



MANUEL D'UTILISATION PANNEAU DE COMMANDE

REFROIDISSEURS À AIR AVEC COMPRESSEURS A VIS
Version logicielle ASDU01C et supérieure
D-EOMCP00104-14FR



TABLE DES MATIÈRES

1	CONTENU	5
1.1	Précautions d'installation	5
1.2	Considérations de température et d'humidité	5
2	DESCRIPTION GENERALE	6
3	CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU LOGICIEL DE COMMANDE	7
4	ARCHITECTURE SYSTEME.....	8
4.1	Panneau de commande.....	9
4.2	Carte principale	10
4.3	Extension pCO ^e	11
4.4	Contrôleur de la soupape EEXV	13
4.4.1	Signification des DEL d'état du contrôleur EEXV	13
4.5	Adressage du pLAN/RS485	14
4.6	Logiciel.....	15
4.6.1	Identification de la version.....	15
5	ENTREES ET SORTIES PHYSIQUES FINALES	17
5.1	Contrôleur n°1 – Contrôle de l'unité de base et des compresseurs n°1 & n°2.....	17
5.2	Contrôleur n°2 – Contrôle des compresseurs 3 & 4.....	18
5.3	Extension pCO ^e 1 – Matériel supplémentaire	19
5.3.1	Extension raccordée au contrôleur 1	19
5.3.2	Extension raccordée au contrôleur 2	19
5.4	Extension pCO ^e 2 – Contrôle de récupération de chaleur ou de pompe à chaleur	20
5.4.1	Option de récupération de chaleur	20
5.4.2	Option de pompe à chaleur.....	20
5.5	Extension pCO ^e 3 – Contrôle de pompe à eau.....	21
5.6	Extension pCO ^e 4 – Contrôle d'étape de ventilateur supplémentaire.....	21
5.6.1	Extension raccordée au contrôleur 1	21
5.6.2	Extension raccordée au contrôleur 2	21
5.6.3	Contrôleur EXV	21
6	CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU CONTROLEUR	22
6.1	Objet du contrôleur	22
6.2	Activation de l'unité	22
6.3	Modes d'unité.....	22
6.4	Gestion des points de consigne.....	23
6.4.1	Annulation du point de consigne 4-20mA	24
	Annulation du point de consigne de TE	24
6.4.2	Annulation du point de consigne de retour	25
6.5	Contrôle de capacité des compresseurs	26
6.5.1	Contrôle automatique	26
6.5.2	Commande manuelle.....	29
6.6	Synchronisation des compresseurs.....	32
6.7	Protection des compresseurs.....	32
6.8	Procédure de démarrage des compresseurs	32

6.8.1	Pré-démarrage du ventilateur en mode chauffage.....	33
6.8.2	Procédure de prépurge avec détente électronique.....	33
6.8.3	Procédure de prépurge avec détente thermostatique.....	33
6.8.4	Chauffage de l'huile.....	33
6.9	Evacuation.....	33
6.10	Démarrage à basse température ambiante.....	34
6.11	Déclenchement des compresseurs et de l'unité.....	34
6.11.1	Déclenchements d'unité.....	34
6.11.2	Déclenchement des compresseurs.....	35
6.11.3	Autres déclenchements.....	38
6.11.4	Alarmes d'unité et de compresseurs et codes correspondants.....	38
6.12	Vanne d'économie.....	40
6.13	Permutation entre mode de refroidissement et de chauffage.....	40
6.13.1	Passage du mode de refroidissement au mode de chauffage.....	40
6.13.2	Passage du mode de chauffage au mode de refroidissement.....	40
6.13.3	Considération supplémentaire.....	40
6.14	Procédure de dégivrage.....	41
6.15	Injection de liquide.....	42
6.16	Procédure de récupération de chaleur.....	42
6.16.1	Pompe de récupération.....	42
6.16.2	Contrôle de récupération.....	42
6.17	Limitation de capacité de compresseur.....	44
6.18	Limitation de l'unité.....	44
6.19	Pompes d'évaporateur.....	45
6.19.1	Pompe d'inversion.....	45
6.20	Contrôle des ventilateurs.....	46
6.20.1	Fantroll.....	47
6.20.2	Ventilateur modulaire.....	50
6.20.3	Contrôleur à vitesse variable.....	50
6.20.4	Speedtroll.....	52
6.20.5	Double VSD.....	52
6.20.6	Contrôle de ventilateur au démarrage en mode de chauffage.....	52
6.21	Autres fonctions.....	52
6.21.1	Démarrage à l'eau chaude.....	52
6.21.2	Mode discret des ventilateurs.....	52
6.21.3	Unités à double évaporateur.....	52
7	STATUT DE L'UNITE ET DES COMPRESSEURS.....	53
8	SEQUENCE DE DEMARRAGE.....	54
8.1	Organigrammes de démarrage et d'arrêt de l'unité.....	54
8.2	Organigramme de démarrage et d'arrêt de la récupération de chaleur.....	57
9	INTERFACE UTILISATEUR.....	60
9.1	Arborescence des masques de saisie.....	62
9.1.1.	Détails relatifs à la structure de l'interface homme-machine.....	62
9.2	Langues.....	64
9.3	Unités.....	64
9.4	Mots de passe par défaut.....	64

ANNEXE A: REGLAGES PAR DEFAUT.....	65
ANNEXE B: TELECHARGEMENT DU LOGICIEL DANS LE CONTROLEUR	70
Chargement direct du PC	70
Chargement à partir de la clé de programmation	71
ANNEXE C: REGLAGES PLAN	72
ANNEXE D: COMMUNICATION.....	73
ANNEXE E: ACCES SURVEILLANCE PLANTVISOR.....	82

1 CONTENU

Ce manuel comprend les informations d'installation, de configuration et de dépannage du contrôleur.

Tout fonctionnement décrit dans ce manuel porte sur la version de logiciel ASDU01C et les révisions ultérieures.

Les caractéristiques de fonctionnement du refroidisseur et les sélections de menus peuvent différer de celles d'autres versions du logiciel de commande. Contacter Daikin pour des informations sur la mise à jour du logiciel.

1.1 Précautions d'installation

⚡ Avertissement
Danger de choc électrique. Des blessures au personnel ou des dommages à l'équipement peuvent se produire. Cet équipement doit être convenablement mis à la masse. Les connexions et l'entretien du panneau de commande doivent être effectués uniquement par du personnel formé à l'utilisation de l'équipement commandé.
⚡ Mise en garde
Composants sensibles aux charges statiques. Une décharge d'électricité statique lors de la manipulation des cartes de circuits électroniques peut endommager les composants. Décharger toute charge électrique statique en touchant le métal nu à l'intérieur du panneau de commande avant d'effectuer toute opération d'entretien. Ne jamais débrancher des câbles, des bornes terminales de cartes de circuits ou des prises d'alimentation alors que l'alimentation est raccordée au panneau.

1.2 Considérations de température et d'humidité

Le contrôleur est prévu pour fonctionner dans une plage de température ambiante allant de -40°C à +65°C avec une humidité relative maximale de 95% (sans condensation).

Se reporter à la réf. 1 pour connaître les limites de fonctionnement.

2 DESCRIPTION GENERALE

Le panneau de commande renferme un contrôleur à microprocesseur qui fournit toutes les fonctions de surveillance requises pour une utilisation en toute sécurité et efficace du refroidisseur. L'opérateur peut surveiller toutes les conditions de fonctionnement en utilisant l'écran d'affichage intégré de 4 lignes et 20 caractères et le clavier à 6 touches ou en utilisant un écran d'affichage semi-graphique distant supplémentaire (en option) ou un ordinateur compatible IBM sur lequel tourne un logiciel de surveillance compatible Daikin.

Si une défaillance se produit, le contrôleur arrêtera le système et émettra une alarme. Les conditions de fonctionnement importantes au moment de l'alarme sont enregistrées dans la mémoire du contrôleur pour faciliter le dépannage et l'analyse des défauts.

Le système est protégé par un mot de passe qui donne l'accès uniquement au personnel autorisé. L'opérateur doit entrer un mot de passe dans le clavier du panneau avant qu'une configuration puisse être modifiée.

3 CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU LOGICIEL DE COMMANDE

- Gestion des refroidisseurs refroidis par air et des pompes à chaleur équipées de compresseurs à vis en continu.
- Commande de la température de sortie de l'évaporateur avec une plage d'écart de $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ (dans des conditions de charge stable)
- Gestion des chutes de charge soudaines jusqu'à 50% avec max. 3°C d'oscillation de température contrôlée.
- Lecture de tous les paramètres de fonctionnement principaux de l'unité (températures, pressions, etc.)
- Commande des ventilateurs (pour contrôle de condensation dans les refroidisseurs et contrôle d'évaporation dans les pompes à chaleur) avec logique d'étape (configuration Fantroll), contrôleurs de vitesse de ventilateur simple ou double (VSD et configuration VSD double), et contrôle combiné étape + vitesse (configuration Speedtroll).
- Double point de consigne – avec contacteur local ou distant – pour la température de sortie d'eau.
- Remplacement de la valeur de consigne par un signal externe (4 à 20 mA), soit la température de retour de l'évaporateur, soit la température extérieure.
- Taux de baisse de demande max. réglable pour réduire le sous-dépassement pendant les chutes de charge du système.
- Fonction de démarrage d'eau chaude qui permet de démarrer l'unité même dans des situations de haute température d'eau froide par l'évaporateur.
- Fonction SoftLoad qui réduit la consommation électrique et les coûts de demande élevée pendant les baisses de demande cycliques.
- Fonction de limitation d'énergie qui permet de limiter la consommation électrique de l'unité, soit en fonction de la consommation de courant (limite de courant), soit de la demande de capacité (limite de demande).
- Le mode silencieux permet de réduire le bruit de l'unité en limitant la vitesse des ventilateurs en fonction d'un programme donné.
- Gestion de deux pompes à eau d'évaporateur.
- Clavier pour une interface conviviale. L'opérateur peut enregistrer les conditions de fonctionnement du refroidisseur sur l'afficheur rétroéclairé de 4 lignes et 20 colonnes.
- Trois niveaux de protection contre un accès non autorisé.
- Système de diagnostic qui mémorise les 10 dernières alarmes avec la date, l'heure et les conditions de fonctionnement au moment de l'alarme.
- Programme hebdomadaire et annuel de démarrage/d'arrêt
- Intégration facile dans les systèmes d'automatisation de bâtiments par l'intermédiaire d'une connexion numérique séparée pour le démarrage/l'arrêt de l'unité et de signaux de 4 à 20 mA pour la consigne de température de l'eau refroidie et la limitation de la demande.
- Fonctions de communication pour surveillance à distance, modification du point de consigne, consignation des tendances, détection d'alarme et d'événement, via un ordinateur compatible IBM.
- Fonction de communication BAS via protocole sélectionnable (Protocol Selectability) ou passerelle de communication.
- Possibilités de communication à distance via modem analogique ou GSM.

4 ARCHITECTURE SYSTEME

Architecture modulaire de configuration possible basée sur l'utilisation de la commande.

Un contrôleur de base notamment (grande version, écran intégré ou, en option, écran supplémentaire semi-graphique) est utilisé pour contrôler les fonctions de base de l'unité et pour gérer les deux premiers compresseurs ; un second contrôleur (grande version) est utilisé pour gérer le troisième et le quatrième compresseur s'ils sont présents.

Jusqu'à quatre cartes d'extension pCO^e pour chaque contrôleur peuvent être utilisées pour ajouter des caractéristiques en option à la commande.

Les contrôleurs des vannes d'expansion électroniques sont en option.

L'architecture globale est représentée dans la Fig. 1.

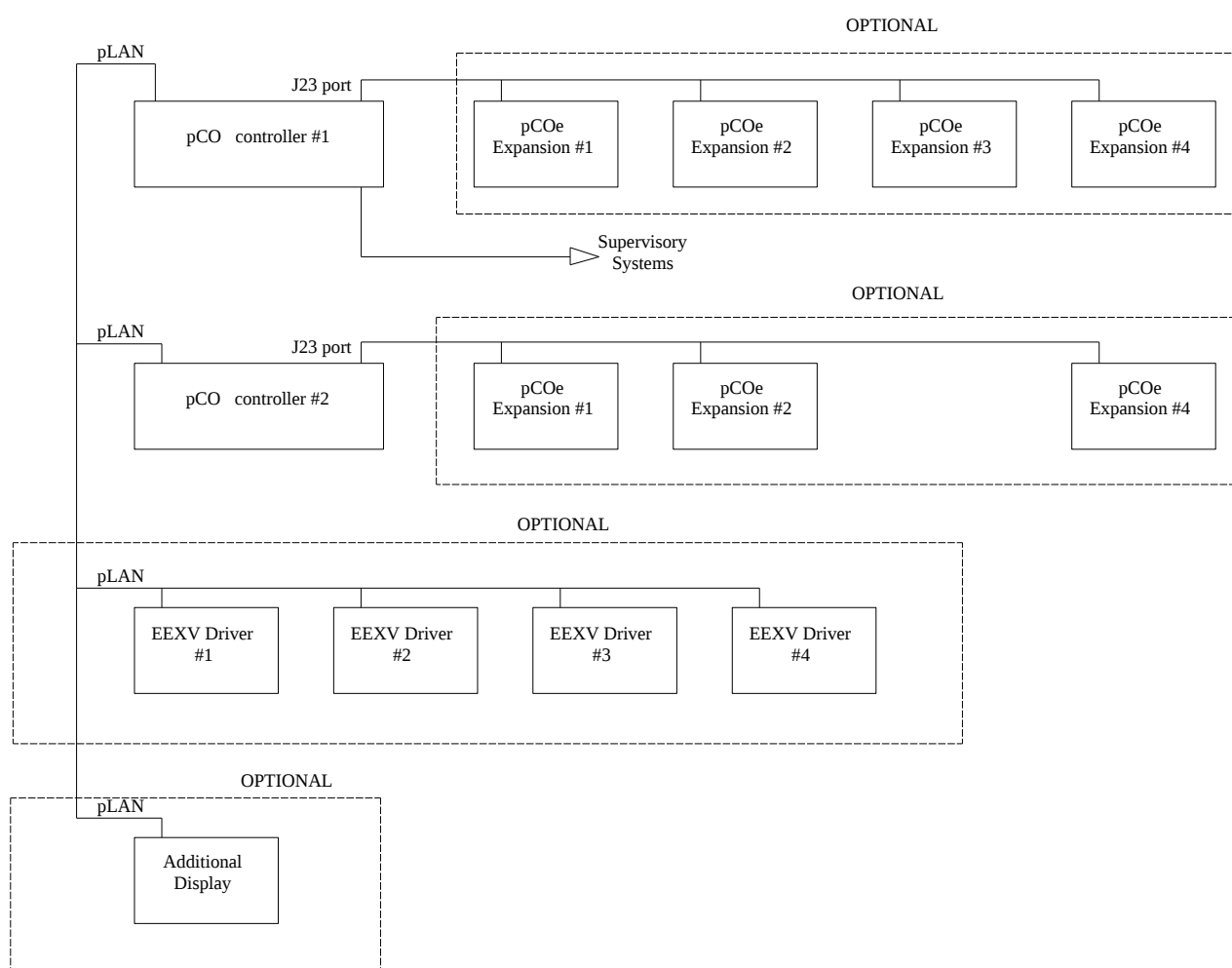


Figure 1 – Architecture du contrôleur

Les contrôleurs, les contrôleurs des soupapes de détente électroniques et l'écran supplémentaire sont connectés via le réseau pLAN des commandes tandis que les cartes d'extension pCO^e sont connectées aux contrôleurs via le réseau d'extension RS485.

Tableau 1 – Configuration du matériel

Carte	Type	Fonction	Obligatoire
Contrôleur n°1	Grand Ecran intégré (*)	Contrôle de l'unité Contrôle des compresseurs n°1 & n°2	O
Contrôleur n°2	Grand	Contrôle des compresseurs n°3 & n°4	Uniquement dans les unités à 3 ou 4 compresseurs
pCO ^e n°1	-	Matériel supplémentaire pour compresseurs n°1 & 2 ou pour les compresseurs n°3 & 4 (**)	N
pCO ^e n°2	-	Contrôle de récupération de chaleur ou de pompe à chaleur (***)	N
pCO ^e n°3	-	Contrôle de pompe à eau	N
pCO ^e n°4	-	Matériel supplémentaire pour compresseurs n°1 & 2 ou pour les compresseurs n°3 & 4 (**)	N
Contrôleur EEXV n°1	EVD200	Contrôle de la soupape de détente électronique pour compresseur n°1	N
Contrôleur EEXV n°2	EVD200	Contrôle de la soupape de détente électronique pour compresseur n°2	N
Contrôleur EEXV n°3	EVD200	Contrôle de la soupape de détente électronique pour compresseur n°3	N
Contrôleur EEXV n°4	EVD200	Contrôle de la soupape de détente électronique pour compresseur n°4	N
Ecran supplémentaire	PGD	Caractéristiques spéciales ou écran supplémentaire	N

(*) La présence conjuguée de l'écran intégré et de l'écran semi-graphique supplémentaire peut être acceptée.

(**) En fonction de l'adresse pLAN du contrôleur auquel est raccordée l'extension.

(***) La connexion du pCO^e n°2 au contrôleur n°2 est destinée uniquement au contrôle de la pompe à chaleur.

4.1 Panneau de commande

Le panneau de commande comprend un afficheur rétroéclairé de 4 lignes x 20 caractères et un clavier à 6 touches dont les fonctions sont décrites ci-dessous.

Cet écran peut être soit un composant intégré du contrôleur principal (de série), soit un dispositif optionnel séparé reposant sur la technologie sérigraphique PGD.



Figure 2 – Panneau de commande – Ecran PGD en option et écran intégré

Aucun réglage n'est requis pour l'affichage intégré tandis que le dispositif PGS nécessite un adressage basé sur une procédure via le clavier (voir l'annexe sur les réglages pLAN pour plus de détails).

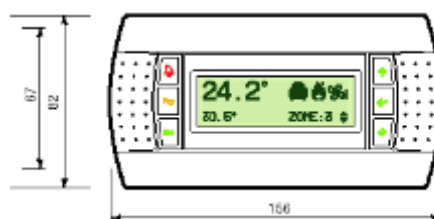
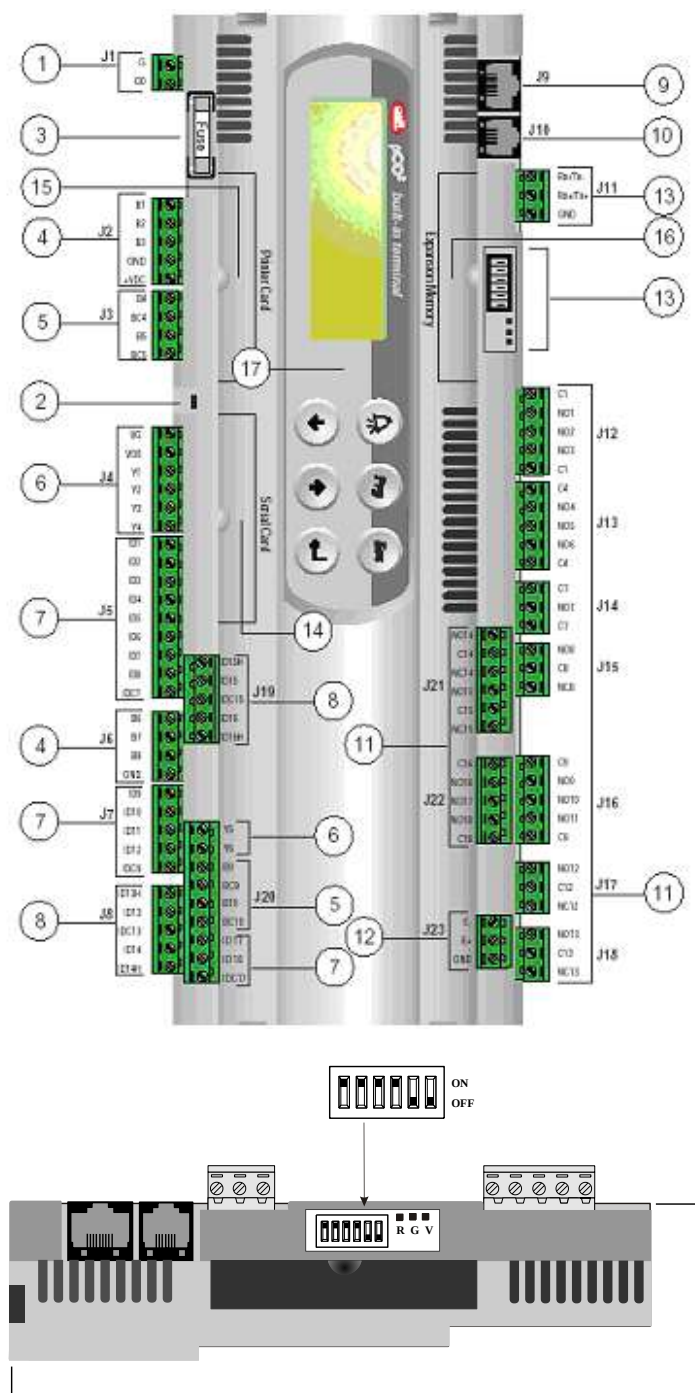


Figure 3 – Ecran PGD

4.2 Carte principale

La carte de commande contient le matériel et le logiciel nécessaires pour surveiller et commander l'unité.



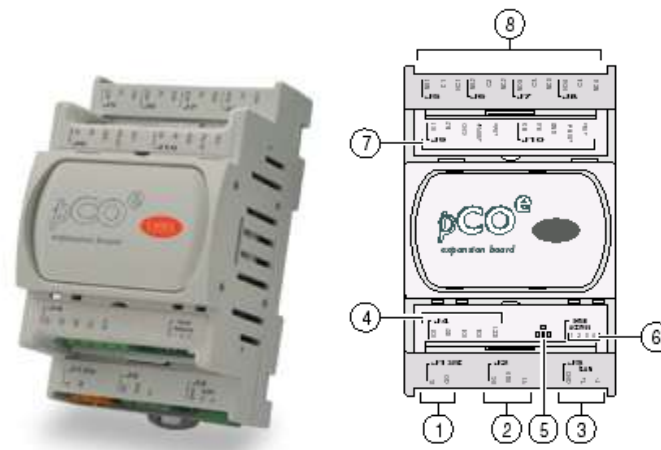
1. Alimentation G (+), G0 (-)
2. DEL d'état
3. Fusible, 250V ca
4. Entrées analogiques universelles (NTC, 0/1V, 0/10 V, 0/20 mA, 4/20 mA)
5. Entrées analogiques passives (NTC, PT1000, On-off)
6. Sorties analogiques 0/10 V
7. Entrées numériques 24 V ca /V cc
8. Entrées numériques 230 V ca ou 24 V ca/V cc
9. Connecteur de terminal synoptique
10. Borne standard (et de téléchargement de programme)
11. Sorties numériques (relais)
12. Connexion de carte d'extension
13. Connexion pLAN et microcommutateurs
Connexion de carte série
14. Connexion carte d'imprimante
15. Connexion d'extension mémoire
16. Panneau intégré

Microcommutateurs d'adressage

Figure 4 – Contrôleur

4.3 Extension pCO^e

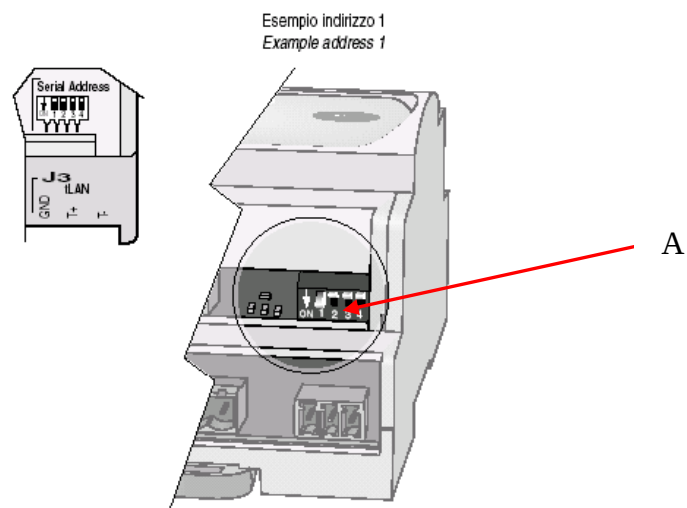
L'introduction de la fonctionnalité supplémentaire (en option) dans l'architecture du contrôleur requiert l'utilisation des cartes d'extension illustrées dans les figures 5-6.



1. Connecteur d'alimentation [G (+), G0 (-)]
2. Sortie analogique de 0 à 10 V
3. Connecteur de réseau pour les extensions utilisant RS485 (GND, T+, T-) ou tLAN (GND, T+)
4. Entrées numériques 24 V ca /V cc
5. DEL jaune indiquant la tension d'alimentation et 3 DEL de signalisation
6. Adresse série
7. Entrées analogiques et alimentation capteurs
8. Sorties numériques de relais

Figure 5 – Extension pCO^e

Un adressage doit être utilisé pour ce dispositif pour assurer une bonne communication avec le contrôleur à l'aide du protocole RS485. Des microcommutateurs d'adressage sont placés près des DEL d'état (se reporter au point ⑥ de la figure 5). Une fois que l'adresse est correctement réglée, l'extension doit être reliée à la carte du contrôleur. La connexion correcte s'obtient en reliant la broche J23 du contrôleur à la broche J3 de la carte d'extension (à noter que le connecteur de la carte d'extension est différent de celui du contrôleur, mais les fils doivent être placés dans les mêmes positions de connecteurs). Les cartes d'extension correspondent seulement à des entrées/sorties supplémentaires pour le contrôleur et n'ont pas besoin de logiciel.



A. Commutateurs d'adressage

Figure 6 – Détail pCO^e: commutateurs

Comme indiqué dans la figure 6, les cartes d'extension ont seulement quatre micro-commutateurs pour définir l'adresse réseau. Pour plus de détails sur la configuration des microcommutateurs, reportez-vous à la section suivante.

Il y a trois DEL d'état, chacun indiquant une condition différente de la carte d'extension, comme suit.

Signification des DEL pCO^e

ROUGE	JAUNE	VERT	Signification
-	-	Allumé	Protocole superviseur CAREL /tLAN actif
-	Allumé	-	Erreur de capteur/d'entrée
Allumé	-	-	Erreur de « discordance d'E/S » causée par la matrice d'inhibition
clignotant	-	-	Panne de communication
-	-	-	En attente de démarrage du système par le maître (max. 30 s)

4.4 Contrôleur de la soupape EEXV

Les contrôleurs de soupape contiennent le logiciel nécessaire pour le contrôle de la soupape de détente électronique et sont raccordés au groupe de batteries qui fournit l'alimentation pour fermer la soupape en cas de panne d'alimentation secteur.



A. Microcommutateurs d'adressage

Figure 7 – Contrôleur EXV

4.4.1 Signification des DEL d'état du contrôleur EEXV

Dans des conditions normales, cinq (5) DEL (diodes électroluminescentes) indiquent:

- ALIMENTATION (POWER): (Jaune) reste allumée lorsque l'alimentation est présente. Reste éteinte en cas de fonctionnement sur batteries
- OUVERT (OPEN): (vert) clignotant pendant l'ouverture de la soupape. Allumé lorsque la soupape est complètement ouverte.
- FERMÉ (CLOSE): (vert) clignotant pendant l'ouverture de la soupape. Allumé lorsque la soupape est complètement fermée.
- Alarme: (rouge) allumée en permanence ou clignotant en cas d'alarme du matériel
- pLAN: (vert) allumé pendant le fonctionnement normal du pLAN.

Dans le cas d'une alarme critique, le dysfonctionnement peut être identifié en observant l'état de la DEL comme indiqué ci-dessous.

La plus haute priorité est le niveau 7. Si plusieurs alarmes se produisent, seule celle au niveau de priorité le plus élevé s'affichera.

Signification des DEL d'alarme du contrôleur

Alarmes qui arrêteront le système	PRIORITÉ	DEL "OPEN"	DEL "CLOSE"	DEL "POWER"	DEL "ALARM"
Erreur de lecture Eprom	7	Eteint	Eteint	Allumé	Clignotant
La soupape reste ouverte en cas de panne d'alimentation	6	Clignotant	Clignotant	Allumé	Clignotant
Au démarrage, attendre la recharge de la batterie (paramètre.....)	5	Eteint	Allumé	Clignotant	Clignotant
Autres alarmes	PRIORITÉ	DEL "OPEN"	DEL "CLOSE"	DEL "POWER"	DEL "ALARM"
Panne de connexion moteur	4	Clignotant	Clignotant	Allumé	Allumé
Erreur de capteur/d'entrée	3	Off	Clignotant	Allumé	Allumé
Erreur d'écriture Eeprom	2	-	-	Allumé	Allumé
Erreur de batterie	1	-	-	Clignotant	Allumé
pLAN		LED pLAN			
Connexion OK		Allumé			
Connexion au contrôleur ou erreur d'adresse = 0		Eteint			
Le Pco maître ne répond pas		Clignotant			

4.5 Adressage du pLAN/RS485

Chaque composant, comme décrit précédemment, compte une série de microcommutateurs qui doivent être configurés comme spécifié dans le tableau suivant pour régler l'adressage Lan énuméré ci-dessus.

Réglage des microcommutateurs

Composant pLAN	Microcommutateurs					
	1	2	3	4	5	6
CARTE COMP. N°1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
CARTE COMP. N°2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
CONTRÔLEUR EXV N°1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
CONTRÔLEUR EXV N°2	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
CONTRÔLEUR EXV N°3	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
CONTRÔLEUR EXV N°4	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF
ECRAN supplémentaire	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
Composant RS485	Microcommutateur					
	1	2	3	4		
CARTE D'EXT. N°1	ON	OFF	OFF	OFF		
CARTE D'EXT. N°2	OFF	ON	OFF	OFF		
CARTE D'EXT. N°3	ON	ON	OFF	OFF		
CARTE D'EXT. N°4	OFF	OFF	ON	OFF		

4.6 Logiciel

Seul un programme logiciel de commande est installé pour les deux contrôleurs (s'il y en a deux); le contrôleur de l'unité est identifié par son adresse pLAN.

Aucun programme n'est installé sur les cartes pCO^e ou les contrôleurs EEXV (un logiciel installé d'usine est utilisé à la place).

Une procédure de pré-configuration est disponible dans chaque contrôleur pour reconnaître l'ensemble de la configuration matérielle du réseau; la configuration est sauvegardée dans une mémoire permanente du contrôleur et une alarme est générée si la configuration du matériel devait changer pendant l'utilisation (anomalie du réseau ou des cartes ou cartes ajoutées).

La procédure de pré-configuration démarrera automatiquement lors du premier lancement de l'unité (après l'installation du logiciel); il est possible de l'activer manuellement (renouvellement du réseau) si la configuration du réseau change, soit si une extension est retirée en permanence, soit si une nouvelle extension est reliée après le premier lancement du logiciel.

Les changements dans la configuration du réseau sans rafraîchissement du réseau généreront des alarmes, soit si une extension est retirée (ou défaillante), soit si une nouvelle extension est ajoutée.

La configuration des fonctions exigeant des cartes d'extension sont autorisées uniquement si les cartes d'extension ont été reconnues dans la configuration du réseau.

Le rafraîchissement du réseau est requis en cas de remplacement du contrôleur.

Le rafraîchissement du réseau n'est pas requis en cas de remplacement d'une carte d'extension défaillante déjà utilisée dans le système.

4.6.1 Identification de la version

Afin d'identifier sans ambiguïté la classe et la version du logiciel, une chaîne constituée de quatre champs est utilisée (cela vaut également pour les autres logiciels de commande Daikin):

C ₁	C ₂	C ₃	F	M	M	m
----------------	----------------	----------------	---	---	---	---

- Code d'identification à trois lettres (C₁C₂C₃) permettant d'identifier la catégorie des unités pour lesquelles le logiciel est valable

Le premier caractère C₁ définit le type de refroidissement du refroidisseur et peut posséder les valeurs suivantes:

- A : pour refroidisseurs refroidis par air
- W : pour refroidisseurs refroidis par eau

Le deuxième caractère C₂ définit le type de compresseur et peut posséder les valeurs suivantes:

- S : pour les compresseurs à vis
- R : pour les compresseurs à piston
- Z : pour les compresseurs à spirale
- C : pour les compresseurs centrifuges
- T : pour les compresseurs Turbocor

Le troisième caractère **C3** définit le type d'évaporateur et peut posséder les valeurs suivantes:

D : pour l'évaporateur à expansion directe

R : pour évaporateur distant

F : pour évaporateur noyé

- Code à un seul caractère (**F**) pour identifier la gamme d'unité
Dans le cadre de ce document (refroidisseurs à vis ayant une valeur de code C₂ "S"), les valeurs suivantes sont possibles.
A : Cadre série 3100
B : Cadre série 3200
C : Cadre série 4
U : lorsque le logiciel est applicables à toutes les séries d'une catégorie
- Code numérique à deux caractères de grande version (**MM**)
- Code numérique à simple caractère de petite version (**m**)

Dans le cadre de ce document, la première version est:

ASDU01C

Une version est également identifiée par une date de sortie.

Les trois premiers caractères de la chaîne de la version ne changent jamais (sauf si une nouvelle classe d'unité, et par conséquent un nouveau logiciel est commercialisé).

Le quatrième caractère change si une caractéristique propre à la gamme est ajoutée, et qui n'est pas spécifique à d'autres gammes; dans ce cas, la valeur U ne peut plus être utilisée et un logiciel pour n'importe quelle gamme est édité. Lorsque cela se produit, le chiffre de version est ramené à une valeur inférieure.

Le numéro de version principal (**MM**) augmente chaque fois qu'une toute nouvelle fonction est introduite dans le logiciel, ou quand le chiffre de petite version a atteint la valeur maximale admise (Z).

Le chiffre de petite version (**m**) augmente chaque fois qu'une petite modification est introduite dans le logiciel sans modifier son mode de fonctionnement principal (cela inclut la réparation de bogues et les modifications mineures d'interface).

Une étiquette est ajoutée dans le cas de versions techniques; elle consiste en le caractère E suivi d'un numéro à deux chiffres pour l'identification séquentielle.

Les versions techniques sont des versions précédant la commercialisation finale du logiciel, elles peuvent également être utilisées pour une validation de champ.

5 ENTREES ET SORTIES PHYSIQUES FINALES

Les paramètres suivants sont des entrées et sorties des cartes électroniques.

Elles sont utilisées en interne et/ou envoyées vers le pLAN et le système de supervision en fonction des exigences du logiciel.

5.1 Contrôleur n°1 – Contrôle de l'unité de base et des compresseurs n°1 & n°2

Entrée analogique			Entrée numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
B1	Pression d'huile 1	4 -20mA	DI1	Marche/arrêt comp 1 (Coupure cir. 1)
B2	Pression d'huile 2	4-20mA	DI2	Marche/arrêt comp 2 (Coupure cir. 2)
B3	Pression d'aspiration 1 (*)	4-20mA	DI3	Contacteur de débit d'évaporateur
B4	Température de décharge 1	PT1000	DI4	Unité PVM ou GPF ou 1 (**)
B5	Température de décharge 2	PT1000	DI5	Double point de consigne
B6	Pression de décharge 1	4-20mA	DI6	Contacteur haute pression 1
B7	Pression de décharge 2	4-20mA	DI7	Contacteur haute pression 2
B8	Pression d'aspiration 2 (*)	4-20mA	DI8	Contacteur de niveau d'huile 1 (**)
B9	Capteur de temp. d'entrée d'eau	NTC	DI9	Contacteur de niveau d'huile 2 (**)
B10	Capteur de temp. de sortie d'eau	NTC	DI10	Défaut de contrôle de vitesse 1 du 1 ^{er} ou 2 ^e ventilateur (**)
			DI11	Défaut de contrôle de vitesse 1 du 1 ^{er} ou 2 ^e ventilateur (**)
			DI12	Défaut de transition ou de semi-conducteur 1
			DI13	Défaut de transition ou de semi-conducteur
			DI14	Surcharge ou protection moteur
			DI15	Surcharge ou protection moteur
			DI16	Marche/arrêt de l'unité
			DI17	Marche/arrêt à distance
			DI18	PVM ou GPF 2 (**)

Sortie analogique			Sortie numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
AO1	Contrôle de vitesse du ventilateur 1	0-10V cc	DO1	Démarrage comp. 1
AO2	Contrôle de vitesse 1 du 2 ^e ventilateur ou sortie modulaire 1 du ventilateur	0-10V cc	DO2	Charge comp. 1
AO3	VIDE		DO3	Réd. charge comp. 1
AO4	Contrôle de vitesse du ventilateur 2	0-10V cc	DO4	Injection de liquide 1
AO5	Contrôle de vitesse 2 du 2 ^e ventilateur ou sortie modulaire 2 du ventilateur	0-10V cc	DO5	Conduite de liquide 1 (*)
AO6	VIDE		DO6	Etape 1 1 ^{er} ventilateur
			DO7	Etape 1 2 ^e ventilateur
			DO8	Etape 1 3 ^e ventilateur
			DO9	Démarrage comp. 2
			DO10	Charge comp. 2
			DO11	Réd. charge comp. 2
			DO12	Pompe à eau d'évaporateur

			DO13	Alarme de l'unité
			DO14	Injection de liquide 2
			DO15	Conduite de liquide 2 (*)
			DO16	Etape 2 1 ^{er} ventilateur
			DO17	Etape 2 ^e ventilateur
			DO18	Etape 3 ^e ventilateur

(*) Au cas où le contrôleur EEXV n'est pas installé. Si le contrôleur EEXV est installé, les basses pressions doivent être détectées via le contrôleur EEXV.

(**) Option

5.2 Contrôleur 2 – Contrôle des compresseurs 3 & 4

Entrée analogique			Entrée numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
B1	Pression d'huile 3	4 -20mA	DI1	Marche/arrêt du comp. 3
B2	Pression d'huile 4	4-20mA	DI2	Marche/arrêt du comp. 4
B3	Pression d'aspiration 3 (*)	4-20mA	DI3	VIDE
B4	Température de décharge 3	PT1000	DI4	Unité PVM ou GPF ou 3 (***)
B5	Température de décharge 4	PT1000	DI5	VIDE
B6	Pression de décharge 3	4-20mA	DI6	Contacteur haute pression 3
B7	Pression de décharge 4	4-20mA	DI7	Contacteur haute pression 4
B8	Pression d'aspiration 4 (*)	4-20mA	DI8	Contacteur de niveau d'huile 3 (***)
B9	Temp. de sortie d'eau, évap. 1 (**)	NTC	DI9	Contacteur de niveau d'huile 4 (***)
B10	Temp. de sortie d'eau, évap. 2 (**)	NTC	DI10	Contacteur basse pression 3 (***)
			DI11	Contacteur basse pression 4 (***)
			DI12	Défaut de transition ou de semi-conducteur 3
			DI13	Défaut de transition ou de semi-conducteur 4
			DI14	Surcharge ou protection moteur 3
			DI15	Surcharge ou protection moteur 4
			DI16	Défaut de contrôle de vitesse 3 du 1 ^{er} ou 2 ^e ventilateur (**)
			DI17	Défaut de contrôle de vitesse 4 du 1 ^{er} ou 2 ^e ventilateur (**)
			DI18	Unité PVM ou GPF ou 4 (***)

Sortie analogique			Sortie numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
AO1	Contrôle de vitesse du ventilateur 3	0-10V cc	DO1	Démarrage comp. 3
AO2	Contrôle de vitesse 3 du 2 ^e ventilateur ou sortie modulaire 3 du ventilateur	0-10V cc	DO2	Charge comp. 3
AO3	VIDE		DO3	Réd. charge comp. 3
AO4	Contrôle de vitesse du ventilateur 4	0-10V cc	DO4	Injection de liquide 3
AO5	Contrôle de vitesse 4 du 2 ^e ventilateur ou sortie modulaire 4 du ventilateur	0-10V cc	DO5	Conduite de liquide 3 (*)
AO6	VIDE		DO6	Etape 1 ^{er} ventilateur
			DO7	Etape 2 ^e ventilateur

			DO8	Etape 3 ^e ventilateur
			DO9	Démarrage comp. 4
			DO10	Charge comp. 4
			DO11	Réd. charge comp. 4
			DO12	VIDE
			DO13	VIDE
			DO14	Injection de liquide 4
			DO15	Conduite de liquide 4 (*)
			DO16	Etape 1 ^{er} ventilateur
			DO17	Etape 2 ^e ventilateur
			DO18	Etape 3 ^e ventilateur

(*) Au cas où le contrôleur EEXV n'est pas installé. Si le contrôleur EEXV est installé, la basse pression est détectée via le contrôleur EEXV.

(**) Uniquement pour unités avec 2 évaporateurs

(***) Option

5.3 Extension pCOe 1 – Matériel supplémentaire

5.3.1 Extension raccordée au contrôleur 1

Entrée analogique			Entrée numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
B1	Capteur de capacité du comp. 1	4-20mA	DI1	VIDE
B2	Capteur de capacité du comp. 2	4-20mA	DI2	VIDE
B3	Temp. d'aspiration 1 (**)	NTC	DI3	Contacteur basse pression 1 (*)
B4	Temp. d'aspiration 2 (**)	NTC	DI4	Contacteur basse pression 2 (*)

Sortie analogique			Sortie numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
AO1	VIDE		DO1	Alarme compresseur 1 (*)
			DO2	Alarme compresseur 2 (*)
			DO3	Economiseur 1 (*)
			DO4	Economiseur 2 (*)

(*) Option

(**) Au cas où le contrôleur EEXV n'est pas installé. Si le contrôleur EEXV est installé, la température d'aspiration est détectée via le contrôleur EEXV.

5.3.2 Extension raccordée au contrôleur 2

Entrée analogique			Entrée numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
B1	Capteur de capacité du comp. 3 (*)	4-20mA	DI1	VIDE
B2	Capteur de capacité du comp. 4 (*)	4-20mA	DI2	VIDE
B3	Temp. d'aspiration 3 (**)	NTC	DI3	Contacteur basse pression 3 (*)
B4	Temp. d'aspiration 4 (**)	NTC	DI4	Contacteur basse pression 4 (*)

Sortie analogique			Sortie numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
AO1	VIDE		DO1	Compresseur 3 (*)
			DO2	Compresseur 4 (*)
			DO3	Economiseur 3 (*)
			DO4	Economiseur 4 (*)

(*) Option

(**) Au cas où le contrôleur EEXV n'est pas installé. Si le contrôleur EEXV est installé, la température d'aspiration est détectée via le contrôleur EEXV.

5.4 Extension pCO^e 2 – Contrôle de récupération de chaleur ou de pompe à chaleur

Les versions à récupération de chaleur et à pompe à chaleur sont alternatives; l'une d'elles exclut l'autre. C'est le réglage du fabricant qui détermine celle qui est sélectionnée.

5.4.1 Option de récupération de chaleur

Entrée analogique			Entrée numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
B1	Capteur de température ambiante		DI1	Commutateur de récupération de chaleur
B2	VIDE		DI2	Contacteur de débit de récupération de chaleur
B3	Capteur d'entrée d'eau RC	NTC	DI3	VIDE
B4	Capteur de sortie d'eau RC	NTC	DI4	VIDE

Sortie analogique			Sortie numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
AO1	Soupape de dérivation de récupération de chaleur (*)	4-20mA	DO1	Soupape à 4 voies, RC 1
			DO2	Soupape à 4 voies, RC 2
			DO3	Soupape à 4 voies, RC 3
			DO4	Soupape à 4 voies, RC 4

(*) Option

5.4.2 Option de pompe à chaleur

5.4.2.1 Extension raccordée au contrôleur 1

Entrée analogique			Entrée numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
B1	Capteur de température ambiante	NTC	DI1	Commutateur chauffage/refroidissement
B2	Capteur de dégivrage 1 (*)	NTC	DI2	VIDE
B3	Capteur de dégivrage 2 (*)	NTC	DI3	VIDE
B4	VIDE		DI4	VIDE

Sortie analogique			Sortie numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
AO1	Soupape de dérivation de pompe à chaleur	4-20mA	DO1	Soupape 4 voies de comp. 1
			DO2	Injection de liquide d'aspiration 1
			DO3	Soupape 4 voies de comp.
			DO4	Injection de liquide d'aspiration 2

(*) Au cas où le contrôleur EEXV n'est pas installé. Si le contrôleur EEXV est installé, la température de dégivrage doit être détectée via le contrôleur EEXV (température d'aspiration).

(**) Option

5.4.2.2 Extension raccordée au contrôleur 2

Entrée analogique			Entrée numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
B1	VIDE	NTC	DI1	VIDE
B2	Capteur de dégivrage 3 (*)	NTC	DI2	VIDE
B3	Capteur de dégivrage 4 (*)	NTC	DI3	VIDE
B4	VIDE		DI4	VIDE

Sortie analogique			Sortie numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
AO1	VIDE	4-20mA	DO1	Soupape 4 voies de comp. 3
			DO2	Injection de liquide d'aspiration 3
			DO3	Soupape 4 voies de comp. 4
			DO4	Injection de liquide d'aspiration 4

(*) Au cas où le contrôleur EEXV n'est pas installé. Si le contrôleur EEXV est installé, la température de dégivrage doit être détectée via le contrôleur EEXV (température d'aspiration).

5.5 Extension pCOe 3 – Contrôle de pompe à eau

Entrée analogique			Entrée numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
B1	VIDE		DI1	Alarme de première pompe
B2	VIDE		DI2	Alarme de deuxième pompe
B3	VIDE		DI3	Alarme de première pompe RC (*)
B4	VIDE		DI4	Alarme de deuxième pompe RC (*)

Sortie analogique			Sortie numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
AO1	VIDE		DO1	Deuxième pompe à eau
			DO2	VIDE
			DO3	Première pompe RC (*)
			DO4	Deuxième pompe RC (*)

(*) Option

5.6 Extension pCOe 4 – Contrôle d'étape de ventilateur supplémentaire

5.6.1 Extension raccordée au contrôleur 1

Entrée analogique			Entrée numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
B1	Remplacement de la valeur de consigne	4-20mA	DI1	Limite de courant activée
B2	Limite de demande	4-20mA	DI2	Alarme externe
B3	VIDE		DI3	VIDE
B4	Amp. unité	4-20mA	DI4	VIDE

Sortie analogique			Sortie numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
AO1	VIDE		DO1	4° étape ventilateur comp. 1
			DO2	5° étape ventilateur comp. 1
			DO3	4° étape ventilateur comp. 2
			DO4	5° étape ventilateur comp. 2

(*) Uniquement si la carte de la pompe à chaleur n'est pas présente

5.6.2 Extension raccordée au contrôleur 2

Entrée analogique			Entrée numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
B1	VIDE		DI1	VIDE
B2	VIDE		DI2	VIDE
B3	VIDE	4-20mA	DI3	VIDE
B4	VIDE	4-20mA	DI4	VIDE

Sortie analogique			Sortie numérique	
Ca.	Description	Type	Ca.	Description
AO1	VIDE		DO1	4° étape ventilateur comp. 3
			DO2	5° étape ventilateur comp. 3
			DO3	4° étape ventilateur comp. 4
			DO4	5° étape ventilateur comp. 5

(*) Uniquement si la carte de la pompe à chaleur n'est pas présente

5.6.3 Contrôleur EXV

Entrée analogique		
Ca.	Description	Type
B1	Température d'aspiration 1, 2, 3, 4 (*)	NTC
B2	Pression d'aspiration 1, 2, 3, 4 (*)	4-20mA

(*) En fonction de l'adresse pLan du contrôleur

6 CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU CONTROLEUR

6.1 Objet du contrôleur

Le système contrôlera la température de sortie d'eau de l'évaporateur pour le maintenir à la valeur du point de consigne.

Le système optimise le rendement et la fiabilité de ses composants.

Le système garantit un fonctionnement sûr de l'unité et de tous les composants et empêche des situations dangereuses.

6.2 Activation de l'unité

La commande autorise différentes manières d'activer/de désactiver l'unité:

- Commutateur local: lorsque l'entrée numérique "Marche/arrêt de l'unité" est ouverte, l'unité est sur "Commutateur local OFF"; lorsque l'entrée numérique "Marche/arrêt de l'unité" est fermée, l'unité peut être sur "Marche unité" ou "Commutateur à distance OF" en fonction de l'entrée numérique "Marche/arrêt à distance".
- Commutateur à distance: lorsque le commutateur local est sur On (l'entrée numérique "Marche/arrêt de l'unité" est fermée), si l'entrée numérique "Marche/arrêt à distance" est fermée, le statut de l'unité est "Marche de l'unité"; lorsque l'entrée numérique "Marche/arrêt à distance" est ouverte, l'unité est sur "Commutateur à distance sur OFF"
- Réseau: un Système d'automatisation de bâtiment ou un système de surveillance peut envoyer un signal de marche/arrêt via une connexion en ligne de série pour mettre l'unité sur "Arrêt à distance"
- Temporisation: un horaire permet de programmer "Arrêt temporisation" sur une base hebdomadaire; plusieurs jours de vacances sont inclus.
- Blocage d'ambiance: l'unité n'est pas activée pour fonctionner sauf si la température ambiante dépasse une valeur réglable (par défaut 15,0°C (59,0 F))

Pour une situation "Marche de l'unité", tous les signaux applicables doivent activer l'unité.

6.3 Modes d'unité

L'unité peut fonctionner dans les modes suivants:

- Refroidissement:
Lorsque ce mode est sélectionné, la commande fonctionnera pour refroidir l'eau d'évaporateur; la plage du point de consigne est de 4,4 ÷ 15,5°C (40 ÷ 60 F), le point de consigne de l'alarme de givre est réglé sur 2°C (34,6 F) (réglable par l'opérateur dans la plage de 1 ÷ 3°C (33,8 ÷ 37,4 F)), et un point de consigne de prévention du givre est réglé sur 3°C (37,4 F) (réglable par l'opérateur dans la plage: "point de consigne d'alarme de givre" + 1 ÷ +3 °C ("point de consigne d'alarme de givre" + 1,8 F ÷ 37,4 F))
- Refroidissement/glycol:
Lorsque ce mode est sélectionné, la commande fonctionnera pour refroidir l'eau d'évaporateur; la plage du point de consigne est de -6,7°C ÷ +15,5°C (20 ÷ 60 F), un point de consigne d'alarme de givre est réglé sur -10°C (-12°C) (réglable par l'opérateur dans la plage de -12°C ÷ -9°C (10,4 ÷ 15,8°F)), et un point de consigne de prévention du givre est réglé sur -9 °C (15,8°F) (réglable par l'opérateur dans la plage du "point de consigne d'alarme de givre" + 1°C ÷ -9°C ("point de consigne d'alarme de givre" + 1,8 F ÷ 15,8 F))
- Glace:

Lorsque ce mode est sélectionné, la commande fonctionnera pour refroidir l'eau d'évaporateur; la plage du point de consigne est de $-6,7^{\circ}\text{C} \div +15,5^{\circ}\text{C}$ ($20 \div 60\text{ F}$), un point de consigne d'alarme de givre est réglé sur -10°C (-12°C) (réglable par l'opérateur dans la plage de $-12^{\circ}\text{C} \div -9^{\circ}\text{C}$ ($10,4 \div 15,8^{\circ}\text{F}$)), et un point de consigne de prévention du givre est réglé sur -9°C ($15,8^{\circ}\text{F}$) (réglable par l'opérateur dans la plage du "point de consigne d'alarme de givre" $+1^{\circ}\text{C} \div -9^{\circ}\text{C}$ ("point de consigne d'alarme de givre" $+1,8\text{ F} \div 15,8\text{ F}$))

Lorsque le mode de glace fonctionne, les compresseurs ne sont pas autorisés à réduire la charge, mais sont arrêtés suivant une procédure par étape

- **Chauffage:**

Lorsque ce mode est sélectionné, la commande fonctionnera pour réchauffer l'eau d'évaporateur; la plage du point de consigne est de $+30^{\circ}\text{C} \div 45^{\circ}\text{C}$ ($86 \div 113^{\circ}\text{C}$), un point de consigne d'alarme d'eau chaude est réglé sur 50°C (réglable par l'opérateur dans la plage de $+46 \div +55^{\circ}\text{C}$ ($114,8 \div 131\text{ F}$)), et un point de consigne de prévention d'eau chaude est réglé sur 48°C ($118,4^{\circ}\text{F}$) (réglable par l'opérateur dans la plage de $+46^{\circ}\text{C} \div$ "point de consigne d'alarme d'eau chaude" $+1^{\circ}\text{C}$ ($114,8^{\circ}\text{F} \div$ "point de consigne d'alarme d'eau chaude" $+1,8^{\circ}\text{F}$))

- **Refroidissement + récupération de chaleur:**

Les points de consigne et la protection contre le givre sont gérés comme décrit dans le mode de refroidissement; de plus, la commande autorisera l'entrée de récupération de chaleur et les sorties prévues sur l'extension 2.

- **Refroidissement/glycol + récupération de chaleur:**

Les points de consigne et la protection contre le givre sont gérés comme décrit dans le mode de refroidissement/glycol; de plus, la commande autorisera l'entrée de récupération de chaleur et les sorties prévues sur l'extension 2.

- **Glace + récupération de chaleur:**

Les points de consigne et la protection contre le givre sont gérés comme décrit dans le mode glace; de plus, la commande autorisera l'entrée de récupération de chaleur et les sorties prévues sur l'extension 2.

La sélection entre le refroidissement, le refroidissement/glycol et le mode glace peut se faire par l'opérateur à l'aide de l'interface au moyen d'un mot de passe.

La commutation du refroidissement aux modes glace et chauffage provoque l'arrêt de l'unité.

6.4 Gestion des points de consigne

La commande est capable de gérer la température de sortie de l'eau d'évaporateur sur un choix de signaux d'entrée:

- Changement du point de consigne à partir du clavier
 - Commutation entre le point de consigne principal (réglé par le clavier) et une valeur alternative (réglée par le clavier également) qui repose sur un signal d'entrée numérique (double fonction de point de consigne)
 - Réception d'un point de consigne à partir d'un système de surveillance ou d'un système d'automatisation de bâtiment connecté via une ligne série
 - Réinitialisation d'un point de consigne basé sur des entrées analogiques
- La commande affiche la source du point de consigne (actuellement) utilisé:
- Local : le point de consigne principal réglé par clavier est utilisé
 - Double: le point de consigne alternatif réglé par clavier est utilisé
 - Réinitialisation : le point de consigne est réinitialisé par une entrée externe

Les méthodes suivantes de réinitialisation du point de consigne sont disponibles pour modifier le point de consigne local ou double:

- Néant : point de consigne local ou double basé sur l'entrée numérique du point de consigne double utilisée. C'est ce qu'on appelle le "point de consigne de base"
- 4-20mA : le point de consigne variera en fonction d'une entrée analogique de l'utilisateur
- TE : le point de consigne de base variera en fonction de la température ambiante extérieure (TE) (le cas échéant)
- Retour : le point de consigne de base variera en fonction de la température d'entrée d'eau de l'évaporateur
- Réseau: le point de consigne envoyé par la ligne série est utilisé

Dans le cas d'une panne de connexion série ou dans l'entrée 4-20mA, le point de consigne de base est utilisé. Dans le cas d'une réinitialisation du point de consigne, l'affichage du système affichera le type de réinitialisation.

6.4.1 Annulation du point de consigne 4-20mA

Le point de consigne de base est modifié en fonction de la température ambiante extérieure, de la valeur de réinitialisation maximale, de la valeur de température ambiante où le démarrage de réinitialisation est requis et de la température ambiante où la valeur de réinitialisation doit être la valeur maximale.

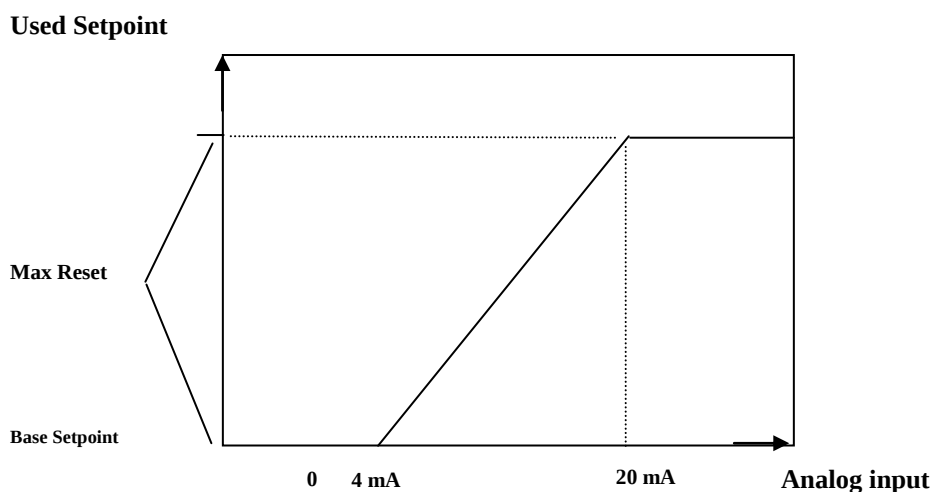


Figure 8 – Annulation du point de consigne 4-20mA

Used Setpoint	Point de consigne utilisé
Max Reset	Réinitialisation max.
Base Setpoint	Point de consigne de base
Analogue Input	Entrée analogique

Annulation du point de consigne de TE

Pour activer l'annulation du point de consigne de température extérieure, la carte d'extension avec capteur ambiant installée est requise.

Le point de consigne de base variera en fonction de la température ambiante extérieure, d'un départ de température réinitialisé et d'une valeur de réinitialisation max., d'une valeur de TE démarrant la réinitialisation et d'une valeur de TE appliquant la réinitialisation max., comme le montre la Fig 9.

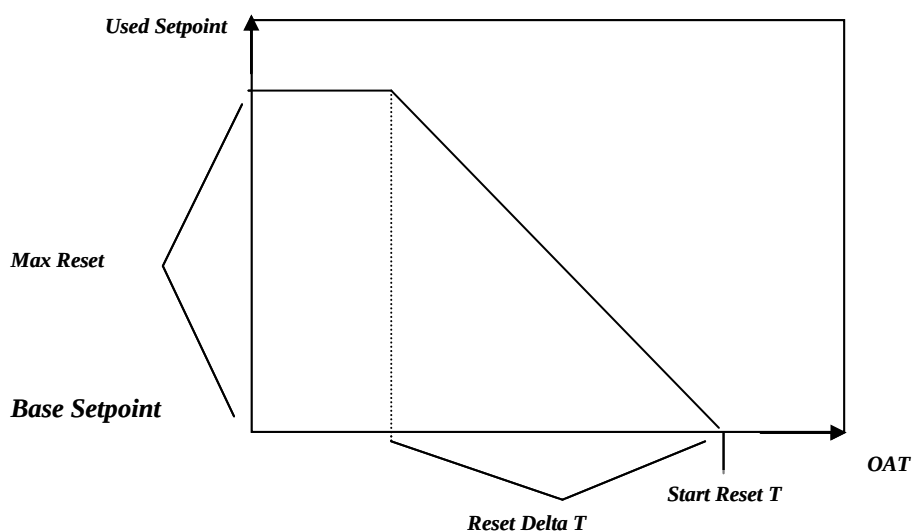


Figure 9 – Annulation du point de consigne de TE

Used Setpoint	Point de consigne utilisé
Max Reset	Réinitialisation max.
Base Setpoint	Point de consigne de base
OAT	Temp. extérieure
Reset Delta T	Delta T Réinitialisation
Start Reset T	Début réinitialisation T

6.4.2 Annulation du point de consigne de retour

Le point de consigne de base variera en fonction de ΔT de l'évaporateur, d'un début ΔT de réinitialisation et d'une valeur de réinitialisation max. comme le montre la fig 10, d'un début ΔT de réinitialisation max. et d'une valeur de réinitialisation max.

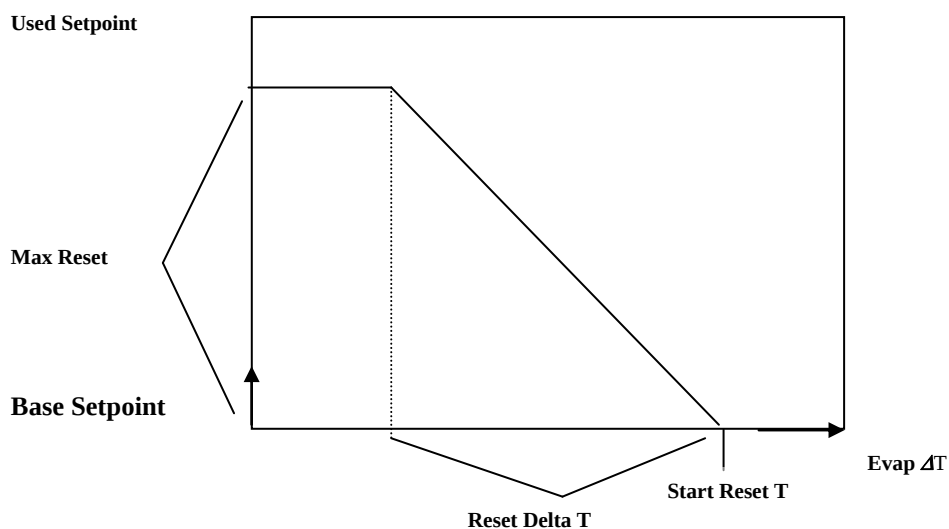


Figure 10 – Annulation du point de consigne de retour

Used Setpoint	Point de consigne utilisé
Max Reset	Réinitialisation max.
Base Setpoint	Point de consigne de base
Evap Delta T	Delta T évap.
Reset Delta T	Delta T Réinitialisation
Start Reset T	Début réinitialisation T

6.5 Contrôle de capacité des compresseurs

Deux types de contrôle de capacité sont mis en œuvre:

- Automatique le démarrage/arrêt du compresseur et sa capacité sont automatiquement gérés par le logiciel afin de conserver une valeur de point de consigne
- Manuel le compresseur est mis en route par l'opérateur et sa capacité est gérée par l'opérateur agissant sur le terminal du système. Dans ce cas, le compresseur ne sera pas contrôlé par le logiciel pour garder une valeur de point de consigne.

Le contrôle manuel passe automatiquement en contrôle automatique si une action de sécurité est requise sur le compresseur (veille de sécurité ou décharge ou arrêt de sécurité). Dans ce cas, le compresseur reste en mode automatique et doit être remis en Manuel par l'opérateur si nécessaire.

Les compresseurs en mode manuel passent automatiquement en mode automatique au moment de l'arrêt.

La charge du compresseur peut être évaluée sur la base du:

- Calcul des impulsions de charge et de réduction de charge signal de la position du tiroir (option)

6.5.1 Contrôle automatique

Un algorithme PID spécial est utilisé pour déterminer l'importance de l'action corrective sur le solénoïde de contrôle de capacité.

La charge et la réduction de charge du compresseur s'obtiennent en excitant l'électrovanne de charge et de réduction de charge pendant une durée fixe (durée d'impulsion) tandis que l'intervalle entre deux impulsions successives est évalué par un contrôleur PD (voir fig. 11).

Si la sortie de l'algorithme PD ne change pas, l'intervalle de temps entre les impulsions est constant; c'est l'effet intégral du contrôleur: à une erreur constante, l'action se répète à un taux constant (en fonction du temps intégral variable).

La valeur de charge du compresseur (déduite de la position du tiroir ou obtenu par calcul¹) est utilisée pour déterminer si un autre compresseur doit tourner ou si un compresseur en marche doit s'arrêter.

Il est nécessaire de définir l'étendue proportionnelle et le temps de dérivation du contrôle PD ainsi que la durée d'impulsion et une valeur minimale et maximale pour l'intervalle d'impulsion.

L'intervalle d'impulsion minimum s'applique lorsque l'action correctrice maximale est nécessaire tandis que l'intervalle maximal s'applique lorsque l'action correctrice minimale est requise.

Une zone morte est introduite pour permettre d'atteindre une situation stable du compresseur.

¹ Le calcul est basé sur l'augmentation (ou la diminution de charge) associée à chaque impulsion:

$$\text{Load Inc per pulse (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ load pulse}} \quad \text{Load Dec per pulse (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ unload pulse}}$$

"n impulsions de charge" et "n impulsions de réduction de charge" étant le nombre d'impulsions pour charger et réduire la charge du compresseur.

La charge du compresseur est évaluée en comptant le nombre d'impulsions qu'il reçoit.

La figure 12 illustre l'action proportionnelle du contrôleur en fonction des paramètres d'entrée.

Le gain proportionnel du contrôleur PD est donné par:

$$K_p = \text{Max} \cdot \frac{\text{RegBand}}{2}$$

Le gain de dérivation du contrôleur PD est égal à:

$$K_d = K_p \cdot T_d$$

où T_d est le temps de dérivation entré.

Outre le contrôleur PID spécial, un taux de baisse d'activité max. est introduit dans la commande. Cela signifie que si la température contrôlée approche du point de consigne à un taux plus rapide que la valeur de consigne, toute action de chargement est empêchée, même si elle est requise par l'algorithme PID. Cela rend la commande plus lente, mais évite les oscillations autour du point de consigne.

Le contrôleur est conçu pour fonctionner comme un "refroidisseur" et comme une "pompe à chaleur"; lorsque l'option "refroidisseur" est sélectionnée, le contrôleur chargera le compresseur si la température mesurée est supérieure au point de consigne et réduira la charge du compresseur si la température mesurée est inférieure au point de consigne.

Lorsque l'option "pompe à chaleur" est sélectionnée, le contrôleur chargera le compresseur si la température mesurée est inférieure au point de consigne et réduira la charge du compresseur si la température mesurée est supérieure au point de consigne.

La séquence de démarrage des compresseurs est sélectionnée sur la base du minimum d'heures de fonctionnement (ce qui veut dire que le premier compresseur à démarrer est celui affichant le moins d'heures de fonctionnement); si deux compresseurs affichent le même nombre d'heures de fonctionnement, le compresseur affichant le moins de démarrages fonctionnera en premier lieu.

Une succession manuelle des compresseurs est permise.

Le démarrage du premier compresseur est permis uniquement si la valeur absolue de la différence entre la température mesurée et le point de consigne dépasse une valeur ΔT de démarrage.

L'arrêt du dernier compresseur est permis uniquement si la valeur absolue de la différence entre la température mesurée et le point de consigne dépasse une valeur ΔT d'arrêt.

Une logique FILO (premier entré – dernier arrêté) est adoptée.

La séquence de démarrage/charge et de réduction de charge/arrêt suivra les schémas des tableaux 2 et 3, où le RDT correspond au ΔT de recharge/nouvelle réduction de charge, une valeur réglée (qui représente la différence minimum entre la température de sortie de l'eau d'évaporateur et son point de consigne) qui entraînera la recharge d'un compresseur en marche lorsqu'un compresseur est arrêté ou sa réduction de charge lorsqu'un nouveau compresseur a démarré.

Ainsi, il est possible de maintenir la capacité totale de l'unité au même niveau lorsque la température de sortie de l'eau d'évaporateur est proche du point de consigne et que le nombre de compresseurs en marche change parce que l'un des compresseurs s'arrête ou démarre.

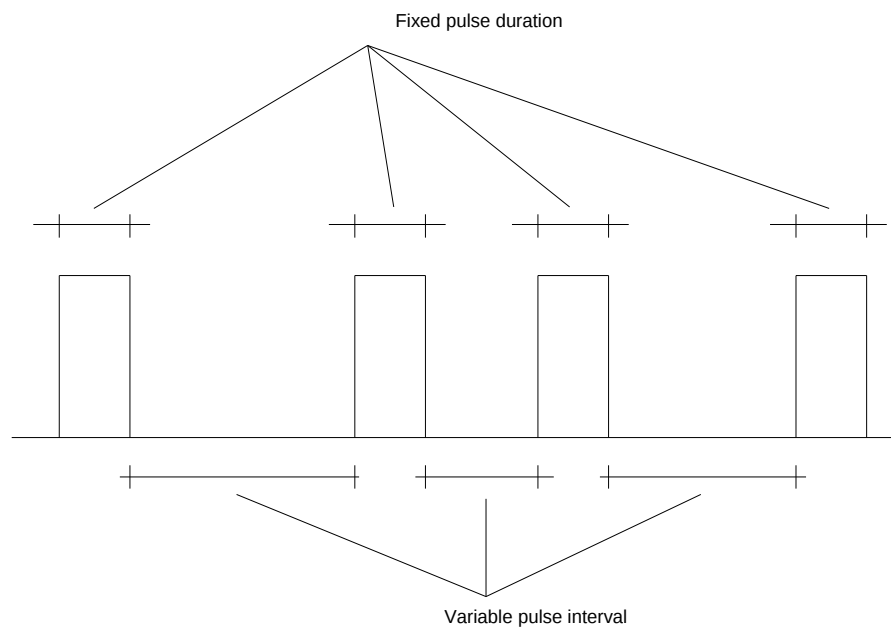


Figure 11 – Impulsions de charge / réduction de charge

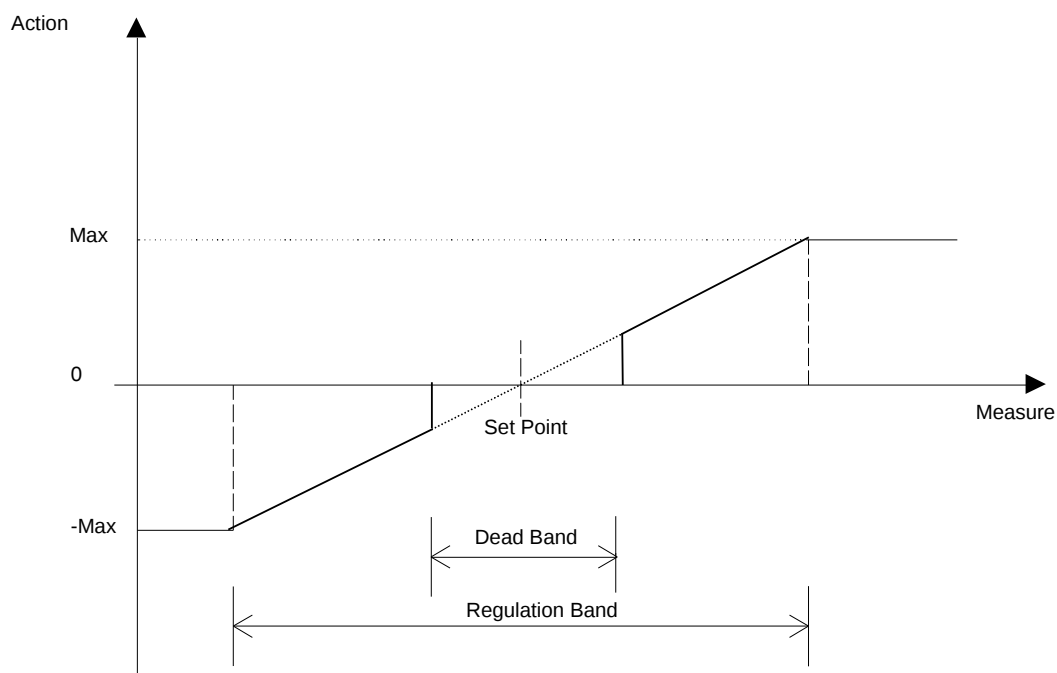


Figure 12 – Action proportionnelle du contrôleur PD

6.5.2 Commande manuelle

La commande applique une impulsion de durée fixe (l'importance correspond à la durée d'impulsion réglée dans la commande automatique) pour chaque signal de charge ou de réduction de charge manuel (par clavier).

Avec la commande manuelle, l'action de charge/réduction de charge suit chaque pression des touches haut/bas définies. (Voir figure 13).

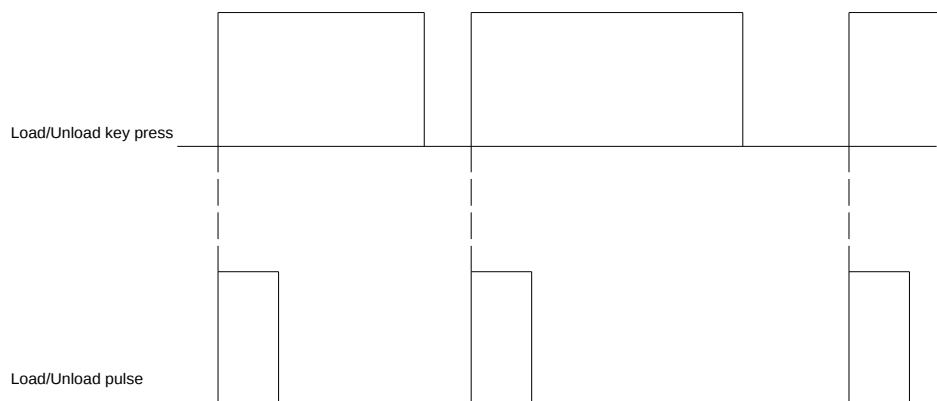


Figure 13 – Commande manuelle du compresseur

Action	Action
Measure	Valeur mesurée
Set Point	Valeur de consigne
Dead Band	Zone morte
Regulation Band	Zone de régulation
Max	Max.
-Max	-Max.

Gestion de démarrage et de chargement des compresseurs (4 unités de compresseurs)

Etape n.	Comp. tête de groupe	Comp. déphasé 1	Comp. déphasé 2	Comp. déphasé 3
0	Off	Off	Off	Off
1	Si (T – SetP) < démarrage DT & refroidissement ou (SetP - T) < démarrage DT & chauffage ... Attente ...			
2	Démarrage	Off	Off	Off
3	Charge jusqu'à 75%	Off	Off	Off
4	Si T dans la zone de régulation ... Attendre temps interzone ...			
5	Si la T approche de SetP ... Attente ...			
6a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Réd. de charge jusqu'à 50%	Démarrage	Off	Off
6b SetP-RDT<T ou T> SetP-RDT	Fixé à 75%	Démarrage	Off	Off
7	Fixé à 75% ou 50%	Charge jusqu'à 50%	Off	Off
8 (si la tête de groupe est à 50%)	Charge jusqu'à 75%	Fixé à 50%	Off	Off
9	Fixé à 75%	Charge jusqu'à 75%	Off	Off
10	Si T dans la zone de régulation ... Attendre temps interzone ...			
11	Si la T approche de SetP ... Attente ...			
12a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fixé à 75%	Réd. de charge jusqu'à 50%	Démarrage	Off
12b SetP-RDT<T ou T> SetP-RDT	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Démarrage	Off
13	Fixé à 75%	Fixé à 75% ou 50%	Charge jusqu'à 50%	Off
14 (si le déphasage1 est à 50%)	Fixé à 75%	Charge jusqu'à 75%	Fixé à 50%	Off
15	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Charge jusqu'à 75%	Off
16	Si T dans la zone de régulation ... Attendre temps interzone ...			
17	Si la T approche de SetP ... Attente ...			
18a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Réd. de charge jusqu'à 50%	Démarrage
18b SetP-RDT<T ou T> SetP-RDT	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Démarrage
17	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Fixé à 75% ou 50%	Charge jusqu'à 50%
18 (si le déphasage2 est à 50%)	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Charge jusqu'à 75%	Fixé à 50%
19	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Charge jusqu'à 75%
20	Charge jusqu'à 100%	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Fixé à 75%
21	Fixé à 100%	Charge jusqu'à 100%	Fixé à 75%	Fixé à 75%
22	Fixé à 100%	Fixé à 100%	Charge jusqu'à 100%	Fixé à 75%
23	Fixé à 100%	Fixé à 100%	Fixé à 100%	Charge jusqu'à 100%
24	Fixé à 100%	Fixé à 100%	Fixé à 100%	Fixé à 100%

Gestion de déchargement et d'arrêt des compresseurs (4 unités de compresseurs)

Etape n.	Comp. tête de groupe	Comp. déphasé 1	Comp. déphasé 2	Comp. déphasé 3
0	100%	100%	100%	100%
1	Fixé à 100%	Fixé à 100%	Fixé à 100%	Réd. de charge jusqu'à 75%
2	Fixé à 100%	Fixé à 100%	Réd. de charge jusqu'à 75%	Fixé à 75%
3	Fixé à 100%	Réd. de charge jusqu'à 75%	Fixé à 75%	Fixé à 75%
4	Réd. de charge jusqu'à 75%	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Fixé à 75%
5	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Réd. de charge jusqu'à 50%
6	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Réd. de charge jusqu'à 50%	Fixé à 50%
7	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Fixé à 50%	Réd. de charge jusqu'à 25%
8	Si la T approche de SetP ... Attente ...			
9a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Charge jusqu'à 75%	Stop
9b SetP-RDT<T ou T> SetP-RDT	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Fixé à	Stop
10 (si le déphasage2 est à 75%)	Fixé à 75%	Fixé à 75%	Fixé à	Off
11	Fixé à 75%	Réd. de charge jusqu'à 50%	Fixé à 50%	Off
12	Fixé à 75%	Fixé à 50%	Fixé à 25%	Off
13	Si la T approche de SetP ... Attente ...			
14a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fixé à 75%	Charge jusqu'à 75%	Stop	Off
14b SetP-RDT<T ou T> SetP-RDT	Fixé à 75%	Fixé à 50%	Stop	Off
15 (si le déphasage1 est à 75%)	Fixé à 75%	Réd. de charge jusqu'à 50%	Off	Off
16	Réd. de charge jusqu'à 50%	Fixé à 50%	Off	Off
17	Fixé à 50%	Réd. de charge jusqu'à 25%	Off	Off
18	Si la T approche de SetP ... Attente ...			
19a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Charge jusqu'à 75%	Stop	Off	Off
19b SetP-RDT<T ou T> SetP-RDT	Fixé à 50%	Stop	Off	Off
20	Réd. de charge jusqu'à 25%	Off	Off	Off
21	Si la T approche de SetP ... Attente ...			
22	Si (SetP - T) < arrêt DT & refroidissement ou (T - SetP) < arrêt DT & chauffage ... Attendre ...			
23	Stop	Off	Off	Off
24	Off	Off	Off	Off

Schéma d'arrêt des compresseurs en mode Glace

Temp. de sortie d'eau d'évap.	Etat du compresseur
< SetP > SetP – SDT/n	Tous les compresseurs autorisés à fonctionner
< SetP – SDT/n > SetP – 2*SDT/n	(n-1) compresseurs autorisés à fonctionner
< SetP – 2*SDT/n > SetP – 3*SDT/n	(n-2) compresseurs autorisés à fonctionner
< SetP – 3*SDT/n > SetP – 4*SDT/n	(n-3) compresseurs autorisés à fonctionner
> SetP – 4*SDT/n	Aucun compresseur autorisé à fonctionner

6.6 Synchronisation des compresseurs

Le fonctionnement des compresseurs répond à quatre exigences de programme:

- Temps minimum entre les démarrages d'un même compresseur (programmeur départ à départ): il s'agit du temps minimum entre deux démarrages du même compresseur
- Temps minimum entre les démarrages de différents compresseurs: il s'agit du temps minimum entre les démarrages de deux différents compresseurs
- Temps de marche minimum du compresseur (programmeur de marche à arrêt): il s'agit du temps minimum que le compresseur doit fonctionner; le compresseur ne peut pas être arrêté (sauf si une alarme se produit) si ce programmeur n'a pas expiré
- Temps d'arrêt minimum du compresseur (programmeur d'arrêt à marche): il s'agit du temps minimum que le compresseur doit s'arrêter; le compresseur ne peut pas démarrer si ce programmeur n'a pas expiré

6.7 Protection des compresseurs

Pour protéger le compresseur contre une perte de lubrification, le taux de pression du compresseur est vérifié en continu. Une valeur minimale est définie pour la charge minimum et maximum du compresseur; pour les charges intermédiaires du compresseur, une interpolation linéaire est exécutée.

L'alarme de taux de pression bas se déclenchera si le taux de pression reste en dessous de la valeur minimum à la capacité nominale du compresseur après qu'un délai d'alarme a expiré.

6.8 Procédure de démarrage des compresseurs

Pendant le démarrage du compresseur, l'électrovanne de décharge est maintenue excitée.

Au démarrage du compresseur, le contrôle exécute une procédure de prépurge pour évacuer l'évaporateur; la procédure de prépurge dépendra du type de soupape de détente.

Une alarme d'échec de prépurge se déclenchera si la procédure d'évacuation échoue.

La procédure de prépurge ne s'effectue pas si la pression d'évaporation est inférieure au point de réglage d'alarme basse pression (conditions de vide à l'intérieur de l'évaporateur).

Le compresseur ne sera pas autorisé à recharger si la superchaleur de décharge dépasse une valeur réglée (par défaut 10 °C, 18 F) pendant une durée supérieure à la valeur réglée (par défaut 150 s).

6.8.1 Pré-démarrage du ventilateur en mode chauffage

Lorsque l'unité fonctionne en mode chaleur, si la température ambiante extérieure est inférieure à un seuil fixe de 10,0°C (50,0F) avant que le compresseur démarre et que la procédure de démarrage ne soit amorcée, tous les ventilateurs démarrent à un délai constant entre eux.

6.8.2 Procédure de prépurge avec détente électronique

Au démarrage du compresseur, l'EEXV reste entièrement fermé jusqu'à ce que la température saturée de l'évaporation atteigne -10°C (14 F) (réglable dans la plage -12 ÷ -4 °C (10,4 ÷ 24,8 F)), ensuite la soupape s'ouvre à une position fixe (réglable par le fabricant, par défaut 20% du niveau total de la soupape) et reste ouverte pendant un intervalle défini (30 s par défaut); cette procédure se répète un nombre de fois réglable par l'opérateur (1 fois par défaut).

6.8.3 Procédure de prépurge avec détente thermostatique

Au démarrage du compresseur, l'électrovanne de la conduite de liquide est entièrement fermée jusqu'à ce que la température saturée de l'évaporation atteigne -10°C (14 F) (réglable dans la plage de -12 ÷ -4 °C (10,4 ÷ 24,8 F)), puis la soupape s'ouvre pendant un intervalle défini; cette procédure se répète un nombre de fois réglable par l'opérateur (1 fois par défaut).

6.8.4 Chauffage de l'huile

Le démarrage des compresseurs ne sera pas autorisé si la formule suivante n'est pas respectée:

$$DischTemp - TOilPress > 5^{\circ}C$$

où:

DischTemp est la température de décharge du compresseur (correspondant à la température d'huile)

TOilPress est la température saturée du réfrigérant à la pression d'huile

6.9 **Evacuation**

Lorsque la demande d'arrêt du compresseur est requise (et si cette requête n'émane pas d'une alarme), avant de poursuivre, la charge du compresseur est complètement réduite et il fonctionne un certain temps avec une soupape de détente fermée (dans le cas de la soupape de détente électronique) ou une conduite de liquide fermée (dans le cas d'une soupape de détente thermostatique).

Cette opération, appelée "évacuation", est utilisée pour vider l'évaporateur et éviter que lors du redémarrage ultérieur, le compresseur n'aspire du liquide.

La procédure d'évacuation se terminera lorsque la température d'évaporation saturée atteint la valeur de -10°C (réglable dans la plage de -12 ÷ -4 °C (10,4 ÷ 24,8 F)) ou une fois le programmeur expiré (réglable, 30 s par défaut); dans ce dernier cas, une "évacuation ratée" est mémorisée dans le journal d'alarme (une alarme active n'est pas donnée).

Après l'arrêt du compresseur, l'électrovanne de réduction de charge est excitée pendant une durée égale au temps d'arrêt minimum du compresseur pour garantir également la réduction de charge complète en cas d'achèvement anormal de la procédure d'arrêt.

6.10 Démarrage à basse température ambiante

Les unités fonctionnant en mode refroidissement, refroidissement/glycol peuvent gérer le démarrage à une faible température extérieure.

Un démarrage à BTE est amorcé si, lors de la requête de démarrage du compresseur, la température saturée du condenseur est inférieure à 15,5 °C (60 F).

Une fois que cela se produit, le circuit passe dans cet état de démarrage à basse TE pendant une durée égale au point de consigne du programmeur de démarrage de basse TE (le point de consigne affiche une plage réglable de 20 à 120 secondes, la valeur par défaut étant 120 s). Pendant ce temps, les événements basse pression sont désactivés.

La limite de basse pression absolue de -0,5 bar (-7 psi) est toujours d'application.

A la fin du démarrage de basse TE, la pression de l'évaporateur est vérifiée. Si la pression est supérieure ou égale au point de consigne bas du niveau de pression d'évaporateur, le démarrage est considéré comme réussi. Si la pression est inférieure à celui-ci, le démarrage a échoué et le compresseur est arrêté.

Trois tentatives de démarrage sont permises avant de déclencher l'alarme de redémarrage.

Le compteur de redémarrage doit être remis à zéro quand un démarrage a réussi ou quand le circuit est désactivé lors d'une alarme.

6.11 Déclenchement des compresseurs et de l'unité

Voici la liste des situations qui déclenchent l'unité ou le compresseur.

Dans le cas de déclenchements de l'unité, l'unité complète est arrêtée et aucun compresseur n'est autorisé à démarrer; dans le cas des déclenchements de compresseur, le compresseur correspondant est arrêté et d'autres compresseurs peuvent démarrer si nécessaire.

6.11.1 Déclenchements d'unité

Les déclenchements d'unité sont provoqués par:

- Faible débit d'évaporateur
Une "alarme de faible débit d'évaporateur" déclenche toute l'unité si le contacteur de débit d'évaporateur reste ouvert pendant plus de la valeur réglable; l'alarme est automatiquement réinitialisée trois fois si le contacteur de débit d'évaporateur reste fermé pendant plus de 30 secondes. A partir de la quatrième alarme, elle doit être réinitialisée manuellement.
- Faible température de sortie de l'évaporateur
Une "alarme de givre" déclenche toute l'unité dès que la température de sortie de l'eau d'évaporateur (température de sortie de l'eau dans le cas d'unités à simple évaporateur ou température de collecteur dans le cas d'une unité à double évaporateur) descend sous le point de consigne d'alarme de givre.
Une réinitialisation manuelle de l'alarme est requise pour redémarrer l'unité
- Erreur de moniteur de tension de phase (PVM) ou de protection de terre (GPF)
Une "alarme de mauvaise phase/tension ou de problème de protection de terre" déclenche toute l'unité dès que le contacteur du moniteur de phase s'ouvre (si un moniteur à phase simple est utilisé) après la requête de démarrage de l'unité.

Une réinitialisation manuelle de l'alarme est requise pour redémarrer l'unité

- Défaut de température d'eau quittant l'évaporateur

Une "Alarme de défaut de température d'eau quittant l'évaporateur" déclenchera toute l'unité si le relevé de la température d'eau quittant l'évaporateur (température en sortie d'évaporateur dans le cas d'unités d'évaporateur simples ou température du collecteur dans le cas d'une unité d'évaporateur double) est en dehors de la plage admise de la sonde pendant une durée supérieure à dix secondes.

Une réinitialisation manuelle de l'alarme sera indispensable pour redémarrer l'unité.

- Alarme externe (uniquement si activée)

Une "alarme externe" déclenche toute l'unité dès que le contacteur d'alarme externe se ferme après la requête de démarrage de l'unité, si le déclenchement de l'unité pour alarme externe a été réglé.

Une réinitialisation manuelle de l'alarme est requise pour redémarrer l'unité

- Défaillance de capteur

Une "défaillance de capteur" déclenche l'unité si le relevé d'un des capteurs suivants sort de la plage pendant plus de dix secondes.

- Capteur de température de sortie de l'évaporateur 1 (sur unités à 2 évaporateurs)
- Capteur de température de sortie de l'évaporateur 2 (sur unités à 2 évaporateurs)

Le capteur défectueux est identifié sur l'écran d'affichage du contrôleur

6.11.2 Déclenchement des compresseurs

Les déclenchements du compresseur sont provoqués par:

- Haute pression (pressostat mécanique)

Une "alarme de contacteur haute pression" déclenche le compresseur dès que le contacteur haute pression s'ouvre.

Une réinitialisation manuelle de l'alarme est requise pour redémarrer le compresseur (après la réinitialisation manuelle du contacteur de pression).

- Température de décharge élevée

Une "alarme de température de décharge élevée" déclenche le compresseur dès que la température de décharge du compresseur dépasse le point de consigne de haute température réglable.

Une réinitialisation manuelle de l'alarme est requise pour redémarrer le compresseur

- Faible température de sortie de l'évaporateur

Une "alarme de givre d'évap n°..." déclenche les deux compresseurs raccordés au même évaporateur – dans le cas d'une unité à double évaporateur – dès que la température de sortie d'eau d'évaporateur chute sous le seuil de gel réglable.

Une réinitialisation manuelle de l'alarme est requise pour redémarrer des deux compresseurs

- Basse pression (pressostat mécanique)

Une "alarme du contacteur basse pression" déclenche le compresseur si le contacteur basse pression s'ouvre (si pCOe 1 existe) pendant plus de 40 secondes pendant le fonctionnement du compresseur.

“L’alarme du contacteur basse pression” est désactivée pendant la séquence de pré-purge et pendant l’évacuation.

Au démarrage du compresseur, “l’alarme du contacteur basse pression” est désactivée si un démarrage à basse température ambiante a été détecté.

Une réinitialisation manuelle de l’alarme est requise pour redémarrer le compresseur

- Pression d’aspiration faible

Une “alarme de faible pression d’aspiration” déclenche le compresseur si la pression du compresseur reste en dessous du point de consigne d’alarme basse pression réglable pendant plus de la durée indiquée dans le tableau suivant.

Durée d’alarme de faible pression d’aspiration

Point de consigne basse pression – Pression d’aspiration (bar / psi)	Durée d’alarme (secondes)
0.1 / 1.45	160
0.3 / 4.35	140
0.5 / 7.25	100
0.7 / 10.15	80
0.9 / 13.05	40
1.0 / 14.5	0

Aucune durée n’est introduite si la pression d’aspiration chute de 1 bar ou plus sous le point de consigne d’alarme basse pression.

“L’alarme du faible pression d’aspiration” est désactivée pendant la séquence de pré-purge et pendant l’évacuation.

Au démarrage du compresseur, “l’alarme de faible pression d’aspiration” est désactivée si un démarrage à basse température ambiante a été détecté.

Une réinitialisation manuelle de l’alarme est requise pour redémarrer le compresseur

- Faible pression d’huile

Une “alarme de faible pression d’huile” déclenchera le compresseur si la pression d’huile reste sous les seuils suivants pendant plus d’une durée réglable pendant le fonctionnement des compresseurs et au démarrage des compresseurs

Pression d’aspiration *1,1 + 1 bar	à la charge minimum du compresseur
Pression d’aspiration *1,5 + 1 bar	à la charge maximale du compresseur
Valeurs calculée par interpolation	à la charge intermédiaire du compresseur

Une réinitialisation manuelle de l’alarme est requise pour redémarrer le compresseur

- Différence de pression d’huile élevée

Une “alarme de différence de pression d’huile élevée” déclenche le compresseur si la différence entre la pression de décharge et la pression d’huile reste au-delà d’un point de consigne réglable (par défaut 2,5 bar) pendant plus de la durée réglable

Une réinitialisation manuelle de l’alarme est requise pour redémarrer le compresseur

- Faible taux de pression

Une “alarme de faible taux de pression” déclenche le compresseur si le taux de pression reste en dessous du seuil réglable à une charge nominale du compresseur pendant plus d’une durée réglable

Une réinitialisation manuelle de l’alarme est requise pour redémarrer le compresseur

- Problème de démarrage du compresseur

Une “alarme d’échec de transition ou de démarreur” déclenche le compresseur si le contacteur de transition/démarreur reste ouvert pendant plus de 10 secondes à partir du démarrage du compresseur

Une réinitialisation manuelle de l’alarme est requise pour redémarrer le compresseur

- Protection du moteur ou contre la surcharge du compresseur

Une “alarme de surcharge du compresseur” déclenche le compresseur si le contacteur de surcharge reste ouvert pendant plus de 5 secondes après le démarrage du compresseur.

Une réinitialisation manuelle de l’alarme est requise pour redémarrer le compresseur

- Problème de carte esclave

Une “alarme hors ligne d’unité xx” déclenche les compresseurs esclaves (compresseurs contrôlés par la carte pCO² 2) si la carte maîtresse (carte pCO² 1) ne peut pas communiquer avec les cartes esclaves pendant plus de 30 secondes.

L’alarme est automatiquement réinitialisation lorsque la communication est rétablie

- Erreur de carte maîtresse ou communication réseau

Une “alarme hors ligne de la carte maîtresse” déclenche les compresseurs esclaves si la carte esclave ne peut pas communiquer avec la carte maîtresse pendant plus de 30 secondes.

L’alarme est automatiquement réinitialisation lorsque la communication est rétablie

- Défaillance de capteur

Une “défaillance de capteur” déclenche le compresseur si le relevé d’un des capteurs suivants sort de la plage pendant plus de dix secondes.

- Capteur de pression d’huile
- Capteur basse pression
- Capteur de température d’aspiration
- Capteur de température de décharge
- Capteur de pression de décharge

Le capteur défectueux sera identifié sur l’écran d’affichage du contrôleur

- Erreur de signal auxiliaire

Le compresseur se déclenche si l’une des entrées numériques suivantes est ouverte pendant plus d’une durée réglable (10 s par défaut).

- Erreur de moniteur de phase du compresseur ou de protection de terre
- Alarme de contrôleur à vitesse variable

6.11.3 Autres déclenchements

D'autres déclenchements peuvent désactiver des fonctions particulières telles que décrites ci-dessous (par ex. déclenchements de récupération de chaleur).

L'ajout de carte d'extension en option activera également les alarmes relatives à la communication avec les cartes d'extension et aux sondes connectées aux cartes d'extension.

Pour les unités avec soupape de détente électronique, toutes les alarmes critiques de contrôleur déclencheront les compresseurs.

6.11.4 Alarmes d'unité et de compresseurs et codes correspondants

Le tableau suivant indique la liste des alarmes traitées pour l'unité et les compresseurs.

Cod e d'alarme	Indication d'alarme (interface)	Détails
0	-	
1	Phase Alarm	Alarme de phase (unité ou circuit)
2	Freeze Alarm	Alarme de gel
3	Freeze Alarm EV1	Alarme de gel sur l'évaporateur 1
4	Freeze Alarm EV2	Alarme de gel sur l'évaporateur 2
5	Pump Alarm	Surcharge de pompe
6	Fan Overload	Surcharge de ventilateur
7	OAT Low Pressure	Alarme basse pression pendant démarrage OAT bas.
8	Low Amb Start Fail	Démarrage OAT bas échoué
9	Unit 1 Offline	Carte n°1 hors ligne (maître)
10	Unit 2 Offline	Carte n°2 hors ligne (esclave)
11	Evap. Flow Alarm	Alarme du contacteur de débit d'évaporateur
12	Probe 9 Error	Défaut de sonde de température interne
13	Probe 10 Error	Défaut de sonde de température externe
14	-	-
15	Prepurge #1 Timeout	Echec de la pré-purge sur le circuit n°1
16	Comp Overload #1	Surcharge du compresseur n°1
17	Low Press. Ratio #1	Taux basse pression sur le circuit n°1
18	High Press. Switch #1	Alarme du contacteur haute pression sur le circuit n°1
19	High Press. Trans #1	Alarme du transducteur haute pression sur le circuit n°1
20	Low Press. Switch #1	Alarme du contacteur basse pression sur le circuit n°1
21	Low Press. Trans #1	Alarme du transducteur basse pression sur le circuit n°1
22	High Disch Temp #1	Circuit de température haute décharge n°1

23	Probe Fault #1	Défaut des sondes sur le circuit n°1
24	Transition Alarm #1	Alarme de transition compresseur n°1
25	Low Oil Press #1	Basse pression d'huile sur le circuit n°1
26	High Oil DP Alarm #1	Alarme de haute pression delta d'huile sur le circuit n°1
27	Expansion Error	Erreur des cartes d'expansion
28	-	-
29	EXV Driver Alarm #1	Alarme pilote EXV n°1
30	EXV Driver Alarm #2	Alarme pilote EXV n°2
31	Restart after PW Loss	Redémarrage après perte de puissance
32	-	-
33	-	-
34	Prepurge #2 Timeout	Echec de la pré-purge sur le circuit n°2
35	Comp Overload #2	Surcharge du compresseur n°2
36	Low Press. Ratio #2	Taux basse pression sur le circuit n°2
37	High Press. Switch #2	Alarme du contacteur haute pression sur le circuit n°2
38	High Press. Trans #2	Alarme du transducteur haute pression sur le circuit n°2
39	Low Press. Switch #2	Alarme du contacteur basse pression sur le circuit n°2
40	Low Press. Trans #2	Alarme du transducteur basse pression sur le circuit n°2
41	High Disch Temp #2	Circuit de température haute décharge n°2
42	Maintenance Comp #2	Entretien du compresseur n°2 requis
43	Probe Fault #2	Défaut des sondes sur le circuit n°2
44	Transition Alarm #2	Alarme de transition compresseur n°2
45	Low Oil Press #2	Basse pression d'huile sur le circuit n°2
46	High Oil DP Alarm #2	Alarme de haute pression delta d'huile sur le circuit n°2
47	Low Oil Level #2	Faible niveau d'huile sur le circuit n°2
48	PD #2 Timer Expired	Délai de pompage expiré sur le circuit n°2 (avertissement non signalé comme condition d'alarme)
49	-	
50	-	
51	-	
52	Low Oil Level #1	Faible niveau d'huile sur le circuit n°1
53	PD #1 Timer Expired	Délai de pompage expiré sur le circuit n°1 (avertissement non signalé comme condition d'alarme)
54	HR Flow Switch	Alarme du contacteur de débit de récupération de chaleur

6.12 Vanne d'économie

Si l'option est présente (carte d'expansion 1) et activée avec le mot de passe du fabricant, lorsque le pourcentage de charge du compresseur est supérieur à un seuil ajustable (90% par défaut) et si la température de condensation saturée est inférieure à un point de consigne réglable (65,0°C par défaut), la vanne d'économie s'active. La vanne est inactive si le pourcentage de charge du compresseur retombe sous un autre seuil réglable (75% par défaut) ou si la température de condensation saturée retombe sous le point de consigne moins une différence réglable (5,0°C par défaut).

6.13 Permutation entre mode de refroidissement et de chauffage

Chaque fois que le passage d'un compresseur entre le mode de refroidissement (ou refroidissement/glycol ou glace) et de chauffage est nécessaire, que ce soit à cause de l'unité qui passe d'un mode à l'autre ou pour démarrer et mettre fin au dégivrage, les procédures suivantes sont appliquées.

6.13.1 Passage du mode de refroidissement au mode de chauffage

6.13.1.1 *Compresseur fonctionnant en mode de refroidissement*

Un compresseur fonctionnant en mode de refroidissement (vanne à quatre voies au repos) est coupé sans exécuter de pompage, la vanne à 4 voies est excitée pendant 5 secondes après l'arrêt du compresseur, puis le compresseur est remis en marche après le délai minimum d'arrêt du compresseur et l'exécution de la procédure de pré-purge standard.

6.13.1.2 *Arrêt du compresseur en mode de refroidissement*

Si un compresseur qui a été arrêté en mode de refroidissement est requis pour démarrer en mode de chauffage, il est activé en mode de refroidissement standard (la vanne 4 voies étant au repos et avec l'exécution de la procédure de pré-purge standard), il est maintenu en marche pendant 120 secondes en mode de refroidissement, puis est arrêté sans pompage, la vanne à 4 voies est excitée pendant 5 secondes après l'arrêt du compresseur, puis le compresseur est allumé à l'expiration du délai d'arrêt minimum du compresseur.

6.13.2 Passage du mode de chauffage au mode de refroidissement

6.13.2.1 *Compresseur fonctionnant en mode de chauffage*

Un compresseur fonctionnant en mode de chauffage (vanne à quatre voies excitée) est coupé sans exécuter de pompage, la vanne à 4 voies est mise au repos pendant 5 secondes après l'arrêt du compresseur, puis le compresseur est remis en marche après le délai minimum d'arrêt du compresseur et l'exécution de la procédure de pré-purge standard.

6.13.2.2 *Arrêt du compresseur en mode de chauffage*

Si un compresseur qui a été arrêté en mode de chauffage (vanne 4 voies excitée) doit démarrer, la vanne à 4 voies est alors mise au repos et le compresseur est activé après 20 secondes.

6.13.3 Considération supplémentaire

Les procédures précédentes reposaient sur le fait que l'état de refroidissement ou de chauffage est une propriété du compresseur, qu'il soit en marche ou à l'arrêt. Cela signifie que si un compresseur est arrêté en mode de chauffage, sa vanne à 4 voies reste activée. De même, si un compresseur est arrêté en mode de refroidissement, sa vanne à 4 voies est désactivée.

Si l'unité est mise hors tension, les vannes à 4 voies sont automatiquement désactivées (c'est une caractéristique matérielle des vannes), ce qui signifie que les compresseurs éteints en mode de chauffage passent en mode de refroidissement. Par conséquent, le mode de chauffage de chaque compresseur est réinitialisé si l'unité est mise hors tension

If the option is present (expansion board 1) and enabled under manufacturer password, when the compressor's load percentage is greater than an adjustable threshold (default is 90%) and if the saturated condensing

6.14 Procédure de dégivrage

Dans les unités configurées comme pompes à chaleur fonctionnant en mode de chauffage, la procédure de dégivrage est exécutée quand elle est requise.

Deux compresseurs n'exécuteront pas la procédure de dégivrage en même temps.

Un compresseur n'effectuera pas la procédure de dégivrage tant qu'un délai programmé (30 min par défaut) n'a pas expiré depuis son démarrage, et n'effectuera pas de deuxième dégivrage avant qu'un autre délai programmé (30 min par défaut) n'ait expiré.

La procédure de dégivrage repose sur les valeurs de température ambiante (T_a) et de température d'aspiration (T_s) mesurée par le contrôleur EEXV (ou par les capteurs de dégivrage dans le cas de la soupape de détente thermostatique). Lorsque T_s reste en dessous de T_a à concurrence d'une valeur supérieure à une valeur qui dépend de la température ambiante et de la conception du serpentin pendant plus d'un délai réglable (5 min par défaut), le dégivrage commencera.

La formule permettant d'évaluer les besoins de dégivrage est:

$$T_s < 0,7 \cdot T_a - \Delta T \quad \& \quad S_{sh} < 10 \text{ }^{\circ}\text{C (valeur réglable)}$$

où ΔT est l'approche de conception réglable (défaut=12°C) des serpentins de condenseur et S_{sh} , la superchaleur d'aspiration.

La procédure de dégivrage ne sera jamais exécutée si $T_a > 7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (réglable moyennant le mot de passe de maintenance).

La procédure de dégivrage ne sera jamais exécutée si $T_s > 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (réglable moyennant le mot de passe de maintenance).

Pendant le dégivrage, le circuit passe en "mode de refroidissement" pendant une durée réglable (10 min par défaut) si $T_a < 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (réglable moyennant le mot de passe de maintenance), sinon le compresseur s'arrête et les ventilateurs sont maintenus à la vitesse maximale pendant une autre durée réglable (15 min par défaut).

La procédure de dégivrage s'arrête si la température de sortie de l'évaporateur chute sous une valeur réglée ou si la pression de décharge atteint une valeur réglée.

Pendant la procédure de dégivrage, les "alarmes de contacteur basse pression" et "de faible pression d'aspiration" sont désactivées.

Si le passage en "mode de refroidissement" est requis, il se fait uniquement si la différence de pression entre le refoulement et l'aspiration du compresseur dépasse 4 bar; si ce n'est pas le cas,

le compresseur est chargé pour atteindre cette situation. Après le passage, les ventilateurs du compresseur sont arrêtés et une procédure de pré-purge est effectuée (à la charge minimale du compresseur). Après la pré-purge, le compresseur est chargé, ce qui excite le solénoïde de charge avec un nombre réglable d'impulsions (3 par défaut).

Au terme de la procédure de dégivrage exécutée en “mode de refroidissement”, le compresseur est mis à l’arrêt après sa décharge complète sans pompage. Ensuite, la vanne à 4 voies est mise au repos, puis le compresseur est disponible pour le contrôle de température, ignorant le programmeur de démarrage.

6.15 Injection de liquide

L’injection de liquide dans la conduite de décharge est activée à la fois en mode de refroidissement/glace et de chauffage si la température de décharge dépasse une valeur réglable (par défaut 85°C).

L’injection de liquide dans la conduite d’aspiration est activée uniquement en mode de chauffage si la superchaleur de décharge dépasse une valeur réglable (par défaut 35°C).

6.16 Procédure de récupération de chaleur

La procédure de récupération de chaleur est disponible uniquement dans les unités de refroidisseur (pas disponible pour les pompes à chaleur).

Le fabricant sélectionne les circuits équipés de la récupération de chaleur.

6.16.1 Pompe de récupération

Lorsque la récupération de chaleur est activée, la commande démarrera la pompe de récupération (si une deuxième pompe a été prévue dans le système de commande, la pompe affichant le plus petit nombre d’heures de fonctionnement est sélectionnée; sinon, la séquence manuelle de pompe doit être utilisée); dans les 30 s, un contacteur de débit du système de récupération doit se fermer ou une “alarme de débit de récupération” désactivera la fonction de récupération de chaleur; l’alarme est automatiquement réinitialisée trois fois pour autant que le contacteur de débit reste fermé pendant plus de 30 secondes. Après la troisième alarme (quatrième alarme et suivantes), elle doit être réinitialisée manuellement.

Aucun circuit de récupération ne peut être activé si une alarme de contacteur de débit s’est produite.

Dans le cas d’une alarme de contacteur de débit pendant le fonctionnement du circuit de récupération, le compresseur concerné se déclenchera et la réinitialisation d’alarme ne sera pas autorisée tant que le débit n’est pas rétabli (sinon, le gel de l’échangeur de chaleur de récupération se produira).

6.16.2 Contrôle de récupération

Si la récupération de chaleur est activée, la commande active ou désactive les circuits de récupération avec une logique d’étape.

Une étape de récupération de chaleur supplémentaire est notamment activée (un nouveau circuit de récupération de chaleur est mis en marche) si la température de sortie d’eau de

récupération de chaleur reste sous le point de consigne à concurrence d'une valeur supérieure à une zone de régulation réglable pendant plus d'une durée réglable (récupération de chaleur interzone).

De même, une étape de récupération de chaleur est désactivée (un circuit de récupération de chaleur est mis hors fonction) si la température de sortie d'eau de récupération de chaleur reste au-dessus du point de consigne à concurrence d'une valeur supérieure à une zone de régulation morte réglable pendant plus d'une durée prédéfinie.

Un point de consigne d'alarme de haute température est active dans le cycle de récupération; il désactivera les circuits de récupération.

Une soupape à trois voies est utilisée pour augmenter la température d'eau de récupération au démarrage; une commande proportionnelle est utilisée pour établir la position de la soupape; à basse température, la soupape fera recirculer l'eau de récupération tandis qu'aux hautes températures, la soupape contournera une portion du débit.

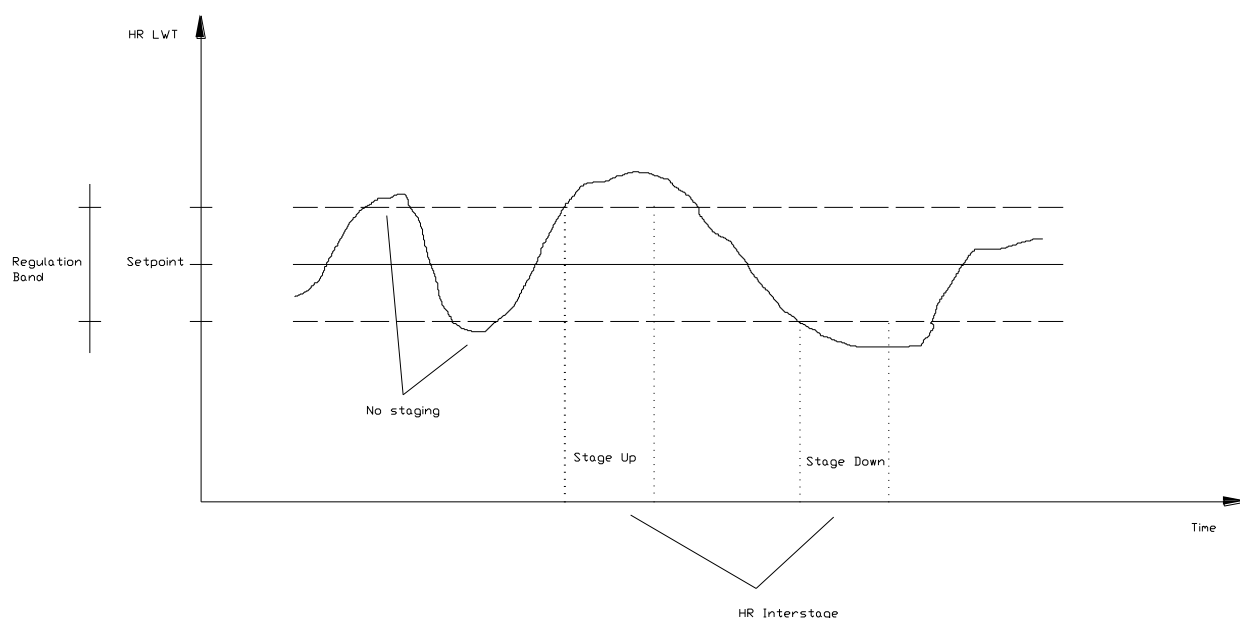


Figure 14 – Récupération de chaleur interzone

HR LWT	Temp. d'eau de sortie RC
Time	Temps
Regulation band	Zone de régulation
Setpoint	Point de consigne
No staging	Pas de palier
Stage up	Palier haut
Stage down	Palier bas
HR Inter-stage	RC interzone

6.17 Limitation de capacité de compresseur

Deux types de limitation sont inclus dans la commande:

- Annulation de charge : La charge n'est pas autorisée; un autre compresseur peut démarrer ou peut être chargé
- Réduction de charge forcée : La réduction de charge du compresseur est en cours ; un autre compresseur peut démarrer ou peut être chargé
- Pression d'aspiration
La charge du compresseur est annihilée si la pression d'aspiration est inférieure au point de consigne de "maintien de niveau".
La réduction de charge du compresseur est en cours si la pression d'aspiration est inférieure au point de consigne de "maintien de niveau".
- Pression de décharge
La charge du compresseur est annihilée si la pression de décharge est supérieure au point de consigne de "maintien de niveau".
La réduction de charge du compresseur est en cours si la pression d'aspiration est supérieure au point de consigne de "maintien de niveau".
- Température de sortie d'évaporateur
Le compresseur est déchargé si la température de sortie de l'évaporateur est inférieur au point de consigne de "niveau bas"
- Super chaleur de refoulement
La charge du compresseur est inhibée si la super chaleur de refoulement est inférieure à un seuil réglable (1,0°C par défaut) pendant un temps réglable (30 s par défaut) entre le démarrage du compresseur et la fin de la procédure de pré-purge.
- Courant d'inverseur absorbé
La charge du compresseur est inhibée si le courant d'inverseur absorbé est supérieur à un seuil réglable.
Le compresseur est déchargé si le courant d'inverseur absorbé est supérieur au seuil d'inhibition à concurrence d'un pourcentage réglable.

6.18 Limitation de l'unité

La charge de l'unité peut être limitée par les entrées suivantes:

- Courant d'unité
La charge de l'unité est annihilée si le courant absorbé est proche du point de consigne de courant maximal (à -5% du point de consigne).
La réduction de charge de l'unité est en cours si le courant absorbé est supérieur au point de consigne de courant maximal.
- Limite de demande
La charge de l'unité est annihilée si la charge de l'unité (mesurée par les capteurs de tiroir ou calculée comme décrit) est proche du point de consigne de charge maximale (à -5% du point de consigne).
La réduction de charge de l'unité est en cours si la charge de l'unité est supérieure au point de consigne de charge maximale.

Le point de consigne de charge maximale peut être reçu via une entrée 4-20 mA (4mA -> limite=100%; 20 mA -> limite=0%); ou via une entrée numérique venant du système de surveillance (limite de demande du réseau).

- SoftLoad

Au démarrage de l'unité (lorsque le premier compresseur démarre), une limite de demande temporaire peut être établie pour un certain temps.

6.19 Pompes d'évaporateur

Une pompe d'évaporateur est prévue dans la configuration de base tandis qu'une pompe secondaire est en option.

Lorsque les deux pompes sont sélectionnées, le système démarrera automatiquement la pompe affichant le moins d'heures de fonctionnement chaque fois qu'une pompe doit démarrer. Une séquence de démarrage fixe peut être définie.

Une pompe démarre lorsque le statut "Unité en marche" apparaît; dans les 30 s, un contacteur de débit d'évaporateur doit se fermer, sinon "l'alarme de débit d'évaporateur" retentira. L'alarme est automatiquement réinitialisé trois fois si le contacteur de débit d'évaporateur se ferme pendant plus de 30 secondes. A partir de la quatrième alarme, elle doit être réinitialisée manuellement.

6.19.1 Pompe d'inversion²

La pompe d'inversion est utilisée pour modifier le débit d'eau à travers l'évaporateur afin de garder l'eau d'évaporateur ΔT à la valeur nominale (ou proche d'elle) même si la capacité requise est réduite en raison de la coupure de certaines unités. En fait, dans ce cas, le débit d'eau à travers celles qui restent augmente et c'est également le cas de la chute de pression et du rendement requis par la pompe.

Par conséquent, la vitesse de pompe est réduite pour diminuer les chutes de pression d'eau dans les unités à la valeur nominale.

Etant donné qu'un flux minimum à travers l'évaporateur est requis (environ 50% du flux nominal) et que les pompes d'inversion peuvent ne pas tourner à basse fréquence, une dérivation minimale du débit est gérée.

Le contrôle du débit repose sur la mesure de différence de pression à travers la pompe (rendement de pompe) et agira sur la vitesse de pompe et sur la position de la soupape de dérivation.

Deux actions sont exécutées par une sortie analogique 0-10V.

En particulier, étant donné que les baisses de pression dans les évaporateurs et les tuyauteries changent avec le débit alors que les chutes de pression dans les unités terminales sont indépendantes du débit, le rendement requis par la pompe (point de consigne de rendement) est fonction du débit:

$$\Delta h = (\Delta h_r - \Delta P_t) \cdot \left(\frac{f}{f_r} \right)^2 + \Delta P_t$$

où

² La pompe d'inversion n'est pas incluse dans la Ver ASDU01A.

Δh = rendement requis de la pompe à la fréquence d'alimentation f (rendement de pompe cible)

Δh_r = rendement de pompe au débit nominal (point de consigne de rendement de pompe)

ΔP_t = chute de pression des unités terminales au débit nominal

f = fréquence d'alimentation requise par la pompe

f_r = fréquence d'alimentation de pompe au débit nominal

Une procédure de réglage est disponible pour permettre le réglage de Δh_r .

Cette procédure doit être activée avec l'unité activée, à la fois sur les compresseurs fonctionnant à 100% et toutes les unités terminales en marche. Lorsque cette procédure est active, la vitesse de pompe peut être ajustée manuellement de 70% à 100% (35 à 50Hz) et la soupape de dérivation est complètement fermée (puissance de 0V) et l'eau d'évaporateur ΔT est représentée. L'opérateur établira le ΔT d'eau correct en ajustant la vitesse de pompe, puis il arrêtera la procédure de configuration et le rendement de la pompe sera choisi comme Δh_r (point de consigne de rendement).

Si la procédure de configuration n'a pas été exécutée, le système fonctionnera à une vitesse de pompe de 100% et la vanne de dérivation sera complètement fermée et une "Alarme d'absence de calibrage VFD de pompe" retentira (retardée de 30 minutes) sans arrêter l'unité.

Pendant le fonctionnement, un contrôleur PID agit sur la vitesse de pompe pour maintenir le rendement de pompe à la valeur cible Δh (réduisant la vitesse à mesure que le rendement augmente) et gardant la soupape de dérivation complètement fermée; le contrôleur PID ne réduira jamais la vitesse de pompe sous 70% (35Hz) étant donné qu'il s'agit de la limite de fonctionnement de la pompe d'inversion; si cette limite réglée est atteinte et que le rendement continue d'augmenter, un contrôleur PID commencera à ouvrir la soupape de dérivation.

L'inverse se produit lorsque le rendement de pompe diminue; le contrôleur commencera par fermer la vanne et lorsqu'elle est complètement fermée, elle commencera à accélérer la pompe.

La vitesse de pompe et la soupape de dérivation ne se déplaceront jamais ensemble (pour éviter l'instabilité du débit); la pompe sera réglée de 100% au débit minimum, la soupape sera utilisée lorsque le débit requis est inférieur au minimum.

Au démarrage de l'unité, la pompe démarrera à la fréquence nominale (50 Hz) avec la soupape de dérivation complètement fermée.

Ensuite, elle commencera à réguler le rendement de pompe conformément à la procédure ci-dessus; le démarrage des compresseurs sera autorisé une fois que le rendement cible de la pompe est atteint (tolérance de 10%).

6.20 Contrôle des ventilateurs

Les ventilateurs sont utilisés pour contrôler la pression de condensation en mode de refroidissement, de refroidissement/glycol ou glace ou pour contrôler la pression d'évaporation en mode de chauffage.

Dans les deux cas, les ventilateurs peuvent être gérés pour contrôler:

- La pression de condensation ou d'évaporation
- Le taux de pression

Quatre méthodes de contrôle sont disponibles:

- Fantroll
- FanModular
- Contrôleur à vitesse variable
- Speedtroll

6.20.1 Fantroll

Un contrôle pas à pas est utilisé; les étapes de ventilateurs sont activées ou désactivées pour maintenir les conditions de fonctionnement du compresseur dans des limites acceptables.

Les étapes du ventilateur sont activées ou désactivées pour garder les changements de condensation (ou de pression d'évaporation) à un minimum; pour ce faire, un ventilateur réseau est lancé ou arrêté à la fois.

Les ventilateurs sont raccordés aux étapes (sorties numériques) conformément au schéma du tableau suivant.

Connexion des étapes de ventilateur

Etape	Nbre de ventilateurs par circuit							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3		3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
4				5	5,6	5,6	5,6	5,6
5						7	7,8	7,8,9

Les étapes du ventilateur sont activées ou désactivées sur la base du tableau des paliers suivant

Palier des étapes

Palier	Nbre de ventilateurs par circuit							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2
3		1+2+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3
4			1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3
5				1+2+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4
6					1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4
7						1+2+3+4+5	1+3+4+5	1+2+3+5
8							1+2+3+4+5	1+3+4+5
9								1+2+3+4+5

6.20.1.1 *Fantroll en mode de refroidissement*

6.20.1.1.1 Contrôle de la pression de condensation

Un palier haut est exécuté (le palier suivant est activé) si la température saturée de condensation (température saturée à la pression de décharge) dépasse le point de consigne cible (par défaut 43.3 °C (104 F)) d'une quantité égale à la zone morte du palier haut pendant une durée

dépendant de la différence entre les valeurs atteintes et le point de consigne cible plus la zone morte de palier haut (erreur de température de condensation élevée).

En particulier, le palier haut est exécuté lorsque l'intégrale de l'erreur de température de condensation élevée atteint la valeur de $50\text{ }^{\circ}\text{C} \times \text{s}$ (90 Fxs).

De la même manière, un palier bas est exécuté (le palier précédent est activé) si la température saturée de condensation chute sous le point de consigne cible d'une quantité égale à la zone morte de palier bas pendant une durée dépendant de la différence entre le point de consigne cible atteint moins les valeurs de zone morte de palier bas et la valeur atteinte (erreur de température de condensation basse).

En particulier, le palier bas est exécuté lorsque l'intégrale de l'erreur de température de condensation basse atteint la valeur de $14\text{ }^{\circ}\text{C} \times \text{s}$ (25.2 Fxs).

L'intégrale d'erreur de température de condensation est remise à zéro lorsque la température de condensation est dans la zone morte ou qu'un nouveau palier est activé.

Chaque étape du ventilateur aura sa propre zone morte de palier haut et de palier bas réglable.

6.20.1.1.2 Contrôle du taux de pression

Le contrôle intervient pour garder le taux de pression égal à la valeur réglable cible (2,8 par défaut)

Un palier haut est exécuté (le palier suivant est activé) si le taux de pression dépasse le taux de pression cible d'une quantité égale à la zone morte du palier haut pendant une durée dépendant de la différence entre les valeurs atteintes et la valeur cible plus la zone morte de palier haut (erreur de taux haute pression).

En particulier, le palier haut est exécuté lorsque l'intégrale de l'erreur de taux de pression atteint la valeur de 25 s.

De la même manière, un palier bas est exécuté (le palier précédent est activé) si le taux de pression chute sous le point de consigne cible d'une quantité égale à la zone morte de palier bas pendant une durée dépendant de la différence entre le point de consigne cible moins les valeurs de zone morte de palier bas et la valeur atteinte (erreur de taux basse pression).

En particulier, le palier bas est exécuté lorsque l'intégrale de l'erreur de taux de basse pression atteint la valeur de 10 s.

L'intégrale d'erreur de taux de pression est remise à zéro lorsque la température de condensation est dans la zone morte ou qu'un nouveau palier est activé.

Chaque étape du ventilateur aura sa propre zone morte de palier haut et de palier bas réglable.

6.20.1.1.3 Contrôle de la différence de température

Le contrôle fonctionnera pour garder la différence entre la température de condensation (température saturée à la pression de refoulement) et la température d'évaporation (température saturée à la pression d'aspiration) égale à une valeur cible réglable (40°C (72°F) par défaut).

Une augmentation de niveau est effectuée (le niveau suivant est activé) si la différence de pression dépasse la différence de pression cible d'une quantité égale à une zone neutre de niveau haut réglable pendant une durée dépendant de la différence entre les valeurs obtenues et la valeur cible, plus une zone neutre de niveau haut (erreur de différence de haute pression).

L'augmentation de niveau est notamment effectuée lorsque l'intégral de l'erreur de différence de pression atteint la valeur $50^{\circ}\text{C} \times \text{s}$ ($90^{\circ}\text{F} \times \text{s}$).

De même, une baisse de niveau est effectuée (le niveau précédent est activé) si la différence de pression tombe sous le point de consigne cible d'une quantité égale à une zone morte de niveau bas en fonction de la différence entre le point de consigne cible moins les valeurs de zone neutre de niveau bas et la valeur atteinte (erreur de différence de basse pression).

La baisse de niveau est notamment effectuée lorsque l'intégral de l'erreur du taux de pression atteint la valeur $14^{\circ}\text{C} \times \text{s}$ ($25,2^{\circ}\text{F} \times \text{s}$).

L'intégral d'erreur de taux de pression est remis à zéro lorsque la température de condensation est dans la zone morte ou qu'un nouveau niveau est activé.

Chaque niveau de ventilateur aura sa propre zone neutre réglable de niveau haut ($4,5^{\circ}\text{C}$ ($8,1^{\circ}\text{F}$)) et de niveau bas ($6,0^{\circ}\text{C}$ ($10,8^{\circ}\text{F}$)) par défaut).

6.20.1.2 *Fanroll en mode de chauffage*

6.20.1.2.1 Contrôle de la pression d'évaporation

Un palier haut est exécuté (le palier suivant est activé) si la température saturée d'évaporation (température saturée à la pression d'aspiration) est inférieure au point de consigne cible (par défaut 0°C (32°F)) d'une quantité égale à la zone morte du palier haut pendant une durée dépendant de la différence entre les valeurs atteintes et le point de consigne cible plus la zone morte de palier haut (erreur de température de condensation élevée).

En particulier, le palier haut est exécuté lorsque l'intégrale de l'erreur de température de condensation élevée atteint la valeur de $50^{\circ}\text{C} \times \text{s}$ ($90^{\circ}\text{F} \times \text{s}$).

De la même manière, un palier bas est exécuté (le palier précédent est activé) si la température saturée d'évaporation dépasse le point de consigne cible d'une quantité égale à la zone morte de palier bas pendant une durée dépendant de la différence entre le point de consigne cible atteint moins les valeurs de zone morte de palier bas et la valeur atteinte (erreur de température de condensation basse).

En particulier, le palier bas est exécuté lorsque l'intégrale de l'erreur de température de condensation basse atteint la valeur de $14^{\circ}\text{C} \times \text{s}$ ($25,2^{\circ}\text{F} \times \text{s}$).

L'intégrale d'erreur de température de condensation est remise à zéro lorsque la température de condensation est dans la zone morte ou qu'un nouveau palier est activé.

Chaque étape du ventilateur aura sa propre zone morte de palier haut et de palier bas réglable.

6.20.1.2.2 Contrôle du taux de pression

Le contrôle intervient pour garder le taux de pression égal à la valeur réglable cible ($3,5$ par défaut)

Un palier haut est exécuté (le palier suivant est activé) si le taux de pression dépasse le taux de pression cible d'une quantité égale à la zone morte du palier haut pendant une durée dépendant de la différence entre les valeurs atteintes et la valeur cible plus la zone morte de palier haut (erreur de taux haute pression).

En particulier, le palier haut est exécuté lorsque l'intégrale de l'erreur de taux de pression atteint la valeur de 25 s .

De la même manière, un palier bas est exécuté (le palier précédent est activé) si le taux de pression chute sous le point de consigne cible d'une quantité égale à la zone morte de palier bas pendant une durée dépendant de la différence entre le point de consigne cible moins les valeurs de zone morte de palier bas et la valeur atteinte (erreur de taux basse pression).

En particulier, le palier bas est exécuté lorsque l'intégrale de l'erreur de taux de basse pression atteint la valeur de 10 s.

L'intégrale d'erreur de taux de pression est remise à zéro lorsque la température de condensation est dans la zone morte ou qu'un nouveau palier est activé.

Chaque étape du ventilateur aura sa propre zone morte de palier haut et de palier bas réglable.

6.20.2 Ventilateur modulaire

La méthode de ventilateur modulaire fonctionnera de la même manière que la méthode Fantroll (séquence de palier), mais au lieu d'utiliser des sorties numériques, elle utilisera une sortie analogique.

En particulier, la sortie analogique tiendra compte d'une valeur, en volts, égale au numéro de palier (au palier 2, la sortie est de 2V, au palier 3, 3V etc).

6.20.3 Contrôleur à vitesse variable

Un contrôle en continu est utilisé; la vitesse des ventilateurs est modulée pour maintenir la pression de condensation saturée à un point de consigne; un contrôleur PID est utilisé pour permettre un fonctionnement stable.

Une fonction de mode discret du ventilateur (FSM) est mise en œuvre sur l'unité avec contrôleur à vitesse variable (VSD) afin de garder la vitesse du ventilateur sous une valeur réglée pendant certaines périodes.

6.20.3.1 *Contrôleur à vitesse variable en mode refroidissement, refroidissement/glycol ou glace*

Lorsque le système fonctionne en mode de refroidissement, soit s'il contrôle la pression de condensation, soit le taux de pression, le gain proportionnel PID est positif (plus l'entrée est élevée, plus la sortie est élevée).

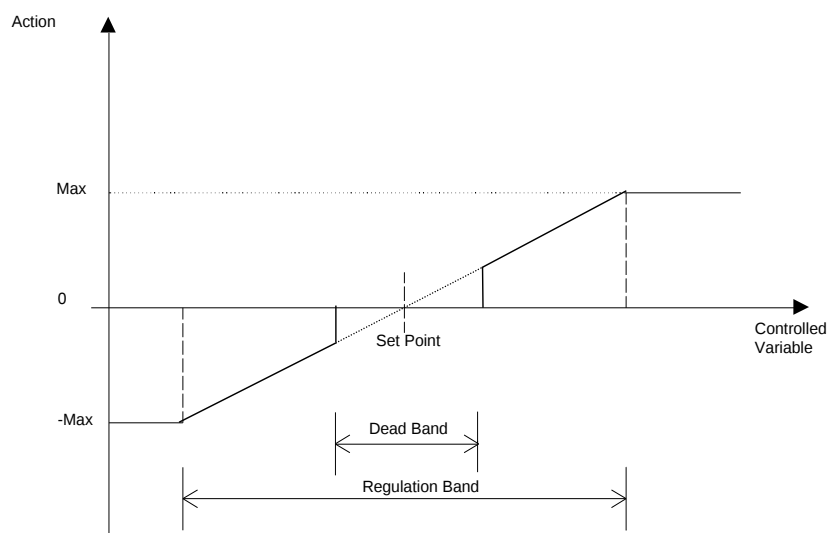


Figure 15 – Action proportionnelle du PID VSD en mode refroidissement/glace

Action	Action
Controlled variable	Variable contrôlée
Set Point	Point de consigne
Dead Band	Zone morte
Regulation Band	Zone de régulation
Max	Max.
-Max	-Max.

6.20.3.2 Contrôleur à vitesse variable en mode de chauffage

6.20.3.2.1 Contrôle de la température d'évaporation

Lorsque le système fonctionne en mode de chauffage pour contrôler la température d'évaporation, le gain proportionnel est négatif (plus l'entrée est élevée, plus la sortie est basse).

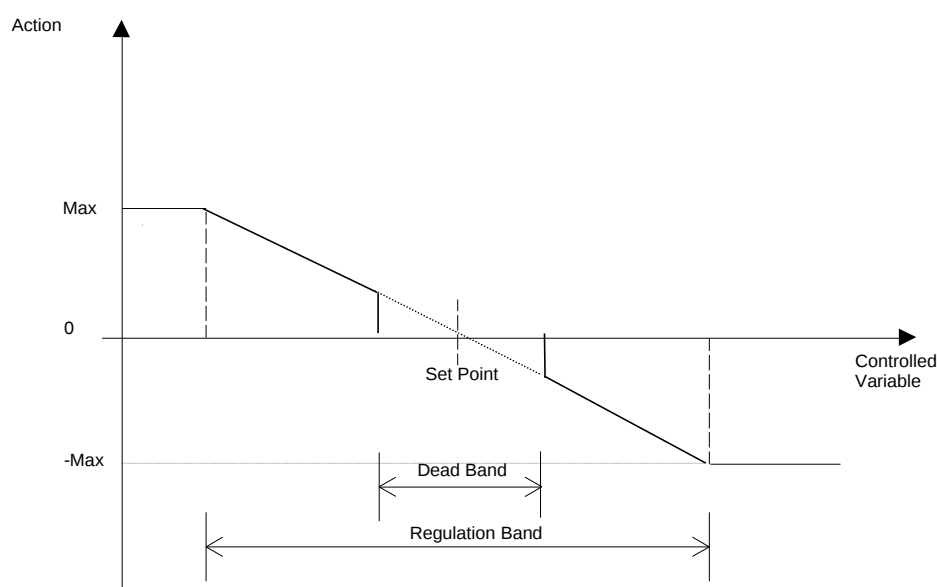


Figure 16 – Action proportionnelle du PID VSD en mode chauffage

Action	Action
Controlled variable	Variable contrôlée
Set Point	Point de consigne
Dead Band	Zone morte
Regulation Band	Zone de régulation
Max	Max.
-Max	-Max.

6.20.3.2.2 Contrôle du taux de pression

Lorsque le système fonctionne en mode de chauffage pour contrôler le taux de pression, le gain proportionnel est positif (plus l'entrée est élevée, plus la sortie est élevée).

6.20.4 Speedtroll

Un contrôle mixte étape-VSD est utilisé; la première étape de ventilateur est gérée par un contrôleur à vitesse variable (avec contrôle PID correspondant), les étapes suivantes sont activées comme dans le contrôle d'étape, uniquement si l'erreur cumulée palier haut et palier bas est atteinte et que la sortie VSD est au maximum ou au minimum respectivement.

6.20.5 Double VSD

Deux VSD sont gérés pour maintenir le paramètre contrôlé à un point de consigne; le second VSD est activé lorsque le premier atteint la vitesse maximale et le contrôle PID exige un plus grand débit d'air

6.20.6 Contrôle de ventilateur au démarrage en mode de chauffage

Au démarrage des compresseurs en mode de chauffage, les ventilateurs démarrent avant que les compresseurs entament leur cycle de démarrage normal si la température extérieure est inférieure à une température fixe de 10,0°C (50,0°F). Si le contrôle de condensation est soit Speedtroll, soit Fantroll, chaque étape est activée après un délai fixe de 6 secondes. Le contrôle repasse au mode automatique si la température extérieure est supérieure à un seuil fixe de 15,0°C (59,0°F).

6.21 **Autres fonctions**

Les fonctions suivantes sont mises en œuvre.

6.21.1 Démarrage à l'eau chaude

Cette caractéristique permet à l'unité de démarrer en douceur même dans une condition de haute température de l'eau de l'évaporateur.

Elle ne permettra pas aux compresseurs de charger au-delà d'une valeur réglable jusqu'à ce que la température de sortie d'eau d'évaporateur descende sous une valeur réglable; un autre compresseur est autorisé à démarrer lorsque les autres sont limités.

6.21.2 Mode discret des ventilateurs

Cette fonction permet de réduire le bruit de l'unité en limitant la vitesse des ventilateurs (uniquement dans le cas du contrôle de ventilateur VSD) sur la base d'un programme temporel.

6.21.3 Unités à double évaporateur

Cette fonction permettra de limiter les problèmes de gel sur les unités avec deux évaporateurs (3 et 4 unités de compresseur).

Dans ce cas, les compresseurs démarrent alternativement sur les deux évaporateurs.

7 STATUT DE L'UNITÉ ET DES COMPRESSEURS

Les tableaux suivants reprennent tous les statuts d'unité et de compresseurs configurés avec quelques explications détaillées.

Code du statut	Indication de statut (interface)	Explication
0	-	Non accessible.
1	Off Alarm	Unité à l'arrêt à cause d'une alarme d'unité.
2	Off Rem Comm	Unité à l'arrêt du superviseur à distance.
3	Off Time Schedule	Unité à l'arrêt en raison du programme.
4	Off Remote Sw	Unité arrêtée par interrupteur à distance.
5	Pwr Loss Enter Start	Panne de courant. Appuyer sur le bouton Enter pour démarrer l'unité.
6	Off Amb. Lockout	Unité à l'arrêt en raison d'une température externe inférieure au seuil de blocage ambiant.
7	Waiting Flow	L'unité vérifie le statut du contacteur de débit avant le démarrage du contrôle de température.
8	Waiting Load	Attente de la charge thermique sur le circuit d'eau.
9	No Comp Available	Pas de compresseur disponible (tous deux à l'arrêt ou dans un état qui inhibe leur démarrage).
10	FSM Operation	L'unité fonctionne en mode silencieux du ventilateur.
11	Off Local Sw	Unité arrêtée par interrupteur local.
12	Off Cool/Heat Switch	Unité inactif après une commutation Froid/Chaud.

Tab. 15 – Statut de l'unité

Code du statut	Indication de statut (interface)	Explication
0	-	Non accessible.
1	Off Alarm	Compresseur à l'arrêt à cause d'une alarme d'unité.
2	Off Ready	Compresseur prêt, mais unité à l'arrêt.
3	Off Ready	
4	Off Ready	
5	Off Ready	
6	Off Ready	
7	Off Switch	Compresseur arrêté par commutation.
8	Auto %	Gestion automatique de la charge du compresseur.
9	Manual %	Gestion manuelle de la charge du compresseur.
10	Oil Heating	Compresseur à l'arrêt à cause de la chaleur de l'huile.
11	Ready	Compresseur prêt à démarrer.
12	Recycle Time	Le compresseur attend l'expiration des programmeurs de sécurité avant de pouvoir redémarrer.
13	Manual Off	Compresseur arrêté par le terminal.
14	Prepurge	Le compresseur est en train de vider l'évaporateur avant qu'il puisse être pris en charge automatiquement.
15	Pumping Down	Le compresseur est en train de vider l'évaporateur avant l'arrêt.
16	Downloading	Le compresseur atteint son pourcentage de charge minimum.

17	Starting	Le compresseur démarre.
18	Low Disch SH	La super chaleur de refoulement est inférieure au seuil réglable.
19	Defrost	Le compresseur est dans sa procédure de dégivrage.
20	Auto %	Gestion automatique de la charge du compresseur (inverseur).
21	Max VFD Load	Courant maximal absorbé atteint, le compresseur ne peut pas charger.
22	Off Rem SV	Compresseur à l'arrêt par le superviseur à distance.

Tab. 16 – Statut du compresseur

8 SEQUENCE DE DEMARRAGE

8.1 Organigrammes de démarrage et d'arrêt de l'unité

Le démarrage et l'arrêt de l'unité suivent la séquence illustrée dans les figures 17 et 18.

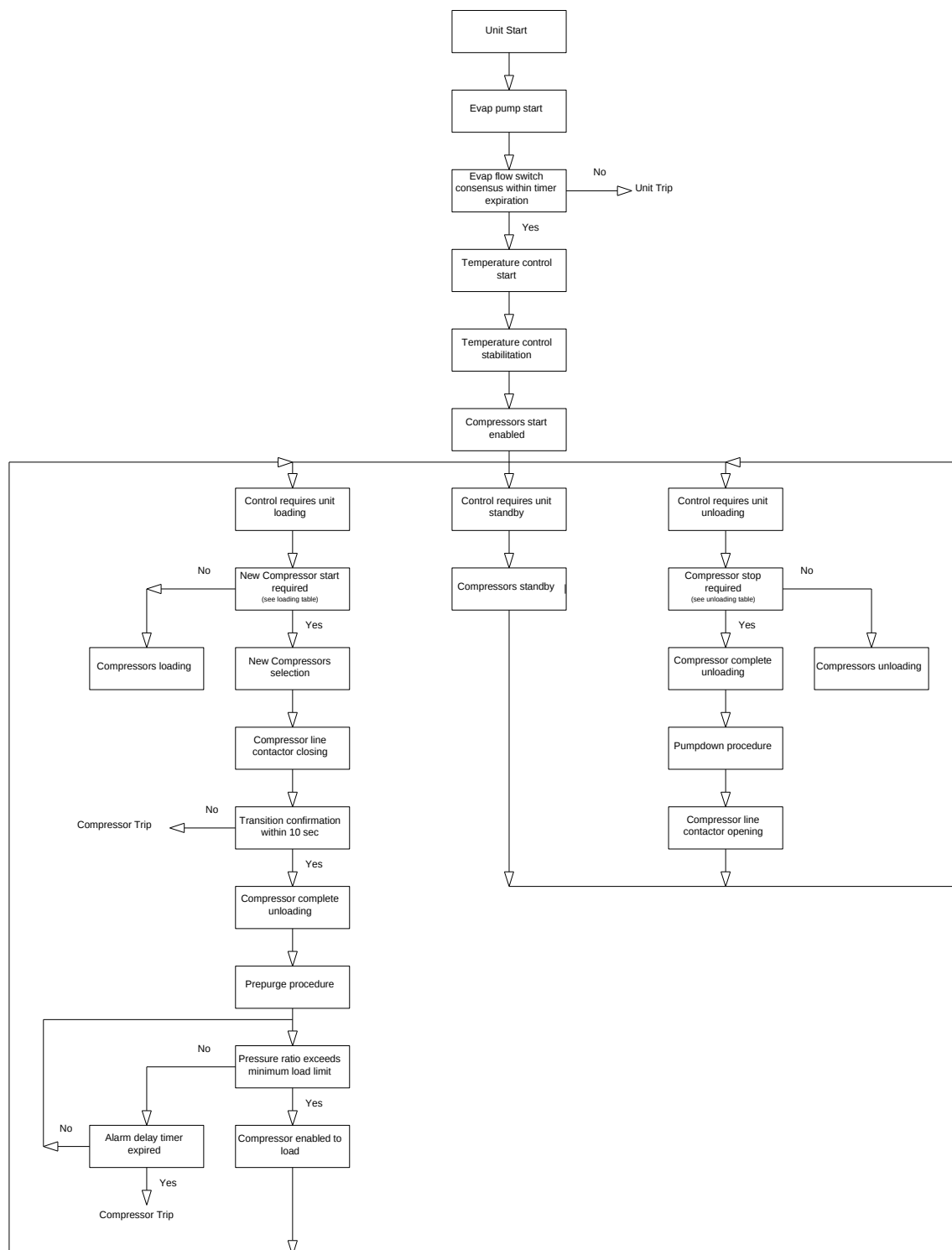


Figure 17 – Séquence de démarrage de l'unité

Unit Start	Démarrage de l'unité
Evap pump start	Démarrage de la pompe d'évap
Evap flow switch consensus within timer expiration	Contacteur débit évap Ok dans l'expiration du programmateur
No	Non
Unit Trip	Déclenchement d'unité
Yes	Oui
Temperature control start	Démarrage du contrôle de température
Temperature control stabilisation	Stabilisation du contrôle de température
Compressors start enabled	Démarrage des compresseurs autorisé
Control requires unit loading	Le contrôle requiert la charge de l'unité
New Compressor start required (see loading table)	Nouveau démarrage de compresseur requis (voir tableau de charge)
No	Non
Compressors loading	Charge des compresseurs
Yes	Oui
New Compressors selection	Nouvelle sélection de compresseurs
Compressor line contactor closing	Contacteur de conduite de compresseur en cours de fermeture
Transition confirmation within 10 sec	Confirmation de transition dans les 10 secondes
No	Non
Compressor Trip	Déclenchement du compresseur
Yes	Oui
Compressor complete unloading	Réduction de charge complète du compresseur
Pre-purge procedure	Procédure de pré-purge
Pressure ratio exceeds minimum load limit	Le taux de pression dépasse la limite de charge minimale
No	Non
Alarm delay timer expired	Programmateur d'alarme expiré
Yes	Oui
Compressor Trip	Déclenchement du compresseur
Yes	Oui
Compressor enabled to load	Compresseur autorisé à charger
Control requires unit standby	Le contrôle requiert la veille de l'unité
Compressors standby	Veille des compresseurs
Control requires unit unloading	Le contrôle requiert la réduction de charge de l'unité
Compressor stop required (see unloading table)	Arrêt du compresseur requis (voir tableau de réduction de charge)
No	Non
Compressors unloading	Réduction de charge des compresseurs
Yes	Oui
Compressor complete unloading	Réduction de charge complète du compresseur
Pump-down procedure	Procédure d'évacuation
Compressor line contactor opening	Contacteur de conduite de compresseur en cours d'ouverture

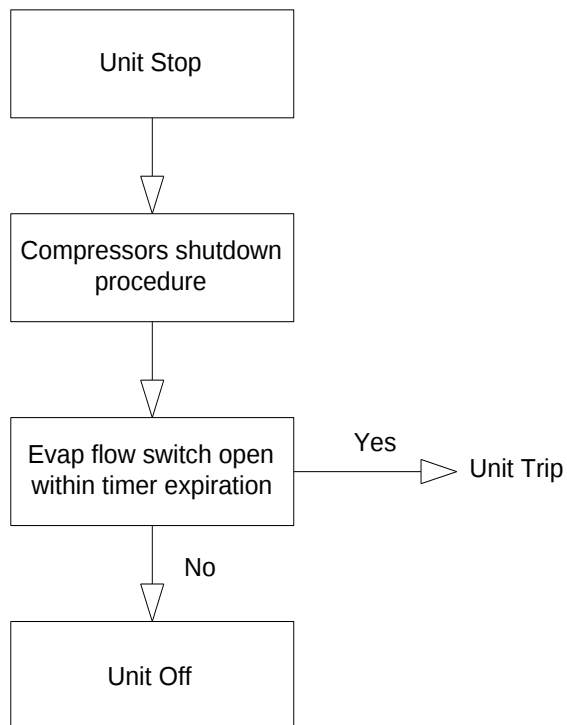


Figure 18 – Séquence d’arrêt de l’unité

Unit Stop	Arrêt de l’unité
Compressors shutdown procedure	Procédure d’arrêt des compresseurs
Evap flow switch open within timer expiration	Contacteur débit évap ouvert dans l’expiration du programmeur
Yes	Oui
Unit Trip	Déclenchement d’unité
No	Non
Unit Off	Unité à l’arrêt

8.2 Organigramme de démarrage et d'arrêt de la récupération de chaleur

Le démarrage et l'arrêt de l'unité suivent la séquence illustrée dans les figures 19 et 20.

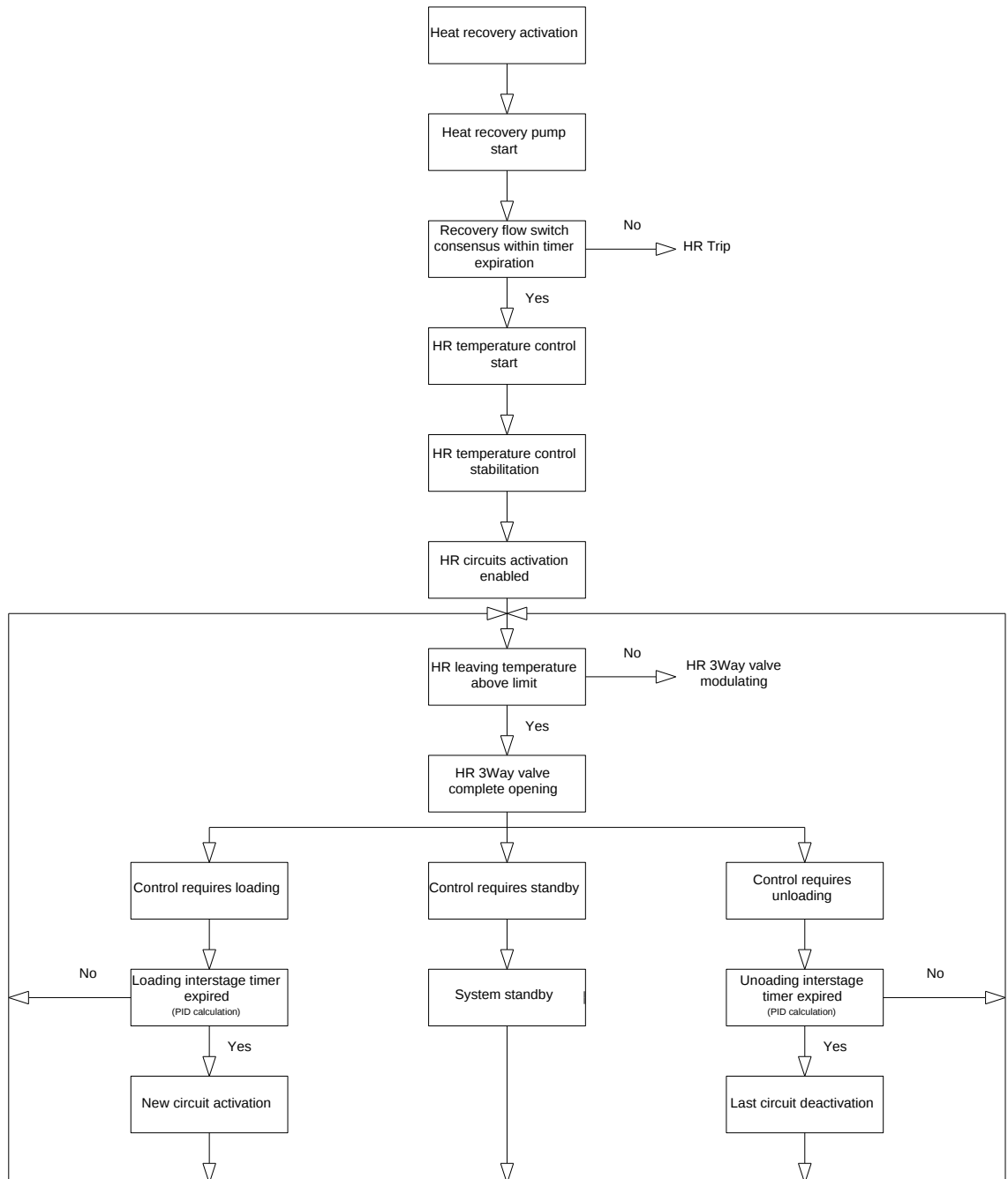


Figure 19 – Séquence de démarrage de la récupération de chaleur

Heat recovery activation	Activation de la récupération de chaleur
Heat recovery pump start	Démarrage de pompe de récupération de chaleur
Recovery flow switch consensus within timer expiration	Contacteur débit récupération Ok dans l'expiration du programmeur
No	Non
HR Trip	Déclenchement RC
Yes	Oui
HR temperature control start	Démarrage du contrôle de température de RC
HR temperature control stabilisation	Stabilisation du contrôle de température de RC
HR circuits activation enabled	Activation des circuits RC autorisée
HR leaving temperature above limit	Température de sortie de RC au-dessus de la limite
No	Non
HR 3-way valve modulating	Soupape de modulation 3 voies de RC
Yes	Oui
HR 3-way valve complete opening	Soupape 3 voies de RC complètement ouverte
Control requires loading	Le contrôle requiert la charge
No	Non
Loading inter-stage timer expired (PID calculation)	Programmeur interzone de charge expiré (calcul PID)
Yes	Oui
New circuit activation	Nouvelle activation du circuit
Control requires standby	Le contrôle requiert la veille
System standby	Veille du système
Control requires unloading	Le contrôle requiert la réduction de charge
No	Non
Unloading inter-stage timer expired (PID calculation)	Programmeur interzone de réd. de charge expiré (calcul PID)
Yes	Oui
Last circuit deactivation	Désactivation du dernier circuit

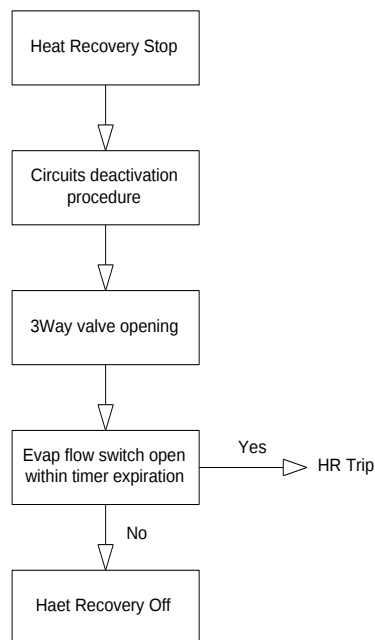


Figure 20 – Séquence d’arrêt de la récupération de chaleur

Heat Recovery Stop	Arrêt de récupération de chaleur
Circuits deactivation procedure	Procédure de désactivation des circuits
3-way valve opening	Ouverture de la soupape 3 voies
Evap flow switch open within timer expiration	Contacteur débit évap ouvert dans l’expiration du programmeur
Yes	Oui
HR Trip	Déclenchement RC
No	Non
Heat Recovery Off	Récupération de chaleur arrêt

9 INTERFACE UTILISATEUR

Deux types d'interfaces utilisateur sont mis en œuvre dans le logiciel du contrôleur: affichage intégré et PGD; l'affichage PGD est utilisé comme affichage distant en option.

Les deux interfaces ont un écran LCD 4x20 et un clavier à 6 touches.

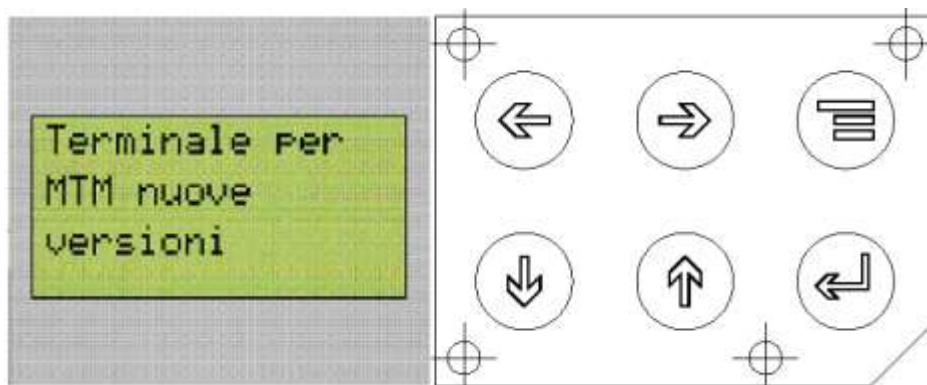


Figure 21 – Affichage intégré



Figure 22 – Ecran PGD

A partir du menu principal notamment qui est accessible à l'aide de la touche de menu , 4 différentes sections de menu sont adressables. Chaque section est accessible à l'aide de la touche correspondante:



(touche *ENTER*) est utilisée pour accéder à la boucle de statut Unité à partir de n'importe quel masque de saisie du menu.



liste

(touche *GAUCHE*) permet d'accéder à la partie reprise sur la première rangée de la



liste

(touche *DROITE*) permet d'accéder à la partie reprise sur la deuxième rangée de la



(touche *HAUT*) permet d'accéder à la partie reprise sur la troisième rangée de la liste



(touche *BAS*) permet d'accéder à la partie reprise sur la quatrième rangée de la liste

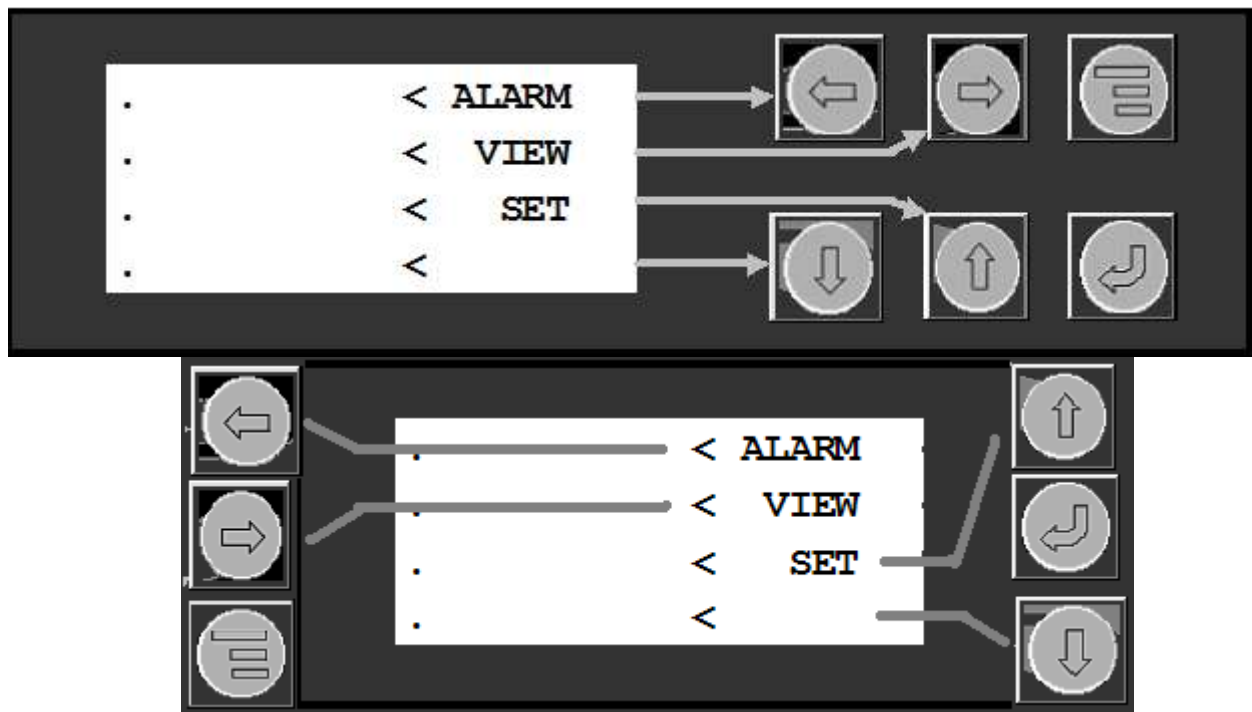


Figure 23 – Navigation intégrée et PGD

Dans le cas de différentes désignations de touches (cela peut se produire si un contrôleur standard Carel est utilisé au lieu d'un avec le clavier personnalisé), se reporter à la position de la touche pour accéder à la même fonction.

En cas d'accès à d'autres parties, d'autres menus ou boucles de masque de saisie s'afficheront.

A partir de n'importe quelle boucle avec la touche MENU, il est possible d'accéder au menu parent et ainsi de suite jusqu'au menu principal.

La navigation horizontale a été introduite dans chaque boucle. En utilisant les touches GAUCHE et DROITE, il est possible de se déplacer entre les masques de saisie d'utilisation similaire (c.-à-d. que de la boucle Visualiser Unité, il est possible de se rendre à la boucle Visualiser Compresseur 1; à partir de la boucle Configuration de l'unité, il est possible de se déplacer vers la boucle du Point de consigne de l'unité etc., se reporter à Arborescence des masques de saisie).

Dans un formulaire avec différents champs E/S, la touche ENTER permet d'accéder au premier, puis avec HAUT et BAS, il est possible d'augmenter et de diminuer respectivement la valeur, avec GAUCHE, il est possible de recharger la valeur par défaut et avec DROITE, il est possible de l'ignorer et de laisser la valeur inchangée.

La possibilité de changer des valeurs est subordonnée à des mots de passe de différents niveaux en fonction de la sensibilité de la valeur.

Lorsqu'un mot de passe est actif, il est possible de réinitialiser tous les mots de passe en appuyant sur HAUT+BAS (pour accéder aux valeurs protégées non accessibles sans ressaisir le mot de passe).

Dans de nombreuses boucles principales, il est possible de changer le mot de passe pour le niveau correspondant (Config. Unité pour mot de passe tech, Point de consigne utilisateur pour mot de passe opérateur et Point de consigne maint. pour gestionnaire mot de passe).

A l'invite, la touche "enter" doit être enfoncée sur le dernier chiffre et ensuite enfoncée de nouveau pour que le mot de passe soit accepté.

Lorsque l'affichage n'est pas inclus, il est possible de faire défiler le menu au moyen des touches haut et bas et de sélectionner des éléments dans le menu au moyen de la touche enter.

9.1 Arborescence des masques de saisie

La figure 23 illustre la structure d'une arborescence.

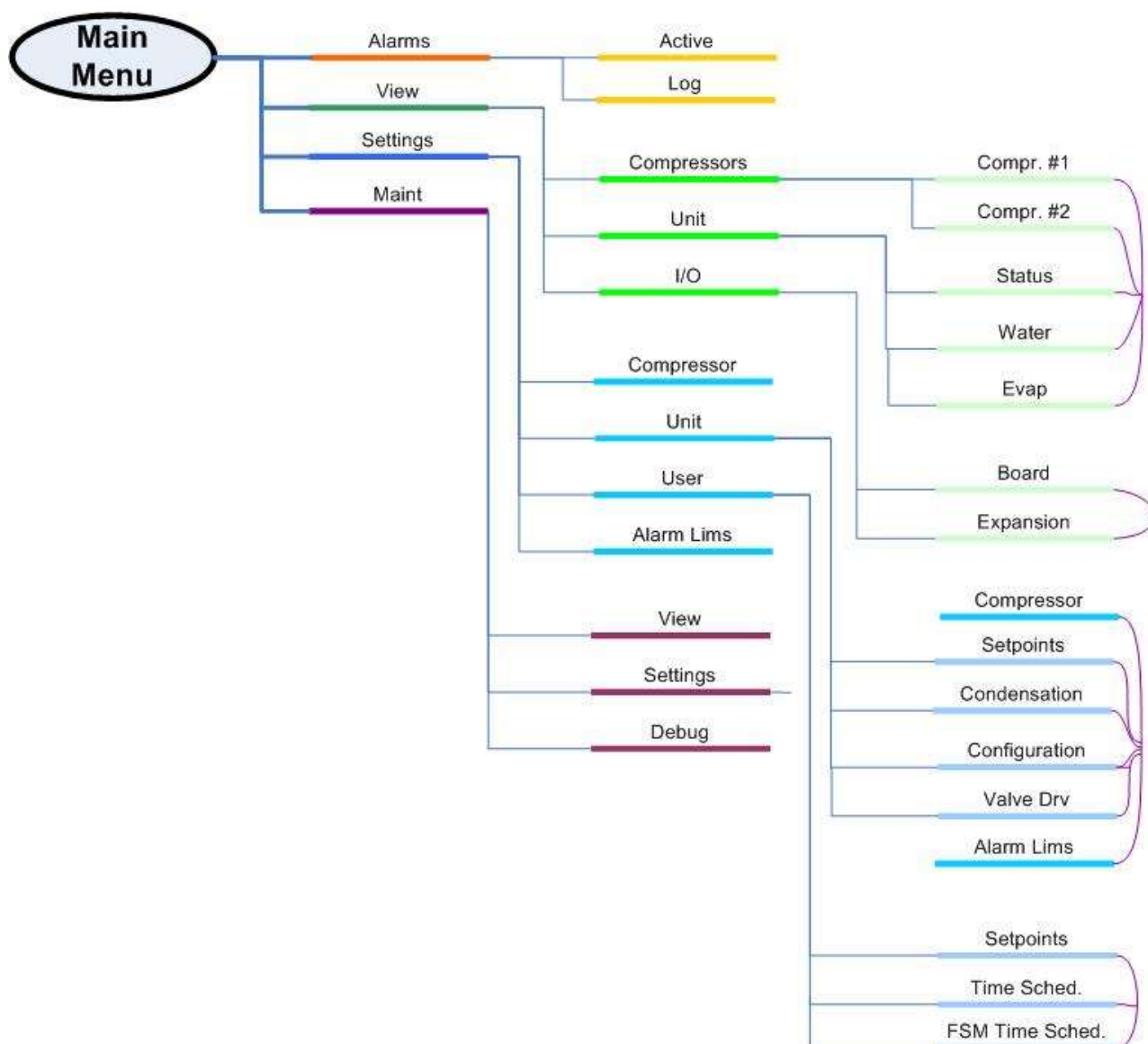


Figure 23 – Structures arborescentes

9.1.1. Détails relatifs à la structure de l'interface homme-machine

L'interface HMI de l'ASDU a été développée dans le but d'optimiser son utilisation. C'est la raison pour laquelle les boucles de masques du même groupe de paramètres ont pu être accessibles à l'aide des flèches gauche et droite, créant également des boucles horizontales.

Les paramètres au sein d'une même boucle horizontale sont accessibles au moyen d'un mot de passe unique.

La structure de l'interface tient compte de la configuration de la figure 23 suivante.

Main menu	Menu principal
Alarms	Alarmes
Active	Actives
Log	Journal
View	Visualiser
Compressors	Compresseurs
Compr. #1	Compr. 1
Compr. #2	Compr. 2
Unit	Unité
Status	Statut
Water	Eau
Evap	Evap
I/O	E/S
Board	Carte
Expansion	Extension
Settings	Réglages
Compressor	Compresseur
Unit	Unité
Compressor	Compresseur
Set-points	Points de consigne
Condensation	Condensation
Configuration	Configuration
Valve Drv	Contrôleur soupape
Alarm Lims	Lim. alarmes
User	Utilisateur
Set-points	Points de consigne
Time Sched.	Programmateurs
FSM Time Sched.	Programmateurs FSM
Alarm Lims	Lim. alarmes
Maint	Maint.
View	Visualiser
Settings	Réglages
Debug	Débogage

9.2 Langues

Interface utilisateur multilingue; l'utilisateur peut sélectionner la langue à utiliser. Les langues suivantes doivent être mises en œuvre dans la configuration de base³:

- Anglais
- Italien
- Allemand
- Français
- Espagnol

Le chinois est mis en œuvre sur l'écran supplémentaire (affichage semi-graphique)

9.3 Unités

L'interface peut fonctionner avec les unités SI et impériales (IP).

Dans le système SI, les unités suivantes sont utilisées:

Pression : bar
Température : °C
Temps : s

Dans le système impérial, les unités suivantes sont utilisées:

Pression : psi
Température : °F
Temps : s

Lorsqu'il est question de pression, l'interface affiche si les données affichées sont des données étalon ou absolue avec le suffixe "g" ou "a" respectivement.

L'utilisateur peut sélectionner différentes unités pour l'interface utilisateur et la communication BAS.

9.4 Mots de passe par défaut

Plusieurs niveaux de mots de passe pour chaque sous-section sont disponibles. Les sous-sections sont énumérées dans le tableau ci-dessous.

Section	Mot de passe
Super utilisateur	Usage Daikin uniquement
Technicien	Le personnel autorisé peut contacter l'usine
Opérateur	0100

³ Seul l'anglais et l'italien sont disponibles sur la vers. ASDU01C.

ANNEXE A: REGLAGES PAR DEFAUT

Menu	Section	Sous-section	Masque	Paramètre	Valeur	Remarques
SETTINGS	UNIT	CONFIGURATION	Expansion valve	Expansion valve	Electronic ou Thermostatic	Si menu contrôleur électronique activé
				Gas Type	R134a	
			Unit config	N. of comps	2	
				N. of pump	2	Uniquement si pCO#3 est présent
			Condensation fans number	Circuit #1	2 ou 3 ou 4	Nombre réel de ventilateur
				Circuit #2	2 ou 3 ou 4	
			Low Press Transd limits	Min	-0,5 barg	Uniquement avec soupape de détente thermostatique activée
				Max	7,0 barg	
			Condensation	Control var.	Press.	PR non utilisé
				Type	Fantroll	Unités LN et XN
					VSD	Unités XXN ou en option
					SPEDTROLL	Si spécifié
					DOUBLE VSD Fan Modular	Si spécifié Non utilisé
				Update values	Y	Lorsque les valeurs changent
			Oil heating	Enable	Y	
			RS485 Net	time check	30	Oui uniquement si cartes d'expansion changées
				Refresh	N	
			Exp Board 2 Heat Recovery	Hr circuit recovery	C #1 N/Y C #2 N/Y	Carte d'exp. 2 activée Type de récupération; tot / part
			Economizer	Enabled	Y (en option)	Uniquement sur des unités avec économiseur et carte d'expansion 1
			Econ Settings	Econ thr	65°C	
				Econ diff	5 °C	
				Econ On	90%	
				Econ Off	75%	
			Supervisory	Remote on/off	N	
			Autorestart	Autorestart after power fail	Y	
			Switch off	Switch off on ext alarm	N	
			Communication	Communication	Superviseur	
			Reset values	Reset all values to default	N	Devient O lors du remplacement logiciel/carte
			Password Technician			Pour changer de mot de passe
SETTINGS	UNIT	SETPOINTS	Temperature regulation	Derivative time	60 s	
			Prepurge	N. of prepurge cycles	1	Avec vanne thermostatique
				Prep on time	2s	
				Evap T Thr	- 10 °C	
			Prepurge	Prepurge time-out	120 s	
				Downloading time	10 s	
			Pumpdow config	Enable	Y	
				Max Time	30 s	
				Min Press	1 bar	
			Main pump	Off delay	180 s	
			Liquid injection	LI Disc setp	85 °C	
				LI Disc diff	10 °C	Uniquement en mode chauffage Uniquement en mode chauffage
				LI Suct setp	035,0°C	
				LI Suct diff	005,0°C	
			Low ambient startup	Cond. Sat. T	-5,0 °C	

			Heat Rec. Param	L.Amb.Timer	180 s		
				Dead Band	02,0°C		
				Stage Time	045 s		
				Cond T. thr	030,0°C		Uniquement mode chauffage
			HR Interstage				
			HR Bypass Valve	Pause Time	02 min		
				Min Temp.	040,0°C		
				Max Temp.	030,0°C		
SETTINGS	UNIT	CONDENSATION	Setpoint	Setpoint	40,0 °C		
			FanTroll setpoint	StageUP Err	10 °Cs		
				StageDW Err	10 °Cs		
			FanTroll dead band n. 1	Stage Up	Voir tableau Fantroll		
				Stage down			
			FanTroll dead band n. 2	Stage Up	Voir tableau Fantroll		
				Stage down			
			FanTroll dead band n. 3	Stage Up	Voir tableau Fantroll		
				Stage down			
			FanTroll dead band n. 4	Stage Up	Voir tableau Fantroll		
				Stage down			
			Inverter config (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Max speed	10,0 V		Unités LN et XN
					6,0 V		Unités XXN
				Min speed	0,0V		
				Speed up time	00 s		
			Cond regulation (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Reg. Band	20 °C		Speedtroll
					60 °C		VSD
				Neutral Band	1 °C		
			Cond regulation (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Integral time	150 s		
				Derivative time	001 s		
SETTINGS	UNIT	VALVE DRIVER (Only Units with EEXV)	Preopening	Valve Preopening	35%		
			EXV Settings #1	Warning	PAS D'AVERTISSEMENT		
			EXV Settings #2	Warning	PAS D'AVERTISSEMENT		
			EXV Settings #1	Act. Pos.	0000		Position réelle de la vanne
				Man. Posiz	0500		
				En. EXV Man	N		
			EXV Settings #2	Act. Pos.	0000		Position réelle de la vanne
				Man. Posiz	0500		
				En. EXV Man	N		
			Valve type	Valve Type	Sporland 50-SEH 250		
			Settings	Opening Extrasteps	Y		
				Closing Extrasteps	Y		
				Time extrasteps	0 s		
			Settings	Super Heat setpoint	6 °C		
				Dead Band	0 °C		
			Settings	Proportional factor	80		
				Integral factor	30		
				Differential factor	0.5		
			Settings	Low protection setpoint	-2,0 °C		
				Low protection integral time	0 s		
			Settings	LOP setpoint	-30 °C		
				LOP Integral time	0 s		
			Settings	MOP setpoint	12 °C		
				MOP Integral time	4 s		

SETTINGS	COMPRESSOR	.	Settings	MOP startup delay	180 s	
			Settings	High Cond temp protection setpoint	90 °C	
				High Cond temp protection Integral time	4 s	
			Settings	Suction temperature High limit	60 °C	
			Pressure probe #1 settings	Min	-0,5 bar	
				Max	7,0 bar	
			Pressure probe #2 settings	Min	-0,5 bar	
				Max	7,0 bar	
			EXV settings #1	Battery present	Y	
				pLan present	Y	Sortie uniquement
			EXV settings #2	Battery present	Y	
				pLan present	Y	Sortie uniquement
SETTINGS	COMPRESSOR	.	Timing	Min T same comp starts	600 s	
				Min time diff comp starts	120 s	
			Timing	Min time comp on	30 s	
				Min time comp off	180 s	
			Timing	Interstage time	120 s	
			Press prot	Evap T hold	-4,0 °C	
				Evap T down	-8,0 °C	
			High pressure	Down delay	020s	
				Hold T. Down T.	060,0 °C 065,0 °C	
			Dish SH prot	Disc. SH thr	1 °C	
				Disc SH Time	30 s	
			Comp Loading/unloading	N load Pulse	6	Vérif. à la mise en service
				N unload Pulse	9	Vérif. à la mise en service
			Loading	Pulse time	0,2 s	Modifier si nécessaire
				Min pulse period	30 s	
				Max pulse period	150 s	
			Unloading	Pulse time	0,4 s	Modifier si nécessaire
				Min pulse period	1 s	
				Max pulse period	150 s	
			First pulse timing	Loading	1 s	
				Unloading	0,8 s	
SETTINGS	USER	Setpoints	Setpoints	Cooling setpoint	si nécessaire	
			Double setpoint	Enabled	N	
			Double setpoint	Cooling double setpoint	si nécessaire	Uniquement si double point de consigne activé
			LWT reset	Ldg water temp setpoint reset	Si nécessaire	Retour , 4-20ma, OAT
			Heat Recovery	Setpoint	0045,0°C	Uniquement en mode chauffage
			Working mode	Working mode	Refroidissement	
			Softload	Enable Softload	N	
			Demand limit	Enable supervisory demand limit	N	
			Sequencing	Comp sequence	AUTO	
			Supervisor	Protocol	LOCAL	
				Comm Speed	19200	
				Ident	001	
			Units	Interface Units	SI	
				Supervisory units	SI	
			Language	Choose language	English	Italien sur fichier séparé

			Passwords	Change passwords		
SETTINGS	USER	Time Sch	Enable	Enable Time Sch	N	
SETTINGS	USER	FSM	Enable	Enable Fan Silent Mode	N	
				Max Inv. Out.	06,0 v	
SETTINGS	USER	Clock	Settings	Set Clock		
SETTINGS	ALARMS		AntiFreeze Alarm	Setpoint	2.0°C	
				Diff	1,4°C	
			Freeze Prevent	Setpoint	03,5 °C	
				Diff.	01,0 °C	
			Oil Low pressure alarm delay	Startup delay	300 s	
				Run delay	90 s	
			Saturated disch temperature alarm	Setpoint	68,5 °C	
				Diff	12,0 °C	
			Saturated suction temperature alarm	Setpoint	-10,0 °C	
				Diff	2,0 °C	
			Oil Press Diff.	Alarm Setp	2,5 bar	
			Phase monitor type	PVM or GPF type	Unité	
			Evap flow switch alarm delay	Startup delay	20 s	
				Run delay	5 s	
MAINT	SETTING		Evap pump h. counter	Threshold	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Heures actuellement en cours
			Comp h. counter #1	Threshold	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Heures actuellement en cours
			Comp starts counter #1	Reset	N	
				Adjust		Démarrages actuellement en cours
			Comp h. counter #2	Threshold	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Heures actuellement en cours
			Comp starts counter #2	Reset	N	
				Adjust		Démarrages actuellement en cours
			Temp Regulation	Regul. Band	3,0 °C	
				Neutr. Band	0,2 °C	
				Max Pull Down rate	0,7 °C/min	Pour groupes à faible inertie. Peut être augmenter pour groupes à haute inertie
			StartUp/Shutdown	StartUp DT	2,6 °C	
				Shutdown DT	1,5 °C	Concerne point de consigne
			High CLWT start	LWT	25 °C	
				Max Comp Stage	70%	
			Load managment	Min load	40%	
				Max load	100%	
				En slides valve	N	
			ChLWT limits	Low	4,0 °C	Mode de refroidissement
					-6,7 °C	Refroidissement/glycol ou mode glace
				high	15 °C	
			Probes enable			Se reporter au schéma de câblage
			Input probe offset			En fonction des relevés réels
			DT reload	Dt to reload comp	0,7 °C	
			Reset Alarm Buffer	Reset	N	
			Change password			

Réglages Fantroll				
		Circuit à 2 ventil.	Circuit à 3 ventil.	Circuit à 4 ventil.
Zone morte FanTroll n. 1	Niveau haut	3 °C	3 °C	3 °C
	Niveau bas	10 °C	10 °C	10 °C
Zone morte FanTroll n. 2	Niveau haut	15 °C	6 °C	5 °C
	Niveau bas	3 °C	6 °C	5 °C
Zone morte FanTroll n. 3	Niveau haut		10 °C	8 °C
	Niveau bas		3 °C	4 °C
Zone morte FanTroll n. 4	Niveau haut			10 °C
	Niveau bas			2 °C

Avec Speedtroll, ne pas tenir compte de la zone neutre FanTroll 1

ANNEXE B: TELECHARGEMENT DU LOGICIEL DANS LE CONTROLEUR

Il est possible de charger le logiciel dans le contrôleur de deux manières différentes: en utilisant le téléchargement direct d'un ordinateur personnel ou à l'aide de la clé de programmation Carel.

Chargement direct du PC

Pour charger le programme, il est nécessaire:

- d'installer sur le PC le programme Winload fourni par Carel et disponible sur le site Internet ksa.carel.com. Il peut également être demandé auprès de Daikin.
- de connecter le PC au moyen d'un câble série RS232 à l'adaptateur Carel RS232/RS485 (code 98C425C001)
- de connecter le port adaptateur RS485 au port de la borne du contrôleur (J10) à l'aide d'un câble de téléphone à 6 fils (câble terminal)
- de débrancher le contrôleur du pLAN et de régler l'adresse réseau sur 0.
- Allumez le contrôleur et lancez Winload, sélectionnez le numéro de port série correct que vous utilisez et attendez (quelques dixièmes de seconde) le statut "ON LINE" (cela signifie que le programme est connecté au contrôleur).
- Ensuite, sélectionnez le dossier "Upload" et la section "Application" et sélectionnez tous les fichiers du programme fournis par Daikin (un fichier dans la boîte "blb files" et un ou plusieurs fichiers dans la boîte "iup files").
- Pour suivre, appuyez sur le bouton "Upload" et attendez que le transfert se termine; le programme affiche la phase de transfert dans une fenêtre et lorsque le processus est terminé, le message "UPLOAD COMPLETED" apparaîtra.
- Pour terminer, éteignez le contrôleur, débranchez-le du PC, rebranchez le pLAN et réglez la bonne adresse réseau.

Cette procédure doit s'appliquer à tous les contrôleurs de l'unité à l'exception des cartes pCO^e et des contrôleurs EEXV.

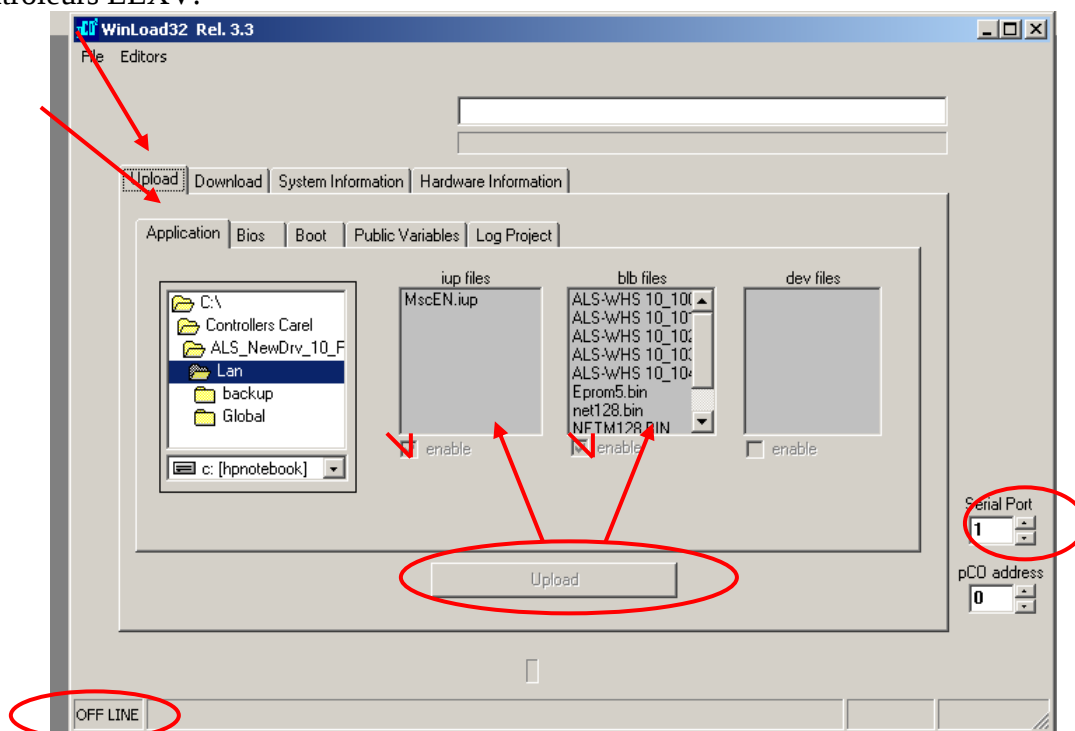


Figure 24 – Vue de WinLoad

Chargement à partir de la clé de programmation

Pour charger le programme à l'aide de la clé de programmation Carel, il est nécessaire de charger d'abord le programme sur la clé et ensuite, de le décharger sur un ou plusieurs contrôleurs. La même procédure doit être utilisée pour les deux opérations. Il suffit de sélectionner la position droite de commutateur de la clé:

Position du commutateur de la clé	Type de transfert
1 (lampe verte)	programmation de la clé du pCO ³
2 (lampe rouge)	programmation du pCO ³ de la clé

La procédure est décrite ci-après.

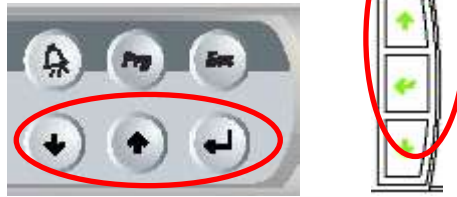
- Débranchez le contrôleur du pLAN et réglez l'adresse réseau sur 0.
- Sélectionnez la position droite sur le commutateur de la clé
- Insérez la clé dans la connexion "extension mémoire" (retirez le couvercle si nécessaire)
- Appuyez sur les touches "haut" et "bas" en même temps et allumez le contrôleur
- Appuyez sur la touche "enter" pour confirmer l'opération
- Attendez que le contrôleur s'amorce
- Eteignez le contrôleur
- Retirez la clé.

Au cas où aucun contrôleur avec un programme installé n'est disponible, la clé peut être programmée en appliquant la procédure décrite pour le chargement direct d'un PC. Dans ce cas, lorsque la clé est insérée dans le contrôleur et que le commutateur de la clé est en position 2 (lampe rouge), le programme sera écrit sur la clé au lieu de l'être sur le contrôleur.

ANNEXE C: REGLAGES PLAN

Cette opération doit être effectuée si une borne est ajoutée au pLAN ou si les réglages changent.

1. Maintenez les touches “Haut”, “Bas” et “Enter” enfoncées pendant au moins 10 secondes



2. Un écran apparaîtra avec l'adresse des bornes et avec l'adresse de la carte concernée.

Terminal Adr: 7
I/O Board Adr: n

A l'aide des touches “Haut” et “Bas”, il est possible de choisir les différentes cartes (1, 2, 3, 4 pour les compresseurs et 5, 7, 9, 11 pour les dispositifs de contrôle de la soupape électronique)

Sélectionnez 1 pour “I/O Board Adr” (carte avec adresse 1) et appuyez sur “Enter”. L'écran suivant apparaît après environ deux secondes:

Terminal Config

Press ENTER
To continue

- Appuyez de nouveau sur “Enter”; l'écran suivant apparaîtra:

P:01	Adr	Priv/Shared
Trm1	7	Sh
Trm2	None	--
Trm3	None	-- Ok? No

Si vous deviez ajouter une deuxième borne (borne à distance), permutuez la ligne “Trm2 None --” avec la ligne “Trm2 17 sh”. Pour permettre la nouvelle configuration, mettez le pointeur sur “No” (à l'aide de la touche “Enter”) et à l'aide de “Haut” et “Bas”, changez-le sur “Yes” et appuyez sur “Enter”. Les opérations 1 à 3 doivent être répétées pour toutes les cartes de compresseurs (“I/O Board” de 1 à 4)

A la fin des opérations, éteignez et redémarrez le système.

Remarque: Il est possible qu'après le redémarrage, la borne soit coincée sur une unité. C'est dû au fait que la mémoire des dispositifs de contrôle reste alimentée par la batterie tampon et conserve les données de la configuration précédente. Dans ce cas, lorsque le système est hors tension, il suffit de débrancher les batterie de tous les dispositifs de contrôle et de les connecter à nouveau.

ANNEXE D: COMMUNICATION

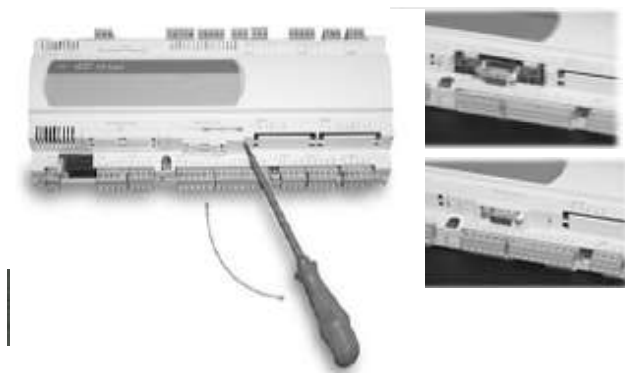
Le contrôle supporte la communication sur le port série avec les protocoles suivants:

- Protocole breveté Carel (local et distant) et modem MODEM/GSM par ce biais
- MODbus Standard RTU
- LONTalk FTT10A (profil refroidisseur)
- BACnet MS/TP & IP (liste de points maître simples)
- Communication EKCS_CII via protocole breveté pour unité et optimisation de site, surveillance et séquençage

Votre protocole préféré est sélectionnable par menu sous Mot de passe utilisateur (Protocol Selectability™)

Le menu Protocole est accessible via les touches fléchées sous Réglages/UTILISATEUR/Points de consigne.

Pour établir la communication correcte, la carte série insérée dans la prise série du contrôleur doit satisfaire au protocole sélectionné.



Comme le montrent les illustrations ci-dessus, pour enficher la carte correctement, ouvrir le couvercle de la fiche de carte série au bas du contrôleur, enficher correctement la carte et le refermer.

D. 1 Liste des cartes superviseur

Système de supervision Profils des refroidisseurs (4 juillet 2007)

Pour unités à vis refroidies par air Daikin basées sur la technologie Carel pCO3

Il s'agit de la liste complète des variables gérées par le système de supervision

LEGENDE	
Débit	Type
I Superviseur →pCO	D: Digital
O: Superviseur ←pCO	I Nombre entier
I/O: Superviseur ↔pCO	A: Analogique
Cases vertes: Variables du PROFIL DE REFROIDISSEUR	
Lignes ROUGES: Pas disponible sur toutes les versions	
Les cases grise, jaune, bleue sont des variables locales sujettes à modification sur base de version	Le format variable b0b1...b15 fait référence au mot digital à interpréter par bit
Les variables avec emplacement simple pour circuits multiples (symbole 1234) sont indexées via l'index de variable COMPSELECT I32	

D. 1. 1 Liste superviseur: Variables digitales

VARIABLES PROGRAMME	DESCRIPTION	TYPE	INDEX	I/O	BAC	LON	BOBINE MODBUS	NOTES
SUPERV_ONOFF	Refroidisseur activé - réseau	D	1	I/O	x	95	2	0=Refroidisseur activé 1=Refroidisseur désactivé
Chiller On Off	nvoOnOff	D	2	O	x	127	3	0=Refroidisseur à l'arrêt 1=Refroidisseur en marche
MAN_GLB_AL	Alarme sortie numérique	D	3	O	x	95	4	0=Pas d'alarme 1=Alarme
UNIT_AV	Marche du refroidisseur activée	D	4	O	x	95	5	0=Pas activée 1=Activée
Chiller Local/Remote	Refroidisseur local/distant	D	5	O	x	127	6	Local=1 Distant=0
LIMITATED	Capacité du refroidisseur limitée	D	6	I/O	x	127	7	Limitée=1 Non limitée=0
EVAPORATOR_FLOW	Débit d'eau de l'évaporateur	D	7	I/O	x	95	8	0=Pas de débit 1=Débit
PwrUpState	Requête de statut	D	9	I/O		73	10	0=DemandeRefroidisseurAuto (marche) 1= Demande Refroidisseur Arrêt
CLS_AL	Supprimer alarme (BAS)	D	24	I/O	x	95	25	0=Par défaut 1=Supprimer alarme
MAIN_PUMP	Pompe d'évap. 1 (requête BAS)	D	29	O	x	95	30	0=Arrêt de pompe commandé 1=Marche de pompe commandée
FAN1_STAT #1,2,3,4	Etage ventilateur 1 - Circuit 1, 2, 3, 4	D	33	O			34	0=Etage ventilateur arrêt 1=Etage ventilateur marche
FAN2_STAT #1,2,3,4	Etage ventilateur 2 - Circuit 1, 2, 3, 4	D	34	O			35	
FAN3_STAT #1,2,3,4	Etage ventilateur 3 - Circuit 1, 2, 3, 4	D	35	O			36	
FAN4_STAT #1,2,3,4	Etage ventilateur 4 - Circuit 1, 2, 3, 4	D	36	O			37	
FAN5_STAT #1,2,3,4	Etage ventilateur 5 - Circuit 1, 2, 3, 4	D	37	O			38	
Unit_USA_SV	Superviseur métrique	D	54	I/O			55	0 = SI 1 = IP
COMP_ENABLE #1,2,3,4	Comp manuel ARRET 1, 2, 3, 4	D	58	O			59	0=CompresseurOFFMan 1=CompresseurActivéAuto
COMP_PD #1,2,3,4	Pompage 1,2,3,4	D	62	O			63	0=Pas pompage 1=Pompage actif
LIQUID_INJ #1,2,3,4	Injection liquide/Ligne 1, 2, 3, 4	D	114	O			115	0=Au repos 1=Excité
COMP_LOAD #1,2,3,4	Niveau haut maintenant 1, 2, 3, 4	D	150	O			151	0=Compresseur ne charge pas 1=Compresseur charge
COMP_UNLOAD #1,2,3,4	Niveau bas maintenant 1, 2, 3, 4	D	154	O			155	0=Compresseur ne décharge pas 1=Compresseur décharge

The control supports communication on the serial port with the following protocols :

- Carel Proprietary protocol (local and remote), and MODEM/GSM modem through it
- MODbus Standard RTU
- LONTalk FTT10A (chiller profile)
- BACnet MS/TP & IP (single master points list)
- EKCSC_II communication over proprietary protocol for unit and site optimization, monitoring and sequencing

Your preferred protocol is Menu selectable under User Password (Protocol Selectability™)

Protocol Menu is reachable through the arrow keys under Settings/USER/Setpoints menu.

To perform the right communication the serial card inserted in the serial plug of the controller must comply with the protocol selected.

A list of the optional P/N for the serial plug-in cards of your choice are at the end of this appendix. Carel proprietary protocol is best readable by PC devices through one of the dedicated Daikin PlantVisor Kits. See P/N at the end of this appendix



As per the pictures above, to properly plug-in the card, open the cover of the serial card plug at the bottom of the controller, securely plug-in the card and close it back.

E. 1 Supervisor List Maps

Supervisory System
Chiller Profile Units (4-Jul-2007)
For Daikin Aircooled Screw units based on Carel pCO2 technology
This is the full list of variables managed by the supervisory system.

LEGENDA	
Flow	Type
I: Supervisor → pCO	D: Digital
O: Supervisor ← pCO	I: Integer
I/O: Supervisor ↔ pCO	A: Analog
Green Boxes : CHILLER PROFILE variables	
RED Lines: Not Available on all versions	
Grey, Yellow, Blue boxes are local variables subject to modification on release base	Variable format b0b1...b15 refers to word of digitals to be interpreted bitwise
Variables with single location for multiple circuits (symbol #1234) are indexed through the COMPSELECT variable index I32	

1. 1 Supervisor List: Digital Variables

PROGRAM VARIABLES	DESCRIPTION	TYPE	INDEX	I/O	BAC	LON	MODBUS COIL	NOTES
SUPERV_ONOFF	Chiller Enable - Network	D	1	I/O	x	5	2	0=Chiller Enable 1=Chiller Disable
Chiller On Off	nvoOnOff	D	2	O	x	27	3	0=Chiller Off 1=Chiller On
MAN_GLB_AL	Alarm Digital Output	D	3	O	x	5	4	0=NoAlarm 1=Alarm
UNIT_AV	Chiller Run Enabled	D	4	O	x	5	5	0=NotEnabled 1=Enabled
Chiller Local/Remote	Chiller Local/Remote	D	5	O	x	27	6	Local=1 Remote=0
LIMITATED	Chiller Capacity Limited	D	6	I/O	x	27	7	Limited=1 Not Limited=0
EVAPORATOR_FLOW	Evap Water Flow	D	7	I/O	x	5	8	0=No Flow 1=Flow
PwrUpState	Status request	D	9	I/O		3	10	0= RequestChillerAuto (run) 1= Request Chiller Off
CLS_AL	Clear Alarm (BAS)	D	24	I/O	x	5	25	0=Default 1=Clear Alarm
MAIN_PUMP	Evap Pump #1 (BAS Request)	D	29	O	x	5	30	0=Pump Commanded Off 1=Pump Commanded On
FAN1_STAT #1,2,3,4	Fan Stage 1 - Circuit #1, 2, 3, 4	D	33	O			34	0=Fan Stage Off 1=Fan Stage On
FAN2_STAT #1,2,3,4	Fan Stage 2 - Circuit #1, 2, 3, 4	D	34	O			35	
FAN3_STAT #1,2,3,4	Fan Stage 3 - Circuit #1, 2, 3, 4	D	35	O			36	
FAN4_STAT #1,2,3,4	Fan Stage 4 - Circuit #1, 2, 3, 4	D	36	O			37	
FAN5_STAT #1,2,3,4	Fan Stage 5 - Circuit #1, 2, 3, 4	D	37	O			38	
Unit_USA_SV	Supervisor Metrics	D	54	I/O			55	0 = SI 1 = IP
COMP_ENABLE #1,2,3,4	Comp Manual OFF #1, 2, 3, 4	D	58	O			59	0=CompressorOFFMan 1=CompressorAutoEnable
COMP_PD #1,2,3,4	Pump Down #1,2,3,4	D	62	O			63	0=Not Pumpdown 1=Pumpdown Active
LIQUID_INJ #1,2,3,4	Liquid Injection/Line #1, 2, 3, 4	D	114	O			115	0=Deenergized 1=Energized
COMP_LOAD #1,2,3,4	Stage Up Now #1, 2, 3, 4	D	150	O			151	0=Compressor Not Loading 1=Compressor Loading
COMP_UNLOAD #1,2,3,4	Stage Down Now #1, 2, 3, 4	D	154	O			155	0=Compressor Not Unloading 1=Compressor Unloading

D. 1.2. Supervisor List :Analog Variables

PROGRAM VARIABLES	DESCRIPTION	TYPE	INDEX	I/O	BAC	LON	MODBUS REGISTER
S Temp Setpoint	Cool Setpoint - Network	A	1	I/O	x	105	40002
Cold Setpoint	Active Leaving Water Target	A	2	O	x	105	40003
W CapL	Network Capacity Limit Input (#1,2, 3, 4)	A	3	I/O	x	81	40004
InletTemp	Evap Entering Water Temp	A	4	O	x	105	40005
W_TEMP_SETPOINT	Heat Setpoint - Network	A	5	I/O	x	105	40006
OUTLET_TEMP	Evap LWT - Unit	A	6	O	x	105	40007
UNIT_LOAD_DISP	Actual Running Capacity	A	10	O	x	81	40011
SUCT_TEMP	Suction Temp #1,2,3,4	A	15	O	x	105	40016
EVAP_TEMP	Evap Sat Refr Temp #1,2,3,4	A	16	O	x	105	40017
LOW_PRESS_TR	Evap Pressure #1,2,3,4	A	17	O	x	30	40018
AIN_4	Discharge Temp #1,2,3,4	A	19	O	x	105	40020
COND_TEMP	Cond Sat Refr Temp #1,2,3,4	A	20	O	x	105	40021
AIN_7	Cond Pressure #1,2,3,4	A	21	O	x	30	40022
nvoEntHRWTemp	Heat Recovery Entering Water Temperature	A	22	O	x	105	40023
nvoLvghRWTemp	Heat Recovery Leaving Water Temperature	A	23	O	x	105	40024
COMP_STAT_DISP	Comp Load #1,2,3,4	A	25	O	x	81	40026
AIN_8	Feed Oil Pressure #1,2,3,4	A	32	O	x	30	40033
AMB_TEMP	Outdoor Air Temp – Sensor	A	39	O	x	105	40040
ACT_DEMAND	Active Capacity Limit	A	42	O	x	33	40043
AOUT_1_DISPLAY	VFD Fan Output Volt (#1,2,3,4 if available)	A	44	O		81	40045
AOUT_2_DISPLAY	VFD Comp Output Volt (#1,2,3,4 if available)	A	45	O		81	40046
VALVE_POS	EXV Position #1,2,3,4	A	46	O		8	40047
nviCoolSetpt	Cool Setpoint	A	47	I/O	x	105	40048
Sum_Double_Setp	Summer Double Setpoint	A	50	I/O	x	105	40051
Event Code_1	Alarm List codes master board	A	90	O	00 = NONE		40091
					01 = Phase Alarm		
					02 = Freeze Alarm		
					03 = Freeze Alarm EV1		
					04 = Freeze Alarm EV2		
					05 = Pump Alarm		
					06 = Fan Overload		
					07 = OAT Low Pressure		
					08 = Low Amb Start Fail		
					09 = Unit 1 Offline		
					10 = Unit 2 Offline		
					11 = Evap. flow Alarm		
					12 = Probe 9 Error		
					13 = Probe 10 Error		
					14 = ""		
					15 = Prepurge #1 Timeout		
					16 = Comp Overload #1		
					17 = Low Press. Ratio #1		
					18 = High Press. Switch #1		
					19 = High Press. Trans #1		
					20 = Low Press. Switch #1		
					21 = Low Press. Trans #1		
					22 = High Disch Temp #1		
					23 = Probe Fault #1		
					24 = Transition Alarm #1		
					25 = Low Oil Press #1		
					26 = High Oil DP Alarm #1		
27 = Expansion Error							
Event Code_2	Allarm List codes slave board	A	91	O	28 = ""		40092
					29 = EXV Driver Alarm #1		
					30 = EXV Driver Alarm #2		
					31 = Restart after PW loss		
					32 = ""		
					33 = ""		
					34 = Prepurge #2 Timeout		
					35 = Comp Overload #2		
					36 = Low Press. Ratio #2		
					37 = High Press. Switch #2		
					38 = High Press. Trans #2		
					39 = Low Press. Switch #2		
					40 = Low Press. Trans #2		
					41 = High Disch. Temp #2		
					42 = Maintenance Comp #2		
					43 = Probe Fault #2		
					44 = Transition Alarm #2		
					45 = Low Oil Press. #2		
					46 = High Oil DP #2		
					47 = Low Oil Level #2		
					48 = PD #2 Timer Expired		
					49 = Maintenance Comp #1		
					50 = Driver #1 offline		
					51 = Driver #2 offline		
					52 = Low Oil Level #1		
					53 = PD #1 Timer Expired		
					54 = HR Flow Switch		

D. 1.3 Supervisor List: Integer Variables

PROGRAM VARIABLES	DESCRIPTION	TYPE	INDEX #	I/O	BAC	LON	MODBUS REGISTER	Notes
Active_Alarms_1	Active Alarms (1 – 16)	I	1	O	x	8	40130	b0 Reserved b1 Not used b2 Not used b3 Not used b4 Not used b5 Not used b6 Not used b7 Not used b8 Not used b9 Not used b10 NO START - Ambient Temp Low b11 NO LOAD - Cond Press High #1 b12 NO LOAD - Cond Press High #2 b13 NO LOAD - Cond Press High #3 b14 NO LOAD - Cond Press High #4 b15 Not used
Active_Alarms_2	Active Alarms (17 – 32)	I	2	O	x	8	40131	b0 UNLOAD - Cond Press High #1 b1 UNLOAD - Cond Press High #2 b2 UNLOAD - Cond Press High #3 b3 UNLOAD - Cond Press High #4 b4 Not used b5 Not used b6 Not used b7 Not used b8 Not used b9 Not used b10 Not used b11 Not used b12 Not used b13 Not used b14 NO RESET-Evap EWT Sensor Fail b15 Not used
Active_Alarms_3	Active Alarms (33 – 48)	I	3	O	x	8	40132	b0 NO LOAD - Evap Press Low #1 b1 NO LOAD - Evap Press Low #2 b2 NO LOAD - Evap Press Low #3 b3 NO LOAD - Evap Press Low #4 b4 Not used b5 UNLOAD - Evap Press Low #1 b6 UNLOAD - Evap Press Low #2 b7 UNLOAD - Evap Press Low #3 b8 UNLOAD - Evap Press Low #4 b9 Not used b10 Not used b11 Not used b12 Not used b13 PUMP ON - Evap Water Freeze #1 b14 PUMP ON - Evap Water Freeze #2 b15 PUMP ON - Evap Water Freeze #3
Active_Alarms_4	Active Alarms (49 – 64)	I	4	O	x	8	40133	b0 PUMP ON - Evap Water Freeze #4 b1 START#2 - Evap Pump Fail #1 b2 START#1 - Evap Pump Fail #2 b3 Not used b4 UNIT STOP-AmbAirTempSensorFail b5 Not used b6 Not used b7 Not used b8 Not used b9 Not used b10 Not used b11 Not used b12 Not used b13 Not used b14 Not used b15 Not used
Active_Alarms_5	Active Alarms (65 – 80)	I	5	O	x	8	40134	b0 Not used b1 Not used b2 Not used b3 Not used b4 COMP STOP - Motor Temp High #1 b5 COMP STOP - Motor Temp High #2 b6 COMP STOP - Motor Temp High #3 b7 COMP STOP - Motor Temp High #4 b8 COMP STOP - Phase Loss #1 b9 COMP STOP - Phase Loss #2 b10 COMP STOP - Phase Loss #3 b11 COMP STOP - Phase Loss #4 b12 Not used b13 Not used b14 Not used b15 Not used
Active_Alarms_6	Active Alarms (81 – 96)	I	6	O	x	8	40135	b0 Not used b1 Not used b2 Not used b3 Not used b4 Not used b5 Not used b6 Not used b7 Not used b8 Not used b9 COMP STOP-CondPressSensFail #1 b10 COMP STOP-CondPressSensFail #2

								b11 b12 b13 b14 b15	COMP STOP-CondPressSensFail #3 COMP STOP-CondPressSensFail #4 Not used Not used COMP STOP - Cond Press High #1
Active_Alarms_7	Active Alarms (97 – 112)	I	7	O	x	8	40136	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	COMP STOP - Cond Press High #2 COMP STOP - Cond Press High #3 COMP STOP - Cond Press High #4 Not used Not used Not used Not used COMP STOP-DischTempSensFail #1 COMP STOP-DischTempSensFail #2 COMP STOP-DischTempSensFail #3 COMP STOP-DischTempSensFail #4 COMP STOP-DischargeTempHigh #1 COMP STOP-DischargeTempHigh #2 COMP STOP-DischargeTempHigh #3 COMP STOP-DischargeTempHigh #4 Not used
Active_Alarms_8	Active Alarms (113 – 128)	I	8	O	x	8	40137	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	COMP STOP-Evap Water Flow Loss COMP STOP - Evap Water Freeze Not used COMP STOP - Evap Press Low #1 COMP STOP - Evap Press Low #2 COMP STOP - Evap Press Low #3 COMP STOP - Evap Press Low #4 Not used COMP STOP-EvapPressSensFail #1 COMP STOP-EvapPressSensFail #2 COMP STOP-EvapPressSensFail #3 COMP STOP-EvapPressSensFail #4 Not used Not used Not used Not used
Active_Alarms_9	Active Alarms (129 – 144)	I	9	O	x	8	40138	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	COMP STOP- Pressure Ratio Low #1 COMP STOP- Pressure Ratio Low #2 COMP STOP- Pressure Ratio Low #3 COMP STOP- Pressure Ratio Low #4 Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used
Active_Alarms_10	Active Alarms (145 – 160)	I	10	O	x	8	40139	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	Not used UNIT STOP-Evap LWT Sensor Fail COMP STOP-EvapLWT SensFail #1 COMP STOP-EvapLWT SensFail #2 Not used Not used Not used COMP STOP-MechHighPressTrip #1 COMP STOP-MechHighPressTrip #2 COMP STOP-MechHighPressTrip #3 COMP STOP-MechHighPressTrip #4 COMP STOP-MechLowPress Trip #1 COMP STOP-MechLowPress Trip #2 COMP STOP-MechLowPress Trip #3 COMP STOP-MechLowPress Trip #4 Not used
Active_Alarms_11	Active Alarms (161– 176)	I	11	O	x	8	40140	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used COMP STOP - Oil Level Low #1 COMP STOP - Oil Level Low #2 COMP STOP - Oil Level Low #3 COMP STOP - Oil Level Low #4 COMP STOP-Oil Filter DP High#1
Active_Alarms_12	Active Alarms (177 – 192)	I	12	O	x	8	40141	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14	COMP STOP-Oil Filter DP High#2 COMP STOP-Oil Filter DP High#3 COMP STOP-Oil Filter DP High#4 COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#1 COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#2 COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#3 COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#4 Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used

								b15	Not used
Active_Alarms_13	Active Alarms (193 – 208)	I	13	O	x	8	40142	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	Not used Not used Not used Not used COMP STOP-NoStartTransition#1 COMP STOP-NoStartTransition#2 COMP STOP-NoStartTransition#3 COMP STOP-NoStartTransition#4 COMP STOP-OilPressLow/Start #1 COMP STOP-OilPressLow/Start #2 COMP STOP-OilPressLow/Start #3 COMP STOP-OilPressLow/Start #4 Not used Not used Not used Not used
Active_Alarms_14	Active Alarms (209 – 224)	I	14	O	x	8	40143	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#1 COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#2 COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#3 COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#4 Not used Not used Not used Not used
Active_Alarms_15	Active Alarms (225 – 240)	I	15	O	x	8	40144	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	FAULT (Check Unit for Detail) COMP SHUTDOWN-Comp Fault #1 COMP SHUTDOWN-Comp Fault #2 COMP SHUTDOWN-Comp Fault #3 COMP SHUTDOWN-Comp Fault #4 Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used Not used
nvi_mode	Chiller Mode Setpoint	I	17	I	x	108	40146		01 = HVAC_HEAT 03 = HVAC_COOL (default) 11 = HVAC_ICE
UNIT_STAT	LON Chiller Run Mode	I	18	O		8	40147		1 = Off: CSM 2 = Start 3 = Run 4 = Pre Shutdown 5 = Service 6 = Communication Loss 7 = Off: Local
chlr_op_mode	Chiller Operating Mode	I	19	O	x	127	40148	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 b13 b14 b15	00 = Auto 01 = Heat 03 = Cool 06 = Off 11 = Ice Unit Alarm Unit On Chiller Local or Remote Limited Flow Switch Status Not used Not used Not used
nvoSequenceStat	Sequence Status	I	22	O	x	165	40151	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8	Chiller Full Load Circuit1 Availability Circuit 2 Availability Circuit 3 Availability Circuit 4 Availability - - - -
COMP_SELECTED	Compressor Select	I	32	I	x	8	40161		0=Not at Full Load 1 = Full Load 0 = Not Available 1 = Available 0 = Not Available 1 = Available 0 = Not Available 1 = Available 0 = Not Available 1 = Available
UNIT_STATUS_GLOB	Unit Status Display	I	34	O	x	8	40163		00 = RUNNING OK 01 = OFF ALARM 02 = OFF REM COMM 03 = OFF TIME SCHEDULE 04 = OFF REM SWITCH 05 = PWR LOSS ENTER START 06 = OFF AMB.LOCKOUT

								07 = WAITING FLOW 08 = WAITING LOAD 09 = NO COMP AVAILABLE 10 = FSM OPERATION 11= OFF LOCAL SWITCH 12 = OFF COOL / HEAT SWITCH 13 = WAITING HR FLOW	
Circuit Status #1,2,3,4	Circuit Status Display #1,2,3,4	I	44	O	x	8	40173	01 = OFF ALARM 02 = OFF READY 03 = OFF READY 04 = OFF READY 05 = OFF READY 06 = OFF READY 07 = OFF SWITCH 08 = AUTO % 09 = MANUAL % 10 = OIL HEATING 11 = READY 12 = RECYCLE TIME 13 = MANUAL OFF 14 = PREPURGE 15 = PUMPING DOWN 16 = DOWNLOADING 17 = STARTING 18 = LOW DISCH SH 19 = DEFROSTING 20 = AUTO HEATING % 21 = MAX VFD LOAD 22 = OFF REM SV	
N_START	Comp # of Starts #1,2,3,4	I	45	O	x	8	40174		
T_16_COMPRESSOR	Comp Operating Hours #1,2,3,4	I	46	O	x	8	40175		
T_16_PUMP_EVAP	Evap Pump Oper Hrs #1,2	I	47	O	x	8	40176		
MIN_T_BT_S_C	Start-Start Time	I	94	O		8	40223		
MIN_OFF	Stop-Start Time	I	95	O		8	40224		

ANNEXE E: ACCES SURVEILLANCE PLANTVISOR

Configuration Pl@ntVisor.

PlantVisor est un logiciel breveté. Il peut être acheté dans le cadre d'un kit d'installation de surveillance et télémaintenance de votre unité et système. Le Daikin PlantVisor d'origine s'accompagne d'un CD Daikin et d'une clé de protection spéciale.

Une fois installé, le produit est déjà configuré pour fonctionner avec un réseau 485 doté de deux unités (un basé sur Ir32 freddo et un sur Ir32,. Pour configurer le produit pour votre réseau, procéder comme suit.

- a. Se connecter au superviseur à l'aide du navigateur. Exemple:

<http://localhost>

- b. L'écran suivant apparaît



Cliquer sur le bouton "Ok" pour entrer sur la page d'accueil. A noter que "Guest" et "Administrator" sont les seuls utilisateurs définis au départ, et par conséquent il ne faut pas accéder à Pl@ntVisor comme *Administrator* pour effectuer la première configuration.

Aucun mot de passe n'est requis.

La page d'accueil Pl@ntVisor s'affichera ensuite:



- d. Cliquer sur le menu "Service" à gauche, puis sélectionner "Network".

- e. La page suivante apparaît:

Nodo Locale

General Line 1 Line 2 Line 3 Line 4 Line 5 Line 6

Site configuration

In this section, you can configure the description of the site, telephone number and other site information.

Site description

Site name:

Site ID number: (must be different for each site)

Site telephone #:

Save & Exit Exit

La première opération requise consiste à compléter les champs avec l'information relative à l'installation.

- a) **Site name**: nom de l'installation (noeud).
 - b) **Site ID number** : numéro d'identification progressive du noeud (l'installation ne peut pas avoir deux systèmes avec le même ID).
 - c) **Site telephone #**: numéro de téléphone du noeud (comme mémo).
 - Tous les instruments du réseau RS485 doivent avoir été réglés avec une adresse (voir le paramètre correspondant pour les différents modèles). L'adresse, qui est unique pour chaque ligne, doit être comprise entre 1 et 200
 - Cliquer sur le bouton Line1, Line2, ..Line6 (en fonction du nombre de lignes configurées)
 - Accéder aux instruments dans le réseau comme suit: sélectionner d'abord l'adresse ou la série d'adresses pour les unités, puis assigner un type d'instrument (Device Type). Dans la liste du menu Device Type, toutes les options relatives aux unités Daikin commencent par Daikin
 - "Daikin MSC" est la bonne option de Device Type pour toutes les unités EWAD AJ, ainsi que Daikin EWAP AJ, EWAD BJ.
- Pour supprimer une unité déjà configurée, sélectionner l'adresse dans les champs *From* et *To* et assigner le type "---". Pour sauvegarder les réglages, cliquer sur le bouton *Save&Exit*. Pour désactiver une unité, cocher la case correspondante dans la colonne *Disabled* (puis sauvegarder la configuration).
- Chaque unité peut se voir assigner une description spéciale dans la colonne Device Description.

General Line 1 Line 2 Line 3 Line 4 Line 5 Line 6

Devices configuration

In this section, you can configure the devices connected to your line, the COM port where the line is coming and the line's protocol type.
To add devices, select the serial address (or the serial address range if you want to add more than one device) and define the type of device connected.
To remove a device from the list, select the address (or address range) and select the ----- type.

Serial configuration

COM2 RS485*

Devices configuration

Serial address	Device Type	Device Description	Disabled
1	IR 32	cells1	☐
2	IR 32 UN Temperature	cells2	☐

From: To: Type:

Après cette opération, régler la configuration de série dans le tableau "Serial Configuration".

- Sélectionner le port de communication auquel est connecté le convertisseur, la vitesse et le type de connexion pour chaque ligne dans le réseau. Les valeurs affichées avec l'astérisque "*" sont compatibles avec le réseau Carel RS485.

- Pour sauvegarder la configuration, cliquer sur le bouton *Save&Exit*.

Pour plus de détails, la gestion avancée et la recherche de pannes, se reporter au manuel d'utilisation PlantVisor et à l'aide en ligne.

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

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00040 Ariccia (Roma) - Italia

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

<http://www.daikinapplied.eu>