricant.
6. Retirez les boulons des valves de service d'aspiration et de refoulement.
7. Retirez les boulons de fixation. Lors du déplacement du compresseur, utilisez un palan à levier, un treuil ou un système de relevage hydraulique.

AVERTISSEMENT : Ne pas utiliser les tuyaux ni le panneau de Protocol pour supporter le levage ou un palan à levier.

AVERTISSEMENT : Ne pas utiliser les fermes du plafond pour soutenir un palan à levier ou un treuil.

Le canal de support arrière de Protocol ou un rail de plafond adéquatement construit peuvent servir de support pour le levage ou un palan à levier. Afin de faciliter l'accrochage et le soulèvement, un boulon d'attelage peut être installé dans la partie supérieure arrière de la tête du compresseur.

Si une table est utilisée pour désinstaller le compresseur, glissez entièrement le compresseur sur celle-ci et roulez la table vers le palan suspendu ou la zone de relevage hydraulique. Une fois l'ancien compresseur désinstallé, nettoyez les surfaces des joints des valves de service de l'aspiration et du refoulement jusqu'à ce qu'elles reluisent. Nettoyez les surfaces des joints du nouveau compresseur jusqu'à ce qu'elles reluisent. Faites attention de ne pas rainurer ou arrondir les surfaces. Les surfaces des joints doivent être propres afin d'éviter les fuites.

Installez le nouveau compresseur dans l'ordre inverse. N'ouvrez pas le nouveau compresseur au système avant que l'essai d'étanchéité n'ait été effectué ainsi que les trois évacuations.

Les regards du régulateur de niveau d'huile sont conçus pour offrir un joint hermétique lorsqu'ils sont sous pression.

De légères fuites pourraient survenir lorsqu'une pression extrême survient.

Évitez de démonter inutilement les raccords non utilisés.

Utilisez de longs réducteurs dans les raccords d'extrémité Swagelok femelles.

Protocol CO₂

Entretien et réparation

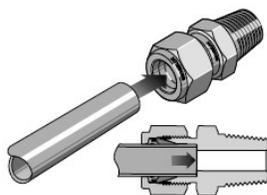
Raccords d'extrémité Swagelok

Les compresseurs à spirale CO₂ Copeland originaux utilisent de façon standard un clapet anti-retour à l'intérieur de l'orifice d'évacuation et des bouchons en caoutchouc dans les orifices d'aspiration et de refoulement. Les raccords filetés sur les vannes de service sont des raccords Swagelok. Les précautions suivantes doivent être prises en compte au moment d'utiliser ce type de raccord :

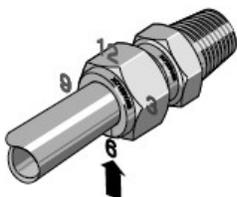
- Ne purgez pas le système en desserrant l'écrou du raccord ni le bouchon du raccord.
- N'assemblez pas et ne serrez pas les raccords lorsque le système est pressurisé.
- Assurez-vous que la tubulure repose fermement sur les épaules du corps du raccord avant de serrer l'écrou.
- Utilisez la bonne jauge d'écartement Swagelok pour assurer une pressurisation suffisante au moment de l'installation initiale.
- Utilisez toujours des colles à filetage appropriées sur les files de tuyaux coniques.
- Ne mélangez pas les matériaux ni les raccords de différents fabricants de tubes, viroles, écrous et corps de raccords.
- Ne tournez jamais le corps du raccord. Tenez plutôt le corps du raccord et tournez l'écrou.
- Évitez de démonter inutilement les raccords non utilisés.
- Utilisez de longs réducteurs dans les raccords d'extrémité Swagelok femelles.

Installation de Swagelok

1. Insérez complètement le tube dans le raccord et contre l'épaulement; tournez l'écrou pour le serrer à la main. Continuez de serrer l'écrou jusqu'à ce que le tube ne puisse plus être tourné à la main ni changer d'axe dans le raccord.



2. Marquez l'écrou à la position 6 heures.



3. Tout en tenant fermement le corps du raccord, serrez l'écrou d'un tour et un quart.



REMARQUE : D'autres informations sur les adaptateurs et les vannes de sectionnement sont disponibles dans le catalogue des pièces de rechange Copeland sur le site www.copeland.com/en-gb/tools-resources

Protocol CO₂

Entretien et réparation

Entretien général

Les inspections régulières et l'entretien sont essentiels au fonctionnement de Protocol. Étant donné ses multiples options et accessoires qui sont adaptés à chaque magasin, il est impossible d'énumérer toutes les lignes directrices concernant l'entretien de chaque système.

L'entretien doit être effectué par un technicien très compétent apte à diagnostiquer les problèmes et à éviter qu'ils ne surviennent. L'information qui suit n'est fournie qu'à titre général. Les intervalles d'entretien recommandés pour votre région peuvent varier en fonction des conditions d'exploitation et de l'équipement utilisé. Communiquez avec le représentant Hussmann pour plus d'informations.

Habituellement, les éléments suivants devraient être vérifiés chaque semaine :

- Pressions du système
- Tension d'alimentation principale
- Niveaux d'huile
- Niveau de CO₂ dans le réservoir de détente

Habituellement, les éléments suivants devraient être vérifiés chaque mois :

- Chute de pression dans le séparateur d'huile
- Pressions du système
- Essais d'étanchéité du système
- Tous les filtres et âmes de filtres-déshydrateurs
- Isolation, conduits, coffrets de branchement et panneaux de commande
- Systèmes secondaires et accessoires
- Moteurs des ventilateurs, contacteurs et connexions électriques
- Étanchéité des raccords, pales de ventilateurs et supports de moteurs

Habituellement, les éléments suivants devraient être vérifiés tous les trois mois :

- Vérifiez les conditions d'exploitation de ce qui suit :
- Pressions et températures d'aspiration, de liquide, et de refoulement
- Températures de sous-refroidissement, de surchauffe et ambiantes
- Commandes de sécurité, commandes de fonctionnement et alarmes
- Intensité du courant provenant des compresseurs

Chaque année, effectuez les manœuvres suivantes :

- Nettoyez le serpentin et les coussinets du refroidisseur de gaz au besoin en respectant les instructions du fabricant
- Redressez ou remplacez toutes les pales des ventilateurs
- Remplacez l'âme des déshydrateurs-filtres et des filtres d'aspiration
- Prélevez un échantillon d'huile afin d'en déterminer la qualité et la remplacer au besoin

Remplacement des cartouches du sèche-filtre et du filtre

Isolez la cartouche à remplacer et évacuez la pression vers l'extérieur. Ouvrez le boîtier, remplacez l'âme et fermez le boîtier. Mettez sous pression, faites l'essai d'étanchéité et remettez en ligne.

Protocol CO₂

Entretien et réparation

Documents de référence des composants



Site de documentation Parker Sporlan



Commutateur d'huile Kriwan / Delta



Applications mobiles pour le support sur les produits Emerson



Capteur d'huile Kriwan / Delta



Valve MTW Sporlan



Séparateur d'huile coalescent Temprite



EEV Sporlan



Installation standard du filtre



Contrôleur d'huile OMB Emerson



Nettoyage Temprite



Niveau de liquide Westermeyer



CPC



Danfoss



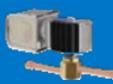
Fiche des paramètres VFD M-400

Protocol CO₂

Entretien et réparation

ÉQUIPEMENT DE SUPERMARCHÉ

INFORMATIONS SUR LE PRODUIT

 <p>DÉTENDEURS THERMOSTATIQUES</p> 	 <p>FILTRES-DÉSHYDRATEURS CATCH-ALL</p> 	 <p>VALVES ÉLECTRIQUES SÉRIE SER</p> 
 <p>DISTRIBUTEURS DE FRIGORIGÈNE</p> 	 <p>RÉGULATEURS DE PRESSION DE REFOULEMENT</p> 	 <p>VALVES ÉLECTRIQUES SÉRIE CDS</p> 
 <p>ÉLECTROVANNES SÉRIE XSP</p> 	 <p>RÉGULATEURS DE PRESSION DE L'ÉVAPORATEUR</p> 	 <p>TRANSDUCTEURS DE PRESSION ET CAPTEURS THERMIQUES</p> 
 <p>ÉLECTROVANNES AU GLYCOL</p> 	 <p>VALVE DIFFÉRENTIELLE DE DÉGIVRAGE</p> 	 <p>SÉRIE KELVIN II</p> 
 <p>ÉLECTROVANNES</p> 	 <p>CONTRÔLEURS PSK MODÈLE 214</p> 	

Form 5-02



Ressources Sporlan supplémentaires

APPLICATIONS SPORLAN
PROGRAMME DE SÉLECTION SPORLAN

www.sporlanonline.com



Vannes de décharge de pression à déclencheur

- Mueller A15504-650 – Hussmann pièce n° 3084831

Compresseurs

Numéro de pièce	Description
3166388	SPIRALE 3 PH 16,6 A 400 V 50 Hz CO ₂
3176056	SPIRALE 3 PH ZTI21AG-TFD-297
3155581	SPIRALE 3 PH 26,4 A 400 V 50 Hz CO ₂
3176057	SPIRALE 3 PH ZTI36AG-TFD-297
3194220	SPIRALE 3 PH ZTW21AG-4X9-297
3194219	SPIRALE 3 PH ZTW28AG-4X9-297
3155580	SPIRALE 3 PH 56 A 400 V 50 Hz CO ₂

Protocol CO₂

Entretien et réparation

Extraction, évacuation et récupération du frigorigène

Lorsque le circuit de frigorigène doit être ouvert pour effectuer des réparations – ou pour toute autre raison –, des procédures normales sont utilisées. La procédure suivante doit être respectée :

- a. Retirez le frigorigène de façon sécuritaire en respectant les règlements locaux et nationaux.
- b. Purgez le circuit avec un gaz inerte.
- c. Évacuez.
- d. Purgez avec gaz inerte.
- e. Ouvrez le circuit par coupure ou brasage.

La charge de frigorigène doit être récupérée dans des réservoirs de récupération appropriés si la ventilation est interdite par les codes locaux ou nationaux. L'air ou l'oxygène comprimé ne doit pas être utilisé pour purger les systèmes de frigorigène.

La purge du frigorigène est effectuée en brisant le vide du système avec de l'azote sans oxygène et en continuant le remplissage jusqu'à ce que la pression de fonctionnement soit atteinte, puis en évacuant dans l'atmosphère et finalement en rétablissant le vide. Ce processus doit être répété jusqu'à ce qu'aucun frigorigène ne reste dans le système. Lorsque la dernière charge d'azote sans oxygène est utilisée, le système doit être ventilé à la pression atmosphérique pour permettre d'effectuer les travaux.

Assurez-vous qu'une ventilation adéquate est disponible.

Procédure de récupération

Au moment de retirer le frigorigène du système, que ce soit pour l'entretien ou la mise hors service, la bonne pratique recommandée consiste à retirer le frigorigène de façon sécuritaire. Au moment de transférer le frigorigène dans les réservoirs, assurez-vous d'utiliser seulement des réservoirs de récupération de frigorigène appropriés. Assurez-vous que le nombre de réservoirs est suffisant pour contenir la charge totale du système.

Tous les réservoirs à utiliser doivent être conçus pour le frigorigène à récupérer et être étiquetés comme quoi ils contiennent du frigorigène (autrement dit, des réservoirs spéciaux pour la récupération de frigorigène). Les réservoirs doivent être complets et avoir une valve de surpression, et les valves de sectionnement associées doivent être en bon état de marche. Les réservoirs de récupération vides sont purgés et, si possible, refroidis avant la récupération.

L'équipement de récupération doit être en bon état de marche et avoir ses instructions d'utilisation en plus de convenir à la récupération de tous les frigorigènes présents. De plus, des balances étalonnées doivent être disponibles et en bon état de marche. Les boyaux doivent être complets, en bon état et comporter des raccords de débranchement qui ne fuient pas. Avant d'utiliser la machine de récupération, assurez-vous qu'elle est en état de marche satisfaisant, qu'elle a été adéquatement entretenue et que tous les composants électriques afférents sont scellés pour prévenir l'inflammation en cas de fuite de frigorigène. Consultez le fabricant en cas de doute.

Le frigorigène récupéré doit être retourné au fournisseur de frigorigène dans un réservoir de récupération qui convient, et la note requise relative au transfert de déchets doit être préparée. Ne mélangez pas les frigorigènes dans les appareils de récupération, et surtout pas dans les réservoirs.

Si les compresseurs ou les huiles des compresseurs doivent être retirés, assurez-vous qu'ils sont purgés jusqu'à un niveau acceptable. Le processus d'évacuation doit être effectué avant de retourner le compresseur au fournisseur. Seul un chauffage électrique au boîtier du compresseur doit être utilisé pour accélérer ce processus.

Lorsque de l'huile doit être évacuée d'un système, des précautions doivent être prises.

Protocol CO₂

Mise hors service

Processus de mise hors service

Avant d'effectuer cette procédure, il est essentiel que le technicien soit entièrement familier avec l'équipement et tous ses détails. La bonne pratique recommandée consiste à récupérer en sécurité tous les frigorigènes. Avant d'effectuer cette tâche, un échantillon d'huile et de frigorigène doit être prélevé au cas où une analyse serait requise avant de réutiliser le frigorigène récupéré. Il est essentiel qu'une alimentation électrique soit disponible avant de commencer cette tâche.

- a. Familiarisez-vous avec l'équipement et son fonctionnement.
- b. Isolez électriquement le système.
- c. Avant de tenter cette procédure, assurez-vous que :
 - i. L'équipement de manutention mécanique est disponible, au besoin, pour manipuler les réservoirs de frigorigène.
 - ii. Tout l'équipement de protection personnelle est disponible et utilisé correctement.
 - iii. Le processus de récupération est supervisé en tout temps par une personne compétente et qualifiée.
 - iv. L'équipement et les réservoirs de récupération sont conformes aux normes appropriées.
- d. Dépressurisez le système frigorigène, si possible.
- e. S'il n'est pas possible de faire le vide, installez un collecteur afin que le frigorigène puisse être extrait des différentes parties du système.
- f. Assurez-vous que le réservoir est placé sur une balance avant de d'effectuer la récupération.
- g. Démarrez l'appareil et faites-le fonctionner conformément à ses instructions.
- h. remplissez pas trop les réservoirs (pas plus de 80 % du volume de charge liquide).
- i. Ne dépassez pas la pression de service maximale du réservoir, même temporairement.
- j. Une fois les réservoirs remplis correctement et le processus terminé, assurez-vous que les réservoirs et l'équipement sont retirés du site promptement et que toutes les valves d'isolement de l'équipement sont fermées.
- k. Le frigorigène récupéré ne doit pas être chargé dans un autre système frigorigène à moins d'avoir été nettoyé et vérifié.

L'équipement doit être étiqueté pour indiquer qu'il est mis hors service et vidé de son frigorigène. Les étiquettes doivent être datées et signées.

HUSSMANN®

Garantie

Pour des informations sur la garantie ou pour obtenir du support, contactez un représentant Hussmann ou visitez : <https://www.hussmann.com/services/warranty>.

Veillez mentionner le modèle et le numéro de série du produit.

Pour toute question sur votre équipement, contactez notre équipe de support technique au 1 866 785-8499

Pour un support général ou des appels de service, contactez notre centre de service à la clientèle au 1 800 922-1919

Pour commander des pièces de recharge sous garantie, appeler au 1 855 HussPrt (1 855 487-7778) ou envoyer un courriel à l'adresse suivante : Hussmann_part_warranty@hussmann.com

Ligne de support technique Square D 888-SQUARED (888 778-2733)

Le niveau un fournit un support technique initial sur les produits et il peut connecter le client avec le niveau deux au besoin.

Historique de révision

Révision A : (juillet 2025) diffusion initiale



Balayez le code QR avec votre appareil mobile pour accéder à des informations supplémentaires sur le produit ou pour commander des pièces à l'aide du numéro de série de l'appareil.

Les pièces peuvent également être commandées sur le site :

parts.hussmann.com

Appelez sans frais : 1 855 487-7778