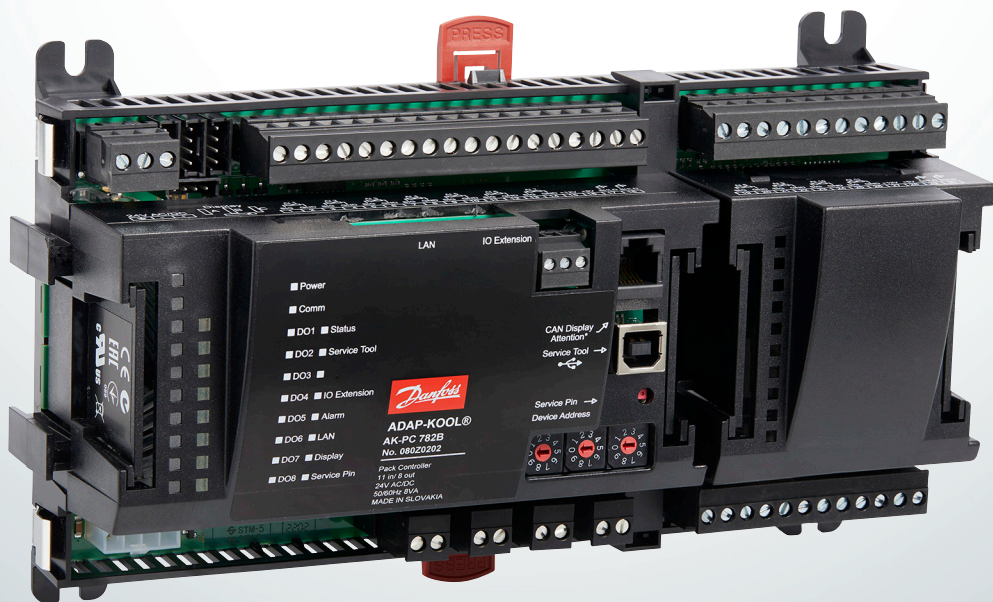


Manuel

Régulateur de centrale Type **AK-PC 782B**

Régulateur de capacité pour système booster au CO₂ transcritique
SW Ver. 4.1x



Sommaire

1. Introduction	3		
1.1 Application	3	4.1.21 Configuration des entrées et des sorties.....	71
1.2 Principes	4	4.1.22 Définition des priorités d'alarmes.....	73
2. Conception d'un régulateur	7	4.1.23 Verrouillage de la configuration.....	74
2.1 Étude des modules	7	4.1.24 Vérifier la configuration	75
2.2 Common data for modules.....	10	4.2 Vérification des raccordements.....	77
2.3 Régulateur.....	11	4.3 Vérification des réglages.....	79
2.3.1 Module d'extension AK-XM 101A	13	4.4 Fonction de planning	81
2.3.2 Module d'extension AK-XM 102A/AK-XM 102B.....	15	4.5 Installation en réseau.....	82
2.3.3 Module d'extension AK-XM 103A.....	17	4.6 Premier démarrage de la régulation	83
2.3.4 Module d'extension AK-XM 204A/AK-XM 204B.....	19	4.6.1 Démarrage de la régulation	84
2.3.5 Module d'extension AK-XM 205A/AK-XM 205B.....	21	4.6.2 Régulation de la puissance manuelle	85
2.3.6 Module d'extension AK-XM 208C.....	23	5. Fonctions de régulation	86
2.3.7 Module d'extension AK-OB 110	25	5.1 Groupe d'aspiration.....	86
2.3.8 Module d'extension EKA 163A/EKA 164A	26	5.2 Régulation de la puissance des compresseurs.....	87
2.3.9 Graphic display MMIGRS2	26	5.2.1 Méthodes de répartition de la puissance.....	89
2.3.10 Module d'alimentation électrique		5.2.2 Types de blocs d'alimentation	
AK-PS 063 STEP3 / 130 STEP3 / 250 STEP3.....	27	- Combinaisons du compresseur	90
2.3.11 Module de communication AK-CM 102	28	5.2.3 Temporisations des compresseurs.....	94
2.4 Preface to design	29	5.2.4 Compresseur avec une puissance variable.....	94
2.5 Conception d'un régulateur de compresseur		5.2.5 Délestage des charges	96
et de condenseur.....	31	5.2.6 Injection ON	96
2.6 Commande	39	5.2.7 Coordination MT/LT.....	97
3. Montage et câblage	40	5.2.8 Injection de liquide dans la ligne	
3.1 Montage	40	d'aspiration commune	97
3.2 Câblage	42	5.2.9 Fonctions de sécurité.....	98
4. Configuration et fonctionnement	45	5.3 Gestion de l'huile.....	100
4.1 Configuration.....	45	5.4 Condenseur/refroidisseur à gaz	102
4.1.1 Raccordement du PC	45	5.4.1 Régulation de la capacité du condenseur.....	102
4.1.2 Autorisation.....	47	5.4.2 Référence pour la température du gas cooler	102
4.1.3 Déblocage de la configuration des régulateurs.....	48	5.4.3 Répartition de la puissance	104
4.1.4 Configuration du système.....	49	5.5 Raccords du condenseur	105
4.1.5 Définition du type d'installation	50	5.6 Fonctions de sécurité pour le condenseur.....	105
4.1.6 Définition du contrôle du groupe d'aspiration MT ..	51	5.7 Système transcritique au CO ₂ et récupération	
4.1.7 Définition du système de gestion d'huile	55	de chaleur	106
4.1.8 Configuration de la régulation des ventilateurs		5.7.1 Récupération de chaleur – Circuit d'eau chaude	
du condenseur	56	sanitaire	107
4.1.9 Configuration de la régulation haute pression	58	5.7.2 Récupération de chaleur – Circuit de récupération	
4.1.10 Configuration de la régulation de la pression		de chaleur pour le chauffage.....	109
du réservoir	59	5.7.3 Récupération de chaleur – Circuit de l'unité	
4.1.11 Configuration de la référence du réservoir		de récupération de chaleur Danfoss	114
avec des multijecteurs	62	5.7.4 Circuits de régulation de la pression de CO ₂	116
4.1.12 Set up control of heat recovery	63	5.7.5 Régulation de l'éjecteur	118
4.1.13 Configuration du calcul des KPI et des COP	65	5.7.6 Régulation du réservoir	122
4.1.14 Configuration de l'affichage	66	5.7.7 Procédures de sécurité	123
4.1.15 Configuration des fonctions pour		5.7.8 Actions en cas de pression basse du réservoir	124
un usage général	67	5.7.9 Compression parallèle	125
4.1.16 Thermostats séparés.....	68	5.8 Gestion des points de consigne.....	129
4.1.17 Pressostats séparés	68	5.9 Fonctions de surveillance générales	133
4.1.18 Signaux de tension séparés	69	5.10 Miscellaneous.....	135
4.1.19 Separate alarm inputs	69	5.11 Calculs des KPI et des COP	140
4.1.20 Fonctions PI séparées.....	70	5.12 Annexe A – Combinaisons de compresseur	
		et schéma de raccordement	142
		5.13 Annexe B – Textes des alarmes	148

1. Introduction

1.1 Application

SW = 4.1x

L'AK-PC 782B est un système complet pour la régulation de la puissance des compresseurs et condenseurs dans les systèmes booster transcritiques au CO₂ avec compresseur parallèle. Le régulateur est équipé d'un système de gestion d'huile, de la fonction de récupération de chaleur et de la régulation de pression du gaz CO₂. Outre la régulation de la puissance, les régulateurs peuvent envoyer des signaux à d'autres régulateurs concernant les conditions de fonctionnement, par exemple la fermeture forcée des détendeurs, des signaux d'alarme et des messages d'alarme.

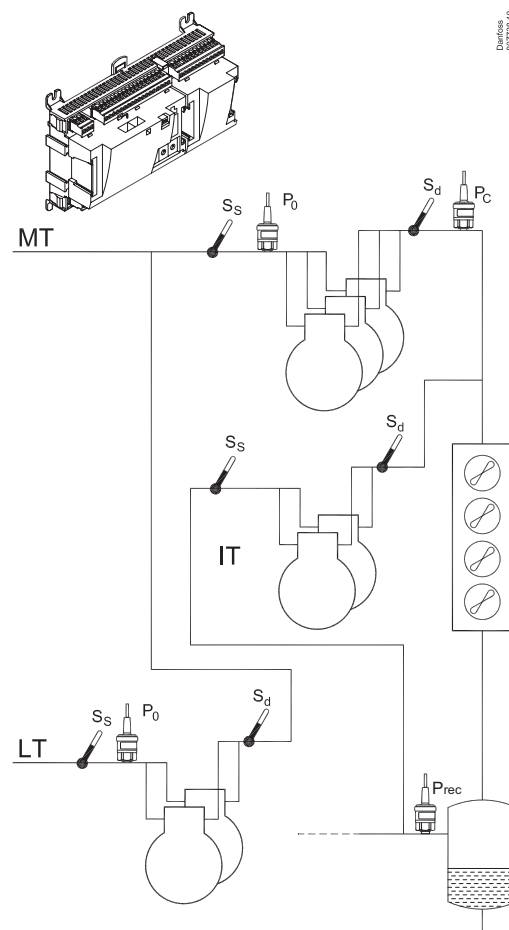
La principale fonction du régulateur est de réguler les compresseurs et les condenseurs de façon à ce que le fonctionnement ait toujours lieu dans des conditions de pression optimales en matière d'énergie. Les pressions d'aspiration et de condensation sont toutes deux régulées à l'aide de signaux provenant des capteurs de pression. La régulation de la puissance doit être effectuée par pression d'aspiration P₀. (Le signal P₀ pour le compresseur parallèle est fourni par le transmetteur de pression sur le réservoir).

Parmi les différentes fonctions :

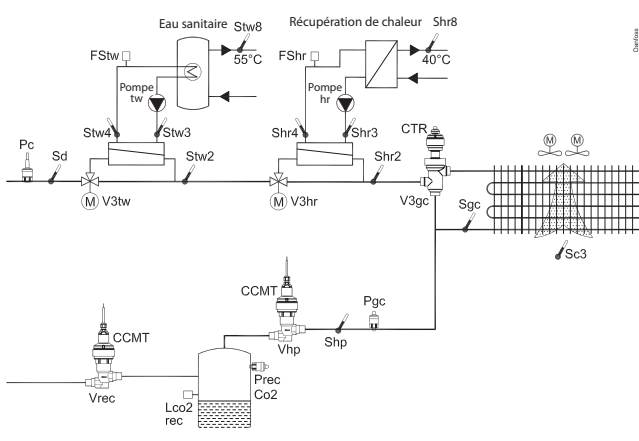
- Régulation de capacité allant jusqu'à 10 compresseurs sur MT et 8 sur IT
- Régulation de la puissance de 8 compresseurs maximum répartis sur MT et IT
- Régulation de la puissance de 4 compresseurs maximum sur LT
- Jusqu'à 3 réducteurs de puissance par compresseur
- Régulation du séparateur d'huile et du réservoir d'huile
- Régulation de la vitesse d'un ou deux compresseurs dans chaque groupe
- Jusqu'à 6 entrées de sécurité par compresseur
- Option de limitation de puissance afin de réduire les pics de consommation
- Si le compresseur ne démarre pas, les signaux peuvent être transmis à d'autres régulateurs de façon à ce que les vannes électroniques se ferment
- Régulation de l'injection de liquide dans la ligne d'aspiration
- Surveillance de la sécurité de la haute pression/basse pression/température de refoulement
- Régulation de la puissance de 8 ventilateurs maximum
- Référence flottante par rapport à la température extérieure
- Fonction de récupération de la chaleur
- Régulation du refroidisseur de CO₂ et du réservoir
- Régulation de l'éjecteur : HP, LE (liquide)
- Surveillance de la sécurité des ventilateurs
- L'état des sorties et des entrées est disponible via les diodes électroluminescentes sur le panneau avant.
- Les signaux d'alarme peuvent être générés par les bus de communication
- Des alarmes sont émises et affichent des messages qui permettent de connaître facilement l'origine de l'alarme.
- Autres fonctions complètes indépendantes de la régulation (fonctions d'alarme, de thermostat, de contrôle de la pression et de régulation PI).

Exemples

Régulation traditionnelle de la puissance



Fonctions de récupération de chaleur régulant la pression de condensation et la pression du réservoir



1.2 Principes

L'avantage majeur de cette gamme de régulateurs est la possibilité d'extension en fonction de l'augmentation de la taille de la centrale. Elle a été conçue pour les systèmes de régulation frigorifiques mais pas pour n'importe quelle application. Une variation est créée via le logiciel de lecture et la façon de définir les raccordements. Ce sont les mêmes modules qui sont utilisés pour chaque régulation et la composition peut être modifiée si nécessaire. Avec ces modules (assemblages par blocs), il est possible de créer une multitude de régulations. Mais c'est vous qui devez adapter la régulation en fonction des besoins réels. Ces instructions vous guideront à travers toutes les questions relatives au processus afin que la régulation puisse être définie et les raccordements effectués.

Avantages

- La taille du régulateur peut augmenter avec les systèmes
- Le logiciel peut être réglé pour une ou plusieurs régulations
- Plusieurs régulations avec les mêmes composants
- Extension conviviale lorsque les exigences des systèmes changent
- Concept flexible :
 - Gamme de régulateurs avec une construction courante
 - Un principe : plusieurs régulations utilisées
 - Les modules sont sélectionnés pour les exigences de raccordement réelles
 - Les mêmes modules sont utilisés d'une régulation à l'autre

Régulateur

Partie supérieure

Partie inférieure

Le régulateur est l'élément central de la régulation. Le module est composé d'entrées et de sorties capables de gérer des systèmes de petite taille.

- La partie inférieure et, par conséquent, les terminaux sont identiques pour tous les types de régulateurs.
- La partie supérieure contient l'intelligence avec le logiciel. Cette unité varie selon le type de régulateur. Mais elle est toujours fournie avec la partie inférieure.
- En plus du logiciel, la partie supérieure est dotée de raccordements pour le bus de communication et le réglage d'adresse.

Modules d'extension

Si le système évolue et si davantage de fonctions doivent être contrôlées, la régulation peut être étendue. Avec des modules supplémentaires, il est possible de recevoir plus de signaux et de déterminer le nombre de relais et lesquels peuvent être déclenchés et coupés par l'application concernée.

Exemples

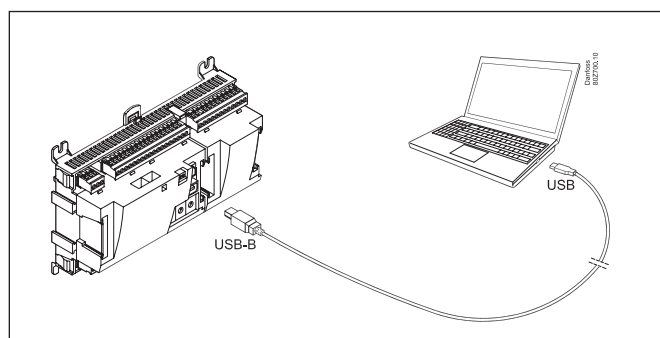
Une régulation avec quelques raccordements peut être effectuée à l'aide du module du régulateur seul.

En cas de nombreux raccordements, un ou plusieurs modules d'extension doivent être installés.

Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Raccordement direct

La configuration et l'utilisation d'un régulateur AK doivent être effectuées via le logiciel « AK-Service Tool ». Le logiciel est installé sur un PC, et la configuration et l'utilisation des diverses fonctions du programme s'effectuent via les menus du régulateur.



Affichages

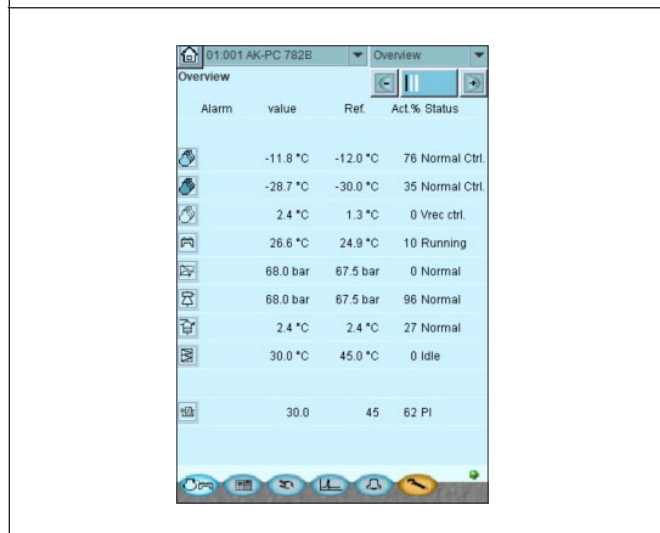
Les affichages des menus sont dynamiques, ainsi différents réglages dans un seul menu permettent différentes possibilités de réglage dans d'autres menus.

Une application simple avec peu de raccordements engendrera une configuration avec peu de réglages.

Une application correspondante avec de nombreux raccordements engendrera une configuration avec de nombreux réglages.

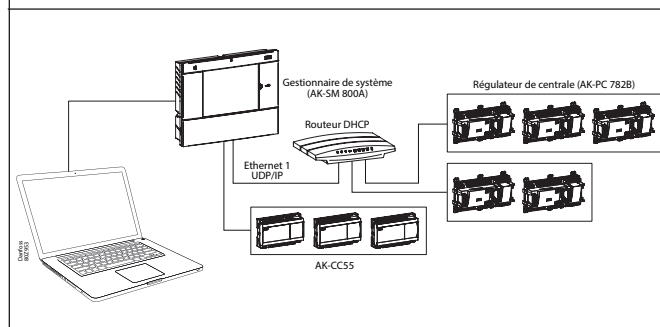
Il est possible d'accéder à d'autres affichages depuis la vue d'ensemble pour la régulation du compresseur et la régulation du condenseur.

Au bas de l'affichage, il est possible d'accéder à diverses fonctions générales, notamment « calendrier », « fonctionnement manuel », « fonction de journal », « alarmes » et « service » (configuration).



Liaison réseau

Le régulateur peut être raccordé à un réseau avec d'autres régulateurs dans un système de contrôle de la réfrigération ADAP-KOOL®. Après la configuration, le dispositif peut être utilisé à distance grâce à notre logiciel de type AKM par exemple.



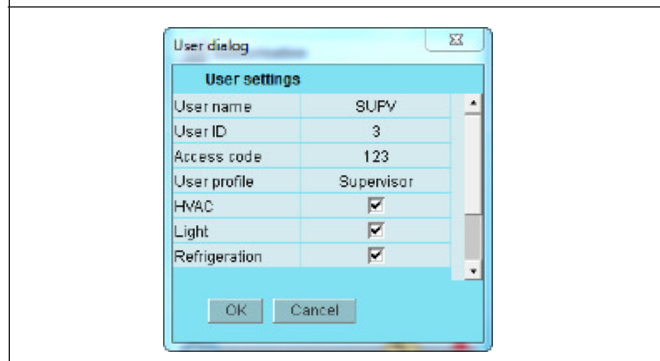
Utilisateurs

Le régulateur étant fourni en plusieurs langues, l'utilisateur peut sélectionner et utiliser la langue de son choix. En présence de plusieurs utilisateurs, chacun d'entre eux peut utiliser la langue de son choix.

Un profil d'utilisateur doit être attribué à tous les utilisateurs pour leur permettre d'accéder à l'ensemble des fonctions ou de limiter progressivement l'utilisation au niveau le plus bas, c'est-à-dire la « lecture » uniquement.

La sélection de la langue fait partie des réglages disponibles via Service Tool.

Si la sélection de la langue n'est pas disponible via Service Tool pour le régulateur actuel, les messages apparaîtront en anglais.

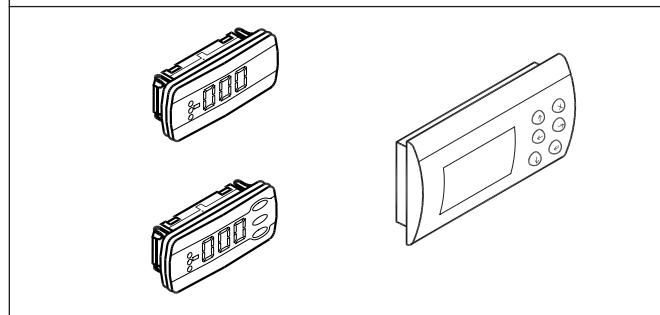


Afficheur externe

Un afficheur externe peut être installé pour permettre l'affichage des valeurs P0 (aspiration) et Pc (condensation).

4 écrans au total peuvent être réglés et, avec un paramètre, il est possible de choisir parmi les lectures suivantes : pression d'aspiration, pression d'aspiration en température, Ss, Sd, pression de condensation, pression de condensation en température, température du refroidisseur à gaz S7, eau chaude sanitaire à récupération de chaleur et température de l'échangeur de chaleur à récupération de chaleur.

Un affichage graphique avec des boutons de commande peut aussi être prévu.



Diodes électroluminescentes

Plusieurs diodes à émission de lumière permettent de suivre les signaux reçus et transmis par le régulateur.

■ Mise sous tension	■ État	Clignotement lent = OK Clignotement rapide = réponse depuis passerelle Témoin allumé de manière constante = erreur Témoin éteint de manière constante = erreur
■ Comm	■ Service Tool	
■ DO1	■ Extension E/S	Clignotement = alarme active/non annulée Témoin constamment allumé = alarme active/annulée
■ DO2	■ Alarme	
■ DO3	■ LAN	
■ DO4	■ Affichage	
■ DO5	■ Broche de service	
■ DO6		
■ DO7		
■ DO8		

Journal

Depuis la fonction journal, il est possible de définir les mesures que vous souhaitez afficher.

Les valeurs collectées peuvent être imprimées ou vous pouvez les exporter vers un fichier. Vous pouvez ouvrir le fichier dans Excel. En cas de maintenance, vous pouvez afficher les mesures dans une fonction de tendance. Les mesures sont alors effectuées en temps réel et affichées instantanément.

The screenshot shows the 'Log Graph' window. On the left is a graph area with a y-axis ranging from -200.0 to 200.0. Above the graph are buttons for 'Home', 'Trend', 'Export', 'Print', and 'Close'. Below the graph are 'Zoom in', 'Refresh', and 'Zoom out' buttons. On the right is the 'Log Details' panel with the following information:

ID	0
Name	AK-PC 782B
Mode	Stopped
Device	01.004 AK-PC 782B
Type	Food safety
Interval	15 minutes
Period	8 h

Below this is the 'Graph Settings' panel:

History time interval	1 hour
Trend time interval	5 min
Vertical scaling	Fixed
Min. datavalue	-200.0
Max. datavalue	200.0
Chart points	On
Draw style	No holes
Vertical grid	On
Horizontal grid	On

At the bottom is a 'Select Parameters' table:

Active	Name	Legend	Min	Max	Avg

Alarme

L'affichage fournit une vue d'ensemble de toutes les alarmes actives. Si vous souhaitez confirmer que vous avez vu l'alarme, vous pouvez la rayer et confirmer le champ.

Si vous souhaitez en savoir plus concernant une alarme actuelle, vous pouvez cliquer dessus et afficher des informations à l'écran. Un écran correspondant existe pour toutes les alarmes précédentes. Ici, vous pouvez télécharger des informations en cas de besoin concernant l'historique des alarmes.

The screenshot shows the 'Active Alarms' screen. At the top, it displays '00:000 AK-PC...' and 'Overview'. Below is a list of active alarms:

Acte.	1.	Control stopped, Main Switc
		11/07/16 11:39
	2.	Control stopped, Main Switc
		08/07/16 10:04

At the bottom, there are navigation icons for back, forward, and search.

2. Conception d'un régulateur

Cette section décrit la conception du régulateur. Le régulateur du système est basé sur une plateforme de raccordement uniforme dans laquelle les déviations de régulation à régulation sont déterminées par la partie supérieure utilisée à l'aide d'un logiciel spécifique et dont les signaux d'entrée et de sortie sont requis par l'application concernée. S'il s'agit d'une application avec peu de raccordements, le module de régulation

(partie supérieure avec la partie inférieure qui lui appartient) peut être suffisant. S'il s'agit d'une application avec de nombreux raccordements, il sera nécessaire d'utiliser le module du régulateur avec un ou plusieurs modules d'extension. Cette section vous donne un aperçu de tous les raccordements possibles et vous aide à sélectionner les modules requis par votre application actuelle.

2.1. Étude des modules

Module du régulateur capable de gérer les exigences de petits sites.

Modules d'extension

Lorsque la complexité augmente et que des entrées ou des sorties supplémentaires sont nécessaires, des modules peuvent être reliés au régulateur. Un connecteur situé sur le côté du module transmet la tension et la transmission de données entre les modules.

Partie supérieure

La partie supérieure du module du régulateur contient l'intelligence.

Il s'agit de l'unité où la régulation est définie et où le module de transmission de données est relié à d'autres régulateurs sur un réseau plus grand.

Types de raccordement

Il existe plusieurs types d'entrées et de sorties. Un type peut, par exemple, recevoir des signaux de capteurs et d'interrupteurs. Un deuxième type peut recevoir un signal de tension et un troisième type peut être des sorties avec relais, etc. Les types individuels sont présentés dans le tableau ci-après.

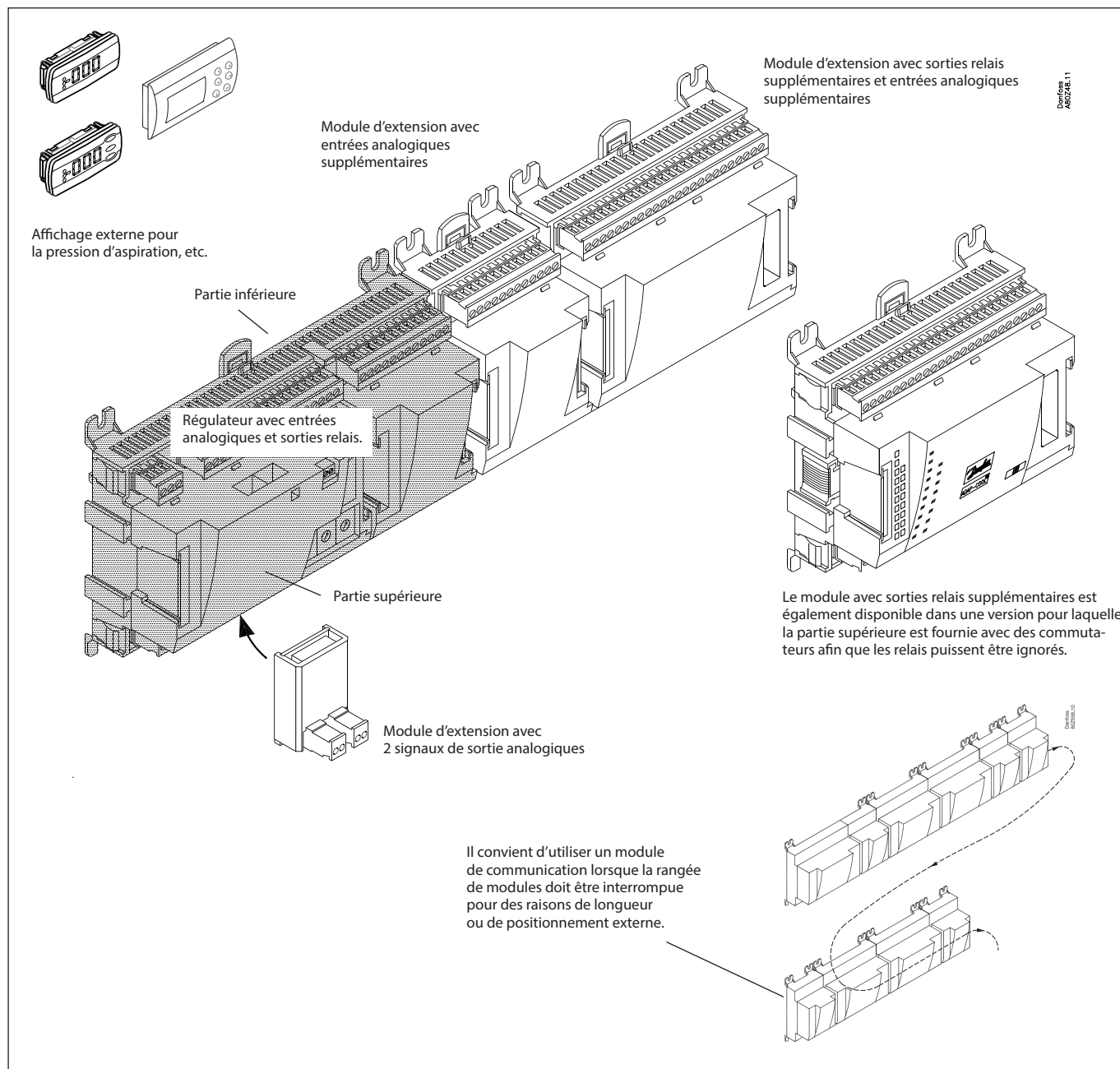
Raccordement en option

Lorsqu'une régulation est planifiée (configurée), elle génère le besoin d'un certain nombre de raccordements répartis sur les modèles cités. Ce raccordement doit être effectué sur le module du régulateur ou un module d'extension. La seule chose à respecter est de ne pas mélanger les modèles (un signal d'entrée analogique ne doit par exemple pas être connecté à une entrée digitale).

Programmation des raccordements

Le régulateur doit savoir où raccorder les signaux d'entrées et de sorties individuels. Cela a lieu dans une configuration ultérieure où chaque raccordement individuel est défini selon le principe suivant :

- À quel module ?
- À quel point (« borne ») ?
- Qu'est-ce qui doit être connecté (p. ex. transmetteur de pression/type/plage de pression) ?



Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B
1. Régulateur

Type	Fonction	Application
AK-PC 782B	Régulateur de capacité MT (10 compresseurs), IT (8 compresseurs) et LT (4 compresseurs). Jusqu'à 3 réductions de puissance par compresseur, 8 ventilateurs et max. 220 entrées/sorties.	Régulateur pour système booster au CO ₂ transcritique, compression parallèle/système de gestion d'huile/récupération de chaleur/pression du gaz CO ₂

2. Modules d'extension et contrôles des entrées et sorties

Type	Entrées analogiques	Sorties ON/OFF		Tension d'alimentation ON/OFF (signal DI)		Sorties analogiques	Sortie pas-à-pas	Module avec commutateurs
	Pour capteurs, transmetteurs de pression, etc.	Relais (SPDT)	État solide	Basse tension (max. 80 V)	Haute tension (max. 260 V)	0-10 V CC	Pour valves avec étage de commande	Pour le forçage des sorties de relais
Régulateur	11	4	4	-	-	-		-

Modules d'extension

AK-XM 101A	8							
AK-XM 102A				8				
AK-XM 102B					8			
AK-XM 103A	4					4		
AK-XM 204A		8						
AK-XM 204B		8						x
AK-XM 205A	8	8						
AK-XM 205B	8	8						x
AK-XM 208C	8						4	

Le module d'extension suivant peut être placé sur la carte de circuit imprimé du module du régulateur.
Seul un module peut y être logé.

AK-OB 110						2		
-----------	--	--	--	--	--	---	--	--

3. Fonctionnement et accessoires AK

Type	Fonction	Application
Fonctionnement		
AK-ST 500	Logiciel pour le fonctionnement des régulateurs AK	Fonctionnement AK
-	Câble reliant le PC au régulateur AK	USB A-B (câble IT standard)
Accessoires		
Module d'alimentation électrique 24 V CC		
AK-PS 063 STEP3	15 VA	Alimentation du régulateur
AK-PS 130 STEP3	30 VA	
AK-PS 250 STEP3	60 VA	
Accessoires		
Un afficheur externe pouvant être connecté au module du régulateur. Pour afficher la pression d'aspiration, p. ex.		
EKA 163A	Afficheur	
EKA 164A	Afficheur avec boutons de commande	
MMIGRS2	Afficheur graphique avec commande	
-	Câble raccordant l'afficheur et le régulateur EKA	Longueur = 2 m, 6 m
	Câble raccordant l'afficheur et le régulateur	Longueur = 1,5 m, 3 m
Accessoires		
Modules de communication pour régulateurs lorsque les modules ne peuvent pas être raccordés en continu		
AK-CM 102	Module de communication	Transmission de données pour modules d'extension externes

Les pages suivantes indiquent des données spécifiques à chaque module.

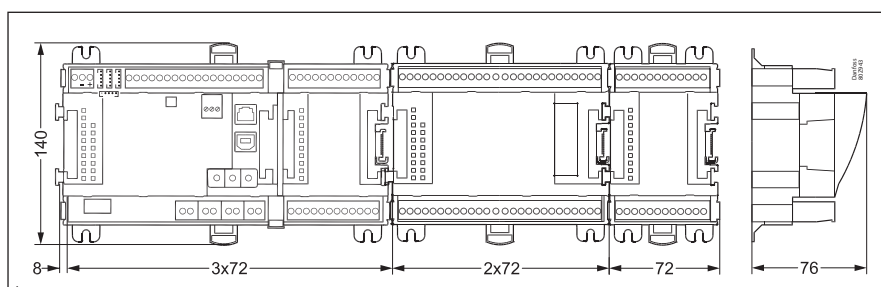
2.2 Common data for modules

Tension d'alimentation	24 V CC/CA $\pm 20\%$	
Consommation électrique	AK-__ (régulateur)	8 VA
	AK-XM 101, 102, 103, 107, AK-CM 102	2 VA
	AK-XM 204, 205, 208	5 VA
Entrées analogiques	Pt 1 000 ohm /0 °C	Résolution : 0,1 °C Précision : $\pm 0,5\%$ $\pm 0,5\%$ entre -50 °C et 50 °C $\pm 1\%$ entre -100 °C et -50 °C $\pm 1\%$ entre 50 °C et 130 °C
	Transmetteur de pression de type AKS 32R/AKS 2050 MBS 2050/AKS 32 (1-5 V)	Résolution : 1 mV Précision +/- 10 mV Raccordement maximum de 5 transmetteurs de pression sur un module
	Autre transmetteur de pression : Signal ratiométrique Une pression min. et max. doit être définie	
	Signal de tension 0-10 V	
	Fonction de contact (ON/OFF)	On si R < 20 ohm Off si R > 2 Kohm (contacts plaqués or non nécessaires)
Sorties analogiques	0-10 V	Précision +/- 100 mV
Entrées tension d'alimentation ON/OFF	Basse tension 0/80 V CA/CC	OFF : U < 2 V ON : U > 10 V
	Haute tension 0/260 V CA	OFF : U < 24 V ON : U > 80 V
Sorties relais SPDT	AC-1 (ohmique)	4 A
	CA-15 (inductif)	3 A
	U	Min. 24 V Max. 230 V Les haute et basse tensions ne doivent pas être raccordées au même groupe de sortie
Sorties à semi-conducteurs	Peuvent être utilisées pour des charges souvent enclenchées et coupées, p. ex., vannes d'éjection, vannes d'huile, ventilateurs et vannes AKV	Max. 240 V CA, Min. 48 V CA Max. 0,5 A, Fuite < 1 mA Max. 1 AKV
Sorties pas à pas	Utilisées pour des vannes à entrée pas-à-pas	20-500 pas Alimentation séparée pour les sorties pas-à-pas : 24 CA/CC
Température ambiante	Lors du transport	-40-70 °C
	En fonctionnement	-20-55 °C, HR de 0 à 95 % (sans condensation) Chocs et vibrations à proscrire
Protection	Matériau	PC/ABS
	Classe	IP10, VBG 4
	Montage	Pour un montage mural ou sur rail DIN
Poids avec les bornes à vis	Modules de série 100-/200-/régulateur	Env. 200 g/500 g/600 g
Homologations	Conforme à la directive européenne basse tension et aux critères CEM (compatibilité électromagnétique)	Testé LVD selon EN 60730 Testé CEM Immunité conforme à EN 61000-6-2 Émission conforme à EN 61000-6-3
		E31024 pour module PC
		E357029 pour modules XM et CM

Les données mentionnées s'appliquent à tous les modules.
Si les données sont spécifiques, cela est mentionné avec le module en question.

Dimensions

La dimension du module est 72 mm.
Les modules de la série 100 sont composés d'un module.
Les modules de la série 200 sont composés de deux modules.
Les régulateurs sont composés de trois modules.
La longueur d'une unité totale = $n \times 72 + 8$



2.3 Régulateur

Fonction

La série est composée de plusieurs régulateurs. Les fonctions sont déterminées par le logiciel programmé, mais l'extérieur des régulateurs est identique. Ils présentent tous les mêmes possibilités de raccordement :

- 11 entrées analogiques pour capteurs, transmetteurs de pression, signaux de tension et signaux de contact.
- 8 sorties digitales avec 4 sorties à semi-conducteurs et 4 sorties relais.

Tension d'alimentation

24 V CA ou CC à raccorder au régulateur.

La connexion 24 V ne doit **pas** être retransmise et utilisée par d'autres régulateurs car elle n'est pas séparée galvaniquement des entrées et sorties. En d'autres termes, vous **devez** utiliser un transformateur pour chaque régulateur. Classe II requise. Les bornes n'ont **pas** à être reliées à la terre.

La tension d'alimentation de tout module d'extension est transmise via le connecteur du côté droit.

La taille du transformateur est déterminée par la tension électrique requise par le nombre total de modules.

La tension envoyée à un transmetteur de pression peut être prise à la sortie 5 V ou à la sortie 12 V selon le type de transmetteur.

Transmission de données

Si le régulateur doit être intégré à un système, la communication doit se faire via la connexion IP. L'installation doit être effectuée comme mentionné dans les instructions distinctes concernant la communication IP.

Adresse réseau

Vous pouvez définir des adresses pour les régulateurs connectés via le bus IP dans la plage comprise entre 011 et 199.

Les adresses comprises entre 0 et 10 ne sont pas utilisables lorsque les régulateurs sont connectés via IP, car cette plage est réservée aux unités esclaves.

Si le régulateur est réglé sur une adresse comprise entre 0 et 10 et que le scan est effectué, il est impossible de connecter l'unité au SM et la communication via USB vers ST-500 sera également perturbée. Le cas échéant, l'utilisateur doit changer le commutateur d'adresse pour une adresse dans la plage valide (11 à 199) et effectuer un nouveau scan à partir du SM. Toutes les communications avec l'AK-PC 782B seront ainsi rétablies.

Broche de service

Lorsque le régulateur est raccordé au câble du bus de communication, la passerelle doit connaître le nouveau régulateur. Pour ce faire, il convient d'appuyer sur la broche. Le témoin LED d'état clignote puis la passerelle envoie un message d'acceptation.

Remarque : la broche de service n'est pas utilisée pour l'AK-SM 8xxA.

Fonctionnement

L'opération de configuration du régulateur doit être effectuée depuis le logiciel Service Tool. Le programme doit être installé sur un PC et le PC doit être raccordé au régulateur via le connecteur USB-B à l'avant de l'unité.

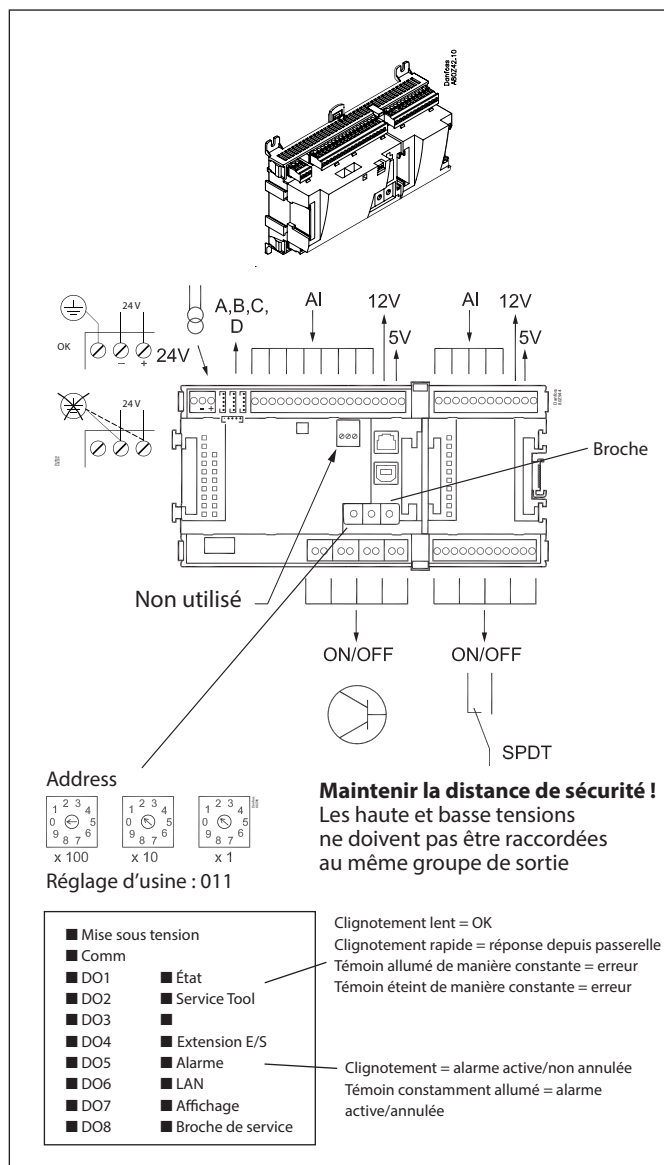
Diodes électroluminescentes

Deux rangées de LED indiquent les éléments suivants – Rangée de gauche :

- Tension d'alimentation vers le régulateur
- Communication active avec la carte PC inférieure (rouge = erreur)
- État des sorties DO1 à DO8

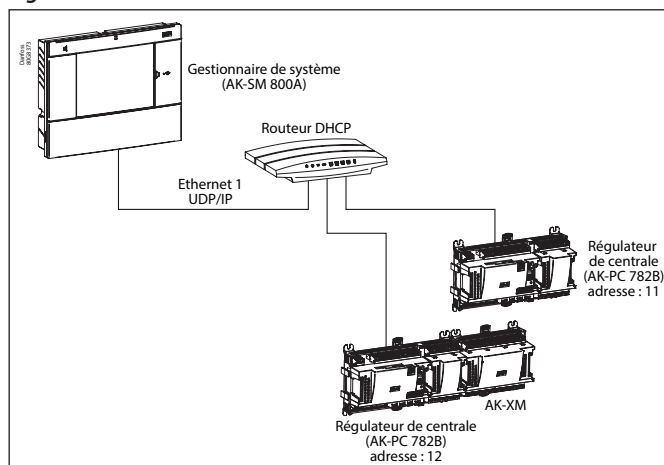
Rangée de droite :

- État du logiciel (clignotement lent = OK)
- Communication avec Service Tool
- Communication sur IP
- Communication avec AK-CM 102
- Alarme lorsque la LED clignote
 - 1 LED non utilisée
- Communication avec l'affichage sur le connecteur RJ11
- Le commutateur « broche de service » a été activé



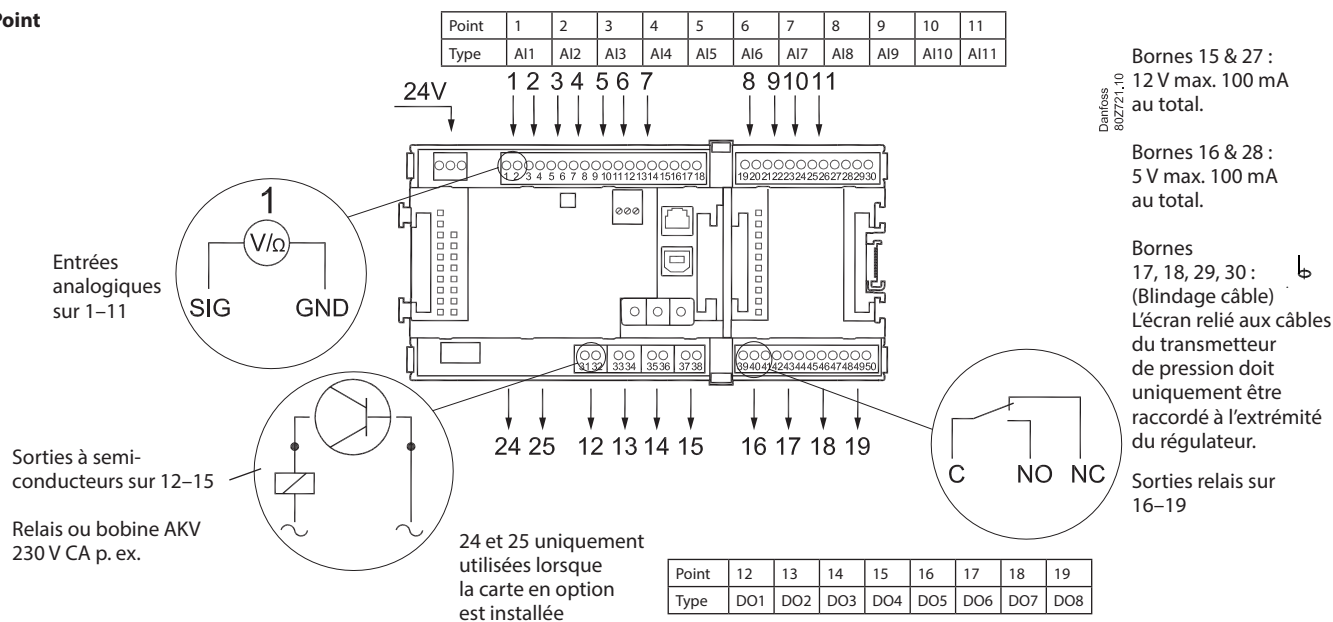
Un petit module (carte en option) peut être placé sur la partie inférieure du régulateur. Le module est décrit dans la suite de ce document.

Fig. Adresse réseau



Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Point



	Signal	Type de signal
P Pt 1 000 ohm/0 °C	S1 S2 Saux_ SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R 3 : Marron SIG 2 : Bleu GND 1 : Noir 5V AKS 32 3 : Marron SIG 2 : Noir GND 1 : Rouge 12V	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R/ AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U + SIG - GND	...	0-5 V 0-10 V
ON/OFF	Interrupteur général ext. jour/nuit Contacteur de niveau de porte	Actif à : Fermé / Ouvert
DO	AKV Comp 1 Comp 2 Ventilateur 1 Alarme Éclairage Rail antibuée Dégivrage Électrovanne	Actif à : On / Off
Carte en option	Voir le signal sur la page concernant le module.	

Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
	1	1 (AI 1)	1-2	
		2 (AI 2)	3-4	
		3 (AI 3)	5-6	
		4 (AI 4)	7-8	
		5 (AI 5)	9-10	
		6 (AI 6)	11-12	
		7 (AI 7)	13-14	
		8 (AI 8)	19-20	
		9 (AI 9)	21-22	
		10 (AI 10)	23-24	
		11 (AI 11)	25-26	
		12 (DO 1)	31-32	
		13 (DO 2)	33-34	
		14 (DO 3)	35-36	
		15 (DO 4)	37-38	
		16 (DO 5)	39-40-41	
		17 (DO6)	42-43-44	
		18 (DO7)	45-46-47	
		19 (DO8)	48-49-50	
		24	-	
		25	-	

2.3.1 Module d'extension AK-XM 101A

Fonction

Le module contient 8 entrées analogiques pour capteurs, transmetteurs de pression, signaux de tension et de contact.

Tension d'alimentation

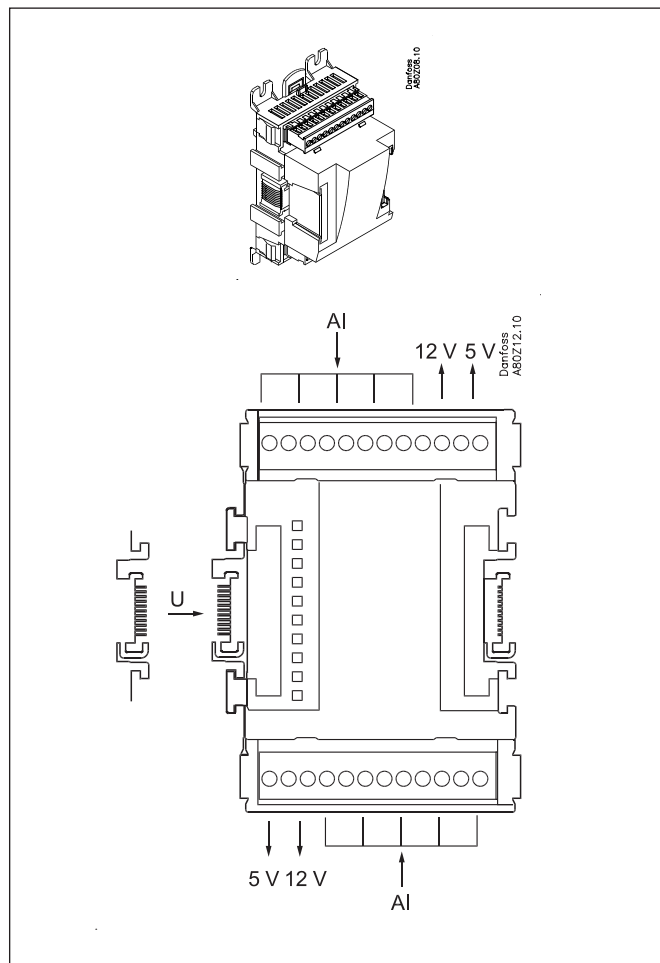
La tension d'alimentation au module provient du module précédent dans la rangée.

La tension envoyée à un transmetteur de pression peut être prise à la sortie 5 V ou à la sortie 12 V selon le type de transmetteur.

Diodes électroluminescentes

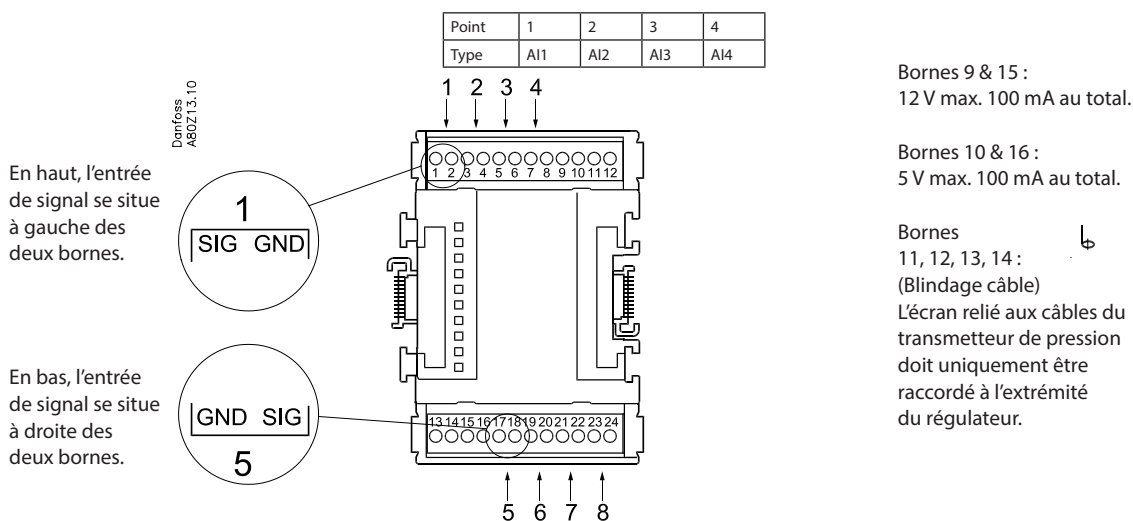
Seules les deux LED supérieures sont utilisées. Elles indiquent les éléments suivants :

- Tension électrique au module
- La communication avec le contrôleur est active (rouge = erreur)



Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Point



	Signal	Type de signal
P Pt 1 000 ohm/0 °C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0-5V 0-10V
ON/OFF 	Interrupteur général ext. jour/nuit Contacteur de niveau de porte	Actif à : Fermé / Ouvert

Point	5	6	7	8
Type	AI5	AI6	AI7	AI8

Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/ actif à
		1 (AI 1)	1-2	
		2 (AI 2)	3-4	
		3 (AI 3)	5-6	
		4 (AI 4)	7-8	
		5 (AI 5)	17-18	
		6 (AI 6)	19-20	
		7 (AI 7)	21-22	
		8 (AI 8)	23-24	

2.3.2 Module d'extension AK-XM 102A/AK-XM 102B

Fonction

Le module contient 8 entrées pour les signaux de tension ON/OFF.

Signal

AK-XM 102A correspond aux signaux basse tension.

AK-XM 102B correspond aux signaux haute tension.


Tension d'alimentation

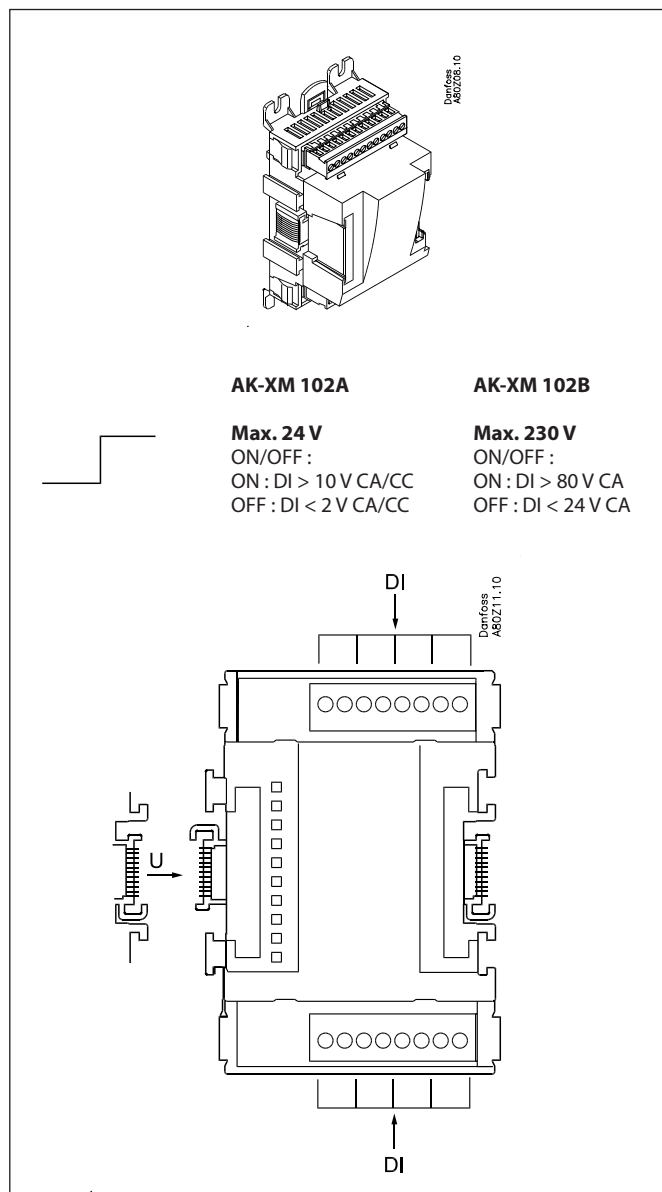
La tension d'alimentation au module provient du module précédent dans la rangée.

Diodes électroluminescentes

Elles indiquent :

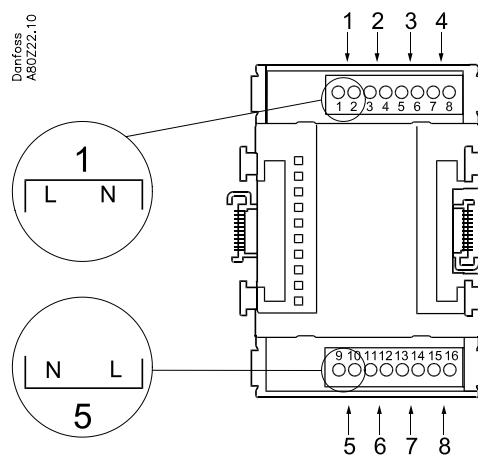
- Tension électrique au module
- La communication avec le contrôleur est active (rouge = erreur)
- L'état des entrées individuelles 1 à 8 (allumées = tension)

 En cas d'utilisation de transmetteurs de pression connectés à des modules d'extension, il est recommandé de connecter la résistance de 47 k Ω fournie afin qu'une défaillance de la sonde puisse être correctement détectée. Pour plus d'informations, consulter le manuel Danfoss [RI8HZ552](#).



Point

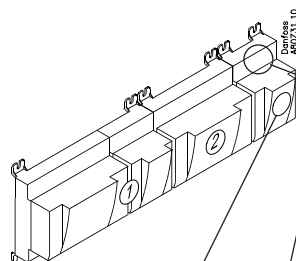
Point	1	2	3	4
Type	DI1	DI2	DI3	DI4



Point	5	6	7	8
Type	DI5	DI6	DI7	DI8

	Signal	Actif à
DI AK-XM 102A : Max. 24 V AK-XM 102B : Max. 230 V 	Interrupteur général ext.	Fermé (tension active)
	Jour/nuit	/
	Sécurité comp. 1	Ouvert (tension désactivée)
	Sécurité comp. 2	
	Contacteur de niveau	

(Le module ne peut pas enregistrer de signal d'impulsion à partir, par exemple, d'une fonction de réinitialisation.)



Signal	Module	Point	Bornes	Actif à
		1 (DI 1)	1-2	
		2 (DI 2)	3-4	
		3 (DI 3)	5-6	
		4 (DI 4)	7-8	
		5 (DI 5)	9-10	
		6 (DI 6)	11-12	
		7 (DI 7)	13-14	
		8 (DI 8)	15-16	

2.3.3 Module d'extension AK-XM 103A

Fonction

Le module contient :
 4 entrées analogiques pour capteurs, transmetteurs de pression, signaux de tension et signaux de contact.
 4 sorties de tension analogiques 0–10 V

Tension d'alimentation

La tension d'alimentation au module provient du module précédent dans la rangée.

La tension envoyée à un transmetteur de pression peut être prise à la sortie 5 V ou à la sortie 12 V selon le type de transmetteur.

Isolation galvanique

Les entrées sont isolées galvaniquement des sorties.
 Les sorties AO1 et AO2 sont isolées galvaniquement des sorties AO3 et AO4.

Diodes électroluminescentes

Seules les deux LED supérieures sont utilisées. Elles indiquent les éléments suivants :


- Tension électrique au module
- La communication avec le régulateur est active (rouge = erreur)

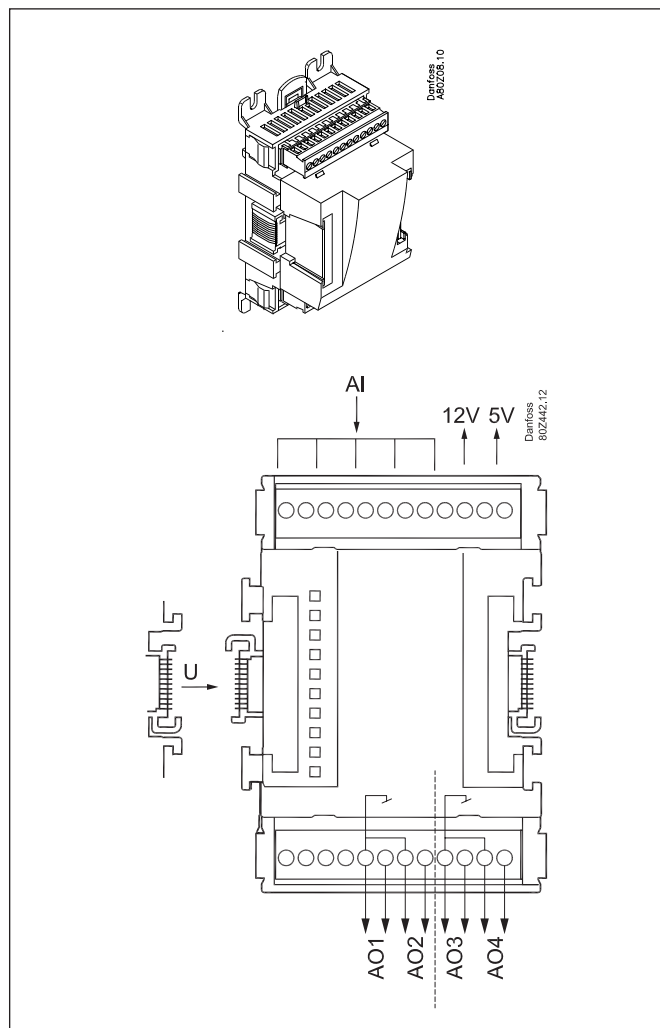
Charge max.

$I < 2,5 \text{ mA}$
 $R > 4 \text{ k}\Omega$

Précision

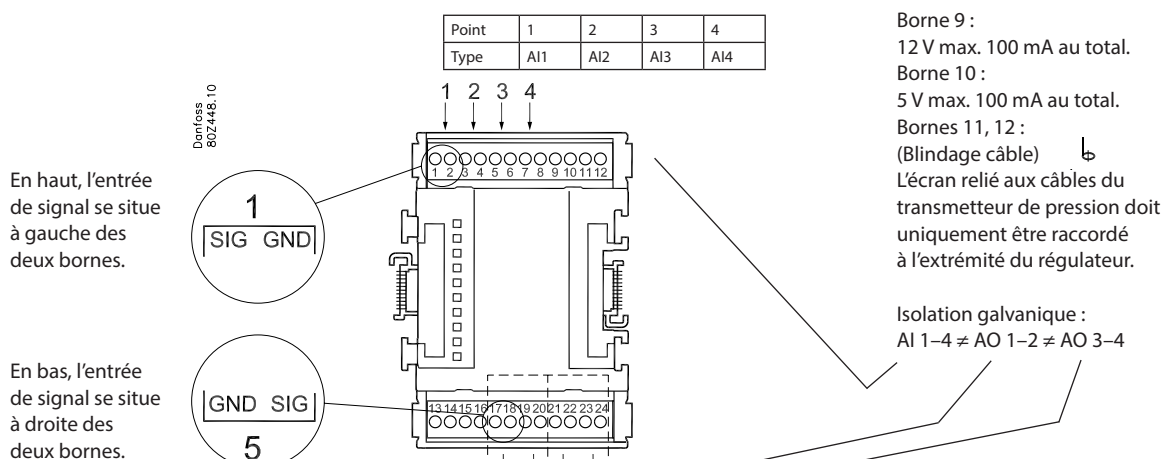
Entrées analogiques : $\pm 10 \text{ mV}$
 Sorties analogiques : $\pm 100 \text{ mV}$

 En cas d'utilisation de transmetteurs de pression connectés à des modules d'extension, il est recommandé de connecter la résistance de 47 k Ω fournie afin qu'une défaillance de la sonde puisse être correctement détectée. Pour plus d'informations, consulter le manuel Danfoss [R18HZ552](#).



Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Point



	Signal	Type de signal
P Pt 1 000 ohm/0 °C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R/ AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0-5 V 0-10 V
ON/OFF 	Interrupteur général ext. jour/nuit Contacteur de niveau de porte	Actif à : Fermé / Ouvert
AO 		0-10 V

Point	5	6	7	8
Type	AO1	AO2	AO3	AO4

Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
		1 (AI 1)	1-2	
		2 (AI 2)	3-4	
		3 (AI 3)	5-6	
		4 (AI 4)	7-8	
		5 (AO 1)	17-18	
		6 (AO 2)	19-20	
		7 (AO 3)	21-22	
		8 (AO 4)	23-24	

2.3.4 Module d'extension AK-XM 204A/AK-XM 204B

Fonction

Le module contient 8 sorties relais.

Tension d'alimentation

La tension d'alimentation au module provient du module précédent dans la rangée.

AK-XM 204B uniquement

Forçage de relais

Huit commutateurs à l'avant permettent de forcer la fonction du relais. En position OFF ou ON. En position Auto, le régulateur règle la commande.

Diodes électroluminescentes

Deux rangées de LED indiquent les éléments suivants :

Rangée de gauche :

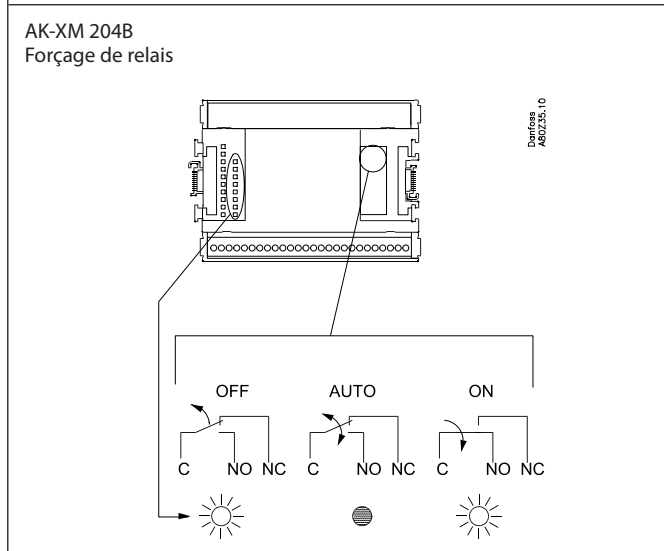
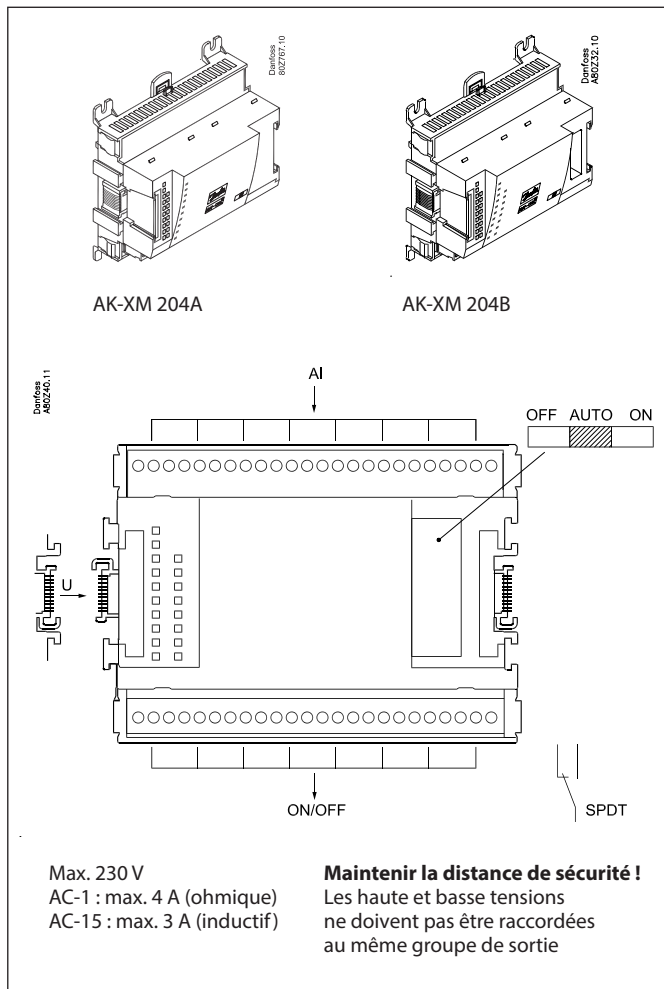
- Tension d'alimentation vers le régulateur
- Communication active avec la carte PC inférieure (rouge = erreur)
- État des sorties DO1 à DO8

Rangée de droite : (AK-XM 204B uniquement) :

- Forçage de relais
- ON = forçage
- OFF = pas de forçage

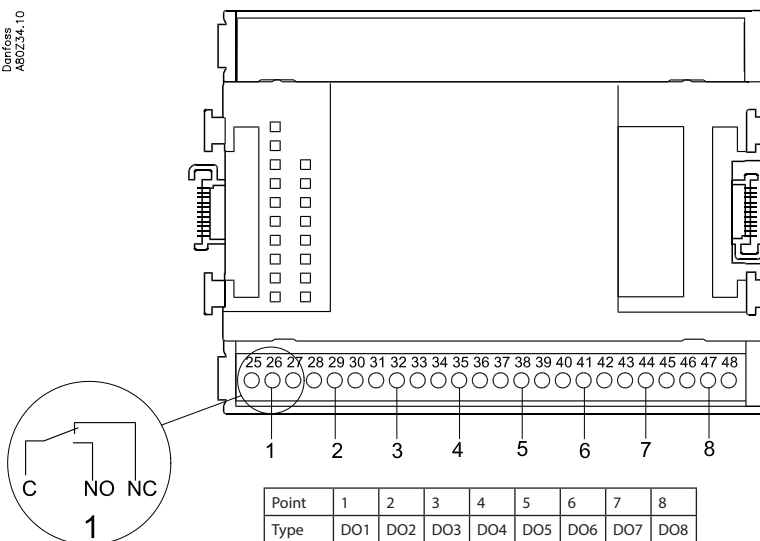
Fusibles

Derrière la partie supérieure, se trouve un fusible pour chaque sortie.

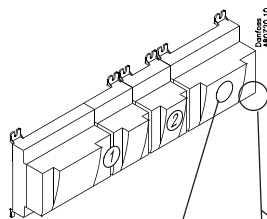


Point

Danfoss
AK2234-1.0



	Signal	Actif à
DO 	Comp. 1	On / Off
	Comp. 2	
	Ventilateur 1	
	Alarme	
	Électrovanne	



Signal	Module	Point	Bornes	Actif à
		1 (DO 1)	25-27	
		2 (DO 2)	28-30	
		3 (DO 3)	31-33	
		4 (DO 4)	34-36	
		5 (DO 5)	37-39	
		6 (DO 6)	40-41-42	
		7 (DO 7)	43-44-45	
		8 (DO 8)	46-47-48	

2.3.5 Module d'extension AK-XM 205A/AK-XM 205B

Fonction

Le module contient :
 8 entrées analogiques pour capteurs, transmetteurs de pression, signaux de tension et signaux de contact.
 8 sorties relais.

Tension d'alimentation

La tension d'alimentation au module provient du module précédent dans la rangée.

AK-XM 205B uniquement

Forçage de relais

Huit commutateurs à l'avant permettent de forcer la fonction du relais. En position OFF ou ON. En position Auto, le régulateur règle la commande.

Diodes électroluminescentes

Deux rangées de LED indiquent les éléments suivants :
 Rangée de gauche :

- Tension d'alimentation vers le régulateur
- Communication active avec la carte PC inférieure (rouge = erreur)
- État des sorties DO1 à DO8

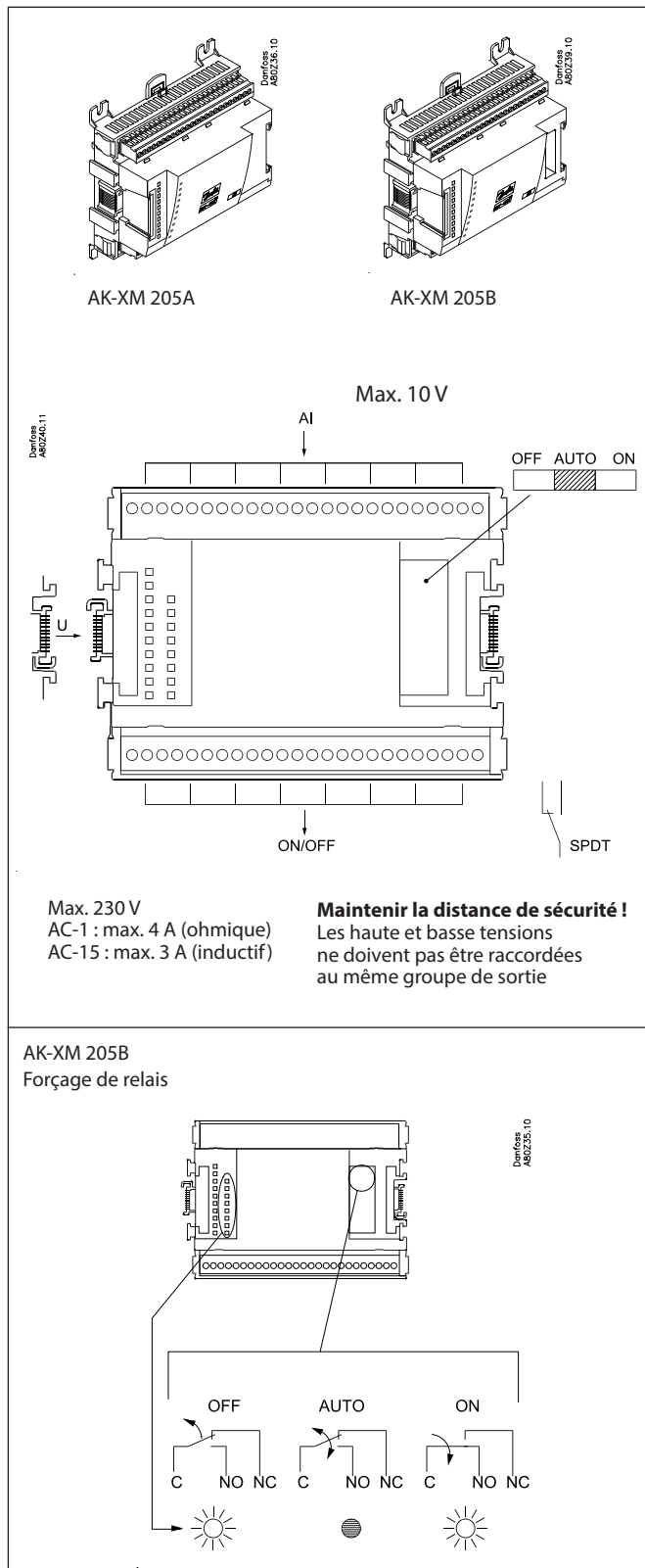
Rangée de droite : (AK-XM 205B uniquement) :

- Forçage de relais
 - ON = forçage
 - OFF = pas de forçage

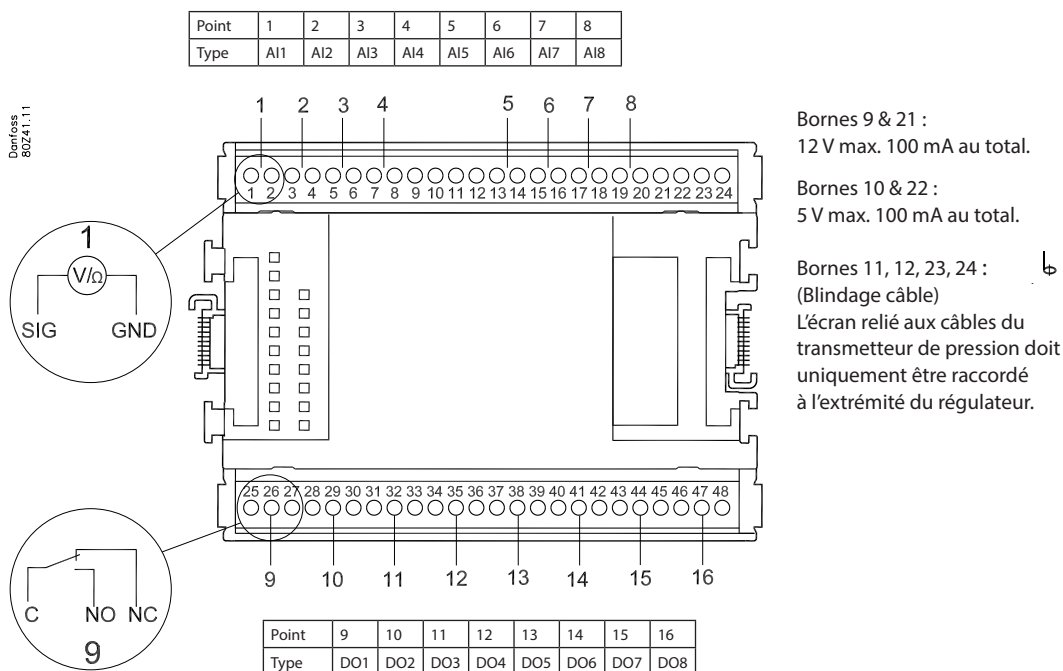
Fusibles

Derrière la partie supérieure, se trouve un fusible pour chaque sortie.

En cas d'utilisation de transmetteurs de pression connectés à des modules d'extension, il est recommandé de connecter la résistance de 47 kΩ fournie afin qu'une défaillance de la sonde puisse être correctement détectée. Pour plus d'informations, consulter le manuel Danfoss [RI8HZ552](#).



Point



	Signal	Type de signal		Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
P Pt 1 000 ohm/0 °C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000				1 (AI 1)	1-2	
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar				2 (AI 2)	3-4	
U 	...	0-5V 0-10V				3 (AI 3)	5-6	
ON/OFF 	Interrupteur général ext. jour/nuit Contacteur de niveau de porte	Actif à : Fermé / Ouvert				4 (AI 4)	7-8	
DO 	Comp 1 Comp 2 Ventilateur 1 Alarme Éclairage Rail antibuée Dégivrage Electrovanne	Actif à : On / Off				5 (AI 5)	13-14	
						6 (AI 6)	15-16	
						7 (AI 7)	17-18	
						8 (AI 8)	19-20	
						9 (DO 1)	25-26-27	
						10 (DO 2)	28-29-30	
						11 (DO 3)	31-30-33	
						12 (DO 4)	34-35-36	
						13 (DO 5)	37-38-39	
						14 (DO 6)	40-41-42	
						15 (DO 7)	43-44-45	
						16 (DO 8)	46-47-48	

2.3.6 Module d'extension AK-XM 208C

Fonction

Le module contient :
 8 entrées analogiques pour capteurs, transmetteurs de pression, signaux de tension et signaux de contact.
 4 sorties pour moteurs pas-à-pas.

Tension d'alimentation

La tension d'alimentation au module provient du module précédent dans la rangée. Ici, alimentation de 5 VA.


Une alimentation séparée supplémentaire doit être installée, qui doit être séparée galvaniquement de l'alimentation de la régulation. Classe II requise.
 (Puissance requise : 7,8 VA pour le régulateur + xx VA par vanne)

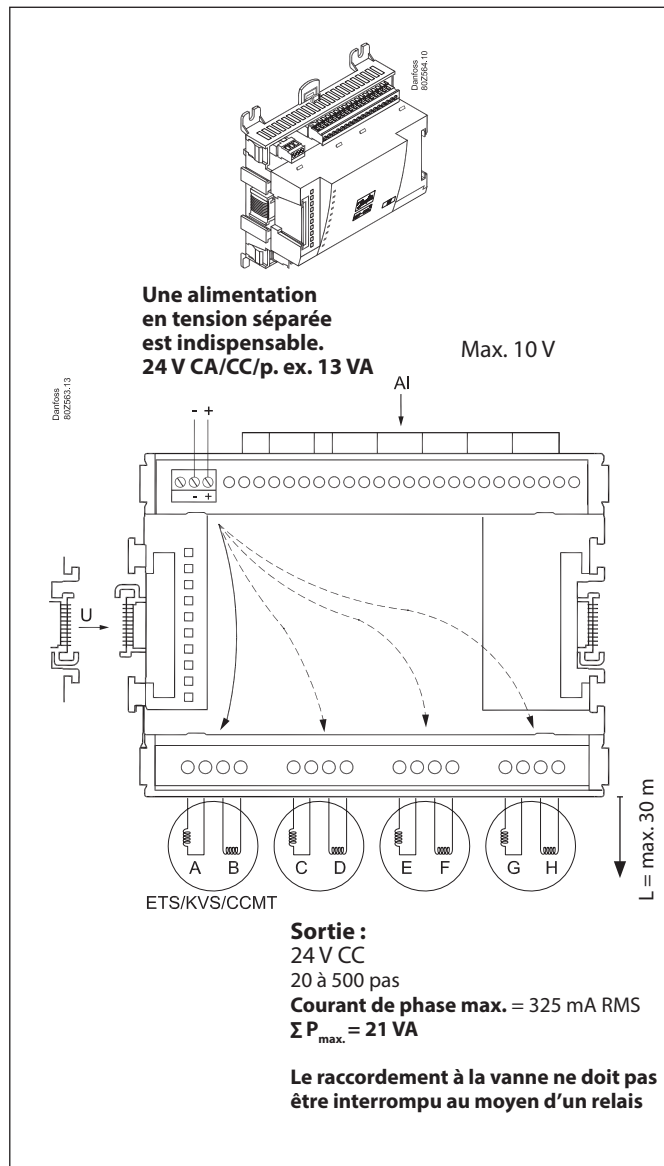
Il est recommandé d'utiliser deux onduleurs séparés, l'un pour le régulateur AK-PC et l'autre pour le module AK-XM 208C si les vannes doivent s'ouvrir/se fermer en cas de panne de courant. Si le module AK-CM 102 est installé, il est également recommandé d'utiliser un onduleur séparé.

Diodes électroluminescentes

Une rangée de LED indique les éléments suivants :

- Tension électrique au module
- Communication active avec la carte PC inférieure (rouge = erreur)
- Étage 1 à étage 4 OUVERT : Vert = ouvert
- Étage 1 à étage 4 FERMÉ : Vert = fermé
- LED rouge clignotante = erreur sur le moteur ou le raccordement

 En cas d'utilisation de transmetteurs de pression connectés à des modules d'extension, il est recommandé de connecter la résistance de 47 kΩ fournie afin qu'une défaillance de la sonde puisse être correctement détectée. Pour plus d'informations, consulter le manuel Danfoss [RI8HZ552](#).



Caractéristiques des vannes	
Type	P
ETS 12.5 – ETS 400 KVS 15 – KVS 42 CCMT 2 – CCMT 8 CCM 10 – CCM 40 CTR 20	1,3 VA
CCMT 16 – CCMT 42	5,1 VA
CCMT – 3L/5L/8L	4,0 VA

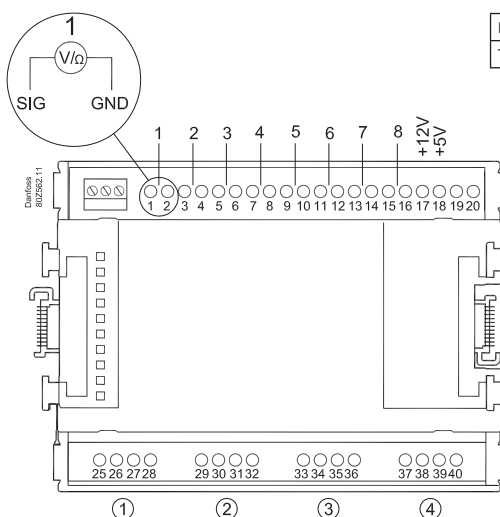
Alimentation électrique AK-XM 208C :

P. ex. : 7,8 + (4 × 1,3) = 13 VA ⇨ AK-PS 063 STEP3

P. ex. : 7,8 + (4 × 5,1) = 28,2 VA ⇨ AK-PS 130 STEP3

Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Point



Point	1	2	3	4	5	6	7	8
Type	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8

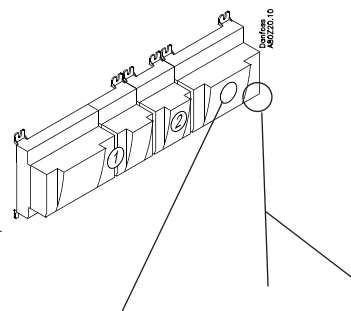
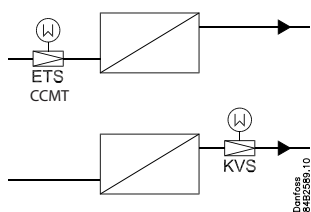
Borne 17 : 12 V max. 100 mA au total.

Borne 18 : 5 V max. 100 mA au total.

Bornes 19, 20 : (Blindage câble)

Point	9	10	11	12
Étage	1	2	3	4
Type	AO			

Étage/borne	1	25	26	27	28
	2	29	30	31	32
	3	33	34	35	36
	4	37	38	39	40
ETS CCM/CCMT CTR KVS	Blanc		Noir	Rouge	Vert



	Vanne	Module	Étage	Bornes
 ETS/KVS/CCMT			1 (point 9)	25-28
			2 (point 10)	29-32
			3 (point 11)	33-36
			4 (point 12)	37-40

2.3.7 Module d'extension AK-OB 110

Fonction

Le module contient deux sorties de tension analogiques de 0–10 V.

Tension d'alimentation

La tension d'alimentation au module provient du module du régulateur.

Emplacement

Le module est placé sur la carte de circuit imprimé du module du régulateur.

Point

Les deux sorties sont indiquées par les points 24 et 25. Elles sont présentées à la page précédente qui mentionne également le régulateur.

Charge max.

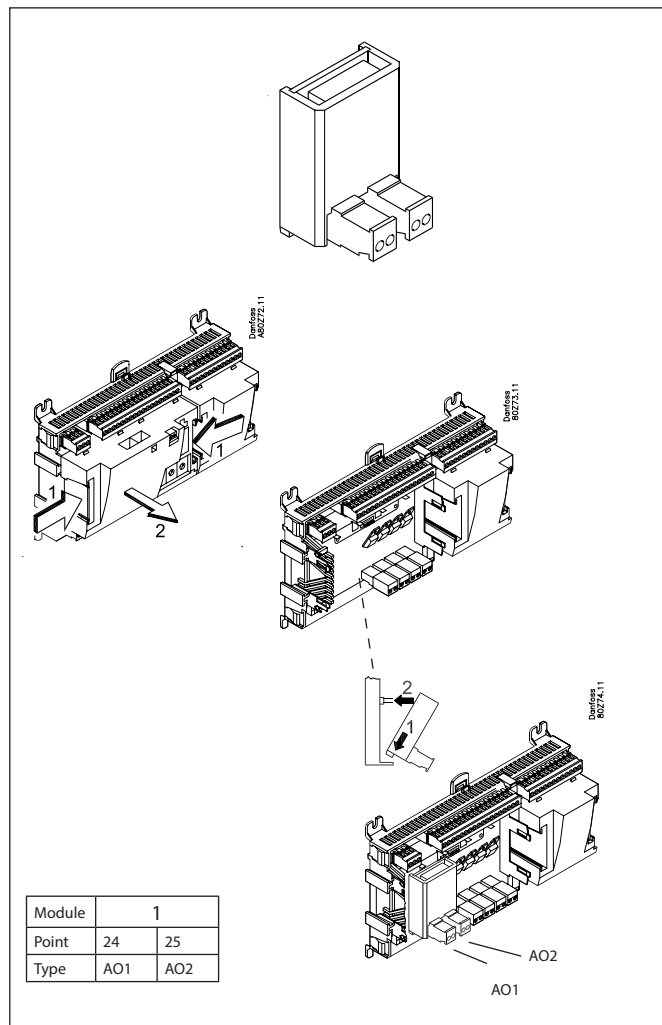
$I < 2,5 \text{ mA}$

$R > 4 \text{ kohm}$

Précision

Sorties analogiques : +/- 100 mV

AO	-	→	0-10 V	AO	0-10 V
	+	→			



2.3.8 Module d'extension EKA 163A/EKA 164A

Fonction

Affichage de mesures importantes depuis le régulateur, p. ex. température des appareils, pression d'aspiration ou pression de condensation.
Le réglage des fonctions individuelles peut être effectué en utilisant l'afficheur avec les boutons de commande.
C'est le régulateur utilisé qui détermine les mesures et réglages pouvant être effectués.

Raccordement

Le module d'extension est raccordé au module du régulateur via un câble doté de fiches de connexion. Un câble par module doit être utilisé. Le câble est fourni en plusieurs longueurs.

Les deux types d'affichage (avec ou sans boutons de commande) peuvent être raccordés aux sorties A, B, C et D (peu importe) de l'afficheur.

Ex.

A : P0. Pression d'aspiration en °C.
B : Pc. Pression de condensation en °C.

Quand le régulateur démarre, l'afficheur indique la sortie qui est connectée.

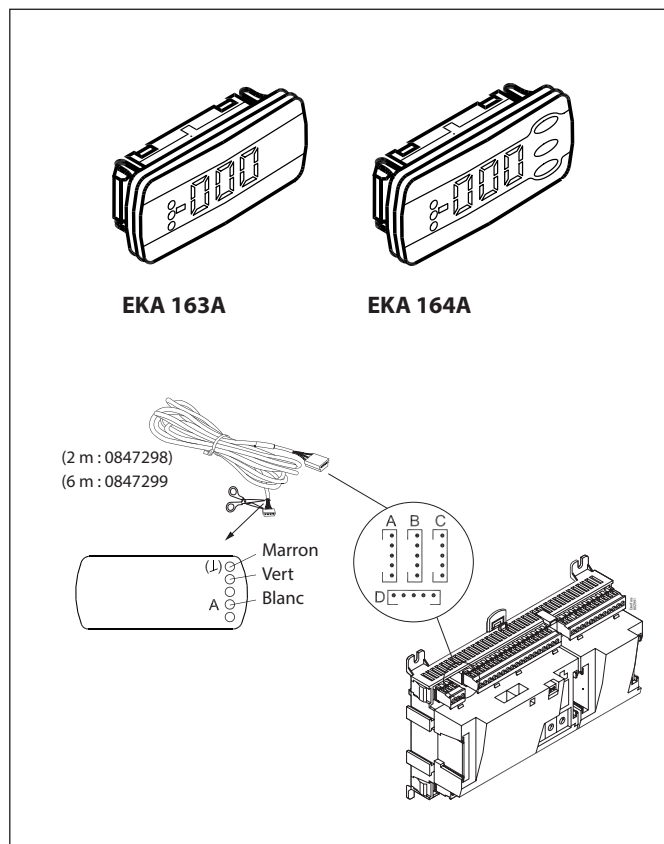
-- 1 = sortie A
-- 2 = sortie B
etc.

Emplacement

Le module d'extension peut être placé à une distance maximale de 15 m du module du régulateur.

Point

Aucun point ne doit être défini pour un module d'affichage. Vous devez simplement le raccorder.



2.3.9 Graphic display MMIGRS2

Fonction

Réglage et affichage des valeurs dans le régulateur.

Raccordement

L'afficheur se connecte au régulateur via un câble avec des fiches de raccordement RJ11.

Tension d'alimentation

Reçu par le régulateur via un câble et un connecteur RJ11.
Ne raccordez pas une alimentation électrique séparée pour l'affichage.

Connexion de sortie

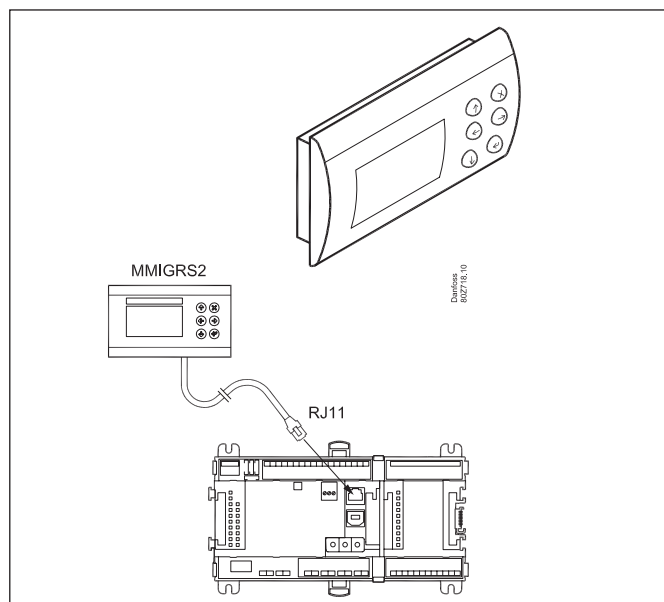
L'afficheur doit être connecté. Montez un raccordement entre les bornes H et R.
(AK-PC 782B est connecté en interne.)

Emplacement

L'afficheur peut être placé à une distance maximale de 3 m du régulateur.

Point/Adresse

Aucun point ne doit être défini pour un affichage. Vous devez simplement le raccorder.
L'adresse doit toutefois être vérifiée. Reportez-vous aux instructions accompagnant le régulateur.



Pour créer un accès, l'afficheur doit être connecté et l'adresse de MMIGRS2 doit être activée.

Réglage :

1. Appuyez sur les boutons « x » et « entrée » et maintenez-les enfoncés pendant 5 secondes. Le menu Bios s'affiche.
2. Sélectionnez la ligne « MCX selection », appuyez sur « entrée »
3. Sélectionnez la ligne « Man selection », appuyez sur « entrée »
4. L'adresse s'affiche. Vérifiez qu'il s'agit de la valeur 001 et appuyez sur « entrée ». Les données sont alors téléchargées depuis le régulateur.

2.3.10 Module d'alimentation électrique AK-PS 063 STEP3 / 130 STEP3 / 250 STEP3

Fonction

Alimentation de 24 V pour le régulateur.

Tension d'alimentation

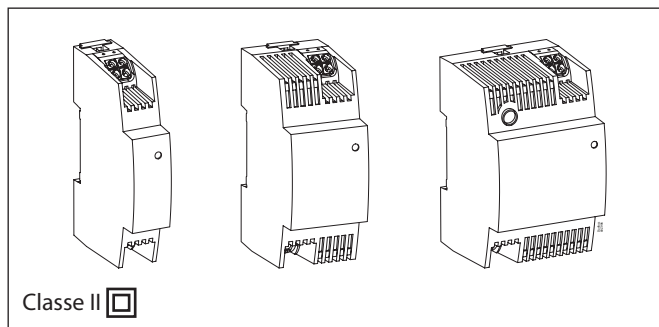
100 – 240 V CA, -15 – +10 %

110 – 250 V CC, -20 – +40 %

(pour le CC, connecter un fusible adapté)

Emplacement

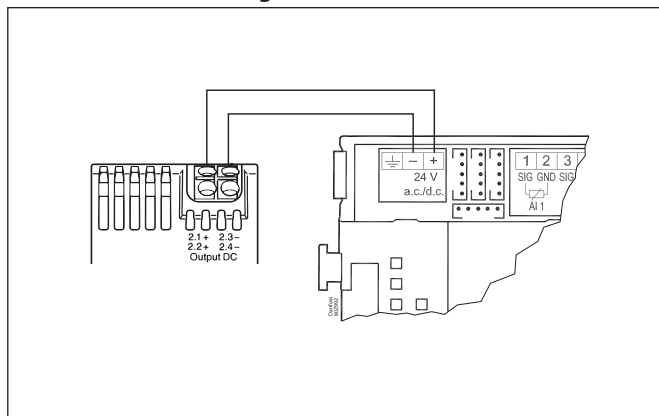
Sur le rail DIN



Effet

Type	Tension de sortie	Courant de sortie	Puissance
AK-PS 063 STEP3	24 V CC	0,63 A	15 VA
AK-PS 130 STEP3	24 V CC	1,3 A	30 VA
AK-PS 250 STEP3	24 V CC	2,5 A	60 VA

Alimentation vers un régulateur



Dimension

Type	Hauteur	Largeur
AK-PS 063 STEP3	90 mm	18 mm
AK-PS 130 STEP3	90 mm	36 mm
AK-PS 250 STEP3	90 mm	54 mm

Raccordements

AK-PS 063 STEP3

100 – 240 V CA, -15 – +10 %
110 – 250 V CC, -20 – +40 %
(pour le CC, connecter un fusible adapté)

AK-PS 130 STEP3

100 – 240 V CA, -15 – +10 %
110 – 250 V CC, -20 – +40 %
(pour le CC, connecter un fusible adapté)

AK-PS 250 STEP3

100 – 240 V CA, -15 – +10 %
110 – 250 V CC, -20 – +40 %
(pour le CC, connecter un fusible adapté)

2.3.11 Module de communication AK-CM 102

Fonction

Il s'agit d'un nouveau module de communication dans lequel la rangée de modules d'extension peut être interrompue. Le module communique avec le régulateur par l'intermédiaire d'un bus de communication puis transfère les informations entre le régulateur et les modules d'extension connectés.

Raccordement

Module de communication et régulateur montés avec des raccords enfichables RJ45
 Vous ne devez **rien** connecter d'autre à cette transmission de données. Vous pouvez connecter au maximum cinq modules de communication par régulateur.

Câble de communication

Un mètre du câble suivant est fourni :
 Câble ANSI/TIA 568 B/C CAT5 UTP avec connecteurs RJ45.

Positionnement

Au maximum, à 30 m du régulateur
 (La longueur totale des câbles de communication est de 30 m)

Tension d'alimentation

Le module de communication doit être raccordé avec une tension de 24 V CA ou CC.
 L'alimentation en tension du régulateur peut également servir à fournir ladite tension de 24 V. (L'alimentation du module de communication est isolée galvaniquement des modules d'extension raccordés.)
 Les bornes n'ont **pas** à être reliées à la terre.
 La consommation électrique est déterminée par la consommation électrique du nombre total de modules.
 La charge de la rangée du régulateur ne doit pas dépasser 32 VA.
 La charge de chaque rangée de AK-CM 102 ne doit pas dépasser 20 VA.

Point

Les points de raccordement sur les modules E/S doivent être définis comme si les modules constituaient des extensions les uns des autres.

Adresse

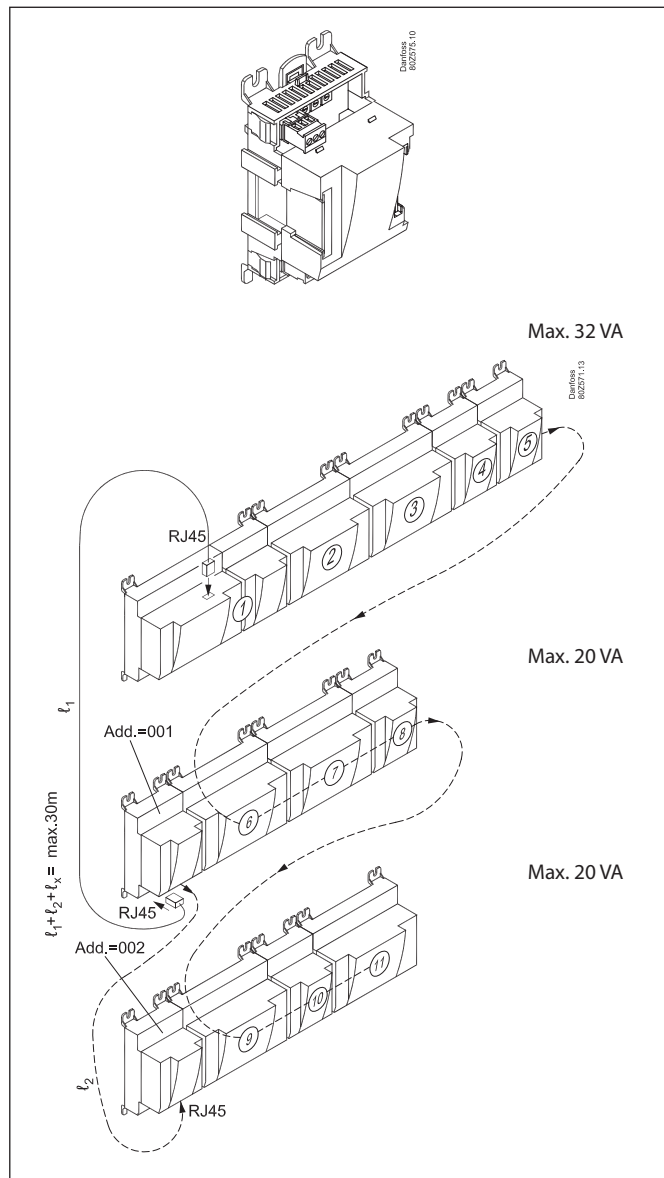
L'adresse du premier module de communication doit être définie sur 1 et celle du deuxième sur 2. Il est possible de paramétrer l'adresse de 5 modules au maximum.

Connexion de sortie

Le commutateur de fin sur le module de communication final doit être placé sur ON.
 Le régulateur doit toujours être placé sur = ON.

Avertissement !

Les modules supplémentaires peuvent uniquement être installés une fois le module final installé. (Ici, après l'installation du module n° 11 ; voir le schéma.)
 Après la configuration, l'adresse ne peut pas être modifiée.



2.4 Preface to design

Il convient de prêter attention aux éléments suivants lors de la planification du nombre de modules d'extension. Un signal peut être modifié afin d'éviter un module supplémentaire.

- Un signal ON/OFF peut être reçu de deux manières. En tant que signal de contact sur une entrée analogique ou en tant que tension sur un module basse ou haute tension.
- Un signal ON/OFF peut être émis de deux manières. Avec un commutateur relais ou avec un semi-conducteur. La différence principale est la charge autorisée et le fait que le commutateur relais contient un disjoncteur.

Plusieurs fonctions et raccordements pouvant être envisagés lorsqu'une régulation doit être planifiée sont présentés ci-après. Le régulateur offre davantage de fonctions que les fonctions mentionnées ici, mais pour définir les besoins de raccordements, seules les fonctions mentionnées sont incluses.

Fonctions

Fonction d'horloge

La fonction d'horloge et le passage de l'heure d'été à l'heure d'hiver sont présents dans le régulateur.

Le réglage de l'horloge est maintenu pendant au moins 12 heures après une coupure de courant.

Le réglage de l'horloge est maintenu à jour si le régulateur est raccordé à un réseau disposant d'un gestionnaire de système.

Marche/arrêt de la régulation

La régulation peut être démarrée et arrêtée via le logiciel.

La fonction marche/arrêt externe peut également être raccordée.

Avertissement !

Cette fonction interrompt toutes les régulations, y compris la régulation haute pression.

Un excès de pression peut causer une perte de charge.

Marche/arrêt des compresseurs

La fonction marche/arrêt externe peut être raccordée.

Fonction d'alarme

Si l'alarme doit être envoyée à un transmetteur de signal, une sortie relais doit être utilisée.

Fonction « Je suis vivant »

Un relais peut être réservé pour être tiré pendant la régulation normale. Le relais est relâché si la régulation est interrompue par le biais de l'interrupteur général ou si le régulateur tombe en panne.

Capteurs de température et capteurs de pression supplémentaires

Si des mesures supplémentaires doivent être effectuées au-delà de la régulation, des capteurs peuvent être connectés aux entrées analogiques.

Régulation forcée

Le logiciel contient une option de régulation forcée. Si un module d'extension avec sorties relais est utilisé, la partie supérieure du module peut comporter des commutateurs, c'est-à-dire des interrupteurs capables de forcer le positionnement des relais individuels sur la position arrêt ou marche.

Le câblage doit être effectué avec un relais de sécurité.

Voir Fonctions de régulation.

Transmission de données

Le module du régulateur dispose de connexions pour la transmission de données par IP.

Les exigences relatives à l'installation sont décrites dans le document Danfoss RC8AC.

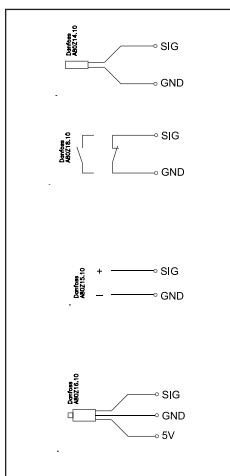
Raccordements

En principe, il existe les types de raccordements suivants :

Entrées analogiques « AI »

Ce signal doit être raccordé à deux bornes. Les signaux peuvent être reçus des sources suivantes :

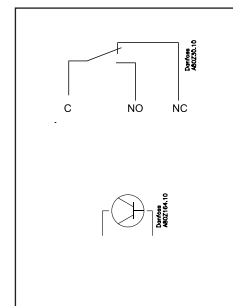
- Signal de température depuis le capteur de température Pt 1000 ohm
- Signal d'impulsion ou signal de réinitialisation
- Signal de contact dans lequel l'entrée est court-circuitée ou « ouverte », respectivement
- Signal de tension de 0 à 10 V
- Signal depuis le transmetteur de pression AKS 32, AKS 32R, AKS 2050 ou MBS 8250.
- La tension d'alimentation provient de la plaque à bornes du module présentant une tension de 5 V et une tension de 12 V. Lors de la programmation, la plage de pression du transmetteur de pression doit être définie.



Signaux de sortie ON/OFF « DO »
Il en existe deux types :

- **Sorties relais**
Toutes les sorties relais sont dotées de commutateurs afin que la fonction requise puisse être obtenue lorsque le régulateur est hors tension.
- **Sorties à semi-conducteurs**
Réservées pour les vannes d'éjecteur, les vannes d'huile et les vannes AKV, mais la sortie peut enclencher et couper un relais externe, comme avec une sortie relais.

La sortie se trouve uniquement sur le module du régulateur.



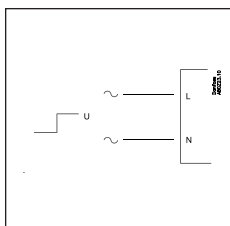
Lors de la programmation, la fonction doit être définie :

- Active lorsque la sortie est activée
- Active lorsque la sortie n'est pas activée

Entrées de tension ON/OFF « DI »

Ce signal doit être raccordé à deux bornes.

- Le signal doit présenter deux niveaux, 0 V ou « tension » sur l'entrée. Il existe deux modules d'extension distincts pour le type de signal :
 - signaux basse tension, p. ex. 24 V
 - signaux haute tension, p. ex. 230 V



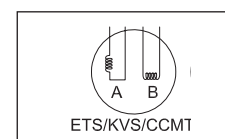
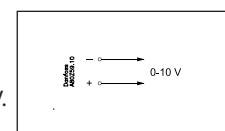
Lors de la programmation, la fonction doit être définie :

- Active lorsque l'entrée ne présente aucune tension.
- Active lorsque la tension est appliquée à l'entrée.

Signal de sortie analogique « AO »

Ce signal doit être utilisé si un signal de régulation doit être transmis à une unité externe, p. ex. un convertisseur de fréquence. Lors de la programmation, la plage du signal doit être définie : 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V ou 2-10 V.

Signal d'impulsion pour les moteurs pas-à-pas
Ce signal est utilisé par les moteurs de vannes de type ETS, KVS, CCM et CCMT. Le type de vanne doit être réglé en cours de programmation.



Limitations

Le système étant très flexible en ce qui concerne le nombre d'unités connectées, vous devez contrôler que votre sélection est conforme aux limitations existantes.

La complexité du régulateur est déterminée par le logiciel, la taille du processeur et la taille de la mémoire. Elle confère au régulateur un certain nombre de raccordements permettant le téléchargement des données, et d'autres connexions permettant le raccordement de relais.

- ✓ La somme des raccordements ne peut pas dépasser **220** (AK-PC 782B).
- ✓ Le nombre de modules d'extension doit être limité de sorte que la puissance totale d'une rangée ne dépasse pas **32 VA** (régulateur compris). Si le module de communication AK-CM 102 est utilisé, chaque rangée de AK-CM 102 ne doit pas dépasser 20 VA (AK-CM 102 inclus). Il ne doit pas y avoir plus de 18 modules en tout (régulateur + 17 modules).
- ✓ **5** transmetteurs de pression maximum peuvent être connectés à un module de régulateur.
- ✓ **5** transmetteurs de pression maximum peuvent être connectés à un module d'extension.

Transmetteur de pression commune

Si plusieurs régulateurs reçoivent un signal depuis le même transmetteur de pression, l'alimentation des régulateurs concernés doit être câblée de sorte qu'il ne soit pas possible d'éteindre l'un des régulateurs sans éteindre également les autres. (Si un régulateur est éteint, le signal sera diminué et tous les autres régulateurs recevront un signal trop faible.)

Vannes d'éjection

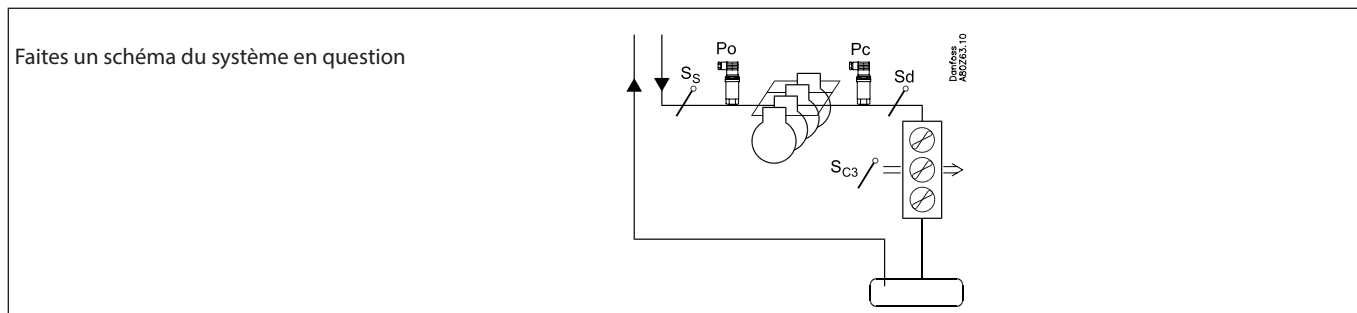
Si des vannes d'éjection sont utilisées, les plus petites doivent être raccordées aux sorties à semi-conducteurs.

2.5 Conception d'un régulateur de compresseur et de condenseur

Procédure :

1. Faites un schéma du système en question
2. Vérifiez que les fonctions du régulateur couvrent l'application requise
3. Étudiez les raccordements nécessaires
4. Utilisez le tableau de planification → Notez le nombre de raccordements → Faites l'addition
5. Les raccordements du module du régulateur sont-ils suffisants ?
– Si ce n'est pas le cas, ces raccordements peuvent-ils être obtenus en modifiant un signal d'entrée ON/OFF d'un signal de tension à un signal de contact, ou un module d'extension sera-t-il requis ?
6. Décidez quels modules d'extension seront utilisés
7. Vérifiez que les limitations sont respectées
8. Calculez la longueur totale des modules
9. Les modules sont reliés entre eux
10. Les sites de raccordement sont établis
11. Dessinez un schéma de raccordement ou un schéma principal
12. Puissance de la tension d'alimentation/du transformateur

1. Schéma



2. Fonctions des compresseurs et condenseurs

	AK-PC 782B
Application	
Groupe de compresseurs et groupe de condenseurs	x
Groupe de suralimentation	x
Compresseur parallèle	x
Régulation de la puissance du compresseur	
Sonde de régulation. P0	x
Régulation PI	x
Nombre max. d'étages par compresseur : MT+IT/LT	10+8/4
Nombre max. de réducteurs de puissance pour chaque compresseur	3
Puissances de compresseur identiques	x
Puissances de compresseur différentes	x
Régulation de la vitesse de 1 ou 2 compresseurs	x
Égalisation du temps de fonctionnement	x
Temps de redémarrage min.	x
Temps de fonctionnement min.	x
Régulation de l'éjecteur	x
Injection de liquide dans la ligne d'aspiration	x
Injection de liquide dans échangeur de chaleur en cascade	x
Fonction marche/arrêt externe des compresseurs	x
Gestion de l'huile	
Contrôle de la pression du réservoir	x
Surveillance du niveau d'huile dans le réservoir	x
Gestion du niveau d'huile dans le séparateur d'huile	x
Référence de pression d'aspiration	
Forçage via optimisation P0	x
Forçage via « régulation de Nuit »	x
Forçage via « signal 0-10 V »	x

Régulation de la puissance du condenseur	
Sonde de régulation. Sgc ou S7	x
Régulation pas-à-pas	x
Nombre de pas max.	8
Régulation de la vitesse	x
Régulation des étages et de la vitesse	x
Régulation de la vitesse premier étage	x
Limitation de la vitesse en régime de nuit	x
Fonction de récupération de chaleur pour le contrôle de l'eau sanitaire	x
Fonction de récupération de chaleur pour le chauffage	x
Régulation du refroidisseur de gaz (vanne haute pression). Vanne parallèle, le cas échéant	x
Référence de pression du condenseur	
Référence de pression de condensation flottante	x
Réglage des références pour les fonctions de récupération de chaleur	x
Fonctions de sécurité	
Pression d'aspiration min.	x
Pression d'aspiration max.	x
Pression de condensation max.	x
Température max. des gaz de refoulement	x
Surchauffe min./max.	x
Surveillance de la sécurité des compresseurs	x
Surveillance de la pression élevée commune des compresseurs	x
Surveillance de la sécurité des ventilateurs des condenseurs	x
Fonctions d'alarmes générales avec temporisation	10

Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Divers	
Capteurs supplémentaires	7
Fonction injection activée	x
Option de raccordement d'un affichage séparé	4 + 1
Fonctions de thermostat séparées	10

Fonctions de pressostat séparées	5
Mesures de tension séparées	5
Régulation PI	6
Entrée et sortie max.	220

Détails des fonctions

Compresseur

Régulation de 10 compresseurs MT et 8 compresseurs IT et jusqu'à 4 compresseurs LT. Le tout avec 3 réducteurs de puissance max. par compresseur.

La vitesse du compresseur n° 1 ou 2 peut être réglée.

Les éléments suivants peuvent faire office de sonde de régulation :
P0 – Pression d'aspiration

Condenseur

Régulation de 8 étages de condensation max.

La vitesse des ventilateurs peut être réglée. Ou tous les ventilateurs sur un signal, ou seulement le premier ventilateur. Un moteur EC peut être utilisé.

Des sorties relais et des sorties à semi-conducteurs peuvent être utilisées, selon les besoins.

Les éléments suivants peuvent faire office de sonde de régulation :
1) Sgc – Température à la sortie du gaz cooler (une ou deux sondes Sgc peuvent être configurées).

2) S7 – Température de saumure chaude (Pc est utilisé ici pour la sécurité sous haute pression).

Régulation de la vitesse des ventilateurs du condenseur

La fonction requiert un module de sortie analogique.

Une sortie relais peut être utilisée pour la marche/l'arrêt de la régulation de la vitesse.

Les ventilateurs peuvent également être enclenchés et coupés par des sorties relais.

Déchargement PWM

Lors de l'utilisation d'un compresseur avec déchargement PWM, le déchargement doit être connecté à l'une des quatre sorties à semi-conducteurs du régulateur.

Récupération de chaleur

Il existe diverses options de réglage des accumulateurs d'eau chaude et de chaleur destinés au chauffage.

Le régulateur gère, par ordre de priorité : 1 – l'eau sanitaire, 2 – le chauffage et 3 – le refroidisseur de gaz, qui évacue la chaleur excédentaire.

Circuit de sécurité

Si des signaux doivent être reçus d'une ou plusieurs parties d'un circuit de sécurité, chaque signal doit être connecté à une entrée ON/OFF.

Signal jour/nuit pour l'augmentation de la pression d'aspiration

La fonction de verrouillage peut être utilisée, mais un signal ON/OFF peut être utilisé à la place.

Si la fonction « Optimisation P0 » est utilisée, aucun signal ne sera émis concernant l'augmentation de la pression d'aspiration.

L'optimisation P0 se chargera de la situation.

Fonction de forçage « Inject ON »

La fonction ferme les détendeurs aux régulateurs de l'évaporateur lorsque le démarrage de tous les compresseurs est empêché. Elle fonctionne via le bus de communication ou par câblage via une sortie relais.

Fonctions de régulation séparée du thermostat et de la pression

Plusieurs thermostats peuvent être utilisés selon les besoins.

La fonction requiert un signal de sonde et une sortie relais.

Le régulateur comprend des réglages pour les valeurs d'enclenchement et de coupure. Une fonction d'alarme associée peut également être utilisée.

Mesures de tension séparées

Plusieurs mesures de tension peuvent être utilisées selon les besoins.

Le signal peut, par exemple, être compris entre 0 et 10 V. La fonction requiert un signal de tension et une sortie relais. Le régulateur comprend des réglages pour les valeurs d'enclenchement et de coupure. Une fonction d'alarme associée peut également être utilisée.

Si vous souhaitez en savoir plus sur les fonctions, rendez-vous au chapitre 5.

3. Raccordements

Voici les utilisations possibles des raccords. Les messages sont lisibles en contexte avec le tableau de la page suivante.

Entrées analogiques

Capteurs de température

- Ss (température du gaz d'aspiration)
Doit toujours être utilisé pour la régulation du compresseur.
- Sd (température des gaz de refoulement)
Doit toujours être utilisé pour la régulation du compresseur.
- Sc3 (température extérieure)
Doit être utilisé lorsque la régulation est effectuée avec la référence de condensation flottante.
- S7 (température de retour de saumure chaude)
Doit toujours être utilisé lorsque le capteur de régulation du condenseur est défini sur S7.
- Saux (1–4), tous capteurs de température supplémentaires
Jusqu'à quatre capteurs supplémentaires pour la surveillance et la collecte de données peuvent être connectés. Ces capteurs peuvent être utilisés pour des fonctions de thermostat générales.
- Stw2, 3, 4 et 8 (capteurs de température pour récupération de chaleur)
Doivent être utilisés pour régler l'eau chaude sanitaire.
- Shr2, 3, 4 et 8 (capteurs de température pour récupération de chaleur)
Doivent être utilisés pour régler le réservoir de chaleur destiné au chauffage.

- Sgc (capteur de température pour régulateurs de refroidissement à gaz)
Doit être placé moins d'un mètre après le refroidisseur à gaz.
- Shp (capteur de température, si le réfrigérant peut être acheminé hors du refroidisseur à gaz)

Transmetteurs de pression

- Pression d'aspiration P0
Doit toujours être utilisé pour la régulation du compresseur (protection antigel).
- Pression de condensation Pc
Doit toujours être utilisé pour la régulation du compresseur ou du condenseur
- Prec (pression du réservoir d'huile). Doit être utilisé pour la régulation de la pression du réservoir.
- Pgc Pression du refroidisseur à gaz
- Prec Relevé de pression dans le réservoir de CO₂.
- Paux (1–5)
Jusqu'à 5 transmetteurs de pression supplémentaires peuvent être connectés pour la surveillance et la collecte de données. Ces capteurs peuvent être utilisés pour des fonctions de pressostat générales.

Remarque : un transmetteur de pression de type AKS 32, AKS 32R ou MBS 8250 peut envoyer des signaux à cinq contrôleurs maximum.

Signal de tension

- Réf. externe
Utilisé si un signal de forçage de référence est reçu d'un autre régulateur.
- Entrées de tension (1-5)
Jusqu'à 5 signaux de tension supplémentaires peuvent être connectés pour la surveillance et la collecte de données. Ces signaux sont utilisés pour des fonctions générales d'entrée de tension.

Entrées ON/OFF
Fonction de contact (sur une entrée analogique) ou

Signal de tension (sur un module d'extension)

- Entrée de sécurité commune pour tous les compresseurs (p. ex. pressostat haute pression/basse pression commun)
- Jusqu'à 6 signaux du circuit de sécurité de chaque compresseur
- Signal du circuit de sécurité des ventilateurs des condenseurs
- Tout signal provenant du circuit de sécurité du variateur de fréquence
- Fonction marche/arrêt externe de la régulation
- Signal jour/nuit externe (augmenter/diminuer la référence de pression d'aspiration). La fonction n'est pas utilisée si la fonction « Optimisation PO » est utilisée.
- Entrées d'alarme DI (1-10)
Jusqu'à 10 signaux ON/OFF supplémentaires peuvent être connectés pour la surveillance générale des alarmes et la collecte de données.
- Capteur de débit pour la récupération de chaleur
- Contacts de niveau
- Contact de niveau sur l'accumulateur d'aspiration

Sorties ON/OFF
Sorties relais

- Compresseurs
- Réducteurs de puissance
- Moteur de ventilateur
- Fonction Injection activée (signal pour la régulation de l'évaporateur. Un par groupe d'aspiration).
- Fonction marche/arrêt de l'injection de liquide dans la conduite d'aspiration
- Fonction marche/arrêt de vannes 3 voies à récupération de chaleur
- Signal ON/OFF pour la fonction marche/arrêt de la régulation de la vitesse
- Relais d'alarme. Relais « Je suis vivant ».
- État du relais : « Flottante » autorisé/interdit
- Signaux ON/OFF des thermostats généraux (1-10), pressostats (1-5) ou fonctions d'entrée de tension (1-5).
- Vannes d'huile

Sorties à semi-conducteurs

Celles-ci sont principalement destinées aux vannes d'éjection, aux vannes d'huile et aux vannes AKV.

Les sorties à semi-conducteurs sur le module du régulateur peuvent être utilisées pour les mêmes fonctions que celles mentionnées dans « sorties relais ». (La sortie sera toujours arrêtée en cas de panne de courant du régulateur.)

Sortie analogique

- Régulation de la vitesse des ventilateurs du condenseur.
- Régulation de la vitesse du compresseur
- Régulation de la vitesse des pompes pour la récupération de chaleur
- Signal de commande de vanne haute pression Vhp (signal pas-à-pas – le cas échéant)
- Signal de commande pas-à-pas pour vanne de dérivation de gaz chaud

Exemple
Groupe de compresseurs :
Circuits MT :

- 3 compresseurs avec « cyclique ».
- Un compresseur à vitesse régulée
- Surveillance de sécurité de chaque compresseur
- Surveillance de la haute pression commune
- Réglage Po -10 °C, Optimisation Po de l'unité du système

Circuits LT :

- 2 compresseurs avec « cyclique ».
- Un compresseur à vitesse régulée
- Surveillance de sécurité de chaque compresseur
- Surveillance de la haute pression commune
- Réglage Po -30 °C, Optimisation Po de l'unité du système

Circuit IT :

- 1 compresseur, à vitesse régulée
- Point de consigne réservoir 36 bar

Régulations haute pression :

- récupération de chaleur pour l'eau sanitaire
- Refroidisseur de gaz
- Ventilateurs, vitesse régulée

Réservoirs :

- Pression de réservoir de CO₂ optimale
- Surveillance du niveau de CO₂ dans le réservoir
- Surveillance de la haute et basse pression
- Régulation de la température du réservoir d'eau sanitaire, 55 °C

Ventilateur dans local technique

- Régulation avec thermostat du ventilateur dans salle des machines

Fonctions de sécurité :

- Surveillance de Po, Pc, Sd et de la surchauffe dans la conduite d'aspiration
- MT : Po max = -5 °C, Po min = -35 °C
- MT : Pc max = 110 bar
- MT : Sd max = 120 °C
- LT : Po max = -5 °C, Po min = -45 °C

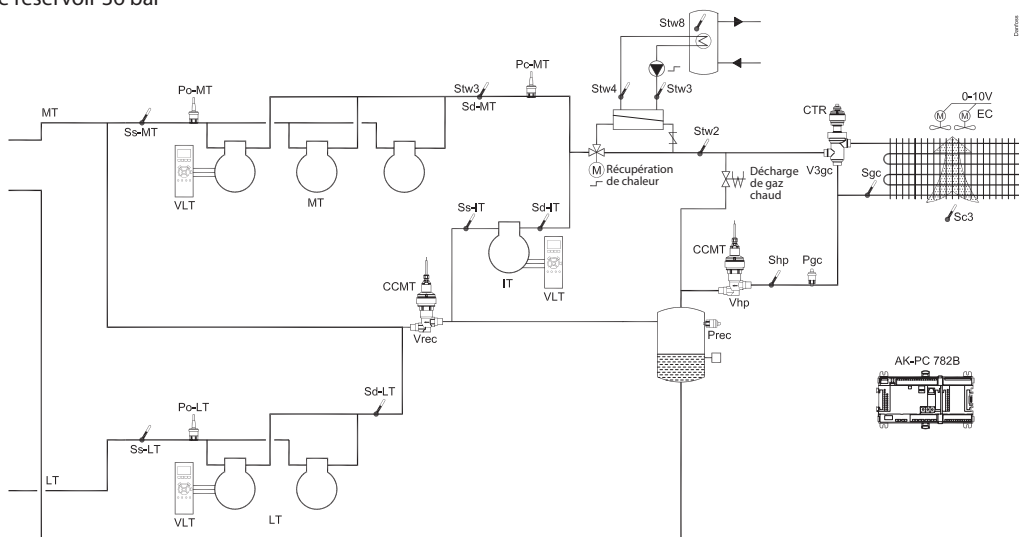
- LT : Pc max. = 40 bar
- LT : Sd max. = 100 °C
- SH min. = 5 °C, SH max. = 35 °C

Autre :

- Fonction marche/arrêt de la récupération de chaleur tw
 - Interrupteur principal externe utilisé
- Les données de cet exemple sont utilisées à la page suivante.

Les modules suivants doivent donc être utilisés :

- Régulateur AK-PC 782B
- Module d'entrée et de sortie AK-XM 205A
- Module de sortie du moteur pas-à-pas AK-XM 208C
- Module d'entrée et de sortie analogiques AK-XM 103B
- Module de sortie analogique AK-OB 110

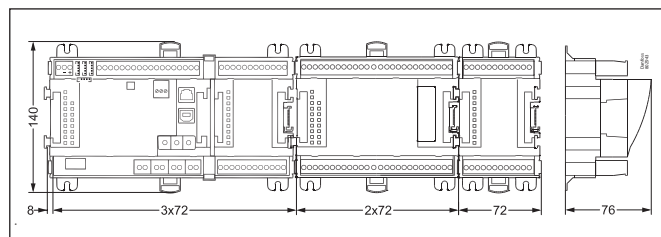


4. Tableau de planification		Signal d'entrée analogique		Signal de tension ON/OFF		Signal de tension ON/OFF		Signal de sortie ON/OFF		Signal de sortie analogique 0-10V		Sortie pas-à-pas		Limitations	
Le tableau vous aide à établir si le nombre d'entrées et de sorties du régulateur de base est suffisant. Si les entrées et sorties ne sont pas suffisantes, un ou plusieurs modules d'extension mentionnés doivent être ajoutés au régulateur. Notez les raccordements dont vous aurez besoin et ajoutez-les		Exemple		Exemple		Exemple		Exemple		Exemple		Exemple		7	
Entrées analogiques														P = max. 5/module Max. 1/groupe d'aspiration Max. 1/comp. Max. 1/ventilateur Max. 2 Max. 10+5+5 Max. 1 Max. 1 Exemple : Aucune limitation n'est dépassée => OK	
Capteurs de température, Ss, Sd, Sc3, S7, Stw, Shr, Sgc		13													
Capteur de température supplémentaire/thermostats séparés/régulation PI		1													
Transmetteurs de pression, P0, Pc, Pctrl. Prec/pressostats séparés		5													
Signal de tension d'une autre régulation, signaux séparés															
Récupération de chaleur via thermostat															
Entrées ON/OFF		Contact		24 V		230 V									
Circuits de sécurité, communs pour tous les compresseurs		2													
Circuits de sécurité, pression de l'huile															
Circuits de sécurité, comp. Protection du moteur															
Circuits de sécurité, comp. Temp. moteur															
Circuits de sécurité, comp. Thermostat haute pression															
Circuits de sécurité, comp. Pressostat haute pression															
Circuits de sécurité, généraux pour chaque compresseur		6													
Circuits de sécurité, ventilateurs de condenseur, convertisseur de fréquence															
Circuits de sécurité, commutateur de débit															
Fonction marche/arrêt externe		1													
Régulation de nuit de la pression d'aspiration															
Fonctions d'alarme séparées via DI															
Délestage des charges															
Début de la récupération de chaleur		1													
Réservoir de niveau de liquide/accumulateur d'aspiration, niveau d'huile		1													
Pression de pulsation															
Sorties ON/OFF															
Compresseurs, moteurs								6							
Réducteurs de puissance															
Moteurs de ventilateur, pompes de circulation									3						
Relais d'alarme, relais « Je suis vivant », flottement permis															
Injection ON															
Fonctions de thermostat et de pressostat séparées et mesures de la tension									1						
Fonction de récupération de chaleur via thermostat															
Injection de liquide dans la ligne d'aspiration/l'échangeur de chaleur.									1						
Décharge de gaz chaud															
Électrovanne pour l'huile, vanne d'éjecteur.															
Vanne 3 voies								1							
Signal de régulation analogique, 0-10 V															
Convertisseur de fréquence, compresseur, ventilateurs, pompes, vannes, etc.												5			
Vannes à moteur pas-à-pas. Vannes parallèles, le cas échéant															
												3			
Somme de raccordements pour la régulation		30		0		0		12		5+3		Somme = max. 220			
Nombre de raccordements sur un module de régulateur	11	11	0	0	0	0	8	8	0	0	0				
5. Raccordements manquants, le cas échéant		19		-		0		4		5+3					
6. Les raccordements manquants qui doivent être alimentés par un ou plusieurs modules d'extension :												Somme de puissance			
AK-XM 101A (8 entrées analogiques)													___ pièces à 2 VA = ___		
AK-XM 102A (8 entrées digitales basse tension)													___ pièces à 2 VA = ___		
AK-XM 102B (8 sorties digitales haute tension)													___ pièces à 2 VA = ___		
AK-XM 103A (4 entrées analogiques, 4 sorties analogiques)		1										1	___ pièces à 2 VA = ___		
AK-XM 204A/B (8 sorties relais)													___ pièces à 5 VA = ___		
AK-XM 205A/B (8 entrées analogiques + 8 sorties relais)		1						1					___ pièces à 5 VA = ___		
AK-XM 208C (8 entrées analogiques + 4 sorties pas-à-pas)		1										1	___ pièces à 5 VA = ___		
AK_OB 110 (2 sorties analogiques)												1	___ pièces à 0 VA = 0		
												1 pièces à 8 VA = 8			
												Somme =			
												Somme = 32 VA max.			

8. Longueur

Si vous utilisez de nombreux modules d'extension, la longueur du régulateur augmentera en conséquence. La rangée de modules est une unité complète qui ne peut pas être rompue. Si la rangée devient plus longue que prévue, elle peut être divisée par un AK-CM 102.

La dimension du module est 72 mm.
 Les modules de la série 100 sont composés d'un module.
 Les modules de la série 200 sont composés de deux modules.
 Le régulateur est composé de trois modules.
 La longueur d'une unité totale = $n \times 72 + 8$



ou d'une autre manière :

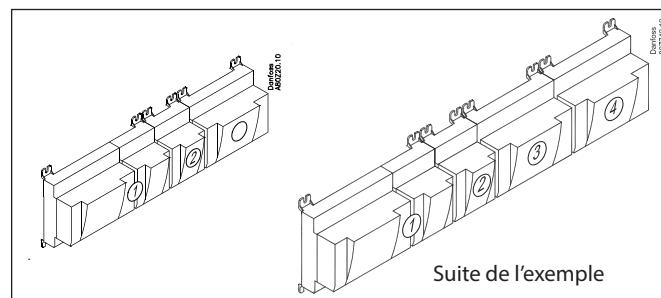
Module	Type	N°	à	Longueur
Module de régulateur		1	x 224	= 224 mm
Module d'extension	Série 200	—	x 144	= ___ mm
Module d'extension	Série 100	—	x 72	= ___ mm
Longueur totale				= ___ mm

Suite de l'exemple :
 Module de régulateur + 2 modules d'extension en série 200 + 1 module d'extension de la série 100 = $224 + 144 + 144 + 72 = 584$ mm.

9. Liaison de modules

Commencez par le module du régulateur puis montez les modules d'extension sélectionnés. La séquence n'a pas d'importance.

Cependant, vous ne devez **pas** modifier la séquence, c'est-à-dire réorganiser les modules, après avoir effectué la configuration indiquant au régulateur quels raccordements se trouvent sur quels modules et sur quelles bornes.



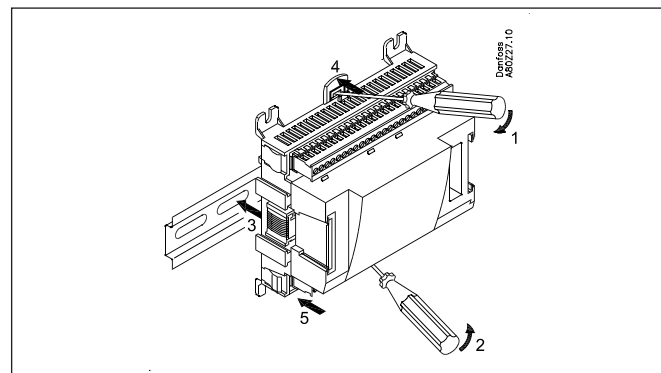
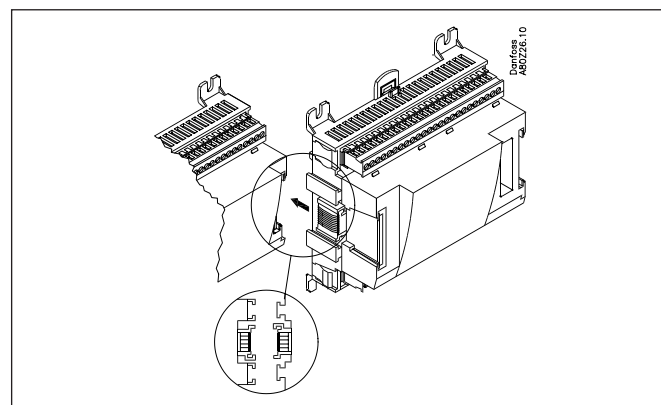
Les modules sont raccordés entre eux et maintenus ensemble par un raccordement qui transmet simultanément la tension d'alimentation et la communication interne de données au module suivant.

Le montage et le retrait doivent toujours être effectués lorsque la tension est coupée.

Le capuchon de protection monté sur le connecteur du régulateur doit être déplacé sur le dernier connecteur libre pour que le raccord soit protégé contre les courts-circuits et la poussière.

Une fois que la régulation a commencé, le régulateur contrôle en permanence la présence de raccordements aux modules connectés. Cet état est indiqué par la diode électroluminescente.

Lorsque les deux encoches pour le montage du rail DIN sont en position ouverte, le module peut être poussé en place sur le rail DIN, peu importe l'endroit où le module se trouve dans la rangée. De même, le retrait est effectué lorsque les deux encoches sont en position ouverte.



10. Déterminer les points de raccordement

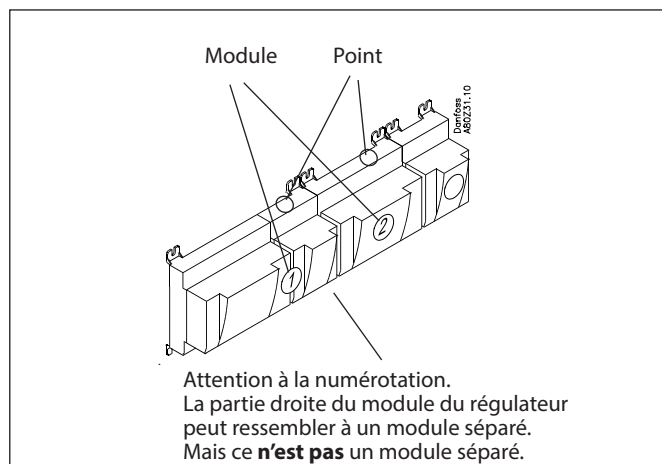
Tous les raccordements doivent être programmés avec un module et un point. Donc, en principe, peu importe où les raccordements sont effectués tant qu'ils sont faits sur le bon type d'entrée ou de sortie.

- Le régulateur est le premier module, le suivant est le deuxième, etc.
- Un point correspond aux deux ou trois bornes appartenant à une entrée ou une sortie (p. ex. deux bornes pour un capteur et trois bornes pour un relais).

La préparation du schéma de raccordement et de la programmation (configuration) ultérieure doit se faire à ce stade. Cette opération est simplifiée en remplissant le schéma de raccordement pour les modules concernés.

Principe :

Nom	Sur le module	Sur le point	Fonction
Compresseur 1 p. ex.	x	x	Fermer
Compresseur 2 p. ex.	x	x	Fermer
Relais d'alarme p. ex.	x	x	NF
Interrupteur général p. ex.	x	x	Fermer
P0 p. ex.	x	x	AKS 2050-1 à 159 bar



L'étude de raccordement du régulateur et les modules d'extension sont téléchargés depuis le paragraphe « Étude du module ». P. ex. module du régulateur :

Remarque : les relais de sécurité ne doivent pas être montés sur un module avec des commutateurs de forçage car ils peuvent être mis hors service par un réglage incorrect.

Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
		1 (AI 1)	1-2	
		2 (AI 2)	3-4	
		3 (AI 3)	5-6	

- Les colonnes 1, 2, 3 et 5 sont utilisées pour la programmation.
- Les colonnes 2 et 4 sont utilisées pour le schéma de raccordement.

Suite de l'exemple

Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
Température de refoulement – Sd-MT	1	1 (AI 1)	1-2	Pt 1000
Température du gaz d'aspiration – Ss-MT		2 (AI 2)	3-4	Pt 1000
Température de refoulement – Sd-IT		3 (AI 3)	5-6	Pt 1000
Température du gaz d'aspiration – Ss-MT		4 (AI 4)	7-8	Pt 1000
Sonde de thermostat dans salle des machines – Saux1		5 (AI 5)	9-10	Pt 1000
Pression d'aspiration – P0-MT		6 (AI 6)	11-12	AKS 2050-59
Pression de condensation – Pc-MT		7 (AI 7)	13-14	AKS 2050-159
Température de l'eau sanitaire – Stw8		8 (AI 8)	19-20	Pt 1000
Température à la sortie du refroidisseur de gaz Sgc		9 (AI 9)	21-22	Pt 1000
Pression du refroidisseur de gaz Pgc		10 (AI 10)	23-24	AKS 2050-159
Réservoir de réfrigérant, Prec CO ₂		11 (AI 11)	25-26	AKS 2050-159
Décharge de gaz chaud		12 (DO 1)	31-32	ON
Pompe de circulation tw		13 (DO 2)	33-34	ON
		14 (DO 3)	35-36	
		15 (DO 4)	37-38	
Compresseur MT 1 (début VLT)		16 (DO 5)	39-40-41	ON
Compresseur MT 2		17 (DO6)	42-43-44	ON
Compresseur MT 3		18 (DO7)	45-46-47	ON
Compresseur IT (démarrage VLT)		19 (DO8)	48-49-50	ON
Compresseur MT de régulation de vitesse		24	-	0-10 V
Compresseur IT de régulation de vitesse		25	-	0-10 V

Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
Circuits de sécurité du compresseur MT 1	3	1 (AI 1)	1-2	Ouvert
Circuits de sécurité du compresseur MT 2		2 (AI 2)	3-4	Ouvert
Circuits de sécurité du compresseur MT 3		3 (AI 3)	5-6	Ouvert
		4 (AI 4)	7-8	
Circuits de sécurité du compresseur LT 1		5 (AI 5)	9-10	Ouvert
Circuits de sécurité du compresseur LT 2		6 (AI 6)	11-12	Ouvert
Récupération de chaleur tw2		7 (AI 7)	13-14	Pt 1000
Récupération de chaleur tw3		8 (AI 8)	15-16	Pt 1000
Signal de vanne de dérivation, Vrec		9 (étape 1)	25-26-27-28	CCMT
Signal de pression élevée, Vhp		10 (étape 2)	29-30-31-32	CCMT
Signal vers vanne 3 voies V3gc		11 (étape 3)	33-34-35-36	CTR
		12 (étape 4)	37-38-39-40	

Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
Température du gaz dérivé Shp	2	1 (AI 1)	1-2	Pt 1000
Contacteur de niveau, réservoir de CO ₂		2 (AI 2)	3-4	Ouvert
Fonction marche/arrêt de la récupération de chaleur tw		3 (AI 3)	5-6	Fermé
Température extérieure, Sc3		4 (AI 4)	7-8	Pt 1000
Compresseur LT de régulation de vitesse		5 (AO 1)	9-10	0-10 V
Régulation de vitesse, ventilateur du refroidisseur de gaz		6 (AO 2)	11-12	0-10 V
Régulation de vitesse, pompe – tw		7 (AO 3)	13-14	0-10 V
		8 (AO 4)	15-16	

Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
Température de refoulement – Sd-LT	4	1 (AI 1)	1-2	Pt 1000
Température du gaz d'aspiration – Ss-LT		2 (AI 2)	3-4	Pt 1000
Interrupteur général externe		3 (AI 3)	5-6	Fermé
Circuits de sécurité communs des compresseurs MT		4 (AI 4)	7-8	Ouvert
Circuits de sécurité communs des compresseurs IT		5 (AI 5)	13-14	Ouvert
Circuits de sécurité communs des compresseurs LT		6 (AI 6)	15-16	Ouvert
Récupération de chaleur tw4		7 (AI 7)	17-18	Pt 1000
Pression d'aspiration – P0-LT		8 (AI 8)	19-20	AKS 2050-59
Compresseur LT 1 (démarrage VLT)		9 (DO 1)	25-26-27	ON
Compresseur LT 2		10 (DO 2)	28-29-30	ON
Moteurs des ventilateurs (démarrage VLT)		11 (DO 3)	31-32-33	ON
		12 (DO 4)	34-35-36	
Vanne à 3 voies, eau sanitaire, Vtw		13 (DO 5)	37-38-39	ON
		14 (DO6)	40-41-42	
Ventilateur de pièce		15 (DO7)	43-44-45	ON
		16 (DO8)	46-47-48	

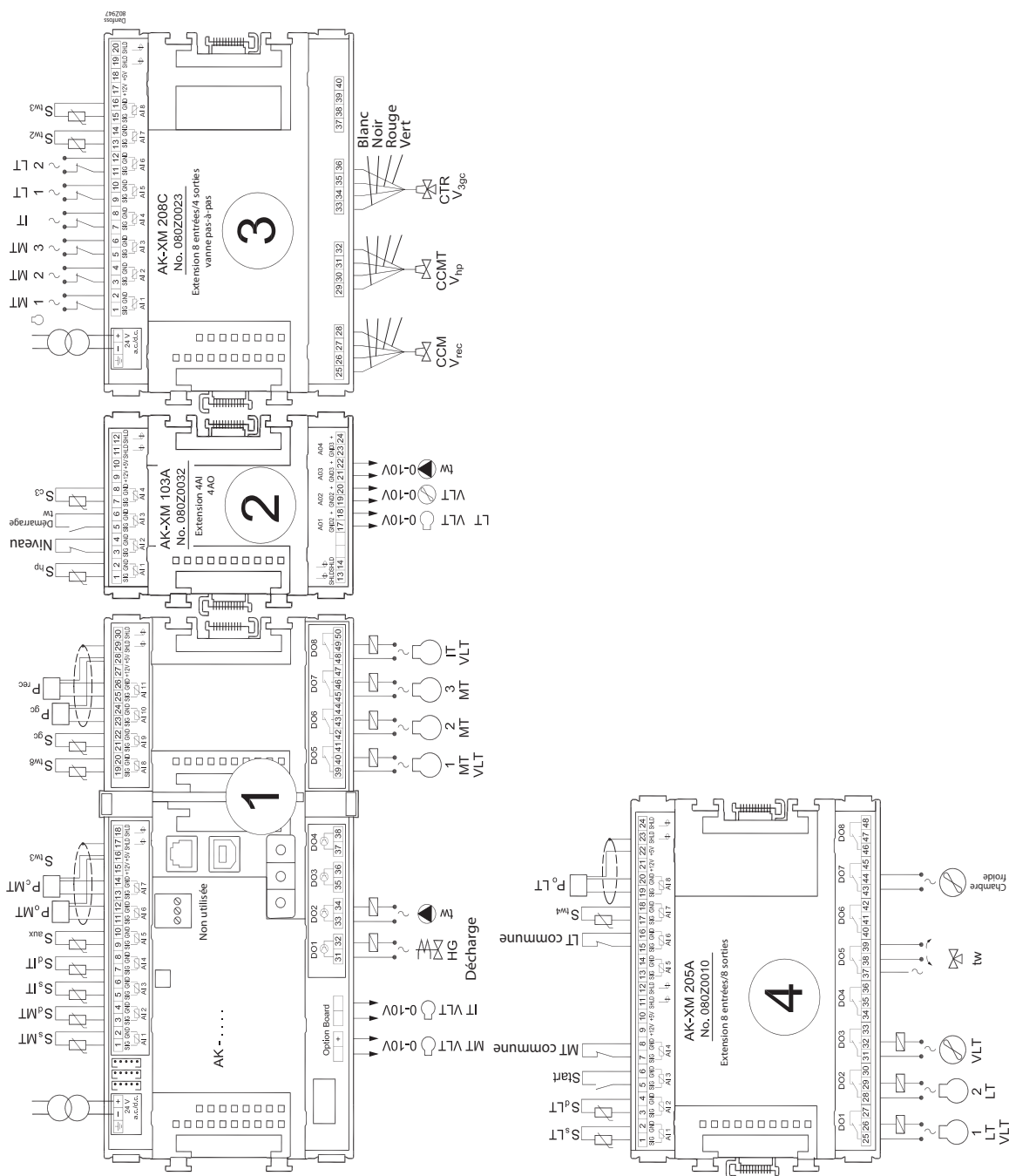
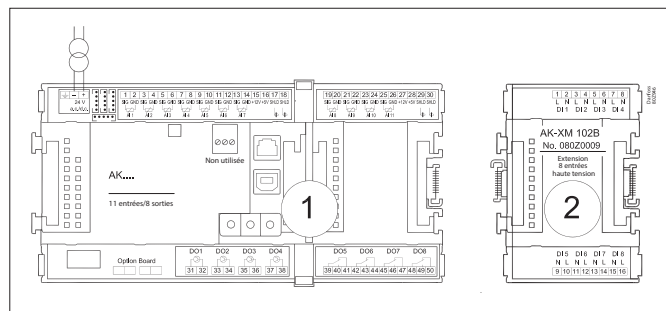
11. Schéma de raccordement

Les schémas des modules individuels peuvent être commandés auprès de Danfoss.
Format = dwg et dxf.

Vous pouvez alors écrire vous-même le numéro de module dans le cercle et schématiser les raccordements individuels.

Suite de l'exemple :

La tension d'alimentation destinée au transmetteur de pression doit provenir du module qui reçoit le signal de pression.
L'écran relié aux câbles du transmetteur de pression doit uniquement être raccordé à l'extrémité du régulateur.



12. Tension d'alimentation

La tension d'alimentation est uniquement raccordée au module du régulateur. L'alimentation des autres modules est transmise via le connecteur entre les modules.
 La tension doit être de 24 V +/-20 %. Une alimentation électrique doit être utilisée pour chaque régulateur. L'alimentation électrique doit être de classe II.
 La tension de 24 V ne doit pas être partagée par d'autres régulateurs ou unités. Les entrées et sorties analogiques ne sont **pas** séparées galvaniquement de l'alimentation.

L'entrée 24 V + et - ne doit **pas** être mise à la terre.

L'alimentation des vannes à moteur pas-à-pas doit provenir d'une alimentation électrique séparée.

De plus, pour les installations au CO₂, il est nécessaire d'entretenir la tension destinée au régulateur et aux vannes à l'aide d'un UPS.

Puissance de l'alimentation électrique

La consommation électrique augmente avec le nombre de modules utilisés :

Module	Type	N°	à	Effet	
Régulateur		1	x	8 =	8 VA
Module d'extension	Série 200	—	x	5 =	_ VA
Module d'extension	Série 100	—	x	2 =	_ VA
Total					_ VA

Transmetteur de pression commune

Si plusieurs régulateurs reçoivent un signal depuis le même transmetteur de pression, l'alimentation des régulateurs concernés doit être câblée de sorte qu'il ne soit pas possible d'éteindre l'un des régulateurs sans éteindre également les autres. (Si un régulateur est éteint, le signal sera diminué et tous les autres régulateurs recevront un signal trop faible.)

Suite de l'exemple :

Module régulateur	8 VA
+ 2 modules d'extension dans la série 200	10 VA
+ 1 module d'extension dans la série 100	2 VA

Puissance de l'alimentation électrique (minimum)	20 VA

+ Alimentation séparée pour le module avec les moteurs pas-à-pas :
 $7,8 + 1,3 + 1,3 + 5,1 = 15,5$ VA.

2.6 Commande

1. Régulateur

Type	Fonctionnement	Code	Langue	N° de code	Suite de l'exemple
AK-PC 782B	Régulateur de la puissance des compresseurs et condenseurs MT, LT et IT. Avec système de gestion d'huile, multi-éjecteur, régulation haute pression et LAN intégré avec transmission IP.	Régulation pour système booster au CO ₂ transcritique	anglais, allemand, français, italien, espagnol, portugais, russe, chinois ¹⁾ , néerlandais, danois, finnois, polonais, tchèque	080Z0202	x

¹⁾ Le chinois n'est pas disponible sur l'afficheur MMI. Il n'est disponible que sur PC via ST-500 (Service Tool).

2. Modules d'extension et contrôles des entrées et sorties

Type	Entrées analogiques	Sorties ON/OFF		Tension d'alimentation ON/OFF (signal DI)		Sorties analogiques	Sorties pas à pas	Module avec commutateurs	N° de code	Suite de l'exemple
	Pour capteurs, transmetteurs de pression, etc.	Relais (SPDT)	État solide	Basse tension (max. 80 V)	Haute tension (max. 260 V)	0-10 V CC	Pour valves avec étage de commande	Pour le forçage de sorties relais		
Régulateur	11	4	4	-	-	-	-	-	-	-
Modules d'extension										
AK-XM 101A	8								080Z0007	
AK-XM 102A				8					080Z0008	
AK-XM 102B					8				080Z0013	
AK-XM 103A	4					4			080Z0032	x
AK-XM 204A		8							080Z0011	
AK-XM 204B		8						x	080Z0018	
AK-XM 205A	8	8							080Z0010	x
AK-XM 205B	8	8						x	080Z0017	
AK-XM 208C	8						4		080Z0023	x
Le module d'extension suivant peut être placé sur la carte de circuit imprimé du module du régulateur. Seul un module peut y être logé.										
AK-OB 110						2			080Z0251	x

3. Fonctionnement et accessoires AK

Type	Fonction	Application	N° de code	Suite de l'exemple
Fonctionnement				
AK-ST 500	Logiciel pour le fonctionnement des régulateurs AK	Fonctionnement AK	080Z0161	x
-	Câble reliant le PC au régulateur AK	USB A-B (câble IT standard)	-	x
Accessoires				
Module d'alimentation électrique 24 V CC				
AK-PS 063 STEP3	15 VA	Alimentation du régulateur	080Z0057	x
AK-PS 130 STEP3	30 VA		080Z0058	x
AK-PS 250 STEP3	60 VA		080Z0059	
Accessoires				
Un afficheur externe pouvant être connecté au module du régulateur. Pour afficher la pression d'aspiration				
EKA 163A	Afficheur		084B8562 ¹⁾	
EKA 164A	Afficheur avec boutons de commande		084B8563 ¹⁾	
MMIGRS2	Afficheur graphique avec commande		080G0294	
-	Câble raccordant l'afficheur et le régulateur EKA	Longueur = 2 m	084B7298	
-		Longueur = 6 m	084B7299	
-	Câble raccordant l'écran d'affichage de type MMIGRS2 et le régulateur (régulateur avec connecteur RJ11)	Longueur = 1,5 m	080G0075	
-		Longueur = 3 m	080G0076	
Accessoires				
Modules de communication pour régulateurs lorsque les modules ne peuvent pas être raccordés en continu				
AK-CM 102	Module de communication	Transmission de données pour modules d'extension externes	080Z0064	

¹⁾ Vérifiez à l'aide de la fiche d'instructions RI8KB700 que le câble entre l'affichage EKA et le régulateur est correctement raccordé.

3. Montage et câblage

Cette section décrit comment le régulateur :

- est installé
- est raccordé

Nous avons décidé de travailler sur la base de l'exemple que nous avons exposé précédemment, c'est-à-dire les modules suivants :

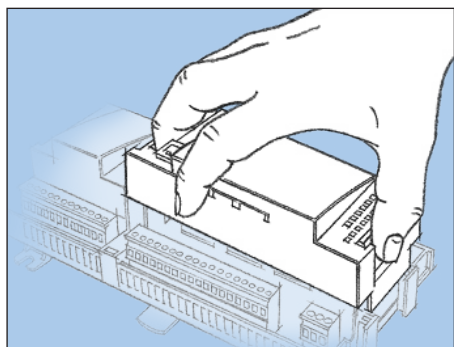
- Module de régulateur AK-PC 782B
- Module d'entrée et de sortie AK-XM 205A
- Module d'entrée analogique AK-XM 208C + module de sortie pas-à-pas
- Module d'entrée et de sortie analogiques AK-XM 103B
- Module de sortie analogique AK-OB 110

3.1 Montage

Montage d'un module de sortie analogique

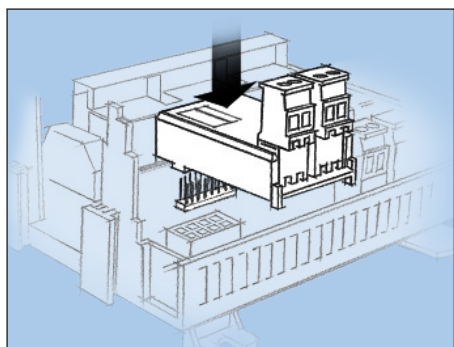
Les modules de base ne doivent pas être raccordés à la tension.

1. Soulevez la partie supérieure du module de base



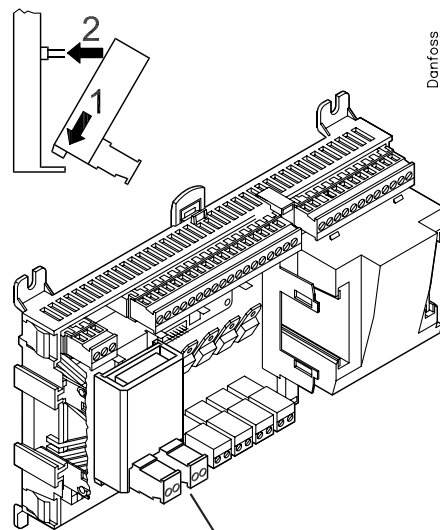
Appuyez sur la plaque du côté gauche des diodes électroluminescentes et la plaque du côté droit des modificateurs d'adresse rouges. Soulevez la partie supérieure du module de base.

2. Montez le module d'extension dans le module de base



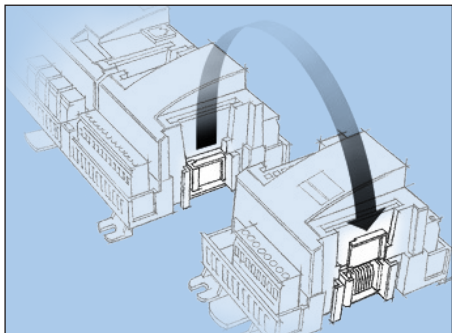
3. Remplacez la partie supérieure sur le module de base

Le module d'extension analogique fournira un signal au convertisseur de fréquence sur MT et IT.



Danfoss
80Z74.11

Montage d'un module d'extension sur le module de base

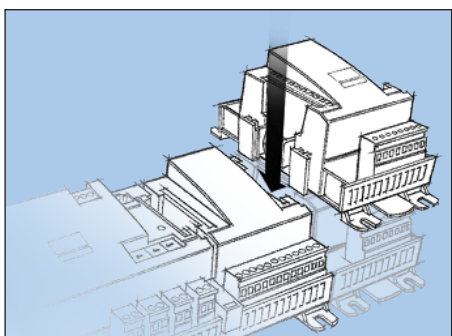


1. Retirez le capuchon de protection du connecteur sur le côté droit du module de base.

Placez le capuchon sur le connecteur à droite du module d'extension devant être monté à l'extrémité droite de l'assemblage AK.

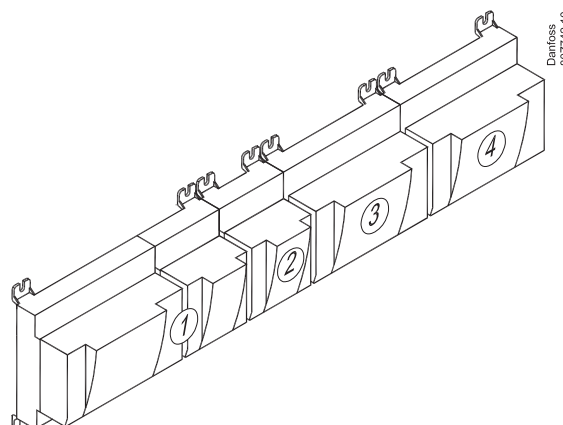
2. Assemblez le module d'extension et le module de base.

Les modules de base ne doivent pas être raccordés à la tension.

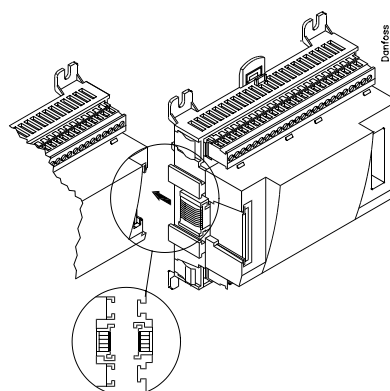


Dans notre exemple, trois modules d'extension doivent être installés sur le module de base. Nous avons choisi d'installer le module avec les sorties analogiques directement sur le module de base puis le module suivant. La séquence est donc :

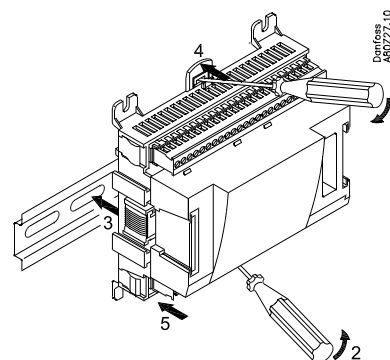
Tous les réglages ultérieurs affectant les trois modules d'extension sont déterminés par cette séquence.



Danfoss
802742.10



Danfoss
A80226.10



Danfoss
A80227.10

Lorsque les deux encoches à glissière pour le montage du rail DIN sont en position ouverte, le module peut être poussé en place sur le rail DIN, peu importe l'emplacement du module sur la rangée. Le désassemblage se fait donc avec deux encoches à glissière dans la position ouverte.

3.2 Câblage

Pendant la planification, décidez quelle fonction doit être raccordée et où.

1. Connexion des entrées et sorties

Voici les tableaux pour l'exemple :

Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
Température de refoulement – Sd-MT	1	1 (AI 1)	1–2	Pt 1000
Température du gaz d'aspiration – Ss-MT		2 (AI 2)	3–4	Pt 1000
Température de refoulement – Sd-IT		3 (AI 3)	5–6	Pt 1000
Température du gaz d'aspiration – Ss-MT		4 (AI 4)	7–8	Pt 1000
Sonde de thermostat dans salle des machines – Saux1		5 (AI 5)	9–10	Pt 1000
Pression d'aspiration – P0-MT		6 (AI 6)	11–12	AKS 2050–59
Pression de condensation – Pc-MT		7 (AI 7)	13–14	AKS 2050–159
Température de l'eau sanitaire – Stw8		8 (AI 8)	19–20	Pt 1000
Température à la sortie du refroidisseur de gaz Sgc		9 (AI 9)	21–22	Pt 1000
Pression du refroidisseur de gaz Pgc		10 (AI 10)	23–24	AKS 2050–159
Réservoir de réfrigérant, Prec CO ₂		11 (AI 11)	25–26	AKS 2050–159
Décharge de gaz chaud		12 (DO 1)	31–32	ON
Pompe de circulation tw		13 (DO 2)	33–34	ON
		14 (DO 3)	35–36	
		15 (DO 4)	37–38	
Compresseur MT 1 (début VLT)		16 (DO 5)	39–40–41	ON
Compresseur MT 2		17 (DO6)	42–43–44	ON
Compresseur MT 3		18 (DO7)	45–46–47	ON
Compresseur IT (démarrage VLT)		19 (DO8)	48–49–50	ON
Compresseur MT de régulation de vitesse		24	-	0–10 V
Compresseur IT de régulation de vitesse		25	-	0–10 V

Pensez à l'amplificateur d'isolation.

Si les signaux reçus proviennent de différents régulateurs, par exemple de la récupération de chaleur pour l'une des entrées, il convient d'insérer un module isolé galvaniquement.

Le fonctionnement des fonctions de commutation est indiqué dans la dernière colonne.

Les transmetteurs de pression AKS 32R et AKS 2050 sont disponibles pour plusieurs plages de pression. Il existe deux plages distinctes : une jusqu'à 59 bar et deux jusqu'à 159 bar.

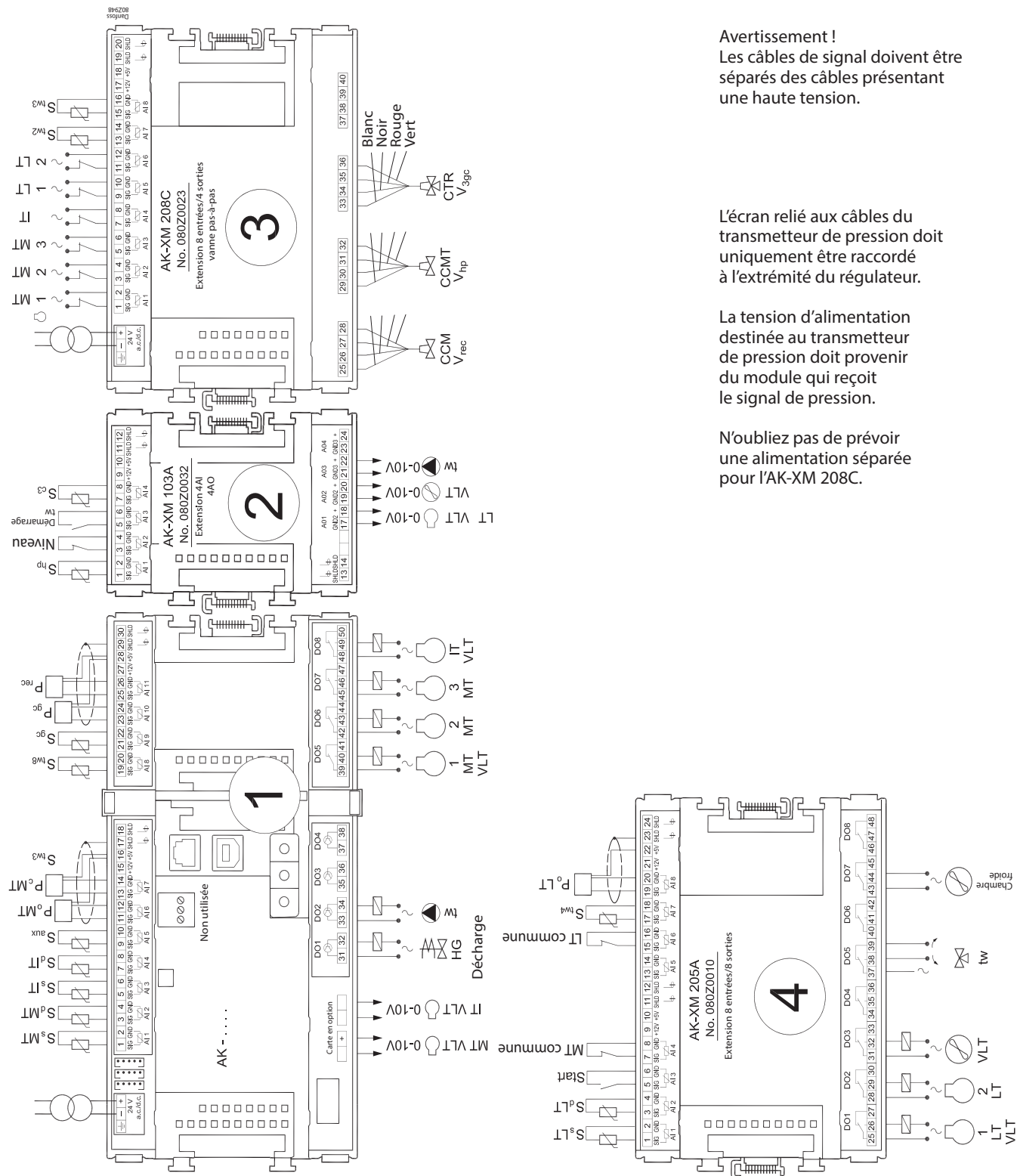
Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
Température du gaz dérivé Shp	2	1 (AI 1)	1–2	Pt 1000
Contacteur de niveau, réservoir de CO ₂		2 (AI 2)	3–4	Ouvert
Fonction marche/arrêt de la récupération de chaleur tw		3 (AI 3)	5–6	Fermé
Température extérieure, Sc3		4 (AI 4)	7–8	Pt 1000
Compresseur LT de régulation de vitesse		5 (AO 1)	9–10	0–10 V
Régulation de vitesse, ventilateur du refroidisseur de gaz		6 (AO 2)	11–12	0–10 V
Régulation de vitesse, pompe – tw		7 (AO 3)	13–14	0–10 V
		8 (AO 4)	15–16	

Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
Circuits de sécurité du compresseur MT 1	3	1 (AI 1)	1–2	Ouvert
Circuits de sécurité du compresseur MT 2		2 (AI 2)	3–4	Ouvert
Circuits de sécurité du compresseur MT 3		3 (AI 3)	5–6	Ouvert
		4 (AI 4)	7–8	Ouvert
Circuits de sécurité du compresseur LT 1		5 (AI 5)	9–10	Ouvert
Circuits de sécurité du compresseur LT 2		6 (AI 6)	11–12	Ouvert
Récupération de chaleur tw2		7 (AI 7)	13–14	Pt 1000
Récupération de chaleur tw3		8 (AI 8)	15–16	Pt 1000
Signal de vanne de dérivation, Vrec		9 (étape 1)	25–26–27–28	CCMT
Signal de pression élevée, Vhp		10 (étape 2)	29–30–31–32	CCMT
Signal vers vannes 3 voies V3gc		11 (étape 3)	33–34–35–36	CTR
		12 (étape 4)	37–38–39–40	

Signal	Module	Point	Bornes	Type de signal/actif à
Température de refoulement – Sd-LT	4	1 (AI 1)	1–2	Pt 1000
Température du gaz d'aspiration – Ss-LT		2 (AI 2)	3–4	Pt 1000
Interrupteur général externe		3 (AI 3)	5–6	Fermé
Circuits de sécurité communs des compresseurs MT		4 (AI 4)	7–8	Ouvert
Circuits de sécurité communs des compresseurs IT		5 (AI 5)	13–14	Ouvert
Circuits de sécurité communs des compresseurs LT		6 (AI 6)	15–16	Ouvert
Récupération de chaleur tw4		7 (AI 7)	17–18	Pt 1000
Pression d'aspiration – P0-LT		8 (AI 8)	19–20	AKS 2050–59
Compresseur LT 1 (démarrage VLT)		9 (DO 1)	25–26–27	ON
Compresseur LT 2		10 (DO 2)	28–29–30	ON
Moteurs des ventilateurs (démarrage VLT)		11 (DO 3)	31–32–33	ON
		12 (DO 4)	34–35–36	
Vanne à 3 voies, eau sanitaire, Vtw		13 (DO 5)	37–38–39	ON
		14 (DO6)	40–41–42	
Ventilateur de pièce		15 (DO7)	43–44–45	ON
		16 (DO8)	46–47–48	

Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Les raccordements de l'exemple sont présentés ici.



Avertissement !
Les câbles de signal doivent être séparés des câbles présentant une haute tension.

L'écran relié aux câbles du transmetteur de pression doit uniquement être raccordé à l'extrémité du régulateur.

La tension d'alimentation destinée au transmetteur de pression doit provenir du module qui reçoit le signal de pression.

N'oubliez pas de prévoir une alimentation séparée pour l'AK-XM 208C.

2. Connexion du réseau de communication LAN

L'installation du bus de communication doit être conforme aux exigences décrites dans la documentation RC8AC.

3. Connexion de la tension d'alimentation

La tension d'alimentation est de 24 V et l'alimentation ne doit pas être utilisée par d'autres régulateurs ou dispositifs. Les bornes n'ont pas à être reliées à la terre.

4. Suivi des diodes électroluminescentes

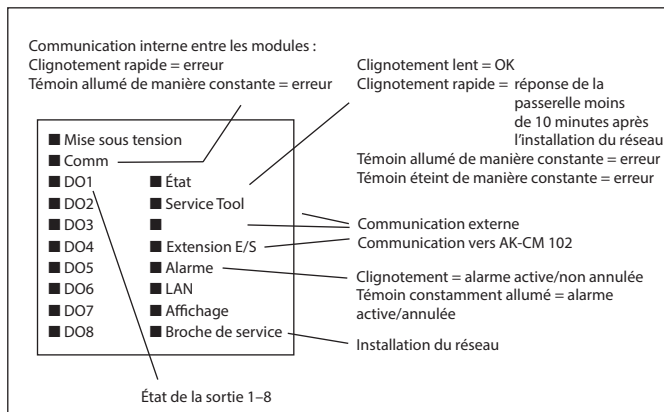
Lorsque la tension d'alimentation est connectée, le régulateur procède à une vérification interne. Le régulateur est prêt en moins d'une minute lorsque la diode électroluminescente « État » commence à clignoter lentement.

5. En présence d'un réseau

Indiquez l'adresse et activez la broche de service.

Remarque : la broche de service n'est pas utilisée pour l'AK-SM 8xxA.

6. Le régulateur est maintenant prêt à être configuré.



4. Configuration et fonctionnement

Cette section décrit comment le régulateur :

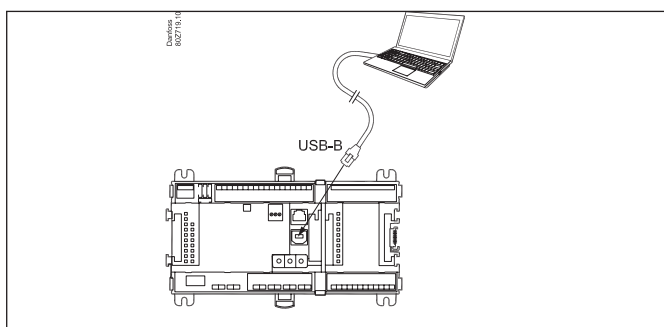
- est configuré
- est utilisé

Nous avons décidé de travailler sur la base de l'exemple que nous avons exposé précédemment, c'est-à-dire régulation MT, LT, IT, régulation haute pression, récupération de chaleur et refroidisseur à gaz.

4.1 Configuration

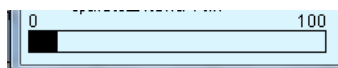
4.1.1 Raccordement du PC

Un PC avec le programme « Service Tool » est raccordé au régulateur.



Pour connecter et utiliser le logiciel « AK Service Tool », référez-vous au manuel du logiciel.

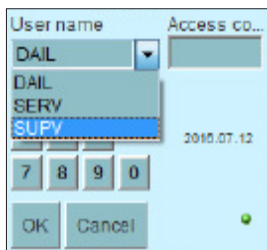
Lors de la première connexion de Service Tool à une nouvelle version d'un régulateur, le démarrage de Service Tool prend plus de temps que d'habitude, le temps que les informations soient reçues par le régulateur. La durée peut être suivie sur la barre au bas de l'écran.



Le régulateur doit d'abord être mis sous tension et la LED « État » doit clignoter avant le démarrage du programme Service Tool.

Démarrage du programme Service Tool

Connectez-vous avec le nom d'utilisateur SUPV



Le code d'accès SUPV par défaut du régulateur à sa livraison est 123. Lorsque vous êtes connecté au contrôleur, un aperçu apparaît à chaque fois.

Sélectionnez le nom **SUPV** et saisissez le code d'accès.

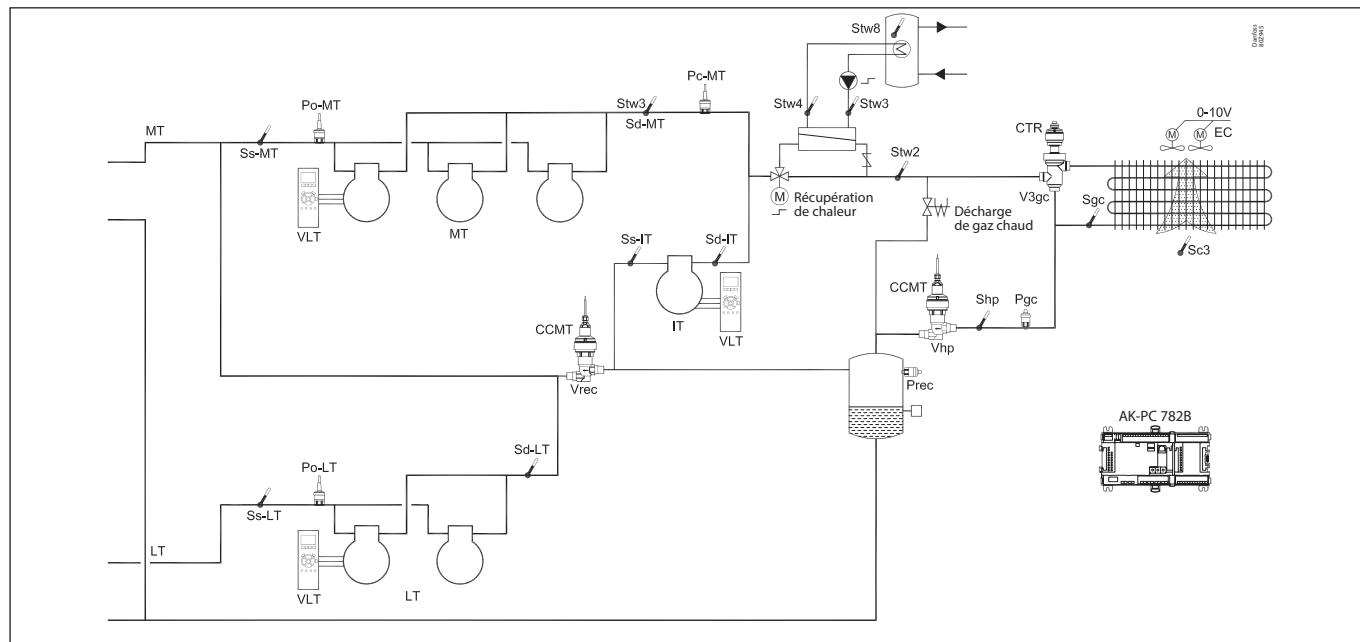


Dans le cas où l'aperçu est vide : cela signifie que le régulateur n'a pas encore été configuré.

La cloche d'alarme rouge en bas à droite indique qu'une alarme est active dans le régulateur. Dans notre cas, l'alarme est due au fait que l'heure n'a pas encore été configurée dans le régulateur.

Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Exemple d'installation frigorifique :
 Nous avons décidé de décrire la configuration à l'aide d'un exemple comprenant un groupe MT, LT et IT.
 L'exemple est le même que celui de la section « Conception », c'est-à-dire que le régulateur est un AK-PC 782B + modules d'extension.



Groupe de compresseurs

Circuits MT

- 3 compresseurs avec « cyclique ». Un compresseur à vitesse réglée
- Surveillance de sécurité de chaque compresseur
- Surveillance de la haute pression commune
- Réglage Po -10 °C, Optimisation Po de l'unité du système

Circuits LT

- 2 compresseurs avec « cyclique ». Un compresseur à vitesse réglée
- Surveillance de sécurité de chaque compresseur
- Surveillance de la haute pression commune
- Réglage Po -30 °C, Optimisation Po de l'unité du système

Circuit IT

- 1 compresseur, à vitesse réglée
- Point de consigne réservoir 36 bar

Régulations haute pression :

- Récupération de chaleur pour l'eau sanitaire
- Refroidisseur de gaz
- Ventilateurs, vitesse réglée

Réservoirs :

- Pression de réservoir de CO₂ optimale
- Surveillance du niveau de CO₂ dans le réservoir
- Surveillance de la haute et basse pression
- Régulation de la température du réservoir d'eau sanitaire, 55 °C

Ventilateur dans local technique

- Régulation avec thermostat du ventilateur dans salle des machines

Fonctions de sécurité :

- Surveillance de Po, Pc, Sd et de la surchauffe dans la conduite d'aspiration
- MT : Po max. = -5 °C, Po min = -35 °C
- MT : Pc max. = 110 bar
- MT : Sd max. = 120 °C
- LT : Po max. = -5 °C, Po min = -45 °C
- LT : Pc max. = 40 bar
- LT : Sd max. = 100 °C
- SH min. = 5 °C, SH max. = 35 °C

Autre :

- Fonction marche/arrêt de la récupération de chaleur tw
- Interrupteur principal externe utilisé

Un interrupteur général interne permet également d'effectuer des réglages. L'interrupteur général interne et l'interrupteur général externe doivent être réglés sur ON avant d'effectuer tout ajustement.

Avertissement !

L'interrupteur principal interrompt toutes les régulations, y compris la régulation haute pression.

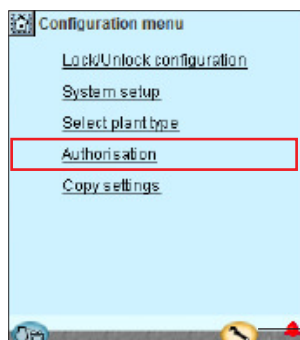
4.1.2 Autorisation

1. Accédez au menu de configuration

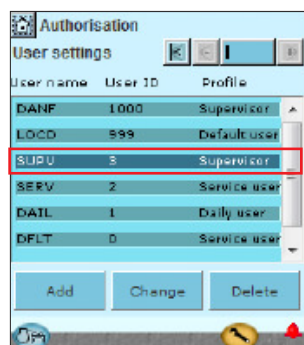
Appuyez sur le bouton de configuration orange avec la clé au bas de l'affichage.



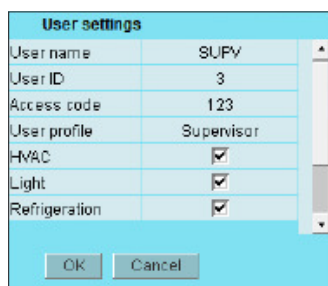
2. Sélectionnez Autorisation



3. Modifiez le réglage pour l'utilisateur « SUPV »



4. Sélectionnez le nom d'utilisateur et le code d'accès



5. Ouvrez une nouvelle session avec le nom d'utilisateur et le nouveau code d'accès

À sa livraison, le régulateur est configuré avec une autorisation standard pour les différentes interfaces utilisateur. Ce réglage doit être modifié et adapté à l'installation. La modification peut être effectuée maintenant ou ultérieurement.

Vous réutiliserez ce bouton chaque fois que vous voudrez obtenir cet affichage. Les fonctions non affichées pour le moment se trouvent sur le côté gauche. D'autres fonctions seront affichées au fur et à mesure que nous progressons dans le processus.

Appuyez sur la ligne **Autorisation** pour accéder à l'affichage de configuration de l'utilisateur.

Marquez la ligne avec le nom d'utilisateur **SUPV**. Appuyez sur le bouton **Modifier**.

C'est ici que vous pouvez sélectionner le superviseur pour le système en question et définir un code d'accès pour cette personne.

Le régulateur utilise la même langue que celle choisie dans le Service Tool, mais uniquement s'il dispose de cette langue. Si la langue n'est pas disponible dans le régulateur, les réglages et les affichages seront en anglais.

Pour activer les nouveaux réglages, vous devez effectuer une nouvelle connexion dans le régulateur avec le nouveau nom d'utilisateur et le code d'accès concerné. Vous accédez à l'affichage de connexion en appuyant sur l'icône dans le coin supérieur gauche de l'affichage.

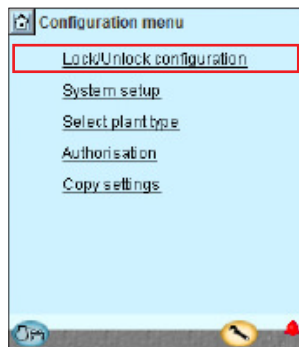


4.1.3 Déblocage de la configuration des régulateurs

1. Accédez au menu de configuration



2. Sélectionnez Verrouiller/Déverrouiller la configuration

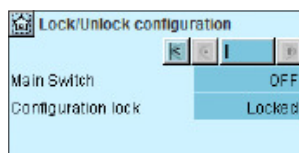


Le régulateur peut uniquement être configuré lorsqu'il est déverrouillé.

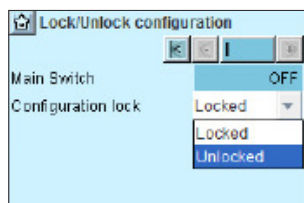
Les valeurs peuvent être modifiées lorsque le régulateur est verrouillé, mais uniquement pour les réglages qui n'affectent pas la configuration.

3. Sélectionnez Verrou de configuration

Appuyez sur le champ bleu indiquant le texte **Verrouillé**



4. Sélectionnez Déverrouillé

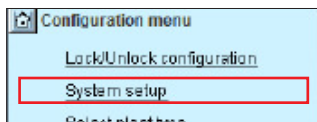


4.1.4 Configuration du système

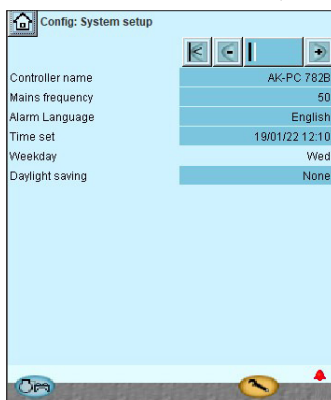
1. Accédez au menu de configuration



2. Sélectionnez Configuration du système



3. Définissez les réglages du système



Tous les réglages peuvent être modifiés en appuyant sur le champ bleu du réglage puis en indiquant la valeur du réglage requis.

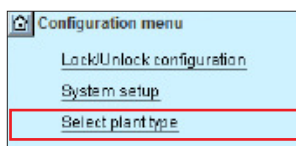
Dans le premier champ, saisissez un nom pour le paramètre que le régulateur contrôlera. Le texte écrit dans ce champ est visible en haut des écrans, en même temps que l'adresse du régulateur.

Lorsque l'heure est définie, l'heure du PC peut être transférée vers le régulateur. Lorsque le régulateur est connecté à un réseau, la date et l'heure seront automatiquement définies par l'unité du système sur le réseau. Cela s'applique également au commutateur d'heure d'été. En cas de coupure de courant, l'horloge est maintenue en fonctionnement pendant au moins 12 heures.

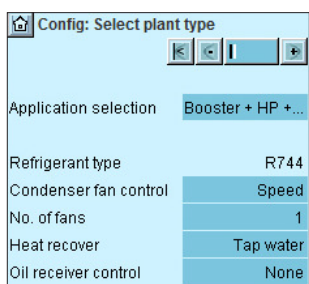
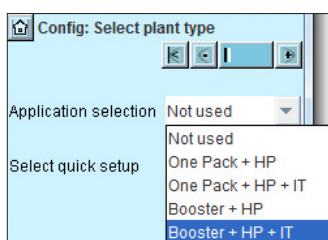
4.1.5 Définition du type d'installation

1. Accédez au menu de configuration
2. Sélectionnez le type d'installation

Appuyez sur la ligne **Sélectionner le type d'installation**.

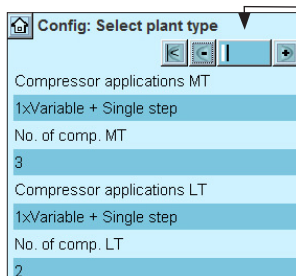


3. Définition du type d'installation

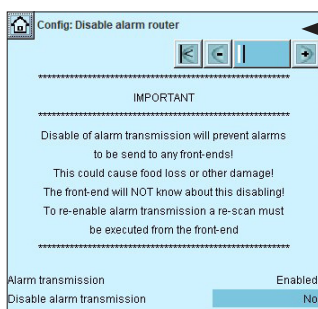


Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

4. Autres réglages de l'installation.



5. Configuration de base rapide



Généralités :

Si vous souhaitez en savoir plus sur les différentes options de configuration, celles-ci sont listées dans la colonne de droite.

Le numéro correspond au numéro et à l'illustration dans la colonne de gauche.

Puisque l'écran ne montre que les réglages et les relevés nécessaires pour une configuration donnée, la colonne de droite comporte tous les réglages possibles.

Notre exemple :

Les commentaires se rapportant à l'exemple sont présentés sur les pages suivantes, dans la colonne du milieu.

Dans notre exemple, le régulateur doit réguler un système booster, une régulation haute pression et un compresseur IT.

Seules sont accessibles les options autorisées par la sélection actuelle.

Dans notre exemple, les réglages sont visibles à l'écran.

Il existe plusieurs pages sous-jacentes. La barre noire de ce champ indique les pages actuellement affichées.

Passez les pages en revue à l'aide des boutons + et -.

La transmission d'alarme vers le système peut être désactivée. Cela peut être utilisé pour éviter le message « Routeur d'alarme plein » lorsque le régulateur est déconnecté du système. Le menu n'est accessible que si l'option « Afficher les paramètres avancés » est activée (présente ou « Sélectionner le type d'installation »).

Pour réactiver la transmission d'alarme, un nouveau scan doit être exécuté depuis le système.

Remarque :
La transmission d'alarme ne doit être désactivée qu'en connaissance de cause, car les alarmes critiques ne seront pas transmises vers le système. Cela pourrait entraîner des pertes marchandises ou d'autres dommages.

3 – Type d'installation

Sélection de l'application

Sélectionnez l'une des 4 applications où :
HP = régulation haute pression. MT = température moyenne.
LT = basse température. IT = compression parallèle

3 – Après la sélection de l'application

Réfrigérant

Uniquement pour les systèmes au CO₂.

Le réfrigérant ne peut pas être modifié

Régulation du ventilateur du condenseur

La régulation du ventilateur est définie ici :

Étage, étage+vitesse, simplement vitesse ou vitesse pour le premier ventilateur+étage pour le reste

Nombre de ventilateurs

Régler le nombre de sorties de relais qui seront utilisées

Récupération de chaleur

Récupération de chaleur activée

Eau sanitaire, chauffage individuel ou les deux

À régler ultérieurement

Gestion de l'huile

Régulation d'huile activée

Choisissez entre :

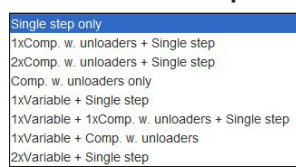
- Fixed pressure
- Difference pressure
- Timer based

Sélectionner la configuration rapide

Ici, vous pouvez réinitialiser tous les réglages du régulateur sur les réglages d'usine

4 – Définitions supplémentaires du système

Combinaisons du compresseur



Nombre de compresseurs

Régler le nombre de compresseurs qui seront utilisés

Interrupteur général externe

Un commutateur peut être raccordé pour démarrer et arrêter la régulation. (Ouvre également la sélection UPS)

Surv. ext. perte de puissance ext.

(signal provenant d'un UPS) Surveillance de la tension externe. Quand vous sélectionnez « oui », une entrée digitale est attribuée

Sortie d'alarme

Ce champ vous permet de définir dans quelles circonstances établir un relais d'alarme et quelles priorités doivent l'activer

Relais « Je suis vivant »

Un relais est « relâché » si la régulation échoue

Nuit sélectionnée via DI

Le passage en mode nuit a lieu lorsque le signal est reçu

Afficher les paramètres avancés

Cette fonction ouvre les réglages avancés dans les différents menus

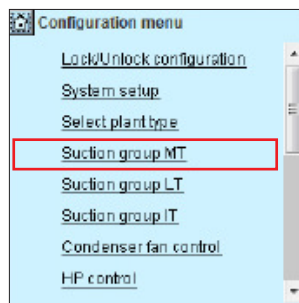
Comp. puiss. à la SA

Si vous sélectionnez « oui », une sortie analogique indique la puissance de fonctionnement

4.1.6 Définition du contrôle du groupe d'aspiration MT

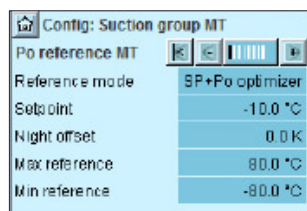
1. Go to Configuration menu

2. Select Suction group



Le menu de configuration dans le Service Tool a maintenant évolué. Il affiche les réglages possibles pour le type d'installation sélectionné.

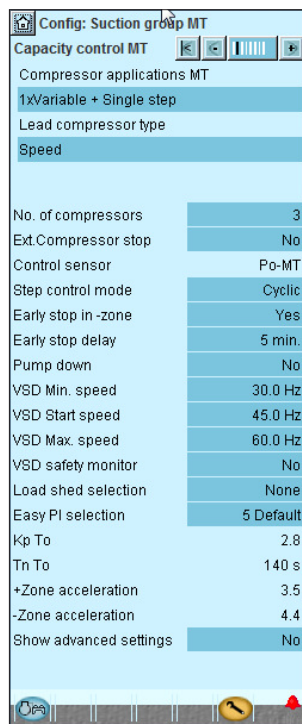
3. Set values for the reference



Dans notre exemple, nous sélectionnons les réglages :
- Optimisation P0
- Point de consigne d'aspiration = -10 °C
Les réglages sont indiqués à l'écran.

Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

4. Set values for capacity control



Si un compresseur variable ou à vis est choisi sur la première ligne, son type doit être déterminé sur la ligne suivante.

Dans notre exemple, nous sélectionnons :
- VSD + étape unique
- 3 compresseurs
- Cyclique

Remarque : les deux paramètres « sonde de régulation » et « décalage max. Psuc » sont utilisés pour configurer une application avec des multijecteurs basse pression. Ils sont uniquement visibles lorsqu'aucun groupe d'aspiration IT n'a été défini.

Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

3 – Mode de référence

Déplacement de la pression d'aspiration comme une fonction des signaux externes
0 : référence = définir la référence + décalage de nuit + décalage du signal 0-10 V externe
1 : référence = définir référence + décalage d'optimisation P0

Point de consigne (-80-30 °C)
Réglage de la pression d'aspiration requise en °C

Offset via Réf. externe
Choisissez si un signal de forçage de référence de 0-10 V est requis

Offset à entrée max. (-100-100 °C)
Valeur de déplacement au signal max. (10)

Off set à entrée min. (-100-100 °C)
Valeur de déplacement au signal min. (0 V)

Filtre offset (10-1 800 sec)

Ce champ vous permet de définir à quelle vitesse la référence doit devenir effective

Offset de nuit via DI

Sélectionnez si une entrée digitale est requise pour l'activation du fonctionnement de nuit. Le fonctionnement de nuit peut également être contrôlé via un planning hebdomadaire interne ou via un signal réseau

Offset de nuit (-25-25 K)

La valeur de déplacement pour la pression d'aspiration en lien avec un signal de régulation de nuit actif (défini dans Kelvin)

Référence max. (-50-80 °C)

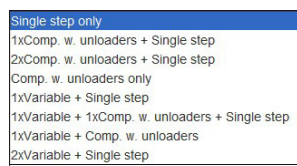
Référence de pression d'aspiration autorisée max.

Référence min. (-80-25 °C)

Référence de pression d'aspiration autorisée min.

4 – Application de compresseur

Sélectionnez l'une des configurations de compresseur disponibles ici :



Type de compresseur principal

• Variable

Les options suivantes sont disponibles :

- Vitesse
- FlexxCO2-4
- FlexxCO2-6
- Digital Scroll
- Flux 4
- Flux 6
- CR11 4
- CR11 6

Nombre de compresseurs

Définir le nombre de compresseurs (total)

Nbre de réducteurs de puissance

Définir le nombre de vannes de réduction de puissance

Arrêt compresseur ext.

Un interrupteur externe peut être raccordé pour démarrer et arrêter la régulation du compresseur

Sonde de régulation

Sélectionnez le capteur pour le régulateur du compresseur :

- « Po-MT » pour réguler le capteur Po-MT
- « Po-MT + Psuc-MT » pour réguler « Po-MT » et « Psuc-MT ».

Les compresseurs seront régulés sur le capteur situé le plus au-dessus de son point de référence

Décalage Psuc max.

Définissez la différence entre les références Psuc-MT et Po-MT

Mode de régulation par étape

Sélectionnez le schéma de raccordement pour les compresseurs :
Cyclique : égalisation du temps de fonctionnement entre les compresseurs (FIFO)

Meilleure adaptation : les compresseurs sont déclenchés/coupés pour s'adapter au mieux à la charge réelle

Coordination externe MT/LT

Sélectionnez « Oui » pour coordonner un régulateur LT externe

Coordination externe MT/LT

Visible si le régulateur est configuré sur « Une centrale + HP » (« type d'installation » → « sélection de l'application »).

La coordination MT/LT est automatiquement activée pour les systèmes booster. Pour les applications « Une centrale », il peut fonctionner à l'aide des entrées/sorties numériques.

Seuil de coord. MT/LT

Sélectionnez quand démarrer le compresseur MT :

- « Zone neutre » pour démarrer lorsque Po est dans ou au-dessus de la zone neutre.
- « Référence » pour démarrer lorsque la valeur est supérieure à la référence Po.
- « Zone plus » pour démarrer lorsque Po est dans la zone plus.

Arrêt coord. LT

Sélectionnez quand arrêter les compresseurs LT :

- « Comp. MT » pour arrêter lorsque MT n'est pas prêt.
- « Po MT » pour s'arrêter lorsque MT doit démarrer mais n'est pas prêt.

Pump down

Sélectionnez si une fonction d'évacuation est requise sur le dernier compresseur en fonctionnement

Vitesse synchrone

Non : deux sorties analogiques seront disponibles.

Oui : une sortie analogique sera disponible.

Arrêt précoce activé

Sélectionnez cette option pour limiter la durée pendant laquelle le dernier compresseur est autorisé à fonctionner dans la zone négative

Temporisation arrêt précoce

Définir la durée maximale pendant laquelle le dernier compresseur est autorisé à fonctionner dans la zone négative.

Limite de pump down Po (-80 – +30 °C)

Définir la limite du pump down

Vitesse min. VSD (0,5–60 Hz)

Vitesse min. à laquelle le compresseur doit s'arrêter

Vitesse de démarrage VSD (20–60 Hz)

Vitesse minimale pour le démarrage du variateur de fréquence (doit être définie sur une valeur supérieure à « Vitesse min. VSD Hz »)

Vitesse max. VSD (40–120 Hz)

Vitesse la plus haute autorisée pour le moteur du compresseur

Surveillance de l'alarme du VSD

Sélectionnez cette option si une entrée pour la surveillance du convertisseur de fréquence est requise

Période PWM

Période pour la vanne de bypass (temps de marche + temps d'arrêt)

Capacité min. PWM

Capacité minimale dans la période de temps (sans puissance minimale, le compresseur ne sera pas refroidi)

Capacité au démarrage PWM

Capacité minimale à laquelle le compresseur se met en marche (doit être réglée sur une valeur supérieure à « puissance min. PWM »)

Limites de délestage

Sélectionner quel signal utiliser pour la limitation de charge (uniquement via un réseau, un DI + réseau ou deux DI + réseau)

Période de limitation de charge

Définir la durée maximale autorisée pour la limitation de charge

Limite de délestage 1

Définir la limite de capacité max. pour l'entrée de délestage 1

Limite de délestage 2

Définir la limite de capacité max. pour l'entrée de délestage 2

Forçage de limite T0

Toute charge inférieure à la valeur limite est libre. Si la limite T0 dépasse la valeur, une temporisation est démarrée. Si la temporisation est écoulée, la limite de charge est annulée.

Délai de forçage 1

Temps max. pour la limite de délestage, si T0 est trop élevée

Délai de forçage 2

Temps max. pour la limite de délestage, si T0 est trop élevée

Sélection PI facile

Paramètre du groupe pour les 4 paramètres de commande : Kp, Tn, + l'accélération et - l'accélération. Si le réglage est positionné sur « défini par l'utilisateur », les 4 paramètres de commande peuvent être ajustés :

Kp To (0,1–10,0)

Facteur d'amplification de la régulation PI

Tn To

Temps d'intégration de la régulation PI

Accélération dans zone + (A⁺)

Des valeurs plus élevées entraînent une régulation plus rapide

Accélération dans zone - (A⁻)

Des valeurs plus élevées entraînent un ajustement plus rapide

Paramètres avancés**Filtre To**

Réduire les variations rapides de la référence To

Filtre Pc

Réduire les variations rapides de la référence Pc

Temps de démarrage initial (15–300 s)

Temps après un démarrage où la capacité enclenchée est limitée au premier étage du compresseur

Mode de réduction de capacité

Sélectionner si un ou deux compresseurs à régulation de capacité peuvent être déchargés simultanément lorsque la capacité est en baisse

Comp. running DO

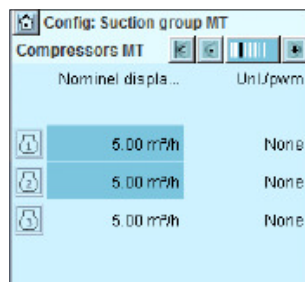
Si la valeur du paramètre est « Oui », cela réserve une sortie qui affiche si les compresseurs fonctionnent.

Filtre AO

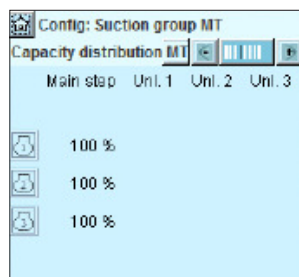
Réduire les variations rapides à la sortie analogique

Limite max. AO

Limiter la tension sur la sortie analogique.

5. Définissez des valeurs pour la puissance des compresseurs


Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

6. Définissez des valeurs pour l'étage principal et tous réducteurs de puissance


Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

7. Définissez des valeurs pour un fonctionnement sûr


Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

La puissance du compresseur se définit en volume déplacé par heure. m³/h. Référez-vous aux données du compresseur.

Notre exemple ne comporte aucun réducteur de puissance et donc aucun changement.

Dans notre exemple, nous sélectionnons :

- Limite de sécurité pour la température de refoulement = 120 °C
- Limite de sécurité pour la pression de condensation élevée = 100 bar
- Limite de sécurité pour la pression d'aspiration basse = -40 °C
- Limite d'alarme pour la pression d'aspiration élevée = -5 °C
- Limite d'alarme pour la surchauffe min. et max., respectivement = 5 et 35 K.

5 – Compresseurs

La répartition de la capacité entre les compresseurs est définie sur cet écran.

Les puissances devant être définies dépendent de l'« application du compresseur » et du « mode de régulation par étape » qui a été sélectionné.

Capacité **nominale** (1–1000 m³/h)

Définir la capacité nominale pour le compresseur en question. Pour les compresseurs avec un entraînement à vitesse variable, la capacité nominale doit être définie pour la fréquence secteur (50/60 Hz)

Réduction de capacité

Nombre de vannes de réduction de puissance pour chaque compresseur (0-3)

6 – Répartition de la capacité

L'installation dépend de la combinaison de compresseurs et du schéma de raccordement

Étage principal

Définir la capacité nominale de l'étage principal (définir le pourcentage de la capacité nominale du compresseur concerné) 0–100 %

Réduction de capacité

Affichage de la capacité à chaque réduction de puissance 0–100 %

7 – Sécurité
Capacité d'urgence en jour

La puissance d'enclenchement souhaitée pour le fonctionnement de jour en cas d'opérations d'urgence résultant d'une erreur avec le capteur de pression d'aspiration/capteur de température du fluide

Capacité d'urgence en nuit

La puissance d'enclenchement souhaitée pour le fonctionnement de nuit en cas d'opérations d'urgence résultant d'une erreur avec le capteur de pression d'aspiration/capteur de température du fluide

Limite max. Sd

Valeur de température max. des gaz de refoulement.

À 10 K en dessous de la limite, la capacité du compresseur doit être réduite et la puissance totale du condenseur s'enclenche.

Si la limite est dépassée, la puissance totale du compresseur est coupée.

Limite max. Pc

Valeur maximale pour la pression du condenseur en bar.

À 3 K en dessous de la limite, la puissance totale du condenseur doit être enclenchée et la puissance du compresseur est réduite.

Si la limite est dépassée, la puissance totale du compresseur est coupée.

Limite max. Tc

Valeur limite en °C (Si sélectionnée pour être affichée dans la configuration du condenseur)

Temporisation de l'alarme Pc max.

Temporisation pour l'alarme Pc max.

Limite T0 min.

Valeur minimale pour la pression d'aspiration en °C

Si la limite est réduite, la puissance totale du compresseur est coupée

Alarme T0 max.

Limite d'alarme pour la pression d'aspiration élevée P0

Temporisation T0 max.

Temporisation avant l'alarme de pression d'aspiration élevée P0

Temps de redémarrage de sécurité

Temporisation commune avant le redémarrage du compresseur.

(Applicable aux fonctions : « limite Sd max. », « Limite Pc max. » et « limite P0 min. »)

Alarme SH min.

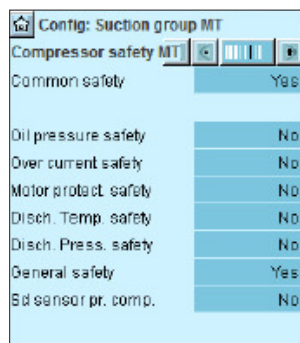
Limite d'alarme pour la surchauffe min. dans la conduite d'aspiration

Alarme SH max.

Limite d'alarme pour la surchauffe max. dans la conduite d'aspiration

Temporisation d'alarme SH

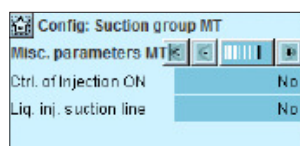
Temporisation avant l'alarme de surchauffe min./max. dans la conduite d'aspiration

8. Définissez la surveillance du compresseur


Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

9. Définissez une durée de fonctionnement pour le compresseur


Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

10. Définissez les fonctions diverses


Dans notre exemple, nous utilisons :
- Régulation de haute pression commune pour tous les compresseurs
- Une unité de surveillance de la sécurité générale pour chaque compresseur

(Les options restantes peuvent avoir été sélectionnées si des contrôles de sécurité spécifiques ont été requis pour chaque compresseur.)

Définir le temps d'arrêt min. pour le relais du compresseur.
Définir le temps de fonctionnement min. pour le relais du compresseur.
Définir à quelle fréquence le compresseur est autorisé à démarrer.

Les réglages s'appliquent uniquement au relais qui enclenche et coupe le moteur du compresseur. Ils ne s'appliquent pas aux réducteurs de puissance.

Si les restrictions coïncident, le régulateur utilise la durée de restriction la plus longue.

Dans notre exemple, nous n'utilisons pas ces fonctions.

8 – Sécurité du compresseur
Sécurité commune

Choisissez si une entrée de sécurité commune globale pour tous les compresseurs est souhaitée. Si l'alarme est activée, tous les compresseurs seront désactivés.

Pression de l'huile, etc.

Définissez ici si ce type de protection doit être connecté.

Pour « Général », un signal est émis par chaque compresseur.

Sonde Sd par compresseur

Indiquez si une mesure Sd doit être effectuée pour chaque compresseur individuel

Temp. de refoulement max.

Température de coupure.

Temporisation d'alarme Sd du compresseur

Délai de temporisation de l'alarme.

Coupe sécurité Sd du compresseur

Définir si le déclenchement de sécurité par coupure doit être activé.

9 – Temps de fonctionnement minimum

Configurer les temps de fonctionnement de façon à éviter les « opérations inutiles ».

Le temps de recyclage est l'intervalle de temps entre deux démarrages consécutifs.

Tempo. de sécurité
Temporisation de coupure

La temporisation résultant de l'abandon de mesures de sécurité automatisées et jusqu'au signalement de l'erreur liée au compresseur. Ce réglage est commun pour toutes les entrées de sécurité pour le compresseur concerné.

Délai anti-court-cycle

Durée minimale avant qu'un compresseur ne soit opérationnel après une coupure de sécurité. Après cet intervalle, le compresseur peut redémarrer.

10 – Fonctions diverses
Régl. d'Injection ON

DO : Sélectionnez cette fonction si un relais doit être prévu pour cette fonction. (La fonction doit être raccordée par fils aux régulateurs avec détendeurs afin de fermer l'injection de liquide en cas de coupure en sécurité du dernier compresseur.)

Réseau : le signal est envoyé aux régulateurs par l'intermédiaire du bus de communication.

Temporisation de démarrage du compresseur

Délai de temporisation pour le démarrage du compresseur

Temporisation de l'arrêt de l'injection

Délai de temporisation pour « injection OFF »

Injection de liquide à l'aspiration

Sélectionnez cette fonction si une injection de liquide est requise dans la conduite d'aspiration afin de maintenir une température de gaz de refoulement basse.

Une régulation est possible soit à l'aide d'une électrovanne et d'une vanne TEV, soit à l'aide d'une vanne AKV.

AKV DO conduite d'aspiration

Affichage du degré d'ouverture de la vanne en %

démarrage de l'injection SH

Valeur de surchauffe lors du démarrage de l'injection de liquide

Diff. injection SH

Différentiel de surchauffe pour le contrôle de l'injection

Temp. Sd démarrage injection

Température de démarrage pour l'injection de liquide dans la conduite d'aspiration

Temp. diff. Sd injection

Différentiel lorsque réglé sur Sd

SH min. conduite d'aspiration

Surchauffe minimale dans la conduite d'aspiration

SH max. conduite d'aspiration

Surchauffe maximale dans la conduite d'aspiration

Période pulsation AKV

Période de temps pour vanne AKV

Temporisation d'injection au démarrage

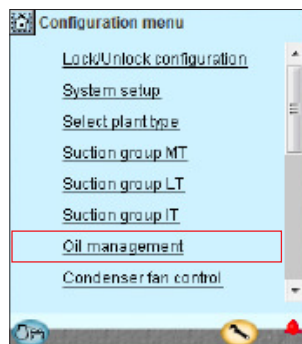
Délai de temporisation pour injection de liquide au démarrage

Ensuite, les paramètres pour le groupe LT et le groupe IT continuent. En principe, les mêmes réglages sont effectués.

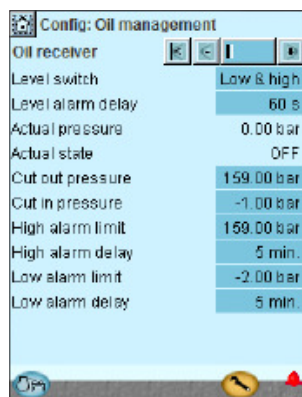
4.1.7 Définition du système de gestion d'huile

1. Accédez au menu de configuration

2. Définissez le système de gestion d'huile

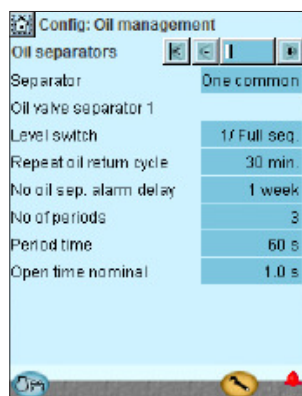


3. Définissez le réservoir d'huile



Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

4. Définissez le séparateur d'huile



Dans notre exemple, le système de gestion d'huile n'a pas été inclus.

Les réglages sont affichés uniquement à titre d'information et s'appliquent à la commande « pression fixe » qui est configurée dans l'affichage « Type d'installation ».

Dans notre exemple, nous avons deux contacteurs de niveau dans le réservoir : un pour le niveau haut et un pour le niveau bas.

Le processus est le suivant : lorsqu'un signal est émis par le contacteur de niveau, le processus de refoulement vers le réservoir commence. Trois impulsions sont émises avec un intervalle d'une minute. Chaque impulsion dure une seconde. Si le contacteur de niveau ne détecte pas de baisse de l'huile à ce point, une alarme est émise lorsque la temporisation a expiré.

- 3**
- Réservoir du contacteur de niveau**
Définissez les capteurs de niveau souhaités :
Haut
Bas et haut
 - Temporisation alarme de niveau**
Temporisation pour l'alarme de niveau
 - Pression réelle**
Valeur mesurée
 - État réel**
État du séparateur d'huile
 - Pression de coupure**
Pression du réservoir à laquelle l'huile est désactivée
 - Pression d'enclenchement**
Pression du réservoir à laquelle l'huile est activée
 - Limite d'alarme haute**
Une alarme est émise si une pression trop haute est enregistrée
 - Temporisation d'alarme haute**
Temporisation de l'alarme
 - Limite d'alarme basse**
Une alarme est émise si une pression trop basse est détectée
 - Temporisation d'alarme basse**
Temporisation de l'alarme

4

Séparateur
Choisissez s'il doit y avoir un séparateur partagé pour tous les compresseurs ou deux séparateurs (MT et IT)

Détection de niveau
Définissez si le séparateur doit être contrôlé par les contacteurs de niveau « Séquence complète », « Niveau To » ou « bas et haut »

Temporisation alarme de niveau
Alarme émise en cas d'utilisation d'un contacteur de niveau pour niveau bas

Répétition du cycle de retour d'huile
Période entre la répétition des processus de vidange du séparateur si le contacteur de niveau reste à un niveau élevé

Temporisation alarme aucune sép. d'huile
Temporisation d'alarme lorsqu'un signal indiquant que l'huile n'est pas séparée est émis (contact de niveau « haut » non activé).

Nbre de périodes
Nombre de fois où la vanne doit s'ouvrir pour une séquence de vidange

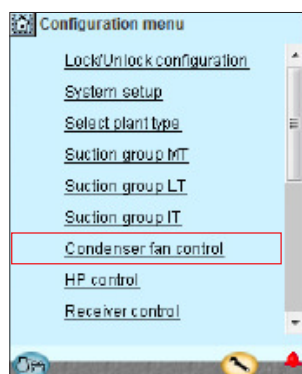
Période
Intervalle entre deux ouvertures de vanne

Temps d'ouverture
Durée d'ouverture de la vanne

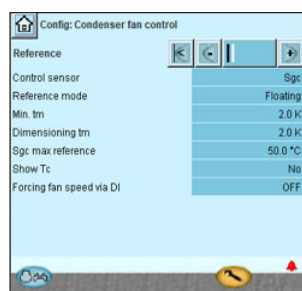
4.1.8 Configuration de la régulation des ventilateurs du condenseur

1. Accédez au menu de configuration

2. Sélectionnez Régulation du ventilateur du condenseur

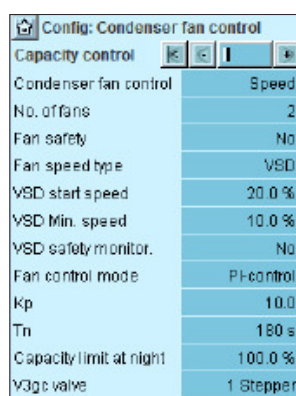


3. Réglez le mode de régulation et la référence



Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

4. Définissez les valeurs pour la régulation de puissance



Dans notre exemple, la pression de condensation est régulée sur la base du Sgc et à partir de Sc3 (référence flottante). Les réglages sont indiqués à l'écran.

Dans notre exemple, la vitesse de tous les ventilateurs est régulée en parallèle. Les réglages sont indiqués à l'écran.

À savoir : la fonction « Surveillance de la sécurité des ventilateurs » requière un signal d'entrée depuis chaque ventilateur.

3 – Sonde et référence

Sonde de régulation

Sgc : la température à la sortie du refroidisseur à gaz
S7 : la température moyenne est utilisée pour la régulation

Mode de référence

Sélection de la référence de pression de condensation :
Réglage fixe : utilisé si une référence permanente est requise = « Réglage »

Flottant : utilisé si la référence est modifiée en tant que fonction du signal de température externe Sc3, du « dimensionnement tm K »/« tm K minimum » et de la puissance d'enclenchement du compresseur. (Le flottement est recommandé pour le CO2 et la récupération de chaleur.)

Point de consigne

Réglage de la pression de condensation souhaitée en température **Min. tm**

Différence de température moyenne minimale entre la température de l'air Sc3 et de condensation Pc en l'absence de charge

Dimensionnement tm

Dimensionnement du différentiel de température moyenne entre la température de l'air Sc3 et la température de condensation à une charge maximale (différence tm à charge maximale, généralement 2-4 K)

Référence Sgc max.

Température de sortie du refroidisseur de gaz autorisée maximale. Cette fonction limite la référence pour Sgc.

Afficher Tc

Définissez si Tc doit être affiché ou non

Forçage de la vitesse du ventilateur via DI

Réglez sur « Max Speed » ou « Prop%CMP » pour que la vitesse du ventilateur soit forcée par une DI externe (respectivement à sa vitesse maximale ou proportionnellement à la charge du compresseur), fermez V3gc et calculez la pression de référence Pgc en fonction de la sonde Sgc. Lorsque la DI n'est pas activée, le ventilateur et V3gc sont régulés de la façon habituelle.

4 – Régulation de la puissance

Mode de régulation de la puissance

Sélectionner le mode de régulation pour le condenseur :

Étage : les ventilateurs sont reliés à un étage via des sorties relais

Étage/vitesse : la puissance des ventilateurs est régulée par une combinaison de régulation de vitesse et de raccord d'étape

Vitesse : la puissance des ventilateurs est contrôlée via la régulation de vitesse

Vitesse étage 1 : régulation de la vitesse du premier ventilateur et raccord d'étages des autres

2 groupes avec vitesse : la puissance est divisée en groupes

Nombre de ventilateurs

Définir le nombre de ventilateurs

(Si deux groupes sont sélectionnés, ce réglage correspond au nombre de ventilateurs dans le groupe 1)

Nombre de ventilateurs dans le groupe 2

Le nombre de ventilateurs indiqué dans le groupe 2 doit être supérieur ou égal au nombre de ventilateurs dans le groupe 1

Limite de vitesse du groupe 1

La vitesse peut être limitée afin de minimiser le bruit

Surveillance de la sécurité des ventilateurs

Surveillance de la sécurité des ventilateurs. Une entrée digitale est utilisée pour surveiller chaque ventilateur

Type de vitesse du ventilateur

VSD (et moteurs CA classiques)

Moteur EC = moteurs de ventilateurs à régulation CC

Vitesse de démarrage VSD

Vitesse minimale pour le démarrage de la régulation de vitesse (doit être configurée sur une valeur supérieure à « Vitesse min. VSD »)

Vitesse min. VSD

Vitesse minimale à laquelle la régulation de vitesse est coupée (charge faible)

Surv. sécurité VSD

Sélection de la surveillance de la sécurité du convertisseur de fréquence. Une entrée digitale est utilisée pour la surveillance du convertisseur de fréquence.

Puissance de démarrage EC

La régulation attend que cela soit nécessaire avant de délivrer une tension au moteur EC

Tension min. EC

Valeur de tension à la puissance minimale (20 % = 2 V @ 0–10 V)

Tension max. EC

Valeur de tension à une puissance de 100 % (80 % = 8 V @ 0–10 V)

Tension EC abs. max.

Tension admissible pour le moteur EC (surpuissance)

Sgc max. absolue

Valeur max. pour la température sur Sgc. Si la valeur est dépassée, la tension EC est augmentée jusqu'à la valeur du réglage « Tension EC abs. max. »

Type de régulation

Choix de la stratégie de régulation

Bande P : la puissance des ventilateurs est régulée via la régulation de la bande P. La bande P est « 100/Kp »

Régulation PI : la puissance des ventilateurs est régulée par le régulateur PI

Kp

Facteur d'amplification du régulateur P/PI

Tn

Temps d'intégration pour le régulateur PI

Limite de puissance la nuit

Réglage de la limite de puissance maximale en régime de nuit. Peut être utilisée pour limiter la vitesse du ventilateur afin de réduire le niveau sonore

V3gc

Indique si une vanne de bypass de gaz est utilisée sur le refroidisseur à gaz.

ON/OFF : vanne trois voies régulée par un relais

Vanne pas-à-pas : vanne trois voies modulante de type CTR

Tension : vanne trois voies, par exemple, régulée par un signal 0–10 V pour ON/OFF :

Limite basse de bipasse – Shp

Si la sonde Sgc enregistre une température inférieure à la valeur sélectionnée, le gaz est acheminé hors du gas cooler (par exemple lors d'un démarrage à des températures ambiantes très basses).

Temps d'arrêt dérivation min.

Temps minimum pendant lequel le gaz doit être délivré par l'intermédiaire du refroidisseur à gaz avant que la dérivation ne soit autorisée.

Pour Vanne pas-à-pas et Tension :

Kp

Facteur d'amplification du régulateur PI.

Tn

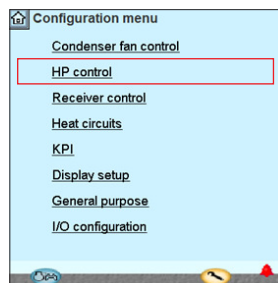
Temps d'intégration pour le régulateur PI.

Degré d'ouverture minimum**Degré d'ouverture maximum**

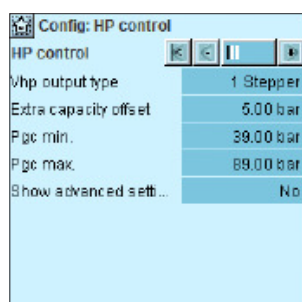
4.1.9 Configuration de la régulation haute pression

1. Accédez au menu de configuration

2. Sélectionnez Régulation HP

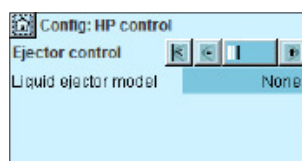
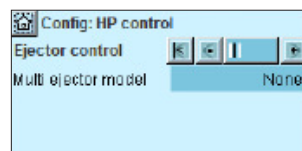


3. Définissez les valeurs de régulation



Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

4. Définissez la fonction d'éjecteur



Les réglages sont représentés ici tels que sur l'affichage.

Nous n'utilisons pas la régulation d'éjecteur dans notre exemple.

3 – Régulation HP

Type de sortie Vhp

Sélectionnez le type de signal permettant de réguler la vanne haute pression :

- Signal de tension
- Signal du moteur pas-à-pas via AK-XM 208C
- Signaux de deux moteurs pas-à-pas pour les vannes parallèles

Décalage de puissance supplémentaire

Réglez la quantité d'augmentation de la pression lorsque la fonction « Puissance réfrigération supplémentaire (« compresseur supplémentaire ») » est activée

Pgc min.

Pression minimum admissible dans le refroidisseur à gaz

Pgc max.

Pression maximum admissible dans le refroidisseur à gaz

Paramètres avancés

Vhp min. OD

Restriction du degré de fermeture de la vanne

Pgc max. limite bande P

Bande P sous « Pgc max » dans laquelle le degré d'ouverture de la vanne est augmenté

Sous-refroidissement dT

Température de sous-refroidissement souhaitée

Kp

Facteur d'amplification

Tn

Temps d'intégration

Pgc HR min.

Relevez la pression minimum admissible dans le circuit haute pression pendant une récupération de chaleur.

Pgc HR max

Relevez la pression permmissible pendant une récupération de chaleur
Remarque : Dans tous les cas, « Pgc ref » peut être supérieure à « Pgc HR Max » lorsque la fonction « Puissance réfrigération supplémentaire (compresseurs supplémentaires) » est activée.

Décélération bar/min.

Ce champ vous permet de sélectionner la rapidité à laquelle la référence doit être modifiée après la fin d'une récupération de chaleur.

Temp. à 100 bar

Température à 100 bar Ce champ vous permet de définir la courbe de régulation pendant un fonctionnement transcritique. Réglez la valeur de température désirée.

4 – Régulation de l'éjecteur

Sélectionnez la puissance du multiéjecteur.

La taille s'affiche ensuite pour chaque puissance de vanne.

La fonction est décrite à la page 114–117.

À l'écran suivant, la puissance est ajustée pour les éjecteurs de liquide. L'écran suivant n'est pas visible si les éjecteurs liquides sont configurés à l'écran précédent.

Avertissement !

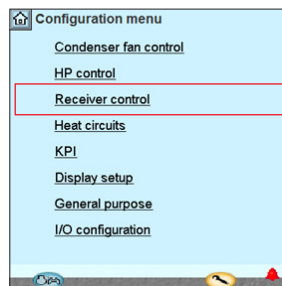
Si la régulation est interrompue pendant la régulation haute pression, la pression augmente.

Le système doit être dimensionné en fonction de la pression supérieure ; sinon, une perte de charge peut avoir lieu.

4.1.10 Configuration de la régulation de la pression du réservoir

1. Accédez au menu de configuration

2. Sélectionnez la régulation du réservoir



3. Définir les paramètres de la référence du réservoir

Receiver reference	
Prec ref. Mode	Fixed SP
Prec setpoint	36.00 bar
Trec setpoint	2.4 °C
Prec max.	59.00 bar
Prec min.	29.00 bar
Trec min.	-5.4 °C
Enable Delta P min	Yes
Delta P reference	5.00 bar
Show Trec on overview	Yes
Show advanced settings	Yes
AC Support	Yes
AC Prec Limits	No
Receiver inlet min.vapour	5 %

3. Référence du réservoir

Mode réf. Prec

Sélectionnez l'une des options de référence disponibles pour la régulation du compresseur IT :

- « SP fixe » pour une référence constante,
- « Décalage ext. » pour une référence constante + un décalage via une entrée analogique,
- « Optimiser IT » pour un calcul automatique de la référence optimale,
- « Delta P » pour un décalage constant au-dessus de la référence de pression d'aspiration MT (à l'aide du paramètre de référence Delta P).

Point de consigne Prec/référence Prec

Sélectionnez le point de consigne ou affichez la référence réelle pour la pression du réservoir

Consigne Trec/référence Prec

Affichage de la température saturée pour le point de consigne Prec/ la référence Prec

Prec max.

Pression maximum admissible dans le réservoir Le dépassement de cette limite entraîne une alarme.

Prec min.

Pression minimum admissible dans le réservoir Le dépassement de cette limite entraîne une alarme.

Activer Delta P min

Lorsque activée, la référence du réservoir est calculée pour garantir une différence de pression minimale avec la référence de pression d'aspiration MT.

Référence delta P

Différence de pression minimale entre la référence actuelle du réservoir et la référence de pression d'aspiration MT.

Afficher Trec dans la vue d'ensemble

Définissez si Trec doit être indiquée sur l'écran d'aperçu

Décalage ext. max.

Lorsque le mode de référence est « Décalage ext. », réglez le décalage maximal.

Référence Prec min/Référence Prec max

Lorsque le mode de référence est « Optimiser IT » ou « Delta P », les valeurs minimales et maximales pour la référence du réservoir doivent être définies. Sélectionnez cette option pour minimiser la plage flottante de pression du réservoir indiquant la quantité de gaz entrant dans le réservoir.

Support AC

Active un signal de demande (sur DI) et un signal de coordination (sur DO) pour la climatisation (AC). Lorsque la climatisation est activée, le régulateur s'attend à ce que la charge AC contribue à la charge du réservoir.

Réf. min. Prec. AC/Réf. max. Prec. AC

Limitation supplémentaire de la plage de pression de la référence du réservoir qui s'applique uniquement lorsque la climatisation est demandée via DI. Sélectionnez l'option pour garantir des températures de climatisation maximale et minimale.

Vapeur min. entrée réservoir

Maintient une pression de gaz minimale dans le réservoir. La valeur en % indique la qualité minimale autorisée de vapeur à l'entrée du réservoir.

4. Réglage des paramètres de régulation

Config: Receiver control	
Receiver control	High and low level switch
Monitor liquid level	30 min.
Liquid alarm delay	30 min.
Receiver valve	1 Stepper
Vrec output type	0 %
Vrec min. OD	100 %
Vrec max. OD	5 Default
Easy PI selection	5.0
Vrec Kp	45 s
Vrec Tn	
Hot gas dump	
Hot gas dump enable	Yes
Hot gas dump cut-in	29.00 bar
Hot gas dump delta	1.00 bar
Show advanced settings	Yes
IT Coordination	
IT Smart start enable	No
IT Start Vrec OD	10 %
IT Start delay filter	60 s
IT End delay	0 s
IT Comp. Sgc min.	20.0 °C
Emergency actions	
Vhp close on high Prec	No
Vhp open on low Prec	No
MT Cut-out on high Prec	Yes

4. Régulation du réservoir

Surveillance du niveau de liquide

Choisissez si le niveau de liquide doit être surveillé par :

- « Contact niveau bas »
- « Contact niveau haut »
- « Contact de niveau haut et bas »

Tempo. de l'alarme de liquide

Temporisation de l'alarme

Vanne de réservoir

Les réglages suivants sont spécifiques aux vannes de réservoir Vrec :

Type de sortie Vrec

Sélectionnez le type de sortie Vrec pour la vanne de bypass de gaz :

- « 1 pas-à-pas » pour un signal de moteur pas-à-pas unique via AK-XM 208C
- « 2 pas-à-pas (synchrone) » pour les signaux de 2 moteurs pas-à-pas utilisés simultanément
- « 2 pas-à-pas (séquentiels) » pour les signaux de 2 moteurs pas-à-pas utilisés en séquence
- « Tension (AO) » pour un signal de tension

Vrec DO min.

Limitation du degré de fermeture de la vanne Vrec

Vrec DO max.

Limitation du degré d'ouverture de la vanne Vrec

Réglage PI facile

Réglage groupé pour les paramètres de régulation Kp Tn : Kp, Tn. Si le réglage est positionné sur « défini par l'utilisateur », les paramètres de régulation peuvent être ajustés précisément :

Kp Vrec

Facteur d'amplification de la régulation PI

Tn Vrec

Temps d'intégration de la régulation PI

Activer décharge de gaz chaud

Sélectionner si le gaz chaud doit être fourni lorsque la pression du réservoir diminue trop

Enclenchement décharge de gaz chaud

Pression du réservoir à laquelle le gaz chaud est activé

Différentiel décharge de gaz chaud

Différence à laquelle le gaz chaud est désactivé à nouveau

Coordination IT

Les réglages suivants sont spécifiques à la coordination avec groupe d'aspiration IT :

Activation du démarrage intelligent IT

Permet le calcul automatique de « Vrec DO démarrage IT », en fonction du type de vanne Vrec, de la taille de l'IT et des conditions de fonctionnement.

Vrec DO démarrage IT

Degré d'ouverture de la vanne Vrec lorsque le compresseur IT doit démarrer.

Ajustage démarrage IT

Permet à l'utilisateur de modifier « DO Vrec DO démarrage IT » lorsque « Démarrage intelligent IT » est activé. Une valeur de zéro fait que le régulateur vise une vitesse minimale du premier compresseur IT, une valeur négative fait que l'IT démarre plus tôt (débit plus faible) et une valeur plus élevée fait que l'IT démarre plus tard (débit plus élevé).

Filtre tempo démarrage IT

Constante de temps pour filtrer Vrec DO lorsqu'il est comparé à « Vrec DO démarrage IT » pour démarrer les compresseurs IT

Délai fin IT

La durée pendant laquelle le compresseur IT doit avoir été arrêté avant que la régulation ne soit transférée à Vrec.

Comp. IT Sgc min.

Limite de température pour un fonctionnement avec un compresseur IT. Ne démarre pas si une valeur inférieure est détectée, quel que soit le degré d'ouverture de la vanne Vrec.

Action d'urgence

Active l'action spécifique de régulation d'urgence d'autres régulateurs en raison d'une pression de réservoir trop basse/trop élevée.

Fermeture Vhp pour Prec élevée

Active la dérogation du maximum DO pour la vanne haute pression Vhp comme action contre une pression élevée du réservoir.

Ouverture Vhp pour Prec basse

Activer la dérogation du minimum DO pour la vanne haute pression Vhp comme action contre une pression basse du réservoir.

Coupure MT pour Prec élevée

Permet de couper la capacité du compresseur MT en tant qu'action contre une pression élevée du réservoir.

4.1.11 Configuration de la référence du réservoir avec des multijecteurs

Config: Receiver control	
Receiver reference	35.00 bar
Prec reference	1.3 °C
Trec reference	59.00 bar
Prec max.	29.00 bar
Prec min.	-5.4 °C
Trec min.	Yes
Show Trec on overview	No
Show advanced settings	5.00 bar
Delta P reference	5.00 bar
LP Ej Delta P low	10.00 bar
LP Ej Delta P high	1800 s
LP Ej Delta P delay	35.00 bar
Prec min reference	52.00 bar
Prec max reference	0.00 bar
Ext.Offset max.	No
AC Support	

Conçu pour fonctionner avec des multijecteurs basse pression, ce mode est disponible lorsque la régulation de l'aspiration MT est configurée pour alterner entre deux sondes de pression (Po-MT et Psuc-MT).

La référence du réservoir est toujours calculée comme un décalage par rapport à la référence d'aspiration MT. La référence pour le réservoir utilise un décalage supérieur ou inférieur, déterminé par une entrée numérique.

Les paramètres liés sont expliqués à droite.

Pour plus d'informations sur le réglage de ces paramètres, consultez le guide d'application : « Système d'éjecteur basse pression »

Référence delta P

Affiche la différence de pression actuelle entre la référence Prec et la référence Po-MT.

Éj LP Delta P faible

Indiquez la différence de pression entre la référence Prec et la référence Po-MT pour la référence Prec inférieure (DI désactivée).

Éj LP Delta P élevé

Indiquez la différence de pression entre la référence Prec et la référence Po-MT pour la référence Prec supérieure (DI activée).

Temporisation Éj LP Delta P élevé

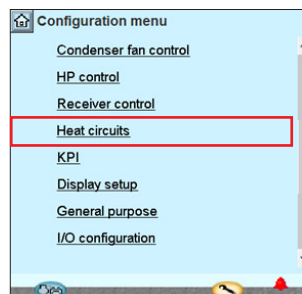
Après désactivation de l'entrée numérique pour la référence « Delta P élevé », le paramètre « Temporisation Éj LP Delta P élevé » retarde le retour à la référence « Delta P faible » pendant la durée spécifiée.

Après activation de l'entrée numérique, un délai de 30 s est toujours appliqué pour revenir à la référence « Delta P élevé ».

4.1.12 Set up control of heat recovery

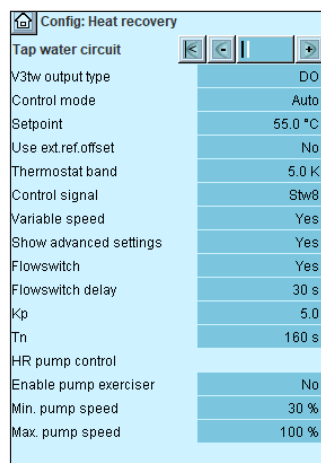
1. Accédez au menu de configuration

2. Sélectionnez les circuits de chauffage



Lorsque le menu « Select Plant type » (Sélectionner le type d'installation) est sélectionné, le menu « Heat circuits » (Circuits de chauffage) s'affiche.

3. Configurez les valeurs du circuit d'eau chaude sanitaire



Le menu de l'eau chaude sanitaire est vide lorsque la régulation n'est effectuée que sur la récupération de chaleur pour le chauffage individuel.

3 – Récupération de chaleur – Circuit d'eau (chaude) sanitaire

(les réglages sont disponibles uniquement lorsqu'ils doivent être réglés sur un circuit d'eau sanitaire)

Type de sortie V3tw

DO : la vanne est réglée par une sortie de relais

Pas-à-pas (marche/arrêt) : la vanne est réglée par une vanne pas-à-pas

Mode de régulation : ce champ vous permet d'activer (auto)

et de désactiver (off) la régulation du circuit

Point de consigne : ce champ vous permet de régler la température requise pour la sonde Stw8

Utilisation du décalage réf. ext.

Un signal 0-10 V doit déplacer la température de référence.

Décalage réf. ext. max.

Déplacement de référence au signal max. (10 V)

Bande thermostat : variation de température admissible autour de la référence

Signal de régulation

Choisissez entre :

Stw8 : si la régulation doit être effectuée uniquement à l'aide de cette sonde

Stw4-Stw3 : si le régulateur règle à l'aide de cette différence de température jusqu'à ce que la référence de Stw8 soit atteinte (pendant une régulation de Stw4-Stw3, la vitesse de la pompe doit toujours être réglée)

Stw8 + Stw8A : si ces deux capteurs de température sont installés dans le réservoir d'eau chaude

Stw4 : la régulation est effectuée avec cette sonde

Delta T : différence de température de consigne pendant la régulation de Stw4-Stw3

Vitesse variable : ce champ vous permet de sélectionner le type de pompe, à vitesse variable ou ON/OFF

Paramètres avancés :

Les options suivantes sont accessibles :

Capteur de débit : doit normalement être sélectionné pour des raisons de sécurité

Retard capteur de débit : durée d'un signal stable avant que le nouveau statut ne soit utilisé pendant la régulation

Kp : facteur d'amplification

Tn : temps d'intégration

Activer l'exercice de la pompe : faire fonctionner la pompe à eau pendant 30 s à sa vitesse minimum (au moins 30 %) après 24 h d'inactivité.

Vitesse de pompe min. : vitesse de la pompe au démarrage/à l'arrêt

Vitesse de pompe max. : vitesse maximale admissible de la pompe

4. Configurez les valeurs du circuit de récupération de chaleur

Config: Heat recovery	
Heat reclaim circuit	DO
V3hr output type	DO
Heat reclaim type	Max heat reclaim
Control mode	Auto
Setpoint	55.0 °C
Use ext.ref.offset	No
Thermostat band	5.0 K
Control signal	Shr8
Variable speed	Yes
Heat consumers	1
Heat consumer filter	5 s
Additional heat output	No
Show advanced settings	Yes
Flowswitch	Yes
Flowswitch delay	30 s
Kp	5.0
Tn	160 s
Tc max HR	27.0 °C
HR pump control	
Enable pump exerciser	No
Min. pump speed	30 %
Max. pump speed	100 %
HR stop limit	5 %
HR start limit	10 %
HR end delay - MT stop	0 s
HP control	
Pgc HR min.	49.00 bar
Pgc HR max	79.00 bar
Ref. offset low limit	25 %
Ref. offset high limit	70 %

Le menu pour le chauffage individuel est vide lorsque la régulation est uniquement effectuée sur l'eau chaude sanitaire.

4 – Récupération de chaleur – Circuit de récupération de chaleur Type de sortie V3hr

DO : la vanne est réglée par une sortie de relais

Pas-à-pas (marche/arrêt) : la vanne est réglée par une vanne pas-à-pas

Type de récupération de chaleur pour le chauffage

Ce champ vous permet de définir le mode de régulation de la pression du refroidisseur de gaz (HP) lorsque le circuit de récupération de chaleur destiné au chauffage demande de la chaleur :

- Pas de décalage HP (régulation simple)
- Décalage HP. Le régulateur doit recevoir un signal tension. Les valeurs de décalage qui s'appliquent à la valeur maximale doivent être définies dans les réglages du circuit de chauffage. Voir page suivante.
- Récupération de chaleur max. Le régulateur doit recevoir un signal de tension, mais le signal est augmentée de façon à réguler également l'activation et la désactivation de la pompe et la vanne de dérivation.

Mode de régulation : ce champ vous permet d'activer (auto) et de désactiver (off) la régulation du circuit

Point de consigne : ce champ vous permet de régler la température requise pour la sonde Shr8 (ou Shr4)

Utilisation du décalage réf. ext.

Un signal 0–10 V doit déplacer la température de référence

Décalage réf. ext. max.

Déplacement de référence au signal max. (10 V)

Bande thermostat : variation de température admissible autour de la référence

Signal de régulation : choisissez entre :

Shr8 : si la régulation doit être effectuée uniquement à l'aide de cette sonde

Shr4-Shr3 : si le régulateur régule à l'aide de cette différence de température jusqu'à ce que la référence de Shr8 soit atteinte. (pendant une régulation de Shr4-Shr3, la vitesse de la pompe doit toujours être réglée)

Shr4 : la régulation est effectuée avec cette sonde

Vitesse variable : ce champ vous permet de sélectionner le type de pompe, à vitesse variable ou ON/OFF

Consommateurs de chaleur : (uniquement quand la pression de condensation est augmentée en cours de récupération de chaleur.)

Ce champ vous permet de régler le nombre de signaux susceptibles d'être reçus. La plage de signal peut être 0–10 V ou 0–5 V. (Les paramètres sous « Advanced » (Avancé) seront utilisés de 0 à 100 % pour le signal)

Filtre consommateur de chaleur

Réduire les variations rapides du signal de consommateur de chaleur

Sortie de chaleur supplémentaire

La fonction réserve un relais. Le relais s'active lorsque le signal des extracteurs de chaleur atteint 95 %.

Paramètres avancés : les options suivantes sont accessibles.

Capteur de débit : doit normalement être sélectionné pour des raisons de sécurité.

Délai capteur de débit : durée d'un signal stable avant que le nouveau statut ne soit utilisé pendant la régulation

Kp : facteur d'amplification

Tn : temps d'intégration

Tc max HR : valeur à laquelle la dérivation du refroidisseur de gaz se termine

RÉGULATION POMPE HR

Activer l'exercice de la pompe : faire fonctionner la pompe à eau pendant 30 s à sa vitesse minimum (au moins 30 %) après 24 h d'inactivité

Vitesse de pompe min. : vitesse de la pompe au démarrage/à l'arrêt

Vitesse de pompe max. : vitesse maximale admissible de la pompe

Limite d'arrêt HR : signal auquel la pompe est à nouveau arrêtée, exprimé en %

Limite démarrage HR : signal auquel la pompe est mise en marche, exprimé en %

Temporisation fin HR – Arrêt MT : temporisation après le dernier arrêt du compresseur MT avant que la pompe ne passe en mode extinction (récupération de chaleur non disponible)

RÉGULATION HP

Pgc HR min. : référence de base de la pression lorsqu'un signal de tension externe est reçu.

Pgc HR max. : référence de pression max. lorsqu'un signal de tension externe est reçu.

Remarque : dans tous les cas, « Pgc ref » peut être supérieure à « Pgc HR Max » lorsque la fonction « Puissance réfrigération supplémentaire (compresseurs supplémentaires) » est activée.

Limite basse décalage réf. : signal auquel la valeur « Pgc HR min. » est appliquée, exprimé en %

Limite haute décalage réf. : signal auquel la valeur « Sgc max. » est utilisée, exprimé en %

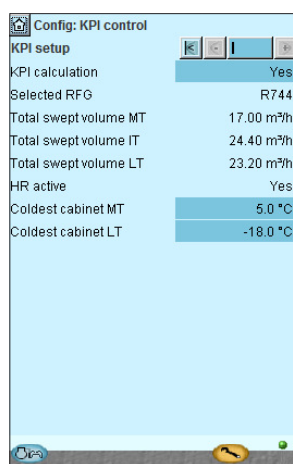
CONTRÔLE DE DÉRIVATION (régulation ON/OFF)

Limite d'interruption de dérivation de V3gc : signal auquel le refroidisseur de gaz se reconnecte après une déconnexion complète, exprimé en %

Limite de début de dérivation de V3gc : signal auquel le gaz est coupé, exprimé en %

4.1.13 Configuration du calcul des KPI et des COP

1. Accédez au menu de configuration



Dans notre exemple, le contrôle des KPI n'est pas utilisé. Les réglages sont inclus ici pour plus d'informations.

2 – Configuration des KPI

Calcul des KPI (KPI = indicateur de performance clé)

Si « Oui » est sélectionné, la fonction demandera en option un signal de la ligne liquide de sonde (température Sliquid)

RFG sélectionné

Le type de réfrigérant du système est indiqué ici

Volume balayé total MT

Le volume total balayé pour l'ensemble des compresseurs MT est affiché ici

Volume balayé total IT

Le volume total balayé pour l'ensemble des compresseurs IT est affiché ici

Volume balayé total LT

Le volume total balayé pour l'ensemble des compresseurs LT est affiché ici

HR actif

L'état de récupération de chaleur du système (actif ou non) est affiché ici

Armoire la plus froide MT

Définir la température désirée de l'élément de réfrigération le plus froid du circuit MT

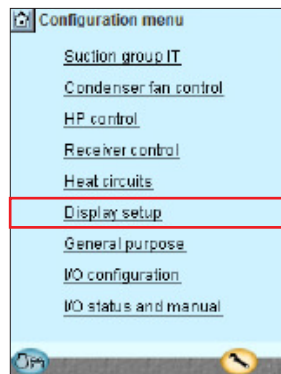
Armoire la plus froide LT

Définir la température désirée de l'élément de réfrigération le plus froid du circuit LT

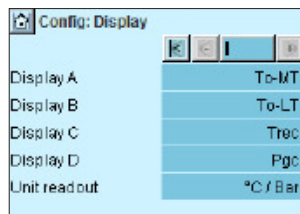
4.1.14 Configuration de l'affichage

1. Accédez au menu de configuration

2. Sélectionnez Configuration de l'affichage



3. Définissez les lectures à afficher pour les sorties individuelles



Dans notre exemple, les écrans séparés ne sont pas utilisés. Le réglage est inclus ici pour plus d'informations.

3 – Configuration de l'affichage

Afficheur

Voici les informations disponibles pour les quatre sorties :

Sonde régulation comp.

P0 en température

P0 en bar-

Ss

Sd

Sonde régulation cond.

Tc

Pc bar

S7

Sgc

Pgc bar

Prc bar

Trec

Vitesse compresseur

Affichage unité

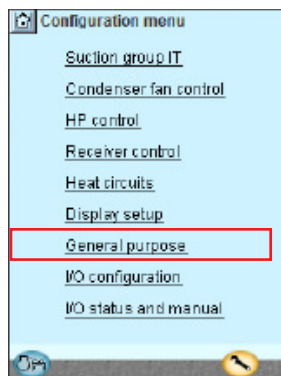
Choisir si les lectures doivent être affichées en unités SI (°C et bar)

ou unités US (°F et psi)

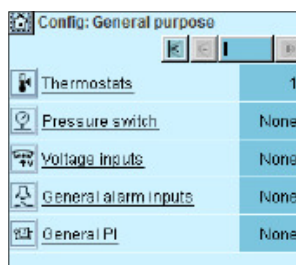
4.1.15 Configuration des fonctions pour un usage général

1. Accédez au menu de configuration

2. Sélectionnez Usage général



3. Définissez le nombre de fonctions requises



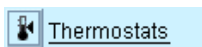
Dans notre exemple, nous sélectionnons une fonction de thermostat pour la régulation de la température dans la salle des compresseurs.

Les différentes fonctions comptent :

- 10 thermostats
- 5 pressostats
- 5 signaux de tension
- 10 signaux d'alarme
- 6 régulations PI

4.1.16 Thermostats séparés

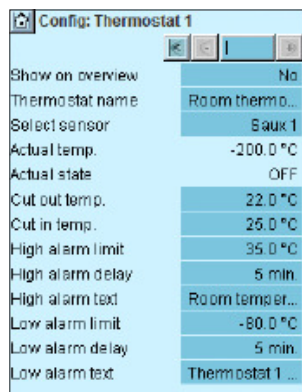
1. Sélectionnez les thermostats



2. Sélectionnez le thermostat actuel



3. Définissez les fonctions requises du thermostat



Dans notre exemple, nous sélectionnons une fonction de thermostat pour la surveillance de la température ambiante de l'installation.

Nous avons ensuite saisi un nom pour la fonction.

3 – Thermostats

Les thermostats généraux peuvent être utilisés pour surveiller les capteurs de température utilisés ainsi que les 4 capteurs de température supplémentaires. Chaque thermostat dispose d'une sortie séparée pour réguler l'automatisation externe.

Pour chaque thermostat, indiquez :

- Si le thermostat doit également être affiché dans l'afficheur d'aperçu 1. (La fonction est toujours présente sur l'afficheur d'aperçu 2)
- Nom
- Les capteurs utilisés (/le signal utilisé)

Temp. réelle

Mesure de la température sur le capteur rattaché au thermostat

État réel

État réel à la sortie du thermostat

Temp. de coupure

Valeur de coupure pour le thermostat

Temp. enclenchement

Valeur d'enclenchement pour le thermostat

Limite d'alarme haute

Limite d'alarme haute

Temporisation alarme haute

Temporisation d'alarme haute

Texte alarme haute

Indique le texte d'alarme pour l'alarme haute

Limite d'alarme basse

Limite d'alarme basse

Temporisation d'alarme basse

Temporisation de l'alarme basse

Texte d'alarme basse

Indiquer le texte d'alarme pour l'alarme basse

4.1.17 Pressostats séparés

1. Sélectionnez les pressostats



2. Sélectionnez le pressostat réel.



3. Définissez les fonctions requises du pressostat

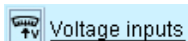
Dans notre exemple, les fonctions de pressostat séparées ne sont pas utilisées.

3 – Pressostats

Réglages des thermostats

4.1.18 Signaux de tension séparés

1. Sélectionnez les entrées de tension



2. Sélectionnez le signal de tension réel



3. Définissez les valeurs et les noms requis associés au signal.



Dans notre exemple, nous n'utilisons pas cette fonction. L'affichage n'est donc représenté ici qu'à titre purement indicatif. Le nom de la fonction peut être xx et les textes d'alarme peuvent être saisis plus bas sur l'affichage. Les valeurs « Relevé min. et max. » sont vos réglages pour les valeurs inférieures et supérieures de la plage de tension. 2 V et 10 V, par exemple. (La plage de tension est sélectionnée pendant la configuration E/S.) Pour chaque entrée de tension définie, le régulateur reçoit une sortie relais dans la configuration E/S. Il n'est pas nécessaire de définir ce relais si tout ce dont vous avez besoin est un message d'alarme via le bus de communication.

3 – Entrées de tension

L'entrée de tension générale peut être utilisée pour surveiller les signaux de tension externe. Chaque entrée de tension dispose d'une sortie séparée pour réguler les automatisations externes. Définir le numéro des entrées de tension générales, indiquer 1-5 :

Afficher dans la vue d'ensemble

Nom

Sélectionner sonde (signal, tension)

Sélectionnez le signal que la fonction doit utiliser

Valeur réelle

= affichage de la mesure

État réel

= affichage de l'état des sorties

Affichage min.

Indiquer les valeurs d'affichage au signal de tension minimum

Affichage max.

Indiquer les valeurs d'affichage au signal de tension maximum

Coupure

Valeur de coupure pour la sortie (valeur adaptée)

Enclenchement

Valeur d'enclenchement pour la sortie (valeur adaptée)

Temporisation de coupure

Temporisation de coupure

Temporisation d'enclenchement

Temporisation d'enclenchement

Limite d'alarme haute

Limite d'alarme haute

Temporisation d'alarme haute

Temporisation d'alarme haute

Texte alarme haute

Définir le texte d'alarme pour l'alarme haute

Limite d'alarme basse

Limite d'alarme basse

Temporisation d'alarme basse

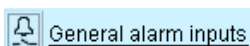
Temporisation de l'alarme basse

Texte alarme basse

Indiquer le texte d'alarme pour l'alarme basse

4.1.19 Separate alarm inputs

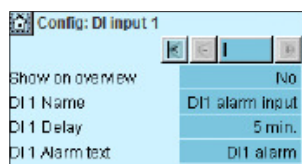
1. Sélectionnez Entrées d'alarme générale



2. Sélectionnez le signal d'alarme réel



3. Définissez les valeurs et les noms requis associés au signal



Dans notre exemple, nous sélectionnons une fonction d'alarme pour la surveillance du niveau de liquide dans le réservoir. Nous avons ensuite sélectionné un nom pour la fonction d'alarme et le texte de l'alarme.

3 – Entrée d'alarme générale

Cette fonction peut être utilisée pour surveiller tous types de signaux numériques

Nbre d'entrées

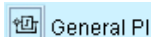
Régler le nombre d'entrées d'alarme digitale

Régler pour chaque entrée :

- Afficher dans la vue d'ensemble
- Nom
- Temporisation pour alarme DI (valeur commune pour tout)
- Texte d'alarme

4.1.20 Fonctions PI séparées

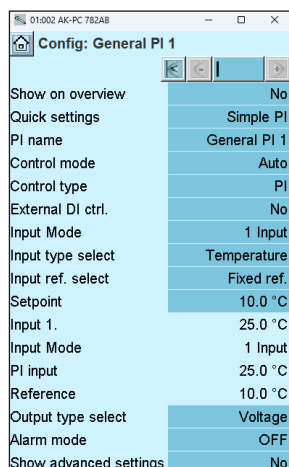
1. Sélectionnez les fonctions PI



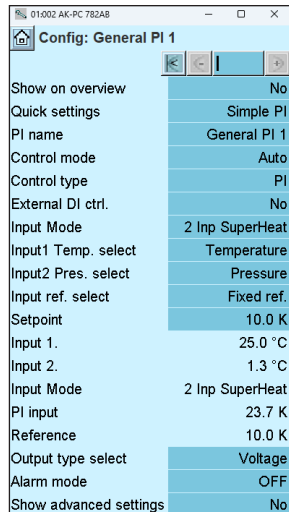
2. Sélectionnez la fonction PI réelle



3. Définissez les noms et valeurs requis associés à la fonction si vous sélectionnez « 1 Input » (1 Entrée) comme mode d'entrée



Dans notre exemple, nous n'utilisons pas cette fonction. L'affichage n'est donc représenté ici qu'à titre purement indicatif.



Définissez les noms requis et les valeurs associées à la fonction si vous sélectionnez le mode d'entrée « 2 Inp SuperHeat » (2 entrées surchauffe).

Remarque :

cette nouvelle caractéristique est considérée comme un régulateur de surchauffe simple pour ETS, AKV.

Le régulateur de surchauffe n'est PAS basé sur l'algorithme MSS, mais sur une référence de surchauffe fixe ou une référence variable basée sur un signal externe.

Pour une régulation optimale de la surchauffe avec fonction MOP, protection contre la surchauffe basse et l'algorithme de surchauffe MSS, vous avez besoin d'un régulateur de surchauffe dédié.

Vous pouvez uniquement utiliser le réfrigérant sélectionné pour le régulateur dans « Plant setup » (configurer l'installation).

3 – Régulation PI générale

La fonction peut être utilisée pour une régulation facultative

Ajustement à chaque régulation :

- Afficher dans la vue d'ensemble
- Nom
- Réglages rapides

Voici une liste des suggestions de régulations PI :

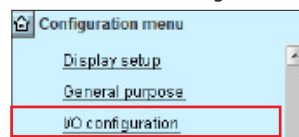
- Simple P
- Simple PI
- Heat control
- Cooling control
- Heat + Amb. Comp
- Pump delta P
- De-superheat
- Floor heat
- Dry cool 3WV
- Dry cool fan
- SH control
- Convert 0-5V
- Convert 5-10V
- Temp. to volt

- Mode de régulation : arrêt, manuel ou auto
- Type de contrôle : P ou PI
- Régulation DI externe : réglé sur « ON » si un commutateur externe possède la fonction marche/arrêt de la régulation.
- Input Mode (mode d'entrée) : choisissez le mode d'entrée à utiliser pour la fonction PI : 1 input, 2 Inp Superheat (Surchauffe 1 entrée 1, 2 entrées)
- Input type select (sélect. type entrée) : choisissez le signal à utiliser pour la régulation : Température, pression, pression convertie en température, signal de tension, Tc, Pc, Ss, Sd, etc.
- Input1 Temp. select (sélect. entrée 1 temp.) : choisissez le type de température que la première sonde doit recevoir si le mode d'entrée est « 2 Inp Superheat » (Surchauffe 2 entrées). Choisissez entre : temperature ; Ss-MT suction ; Saux#1-3
- Input2 Pres. select (sélect. entrée 2 press.) : choisissez le type de pression pour la deuxième sonde si le mode d'entrée est « 2 Inp Superheat » (2 entrées surchauffe). Choisissez entre : pressure ; Po-MT ; Po-LT ; Psuc-MT ; Paux#1-3
- Référence : fixe ou signal pour la référence variable : choisissez entre : non, température, pression, pression convertie en température, signal de tension, Tc, Pc, Ss, DI, etc.
- Point de consigne : si une référence fixe est choisie
- Input 1 (entrée 1) : lecture de la valeur de l'entrée 1
- Input 2 (entrée 2) : lecture de la valeur de l'entrée 2 [température de saturation convertie à partir de la valeur de pression sélectionnée pour l'entrée 2 si le mode d'entrée est « 2 Inp Superheat » (2 entrées surchauffe)].
- Input Mode (mode d'entrée) : lecture du mode d'entrée sélectionné.
- PI Input (entrée PI) : signal d'entrée vers le régulateur PI.
- Référence : relever la référence totale
- Output type select (sélect. type sortie) : ce champ vous permet de sélectionner la fonction de sortie (PWM = largeur d'impulsion modulée [vanne AKV p. ex.]), un signal de commande pas-à-pas pour un moteur pas-à-pas ou un signal tension
- Mode d'alarme : choisissez s'il convient d'associer une alarme à la fonction. Quand ce mode est réglé sur « Marche », vous pouvez saisir des textes d'alarmes et des limites d'alarmes
- Réglages de régulation avancés :
 - Réf. X1, Y1 et X2, Y2 : points qui définissent et limitent la référence variable
 - Période PWM : période au cours de laquelle le signal a été activé et désactivé.
 - Kp : facteur d'amplification
 - Tn : temps d'intégration
 - Filtre pour référence : durée des variations régulières par rapport à la référence
 - Erreur max. : signal de dysfonctionnement maximum admissible, auquel l'intégrateur continue à prendre part à la régulation
 - Sortie de régulation min. : plus bas signal de sortie admis
 - Sortie de régulation max. : plus haut signal de sortie admis
 - Temps démarrage : au démarrage, temps auquel le signal de sortie est commandé de force
 - Sortie au démarrage : taille du signal de sortie au moment du démarrage
 - Signal de sortie à l'arrêt. taille du signal de sortie lorsque la régulation est arrêtée

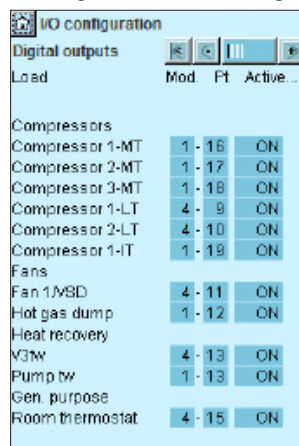
4.1.21 Configuration des entrées et des sorties

1. Accédez au menu de configuration

2. Sélectionnez la configuration des E/S

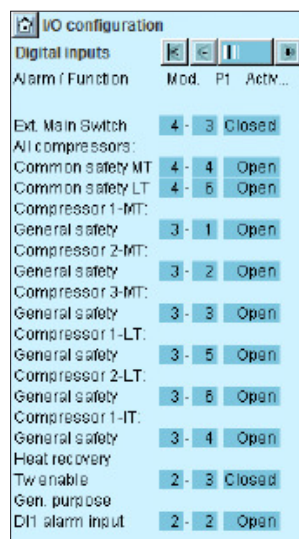


3. Configuration des sorties digitales



Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

4. Définissez les entrées ON/OFF



Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

Les affichages suivants dépendent des éléments définis précédemment. Les affichages indiquent les raccordements requis par les paramètres définis plus tôt. Les tableaux sont les mêmes que ceux présentés plus tôt.

- Sorties digitales
- Entrées digitales
- Sorties analogiques
- Entrées analogiques

Charge	Sortie	Module	Point	Actif à
Décharge de gaz chaud	DO1	1	12	ON
Pompe de circulation tw	DO2	1	13	ON
Compresseur MT 1 (début VLT)	DO5	1	16	ON
Compresseur MT 2	DO6	1	17	ON
Compresseur MT 3	DO7	1	18	ON
Compresseur IT (démarrage VLT)	DO8	1	19	ON
Compresseur LT 1 (démarrage VLT)	DO1	4	9	ON
Compresseur LT 2	DO2	4	10	ON
Moteurs des ventilateurs (démarrage VLT)	DO3	4	11	ON
Vanne à 3 voies, eau sanitaire, Vtw	DO5	4	13	ON
Ventilateur de pièce	DO7	4	15	ON

Les sorties digitales du régulateur sont configurées en saisissant à quel module et quel point de ce module, chacun de ces éléments doit être connecté.

En outre, nous indiquons pour chaque sortie si la charge doit être active lorsque la sortie est en position **ON** ou **OFF**.

Attention ! Les sorties relais ne doivent pas être inversées sur les vannes de réduction de puissance. Le régulateur inverse la fonction lui-même.

Les vannes de bypass ne sont pas sous tension lorsque le compresseur n'est pas en fonctionnement. L'alimentation est connectée immédiatement avant le démarrage du compresseur.

Fonction	Entrée	Module	Point	Actif à
Contacteur de niveau, réservoir de CO ₂	AI2	2	2	Ouvert
Fonction marche/arrêt de la récupération de chaleur tw	AI3	2	3	Fermé
Gén. compresseur MT 1 Sécurité	AI1	3	1	Ouvert
Gén. compresseur MT 2 Sécurité	AI2	3	2	Ouvert
Gén. compresseur MT 3 Sécurité	AI3	3	3	Ouvert
Gén. compresseur IT Sécurité	AI4	3	4	Ouvert
Gén. compresseur LT 1 Sécurité	AI5	3	5	Ouvert
Gén. compresseur LT 2 Sécurité	AI6	3	6	Ouvert
Interrupteur général externe	AI3	4	3	Fermé
Sécurité commune des compresseurs MT	AI4	4	4	Ouvert
Sécurité commune des compresseurs LT	AI6	4	6	Ouvert

Les fonctions des entrées digitales du régulateur sont configurées en saisissant à quel module et quel point de ce module, chacun de ces éléments doit être connecté.

En outre, nous indiquons pour chaque sortie si la fonction doit être active lorsque la sortie est en position **fermée** ou **ouverte**.

Ici, la position ouverte a été sélectionnée pour tous les circuits de sécurité. Cela signifie que le régulateur recevra un signal en fonctionnement normal et l'enregistrera en tant que défaillance si le signal est interrompu.

3 – Sorties

Les fonctions possibles sont les suivantes :

- Comp. 1
- Réducteur de puissance 1–1
- Réducteur de puissance 1–2
- Réducteur de puissance 1–3
- Do pour compresseur. 2–8
- Comp. vanne huile 1–2
- Injection conduite d'aspiration
- Injection ON
- Ventilateur 1/VSD
- Ventilateur 2–8
- Réguler HP
- Éjecteur
- Vanne, refroidisseur à gaz, V3gc
- Décharge de gaz chaud
- Récupération de chaleur
- Vanne, eau sanitaire, V3tw
- Pompe, eau sanitaire, tw
- Vanne, récupération de chaleur V3hr
- Pompe, récupération de chaleur, hr
- Chaleur supplémentaire
- Alarme
- Relais « Je suis vivant ».
- Thermostat 1–10
- Pressostat 1–5
- Entrée de tension 1–5
- PI 1–3 PWM

4 – Entrées digitales

Les fonctions possibles sont les suivantes :

- Interrupteur général ext.
- Arrêt de compresseur ext.
- Perte de puissance ext.
- Régulation de Nuit
- Délestage 1
- Délestage 2
- Tous les compresseurs :
- Sécurité commune
- Comp. 1
- Sécurité de la pression de l'huile
- Sécurité surintensité
- Sécurité protect. moteur
- Sécurité temp. déch.
- Sécurité press. déch.
- Sécurité générale
- Défaut comp. VSD
- Do pour comp. 2–8
- Sécurité du ventilateur 1
- Do pour ventilateur 2–8
- Sécurité cond. VSD
- Réservoir d'huile bas
- Réservoir d'huile haut
- Séparateur d'huile bas 1–2
- Séparateur d'huile haut 1–2
- Limite AC
- Niveau de liquide bas réserv.
- Niveau de liquide haut réserv.
- Récupération de chaleur
- Activer tw
- Activer hr
- Capteur débit tw
- Capteur débit hr
- Entrée alarme DI 1
- DI 2–10
- Réf. PI–1 Di
- DI PI-1 externe

Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

5. Configuration des sorties analogiques

IO configuration			
Analog outputs			
Function	Mod.	Pt	Type
Speed comp. MT-1	1	24	0-10 V
Speed comp. LT-1	2	5	0-10 V
Speed comp. IT-1	1	25	0-10 V
Condenser speed	2	6	0-10 V
HP Control			
Vhp 1	3	10	CTR
V3gc	3	11	CTR
Vrec 1	3	9	CTR
Heat recovery			
Speed tw	2	7	0-10 V

Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

6. Configuration des signaux d'entrées analogiques

IO configuration			
Analog inputs			
Sensor	Mod.	Pt	Type
Po-MT suction ...	1	6	AKS205...
Ss-MT suction ...	1	1	Pt 1000
Sd-MT discha ...	1	2	Pt 1000
Po-LT suction ...	4	8	AKS205...
Ss-LT suction ...	4	1	Pt 1000
Sd-LT discharge	4	2	Pt 1000
Ss-IT suction ...	1	3	Pt 1000
Sd-IT discharge	1	4	Pt 1000
Pc cond. pres.	1	7	AKS205...
Sc3	2	4	Pt 1000
HP Control			
Pgc	1	10	AKS205...
Prec	1	11	AKS205...
Sgc temp.	1	9	Pt 1000
Heat recovery			
Stw2	3	7	Pt 1000
Stw8	1	8	Pt 1000
Stw3	3	8	Pt 1000
Stw4	4	7	Pt 1000
Gen. purpose			
Saux 1	1	5	Pt 1000

Fonction	Sortie	Module	Point	Type
Régulation de vitesse, compresseur MT	AO1	1	24	0-10 V
Régulation de vitesse, compresseur IT	AO2	1	25	0-10 V
Régulation de vitesse, compresseur LT	AO1	2	5	0-10 V
Régulation de vitesse, ventilateur du refroidisseur à gaz	AO2	2	6	0-10 V
Régulation de vitesse, pompe tw	AO3	2	7	0-10 V
Signal de ventil de dérivation, Vrec	Étage 1	3	9	CCMT
Signal de pression élevée, Vhp	Étage 2	3	10	CCMT
Vanne à 3 voies, refroidisseur à gaz, V3gc	Étage 3	3	11	CTR

Sonde	Entrée	Module	Point	Type
Température de gaz de refoulement – Sd-MT	AI1	1	1	Pt 1000
Température du gaz d'aspiration – Ss-MT	AI2	1	2	Pt 1000
Température de gaz de refoulement – Sd-IT	AI3	1	3	Pt 1000
Température du gaz d'aspiration – Ss-LT	AI4	1	4	Pt 1000
Sonde de thermostat dans salle des machines – Saux1	AI5	1	5	Pt 1000
Pression d'aspiration – P0-MT	AI6	1	6	AKS 2050-59
Pression de condensation – Pc-MT	AI7	1	7	AKS 2050-159
Température de l'eau sanitaire – Stw8	AI8	1	8	Pt 1000
Température à la sortie du refroidisseur à gaz Sgc	AI9	1	9	Pt 1000
Pression du refroidisseur de gaz Pgc	AI10	1	10	AKS 2050-159
Réservoir de réfrigérant, Prec CO ₂	AI11	1	11	AKS 2050-159
Température du gaz dérivé Shp	AI1	2	1	Pt 1000
Temp. extérieure, Sc3	AI4	2	4	Pt 1000
Récupération de chaleur tw2	AI7	3	7	Pt 1000
Récupération de chaleur tw3	AI8	3	8	Pt 1000
Température du gaz de refoulement – Sd-LT	AI1	4	1	Pt 1000
Température du gaz d'aspiration – Ss-LT	AI2	4	2	Pt 1000
Récupération de chaleur tw4	AI7	4	7	Pt 1000
Pression d'aspiration – P0-LT	AI8	4	8	AKS 2050-59

5. Sorties analogiques

Les signaux possibles sont les suivants :

- 0-10 V
- 2-10 V
- 0-5 V
- 1-5 V
- 10-0 V
- 5-0 V
- Sortie pas-à-pas
- Sortie du moteur pas-à-pas 2
- Réglage pas-à-pas défini par l'utilisateur et réglage de la vanne : voir la section « Divers »

6 – Entrées analogiques

Les signaux possibles sont les suivants :

- Capteurs de température :
- Pt1000
 - PTC 1000

Transmetteurs de pression :

- AKS 32, -1-6 bar
- AKS 32R, -1-6 bar
- AKS 32, -1-9 bar
- AKS 32R, -1-9 bar
- AKS 32, -1-12 bar
- AKS 32R, -1-12 bar
- AKS 32, -1-20 bar
- AKS 32R, -1-20 bar
- AKS 32, -1-34 bar
- AKS 32R, -1-34 bar
- AKS 32, -1-50 bar
- AKS 32R, -1-50 bar
- AKS 2050, -1-59 bar
- AKS 2050, -1-99 bar
- AKS 2050, -1-159 bar
- MBS 8250, -1-159 bar
- Défini par l'utilisateur (radiométrique 10 %-90 % d'alimentation 5 V). La valeur min. et max. de la plage de la sonde doit être définie en pression relative.

Pression d'aspiration Po

Gaz d'aspiration Ss

Temp. déch. Sd

Press. cond. Pc

Saumure chaude S7

Air Sc3 On

Réf. Signal ext.

• 0-5 V,

• 0-10 V

Réservoir d'huile

Régulation HP

Pgc

Prec

Sgc

Shp

Stw 2,3,4,8

Shr 2,3,4,8

HC 1-5

Récupération de chaleur

Saux 1-4

Paux 1-3

Entrée de tension 1-5

• 0-5 V,

• 0-10 V,

• 1-5 V,

• 2-10 V

Temp. int. PI

Temp. réf. PI

Tension int. PI

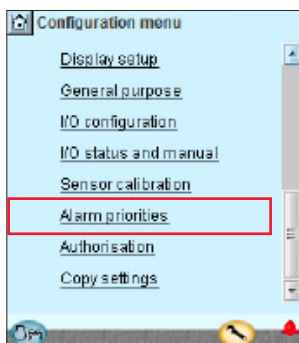
Press. int. PI

Press. réf. PI

4.1.22 Définition des priorités d'alarmes

1. Accédez au menu de configuration

2. Sélectionnez Priorités d'alarmes

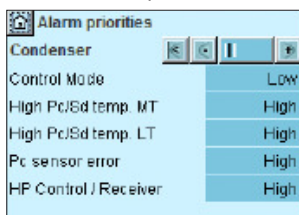


3. Définissez les priorités pour le Groupe d'aspiration



Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

4. Définissez les priorités d'alarmes pour le condenseur



Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

Une alarme est connectée pour de nombreuses fonctions. Votre sélection de fonctions et de paramètres a été connectée à toutes les alarmes actives concernées. Ces informations sont indiquées par du texte dans les trois images. Toutes les alarmes susceptibles de se produire peuvent être définies selon un ordre de priorités donné :

- « Élevée » est le niveau le plus important
- « Enreg. seul. » est le niveau le plus faible
- « Déconnecté » n'entraîne aucune action

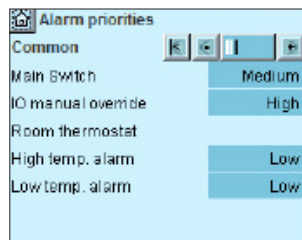
L'interdépendance entre les réglages et les actions est indiquée dans le tableau.

Réglage	Journal	Sélection du relais d'alarme			Réseau	Dest. AKM
		Non	Haut	Bas - Haut		
Haut	X		X	X	X	1
Moyen	X			X	X	2
Bas	X			X	X	3
Enreg. seul.	X					4
Débranché						

Voir également texte d'alarme page 131.

Dans notre exemple, nous sélectionnons les réglages indiqués à l'écran.

5. Définissez les priorités d'alarmes pour le thermostat et les signaux numériques supplémentaires

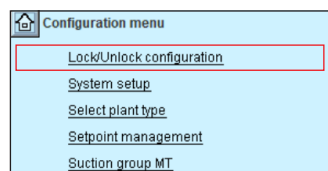


Dans notre exemple, nous sélectionnons les réglages indiqués à l'écran.

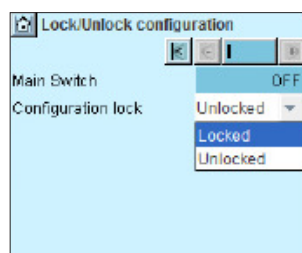
4.1.23 Verrouillage de la configuration

1. Accédez au menu de configuration

2. Sélectionnez Verrouiller/Déverrouiller la configuration



3. Verrouillez la configuration



Le régulateur procède à une comparaison des fonctions sélectionnées et définit les entrées et les sorties. Le résultat est visible dans la section suivante où la configuration est contrôlée.

Appuyez sur le champ **Verrou de configuration**. Sélectionnez **Verrouillé**. La configuration du contrôleur est à présent verrouillée. Si, par la suite, vous souhaitez apporter des modifications à la configuration du régulateur, n'oubliez pas de déverrouiller la configuration d'abord.

4.1.24 Vérifier la configuration

1. Accédez au menu de configuration

2. Sélectionnez Configuration E/S



3. Vérifiez la configuration des sorties digitales

I/O configuration			
Digital outputs			
Load	Mod.	Pt	Acti...
Compressors			
Compressor 1-MT	1	16	DN
Compressor 2-MT	1	17	DN
Compressor 3-MT	1	18	DN
Compressor 1-LT	4	9	DN
Compressor 2-LT	4	10	DN
Compressor 1-IT	1	19	DN
Fans			
Fan 1	4	11	DN
Hot gas dump	1	12	DN
Heat recovery			
V3W	4	13	DN
Pump tw	1	13	DN
Gen purpose			
Room thermostat	4	15	DN



Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

4. Vérifiez la configuration des entrées digitales

I/O configuration			
Digital inputs			
Alarm / Function	Mod.	Pt	Acti...
Ext. Main Switch	4	3	Closed
All compressors:			
Common safety MT	4	4	Open
Common safety LT	4	6	Open
Compressor 1-MT:			
General safety	3	1	Open
Compressor 2-MT:			
General safety	3	2	Open
Compressor 3-MT:			
General safety	3	3	Open
Compressor 1-LT:			
General safety	3	5	Open
Compressor 2-LT:			
General safety	3	6	Open
Compressor 1-IT:			
General safety	3	4	Open
Heat recovery			
TW enable	2	3	Closed
Gen. purpose			
DI1 alarm input	2	2	Open



Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

Ce contrôle nécessite que la configuration soit verrouillée. (Les réglages des entrées et des sorties sont uniquement activés lorsque la configuration est verrouillée.)

La configuration des sorties digitales apparaît conformément au câblage effectué.

La configuration des entrées digitales apparaît conformément au câblage effectué.

Une erreur s'est produite, si voyez ce qui suit :

0 - 0 ON

Un 0-0 à côté d'une fonction définie. Si un réglage est revenu à 0-0, vous devez vérifier à nouveau la configuration.

La situation est peut-être due aux éléments suivants :

- Un numéro de module et un numéro de point non existant ont été sélectionnés
- Le numéro de point sur le module sélectionné a été configuré pour autre chose

L'erreur est corrigée en configurant correctement la sortie.

Souvenez-vous que la configuration doit être déverrouillée avant de modifier les numéros de module et de point.

1 - 19 ON

Les réglages sont indiqués sur un fond **ROUGE**.

Si un réglage est devenu rouge, vous devez vérifier à nouveau la configuration.

La situation est peut-être due aux éléments suivants :

- L'entrée ou la sortie a été configurée ; mais la configuration a ensuite été modifiée pour ne plus être appliquée.

Le problème est corrigé en définissant **le numéro de module sur 0 et le numéro de point sur 0.**

Souvenez-vous que la configuration doit être déverrouillée avant de modifier les numéros de module et de point.

5. Vérifiez la configuration des sorties analogiques

Function	Mod.	Pt	Type
Speed comp. MT-1	1	24	0-10 V
Speed comp. LT-1	2	5	0-10 V
Speed comp. IT-1	1	25	0-10 V
Condenser speed	2	6	0-10 V
HP Control			
Vhp 1	3	10	CCM...
V3gc	3	11	CTR...
Vrec 1	3	9	ETS...
Heat recovery			
Speed hv	2	7	0-10 V

Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

6. Vérifiez la configuration des entrées analogiques

Sensor	Mod.	Pt	Type
Po-MT suction...	1	6	AKS20...
Ss-MT suction...	1	1	PI1000
Sd-MT discha...	1	2	PI1000
Po-LT suction...	4	8	AKS20...
Ss-LT suction...	4	1	PI1000
Sd-LT discha...	4	2	PI1000
Ss-IT suction...	1	3	PI1000
Sd-IT discharge	1	4	PI1000
Pc cond. pres.	1	7	AKS20...
Sc 3	2	4	PI1000
HP Control			
Pgc	1	10	AKS20...
Prec	1	11	AKS20...
Sgc temp.	1	8	PI1000
Shg temp.	2	1	PI1000
Heat recovery			
Stw2	3	7	PI1000
Stw8	1	8	PI1000
Stw3	3	8	PI1000
Stw4	4	7	PI1000
Gen. purpose			
Saux 1	1	5	PI1000

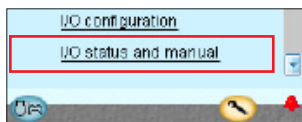
La configuration des sorties analogiques apparaît conformément au câblage effectué.

La configuration des entrées analogiques apparaît conformément au câblage effectué.

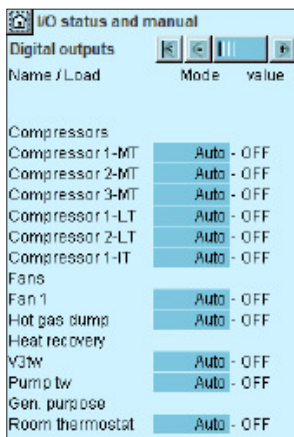
4.2 Vérification des raccordements

1. Accédez au menu de configuration

2. Sélectionnez État E/S et manuel

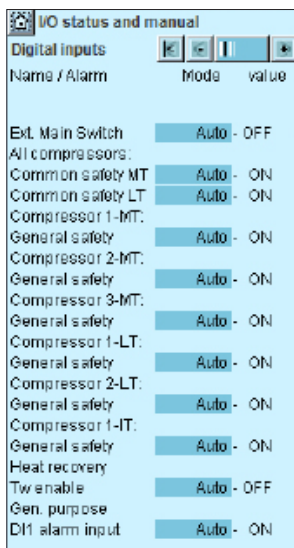


3. Vérifiez les sorties digitales



Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

4. Vérifiez les entrées digitales



Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

Avant le démarrage de la régulation, nous vérifions que toutes les entrées et sorties ont été connectées comme prévu.

Ce contrôle nécessite que la configuration soit verrouillée.

Il est possible de vérifier que la sortie a été correctement connectée en contrôlant manuellement chaque sortie.

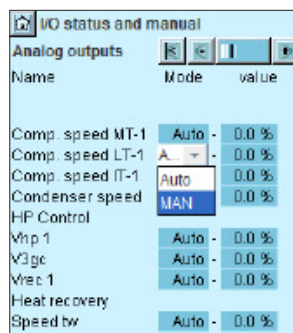
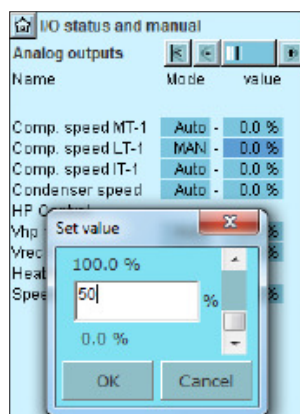
- AUTO** La sortie est contrôlée par le régulateur
- MAN OFF** La sortie est placée de manière forcée sur la position OFF
- MAN ON** La sortie est placée de manière forcée sur la position ON

Coupez le circuit de sécurité du compresseur 1. Vérifiez que la LED DI1 du module d'extension (module 2) s'éteint.

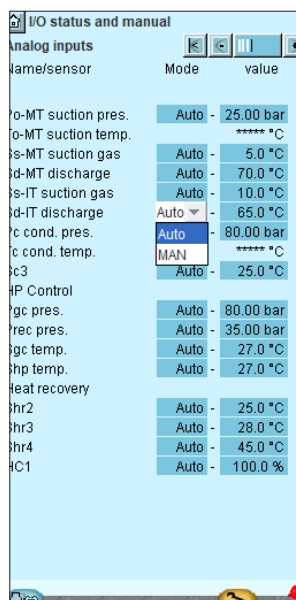
Vérifiez que la valeur de l'alarme pour la surveillance de sécurité du compresseur 1 passe sur **ON**. Les entrées digitales restantes sont vérifiées de la même manière.

En mode « MAN », pour certains DO (par exemple, « Oil valve separator... » ou « AKV valves... »), il est seulement possible de régler la durée d'une seule impulsion de marche sur une plage comprise entre 0 et 30 000 ¹⁾ ms. Après cette impulsion de marche unique, le régulateur maintient la position d'arrêt pour le DO sélectionné, jusqu'à ce qu'un nouveau réglage de durée soit effectué ou jusqu'à ce que le mode « Auto » soit rétabli.

¹⁾ les valeurs négatives ne sont pas prises en compte.

5. Vérifiez les sorties analogiques

6. Remplacez la régulation de la tension de sortie en mode automatique


Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

7. Vérifiez les entrées analogiques


Réglez la Régulation de la tension de sortie sur manuel
Appuyez sur le champ **Mode**.
Sélectionnez **MAN**.

Appuyez sur le champ **Valeur**
Sélectionnez par exemple **50 %**.

Appuyez sur **OK**.

Vous pouvez à présent mesurer la valeur attendue à la sortie : dans cet exemple, 5 volts

Exemple de raccordement entre un signal de sortie défini et une valeur définie manuellement.

Définition	Réglage		
	0 %	50 %	100 %
0-10 V	0 V	5 V	10 V
1-10 V	1 V	5,5 V	10 V
0-5 V	0 V	2,5 V	5 V
2-5 V	2 V	3,5 V	5 V
10-0 V	10 V	5 V	0 V
5-0 V	5 V	2,5 V	0 V

Vérifiez que tous les capteurs affichent des valeurs logiques. Dans notre cas, nous n'obtenons aucune valeur. La situation est peut-être due aux éléments suivants :

- Le capteur n'a pas été connecté.
- Le capteur est court-circuité.
- Le numéro de point ou de module n'a pas été correctement configuré.
- La configuration n'est pas verrouillée.

AUTO : la valeur de l'entrée analogique est contrôlée par le régulateur.

MAN : l'entrée analogique est forcée à une valeur définie par l'utilisateur.

Remarque : lorsque l'entrée analogique est en mode MAN, l'alarme « Manual override IO » (Commande manuelle E/S) s'affiche dans la liste des alarmes.

Il est recommandé d'utiliser le mode MAN uniquement pendant les phases supervisées de mise en service.

Le type de « tension AI » (entrée analogique) peut être réglé en mode MAN uniquement si la valeur de tension mesurée (au point assigné) est inférieure à 0,1 %.

Si la valeur de mesure est supérieure à cette valeur, le régulateur passe automatiquement en mode AUTO et considère la valeur de mesure comme une valeur valide.

4.3 Vérification des réglages

1. Accédez à la vue d'ensemble



Alarm	value	Ref.	Act.%	Status
	-11.8 °C	-12.0 °C	76	Normal Ctrl.
	-28.7 °C	-30.0 °C	35	Normal Ctrl.
	2.4 °C	1.3 °C	0	Vrec ctrl.
	26.6 °C	24.9 °C	10	Running
	68.0 bar	67.5 bar	0	Normal
	68.0 bar	67.5 bar	96	Normal
	2.4 °C	2.4 °C	27	Normal
	30.0 °C	45.0 °C	0	Idle
	30.0	45	62	PI

2. Sélectionnez un groupe d'aspiration



3. Passez en revue l'ensemble des affichages individuels pour le groupe d'aspiration



Modifiez l'affichage à l'aide du bouton +. Souvenez-vous des réglages au bas des pages (les réglages pouvant uniquement être affichés à l'aide de la « barre de défilement »).

4. Vérifiez les pages individuelles

Cap. ctrl settings MT	
Control status	OFF
Actual zone	Po senso...
To-MT	***** °C
Suction reference	-10.0 °C
Running capacity	0 %

5. Retournez à la vue d'ensemble. Répétez la procédure pour IT et LT



6. Sélectionnez le groupe de condenseurs



Avant le démarrage de la régulation, nous vérifions que tous les réglages sont effectués comme prévu.

L'affichage de la vue d'ensemble indique à présent une ligne pour chacune des fonctions générales. Chaque icône cache un nombre d'affichages avec les différents réglages. Tous ces réglages doivent être vérifiés.

La dernière page contient les données de contrôle.

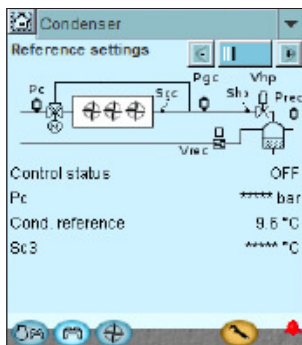
Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

7. Passez en revue l'ensemble des affichages individuels pour le groupe de condenseur.



Modifiez l'affichage à l'aide du bouton +. Souvenez-vous des réglages au bas des pages (les réglages pouvant uniquement être affichés à l'aide de la « barre de défilement »).

8. Vérifiez les pages individuelles



9. Retournez à la vue d'ensemble et passez au reste des fonctions

10. Fonctions générales

Lorsque toutes les fonctions de l'afficheur d'aperçu 1 ont été examinées, il est temps d'étudier les « fonctions générales » de l'afficheur d'aperçu 2.

Appuyez sur la touche + pour y accéder.

La première fonction concerne le groupe thermostat.



Vérifiez les réglages.

11. Puis le groupe pressostat



Vérifiez les réglages

12. Poursuivez avec les fonctions restantes

13. La configuration du régulateur est terminée

La dernière page contient les réglages de référence.

Toutes les fonctions générales définies sont présentées sur l'afficheur d'aperçu 2.

En plus d'être toujours affichées sur l'afficheur 2, les fonctions peuvent être sélectionnées pour être affichées sur l'afficheur 1. Chacune des fonctions peut être sélectionnée pour l'affichage sur l'afficheur 1 via le réglage « Montrer dans l'affichage d'aperçu ».

4.4 Fonction de planning

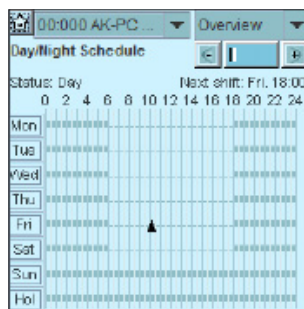
1. Accédez au menu de configuration



2. Sélectionnez le planning



3. Configurez le planning



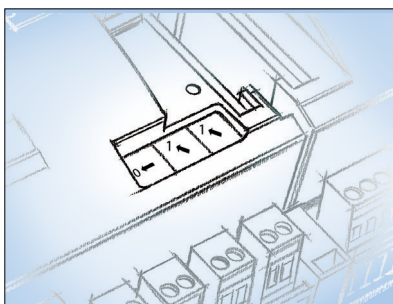
Avant le démarrage de la régulation, nous configurerons la fonction de planning pour la régulation de nuit de la pression d'aspiration.

Dans d'autres cas, lorsque le régulateur est installé dans un réseau avec une unité système, ce réglage peut être effectué dans l'unité système qui transmettra ensuite un signal jour/nuit au régulateur.

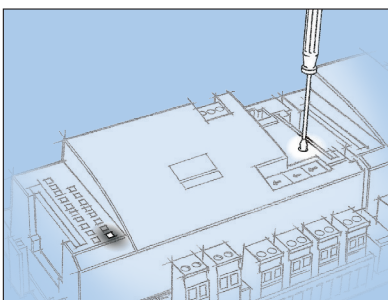
Appuyez sur un jour de la semaine et réglez l'heure pour la période de la journée.
Poursuivez avec les autres jours.
Une séquence hebdomadaire complète est affichée à l'écran.

4.5 Installation en réseau

1. *Définissez l'adresse (ici, par exemple 11)*
Tournez le commutateur d'adresse de droite de sorte que la flèche pointe vers 1.
La flèche des deux autres commutateurs d'adresse doit pointer vers 1 (commutateur d'adresse central) et 0 (commutateur d'adresse de gauche).



2. *Appuyez sur la broche de service*
Appuyez sur la broche de service et maintenez-la enfoncée jusqu'à ce que la LED associée s'allume.
Remarque : la broche de service n'est pas utilisée pour l'AK-SM 8xxA, uniquement la passerelle.



3. *Attendez que l'unité système réponde*
Selon la taille du réseau, une minute peut être nécessaire pour que le régulateur reçoive une réponse suivant sa position sur le réseau. Après l'installation, la LED d'état commence à clignoter plus vite que d'habitude (une fois par demi-seconde). Cela se poursuivra pendant environ 10 minutes.
4. *Procédez à une nouvelle connexion via Service Tool*



Si Service Tool a été connecté au régulateur pendant son installation sur le réseau, vous devez procéder à une nouvelle connexion au régulateur via le Service Tool.

Reseau IP avec gestionnaire de système et régulateur de centrale

Dans le menu État, il est possible de vérifier l'adresse IP attribuée par le régulateur. L'adresse IP est acquise automatiquement par le régulateur de centrale à l'aide de la caractéristique DHCP du routeur. L'adresse IP est purement informative, car l'adresse réelle du régulateur dans le réseau est l'adresse paramétrée à l'aide des commutateurs, comme décrit à la page 11.

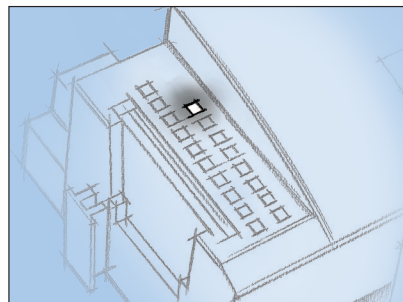
Câble recommandé pour la communication réseau :

- Câble Ethernet
- Paire torsadée blindée CAT5

Le régulateur doit être surveillé à distance via un réseau. Dans ce réseau, l'adresse 11 est par exemple attribuée au régulateur. La même adresse ne doit pas être utilisée par plusieurs régulateurs d'un même réseau.

Exigences concernant l'unité système

L'unité système doit être :
- Série AK-SM 8xxA



En l'absence de réponse de l'unité système :

Si la LED d'état ne commence pas à clignoter plus rapidement que d'habitude, le régulateur n'a pas été installé sur le réseau. La raison de cette situation peut être l'un des éléments suivants :

Une adresse hors plage a été attribuée au régulateur

L'adresse 0 ne peut pas être utilisée. Vérifiez les adresses réservées dans la rubrique 2.3 Régulateur.

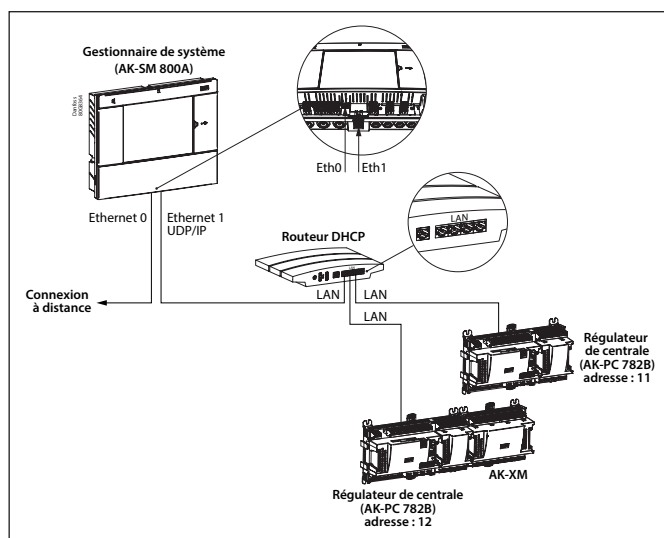
L'adresse sélectionnée est déjà utilisée par un autre régulateur ou une autre unité sur le réseau :

Le réglage de l'adresse doit être modifié pour indiquer une autre adresse (libre).

Le câblage n'a pas été effectué correctement.

La terminaison n'a pas été effectuée correctement.

Les exigences en matière de communication de données sont décrites dans le document « Connexions de transmission de données aux régulateurs de réfrigération ADAP-KOOL® » RC8AC.



4.6 Premier démarrage de la régulation

Vérification des alarmes

1. Accédez à la vue d'ensemble



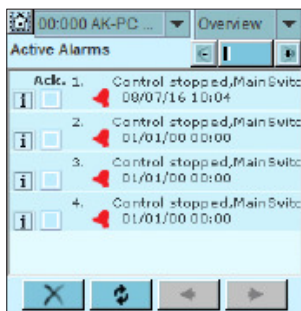
Appuyez sur le bouton de vue d'ensemble bleu avec le compresseur et le condenseur en bas à gauche de l'affichage.

2. Accédez à la liste d'alarmes



Appuyez sur le bouton avec la cloche d'alarme au bas de l'affichage.

3. Vérifiez les alarmes actives

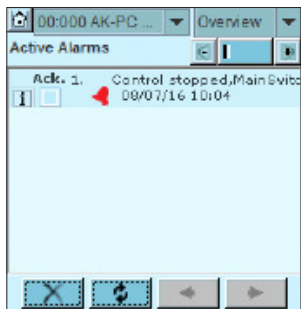


4. Retirez l'alarme annulée de la liste d'alarmes



Appuyez sur la croix rouge pour retirer les alarmes annulées de la liste d'alarmes.

5. Vérifiez à nouveau les alarmes actives



Dans notre cas, nous obtenons une série d'alarmes. Nous allons les « nettoyer » de manière à n'avoir que les alarmes pertinentes.

Dans notre cas, une alarme active persiste car la régulation s'est arrêtée. Cette alarme doit être active lorsque la régulation n'a pas démarré. Nous sommes désormais prêts pour le démarrage de la régulation.

Remarque : les alarmes d'installations actives sont automatiquement annulées lorsque le sectionneur principal se trouve en position OFF. Si des alarmes actives apparaissent lorsque la régulation est démarrée, il convient d'en trouver la cause et d'y remédier.

4.6.1 Démarrage de la régulation

1. Accédez à l'affichage marche/arrêt



Appuyez sur le bouton de contrôle manuel bleu au bas de l'affichage.

2. Démarrez la régulation

Appuyez sur le champ en face de l'**interrupteur général**.
Sélectionnez **ON**.

Le régulateur commence alors à réguler les compresseurs et les ventilateurs.

Remarque :
la régulation ne démarre pas tant que les interrupteurs interne et externe ne sont pas sur ON.

Tous les disjoncteurs de compresseur externe doivent être sur ON pour que les compresseurs puissent démarrer.

4.6.2 Régulation de la puissance manuelle

1. Accéder à la vue d'ensemble



2. Sélectionnez un groupe d'aspiration

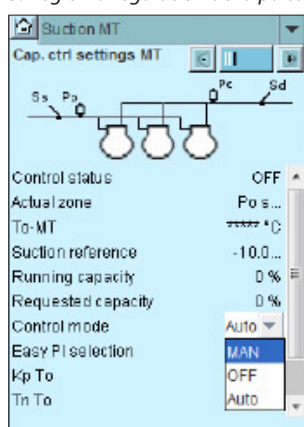


Appuyez sur le bouton du groupe d'aspiration pour le groupe d'aspiration devant être contrôlé manuellement.



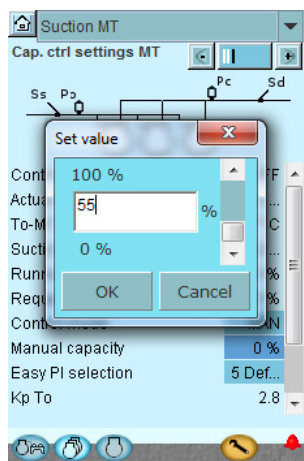
Appuyez sur le bouton + pour accéder à la page suivante

3. Réglez la régulation de la puissance sur manuel



4. Réglez la puissance en pourcentage

Appuyez sur le champ bleu **Puissance manuelle**.



Si vous devez ajuster manuellement la puissance des compresseurs, vous pouvez appliquer la procédure suivante :

Appuyez sur le champ bleu **Mode de régulation**. Sélectionnez **MAN**.

Réglez la puissance sur le pourcentage requis. Appuyez sur **OK**.

5. Fonctions de régulation

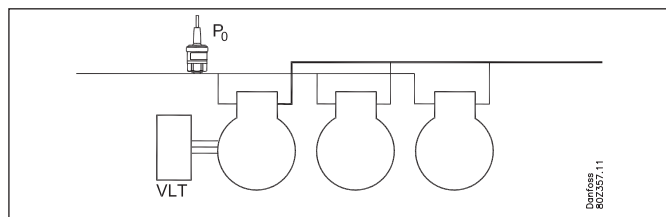
Cette section décrit le fonctionnement des différentes fonctions.

5.1 Groupe d'aspiration

Sonde de régulation

Le distributeur de puissance peut se réguler selon la pression d'aspiration P₀.

Les compresseurs IT sont également régulés en fonction de la pression d'aspiration, mais le signal est reçu du récepteur – Prec. Reportez-vous à la page 118 pour la description IT



Une erreur dans la sonde de régulation signifie que la régulation continue avec, p. ex. un enclenchement à 50 % le jour et, p. ex., un enclenchement à 25 % la nuit, mais pour au moins un étage.

Référence

La référence pour la régulation peut être définie de deux façons :

Soit

P0Ref = réglage P0 + optimisation P0 + décalage de nuit

soit

P0Ref = réglage P0 + réf. ext. + décalage de nuit

Réglage P0

Une valeur de base pour la pression d'aspiration est définie.

Optimisation P0

Cette fonction déplace la référence de sorte que la régulation n'ait pas lieu avec une pression d'aspiration plus faible que nécessaire.

La fonction coopère avec des régulateurs sur chaque appareil frigorifique et un gestionnaire système. Le gestionnaire système obtient des données des régulations individuelles et adapte la pression d'aspiration au niveau d'énergie optimal. La fonction est décrite dans le manuel du gestionnaire système.

Avec cette fonction, vous pouvez savoir quel appareil est le plus chargé à l'instant T ainsi que le décalage autorisé pour la référence de pression d'aspiration.

Décalage de nuit

La fonction est utilisée pour modifier la référence de pression d'aspiration pour le fonctionnement de nuit en guise de fonction d'économie d'énergie.

Avec cette fonction, la référence peut être déplacée jusqu'à 25 K dans le positif ou le négatif. (Lorsque vous déplacez vers une pression d'aspiration plus élevée, une valeur positive est définie.)

Un déplacement peut être activé de trois manières :

- Signal sur une entrée
- Depuis une fonction de forçage d'une unité système
- Planning horaire interne

La fonction « déplacement de nuit » ne doit pas être utilisée lors d'une régulation lorsque la fonction de forçage « optimisation P0 » est appliquée. (Ici, la fonction de forçage elle-même s'adaptera à la pression d'aspiration dans la limite max. autorisée.)

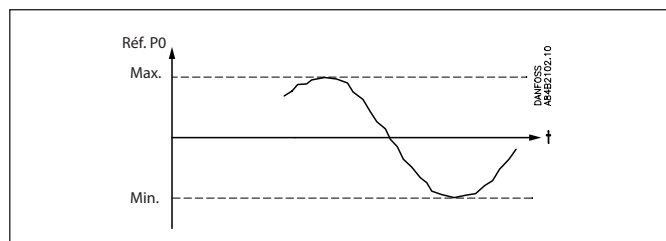
Si un court changement dans la pression d'aspiration est nécessaire (par exemple, jusqu'à 15 minutes dans le cadre d'un dégivrage), la fonction peut être appliquée. Ici, l'optimisation PO n'aura pas le temps de compenser la modification.

Forçage avec un signal 0-10 V

Lorsqu'un signal de tension est connecté au régulateur, la référence peut être déplacée. La configuration définit qu'un important déplacement doit se faire dans le respect d'un signal max. (10 V) et min.

Limitation de référence

Pour vous protéger contre une référence de régulation trop haute ou trop basse, une limitation de référence doit être réglée.



Fonctionnement forcé de la puissance du compresseur dans le groupe d'aspiration

Une application forcée de la puissance peut être effectuée indépendamment de la régulation normale.

Selon le mode de fonctionnement forcé sélectionné, les fonctions de sécurité seront annulées.

Fonctionnement forcé via une surcharge de la puissance requise

La régulation est réglée sur le mode manuel et la puissance souhaitée est définie en % de la puissance du compresseur possible.

Fonctionnement forcé via une surcharge des sorties digitales

Les sorties individuelles peuvent être réglées sur MAN ON ou MAN OFF dans le logiciel. La fonction de régulation n'en tient pas compte, mais une alarme est envoyée pour indiquer que la sortie est neutralisée.

Fonctionnement forcé via des commutateurs

Si le fonctionnement forcé est effectué avec le commutateur à l'avant d'un modèle d'expansion, cela n'est pas enregistré par la fonction de régulation et aucune alarme sonore n'est émise. Le régulateur continue de fonctionner et s'associe aux autres relais.

Coordination entre les compresseurs LT et MT

Les compresseurs LT (basse pression) sont autorisés à démarrer uniquement lorsque le compresseur MT (moyenne pression) est prêt, mais n'a pas nécessairement mis en marche les compresseurs.

Le compresseur LT démarre ensuite lorsque cela est nécessaire. À ce moment-là, le compresseur MT enregistre l'augmentation de pression et met immédiatement les compresseurs LT en marche avec la pression souhaitée.

5.2 Régulation de la puissance des compresseurs

Régulation de la puissance

AK-PC 782B peut réguler 3 groupes de compresseurs – MT, IT et LT. Chaque compresseur peut avoir jusqu'à 3 réducteurs de puissance. Un ou deux compresseurs peuvent être équipés de la régulation de vitesse.

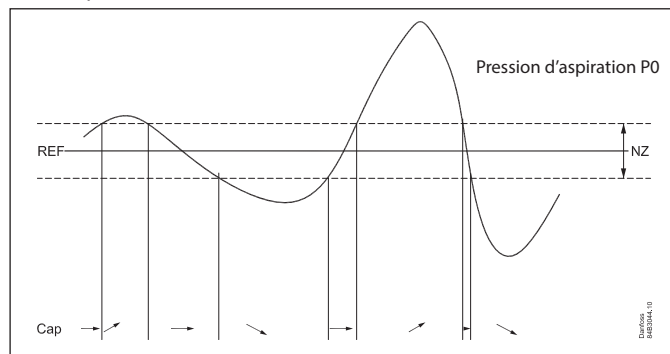
La puissance d'enclenchement est contrôlée par des signaux émis par le transmetteur de pression raccordé en fonction de la référence définie.

Régler une zone neutre autour de la référence.

Dans la zone neutre, le régulateur contrôle la puissance de sorte que la pression puisse être maintenue. Lorsqu'il ne peut plus maintenir le niveau de pression dans la zone neutre, le régulateur active ou désactive le prochain compresseur de la séquence.

Lorsqu'une puissance supplémentaire est activée ou désactivée, la puissance du compresseur de régulation est modifiée en conséquence afin de maintenir le niveau de pression dans la zone neutre (uniquement lorsque le compresseur présente une puissance variable).

- Lorsque la pression est supérieure à « référence + moitié de la zone neutre », l'enclenchement du compresseur suivant (flèche vers le haut) est autorisé.
- Lorsque la pression est inférieure à « référence - moitié de la zone neutre », la coupure d'un compresseur (flèche vers le bas) est autorisée.
- Lorsque la pression est située dans la zone neutre, le processus se poursuit avec les compresseurs déjà activés. Le déchargement des vannes (le cas échéant) s'enclenche si la pression d'aspiration est supérieure ou inférieure à la valeur de référence.



Modifier la puissance

Le régulateur enclenche ou coupe la puissance sur la base des règles de base suivantes :

Augmenter la puissance :

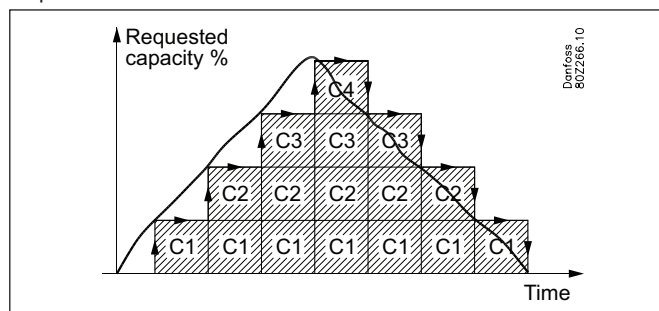
Le distributeur de puissance démarre une puissance de compresseur supplémentaire dès que la puissance requise a augmenté pour atteindre une valeur permettant au compresseur suivant de démarrer. Un étage de compresseur est ajouté dès qu'une « place » est disponible pour cet étage de compresseur sous la courbe de puissance requise (voir exemple ci-dessous).

Diminuer la puissance :

Le distributeur de puissance arrête la puissance du compresseur dès que la puissance requise a diminué pour atteindre une valeur permettant au compresseur suivant de s'arrêter. Un étage de compresseur est arrêté dès lorsqu'aucune « place » n'est disponible pour cet étage de compresseur au-dessus de la courbe de puissance requise (voir exemple ci-dessous).

Exemple :

4 compresseurs de taille égale – La courbe de puissance aura l'aspect suivant



Coupure du dernier étage de compresseur :

Normalement, le dernier étage du compresseur est uniquement coupé lorsque la puissance requise est de 0 % et que la pression d'aspiration se trouve en dessous de la zone neutre.

Temps de fonctionnement du premier étage

Au démarrage, le système de réfrigération doit avoir le temps de se stabiliser avant que le régulateur PI prenne le contrôle. À cet effet, au démarrage d'une installation, une limitation de puissance est appliquée afin que la première étape s'enclenche après une période définie (à régler via la fonction « temps de fonctionnement de la première étape »).

Fonction d'évacuation :

Pour éviter trop d'arrêts/de démarrages de compresseur à faible charge, il est possible de définir une fonction d'évacuation pour le dernier compresseur.

Si la fonction d'évacuation de la pompe est utilisée, les compresseurs sont coupés lorsque la pression d'aspiration réelle est proche de la limite d'évacuation configurée. Lorsque la limite d'évacuation approche de la zone neutre, elle est limitée à ZN moins 1 K. Cela peut se produire si la pression du réservoir a été optimisée.

Remarque : la limite d'évacuation configurée doit être plus élevée que la limite de sécurité configurée pour la pression d'aspiration basse « Po min. ».

Pour le compresseur IT, l'évacuation sera contrôlée par le réservoir et la température MT.

Temps d'intégration variable

Il existe deux paramètres pour rendre T_n variable. Cela permet d'avoir des commandes plus rapides à mesure que la pression s'écarte de la référence.

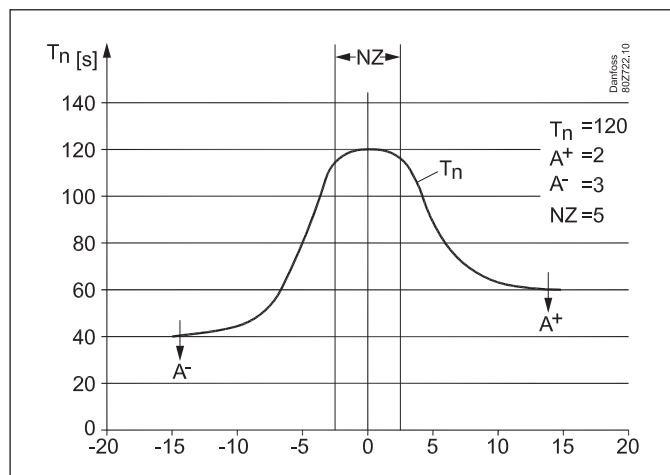
Le paramètre A^+ fait baisser T_n lorsque la pression est supérieure à la valeur de référence, et le paramètre A^- fait baisser T_n lorsque la pression est inférieure à la valeur de référence.

T_n a été réglé sur 120 s dans le graphique ci-dessous, et descend à 60 s si la pression est supérieure à la valeur de référence et à 40 s si la pression est inférieure à la valeur de référence.

Supérieur à la valeur de référence : définissez T_n divisé par la valeur A^+ .

Inférieur à la valeur de référence : définissez T_n divisé par la valeur A^- .

Le régulateur calcule la courbe de sorte que la régulation soit lisse.



Paramètres de régulation

Afin de faciliter le démarrage du système, nous avons regroupé les paramètres de régulation dans des ensembles de valeurs couramment utilisées appelés « Easy-Paramètres ». Utilisez-les pour choisir entre les ensembles de paramètres appropriés pour un système répondant lentement ou rapidement. Le réglage d'usine est de 5.

Si vous avez besoin d'affiner la commande, sélectionnez le paramètre « défini par l'utilisateur ». Tous les paramètres peuvent ensuite être ajustés librement.

Easy-Paramètres	Paramètres de régulation			
	K_p	T_n	A^+	A^-
1 = le plus lent	1,0	200	3,5	5,0
2	1,3	185	3,5	4,8
3 = plus lent	1,7	170	3,5	4,7
4	2,1	155	3,5	4,6
5 = par défaut	2,8	140	3,5	4,4
6	3,6	125	3,5	4,2
7 = plus rapide	4,6	110	3,5	4,1
8	5,9	95	3,5	4,0
9	7,7	80	3,5	3,8
10 = le plus rapide	9,9	65	3,5	3,5
Défini par l'utilisateur	1,0–10,0	10–900	1,0–10,0	1,0–10,0

5.2.1 Méthodes de répartition de la puissance

Le distributeur de puissance fonctionne sur la base de 2 principes de répartition.

Schéma de raccordement – Fonctionnement cyclique :

Ce principe est utilisé si tous les compresseurs présentent le même type et la même taille.

Le compresseur s'enclenche et se coupe conformément au principe « premier entré, premier sorti » (PEPS) afin d'égaliser les heures de fonctionnement entre les compresseurs.

Les compresseurs à vitesse régulée sont toujours coupés en premier et la puissance variable est utilisée pour combler les écarts de puissance entre les étapes ultérieures.

Restrictions de minuterie et coupures de sécurité

Si le démarrage d'un compresseur est empêché parce qu'il est resté sur la minuterie de redémarrage ou parce qu'il est coupé par mesure de sécurité, cette étape est remplacée par un autre compresseur.

Si un compresseur avec réductions de puissance n'est pas autorisé à démarrer en raison d'une restriction de temporisation, aucun compresseur à un étage n'est autorisé à démarrer. Lorsque la restriction de temporisation a expiré, le compresseur avec réductions de capacité démarre.

Égalisation du temps de fonctionnement

L'égalisation du temps de fonctionnement est effectuée entre des compresseurs du même type avec la même puissance totale.

- Aux différents démarrages, le compresseur totalisant le moins d'heures de fonctionnement démarre en premier.
- Aux différents arrêts, le compresseur totalisant le plus d'heures de fonctionnement est arrêté en premier.
- Pour les compresseurs avec plusieurs étages, l'égalisation de la durée de fonctionnement est effectuée entre les étages principaux des compresseurs.

Suction MT			
Comp. runtime MT			
Equaliza...	24h	Total	
	0 h	0.0 %	0 h
	0 h	0.0 %	0 h
	0 h	0.0 %	0 h

- La colonne de gauche décrit les heures de fonctionnement selon le régulateur qui égalise.
- La colonne du milieu décrit (en pourcentage) dans quelle mesure le compresseur seul a été activé au cours des dernières 24 heures.
- La colonne de droite présente la durée de fonctionnement actuelle du compresseur. La valeur doit être réinitialisée lorsque le compresseur est remplacé.

Schéma de raccordement – Adaptation optimale

Ce principe est utilisé si les compresseurs présentent des tailles différentes.

Le distributeur de puissance enclenche ou coupe la puissance du compresseur afin de garantir le moins de sauts de puissance possible. Les compresseurs à vitesse régulée sont toujours coupés en premier et la puissance variable est utilisée pour combler les écarts de puissance entre les étapes ultérieures.

Restrictions de minuterie et coupures de sécurité

Si le démarrage d'un compresseur est empêché parce qu'il est resté sur la minuterie de redémarrage ou parce qu'il est coupé par mesure de sécurité, cette étape est remplacée par un autre compresseur ou une autre combinaison.

Si un compresseur avec réductions de puissance n'est pas autorisé à démarrer en raison d'une restriction de temporisation, aucun compresseur à un étage n'est autorisé à démarrer. Lorsque la restriction de temporisation a expiré, le compresseur avec réductions de capacité démarre.

5.2.2 Types de blocs d'alimentation – Combinaisons du compresseur

Le régulateur est capable de contrôler des blocs d'alimentation avec des compresseurs de divers types :

- Un ou deux compresseurs à vitesse réglée
- Compresseurs à pistons à puissance réglée avec jusqu'à 3 vannes de réduction de puissance
- Compresseurs à un étage – piston

Le tableau ci-dessous présente la combinaison de compresseurs que le régulateur est capable de réguler. Le tableau indique également quelle configuration de raccord peut être utilisée pour chaque combinaison de compresseurs.

Combinaison	Description	Schéma de raccordement	
		Cyclique	Adaptation optimale
	Compresseurs à un étage. *1	x	x
	Un compresseur avec une vanne de réduction de puissance, combiné à des compresseurs à un étage. *2	x	
	Deux compresseurs avec vannes de réduction de puissance, combinés à des compresseurs à un étage. *2	x	
	Tous les compresseurs avec vannes de réduction de puissance. *2	x	
	Un compresseur à vitesse réglée combiné à des compresseurs à un étage. *1 et *3	x	x
	Un compresseur à vitesse réglée combiné à un compresseur avec vanne(s) de réduction de puissance et compresseurs à un étage. *1 et *3	x	
	Un compresseur à vitesse réglée combiné à plusieurs compresseurs avec vannes de réduction de puissance. *2 et *3	x	
	Deux compresseurs à vitesse réglée combinés à des compresseurs à un étage. *4	x	x

- *1) Pour une configuration de raccord cyclique, les compresseurs à un étage doivent être de la même taille
- *2) Pour les compresseurs avec vannes de réduction de puissance, ils doivent généralement présenter la même taille, le même nombre de vannes de réduction de puissance (max. 3) et des étages principaux de même taille. Si des compresseurs avec vannes de réduction de puissance sont combinés à des compresseurs à étage unique, tous les compresseurs doivent être de la même taille.
- *3) Les compresseurs à vitesse réglée peuvent avoir des tailles différentes par rapport aux compresseurs suivants.
- *4) Lorsque deux compresseurs à vitesse réglée sont utilisés, ils doivent présenter la même plage de fréquence. Pour les configurations de raccords cycliques, les deux compresseurs à vitesse réglée doivent avoir la même taille et les compresseurs à étage unique suivants doivent également avoir la même taille.

L'annexe A présente une description plus détaillée des schémas de raccordement des applications de compresseurs individuels avec des exemples associés.

Voici une description de règles générales pour l'utilisation de compresseurs à puissance réglée, de compresseurs à vitesse réglée et de deux compresseurs à vitesse réglée.

Compresseurs à puissance réglée avec vannes de réduction de puissance

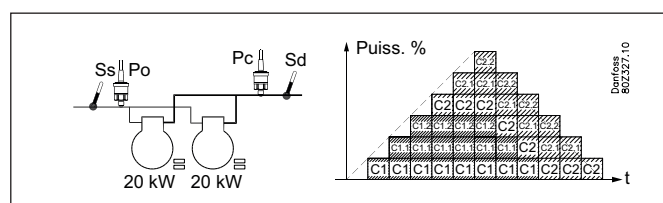
Le « mode de régulation de la réduction de puissance » détermine comment le distributeur de puissance doit gérer ces compresseurs.

Mode de régulation de la réduction de puissance = 1

Dans ce cas, le distributeur de puissance permet uniquement la réduction de puissance d'un compresseur à la fois. L'avantage de ce réglage est qu'il évite de fonctionner avec plusieurs compresseurs à puissance réduite, car cela n'est pas efficace sur le plan énergétique.

Exemple :

Deux compresseurs à puissance réglée de 20 kW, chacun avec 2 vannes de réduction de puissance, schéma de raccordement cyclique.



- Pour réduire la puissance, le compresseur totalisant le plus d'heures de fonctionnement est soumis à une réduction de puissance (C1).
- Lorsque C1 est complètement déchargé, il est coupé avant que le compresseur C2 ne soit déchargé.

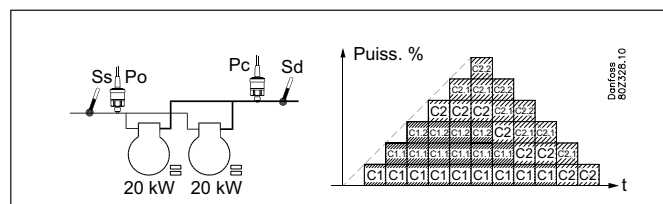
Mode de régulation de la réduction de puissance = 2

Dans ce cas, le distributeur de puissance permet uniquement la réduction de puissance de deux compresseurs pendant que la puissance diminue.

L'avantage de ce réglage est qu'il réduit le nombre de marches/arrêts de compresseurs.

Exemple :

Deux compresseurs à puissance réglée de 20 kW, chacun avec 2 vannes de réduction de puissance, schéma de raccordement cyclique.



- Pour réduire la puissance, le compresseur totalisant le plus d'heures de fonctionnement est soumis à une réduction de puissance (C1).
- Lorsque C1 est complètement déchargé, le compresseur C2 à un étage est déchargé avant que C1 ne soit coupé.

Attention !

Les sorties relais ne doivent pas être inversées sur les vannes de réduction de puissance. Le régulateur inverse la fonction lui-même. Les vannes de bypass ne sont pas sous tension lorsque le compresseur n'est pas en fonctionnement.

L'alimentation est connectée immédiatement avant le démarrage du compresseur. Attention!

Relay outputs must not be inverted at unloader valves. The controller inverts the function itself. There will be no voltage at the by-pass valves when the compressor is not in operation. Power is connected immediately before the compressor is started.

Compresseurs à vitesse réglée :

Le régulateur est capable d'utiliser la régulation de puissance sur le compresseur principal dans différentes combinaisons de compresseurs. La partie variable du compresseur à vitesse réglée est utilisée pour combler les écarts de puissance des étages de compresseurs suivants.

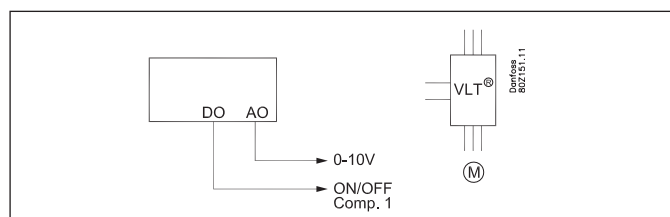
Généralités concernant l'utilisation :

Un ou deux étages de puissance pour la régulation des compresseurs peuvent être connectés à une unité de régulation de la vitesse pouvant être un variateur de fréquence de type VLT, par exemple.

Une sortie est connectée à l'entrée ON/OFF du variateur de fréquence et, en même temps, une sortie analogique AO est connectée à l'entrée analogique du variateur de fréquence.

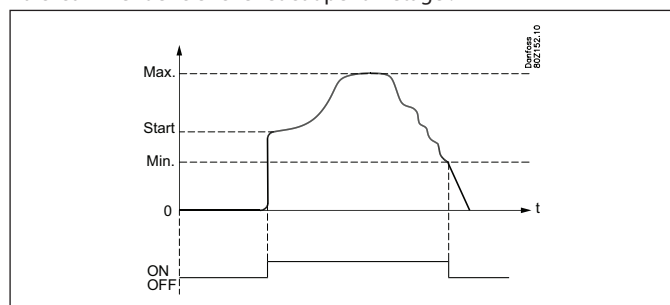
Le signal ON/OFF démarre et arrête le variateur de fréquence et le signal analogique indique la vitesse.

Seul le compresseur défini comme le compresseur 1 (1+2) peut faire l'objet d'une régulation de vitesse.



Lorsque l'étage est en fonctionnement, il est composé d'une puissance fixe et d'une puissance variable. La puissance fixe est la puissance qui correspond à la vitesse min. mentionnée et la puissance variable est comprise entre la vitesse min. et la vitesse max. Pour obtenir une régulation optimale, la puissance variable doit être plus importante que la puissance des étages suivants qu'elle doit couvrir pendant la régulation. En cas de variations à court terme majeures des exigences de puissance du site, la demande de puissance variable sera augmentée.

Voici comment enclencher et couper un étage :


Enclenchement

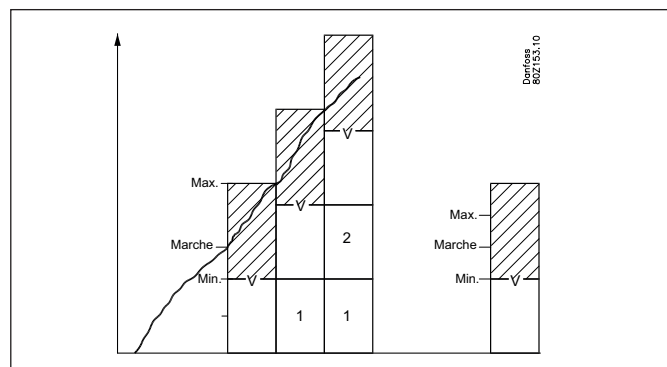
Le compresseur à vitesse réglée est toujours le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter. Le variateur de fréquence est démarré en cas d'exigence de puissance correspondant à la vitesse de démarrage mentionnée (la sortie relais passe sur ON et la sortie analogique reçoit une tension correspondant à cette vitesse). C'est maintenant au variateur de fréquence d'augmenter la vitesse pour atteindre la « vitesse de démarrage ».

L'étage de puissance est maintenant enclenché et la puissance requise est déterminée par le régulateur.

La vitesse de démarrage doit toujours être définie sur une vitesse élevée afin d'obtenir une lubrification rapide du compresseur pendant le démarrage.

Régulation – augmentation de la puissance

S'il est nécessaire d'augmenter la puissance au-delà de la « vitesse maximale », l'étage de compresseur suivant est enclenché. Simultanément, la vitesse de l'étage de puissance est réduite afin de diminuer la puissance pour atteindre une taille correspondant exactement à l'étage de compresseur enclenché. De cette manière, une transition « sans heurts » est obtenue, sans trous de puissance (référez-vous également au schéma).


Régulation – diminution de la puissance

Si les besoins en termes de puissance sont inférieurs à la « vitesse minimale », l'étage de compresseur suivant est coupé. Simultanément, la vitesse de l'étage de puissance est augmentée afin d'atteindre une taille correspondant exactement à l'étage de compresseur coupé.

Coupure

L'étage de puissance est coupé lorsque le compresseur a atteint la « vitesse minimale » et que la puissance requise a diminué à 1%.

Restriction de minuterie sur le compresseur à vitesse réglée

Si un compresseur à vitesse réglée n'est pas autorisé à démarrer en raison d'une restriction de minuterie, aucun autre compresseur n'est autorisé à démarrer. Lorsque la restriction de minuterie a expiré, le compresseur à vitesse réglée démarre.

Coupure de sécurité sur le compresseur à vitesse réglée

Si le compresseur à vitesse réglée est coupé par mesure de sécurité, d'autres compresseurs sont autorisés à démarrer. Dès que le compresseur à vitesse réglée est prêt à démarrer, c'est le premier compresseur à démarrer.

Comme indiqué précédemment, la partie variable de la puissance de vitesse doit être supérieure à la puissance des étages de compresseur suivants afin d'obtenir une courbe de puissance sans « trous ». Afin d'illustrer la manière dont la régulation de vitesse réagira à différentes combinaisons de blocs, ce document présente quelques exemples :

a) Puissance variable supérieure aux étages de compresseurs suivants :

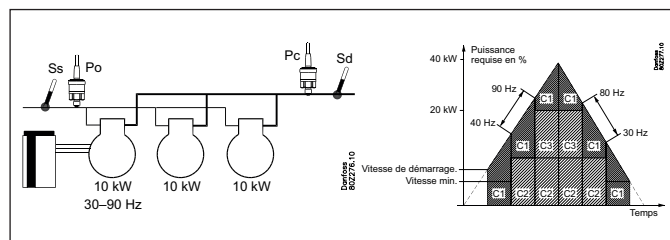
Lorsque la partie variable du compresseur à vitesse régulée est supérieure aux compresseurs suivants, la courbe de puissance ne présentera pas de « trous ».

Exemple :

- 1 compresseur à vitesse régulée avec une puissance nominale à 50 Hz de 10 kW – plage de vitesse variable 30–90 Hz
- 2 compresseurs à un étage de 10 kW

Puissance fixe = 30 Hz/50 Hz x 10 kW = 6 kW
 Puissance variable = 60 Hz/50 Hz x 10 kW = 12 kW

La courbe de puissance aura l'aspect suivant :



Étant donné que la partie variable du compresseur à vitesse régulée est supérieure aux étages de compresseurs suivants, la courbe de puissance ne présentera pas de trous.

- 1) Le compresseur à vitesse régulée est enclenché lorsque la puissance requise a atteint la puissance de la vitesse de démarrage
- 2) Le compresseur à vitesse régulée augmente la vitesse jusqu'à ce qu'elle atteigne la vitesse maximale à une puissance de 18 kW
- 3) Le compresseur à un étage C2 de 10 kW est enclenché et la vitesse sur C1 est réduite afin qu'elle corresponde à 8 kW (40 Hz)
- 4) Le compresseur à vitesse régulée augmente la vitesse jusqu'à ce que la puissance totale atteigne 28 kW à la vitesse max.
- 5) Le compresseur à un étage C3 de 10 kW est enclenché et la vitesse sur C1 est réduite afin qu'elle corresponde à 8 kW (40 Hz)
- 6) Le compresseur à vitesse régulée augmente la vitesse jusqu'à ce que la puissance totale atteigne 38 kW à la vitesse max.
- 7) Lors de la réduction de puissance, les compresseurs à un étage sont coupés lorsque la vitesse sur C1 est au minimum

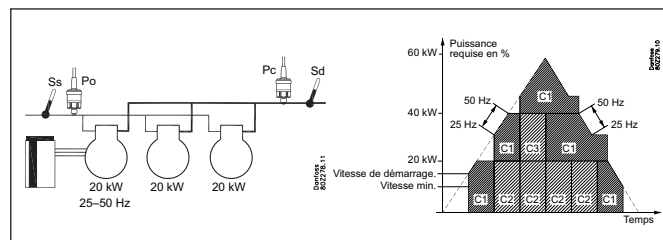
b) Partie variable inférieure aux étages de compresseurs suivants :

Si la partie variable du compresseur à vitesse régulée est inférieure aux compresseurs suivants, la courbe de puissance présentera des « trous ».

Exemple :

- 1 compresseur à vitesse régulée avec une puissance nominale à 50 Hz de 20 kW – plage de vitesse variable 25–50 Hz
- 2 compresseurs à un étage de 20 kW
- Puissance fixe = 25 Hz/50 Hz x 20 kW = 10 kW
- Puissance variable = 25 Hz/50 Hz x 20 kW = 10 kW

La courbe de puissance aura l'aspect suivant :



Étant donné que la partie variable du compresseur à vitesse régulée est inférieure aux étages de compresseurs suivants, la courbe de puissance présentera des trous ne pouvant pas être comblés par la puissance variable.

- 1) Le compresseur à vitesse régulée est enclenché lorsque la puissance requise a atteint la puissance de la vitesse de démarrage
- 2) Le compresseur à vitesse régulée augmente la vitesse jusqu'à ce qu'elle atteigne la vitesse maximale à une puissance de 20 kW
- 3) Le compresseur à vitesse régulée reste à la vitesse maximale jusqu'à ce que la puissance requise atteigne 30 kW
- 4) Le compresseur à un étage C2 de 20 kW est enclenché et la vitesse sur C1 est réduite au minimum afin qu'elle corresponde à 10 kW (25 Hz). Puissance totale = 30 kW
- 5) Le compresseur à vitesse régulée augmente la vitesse jusqu'à ce que la puissance totale atteigne 40 kW à la vitesse max.
- 6) Le compresseur à vitesse régulée reste à la vitesse maximale jusqu'à ce que la puissance requise atteigne 50 kW
- 7) Le compresseur à un étage C3 de 20 kW est enclenché et la vitesse sur C1 est réduite afin qu'elle corresponde à 10 kW (25 Hz). Puissance totale = 50 kW
- 8) Le compresseur à vitesse régulée augmente la vitesse jusqu'à ce que la puissance totale atteigne 60 kW à la vitesse max.
- 9) Lors de la réduction de puissance, les compresseurs à un étage sont coupés lorsque la vitesse sur C1 est au minimum.

Deux compresseurs à vitesse régulée

Le régulateur est capable de réguler la vitesse de deux compresseurs de tailles égales ou différentes. Les compresseurs peuvent être combinés à des compresseurs à un étage de tailles égales ou différentes, selon le schéma de raccordement sélectionné.

Généralités concernant l'utilisation :

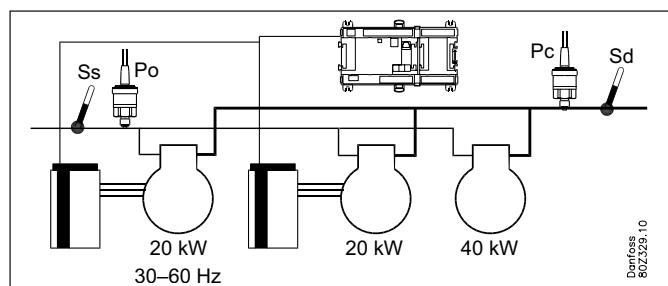
Généralement, les deux compresseurs à vitesse régulée sont gérés selon le même principe que pour un compresseur à vitesse régulée. L'avantage de l'utilisation de deux compresseurs à vitesse régulée est que cela permet une puissance très basse, ce qui est parfait pour les charges faibles. En même temps, ils produisent une zone de régulation très vaste et variable.

Le compresseur 1 et le compresseur 2 ont tous deux leurs propres sorties relais pour la fonction marche/arrêt des variateurs de fréquence distincts, par exemple de type VLT.

Les deux variateurs de fréquence utilisent le même signal analogique AO qui est connecté à l'entrée de signal analogique des variateurs de fréquence (ils peuvent toutefois être configurés pour exécuter des signaux individuels). Les sorties relais démarrent et arrêtent le variateur de fréquence et le signal analogique indique la vitesse.

La condition préalable à l'utilisation de cette méthode de régulation est que les deux compresseurs présentent la même plage de fréquence.

Les compresseurs à vitesse régulée seront toujours les premiers à démarrer et les derniers à s'arrêter.



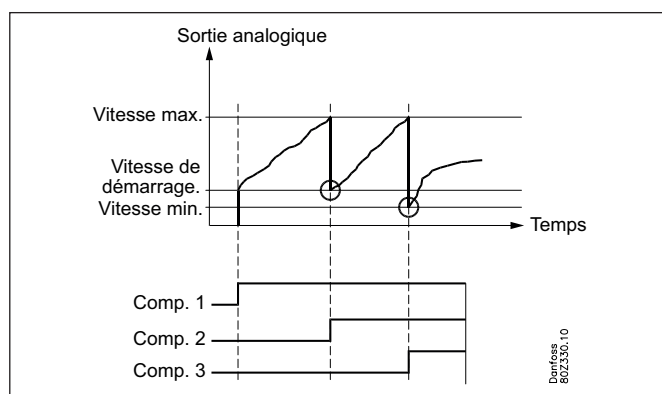
Enclenchement

Le premier compresseur à vitesse régulée démarre en présence d'une demande de puissance correspondant au réglage. La « vitesse de démarrage » (la sortie relais est activée et la sortie analogique reçoit une tension correspondant à cette vitesse).

C'est maintenant au variateur de fréquence d'augmenter la vitesse pour atteindre la « vitesse de démarrage ». L'étage de puissance est maintenant enclenché et la puissance souhaitée est déterminée par le régulateur.

La vitesse de démarrage doit toujours être définie sur une vitesse élevée afin d'obtenir une bonne lubrification du compresseur pendant le démarrage.

Pour un schéma de raccordement cyclique, le compresseur à vitesse régulée suivant est enclenché lorsque le premier compresseur fonctionne à la vitesse max. et que la puissance souhaitée a atteint une valeur permettant l'enclenchement du compresseur à vitesse régulée suivant à la vitesse de démarrage. Ensuite, les deux compresseurs sont enclenchés ensemble et fonctionnent en parallèle. Les compresseurs à un étage suivants sont enclenchés et coupés selon le schéma de raccordement sélectionné.



Régulation – diminution de la puissance

Les compresseurs à vitesse régulée seront toujours les derniers compresseurs en fonctionnement.

Lorsque la demande de puissance en fonctionnement cyclique devient inférieure à la « vitesse minimale » pour les deux compresseurs, le compresseur à vitesse régulée affichant le plus d'heures de fonctionnement est coupé. En même temps, la vitesse du dernier compresseur à vitesse régulée augmente de sorte que la puissance augmente au niveau correspondant à l'étage du compresseur coupé.

Coupure

Le dernier compresseur à vitesse régulée est coupé lorsque le compresseur a atteint la « vitesse minimale » et que la demande de puissance (puissance souhaitée) a diminué pour atteindre moins de 1 % (consultez toutefois la section concernant la fonction d'évacuation).

Restrictions de minuterie et coupures de sécurité

Les restrictions de minuterie et les coupures de sécurité sur les compresseurs à vitesse régulée doivent être gérées conformément aux règles générales pour les schémas de raccordement individuels.

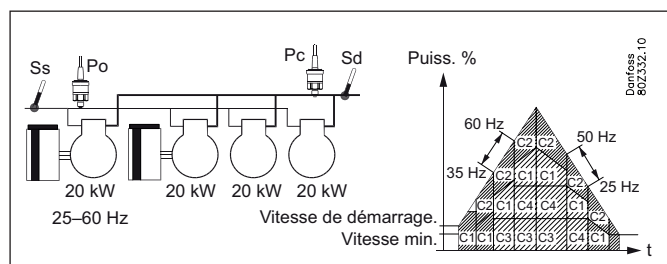
De brèves descriptions et des exemples concernant la gestion de deux compresseurs à vitesse régulée pour les schémas de raccordement individuels sont présentés ci-après. Pour une description plus détaillée, référez-vous à l'annexe à la fin du chapitre.

Fonctionnement cyclique

Pour les fonctionnements cycliques, les deux compresseurs à vitesse régulée auront la même taille et les heures de fonctionnement seront égalisées entre les compresseurs conformément au principe Premier entré, premier sorti (PEPS). Le compresseur totalisant le moins d'heures de fonctionnement sera le premier à démarrer. Le compresseur à vitesse régulée suivant est enclenché lorsque le premier compresseur fonctionne à la vitesse max. et que la puissance souhaitée a atteint une valeur permettant l'enclenchement du compresseur à vitesse régulée suivant à la vitesse de démarrage. Ensuite, les deux compresseurs sont enclenchés ensemble et fonctionnent en parallèle. Les compresseurs à un étage suivants sont enclenchés et coupés selon le principe Premier entré, premier sorti afin d'égaliser les heures de fonctionnement.

Exemple :

- Deux compresseurs à vitesse régulée d'une puissance nominale de 20 kW et d'une plage de fréquence de 25–60 Hz
- Deux compresseurs à un étage, de 20 kW chacun

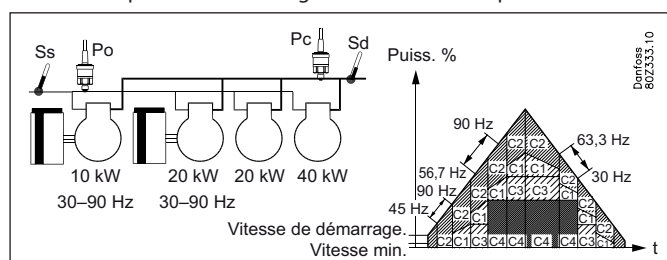


Adaptation optimale

Lors d'opérations d'adaptation optimale, les compresseurs à vitesse régulée peuvent avoir des tailles différentes et sont gérés de façon à obtenir un ajustement optimal de la puissance. Le plus petit compresseur est démarré en premier, puis le premier est coupé et le deuxième enclenché. Enfin, les deux compresseurs sont enclenchés ensemble et fonctionnent en parallèle. Les compresseurs à un étage suivants sont, dans tous les cas, gérés conformément au schéma de raccordement optimal.

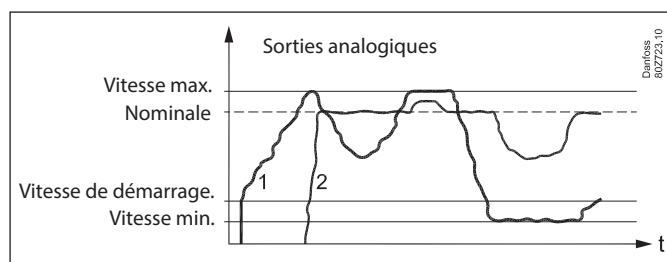
Exemple :

- Deux compresseurs à vitesse régulée d'une puissance nominale de 10 kW et de 20 kW respectivement
- Plage de fréquence de 25–60 Hz
- Deux compresseurs à un étage de 20 et 40 kW respectivement



Deux compresseurs à vitesse régulée indépendants

Si les deux compresseurs à vitesse régulée ont besoin d'être commandés de manière asynchrone, ils doivent chacun avoir leur propre signal de tension analogique. Le régulateur fait démarrer en premier l'un des compresseurs à vitesse régulée. Si plus de puissance est nécessaire, l'autre compresseur à vitesse régulée est démarré, suivi par les compresseurs seuls.



Le premier est poussé à vitesse maximale. Le deuxième est ensuite enclenché et poussé jusqu'à la vitesse nominale pour y rester. La vitesse du premier est réduite en même temps, afin que la puissance soit équilibrée. Toutes les variations sont désormais prises en charge par le premier. Si le premier atteint sa vitesse maximale, le second sera également poussé.

Si le premier atteint une vitesse minimale, il la conservera pendant que le second prendra le contrôle de la variation inférieure à sa vitesse nominale.

Lors de l'enclenchement et du déclenchement, le nombre total d'heures de marche des compresseurs est comparé, afin qu'ils soient opérés pendant le même nombre d'heures.

5.2.3 Temporisations des compresseurs

Temporisations des enclenchements et des coupures

Pour protéger le compresseur contre des redémarrages fréquents, trois temporisations peuvent être ajoutées :

- Une durée minimale exécutée du démarrage d'un compresseur jusqu'à ce qu'il puisse être redémarré
- Une durée minimale (durée de marche) pour le fonctionnement du compresseur jusqu'à ce qu'il puisse être à nouveau arrêté
- Une durée minimale d'arrêt exécutée de l'arrêt d'un compresseur jusqu'à ce qu'il puisse être redémarré

Lorsque les réducteurs de puissance sont enclenchés et coupés, les temporisations ne sont pas utilisées.

Minuterie

La durée de fonctionnement du moteur d'un compresseur est enregistrée en continu. Vous pouvez consulter :

- la durée de fonctionnement au cours des précédentes 24 heures
- la durée de fonctionnement totale depuis la dernière remise à zéro de la minuterie

Égalisation des heures de fonctionnement

Les heures de fonctionnement sont également totalisées dans le champ « égalisation du temps ». En fonctionnement cyclique, ce champ est utilisé pour l'égalisation des heures de marche.

Compteur de raccord

Le nombre d'enclenchements et de coupures de relais est enregistré en continu. Le nombre de démarrages peut être consulté ici :

- Nombre au cours des précédentes 24 heures
- Nombre total depuis la dernière remise à zéro du compteur

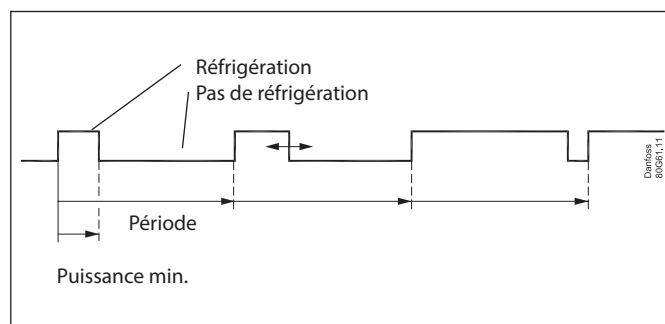
5.2.4 Compresseur avec une puissance variable

Compresseur Scroll numérique

La puissance est divisée en périodes de temps, « PWM par ». Une puissance de 100 % est fournie lorsque le refroidissement se prolonge sur la totalité de la période.

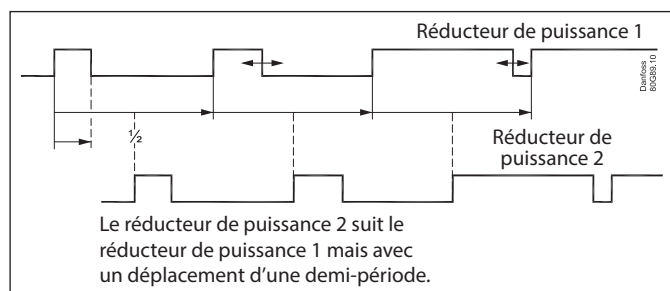
Une période d'arrêt est requise par la vanne de bypass pendant la période ; une période d'activation est également autorisée. Lorsque la soupape est activée, « aucun refroidissement » n'a lieu. Le régulateur lui-même calcule la puissance requise ; celle-ci varie ensuite en fonction de la durée d'enclenchement de la vanne de bypass.

Une limite est définie si une puissance réduite est requise, afin que le refroidissement ne chute pas en dessous de 10 %. Cela est dû au fait que le compresseur peut s'auto-refroidir. Cette valeur peut être augmentée au besoin.



BOCK flexxCO₂NTROL
flexxCO₂NTROL 4 :

Le signal d'impulsion peut également être utilisé pour réguler un CRII avec deux réducteurs de puissance (version à 4 cylindres).
 La puissance du compresseur peut être réglée de 10 à 100 % en fonction des impulsions sur les réducteurs de puissance.
 Le signal de démarrage du compresseur est connecté à une sortie relais et les réducteurs de puissance sont connectés à une sortie à semi-conducteurs, p. ex. DO1 et DO2.


flexxCO₂NTROL 6 :

Le signal d'impulsion peut également être utilisé pour réguler un CRII avec trois réducteurs de puissance (version à 6 cylindres).
 Le signal du compresseur est connecté à une sortie relais. Les deux réducteurs de puissance sont connectés aux sorties à semi-conducteurs, p. ex. DO1 et DO2. Le troisième est connecté à une sortie relais.
 La puissance du compresseur peut être réglée de 10 à 67 % en fonction des impulsions sur les réducteurs de puissance. Le relais est ensuite connecté au troisième réducteur de puissance. Lorsque ce relais est désactivé, la puissance est réglée entre 33 et 100 %.

Surveillance Sd individuelle

En cas de régulation avec la surveillance Sd, les types de compresseurs à puissance variable augmentent la capacité si la température se rapproche de la limite Sd. Cela permet un meilleur refroidissement du compresseur déchargé.

Bitzer CRII

A suivi le même principe (pour Bitzer Ecoline CRII 4 et CRII 6), comme décrit ci-dessus, pour BOCK.

Compresseur stream Copeland

Le signal PWM peut aussi servir à réguler un compresseur stream avec une vanne de réduction de puissance (Stream 4) ou un compresseur avec deux réducteurs de puissance (Stream 6).

Stream 4 : la puissance du compresseur est répartie entre un relais pour 50 % max. et le réducteur de puissance pour les 50–100 % restants.

Stream 6 : la puissance du compresseur est répartie entre un relais pour 33 % max. et le réducteur de puissance pour les 33–100 % restants.

5.2.5 Délestage des charges

Sur certaines installations, il peut être nécessaire de limiter la puissance d'enclenchement du compresseur afin qu'il soit possible de limiter la charge électrique totale de l'installation par périodes. (Le circuit IT n'est pas directement affecté.)

Cette limitation peut être activée de la manière suivante :

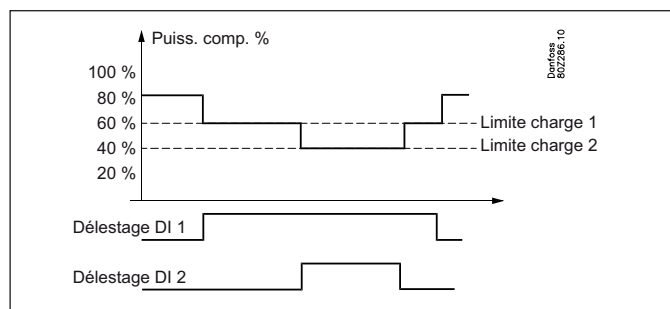
- Via un signal du réseau
- Via un signal sur une entrée DI + un signal via le réseau
- Via un signal sur deux entrées DI + un signal via le réseau

Le signal via le réseau se traduira par la même fonction que si le signal était reçu sur DI 1.

Pour chaque entrée digitale, une valeur limite est liée à la puissance maximale autorisée d'enclenchement du compresseur afin qu'il soit possible d'exécuter la limitation de puissance sur 2 étages.

Lorsqu'une entrée digitale est activée, la puissance maximale autorisée du compresseur est restreinte à la limite définie. Cela signifie que si la puissance réelle du compresseur à l'activation de l'entrée digitale est supérieure à cette limite, alors cette part de puissance du compresseur est coupée et se trouve alors au niveau ou en dessous de la limite maximale définie pour cette entrée digitale.

La valeur seuil ne peut pas être réglée en dessous de la puissance la plus basse du compresseur/« vitesse de départ ».



Lorsque les deux signaux de délestage des charges sont actifs, la valeur limite la plus basse pour la puissance sera la valeur applicable.

Temps max.

Une période max. avec une puissance de compresseur faible peut être définie. Lorsque la période expire, le système passe à une régulation normale jusqu'à ce que la pression d'aspiration soit à nouveau en place. Le délestage des charges est ensuite permis.

Forçage du délestage des charges :

Pour éviter tout délestage des charges entraînant des problèmes de température pour les produits réfrigérés, une fonction de forçage est installée.

Une limite de forçage est définie pour la pression d'aspiration ainsi qu'une temporisation pour chaque entrée digitale.

Si la pression d'aspiration pendant le délestage des charges dépasse la limite de forçage P0 et si les temporisations liées aux deux entrées digitales expirent, le délestage des charges annule les signaux afin que la puissance du compresseur puisse être augmentée jusqu'à ce que la pression d'aspiration soit à nouveau sous la valeur de référence normale. Le délestage des charges peut alors être réactivé.

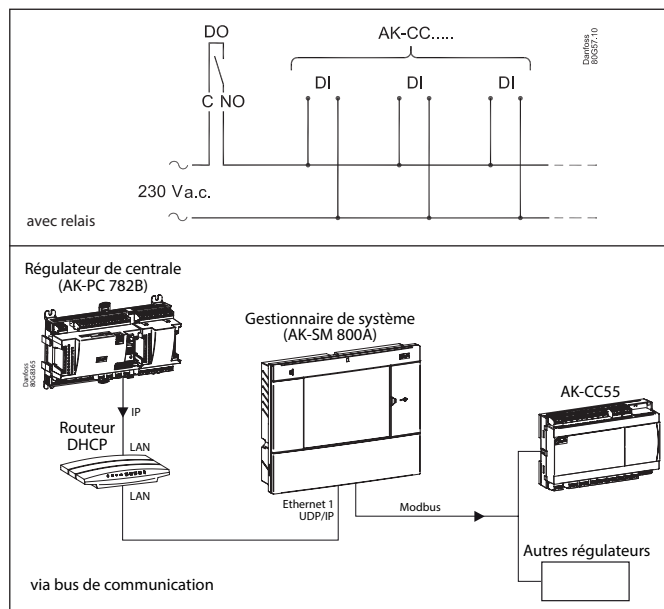
Alarme :

Lorsqu'une entrée digitale de délestage des charges est activée, une alarme est activée pour indiquer que la régulation normale a été dérivée. Toutefois, vous pouvez supprimer cette alarme si vous le souhaitez.

5.2.6 Injection ON

Les détendeurs électroniques des appareils frigorifiques doivent être fermés lorsque le démarrage de tous les compresseurs est empêché. De cette manière, les évaporateurs ne sont pas remplis de liquide transféré ensuite à un compresseur lors du redémarrage de la régulation.

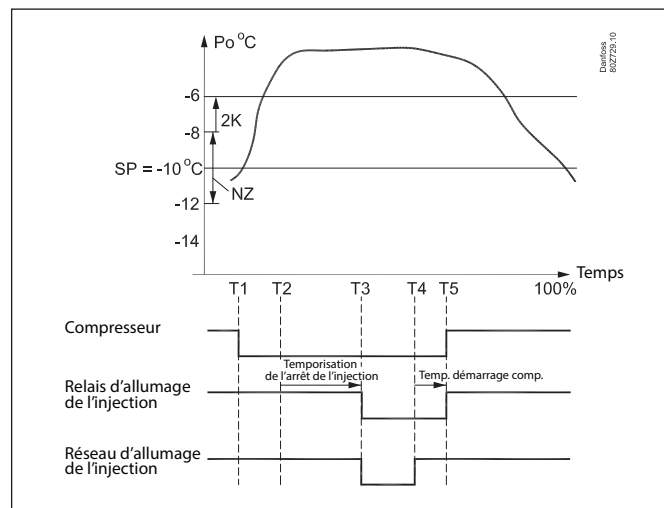
L'un des relais de régulation du compresseur peut être utilisé pour cette fonction, ou la fonction peut être obtenue via un bus de communication.



La fonction est décrite sur la base de la séquence d'événements ci-dessous :

- T1) Le dernier compresseur est arrêté
- T2) La pression d'aspiration a augmenté pour atteindre une valeur correspondant à $Po\ Ref + \frac{1}{2} NZ + 2 K$ mais aucun compresseur ne peut démarrer en raison de temporisations de redémarrage ou d'une coupure de sécurité.
- T3) Le délai de « Temporisation de l'arrêt de l'injection » s'écoule et la fermeture des vannes d'injection est forcée via le signal relais ou via le signal réseau
- T4) Le premier compresseur est maintenant prêt à démarrer. Le signal de fermeture forcée via le réseau est maintenant annulé.
- T5) Le délai de « Temporisation du démarrage du comp. » expire et le signal de fermeture forcée via le commutateur à relais est annulé simultanément avec l'autorisation de démarrer du premier compresseur.

Le signal de fermeture forcée via le réseau est annulé avant que le premier compresseur ne démarre car la distribution du signal à tous les régulateurs d'appareils via le réseau prend du temps.



5.2.7 Coordination MT/LT

Dans une configuration de pompe Roots ou lorsque Ext. Coordination MT/LT est activée, la coordination entre MT et packs LT garantit que LT ne peut pas fonctionner à moins que MT ne soit en mesure de gérer la charge. Le LT envoie une demande au MT indiquant qu'il doit démarrer mais retarde le démarrage jusqu'à ce que le MT envoie une autorisation.

Dans la configuration booster, la coordination est gérée en interne. Lorsque l'option Ext. Coordination est sélectionnée, une entrée digitale est utilisée pour le signal de demande et une sortie digitale pour le signal d'autorisation.

À la réception d'une demande, le MT :

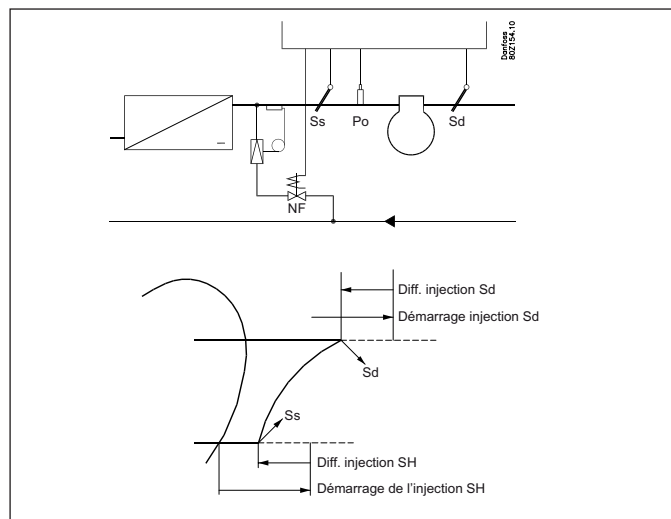
1. Enverra immédiatement l'autorisation lorsqu'il est déjà en marche.

2. Lorsqu'il n'est pas déjà en marche, le MT enverra l'autorisation lorsqu'il pourra démarrer immédiatement (alarmes, tempos) et que le Po MT est en zone neutre ou négative.
3. Le MT démarrera un compresseur lorsque le Po MT est au-dessus de la limite sélectionnée par le seuil MT/LT. Coord. :
 - Zone neutre : Dans ou au-dessus de la zone neutre.
 - Référence : Au-dessus de la référence Po MT.
 - Zone positive : Dans la zone positive.

L'autorisation sera annulée en l'absence de demande ou lorsque le MT s'arrête et ne peut pas redémarrer immédiatement (alarmes, temporisations). Lorsque l'arrêt LT coord. est réglé sur MT Po, l'autorisation ne sera pas annulée tant que le Po MT ne sera pas dans la zone positive.

5.2.8 Injection de liquide dans la ligne d'aspiration commune

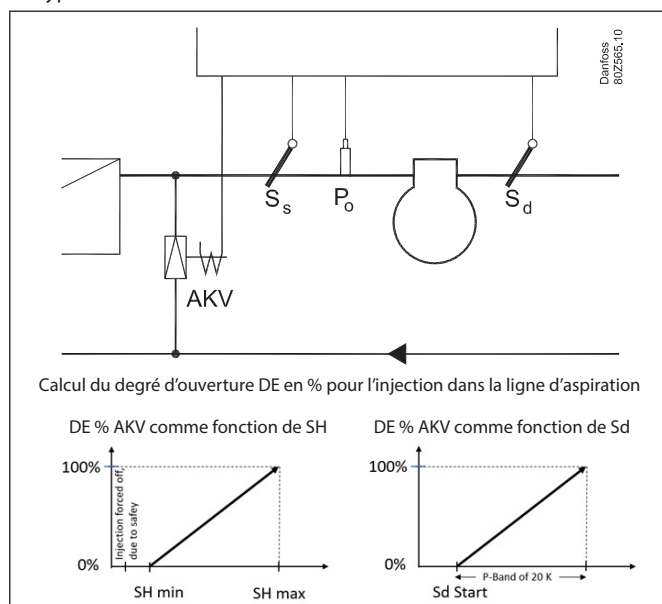
La température du gaz de refoulement peut être maintenue à un niveau bas au moyen d'une injection de liquide dans la conduite d'aspiration (pas le circuit IT). Avec un détendeur thermostatique en série doté d'une électrovanne. L'électrovanne est connectée au régulateur.



La régulation peut être effectuée de deux manières :

1. L'injection de liquide est exclusivement régulée sur la base de la surchauffe dans la conduite d'aspiration. Deux valeurs sont définies : une valeur de démarrage et un différentiel où l'injection est à nouveau arrêtée.
2. L'injection de liquide peut être régulée par la surchauffe (comme décrit ci-dessus) et par la température de refoulement Sd. Quatre valeurs sont définies : deux comme mentionné ci-dessus et deux pour la fonction Sd, une valeur de démarrage et un différentiel. L'injection de liquide est démarrée lorsque les deux valeurs de démarrage ont été dépassées et s'arrête à nouveau lorsqu'une seule des deux fonctions est arrêtée.

Mode direct utilisant un détendeur à commande électrique de type AKV



Quatre valeurs sont réglées : une valeur de démarrage pour la température Sd, des valeurs minimale et maximale de surchauffe et une période pour la vanne AKV.

Le DE réel utilisé pour l'injection de liquide est le plus élevé des deux indiqués précédemment (voir figure ci-dessus) La largeur de la bande P pour la régulation Sd est codée pour être de 20K et ne peut pas être modifiée. La vanne est également fermée lorsque tous les compresseurs sont arrêtés.

Comme fonction de sécurité, la vanne AKV est fermée dans tous les cas, dès que le SH passe en dessous de 8K, pour éviter que du liquide ne pénètre dans le port d'aspiration des compresseurs.

Le signal de modulation de largeur d'impulsions destiné à la vanne AKV proviendra de l'une des quatre sorties relais statiques du régulateur.

Temporisation

Une temporisation peut être définie pour garantir que le report de l'injection avec la valeur définie après le démarrage du premier compresseur.

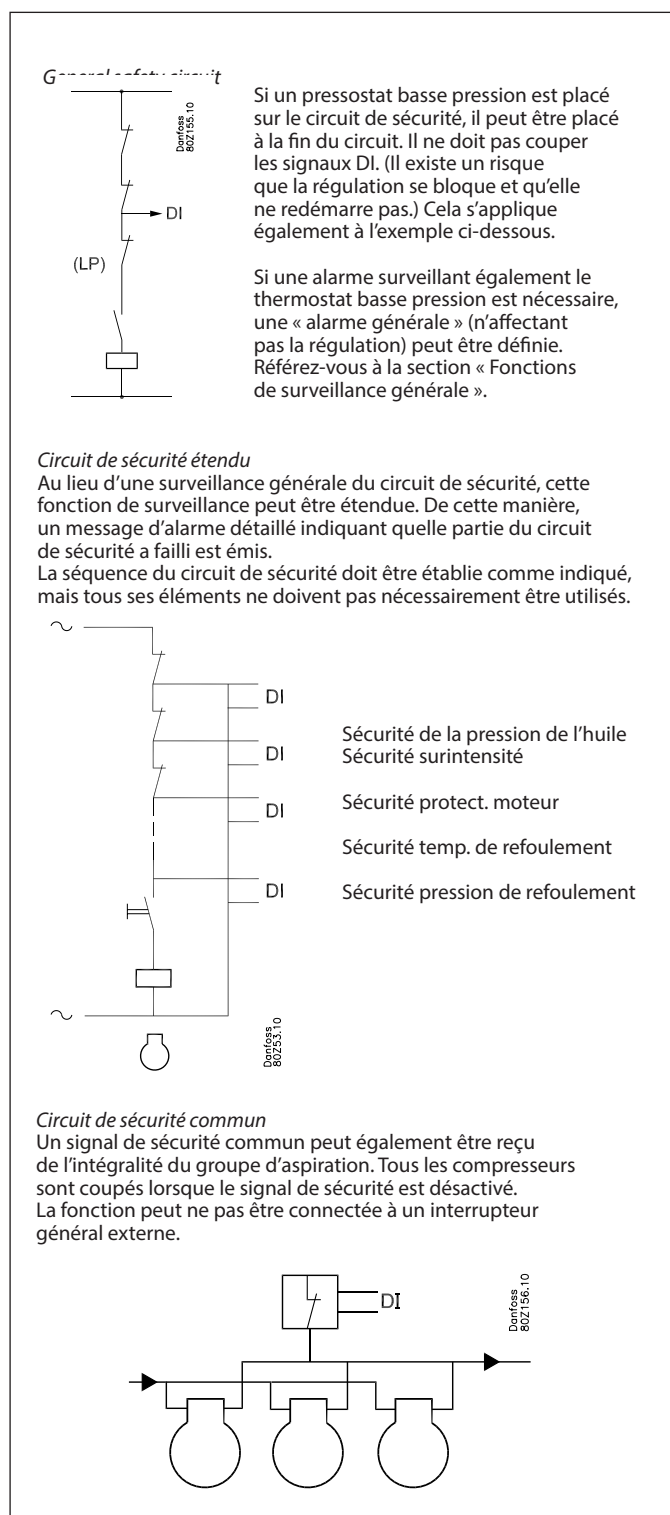
5.2.9 Fonctions de sécurité

Signal des contrôles de sécurité du compresseur

Le régulateur peut surveiller l'état du circuit de sécurité de chaque compresseur. Le signal est directement extrait du circuit de sécurité et connecté à une entrée.

(Le circuit de sécurité doit arrêter le compresseur sans impliquer le régulateur.)

Si le circuit de sécurité est coupé, le régulateur coupe tous les relais de sortie du compresseur en question et émet une alarme. La régulation continue avec les autres compresseurs.



Temporisations avec coupure de sécurité :

En lien avec la surveillance de la sécurité d'un compresseur, il est possible de définir deux temporisations :

Temporisation de coupure : la temporisation d'un signal du circuit de sécurité jusqu'à ce que l'arrêt des relais du compresseur et émission d'une alarme (remarque : la temporisation est commune à toutes les entrées de sécurité pour le compresseur concerné)

Temps de redémarrage de sécurité : durée minimale après laquelle un compresseur peut être redémarré après une coupure de sécurité.

Contrôle de la surchauffe

Cette fonction est une fonction d'alarme qui reçoit en continu des données mesurées de la pression d'aspiration P0 et du gaz d'aspiration Ss.

Si une surchauffe inférieure ou supérieure aux valeurs limites définies est enregistrée, une alarme est émise lorsque la temporisation est écoulée.

Surveillance de la température max. des gaz de refoulement (Sd)

Surveillance de la Sd commune

La fonction désactive progressivement tous les étages du compresseur si la température de refoulement devient supérieure à la température permise. La limite de coupure peut être définie sur la plage 0 à +195 °C.

La fonction est démarrée à une valeur inférieure de 10 K à la valeur définie. À ce stade, l'intégralité de la puissance du condenseur est enclenchée en même temps que 25 % de la puissance du compresseur est coupée (mais au moins un étage). Cette étape est répétée toutes les 30 secondes. La fonction d'alarme est activée.

Si la température augmente pour atteindre la valeur limite définie, tous les étages du compresseur sont immédiatement coupés.

L'alarme est annulée et il est possible de réenclencher les étages du compresseur lorsque les conditions suivantes sont respectées :

- la température a baissé de 10 K sous la valeur limite
 - la temporisation avant le redémarrage a été dépassée (voir plus loin)
- La régulation normale du condenseur est à nouveau permise lorsque la température a baissé de 10 K sous la valeur limite.

Surveillance Sd individuelle

Le compresseur concerné se déconnecte ici lorsque la température dépasse la valeur limite.

- Le compresseur à piston se reconnecte lorsque la température a baissé de 10 K
- Le compresseur à vis se reconnecte lorsque la température a baissé de 20 K
- La puissance des compresseurs à puissance variable est augmentée si la température se rapproche de la limite. Une fois qu'il a été arrêté, il ne sera connecté que lorsque la température aura baissé de 10 K. Si des signaux sont également obtenus du capteur NTC intégré, la valeur de déconnexion pour cette température reste toujours à 130 °C et la valeur de reconnexion à 120 °C.

Surveillance de la pression d'aspiration minimale (P0)

La fonction coupe rapidement tous les étages de compresseur si la pression d'aspiration baisse sous la valeur autorisée. La limite de coupure peut être définie sur la plage -120 à +30 °C. L'aspiration est mesurée avec le transmetteur de pression P0.

La fonction d'alarme est activée à la coupure :

L'alarme est annulée et il est possible de réenclencher les étages du compresseur lorsque les conditions suivantes sont respectées :

- la pression (température) est supérieure à la limite de coupure
- la temporisation s'est écoulée (voir plus loin).

Surveillance de la pression de condensation maximale (Pc)

La fonction coupe tous les étages de condenseur et les étages de compresseur un par un si la pression de condensation devient supérieure à la pression permise. La limite de coupure est définie en bar. La pression de condensation est mesurée avec le transmetteur de pression Pc_.

La fonction prend effet à une valeur inférieure de 3 K à la valeur définie. À ce stade, l'intégralité de la puissance du condenseur est enclenchée en même temps que 25 % de la puissance du compresseur est coupée (mais au moins un étage). Cette étape est répétée toutes les 30 secondes. La fonction d'alarme est activée.

Si la température (pression) augmente jusqu'à la valeur limite, les situations suivantes se produisent :

- tous les étages du compresseur sont immédiatement coupés
- la puissance du condenseur reste enclenchée

L'alarme est annulée et il est possible de réenclencher les étages du compresseur lorsque les conditions suivantes sont respectées :

- la température (pression) baisse de 3 K sous la valeur limite
- la temporisation de redémarrage a été dépassée

Temporisation des alarmes Pc max.

Il est possible de retarder le message « Alarme Pc max. ».

Le régulateur déconnectera toujours les compresseurs, mais l'envoi de l'alarme elle-même est retardé.

Le délai est utile sur les systèmes en cascade où la limite Pc maximale est utilisée pour déconnecter les compresseurs dans le circuit basse pression si les compresseurs haute pression n'ont pas démarré.

Temporisation

Il existe une temporisation conjointe pour la « surveillance de la température maximale des gaz de refoulement » et la « pression d'aspiration minimale ».

Après une coupure, la régulation ne peut pas recommencer tant que la temporisation ne s'est pas écoulée.

La temporisation démarre lorsque la température Sd a à nouveau baissé de 10 K sous la valeur limite ou P0 a dépassé la valeur minimale pour P0.

Alarme en cas de pression d'aspiration trop élevée

Une limite d'alarme peut être définie et devient effective lorsque la pression d'aspiration est trop élevée. Une alarme est émise lorsque la temporisation définie est écoulée. La régulation reste inchangée.

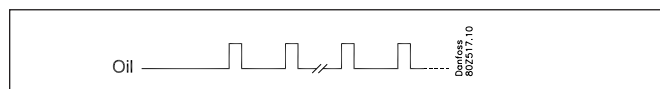
Surveillance de la pression du réservoir maximum

Si la pression du réservoir s'approche de la valeur max., les compresseurs sont coupés comme décrit dans la section « Surveillance de la pression de condensation maximum (Pc) ». Une alarme est émise lorsque cette limite est dépassée.

5.3 Gestion de l'huile

Principe

Le régulateur peut contrôler la pression dans un réservoir d'huile et assurer l'évacuation de deux séparateurs d'huile. L'évacuation est effectuée avec un certain nombre d'impulsions, par exemple, d'une durée d'1 seconde suivies d'une pause d'1 minute.

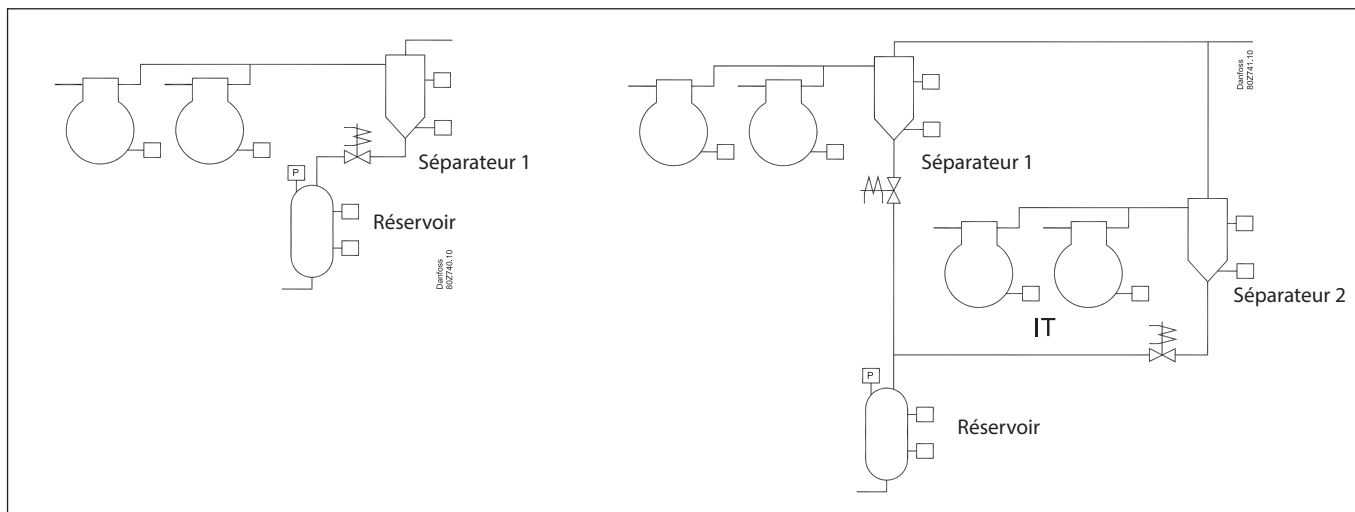


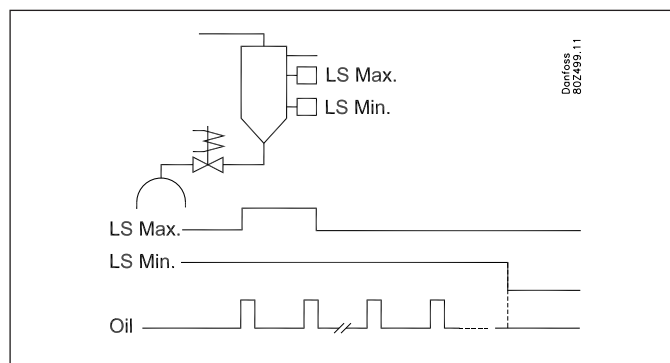
Le système peut être contrôlé par un signal venant :

- Du contacteur de niveau du séparateur d'huile
- Du transmetteur de pression du réservoir d'huile

Toutes les vannes d'huile sont fermées lorsque l'« interrupteur général » est sur arrêt.

Exemples de circuits d'huile :



Principe de régulation de la vidange du séparateur d'huile dans le réservoir


Le niveau d'huile dans le séparateur peut être régulé par un ou deux détecteurs de niveau. L'huile est vidangée dans le réservoir d'huile au moyen d'une électrovanne à impulsions, qui peut être actionnée dans deux séquences de cycle différentes, définies par l'utilisateur.

Systèmes avec un détecteur de niveau :
Séquence complète :

Lorsque le détecteur de niveau détecte de l'huile, l'huile est vidangée dans le réservoir en effectuant la séquence complète. Les utilisateurs définissent la longueur d'impulsion, la durée entre les impulsions et le nombre de périodes.

À niveau :

Ici, la séquence d'impulsions démarre lors de l'actionnement du détecteur mais, elle s'arrête dès que le niveau d'huile passe en dessous du détecteur de niveau.

Pour les deux, si le détecteur de niveau détecte toujours la présence d'huile une fois le nombre total de périodes terminé, une alarme est générée concernant le niveau d'huile élevé dans le séparateur.

Systèmes avec deux détecteurs de niveau :

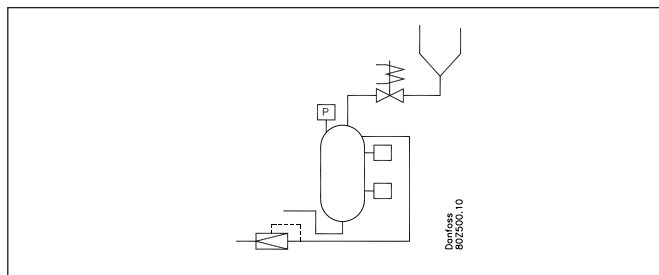
Ici, le détecteur de niveau haut démarre la séquence d'impulsions et le détecteur de niveau bas l'arrête.

Si le détecteur de niveau haut détecte toujours la présence d'huile une fois le nombre total d'impulsions terminé, une alarme est générée concernant le niveau d'huile élevé dans le séparateur.

Si le détecteur de niveau bas détecte toujours la présence d'huile une fois le nombre total d'impulsions terminé, une alarme est générée concernant l'huile toujours présente dans le séparateur.

Une alarme d'erreur de signalisation est aussi émise si le détecteur de niveau haut détecte de l'huile alors que le contacteur de niveau bas n'en détecte pas.

Si le détecteur de niveau haut ou de niveau bas n'est pas activé dans la « Temporisation alarme aucune sép. d'huile » définie, une alarme « huile non séparée » est émise.

Principe de régulation de la pression dans le réservoir
Pressostat

Principe

En cas d'absence de différence de pression pour remplir les compresseurs MT, l'électrovanne s'ouvre selon des impulsions définies par l'utilisateur et la pression est prise du séparateur d'huile. La longueur d'impulsion et la durée entre les impulsions sont déterminées par le système et sont les mêmes que celles définies pour le séparateur d'huile.

Régulation en fonction de la pression

Lorsque le transmetteur de pression détecte la pression nécessaire, les impulsions sont arrêtées.

Structure en fonction de l'heure

Ici, le régulateur utilise une fonction minuteur pour déterminer l'accumulation de pression dans le réservoir. Aucune régulation n'est possible.

Pression différentielle

Ici, la régulation est effectuée sur la base de la pression du récepteur et la pression dans le réservoir de CO₂ (Prec). Le régulateur régulera conformément à la pression différentielle souhaitée.

Surveillance

Les signaux de niveaux haut et bas peuvent provenir du réservoir. Ces signaux sont uniquement utilisés pour la surveillance et les alarmes.

5.4 Condenseur/refroidisseur à gaz

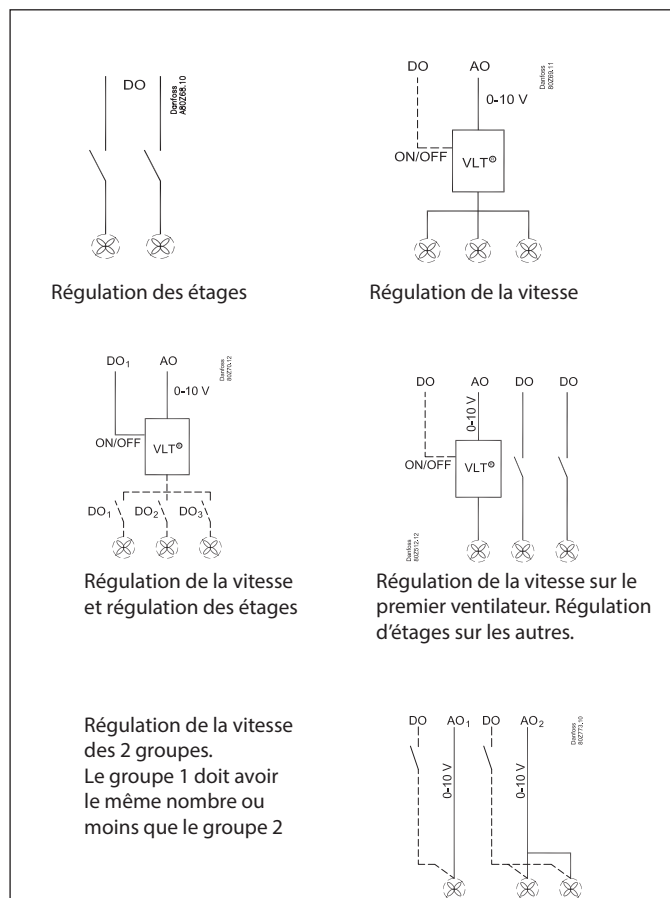
Principe

Le condenseur dans un système au CO₂ transcritique est également appelé un refroidisseur à gaz. Contrairement à ce qui se produit dans un système de HFC, le sous-refroidissement n'est pas contrôlé par un condenseur, mais par la vanne de haute pression Vhp.

La commande du refroidisseur à gaz doit réguler la température dans le refoulement du refroidisseur à gaz, de sorte qu'il présente la valeur la plus basse possible et que la consommation d'énergie des ventilateurs soit minimale. Toutefois, elle ne doit pas être trop basse pour empêcher que la pression du réservoir ne soit maintenue. La régulation de la puissance du condenseur (refroidisseur à gaz) peut être effectuée via la régulation par étape ou la régulation de la vitesse des ventilateurs.

- Moteurs EC
Un signal de sortie analogique est utilisé ici. Elle contrôle les ventilateurs de 0 à la puissance maximale.
- Régulation pas-à-pas
Le régulateur peut contrôler jusqu'à 8 étages de condenseur enclenchés et coupés de manière séquentielle.
- Régulation de la vitesse
La tension de sortie analogique est connectée à un régulateur de vitesse. Tous les ventilateurs sont alors régulés de 0 à la puissance max. Si un signal ON/OFF est nécessaire, il peut être obtenu via une sortie relais. Une régulation peut être effectuée selon l'un des principes suivants :
 - tous les ventilateurs tournent à la même vitesse
 - seul le nombre nécessaire de ventilateurs est enclenché.
- Combinaison de la régulation de vitesse et de la régulation d'étages.

Exemple :



5.4.1 Régulation de la capacité du condenseur

La température de sortie du gas cooler est régulée par la capacité du ventilateur et la vanne 3 voies de bypass V3gc. La régulation est effectuée par un régulateur PI qui peut toutefois être changé en régulateur P si la configuration des installations l'exige.

Régulation PI

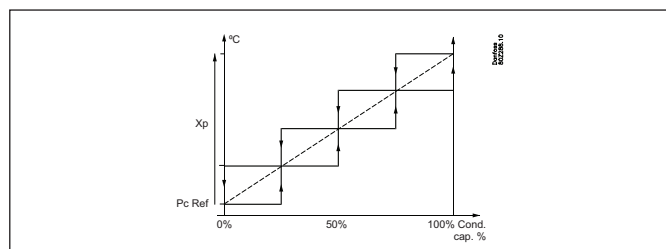
Le régulateur enclenche la puissance de sorte que l'écart entre la pression de condensation réelle et la valeur de référence soit aussi réduit que possible.

Régulation P

Le régulateur enclenche la puissance qui dépend de l'écart entre la pression de condensation réelle et la valeur de référence.

La bande proportionnelle Xp indique l'écart.

Les réglages sont effectués en utilisant un facteur d'amplification Kp, Xp = 100/Kp.



Sélection de la sonde de régulation

Le distributeur de puissance peut réguler soit à partir d'une sonde de température, Sgc, placée sur la sortie du gas cooler, soit en se basant sur une température moyenne, S7.

Sonde de Rég. capa. = Sgc/S7

Si la sonde de régulation est sélectionnée pour la température moyenne S7, alors Pc est toujours utilisée en tant que fonction de sécurité pour la pression élevée du condenseur et garantit par conséquent la coupure de la capacité du compresseur lorsque la pression du condenseur est trop élevée.

2 sondes Sgc :

Si l'option 2 Sondes sgc est choisie, la sonde ayant la valeur la plus élevée est utilisée pour la régulation. Une alarme est émise si la différence entre les deux valeurs de sonde est supérieure au paramètre « Delta avant alarme » défini par l'utilisateur.

Gestion des erreurs de sonde sur Sgc et S7 :

En cas d'erreur de la sonde, les ventilateurs passent en fonctionnement d'urgence. Les ventilateurs sont alors régulés en fonction de la capacité du compresseur et de Sc3, si elle est installée.

5.4.2 Référence pour la température du gas cooler

La référence pour la régulation peut être définie de deux façons : une référence fixe ou une référence qui varie en fonction de la température extérieure.

Remarque : si S7 est sélectionnée comme sonde de régulation, l'échange de chaleur entre la température externe et la saumure doit être pris en compte. Dans ce cas, il est conseillé d'augmenter la valeur de sous-refroidissement utilisée pour le calcul de la référence Pgc de 2 K (voir section Régulation HP).

Référence fixe

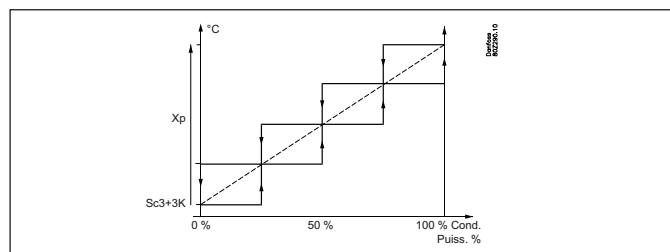
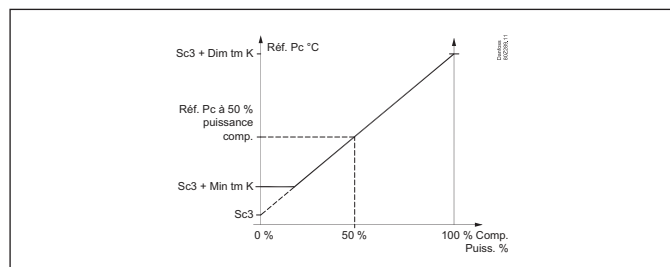
La référence de la pression de condensation est établie en °C.

Référence flottante (recommandée)

Cette fonction permet à la valeur de référence de pression de condensation de varier sur une plage définie. La référence varie selon la température extérieure et la puissance du compresseur connecté. En combinant une pression de condensation flottante avec des détendeurs électroniques, il est possible de faire des économies d'énergie conséquentes. Les détendeurs électroniques permettent au régulateur de réduire la pression de condensation selon la température extérieure et de diminuer ainsi la consommation d'énergie d'environ 2 % pour chaque degré dont la température peut diminuer. La température extérieure mesurée est également utilisée par le régulateur pour optimiser l'algorithme de régulation. La fonction peut être comparée à une valeur variable K_p , qui est plus élevée pendant les périodes chaudes et plus basse en périodes froides. Aucun réglage n'est possible.

La référence est basée sur :

- la température extérieure mesurée avec la sonde Sc3
- la différence de température minimale entre la température de l'air et la température de condensation à 0 % de puissance du compresseur
- la différence de température estimée du condenseur entre la température de l'air et la température de condensation à 100 % de puissance du compresseur (Dim tmK)
- l'importance de part de la puissance du compresseur qui a été enclenchée



La différence de température minimale (min tm) à faible charge doit être définie à environ 2 K car cela élimine le risque que tous les ventilateurs tournent lorsqu'aucun compresseur n'est en fonctionnement. Définir la différence estimée (dim tm) à la charge max. (p. ex. 4 K).

Le régulateur contribue maintenant avec une valeur de la référence dépendant de l'ampleur de la part de la puissance du compresseur ayant été enclenchée.

Régulation P

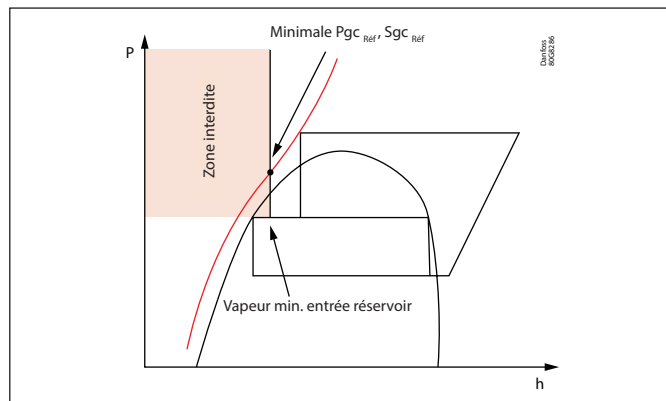
La référence est calculée comme pour la régulation PI. L'installation est effectuée au moyen du facteur d'amplification K_p ($X_p = 100/K_p$).

Température max. du refroidisseur de gaz

Définir une température max. de refroidisseur de gaz si celle-ci doit être limitée. Si la limite maximale est atteinte, les ventilateurs augmentent la vitesse à la vitesse maximale du ventilateur.

Référence minimale adaptative

La référence minimale est réglée de manière adaptative. Le réservoir est régulé en laissant le gaz s'échapper par la vanne de bipasse Vrec. Ainsi, lorsqu'aucun gaz ne pénètre dans le réservoir, cette vanne se ferme et la pression du réservoir n'est pas régulée. Cela limite la sortie du gaz cooler. C'est pourquoi il est possible de définir un seuil de « Vapeur min. entrée réservoir ». Le régulateur maintiendra la qualité d'entrée au-dessus de cette limite. Il en résulte une référence S_{gc} et P_{gc} minimale.


Modes de fonctionnement spéciaux pour les ventilateurs de condenseur

La commande forcée de la capacité peut être planifiée lorsque la régulation normale est ignorée.

Les fonctions de sécurité sont annulées pendant la commande forcée.

Commande forcée via les réglages

La régulation est définie sur Manuel. La puissance est définie en pourcentage de la puissance régulée.

Commande forcée des relais

Si la commande forcée est mise en œuvre avec les interrupteurs à l'avant d'un module d'extension, la fonction de sécurité enregistre toutes valeurs excédentaires et transmet des alarmes, si nécessaire, mais le régulateur ne peut pas enclencher ou couper les relais dans cette situation.

Fonctionnement forcé en raison de la pression élevée du réservoir

En cas de pression élevée dans le réservoir, les ventilateurs du condenseur seront activés dans la bande P haute du réservoir.

Comportement des ventilateurs à l'arrêt compresseur :

Lorsque les compresseurs MT et IT sont arrêtés, les ventilateurs fonctionnent de 0 à 100 % dans une bande comprise entre 5 et 15 K au-dessus de la référence S_{gc} .

Forçage de la vitesse du ventilateur via DI

Lors de la configuration et de l'activation par DI, la puissance demandée par le ventilateur est (en fonction des réglages) forcé sur :

MaxSpeed : ventilateur forcé à la vitesse maximum. (100 % pour le type de ventilateur VSD ou « EC max. » pour type de ventilateur EC)

Prop%CMP : puissance du ventilateur forcé à augmenter linéairement de 30 % à 100 % en fonction de la puissance la plus élevée entre le compresseur MT et le compresseur IT.

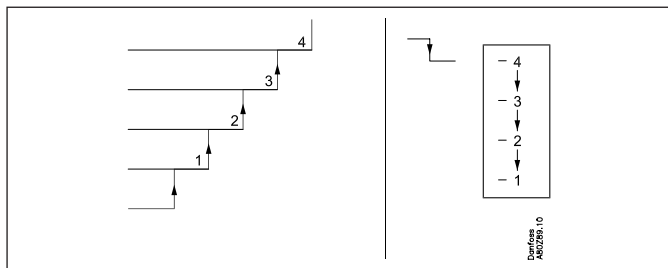
Les fonctions de sécurité ne sont pas désactivées pendant cette opération forcée, mais la puissance demandée est nulle lorsque les compresseurs MT et IT sont à l'arrêt, à l'exception de High Pc/Sd.

Remarque : cette caractéristique augmente le risque d'effondrement de la pression du réservoir si un l'action du ventilateur refroidit trop le liquide. L'activation de cette caractéristique n'est pas recommandée par temps froid ou lorsque la récupération de chaleur est utilisée.

5.4.3 Répartition de la puissance

Régulation pas-à-pas

Les enclenchements et les coupures sont effectués de manière séquentielle. La dernière unité enclenchée est coupée en premier.

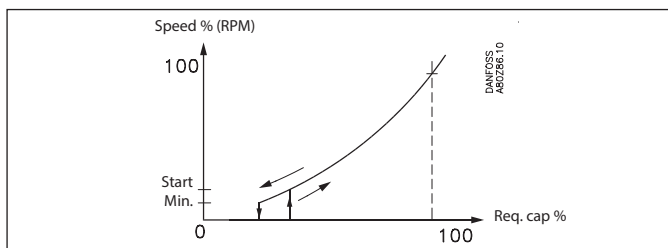


Régulation de la vitesse

Lorsqu'une sortie analogique est utilisée, la vitesse des ventilateurs peut être régulée, par exemple avec un convertisseur de fréquence de type AKD ou un moteur EC.

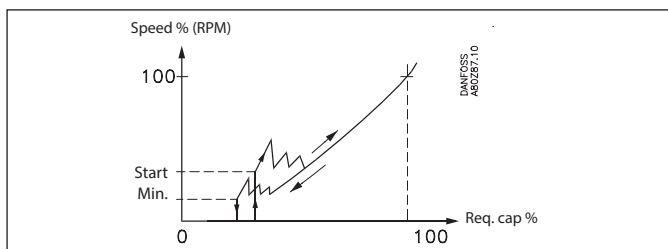
Régulation commune de la vitesse

La tension de sortie analogique est connectée à la régulation de la vitesse. Tous les ventilateurs sont alors régulés de 0 à la puissance max. Si un signal ON/OFF est nécessaire pour le convertisseur de fréquence afin que les ventilateurs puissent s'arrêter complètement, une sortie relais peut être définie.



Le régulateur démarre le variateur de fréquence lorsque l'exigence de puissance correspond à la vitesse de démarrage définie. Le régulateur arrête le variateur de fréquence lorsque l'exigence de puissance devient inférieure à la vitesse minimale définie.

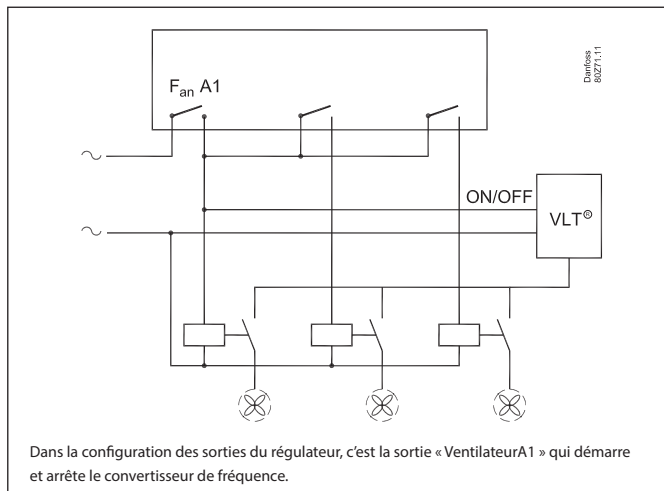
Régulation de la vitesse + régulation des étapes



Le régulateur démarre le variateur de fréquence et le premier ventilateur lorsque l'exigence de puissance correspond à la vitesse de démarrage définie.

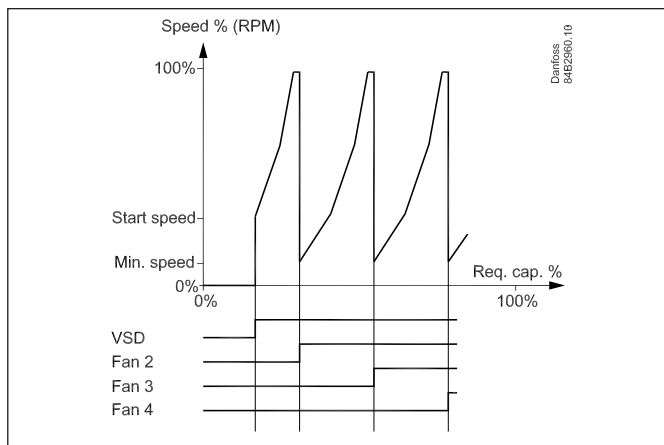
Le régulateur enclenche plusieurs ventilateurs étage par étage à mesure que les exigences de puissance augmentent puis adapte la vitesse à la nouvelle situation.

Le régulateur arrête les ventilateurs lorsque les exigences de puissance deviennent inférieures à la vitesse minimale définie.



Dans la configuration des sorties du régulateur, c'est la sortie « VentilateurA1 » qui démarre et arrête le convertisseur de fréquence.

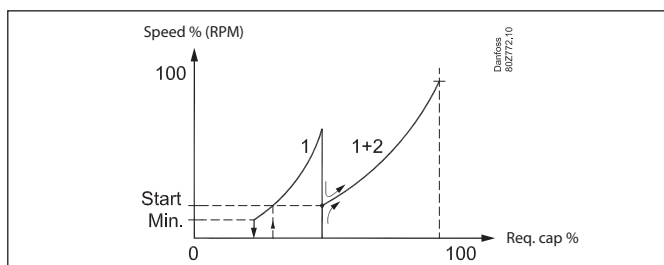
Régulation de la vitesse du premier ventilateur + régulation d'étages des autres



Le régulateur démarre le variateur de fréquence et augmente la vitesse du premier ventilateur.

Si une puissance supérieure est nécessaire, le ventilateur suivant se déclenche en même temps que le premier ventilateur bascule sur la vitesse minimum. À partir de là, le premier ventilateur peut augmenter à nouveau la vitesse, etc.

Régulation de la vitesse pour les ventilateurs divisés en 2 groupes



En cas de faibles charges, seul le groupe 1 est enclenché. Lorsque la charge augmente et quand une valeur de démarrage calculée pour le groupe 2 est dépassée, le groupe 2 est démarré.

Quand le groupe 2 est enclenché, la vitesse est identique pour les deux groupes.

Le nombre de ventilateurs dans les deux groupes peut être le même mais, en cas de différence, le groupe 1 doit être plus petit.

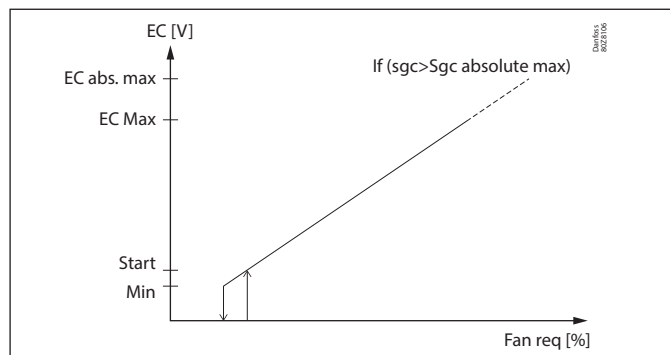
Moteur EC

Le signal de tension envoyé au moteur EC est défini par les réglages suivants :

Min. EC (généralement 20 % correspondant à 2 V au signal 0–10 V)

Max. EC (généralement 80 % correspondant à 8 V au signal 0–10 V)

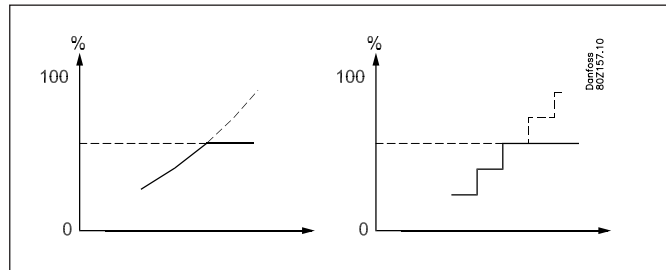
Max. absolu EC (généralement 100 % correspondant à 10 V)



Si la température Sgc dépasse la « absolue Sgc max. », la tension de sortie sera autorisée à augmenter jusqu'à la valeur maximale absolue EC.

Limitation de la puissance en régime de nuit

La fonction est utilisée pour réduire le bruit des ventilateurs au minimum. Elle est principalement utilisée conjointement avec une régulation de la vitesse, mais est également active lorsque les étages sont enclenchés et coupés. Le réglage est indiqué en pourcentage de la puissance max.



La limitation est ignorée lorsque les fonctions de sécurité Sd max. et Pc max. prennent effet.

Description de l'état de la régulation ventilateur du condenseur

Interrupteur général	: Interrupteur général ARRÊT
OFF	: Arrêt régulation
Normal	: Régulation normale
Manuel	: Régulation en manuel.
Limitée	: La capacité requise est limitée par la limite de nuit ou les limites EC.
Pc/Sd élevé	: La capacité requise est augmentée pour éviter un Pc élevé ou un Sd élevé.
Erreur de sonde	: Erreur de la sonde utilisée pour la régulation
Forcé par DI	: La puissance demandée par le ventilateur est appliquée lorsque « Forçage de la vitesse du ventilateur via DI » est actif

5.5 Raccords du condenseur
Raccord des étages du condenseur

Il n'existe aucune temporisation en lien avec l'enclenchement et la coupure des étages du condenseur au-delà de la temporisation inhérente à la régulation PI/P.

Minuterie

La durée de fonctionnement du moteur d'un ventilateur est enregistrée en continu. Vous pouvez consulter :

- la durée de fonctionnement au cours des précédentes 24 heures
- la durée de fonctionnement totale depuis la dernière remise à zéro de la minuterie

Compteur de raccord

Le nombre de raccords est enregistré en continu. Le nombre de démarrages peut être consulté ici :

- nombre au cours des précédentes 24 heures
- nombre total depuis la dernière remise à zéro du compteur

Essai des ventilateurs

Les derniers ventilateurs achetés ne seront vraisemblablement pas utilisés pendant les mois d'hiver. Pour vérifier que les ventilateurs sont « aptes au fonctionnement », toutes les 24 heures, un essai est effectué pour garantir que tous les relais fonctionnent bien. Les relais inutilisés seront ensuite activés 5 secondes (à partir de 13 h 00), avec une pause de 5 minutes entre les relais individuels. Une régulation de la vitesse est effectuée à la « vitesse de départ ».

Vanne modulante de bypass du gas cooler (V3gc)

Il est possible que la température de sortie du gas cooler soit trop basse même si les ventilateurs sont arrêtés. En règle générale, ceci se produit par temps très froid ou lorsque la référence est augmentée durant la récupération de chaleur. La vanne modulante de bypass peut alors être utilisée en vue d'augmenter cette température.

Le gas cooler tend à se remplir de liquide froid quand il est entièrement bypassé. Ceci peut être évité en utilisant une limite max. sur le degré d'ouverture de la vanne de bypass du gas cooler.

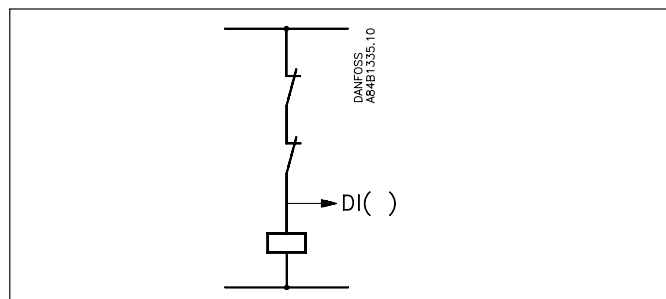
5.6 Fonctions de sécurité pour le condenseur
Signal des contrôles de sécurité du ventilateur et du variateur de fréquence

Le régulateur peut recevoir des signaux concernant l'état du circuit de sécurité de chaque condenseur.

Le signal est obtenu directement du circuit de sécurité et connecté à une entrée « DI ».

Si le circuit de sécurité est coupé, le régulateur émet une alarme. La régulation continue avec les étapes restantes.

La sortie relais auxiliaire n'est pas coupée. C'est parce que les ventilateurs sont souvent connectés par paires mais avec un circuit de sécurité. En cas de défaillance sur l'un des ventilateurs, l'autre continue à fonctionner.



5.7 Système transcritique au CO₂ et récupération de chaleur

Généralités

Dans les systèmes au CO₂, l'augmentation de la pression et de la température permet une récupération de chaleur pour l'eau sanitaire et le chauffage. La chaleur excédentaire est évacuée à l'aide d'un refroidisseur à gaz.

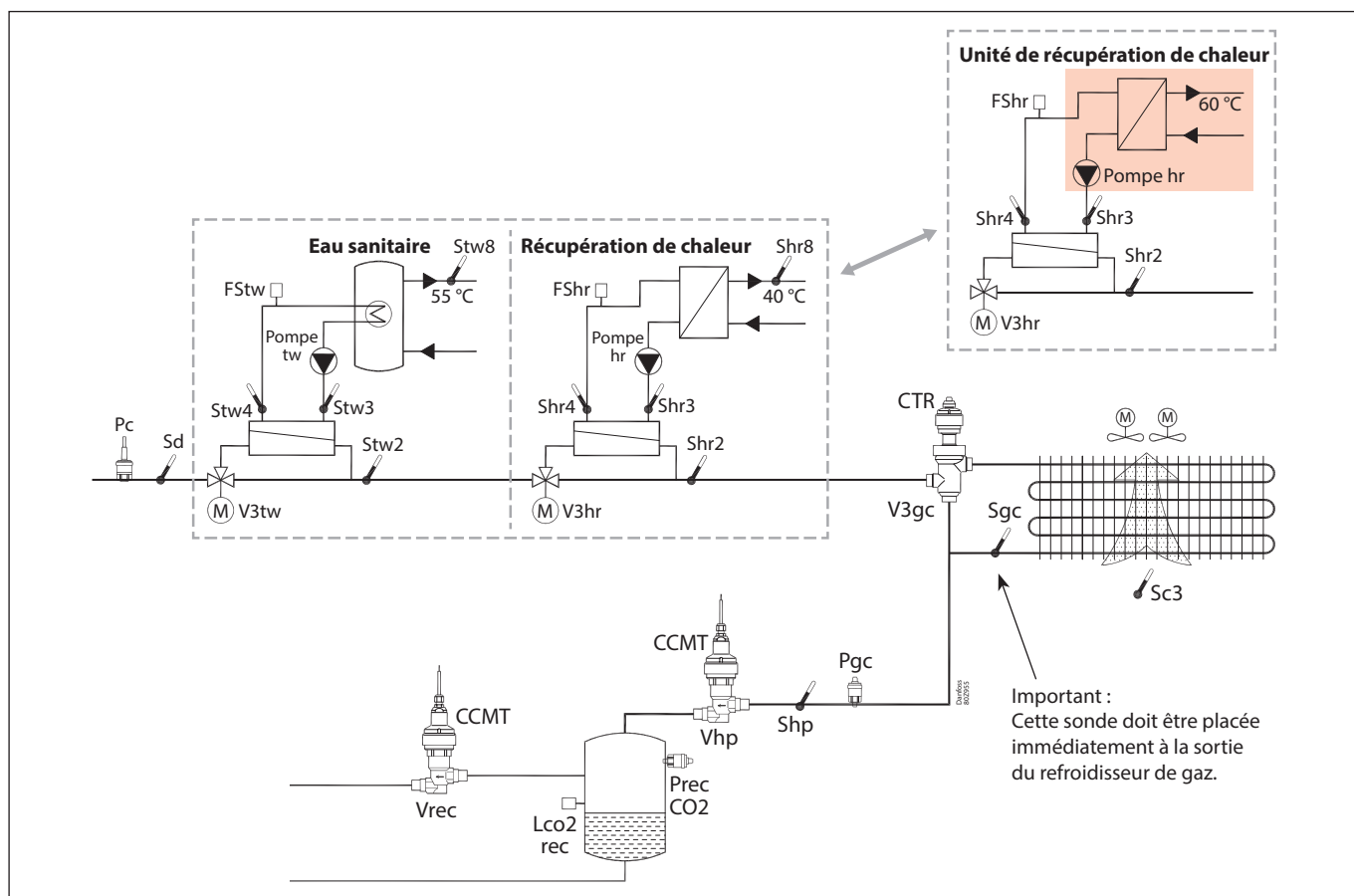
La régulation est effectuée lors d'états transcritiques et sous-critiques, et le régulateur contrôle la pression de gaz/pression de condensation de sorte que le système atteigne le COP optimal lorsque la chaleur récupérée est prise en compte.

La régulation des circuits de récupération de chaleur est effectuée en fonction du système de refroidissement. Lorsque la régulation est confrontée à des contraintes opérationnelles, la réfrigération est prioritaire sur la récupération de chaleur.

Les deux circuits de récupération de chaleur peuvent être considérés comme indépendants l'un de l'autre et par rapport au système de refroidissement.

Dans un premier temps, le circuit d'eau chaude sanitaire prélève l'énergie qui lui est nécessaire. Le circuit suivant pourra ensuite utiliser l'énergie excédentaire. Il emploiera de l'énergie disponible. Après quoi, toute l'énergie superflue sera évacuée par l'intermédiaire du refroidisseur à gaz.

L'alimentation de la récupération de chaleur implique un besoin de refroidissement.



Info

Dans des conditions de fonctionnement normales, la température au niveau de Sd se situe entre 60 et 70 °C, selon la saison. Si la fonction « Récupération de chaleur » atteint la pression de condensation, la température peut monter jusqu'à 90 °C ou plus.

La sonde Sc3 doit être positionnée de manière à mesurer la température de l'entrée d'air du refroidisseur à gaz. Si elle mesure une température trop élevée, le COP du système est réduit.

Le signal Sgc doit être stable. Si ce n'est pas possible avec une sonde du système, il peut être nécessaire d'utiliser une sonde de tube d'immersion.

Pensez à l'amplificateur d'isolation.

Si les signaux reçus proviennent de différents régulateurs, par exemple de la récupération de chaleur pour l'une des entrées, il convient d'insérer un module isolé galvaniquement.

Il existe des fonctions de sécurité adaptées aux fonctions de régulation individuelle, par exemple :

- en cas d'ébullition en S3, S4 et S8
- une température S3 doit être inférieure à la température du gaz susceptible d'être envoyé dans l'échangeur de chaleur. Si la température de S3 est supérieure, le circuit n'est pas raccordé.

La pompe est maintenue en fonctionnement quelques instants avant et après le raccordement des vannes de gaz. Le changement de position de la vanne de gaz peut prendre jusqu'à 2 minutes.

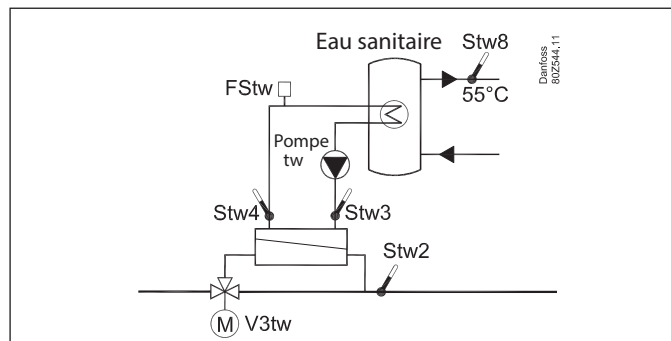
Remarque : le diagramme ci-dessus décrit quatre combinaisons différentes d'unité de récupération de chaleur. L'utilisateur peut sélectionner comme suit :

1. « Tap water » (eau sanitaire)
2. « Heat reclaim » (Récupération de chaleur)
3. « Tap water » (eau sanitaire) et « Heat reclaim » (Récupération de chaleur) simultanément
4. « Heat Recovery Unit » (unité de récupération de chaleur)

5.7.1 Récupération de chaleur – Circuit d'eau chaude sanitaire

Application

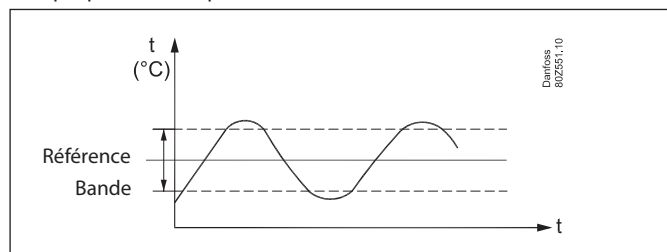
Cette régulation permet d'alimenter en gaz chaud pour le chauffage d'un réservoir.



Référence

La régulation porte sur une eau sanitaire ayant habituellement une température de 55 °C, cette valeur pouvant être modifiée. Une sonde de température Stw8 est installée dans le réservoir d'eau chaude. La température est maintenue dans une plage se situant autour de la valeur réglée.

Si Stw8 ou Stw4 est sélectionné en tant que sonde de régulateur, la référence peut être déplacée sur la base d'un signal 0-10 V externe. 0 V n'entraîne aucun déplacement. 10 V entraîne un déplacement indiqué par la valeur paramétrée.



Vanne - V3tw

Lorsqu'il est nécessaire de chauffer l'eau sanitaire, la vanne de gaz change d'orientation et achemine le gaz à travers l'échangeur de chaleur.

Quand la température est supérieure à la valeur de référence plus la moitié de la plage, le gaz est acheminé hors de l'échangeur de chaleur.

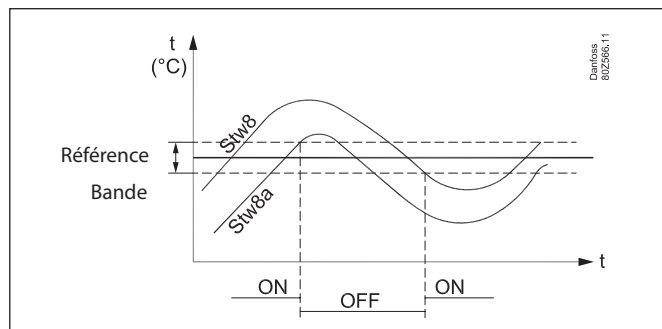
Demande de récupération de chaleur

La régulation de la récupération de chaleur est déterminée par une demande de récupération de chaleur externe via une entrée digitale (activation Tw) et un thermostat interne. Les deux demandes doivent être présentes pour permettre l'ouverture de la vanne V3tw et le début de la régulation de la pompe. La demande du thermostat interne est activée lorsque la sonde de thermostat sélectionnée est inférieure à la valeur de référence moins la moitié de la plage et reste active jusqu'à ce que la température soit supérieure à la valeur de référence plus la moitié de la plage.

La sonde de thermostat est toujours l'une des suivantes :

- Stw8 (avec « Stw8 » ou « Stw4 – Stw3 » comme signal de régulation).
- Stw4 (avec « Stw4 » comme signal de régulation).
- Stw8 et Stw8a (avec « Stw8 et Stw8a » comme signal de régulation).

Dans ce cas, une régulation est effectuée en utilisant les deux capteurs de température situés dans le réservoir. Stw8 est placée sur le dessus et Stw8a plus vers le bas. La pompe est réglée par l'intermédiaire d'une fonction ON/OFF et elle est raccordée quand la valeur de Stw8 est inférieure à une valeur égale à la référence plus la moitié de la différence. Elle n'est pas raccordée quand la valeur de Stw8a est supérieure à une valeur égale à la référence plus la moitié de la différence.



Pompe - Pompe tw

La pompe peut être en mode ON/OFF ou vitesse variable. En mode ON/OFF, le signal démarrage/arrêt pour la pompe est la combinaison des deux demandes de récupération de chaleur décrites précédemment. En mode vitesse variable, la vitesse de la pompe est réglée par le signal de régulation et les demandes de récupération de chaleur fournissent uniquement le signal démarrage/arrêt à la pompe.

La régulation de la pompe dépend du signal de régulation comme suit :

- Uniquement Stw8. La pompe peut être réglée via ON/OFF ou de manière variable.
- Uniquement Stw4. La pompe doit être réglée de manière variable.
- Stw4 - Stw3. Dans ce cas, « Delta T », sur l'échangeur de chaleur, est utilisé pour la régulation de la pompe. La pompe doit être réglée en mode vitesse variable
- Stw8 et Stw8a : La pompe est réglée en mode ON/OFF

Nous vous recommandons d'utiliser une pompe en mode vitesse variable afin que la précision accrue de la régulation de température minimise les fluctuations de la pression de condensation.

Pour éviter que la pompe ne se bloque après une longue période d'inactivité, activez la fonctionnalité « Pump Exerciser » (inactive par défaut). Le régulateur fait fonctionner la pompe pendant 30 s au minimum après 24 h d'inactivité.

Capteur de débit - FSht

Pour des raisons de sécurité, il convient d'installer un capteur de débit pour parer aux défauts de débit. En pareille situation, le régulateur déconnecte l'ensemble du circuit de récupération de chaleur.

Capteurs - Stw2, Stw3, Stw4 et Stw8

Pour des raisons de sécurité, tous les capteurs doivent être installés.

Stw2 : le régulateur doit connaître la température du gaz envoyé à des fins de condensation

Stw3 : accès froid de l'échangeur de chaleur. Utilisé pour une régulation de température

Stw4 : sortie chaude de l'échangeur de chaleur. Utilisé pour une régulation de température

Stw8 : température du réservoir et par rapport à la référence

Conditions de démarrage/arrêt

La fonction de récupération de chaleur vise à récupérer de la chaleur sur demande afin d'assurer la sécurité du système de réfrigération et des boucles hydrauliques. Cette section décrit les conditions de démarrage et d'arrêt du circuit d'eau chaude sanitaire ainsi que la page d'aperçu « État eau chaude sanitaire ».

Sur la page « État eau chaude sanitaire », le régulateur surveille la présence de demandes de récupération de chaleur (Active ou Aucune) et vérifie que les contrôles de sécurité sont satisfaisants (OK ou Défaillance). Si le contrôle de sécurité ou la demande n'est pas applicable, « Non configuré » s'affiche.

Hot tap water status		
Tw status	OFF	État eau sanitaire
Tw Heat delivered	No	
Tw pump running	OFF	États des actionneurs
Tw pump speed	0.0 %	
V3tw	Bypass	
==Request status==		État de la demande
DI external heat request	None	
Internal thermostat request	Active	
==Safety checks==		Contrôles de sécurité
Anti Boiling	OK	
Anti Boiling sensor error	OK	
Flow check	Failure	
Sd error	OK	
MT Compressor stable r...	Failure	
Stw2 error	OK	
Stw2 check	OK	
Stw3 error	Failure	
Sd and Stw3 check	Failure	
Receiver Safety	OK	
==Timer checks==		Contrôles du minuteur
Startup timer	OK	
Shutdown timer	OK	

Conditions de démarrage

Les conditions suivantes doivent être remplies afin de démarrer la fonction de récupération de chaleur de l'eau chaude sanitaire :

1. Le mode de régulation est défini sur « Auto »
2. La demande de chaleur externe via DI est « Active » : Tw actif ON.
3. La demande du thermostat interne est « Active » : la sonde du thermostat est inférieure à la référence moins la moitié de la plage
4. Tous les contrôles de sécurité sont satisfaisants, à savoir :
 - 4.1. La fonction anti-ébullition est OK : Aucun risque d'ébullition détecté
 - 4.2. Le paramètre « Erreur sonde anti-ébullition » est OK : Aucune erreur sur toutes les sondes anti-ébullition
 - 4.3. Le contrôle de débit est OK : Rapport du capteur de débit « Débit OK » (si configuré)
 - 4.4. Le contrôle d'erreur Sd est OK : Pas d'erreur de sonde sur « Sd MT »
 - 4.5. Fonctionnement stable du compresseur MT OK : Au moins un compresseur MT doit fonctionner depuis au moins 10 secondes
 - 4.6. Le contrôle d'erreur Stw2 est OK : Pas d'erreur de sonde sur Stw2
 - 4.7. Le contrôle Stw2 est OK : Stw2 doit être supérieure à 10 °C
 - 4.8. Le contrôle d'erreur Stw3 est OK : Pas d'erreur de sonde sur Stw3
 - 4.9. Le contrôle d'erreur Sd et Stw3 est OK : « Sd MT » est supérieur à la temp. de la saumure Stw3
Si « Signal de régulation » = « Stw8 » ou « Stw4 », alors « Sd MT » doit être supérieur à (Shr3 + 1K)
Si « Signal de régulation » = « Stw4 - Stw3 », alors « Sd MT » doit être supérieur à (Stw3 + Delta T)

- 4.10 La sécurité du réservoir est OK : La pression Prec est suffisante (vérifier « Actions en cas de pression de réservoir basse » dans Régulation du réservoir)

Lorsque toutes les conditions sont respectées, la séquence de démarrage suivante est appliquée :

1. La pompe démarre (si elle n'est pas déjà en marche).
2. La vanne de dérivation changera de position et le gaz de refoulement sera envoyé dans l'échangeur de chaleur.
3. La DO « Tw Heat delivered » est activée.

Conditions d'arrêt

La récupération de chaleur sera interrompue à l'une des conditions suivantes :

1. Le mode de régulation est défini sur « OFF »
2. Le signal de demande de chaleur externe sur la DI est arrêté
3. La demande du thermostat interne est « Aucune » : La valeur de la sonde du thermostat est supérieure à la référence plus la moitié de la plage
4. L'un des contrôles de sécurité suivants n'est pas satisfait :
 - 4.1. Le contrôle anti-ébullition n'est pas satisfait : Un risque d'ébullition est détecté et la sécurité anti-ébullition est active
 - 4.2. Le contrôle « Erreur sonde anti-ébullition » n'est pas satisfait : Au moins une des sondes anti-ébullition renvoie une erreur
 - 4.3. Le contrôle de débit n'est pas satisfait : Le capteur de débit, si configuré, signale « Erreur de débit »
 - 4.4. Le contrôle d'erreur Sd n'est pas satisfait : Erreur sonde sur « Sd MT »
 - 4.5. Pas de fonctionnement stable du compresseur MT : tous les compresseurs MT sont à l'arrêt
 - 4.6. La sécurité du réservoir n'est pas satisfaite : La pression Prec est insuffisante (vérifier « Actions en cas de pression de réservoir basse » dans Régulation du réservoir)

Lorsque l'une des conditions d'arrêt est active, la séquence d'arrêt suivante est initiée :

1. La vanne trois voies V3tw change de position et dérive le gaz.
2. La DO « Tw Heat delivered » est sur OFF.
3. Une étape d'extinction est activée. La pompe continue de fonctionner pendant 180 secondes afin d'éliminer la chaleur excédentaire dans l'échangeur de chaleur. Si une nouvelle demande de chaleur arrive sous 180 secondes, la pompe continuera à fonctionner.

Conditions de pause

Lorsqu'une condition d'arrêt est atteinte, une étape d'extinction est déclenchée et il peut falloir quelques minutes avant que la récupération de chaleur ne soit à nouveau disponible.

Pour éviter cela, la vanne V3tw bipassera l'échangeur de chaleur sans activation de cycle d'extinction après le déclenchement d'une condition de pause et la séquence suivante sera alors lancée :

1. La vanne trois voies V3tw change de position et dérive le gaz. La vanne change de position à l'instant où tous les contrôles de sécurité sont satisfaits.
2. La DO « Tw Heat delivered » est sur OFF.
3. La pompe continue son fonctionnement et sa régulation normale.

Les conditions de pause sont répertoriées ci-dessous :

1. Le contrôle Stw2 n'est pas satisfait : Stw2 est inférieure à 10 °C
2. Le contrôle Sd et Stw3 n'est pas satisfait : « Sd MT » n'est pas assez élevée par rapport à la temp. de saumure Stw3.
Si « Signal de régulation » = « Stw8 » ou « Stw4 », alors « Sd MT » doit être supérieur à (Shr3 + 1K)
Si « Signal de régulation » = « Stw4 - Stw3 », alors « Sd MT » doit être supérieur à (Stw3 + Delta T)
3. Le contrôle d'erreur Stw2 n'est pas satisfait : Erreur sonde sur Stw2
4. Le contrôle d'erreur Stw3 n'est pas satisfait : Erreur sonde sur Stw3 (lorsque Stw4 - Stw3 n'est pas sélectionné comme signal de régulation)

5.7.2 Récupération de chaleur – Circuit de récupération de chaleur pour le chauffage

Application

Quand le circuit demande de la chaleur, une régulation peut être effectuée selon l'un des trois principes suivants.

1. Régulation de base (pas de décalage HP).
2. Décalage de la pression de condensation (décalage HP).
3. Décalage et régulation du gaz cooler et de la pompe (hr max.).

Remarques générales pour les trois principes :

Vanne - V3hr

Lorsqu'il est nécessaire de chauffer le circuit, la vanne de gaz change d'orientation et achemine le gaz à travers l'échangeur de chaleur. Quand la température est supérieure à la valeur de référence plus la moitié de la plage, le gaz est acheminé hors de l'échangeur de chaleur et la pompe se coupe au bout de 180 s.

Demande de récupération de chaleur

La régulation de la récupération de chaleur nécessite une demande de chaleur externe via DI. Pour « pas de décalage HP » et « décalage HP », une demande du thermostat interne est également nécessaire. Pour une récupération maximale de chaleur, le thermostat interne est remplacé par une demande d'entrée analogique externe (demande consommateur). Les deux demandes doivent être présentes simultanément pour permettre l'ouverture de la vanne V3hr et le démarrage de la régulation de la pompe.

Pompe - Pompe hr

La pompe peut être en mode ON/OFF ou vitesse variable. Pour les deux configurations, le signal de démarrage/arrêt de la pompe est la combinaison des deux demandes de récupération de chaleur décrites précédemment. La vitesse de la pompe sera de 0 % ou 100 % en fonction de ce signal. En mode vitesse variable, la vitesse de la pompe est déterminée en fonction de la déviation entre le point de consigne et la température réelle à l'aide de l'une des sondes de régulation suivantes :

- Uniquement Shr8. La pompe peut être réglée en mode ON/OFF ou vitesse variable.
- Uniquement Shr4. Vitesse variable uniquement.
- Shr4 - Shr3. Dans ce cas, « Delta T », sur l'échangeur de chaleur, est utilisé pour la régulation de la pompe. Vitesse variable uniquement.

Nous vous recommandons d'utiliser une pompe en mode vitesse variable afin que la précision accrue de la régulation de température minimise les fluctuations de la pression de condensation. Pour éviter que la pompe ne se bloque après une longue période d'inactivité, activez la fonctionnalité « Pump Exerciser » (inactive par défaut). Le régulateur fait fonctionner la pompe pendant 30 s au minimum après 24 h d'inactivité.

Capteur de débit - FShr

Pour des raisons de sécurité, il convient d'installer un capteur de débit pour parer aux défauts de débit. En pareille situation, le régulateur déconnecte l'ensemble du circuit de récupération de chaleur.

Sondes - Shr2, Shr3, Shr4 et Shr8 (Stw2/Sd)

Pour des raisons de sécurité, tous les capteurs doivent être installés.

Shr2 : le régulateur doit connaître la température du gaz envoyé à des fins de condensation.

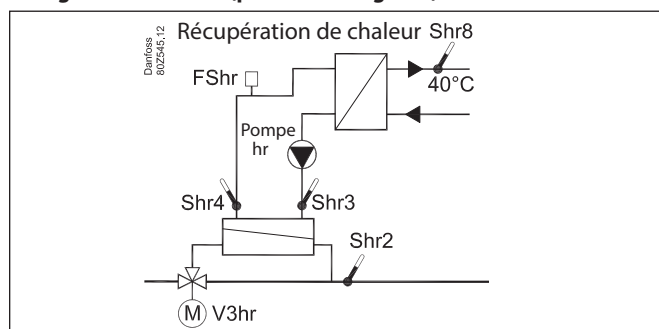
Shr3 : accès froid de l'échangeur de chaleur. Utilisé pour une régulation de température

Shr4 : sortie chaude de l'échangeur de chaleur. Utilisé pour une régulation de température

Shr8 : température du réservoir et par rapport à la référence

Stw2 ou Sd : la régulation doit connaître la température du gaz envoyé dans l'échangeur de chaleur.

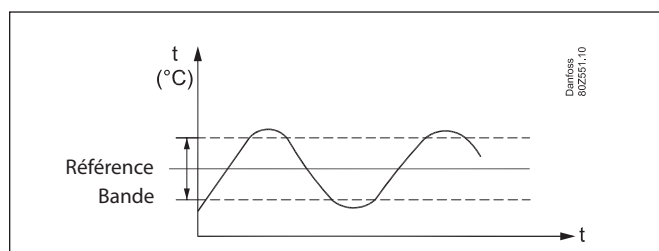
1. Régulation de base (pas de décalage HP)



Référence

La régulation est effectuée avec une température de réservoir de 40 °C par exemple, cette valeur pouvant être modifiée. Une sonde de température Shr8 est installée dans le réservoir. La température est maintenue dans une plage se situant autour de la valeur sélectionnée.

La référence peut être déplacée de manière variable à l'aide d'un signal 0 – 10V externe. 0 V n'entraîne aucun déplacement. 10 V entraîne un déplacement indiqué par la valeur paramétrée.

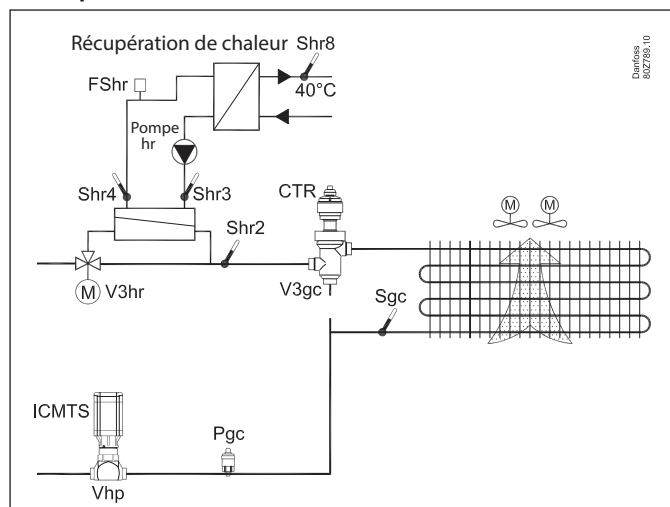


Demande du thermostat interne

Le thermostat interne demande de la chaleur lorsque la sonde du thermostat est inférieure à la référence moins la moitié de la plage. La demande du thermostat interne reste active jusqu'à ce que la température soit supérieure à la référence plus la moitié de la plage. La sonde de thermostat est toujours l'une des suivantes :

- Shr8 (avec Shr8 ou Shr4 - Shr3 comme signal de régulation)
- Shr4 (avec Shr4 comme signal de régulation).

La vanne de type V3gc n'est pas comprise dans cette régulation. L'intégralité du gaz est dirigée vers le gaz cooler.

2. Mode de récupération de chaleur : Décalage HP et référence de température

Référence

La régulation est effectuée à une température d'échangeur de chaleur/ réservoir de 40 °C par exemple, cette valeur pouvant être modifiée. Une sonde de température Shr8 est installée dans le réservoir. La température est maintenue dans une plage se situant autour de la valeur sélectionnée.

La référence peut être déplacée de manière variable à l'aide d'un signal 0 – 10V externe. 0 V n'entraîne aucun déplacement. 10 V entraîne un déplacement indiqué par la valeur paramétrée.

Demande du thermostat interne

Le thermostat interne demande de la chaleur lorsque la sonde du thermostat est inférieure à la référence moins la moitié de la plage. La demande de thermostat interne reste active jusqu'à ce que la température soit supérieure à la référence moins la moitié de la plage. La sonde de thermostat est toujours l'une des suivantes :

- Shr8 (avec Shr8 ou Shr4 - Shr3 comme signal de régulation)
- Shr4 (avec Shr4 comme signal de régulation).

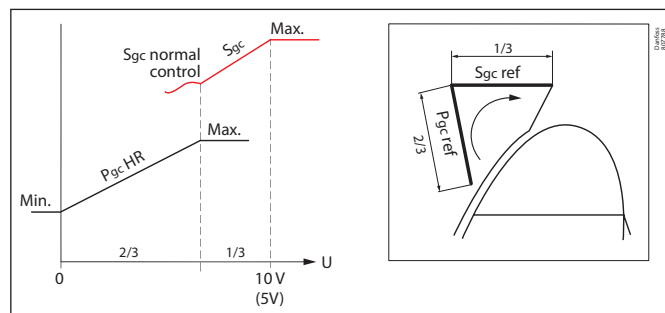
La vanne de type V3gc n'est pas comprise dans cette régulation. L'intégralité du gaz est dirigée vers le gas cooler.

Augmentation de la pression de condensation et de la température

Lorsque la sonde de régulation sélectionnée est en-dessous de la référence et que la récupération de chaleur fonctionne, la référence de pression du gas cooler, réf. Pgc, et la référence de température de sortie du gas cooler, réf. Sgc, peuvent être augmentées.

La pression est mesurée à l'aide du transmetteur de pression Pgc et régulée avec la vanne Vhp.

Pour déterminer dans quelle mesure la pression et la température doivent augmenter, utilisez un réglage et un signal de tension analogique. Le signal doit se situer dans une plage de tension de 0 à 10 V ou de 0 à 5 V.



Lorsque la récupération de chaleur est activée (avec un signal digital), la référence de pression (réf. Pgc) du gas cooler est augmentée pour atteindre le réglage « Pgc HR min ».

Au niveau d'un signal 2/3 (par exemple de 6,6 V), la référence de pression augmente jusqu'au réglage « Pgc HR max. ». Dans tous les cas, « Pgc ref » peut être supérieure à « Pgc HR Max » lorsque la fonction « Puissance réfrigération supplémentaire (compresseurs supplémentaires) » est activée.

En dessous des 2/3 du signal de demande de récupération de chaleur, la référence SgcRef n'est pas directement affectée par le signal.

De 2/3 à 3/3 du signal, la référence SgcRef commence à augmenter jusqu'à Sgc Max.

Il est possible de recevoir jusqu'à 5 signaux provenant de régulations externes. Ils peuvent tous augmenter la pression. Le régulateur utilise le signal qui nécessite le plus grand décalage. Le signal employé est filtré sur une période de temps. La longueur de la période peut être réglée.

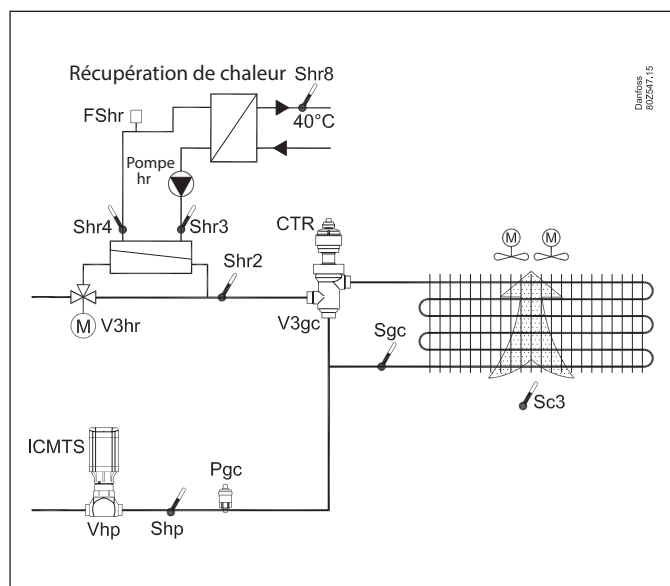
Sortie relais

Un relais peut être réservé pour s'activer lorsque le signal reçu dépasse 9,5 V (4,75 V) pendant plus de 10 minutes.

Le relais est défini dans la fonction : « Sortie de chaleur supplémentaire ».

Pensez à l'amplificateur d'isolation.

Si les signaux reçus proviennent de différents régulateurs, par exemple de la récupération de chaleur pour l'une des entrées, il convient d'insérer un module isolé galvaniquement.

3. Mode de récupération de chaleur : Récupération de chaleur max.

Référence

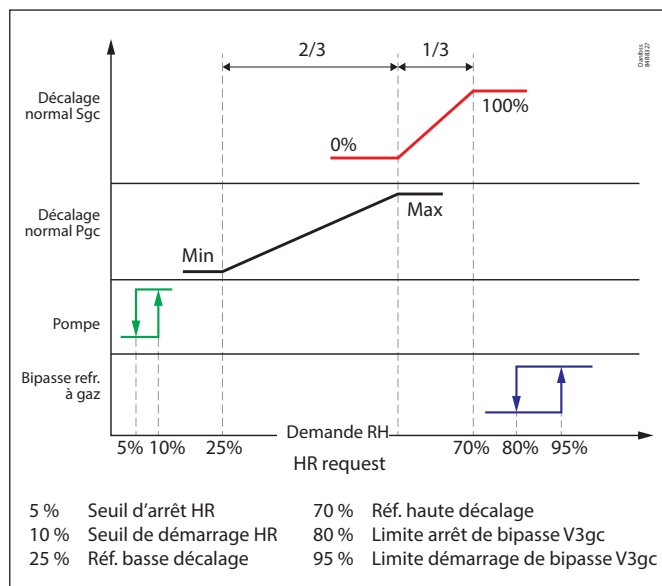
Dans le « mode de récupération de chaleur max. », la régulation est uniquement basée sur les exigences de chaleur externes (exigence client) sur une entrée analogique et un signal de démarrage sur une entrée numérique. Remarque : le mode de récupération de chaleur ne possède aucune régulation de thermostat active. Pour éviter toute ébullition dans le système, la récupération de chaleur est arrêtée dès que l'une des températures Shr3, Shr4 ou Shr8 est supérieure à 95 °C.

Augmentation de la pression de condensation

Il est possible de recevoir jusqu'à 5 signaux distincts provenant de consommateurs de chaleur externes. Le régulateur utilise le signal qui nécessite la plus grande puissance. Le signal résultant est filtré sur une période de temps. Le temps de filtre est ajustable (filtre de consommateur de chaleur).

Un régulateur de chaleur externe envoie un signal de demande de chaleur entre 0 et 10 V (0-5 V), qui sera utilisé pour démarrer les fonctions suivantes afin d'obtenir une récupération de chaleur maximale.

1. Le signal sur l'entrée DI pour la récupération de chaleur est reçu (obligatoire pour activer la fonction) et la référence pour la pression Pgc est augmentée à « Pgc HR min. » si le signal externe est supérieur à la limite de démarrage HR.
2. Le signal de tension externe est enregistré (plus la valeur est élevée, plus le besoin de chaleur est élevé). Le signal est converti par le régulateur en une capacité de 0 à 100 % et il a les conséquences suivantes :
 - a. Régulation ON/OFF de la pompe et bipasse de la vanne V3hr
La pompe est validée pour démarrer, lorsque le signal d'entrée atteint la « limite de démarrage HR » et la vanne de bypass V3hr s'ouvre pour la récupération de chaleur. La vanne V3hr passe en « dérivation » lorsque la « limite d'arrêt HR » est atteinte, et la pompe s'arrête après 180 s.


b. Augmentation de la pression et de la température

La pression est mesurée à l'aide du transmetteur de pression Pgc et réglée avec la vanne de haute pression Vhp. Selon la demande de chaleur, la référence de pression « Pgc ref » augmente de « Pgc HR min » à « Pgc HR max ». Dans tous les cas, « Pgc ref » peut être supérieure à « Pgc HR Max » lorsque la fonction « Puissance réfrigération supplémentaire (compresseurs supplémentaires) » est activée. Après avoir atteint « Pgc HR max », « Sgc ref » augmente de « Sgc min » à « Sgc max ». La conséquence de l'augmentation de la référence du gaz cooler est une réduction de la vitesse du ventilateur. (Le Sgc minimum est calculé par le régulateur en fonction de la référence de la pression du réservoir qui a été définie.)

c1. La vanne V3gc est modulante : Le régulateur régule les ventilateurs et la vanne afin de maintenir une régulation optimale de l'énergie (la dérivation du gaz cooler est uniquement autorisée lorsque les ventilateurs sont à 0 % et inversement). Shp est le capteur de régulation lorsque le gaz cooler est bippé.

c2. La vanne V3gc est réglée sur vanne ON/OFF (voir l'illustration) : les ventilateurs sont arrêtés et la vanne V3gc bipasse le gaz hors du refroidisseur de gaz.

Si la demande HR se situe entre la limite d'arrêt de dérivation V3gc et la limite de démarrage de dérivation V3gc, la V3gc ne passera pas en dérivation à moins que Shr2 & Sgc ne soient inférieurs à « TC max. HR ».

L'image « État de récupération de chaleur » indique l'état actuel de la régulation.

Sortie relais (sortie chaleur supplémentaire)

Un relais peut être réservé pour s'activer lorsque le signal reçu dépasse 9,5 V (4,75 V) pendant plus de 10 minutes.

Le relais est coupé lorsque les signaux sont inférieurs à 9,3 V (4,65 V).

Le relais est défini dans la fonction : « Sortie de chaleur supplémentaire » et peut être utilisé pour démarrer, p. ex. un évaporateur de pompe à chaleur.

4. Conditions de démarrage/arrêt

La fonction de récupération de chaleur vise à récupérer de la chaleur sur demande afin d'assurer la sécurité du système de réfrigération et des boucles hydrauliques. Cette section décrit les conditions de démarrage et d'arrêt du circuit de récupération ainsi que la page d'aperçu « État récupération de chaleur ». Les conditions de démarrage et d'arrêt sont destinées à tous les types de récupération de chaleur (Pas de décalage HP, Décalage HP et Récupération max. de chaleur) sauf spécification contraire.

Sur la page « État récupération de chaleur », le régulateur surveille les demandes de récupération de chaleur (Active ou Aucune) et vérifie que les contrôles de sécurité sont satisfaisants (OK ou Non satisfait). Si le contrôle de sécurité ou la demande n'est pas applicable, « Non configuré » s'affiche.

Conditions de démarrage

Les conditions suivantes doivent être remplies afin de démarrer la fonction de récupération de chaleur :

1. Le mode de régulation est défini sur AUTO
2. La demande de chauffage externe via DI est « Active » : « Hr enable » ON.
3. La demande de chauffage externe via AI est « Active » : « Demande consommateur » est supérieure à « Limite de démarrage HR ». Le contrôle est activé lorsque le type de récupération de chaleur est « Récupération max. de chaleur », sinon « Non configuré » est affiché
4. La demande de thermostat interne est « Active ». La valeur de la sonde du thermostat est inférieure à la référence moins la moitié de la plage. Le contrôle est activé uniquement lorsque le type de récupération de chaleur est « Pas de décalage HP » ou « Décalage HP », sinon « Non configuré » est affiché.
5. Tous les contrôles de sécurité sont satisfaisants, à savoir :
 - 5.1. Le contrôle anti-ébullition est OK : Aucun risque d'ébullition détecté
 - 5.2. Le paramètre « Erreur sonde anti-ébullition » est OK : Aucune erreur sur toutes les sondes anti-ébullition
 - 5.3. Le contrôle de débit est OK : Rapport du capteur de débit « Débit OK » (si configuré)
 - 5.4. Le contrôle d'erreur Sd est OK : Pas d'erreur de sonde sur « Sd MT »

- 5.5. Le contrôle d'erreur Shr1 est OK : Pas d'erreur de sonde sur la sonde virtuelle Shr1. La sélection de Shr1 dépend de la configuration ; Shr1 est la sonde « Stw2 » si la récupération d'eau sanitaire est active et est la sonde « Sd MT » dans les autres cas.
- 5.6. Fonctionnement stable du compresseur MT OK : Au moins un compresseur MT doit fonctionner depuis au moins 10 secondes
- 5.7. Le contrôle d'erreur Shr2 est OK : Pas d'erreur de sonde sur Shr2
- 5.8. Le contrôle Shr2 est OK : Shr2 est supérieure à 10 °C
- 5.9. Le contrôle d'erreur Shr3 est OK : Pas d'erreur de sonde sur Shr3
- 5.10. Le contrôle Shr1 et Shr3 est OK : Shr1 est supérieure à la temp. de la saumure Shr3 Shr1 est « Sd MT » ou « Stw2 » (si la récupération d'eau sanitaire est active)
 - Si « Signal de régulation » = « Shr8 » ou « Shr4 », alors « Shr1 » doit être supérieur à (Shr3 + 1K)
 - Si « Signal de régulation » = « Shr4 - Shr3 », alors Shr1 doit être supérieur à (Shr3 + Delta T)
- 5.11. La sécurité du réservoir est OK : La pression Prec est suffisante (vérifier « Actions en cas de pression de réservoir basse » dans Régulation du réservoir)

Lorsque toutes les conditions sont respectées, la séquence de démarrage suivante est appliquée :

1. La pompe démarre (si elle n'est pas déjà en marche)
2. La vanne de dérivation changera de position et le gaz de refoulement sera envoyé dans l'échangeur de chaleur.
3. La DO « Hr Heat delivered » est activée.

Conditions d'arrêt

La récupération de chaleur sera interrompue à l'une des conditions suivantes :

1. Le mode de régulation est défini sur « OFF »
2. La demande de chauffage externe via DI est « Aucune » : « Hr enable » OFF.
3. La demande de thermostat interne est « Aucune » : La valeur de la sonde du thermostat est supérieure à la référence plus la moitié de la plage. Le contrôle est activé uniquement lorsque le type de récupération de chaleur est « Pas de décalage HP » ou « Décalage HP », sinon « Non configuré » est affiché
4. La demande de chauffage externe via AI est « Aucune » : « Demande consommateur » passe en dessous de la « limite d'arrêt HR » Le contrôle est activé lorsque le type de récupération de chaleur est « Récupération max. de chaleur », sinon « Non configuré » est affiché
5. L'un des contrôles de sécurité suivants n'est pas satisfait :
 - 5.1. Le contrôle anti-ébullition n'est pas satisfait : Un risque d'ébullition est détecté et la sécurité anti-ébullition est active
 - 5.2. Le paramètre « Erreur sonde anti-ébullition » n'est pas satisfait : Au moins une des sondes anti-ébullition renvoie une erreur
 - 5.3. Le contrôle de débit n'est pas satisfait : Le capteur de débit, si configuré, signale « Erreur de débit »
 - 5.4. Le contrôle d'erreur Sd n'est pas satisfait : Erreur sonde sur « Sd MT »
 - 5.5. Le contrôle d'erreur Shr1 n'est pas satisfait : erreur de sonde sur la sonde virtuelle Shr1. La sélection de Shr1 dépend de la configuration ; Shr1 est la sonde « Stw2 » si la récupération d'eau sanitaire est active et est la sonde « Sd MT » dans les autres cas.
 - 5.6. Pas de fonctionnement stable du compresseur MT : Tous les compresseurs MT sont à l'arrêt. Lorsque le type de récupération de chaleur est « Récupération max. de chaleur », la condition d'arrêt exige que la durée d'arrêt de tous les compresseurs MT soit supérieure à « HR end delay - MT stop » (Délai fin HR - arrêt MT)
 - 5.7. La sécurité du réservoir n'est pas satisfait : La pression Prec est insuffisante (vérifier « Actions en cas de pression de réservoir basse » dans Régulation du réservoir)

Lorsque l'une des conditions d'arrêt est active, la séquence d'arrêt suivante est initiée :

1. La vanne trois voies V3hr change de position et dérive le gaz.
2. La DO « Hr Heat delivered » est sur OFF.
3. Une étape d'extinction est activée. La pompe continue de fonctionner pendant 180 secondes afin d'éliminer la chaleur excédentaire dans l'échangeur de chaleur. Si une nouvelle demande de chaleur arrive sous 180 secondes, la pompe continuera à fonctionner.

Conditions de pause

Lorsqu'une condition d'arrêt est atteinte, une étape d'extinction est déclenchée et il peut falloir quelques minutes avant que la récupération de chaleur ne soit à nouveau disponible.

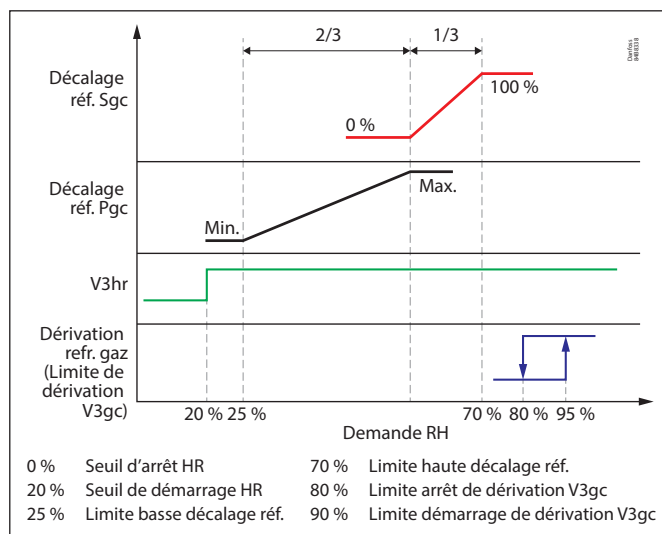
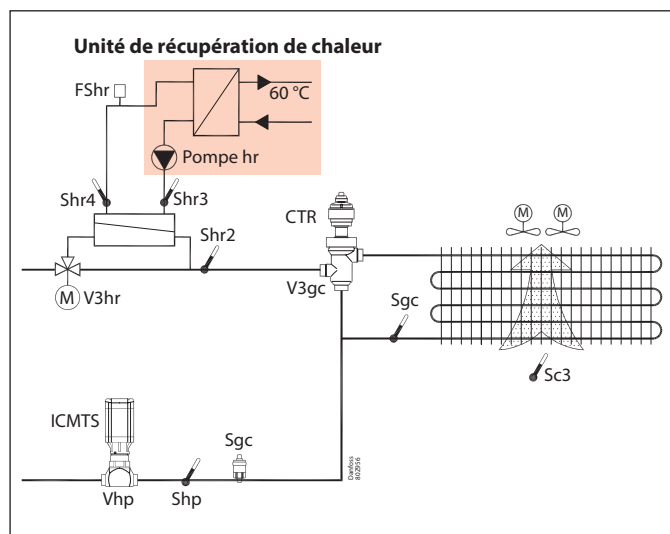
Pour éviter cela, la vanne V3tw bipassera l'échangeur de chaleur sans activation de cycle d'extinction après le déclenchement d'une condition de pause et la séquence suivante sera alors lancée :

1. La vanne trois voies V3tw change de position et dérive le gaz.
La vanne change de position à l'instant où tous les contrôles de sécurité sont satisfaits.
2. La DO « Tw Heat delivered » est sur OFF.
3. La pompe continue son fonctionnement et sa régulation normale.

Les conditions de pause sont répertoriées ci-dessous :

1. Pas de fonctionnement stable du compresseur MT : La durée d'arrêt du compresseur est inférieure à « HR end delay – MT stop » (délai fin HR – arrêt MT) (comportement disponible uniquement si le type de récupération de chaleur est « Récupération max. de chaleur »)
2. Le contrôle d'erreur Shr2 n'est pas satisfait : Erreur sonde sur Shr2
3. Le contrôle Shr2 n'est pas satisfait : Shr2 est inférieure à 10 °C
4. Le contrôle d'erreur Shr3 n'est pas satisfait : Erreur sonde sur Shr3 (lorsque « Shr4 - Shr3 » n'est pas sélectionné comme signal de régulation)
5. Le contrôle Shr1 et Shr3 n'est pas satisfait : Shr1 n'est pas assez élevée par rapport à la temp. de saumure Shr3. Shr1 est « Sd MT » ou « Stw2 » (si la récupération d'eau sanitaire est active)
Si « Signal de régulation » = « Shr8 » ou « Shr4 », alors « Sd MT » doit être supérieur à (Shr3 + 1K)
Si « Signal de régulation » = « Shr4 – Shr3 », alors « Sd MT » doit être supérieur à (Shr3 + Delta T)

5.7.3 Récupération de chaleur – Circuit de l'unité de récupération de chaleur Danfoss



Code

Cette régulation permet de configurer la récupération de chaleur d'une manière compatible avec l'unité de récupération de chaleur Danfoss (HRU), dans une configuration similaire à celle du « Max heat reclaim mode » (mode de récupération de chaleur max.) pour le circuit de récupération de chaleur.

L'AK-PC 782B ne régule pas la pompe à eau, celle-ci est prise en charge par le régulateur dédié de l'unité de récupération de chaleur.

Cela signifie que la régulation est basée sur une demande de chaleur externe (demande du client) sur une entrée analogique sous forme de pourcentage de tension de 0 à 10 V. L'entrée analogique vers le régulateur de centrale est toujours nécessaire, car elle est considérée comme un signal de démarrage et elle indique que la pompe fonctionne dans l'unité de récupération de chaleur Danfoss.

Vanne – V3hr

Lorsqu'il est nécessaire de chauffer le circuit, la vanne de gaz change d'orientation et achemine le gaz à travers l'échangeur de chaleur. Se base sur une demande de chaleur externe.

Capteur de débit – FShr

Un capteur de débit peut être installé pour des raisons de sécurité. En pareille situation, le régulateur de centrale déconnecte l'ensemble du circuit de récupération de chaleur.

Sondes – Shr2, Shr3, Shr4, Sd

Pour des raisons de sécurité, tous les capteurs doivent être installés.

Shr2 : le régulateur doit connaître la température du gaz envoyé à des fins de condensation.

Shr3 : entrée froide de l'échangeur de chaleur

Shr4 : sortie chaude de l'échangeur de chaleur

Sd : le régulateur doit connaître la température du gaz envoyé dans l'échangeur de chaleur.

Demande du consommateur :

Un seul signal peut être reçu d'un consommateur de chaleur externe. Le régulateur utilise ce signal après l'avoir filtré sur une période donnée. Le filtre est réglé par le « Heat consumer filter » (filtre de consommateur de chaleur). Pour mettre en marche l'unité de récupération de chaleur et laisser le V3hr acheminer le gaz dans l'échangeur de chaleur, il doit alors répondre à la demande du client. Le signal provenant du régulateur intégré de l'unité de récupération de chaleur est compris entre 0 et 10 V et sera utilisé pour démarrer celle-ci. Si le signal est inférieur à 20 %, la centrale ne démarre pas l'unité HR. Si le signal est supérieur à 20 %, la centrale démarre et la vanne de dérivation V3hr fonctionne.

Un autre signal est reçu sur l'entrée numérique DI (obligatoire pour activer la fonction). Ce signal DI indique que la pompe fonctionne. L'unité de récupération de chaleur est une version simple, car la commande de la pompe est exclue du régulateur de centrale et elle est gérée dans l'unité de récupération de chaleur Danfoss.

Augmentation de la pression de condensation et de la température

Avant que le régulateur de centrale ne démarre l'unité HR, il vérifie les conditions des Shr4 et Sd MT. L'augmentation de la pression et de la température est déterminée à l'aide d'un signal de tension analogique. Il doit s'agir d'un signal de 0 à 10 V provenant du régulateur de l'unité HR.

La centrale réagit à la demande de l'unité HR et, par conséquent, elle influe sur la vanne de dérivation de la récupération de chaleur (V3hr), l'augmentation de la pression et de la température et la vanne de dérivation du refroidisseur de gaz (V3gc). Comme illustré dans l'image ci-dessus.

- Le signal doit être supérieur à 20 % pour commencer à dériver le gaz vers l'échangeur de chaleur (à l'aide de V3hr), puis la référence de la pression Pgc est augmentée à « Pgc HR min. »
- Le signal de tension externe est enregistré (plus la valeur est élevée, plus le besoin de chaleur est élevé). Le signal est converti par le régulateur en une capacité de 0 à 100 % et il a les conséquences suivantes :

a. Vanne de dérivation ON/OFF V3hr

Lorsque la pompe est autorisée à démarrer dans la nouvelle unité HR Danfoss, lorsque le signal d'entrée atteint la « limite de démarrage HR », la vanne de dérivation V3hr s'ouvre pour la récupération de chaleur. La vanne V3hr passe en « dérivation » lorsque la « limite d'arrêt HR » est atteinte.

b. Augmentation de la pression et de la température

La pression est mesurée à l'aide du transmetteur de pression Pgc et régulée avec la vanne de haute pression Vhp. Selon la demande de chaleur, la référence de pression « Pgc ref. » augmente de « Pgc HR min » à « Pgc HR max » (à 2/3 du signal). Dans tous les cas, « Pgc ref » peut être supérieure à « Pgc HR Max » lorsque la fonction « Puissance réfrigération supplémentaire (compresseurs supplémentaires) » est activée. Après avoir atteint « Pgc HR max », « Sgc ref » augmente de « Sgc min » à « Sgc max » (de 2/3 à 3/3 du signal). La conséquence de l'augmentation de la référence du gas cooler est une réduction de la vitesse du ventilateur. (Le Sgc minimum est calculé par le régulateur en fonction de la référence de la pression du réservoir qui a été définie.)

c1. La vanne V3gc est modulante : le régulateur régule les ventilateurs et la vanne afin de maintenir une régulation optimale de l'énergie (la dérivation du refroidisseur de gaz est uniquement autorisée lorsque les ventilateurs sont à 0 % et inversement). Shp est le capteur de régulation lorsque le refroidisseur de gaz est bipassé.

c2. La vanne V3gc est réglée sur vanne ON/OFF (voir l'illustration) : les ventilateurs sont arrêtés et la vanne V3gc bipasse le gaz hors du refroidisseur de gaz. Si la demande HR se situe entre la limite d'arrêt de dérivation V3gc et la limite de démarrage de dérivation V3gc, la V3gc ne passera pas en dérivation à moins que Shr2 & Sgc ne soient inférieurs à « TC max. HR ».

L'image « État de récupération de chaleur » indique l'état actuel de la régulation.

Sortie relais (sortie chaleur supplémentaire)

Un relais peut être réservé pour s'activer lorsque le signal reçu dépasse 9,5V pendant plus de 10^mminutes ; il est coupé lorsque la tension est inférieure à 9,3 V. Le relais est défini dans la fonction :

« Sortie de chaleur supplémentaire » et peut être utilisé pour démarrer, p. ex. un évaporateur de pompe à chaleur.

Conditions de démarrage/arrêt

La fonction de récupération de chaleur vise à récupérer de la chaleur sur demande afin d'assurer la sécurité du système de réfrigération et des boucles hydrauliques. Cette section décrit les conditions de démarrage et d'arrêt du circuit de récupération de chaleur ainsi que la page d'aperçu « État récupération de chaleur » avec l'unité de récupération de chaleur Danfoss.

Sur la page « État récupération de chaleur », le régulateur surveille les demandes de récupération de chaleur (Active ou Aucune) et vérifie que les contrôles de sécurité sont satisfaisants (OK ou Non satisfait). Si le contrôle de sécurité ou la demande n'est pas applicable, « Non configuré » s'affiche.

Heat recovery		
Heat reclaim status		
Hr status	OFF	État Hr
Hr Heat delivered	No	
V3hr	Bypass	États des actionneurs
V3gc	Gas cooler	
Shr1 sensor selection	Sd	
==Request status==		
DI external heat request	None	État de la demande
AI external heat request	None	
Internal thermostat request	Unconfigured	
==Safety checks==		
Anti Boiling	OK	Contrôles de sécurité
Anti Boiling sensor error	OK	
Flow check	Unconfigured	
Sd error	OK	
Shr1 error	OK	
MT compressor stable r...	Failure	
Shr2 error	OK	
Shr2 check	OK	
Shr3 error	OK	
Shr1 and Shr3 check	OK	
Receiver safety	OK	
==Timer checks==		
Startup timer	OK	Contrôles du minuteur
Shutdown timer	OK	

4.11. La sécurité du réservoir est OK : La pression Prec est suffisante (vérifier « Actions en cas de pression de réservoir basse » dans Régulation du réservoir)

Lorsque toutes les conditions sont respectées, la séquence de démarrage suivante est appliquée :

1. L'état Hr affiche « Démarrage » en attendant la fin de la temporisation de démarrage.
2. La vanne de dérivation changera de position et le gaz de refoulement sera envoyé dans l'échangeur de chaleur.
3. L'état Hr affiche « Récupération de chaleur ».
4. La DO « Hr Heat delivered » est activée.

Conditions d'arrêt

La récupération de chaleur sera interrompue à l'une des conditions suivantes :

1. Le mode de régulation est défini sur « OFF » (l'état Hr affiche OFF).
2. La demande de chauffage externe via DI est « Aucune » : « Hr enable » OFF.
3. La demande de chauffage externe via AI est « Aucune » : Le signal de demande consommateur passe en dessous de 20 %.
4. L'un des contrôles de sécurité suivants n'est pas satisfait :
 - 4.1. Le contrôle anti-ébullition n'est pas satisfait : Un risque d'ébullition est détecté et la sécurité anti-ébullition est active (Shr3 et Shr4)
 - 4.2. Le contrôle « Erreur sonde anti-ébullition » n'est pas satisfait : Au moins une des sondes anti-ébullition renvoie une erreur (Shr3 et Shr4)
 - 4.3. Le contrôle de débit n'est pas satisfait : Le capteur de débit (s'il a été configuré) n'a détecté aucun débit pendant plus de 180 s et affiche « Erreur débit »
 - 4.4. Le contrôle d'erreur Sd n'est pas satisfait : Erreur sonde sur « Sd MT »
 - 4.5. Pas de fonctionnement stable du compresseur MT : La durée d'arrêt de tous les compresseurs MT dépasse « Temporisation fin HR – Arrêt MT »
 - 4.6. La sécurité du réservoir n'est pas satisfaite : La pression Prec est insuffisante (vérifier « Actions en cas de pression de réservoir basse » dans Régulation du réservoir)

Lorsque l'une des conditions d'arrêt est active, la séquence d'arrêt suivante est initiée :

1. La vanne trois voies V3hr change de position et dérive le gaz.
2. La DO « Hr Heat delivered » est sur OFF.
3. L'état Hr affiche « Extinction » en attendant la fin de la temporisation d'extinction (180 sec).
4. Ensuite, l'état Hr affiche « À l'arrêt », ce qui signifie que le système est prêt à réactiver la fonction de récupération de chaleur si nécessaire. Cela se produit lorsque la condition 2 ou 3 n'est pas satisfaite mais que la condition 1 et tous les contrôles de sécurité (conditions 4) sont satisfaits.

Conditions de pause

Lorsqu'une condition d'arrêt est atteinte, une étape d'extinction est déclenchée et il peut falloir quelques minutes avant que la récupération de chaleur ne soit à nouveau disponible.

Pour éviter cela, la vanne V3hr bypassera l'échangeur de chaleur sans activation de cycle d'extinction après le déclenchement d'une condition de pause et la séquence suivante sera alors lancée :

1. La vanne trois voies V3hr change de position et dérive le gaz. La vanne change de position à l'instant où tous les contrôles de sécurité sont satisfaits.
2. La DO « Hr Heat delivered » est désactivée.

Les conditions de pause sont répertoriées ci-dessous :

1. Pas de fonctionnement stable du compresseur MT : La durée d'arrêt du compresseur MT est supérieure à « Temporisation fin HR – Arrêt MT »
2. Le contrôle d'erreur Shr2 n'est pas satisfait : Erreur sonde sur Shr2
3. Le contrôle Shr2 n'est pas satisfait : Shr2 est inférieure à 10 °C
4. Le contrôle d'erreur Shr3 n'est pas satisfait : Erreur sonde sur Shr3 (lorsque Shr3 n'est pas un signal de régulation)
5. Le contrôle Shr1 et Shr3 n'est pas satisfait : « Sd MT » doit être supérieur à Shr3 +1K

Conditions de démarrage

Les conditions suivantes doivent être remplies afin de démarrer la fonction de récupération de chaleur :

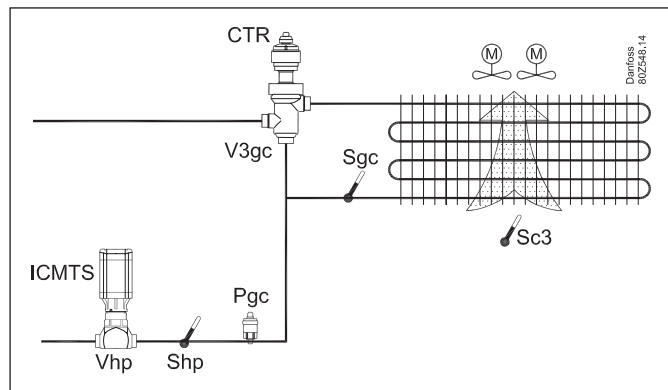
1. Le mode de régulation est défini sur AUTO.
2. La demande de chauffage externe via DI est « Active » : « Hr enable » ON.
3. La demande de chauffage externe via AI est « Active » : La demande consommateur est supérieure à 20 %.
4. Tous les contrôles de sécurité sont satisfaits, à savoir :
 - 4.1. La fonction anti-ébullition est OK : Aucun risque d'ébullition détecté (Shr3 et Shr4)
 - 4.2. Le paramètre « Erreur sonde anti-ébullition » est OK : Aucune erreur de sonde sur toutes les sondes anti-ébullition (Shr3 et Shr4)
 - 4.3. Le contrôle de débit est OK : Rapport du capteur de débit « Débit OK » (si configuré)
 - 4.4. Le contrôle d'erreur Sd est OK : Pas d'erreur de sonde sur « Sd MT »
 - 4.5. Le contrôle d'erreur Shr1 est OK : Pas d'erreur de sonde sur la sonde virtuelle Shr1. La sélection Shr1 est toujours « Sd MT » pour HRU ;
 - 4.6. Fonctionnement stable du compresseur MT OK : Au moins un compresseur MT doit fonctionner depuis au moins 10 secondes
 - 4.7. Le contrôle d'erreur Shr2 est OK : Pas d'erreur de sonde sur Shr2
 - 4.8. Le contrôle Shr2 est OK : Shr2 est supérieure à 10 °C
 - 4.9. Le contrôle d'erreur Shr3 est OK : Pas d'erreur de sonde sur Shr3
 - 4.10. Le contrôle Shr1 et Shr3 est OK : « Sd MT » est supérieur à la temp. de la saumure Shr3 +1K

5.7.4 Circuits de régulation de la pression de CO₂

Application

Le régulateur contrôle la pression dans le gas cooler (condenseur) de façon à ce que le système atteigne le coefficient de performance optimal.

Le régulateur optimisera toujours en fonction d'un état sous-critique.



La pression dans le gas cooler est régulée par la vanne Vhp. Au lieu d'une vanne ICMTS, un éjecteur ou une vanne CCMT avec moteur pas à pas peut être utilisé(e).

La régulation doit comporter des entrées d'un transmetteur de pression PGC et d'une sonde de température SGC. Les deux doivent être fixés à la sortie juste derrière le gas cooler. Si le gas cooler peut être bypassé, une sonde Shp **doit** être installée. Si la sonde Shp enregistre une température trop élevée, le réfrigérant passera à travers le gas cooler.

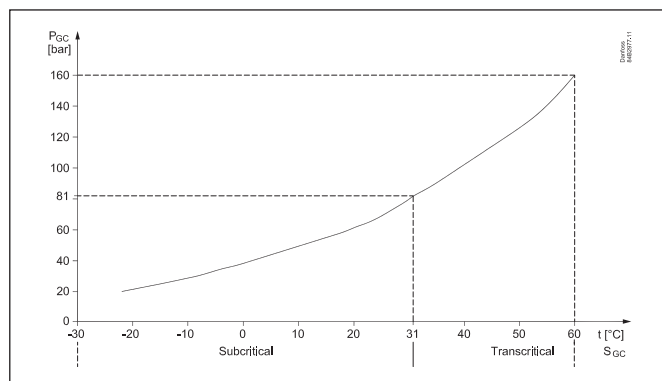
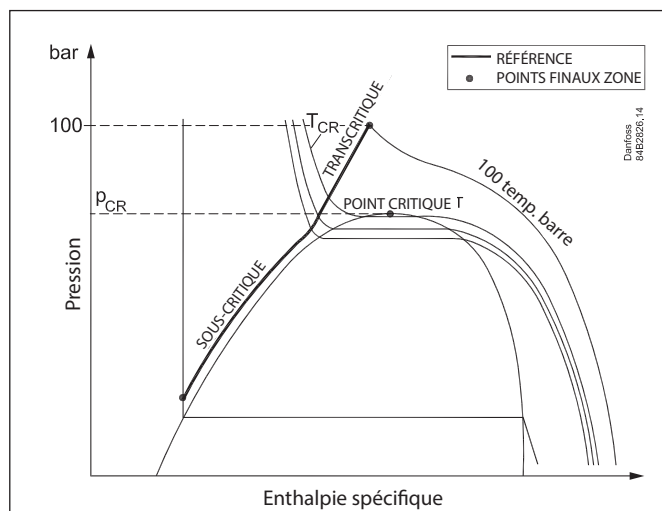
Les degrés d'ouverture des vannes peuvent être limités avec un degré d'ouverture minimal et un degré d'ouverture maximal. Les réglages DO min. et DO max. sont ajustés en % du degré d'ouverture et limitent le signal en tension pour la vanne.

Pour les applications avec des températures extérieures très basses, le réglage DE min. est utilisé pour empêcher l'accumulation de liquide froid dans le gas cooler.

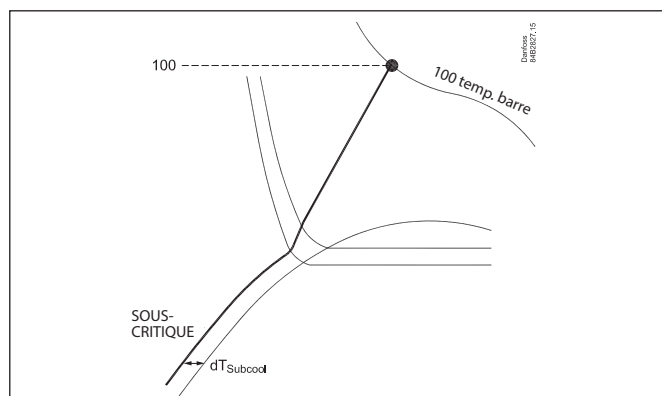
contrôle du COP maximal

Pendant un fonctionnement normal sans forçage, le régulateur entretient la pression optimale dans la zone transcritique.

Vue d'ensemble



Courbe de référence



Le régulateur est préprogrammé pour suivre le COP optimal à partir du diagramme de pression/enthalpie. Le point supérieur est défini à 100 bar, 39 °C. (Le COP théorique optimal est atteint lorsque la courbe passe à 100 bar et à 39 °C. (Le COP théorique optimal est atteint lorsque la courbe passe à 100 bar et à 39 °C. Le point d'intersection peut être modifié en paramétrant une valeur différente de la valeur par défaut.) La régulation suit maintenant la courbe de référence paramétrée, mais elle ne dépasse jamais la pression maximale admise paramétrée pour le refroidisseur à gaz. La référence actuelle est affichée sur l'écran de présentation générale du régulateur.

Sous-refroidissement

Il est également possible de configurer le sous-refroidissement dans la zone sous-critique.

Référence Pgc

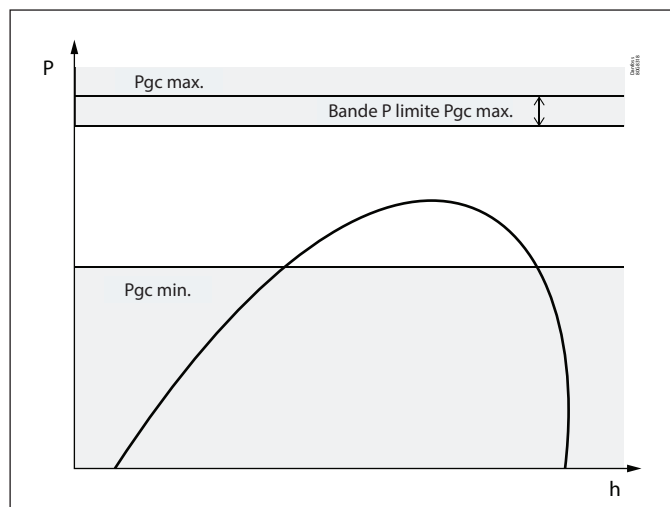
La référence Pgc est normalement calculée sur la base de la courbe COP maximale et de la référence du condenseur (Réf. Sgc).

Si le Sgc est significativement supérieur à la référence, la référence Pgc est augmentée et est calculée sur la base de la mesure réelle du Sgc.

Il est possible de limiter la référence Sgc maximale (paramètre « Référence max. Sgc »). Dans ce cas, le Pgc sera calculé sur la référence de Sgc jusqu'à ce qu'il atteigne la valeur maximale.

La référence Pgc peut être augmentée en raison de la récupération de chaleur (voir Circuit de récupération pour le chauffage).

Les limites pour la référence Pgc sont « Pgc Min » et « Pgc Max – Limite max. bande P Pgc ». La référence Pgc sera toujours conservée dans ces limites.


Forçage de la vitesse du ventilateur via DI

Lorsque « Forçage de la vitesse du ventilateur via DI » est paramétré et que la DI est active, la température et la pression du refroidisseur de gaz sont régulées sans référence condenseur (référence Sgc).

La référence Pgc est calculée sur la base de la mesure Sgc au lieu de la référence condenseur (référence Sgc).

Lorsque l'état de la DI est OFF, le calcul revient à la référence Sgc.

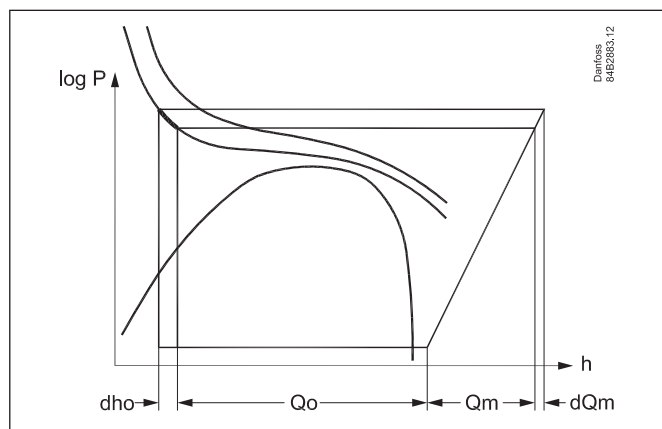
Vapeur min. entrée réservoir

Il est possible de définir la limite inférieure de qualité de la vapeur entrant dans le réservoir (c.-à-d. la fraction de vapeur minimale). Cela limitera les références Pgc et Sgc, en évitant les conditions de fonctionnement qui fournissent une qualité inférieure.

Ce paramètre est configurable dans les pages de configuration de la régulation du réservoir.

Capacité de réfrigération supplémentaire (« compresseur supplémentaire »)

Cette fonction augmente la capacité de réfrigération du système en augmentant la pression dans le refroidisseur de gaz conformément au paramètre « Décalage extra capacité ». La fonction est activée quand la capacité du compresseur a atteint 100 % pendant 5 minutes. La performance de refroidissement atteint $Q_0 + dh_0$.



La fonction augmente également la charge sur le moteur du compresseur à mesure que la pression augmente. La consommation d'énergie atteint $Q_m + dQ_m$.

Dérivation du refroidisseur à gaz à une température très faible

Si la température du gaz est trop basse, il est nécessaire d'acheminer le gaz hors du refroidisseur à gaz.

La fonction « **Limite inférieure de dérivation-Shp** » permet de régler les limites de température.

Quand la fonction est active, la température du gaz est mesurée par la sonde Shp. Quand la sonde enregistre une valeur supérieure de 5K à la valeur réglée, elle revient au mode habituel et le gaz est acheminé à travers le refroidisseur à gaz.

En général, la température est d'abord contrôlée par le régulateur du ventilateur, et les ventilateurs s'arrêtent quand la température diminue trop. Ensuite, la vanne prend le relais pour maintenir la température au-dessus de la température désirée.

Avec la vanne de bypass de modulation, les réglages DE min. et DE max. peuvent être définis en tant que degré d'ouverture en pourcentage et déterminent la plage de fonctionnement de la vanne. Le réglage DE min. permet d'assurer un débit minimum dans le tuyau de dérivation.

Vanne de bypass ON/OFF

Si le régulateur a bipsé le gas cooler en raison de la récupération de chaleur, une temporisation sera active lorsque le système repassera à nouveau en régulation du gas cooler. La temporisation maintient la régulation en mode gas cooler pour le « **Bypass min temps off** », jusqu'à ce que le bipsé soit à nouveau autorisé.

⚠ Avertissement !

Ne pas oublier que le régulateur contrôle la pression du gaz. Si la régulation est interrompue par l'interrupteur principal interne ou externe, cette régulation s'arrête également.

Si les compresseurs sont arrêtés via la fonction « Arrêt de compresseur externe », la régulation de la pression du gaz continue.

5.7.5 Régulation de l'éjecteur

Principe

L'effet d'éjection est obtenu lorsque le débit massique moteur du refroidisseur de gaz est poussé via une tuyère et entraîne le gaz/liquide de la partie MT dans une chambre de mélange. Le mélange est libéré dans le réservoir.

Multi Éjecteur

Le Multi Éjecteur est disponible en plusieurs versions dans lesquelles la tuyère, le tube d'aspiration et la chambre de mélange sont optimisés pour :

- « **Montée haute pression** » (HP) – un éjecteur pouvant soulever un débit massique inférieur, mais augmenter la montée de pression.
- « **Montée basse pression** » (LP) – un éjecteur pouvant soulever davantage de débit massique, mais réduire la montée de pression.
- « **Éjecteur liquide** » (LE) – un éjecteur conçu pour soulever un liquide à basse pression dans un refroidisseur à gaz.

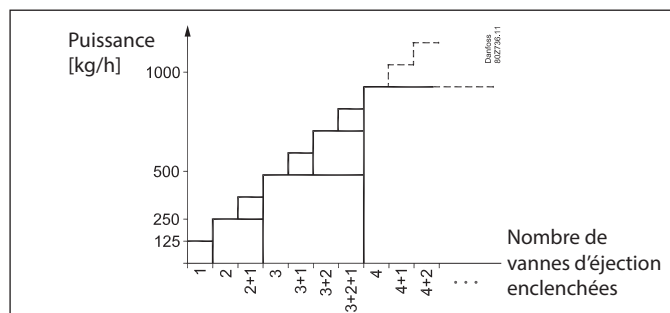
Les éjecteurs font partie intégrante de la stratégie de régulation de la pression du refroidisseur à gaz. Le type d'éjecteur privilégié est déterminé par les enveloppes d'éjecteur. Selon la configuration du système, il existera différentes priorités :

1. Type d'éjecteur privilégié tant que la puissance d'éjecteur préférée est disponible
2. Type d'éjecteur non privilégié
3. Vanne haute pression lorsque plus aucune puissance d'éjecteur n'est disponible.

Le bloc d'éjection comprend plusieurs éjecteurs fixes, avec des puissances différentes. Les puissances sont binaires pour les quatre plus petits et cycliques pour les plus grands. Les éjecteurs sont activés selon un modèle binaire afin d'atteindre la puissance souhaitée.

- Pour la « montée haute pression » (HP), les puissances sont, par exemple : 125, 250, 500, 1 000, 1 000 et 1 000 kg/h.
- Pour la « montée liquide », il peut s'agir de : 200, 400 ou 200+400 ou 400+400 kg/h.
- Le bloc combiné peut également être une combinaison d'éjecteurs de gaz et de liquide, utilisant une ou deux vannes d'éjection de liquide.

Exemple



Cette illustration présente le début d'une régulation de « montée haute pression » avec quatre vannes d'éjection. La puissance totale peut être réglée jusqu'à environ 1 875 kg/h.

Si un éjecteur HP avec 6 vannes d'éjection est utilisé, il peut prendre en charge jusqu'à 3 875 kg/h. Les étages d'éjecteur 4, 5 et 6 sont de la même taille (1 000 kg/h) et sont utilisés de sorte à avoir le même nombre de cycles. La stratégie de régulation est la même pour les éjecteurs LP, mais les puissances de débit massique correspondent à environ la moitié de la puissance des éjecteurs HP.

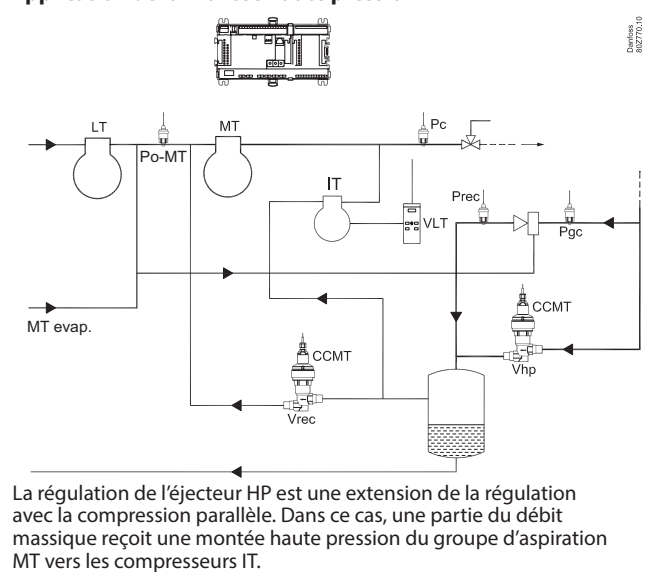
Exigences particulières

Les quatre plus petites vannes d'éjection, qui sont plus fréquemment régulées en mode ON/OFF que les vannes d'éjection plus grandes, **doivent être régulées par les relais à semi-conducteurs du régulateur**. Les relais mécaniques ne pourront pas supporter ce grand nombre de raccords.

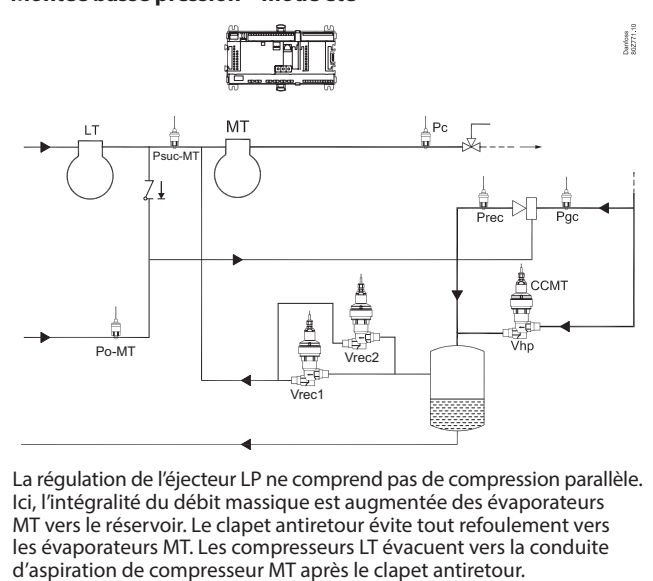
Régulation

La régulation est assurée par un signal provenant du transmetteur de pression Pgc. La zone neutre est au-dessus de la référence. Le régulateur commute les éjecteurs lorsque la pression sort de la zone neutre.

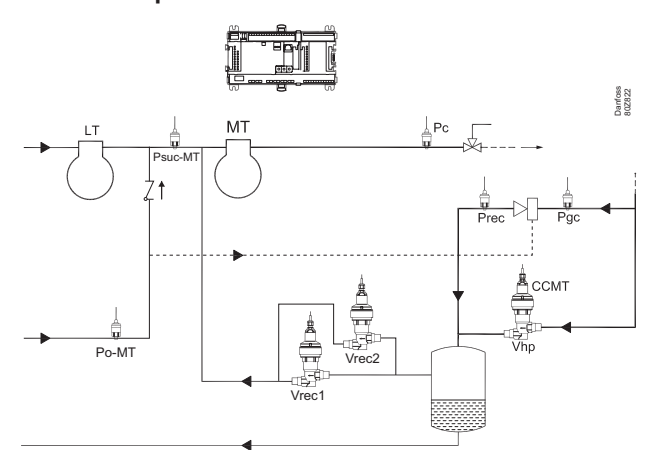
Application de la montée haute pression

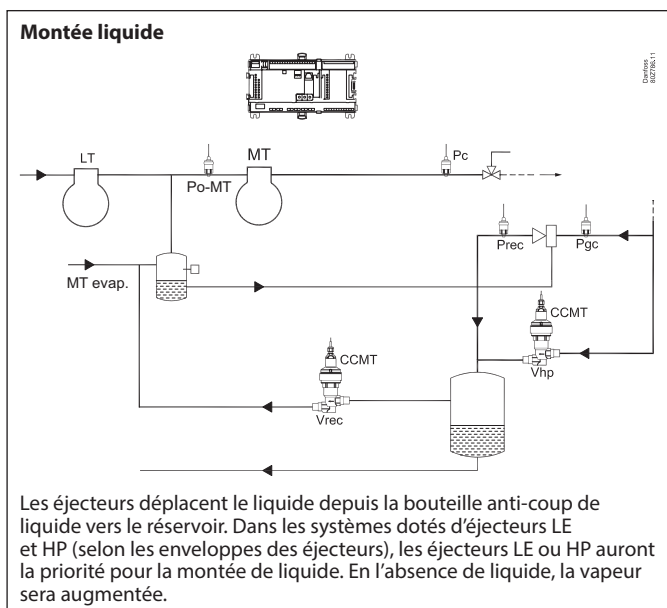


Montée basse pression – mode été



Montée basse pression – mode hiver



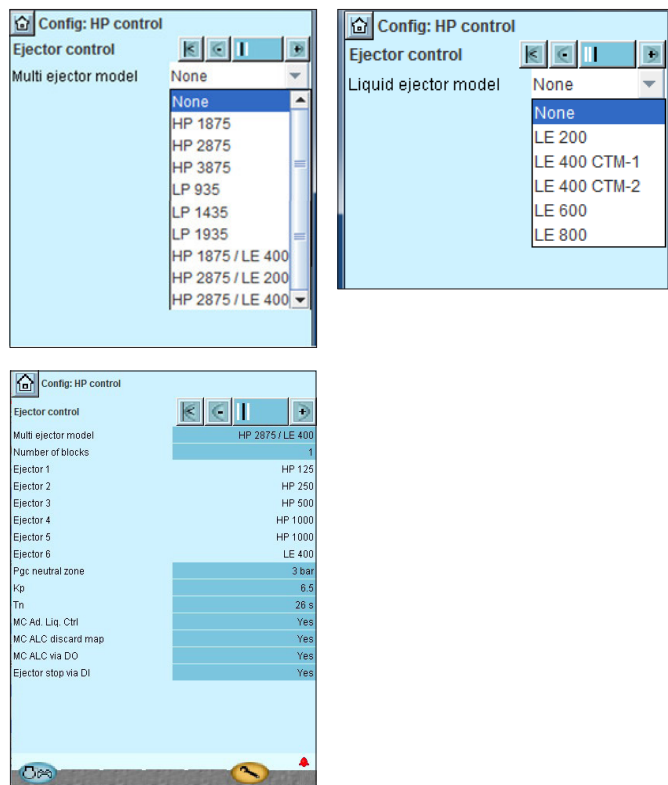


La régulation des systèmes d'éjection HP et LP est indiquée avec la vanne Vhp montée parallèlement aux éjecteurs. Si les puissances des éjecteurs sont suffisantes pour gérer le débit massique total du refroidisseur à gaz (jusqu'à 4 blocs d'éjecteurs peuvent être montés en parallèle), il n'est pas nécessaire d'avoir une vanne Vhp. Cependant, le régulateur nécessitera la présence de réglages et du signal de sortie, comme si la vanne était là.

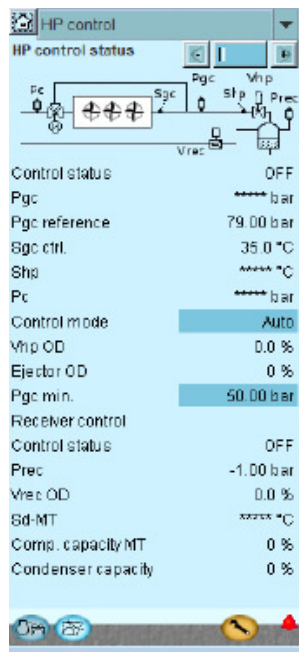
Dans les systèmes dotés de la régulation de liquide adaptative (ALC), un accumulateur doit être monté sur la conduite d'aspiration. Les éjecteurs déplaceront du liquide depuis l'accumulateur et au-dessus de celui-ci dans le réservoir. Si l'éjecteur ne peut pas déplacer suffisamment de liquide, le niveau de liquide augmente. Il existe donc un risque de décomposition du compresseur. Le régulateur doit disposer d'un signal de niveau de liquide dans l'accumulateur d'aspiration. Si le niveau de liquide devient trop élevé ou si les éjecteurs sont en dehors de l'enveloppe d'application, le régulateur peut envoyer un signal sur le bus de communication et activer également un relais. Les régulateurs d'évaporateur doivent recevoir un signal lorsque le niveau de liquide est trop élevé, soit par câble, soit via le bus de communication. (S'il est reçu par le bus de communication, l'unité système utilisée doit pouvoir transmettre cette information.) Lorsque les régulateurs d'évaporateur reçoivent ce signal, ils modifient la régulation de surchauffe de « débit liquide autorisé » pour sélectionner la détente sèche.

Paramètres

Le réglage est effectué dans la page 2 de la régulation HP



Relevés de l'écran de présentation



← Le degré d'ouverture des vannes d'éjection définies.

Type et taille de l'éjecteur

Les 6 premiers éjecteurs sont des éjecteurs à gaz pour une montée haute pression. Suivent des combinaisons d'éjecteurs de gaz et d'éjecteurs de liquide montés dans le même bloc. Un réglage gaz-liquide combiné n'est possible que lorsque les éjecteurs sont montés dans le même bloc. Si l'unité dispose d'un bloc séparé pour le liquide, le « bloc gaz » doit être sélectionné en tant que gaz uniquement. Le « bloc liquide » doit donc être réglé séparément, comme illustré ci-après.

Nombre de blocs

Si plusieurs blocs sont sélectionnés, il y aura une différence dans la manière de réaliser le raccordement électrique à un éjecteur. **Gaz :** ici, une sortie est réservée pour chaque vanne d'éjecteur du bloc 1. Si plusieurs blocs sont sélectionnés, les blocs suivants doivent être connectés parallèlement au premier.

Liquide : ici, une sortie est réservée pour chaque vanne d'éjecteur, quel que soit le nombre de blocs et même s'il s'agit d'un bloc gaz-fluide combiné. Chaque vanne d'éjecteur de fluide possède son propre raccordement, c'est-à-dire qu'il ne peut y avoir de connexion parallèle des vannes d'éjecteur de fluide.

MC Ad. Liq. Ctrl

La fonction est activée si les régulateurs d'évaporateur autorisent un fonctionnement avec « MC Ad. Liq. Ctrl ». Si la fonction est activée, la bouteille anti-coup de liquide doit transmettre un signal de niveau à AK-PC 782B. La régulation de l'éjecteur suivra alors ce signal et annulera « MC Ad. Liq. Ctrl » si le niveau dans la bouteille anti-coup de liquide devient trop élevé.

La régulation de l'éjecteur annulera également « MC Ad. Liq. Ctrl » si les conditions de pression autour de l'éjecteur diffèrent de celles attendues. C'est-à-dire si les éjecteurs n'arrivent pas à suivre la circulation du liquide.

MC ALC via DO

Si la fonction est activée, une sortie relais est alors prévue. La sortie sera activée lorsque la régulation d'éjection pourra recommander le fonctionnement avec « MC Ad. Liq. Ctrl » et désactivée si « MC Ad. Liq. Ctrl » doit s'arrêter.

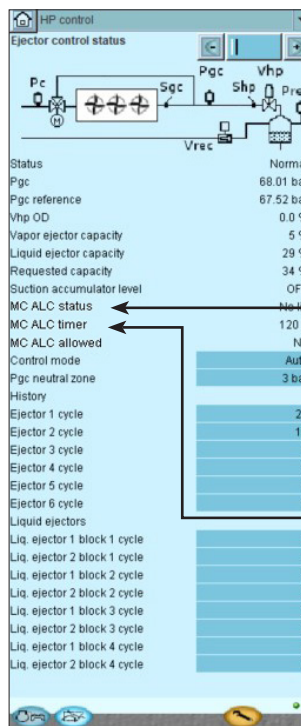
Lorsque les régulateurs d'évaporateur reçoivent un signal « Stop MC Ad. Liq. Ctrl », ils changent leur régulation de surchauffe vers détente sèche.

MC ALC Sans enveloppe de fct.

MC Ad. Liq. Ctrl en utilisant seulement le contact niveau haut et la temporisation.

Arrêt de l'éjecteur via DI

Si vous souhaitez utiliser une fonction de contact externe qui peut arrêter la fonction de l'éjecteur, elle doit être ajoutée ici.



Description de l'état du MC ALC :

Interrupteur général sur arrêt : L'interrupteur général est en position ARRÊT sur le régulateur.

Niveau supérieur : Le niveau dans l'accumulateur d'aspiration est trop élevé.

Aucune montée : Aucun éjecteur n'est utilisé dans un enveloppe d'application.

Nb Cap Ej : Les éjecteurs sont à l'arrêt et ne peuvent donc pas fournir un débit suffisant.

Minuterie : Le régulateur diminue le niveau de liquide dans la bouteille anti-coup de liquide avant que la régulation MC ALC ne soit autorisée.

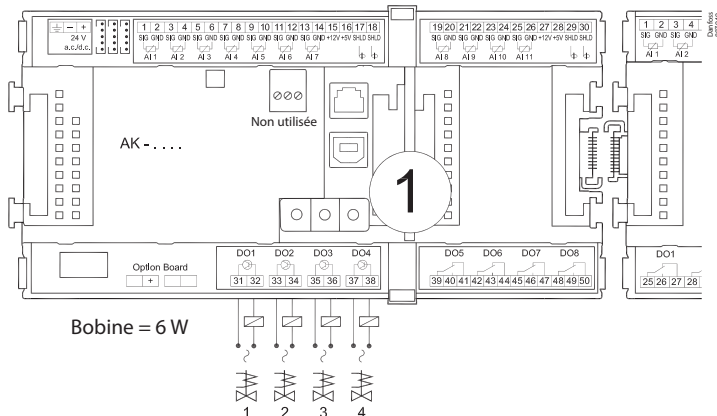
Autorisé : La minuterie a expiré et les éjecteurs peuvent gérer une ALC active.

Le temporisateur indique le temps restant avant que la régulation MC ALC soit à nouveau autorisée après un arrêt, par exemple en raison du signal No Cap Ej, « les éjecteurs sont en dehors de leur enveloppe de fonctionnement » ou, parce que le capteur de « Liquid Level » a détecté une bouteille anti-coup de liquide pleine.

Une vanne d'éjecteur ne devrait pas être actionnée plus d'une fois par minute, sur une moyenne de 24 heures. Si l'actionnement est plus fréquent, les paramètres de régulation Pgc zone neutre, Kp et Tn doivent être modifiés. Les valeurs dans les champs sont les valeurs totales depuis la dernière réinitialisation.

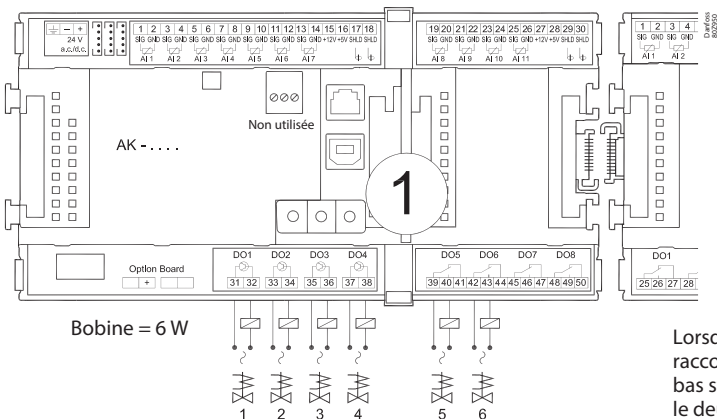
Raccordements recommandés

4 étapes



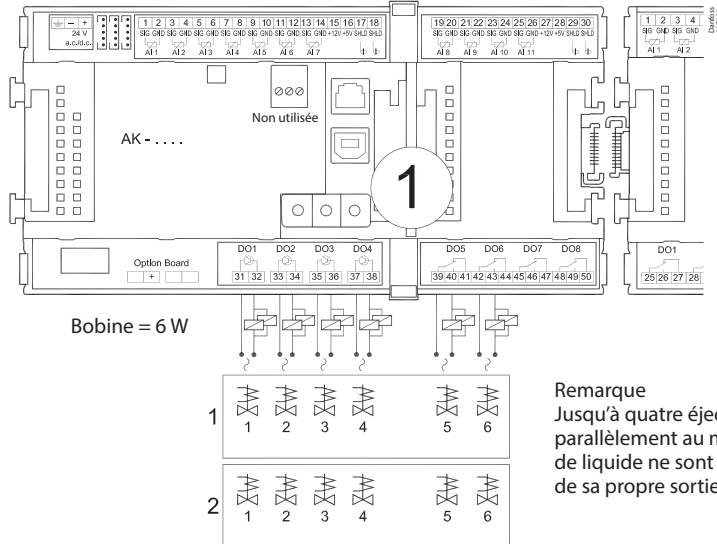
Éjecteur	HP
1	125
2	250
3	500
4	1 000
5	1 000
6	1 000

6 étapes, 3 875 kg/h



Lorsque des éjecteurs de même taille doivent être raccordés, celui ayant le nombre de cycles le plus bas s'activera en premier. Il est suivi de celui avec le deuxième temps le plus court, puis du troisième.

6 étapes, 7 750 kg/h



Remarque
Jusqu'à quatre éjecteurs de taille égale peuvent être connectés parallèlement au même relais à semi-conducteurs. Les éjecteurs de liquide ne sont pas connectés en parallèle. Chacun dispose de sa propre sortie.

Texte de l'alarme

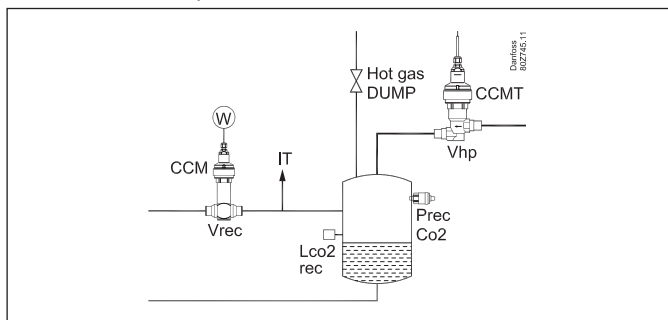
Paramètres	Priorité (usine)	Textes d'alarme en anglais	Description
Éjecteur			
-	Haut	Urgence éjecteur	Aucun signal provenant de Pgc. Le degré d'ouverture des vannes d'éjection est fortement régulé sur un degré d'ouverture moyen enregistré.
-	Haut	Régulation manuelle éjecteur	La régulation de l'éjecteur a été arrêtée manuellement.

5.7.6 Régulation du réservoir

La pression du réservoir peut être contrôlée afin qu'elle soit maintenue au point de référence requis. Pour ce faire, la régulation du réservoir coordonne les actions des actionneurs suivants, s'ils sont configurés :

- Vanne de réservoir Vrec
- Groupe de compresseurs IT (en option)
- Décharge de gaz chaud (en option)
- Vanne supplémentaire Vrec (en option), actionnée simultanément ou en séquence avec la vanne précédente.

Un transmetteur de pression doit être installé sur le réservoir.

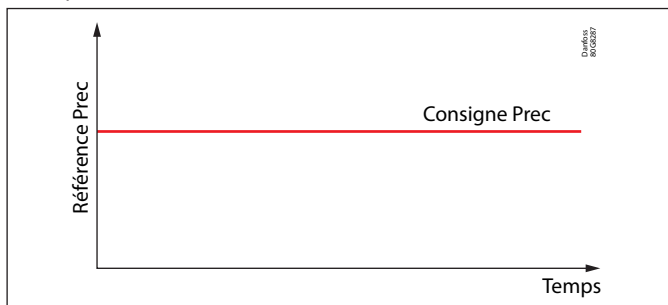


Référence du réservoir

La pression peut être régulée dans l'un des modes suivants, selon la méthode utilisée pour calculer la référence du réservoir, définie dans « mode Réf. Prec. » :

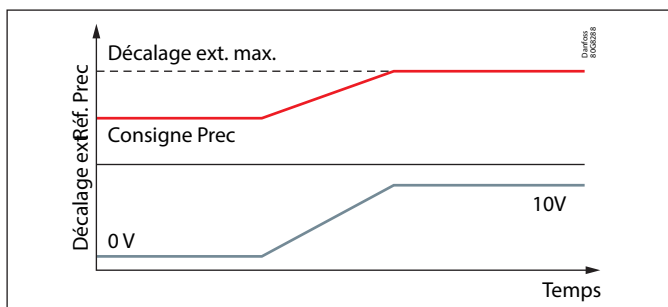
SP Fixe

La régulation du réservoir fonctionne avec un point de consigne fixe défini par l'utilisateur.



Décalage ext.

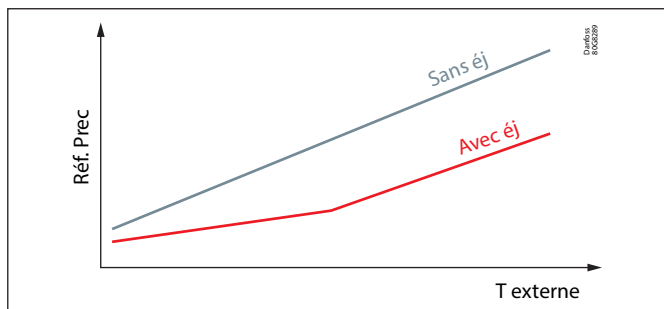
Il dispose de la même référence que le point de consigne fixe mais, il peut être décalé via une entrée analogique jusqu'au « décalage ext. max. ».



Optimisation IT

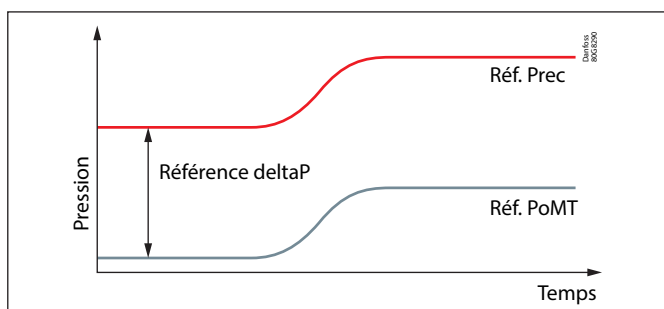
La pression du réservoir est optimisée pour maximiser le COP. La référence optimale est calculée en tenant compte des compresseurs IT ou des éjecteurs, le cas échéant.

Lorsque Sgc est compris entre 15 et 20 °C, la référence du réservoir est réduite à 2 bar au-dessus de la référence MT.



Delta P

La référence définie est maintenue aussi basse que possible, en maintenant un delta P au-dessus de la référence de pression MT. Delta P est défini dans « référence Delta P ».



Dans chaque mode, la référence est limitée entre « référence Prec min » et « référence Prec max ». Dans tous les modes, à l'exception du mode « Delta P », lors de la sélection de l'option « Activer Delta P min », il est possible de maintenir la valeur de référence supérieure à PoMT + « Référence Delta P ». Une limitation supplémentaire peut être appliquée en option lorsque la prise en charge d'une climatisation est activée. (Voir la section sur la climatisation pour plus de détails.) En mode assisté ou automatique, le gestionnaire de point de consigne peut changer la référence du réservoir (voir la section Gestionnaire de point de consigne dans ce mode d'emploi).

La vanne Vrec et le groupe IT partagent la même référence. La stratégie de régulation détermine le meilleur actionneur dans les conditions de fonctionnement actuelles et état du régulateur.

Vanne Vrec

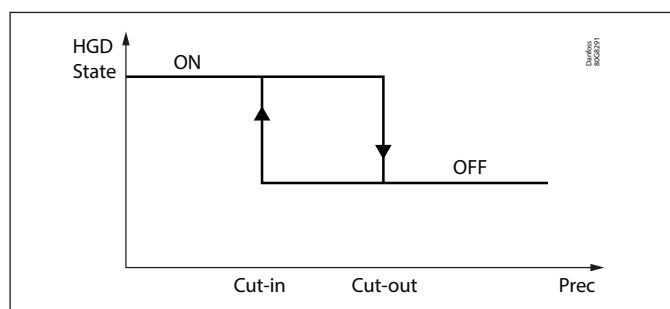
La régulation de la vanne du réservoir est basée sur un algorithme PI. L'utilisateur peut spécifier le degré d'ouverture minimum et maximum de l'actionneur. Pour éviter de libérer du CO₂ de la conduite d'aspiration, la vanne est complètement fermée (passant outre le DO min.) lorsque tous les compresseurs MT ne sont pas disponibles, par exemple lorsque tous les compresseurs MT sont en alarme.

Lorsque la régulation se fait par le groupe compresseur IT, la vanne est utilisée comme actionneur secondaire, fonctionnant sur une référence supérieure (+4 bar). En dessous de cette référence, la vanne reste fermée si elle l'est déjà. Au-dessus, elle est commandée au moyen d'un algorithme PI standard.

Décharge de gaz chaud

Dans un climat très froid, la pression du réservoir risque d'être systématiquement trop proche de celle du circuit MT. La différence dans les évaporateurs peut alors ne pas être suffisante pour garantir du refroidissement.

Pour éviter cela, une vanne de décharge de gaz chaud peut être installée, reliant le tuyau de refoulement des compresseurs au réservoir. Afin de récupérer rapidement la pression dans le réservoir, le régulateur active le gaz chaud vers le réservoir si la pression devient inférieure à l'« enclenchement ». Le gaz chaud est coupé dès que la pression dépasse le niveau de coupure.



Groupe de compresseurs IT (compresseurs parallèles)

La compression parallèle (température intermédiaire ou IT) est régulée par le groupe d'aspiration IT exécutant la demande provenant du réservoir.

Pour plus de détails, consultez la section « Compression parallèle ».

Capacité d'urgence

En cas d'erreur de la sonde de pression du réservoir, la régulation du réservoir coordonne les actionneurs de la manière suivante :

- Vrec est réglé sur DO d'urgence, ajusté proportionnellement à la sonde Sgc et la puissance de fonctionnement du MT
- IT est réglé sur sa capacité d'urgence, proportionnellement à la capacité de fonctionnement de MT
- La décharge de gaz chaud est fermée

Dans des conditions de fonctionnement normales, le régulateur enregistre la position moyenne de l'actionneur pour Vrec (24 dernières heures) et IT (dernière heure), en tenant compte des conditions actuelles de fonctionnement de l'installation.

La moyenne pour Vrec est calculée en tenant uniquement compte des périodes où Vrec régule la référence du réservoir (c.-à-d. il s'agit de l'actionneur principal).

Climatisation

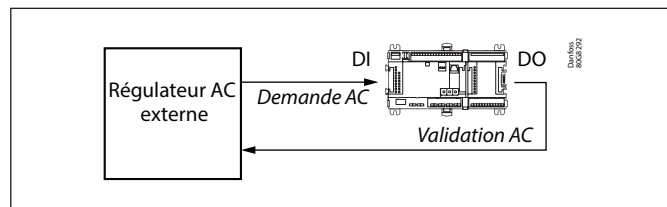
Il est possible d'activer le fonctionnement avec climatisation à l'aide du paramètre « Prise en charge AC ». Lorsque la fonction est activée, le signal d'entrée « demande AC » et le signal de sortie « enclenchement AC » sont disponibles dans la configuration E/S.

Lorsqu'un signal provenant d'un régulateur externe est reçu à l'entrée « demande AC », le régulateur enclenche la climatisation si les conditions actuelles le permettent.

« état AC » fournit des informations sur l'enclenchement de la climatisation ou la raison de son non-enclenchement :

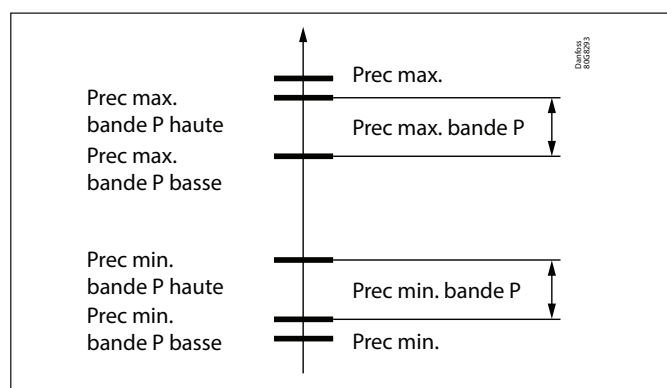
- **Erreur sonde Prec** : erreur sonde de pression du réservoir
- **Prec faible** : prec en dessous de « Protection antigel AC » (2 °C, non configurable)
- **Prec élevée** : prec au dessus de « Désactivation de l'AC » (voir les détails dans « Procédures de sécurité »)
- **Po-MT élevée** : PoMt au-dessus de « Alarme To max » pour MT
- **IT non disponible** : la centrale IT n'est pas disponible dans une installation avec compression parallèle (compresseur en état d'alarme)
- **Temporisation** : climatisation non enclenchée, en attente de l'expiration de la temporisation
- **Non demandée** : aucune demande de climatisation
- **Active** : la climatisation est enclenchée

Il est possible de définir des limites pour la référence Prec à utiliser lorsque la climatisation est enclenchée (paramètre « Limites Prec AC ») : la référence de la pression du réservoir sera maintenue dans les limites définies par l'utilisateur (« Réf. Prec AC min/max »). Lorsque le signal est à nouveau arrêté, la restriction des références du réservoir n'est plus appliquée.



5.7.7 Procédures de sécurité

En cas de pression élevée ou faible dans le réservoir, il est possible de configurer des actions de sécurité à l'intérieur de deux bandes proportionnelles.



Vous trouverez ci-dessous la description des actions.

Actions en cas de pression élevée du réservoir

Éviter une pression élevée dans le réservoir est important pour la sécurité du système, mais des actions drastiques compromettent la fonctionnalité d'autres sous-systèmes. Par conséquent, l'AK-PC 782B offre différentes options :

Annulation de la climatisation	toujours active
Limitation de la récupération de chaleur	toujours active
Augmentation de la puissance des ventilateurs	toujours active
Diminution de la capacité MT	en option, active par défaut
Diminution de la puissance de l'éjecteur et de la Vhp	en option, désactivée par défaut

Les actions en cas de pression élevée du réservoir sont effectuées lorsque la mesure Prec se situe entre *Bande P basse Prec min* et *Bande P haute Prec max*, cette plage est appelée bande P max.

Désactivation AC

Dès que la pression du réservoir entre dans la bande P, la climatisation est désactivée. Une fois désactivée, elle reste désactivée pendant une durée prédéfinie.

Limitation de la récupération de chaleur

Si Prec se trouve dans la bande P max., la référence Sgc n'est pas augmentée en raison de la demande de récupération de chaleur.

Réduction de la capacité MT (en option) :

Cette fonction est active lorsque la coupure MT en cas de Prec élevée est activé.

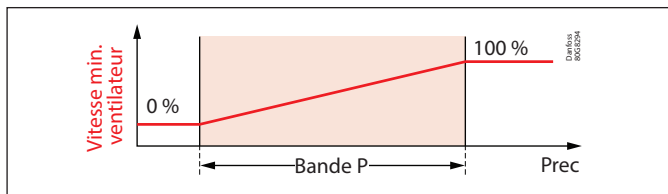
Lorsque la pression du réservoir atteint 75 % de la bande P maximale, le MT coupera 25 % de la capacité actuelle enclenchée toutes les 30 secondes. Il y a un délai avant que la capacité ne soit autorisée à augmenter à nouveau.

Augmentation de la vitesse du ventilateur et diminution de l'éjecteur et la Vhp (en option)

Cet ensemble d'actions du gas cooler dépend du réglage utilisateur « Fermeture Vhp pour Prec élevée » et si installation d'éjecteurs.

Cas 1 : L'option « Fermeture Vhp pour Prec élevée » (Fermeture Vhp sur Prec élevée) est désactivée :

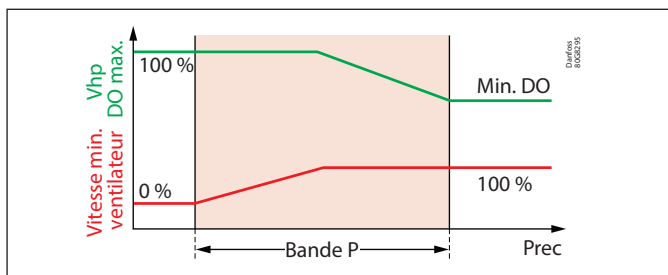
La vitesse minimale du ventilateur est progressivement augmentée de 0 à 100 % sur toute la bande P ».



Cas 2 : L'option « Fermeture Vhp pour Prec élevée » est activée – aucun éjecteur installé :

Dans la moitié inférieure de la bande P, la vitesse minimale du ventilateur passe de 0 à 100 %.

Dans la moitié supérieure, le degré d'ouverture maximum de la vanne haute pression sera abaissé de 100 % jusqu'au DO min.

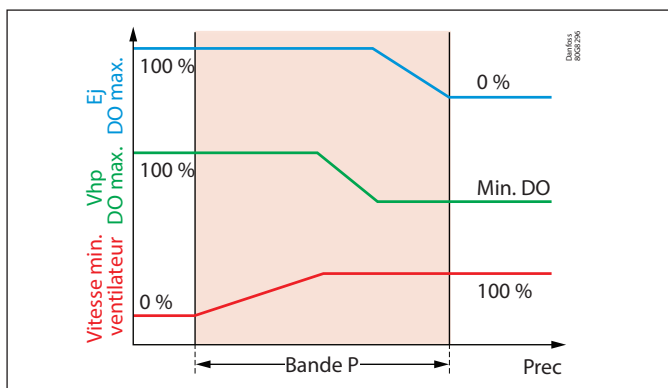


Cas 3 : l'option « Fermeture Vhp pour Prec élevée » est activée – avec des éjecteurs installés :

Dans la moitié inférieure de la bande P max., la vitesse minimale du ventilateur passe de 0 à 100 %.

Dans les 50 à 75 % de la Bande P max, le degré d'ouverture maximum de la vanne haute pression est abaissé de 100 % jusqu'au DO min. Le degré d'ouverture minimum de la vanne haute pression s'applique toujours pour garantir une lecture fiable de la sonde Sgc.

Dans les 75 à 100 % de la bande P max., les éjecteurs sont progressivement fermés.


5.7.8 Actions en cas de pression basse du réservoir

Il est important d'éviter une pression basse dans le réservoir pour garantir le refroidissement. En plus d'utiliser les actionneurs du réservoir pour augmenter la pression du réservoir, la récupération de chaleur est désactivée et l'utilisateur peut activer l'option « Ouverture Vhp en cas de Prec faible » dans le menu de configuration de régulation du réservoir.

Désactiver la récupération de chaleur

La récupération de chaleur est moins prioritaire que le maintien d'une pression de réservoir suffisamment élevée. Par conséquent, le régulateur désactive la récupération de chaleur si Prec est inférieure à « désactivation HR ».

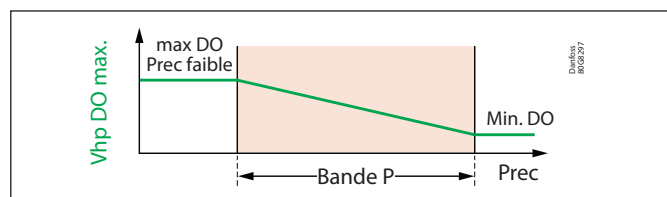
Après la désactivation, la durée minimale de désactivation est de 10 minutes.

Annulation de la climatisation pour la protection antigel

Lorsque le niveau de température dans le réservoir est trop bas, les conduites de climatisation peuvent être endommagées par le gel. Pour éviter cela, la climatisation est désactivée lorsque la pression du réservoir est inférieure à la « Limite de gel AC ». Une fois désactivée, elle reste désactivée pendant une durée prédéfinie. « Limite de gel AC » est la pression correspondant à une température saturée de 2 °C.

Ouverture Vhp pour Prec basse :

Lorsque cette fonction est activée, le DO minimal pour Vhp est graduellement augmenté de « DO min. Vhp » à « DO max Vhp Prec faible » comme régulation de la bande P lorsque la pression du réservoir diminue de « Bande P haute Prec min » à « Bande P basse Prec min ». au bout de 5 minutes, le dernier compresseur s'arrête et la Vhp peut se fermer complètement, sans tenir compte d'un DO minimum.



En cas de fonctionnement par temps froid :

Si Shp est plus froide que la température saturée de « Bande P haute Prec min », la fonction est désactivée. On suppose que le problème est une Sgc trop basse et non une charge faible.

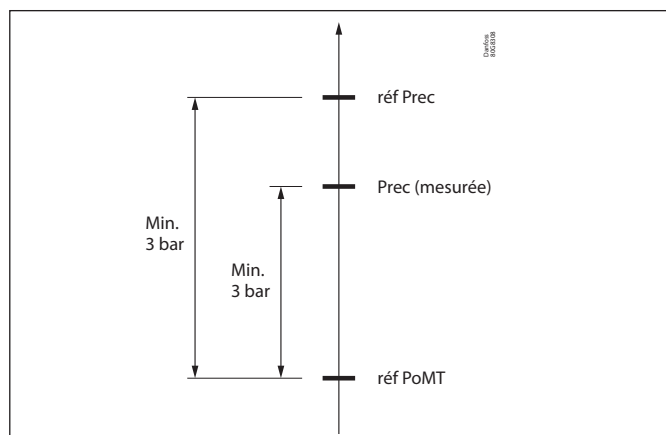
Réf Lower PoMT on low Prec

La gestion des points de consigne maintient une différence d'au moins 3 bar entre les références MT et du réservoir.

Il est possible que le régulateur ne puisse pas maintenir Prec à son point de consigne. Cela peut se produire par exemple lorsque la température extérieure est très basse et que la charge est faible. Si nécessaire, la réf. Po pour le MT sera abaissée à 3 bars en dessous de la valeur Prec mesurée.

Il est possible de désactiver cette fonction en changeant le paramètre « Lower Po on low Prec » en « No » uniquement si le paramètre appelé « Setpoint management » (dans Config. : Select plant type) est réglé sur « Manual ».

Si le paramètre « Setpoint management » est réglé sur « Assisted », le paramètre « Lower Po on low Prec » est automatiquement réglé sur « Yes » et d'autres sélections ne sont pas autorisées


5.7.9 Compression parallèle

Sur des systèmes transcritiques installés dans des environnements légèrement plus chauds, le COP sera considérablement amélioré grâce à la compression parallèle. Un ou plusieurs compresseurs sont utilisés pour contribuer au maintien de la pression du réservoir durant des périodes chaudes lorsque la température extérieure devient élevée, notamment durant les mois d'été. La compression parallèle (température intermédiaire ou IT) est régulée par le groupe d'aspiration IT.

Il reçoit la demande de la régulation du réservoir pour démarrer le compresseur si nécessaire, de sorte que la pression du réservoir soit maintenue au niveau souhaité.

Sur la page concernant « Rég. puissance état IT », il est possible de voir « demande comp. IT », c'est-à-dire la régulation demandée par l'algorithme de régulation du réservoir. Voici la liste des valeurs possibles :

- Fonctionnement libre : régulation de la pression comme groupe d'aspiration normal
- Forcer démarrage : pression de régulation, mais le démarrage est forcé au-dessus de la zone moins
- Pas de changement : la capacité est maintenue verrouillée à la capacité actuelle
- Arrêt complet : les compresseurs sont arrêtés de force
- Urgence réservoir : appliquer la puissance de demande d'urgence calculée pendant l'erreur de la sonde Prec

Le groupe d'aspiration IT peut ne pas être en mesure d'exécuter la demande du réservoir, par exemple suite à des alarmes des compresseurs. Dans ce cas, la régulation du réservoir utilisera Vrec comme actionneur principal.

Exigences IT

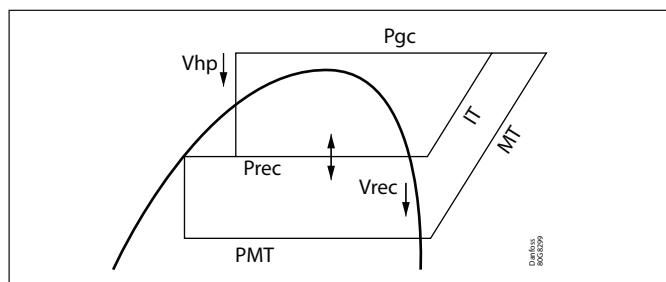
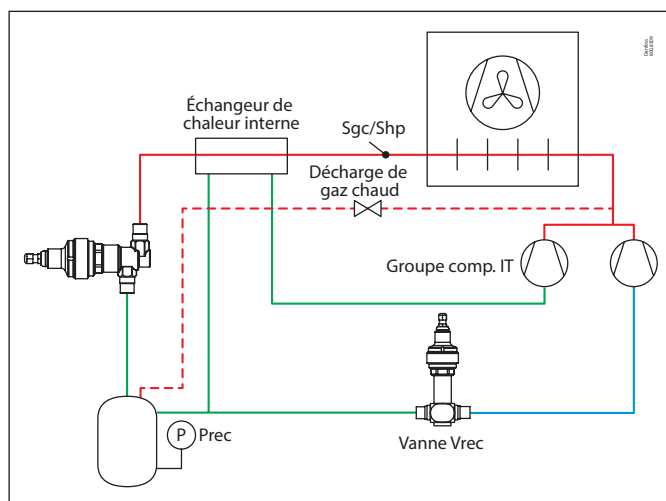
La régulation du réservoir permet d'éviter un fonctionnement avec une compression parallèle dans des conditions qui peuvent être inefficaces pour l'installation ou dangereuses pour les compresseurs. Les conditions suivantes doivent être remplies avant de démarrer le compresseur IT :

- Référence Sgc supérieure à « Comp. IT Sgc Min »
- Sonde Shp supérieure à « Comp. IT Sgc Min ». En cas d'erreur de la sonde Shp ou si Shp n'est pas configurée, Sgc est utilisée à la place
- Compresseurs MT hors zone moins
- Le degré d'ouverture filtré en passe-bas pour Vrec est supérieur à « DO Vrec démarrage IT »

Si l'une de ces conditions n'est pas vraie, la demande de la régulation du réservoir sera « Arrêt complet » et « Info d'état » affichera la raison.

Lorsque le compresseur IT fonctionne, la seule condition pour continuer à fonctionner est que la référence Sgc soit supérieure à « Comp. IT Sgc Min » moins 2 K.

Remarque : en cas d'urgence, les exigences ci-dessus sont simplifiées si l'IT peut protéger le refroidissement principal : un fonctionnement inefficace est alors autorisé.



Intensification de la charge du réservoir

Après le démarrage du régulateur, la vanne Vrec est chargée de réguler la pression du réservoir (1).

Vrec continue à réguler Prec jusqu'à ce que le degré d'ouverture filtré (voir la fin de ce paragraphe) soit supérieur à la valeur limite « DO Vrec démarrage IT ». Ensuite, le compresseur IT démarre (2). L'état du commutateur Vrec/IT est indiqué dans « Compteur démarrage IT » sur la page concernant l'état du réservoir. Il atteint 100 % lorsque la vanne Vrec a été suffisamment ouverte pour passer en régulation IT. Le régulateur va réguler la vitesse du compresseur IT pour que la pression du réservoir soit maintenue au niveau souhaité. Lorsque le compresseur IT démarre, la vanne Vrec est immédiatement fermée par la valeur du paramètre « Démarrage comp. IT » et continue à réguler en tant que sécurité avec une référence supérieure.

Le paramètre « Filtre temporisation démarrage IT » est la constante de temps pour le filtrage de Vrec, qui retarde le moment où le compresseur IT prend le relais. Cela permet de s'assurer que la charge est constamment assez élevée pour démarrer le compresseur IT.

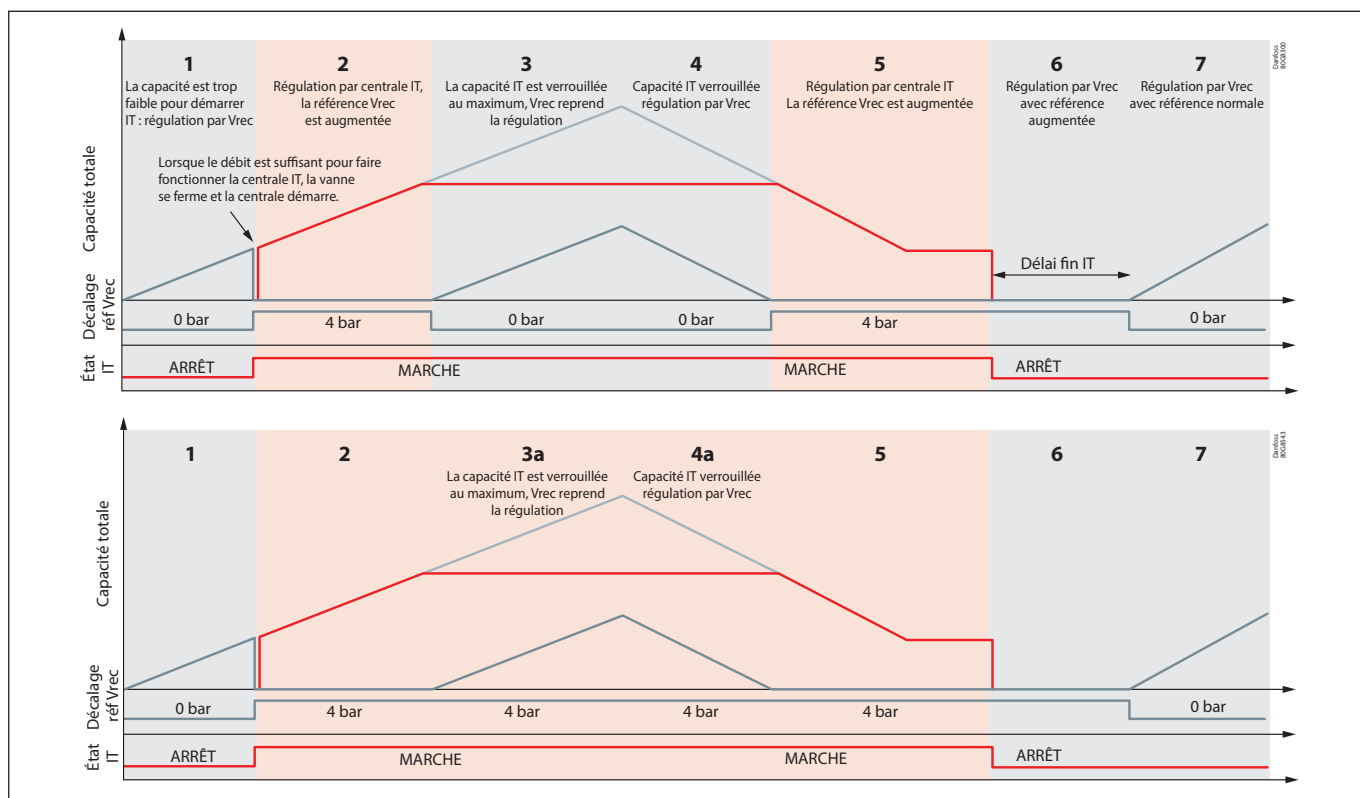
Si IT atteint la capacité max., sa capacité est verrouillée et la référence Vrec est réduite à la référence Prec actuelle. La Vrec régule Prec à la référence actuelle (3).

Si le paramètre utilisateur « High VrecRef IT MAX » est réglé sur OUI, lorsque l'IT atteint la capacité max., sa capacité est bloquée et la référence Vrec est maintenue à une référence supérieure (3a). L'effet est de réduire la quantité de vapeur qui circule dans la vanne Vrec lorsque IT est au maximum. Cette condition implique que la pression du réservoir peut fluctuer entre la référence Prec et la référence supérieure, au lieu d'être régulée à la référence Prec. Dans une installation nécessitant un contrôle strict de la pression du réservoir (par exemple pour la performance de l'éjecteur de liquide), il est recommandé de régler « High VrecRef IT max » sur Non.

Abaissement de la charge du réservoir

Lorsque la charge de vapeur dans le réservoir diminue, la valeur Vrec continue à réguler Prec à la référence actuelle jusqu'à sa fermeture. (4) Dès que la Vrec est fermée, la régulation passe en mode IT. L'IT régule Prec jusqu'à ce que la référence Vrec actuelle soit augmentée (5). Le système IT s'arrête lorsqu'il atteint la limite pump down. Lorsque l'IT est arrêté, la Vrec régule Prec à la référence actuelle.

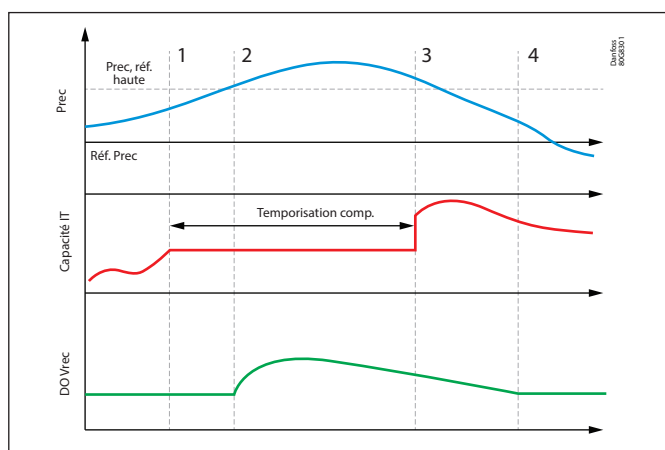
Le paramètre « IT fin tempo » définit le temps durant lequel le compresseur IT doit être arrêté avant que la régulation ne soit transférée à la vanne. Une valeur plus élevée vous permettra d'augmenter les heures de fonctionnement du compresseur IT.



Retard dans la réponse IT

Malgré le fait que la régulation se fasse par la centrale IT, sa réponse peut être retardée par un temporisateur du compresseur. Dans ce cas, Vrec est utilisée pour maintenir la pression sous contrôle. Voir l'illustration ci-dessous.

Prec commence à augmenter (1). Prec atteint la limite d'activation (2) de la vanne de bypass qui commence à assister la centrale IT. La commande de vanne fonctionne comme une sécurité sur la référence supérieure. Lorsque la temporisation du compresseur se termine (3), la centrale IT démarre le compresseur. Prec commence à chuter rapidement. La vanne Vrec se ferme et est désactivée. La centrale IT fonctionne normalement.



Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Démarrage intelligent IT

Le réglage idéal pour DO Vrec démarrage IT change avec les conditions de fonctionnement – la pression du réservoir et la référence de pression d'aspiration MT sont souvent des références flottantes.

Le régulateur peut calculer automatiquement DO Vrec démarrage IT si le démarrage intelligent IT est activé, si les tailles et la vitesse correctes sont réglées pour les compresseurs IT et si la vanne Vrec est configurée.

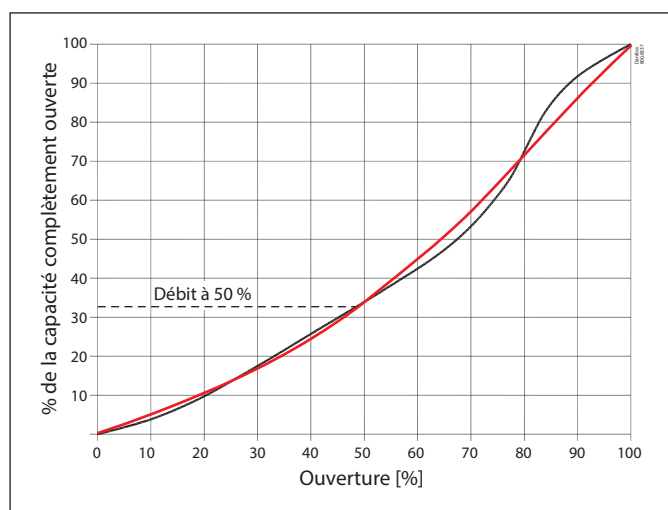
Pour activer la fonction, l'utilisateur doit sélectionner « Oui » pour activer le **démarrage intelligent IT**. (Si ce paramètre est défini sur « Non », le passage de Vrec à IT se fera à sur une *IT Start Vrec OD* fixe.)

Le modèle est basé sur les informations **type de vanne Vrec** dans la configuration E/S.

Avec des **vannes Danfoss** prises en charge, aucune autre information n'est nécessaire : le régulateur utilisera la corrélation avec le modèle interne.

Pour les **autres types de vannes**, « Défini par l'utilisateur » peut être sélectionné. L'utilisateur spécifie :

- Propriétés du moteur (uniquement pour les vannes pas-à-pas)
- Kv vanne [m³/h] : Paramètre Kv de la vanne
- Débit à 50 % [%] : % du débit à DO=50 %, en fonction des caractéristiques de la vanne. Cela définit la forme de la courbe de la vanne.



Sur la page d'état, les affichages suivants indiquent le comportement de la régulation.

Vrec DO démarrage IT :

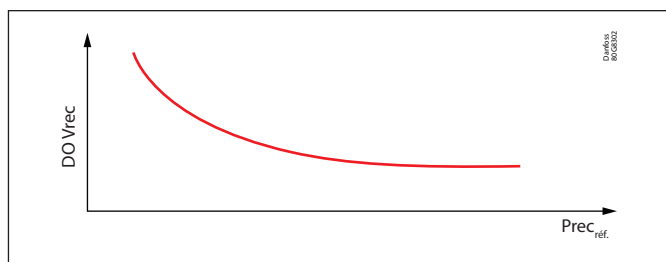
Degré d'ouverture calculé actuel de la vanne de bypass qui détermine quand passer de la vanne de bypass aux compresseurs IT.

Compteur de démarrage IT :

Indicateur sur la distance par rapport au point de commutation. Le passage de Vrec à IT se produit lorsque cette valeur atteint 100 %.

Liste des vannes prises en charge :

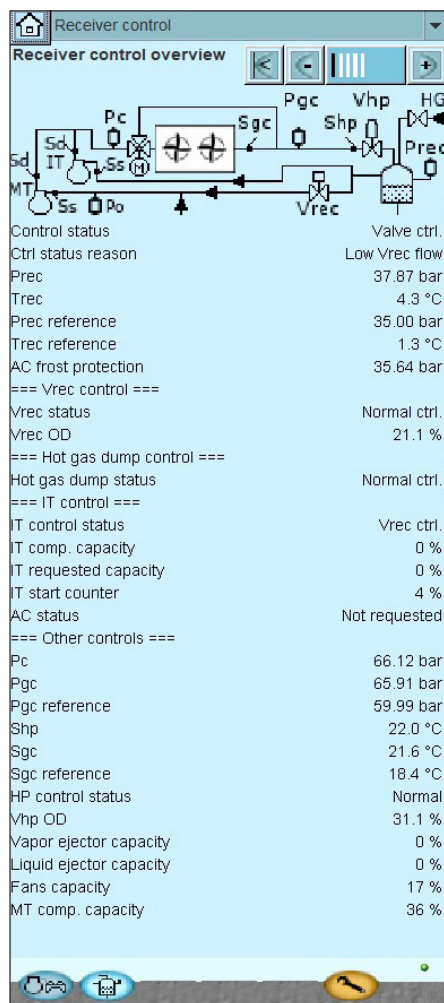
- CCM 10-20-30-40 (pas-à-pas uniquement)
- CCMT 3L-5L-8L-10L (pas-à-pas uniquement)
- CCMT 2-4-8-16-24-30-42 (pas-à-pas uniquement)
- ICM 20A, 25A, 32A, 40A, 50A, 65A (tension AO uniquement)
- ICM 20A-33, 25A-33 (tension AO uniquement)



Vrec 1	2 - 10	User def...
Max operating Steps		1100
Hysteresis		0
Step Rate		200
Holding Current		40 %
Overdrive Init		10 %
Phase Current		100
Soft landing init		None
Failsafe pos.		0 %
Kv valve		1.0 m ³ /h
Flow at 50%		30 %

Receiver control overview	
Control status	Valve ctrl.
Ctrl status reason	Low Vrec flow
Prec	45.01 bar
Trec	10.9 °C
Prec setpoint	35.00 bar
Trec setpoint	1.3 °C
Prec reference	35.00 bar
Trec reference	1.3 °C
=== Vrec control ===	
Vrec status	Normal ctrl.
Vrec OD	23.3 %
=== IT control ===	
IT control status	Vrec ctrl.
IT comp. capacity	0 %
IT requested capacity	0 %
IT Start Vrec OD	27 %
IT start counter	12 %
=== Other controls ===	
Pc	64.01 bar
Pgc	64.01 bar
Pgc reference	124.00 bar
Sgc	84.0 °C
Sgc reference	49.3 °C
HP control status	Normal

Relevés de l'écran de présentation



Informations de régulation

Sondes de régulation et références

Informations spécifiques à l'actionneur

Autres régulations

« Raison de l'état de la régulation » décrit ce à quoi le régulateur répond :

Réf. Sgc basse :
Référence Sgc basse

Sgc basse :
Température Sgc basse

Shp basse :
Température Shp basse

MT en zone - :
MT en zone moins

Débit Vrec faible :
Débit trop faible via Vrec

Normal :
Aucun problème, régulation normale

Vrec Manuel :
La vanne Vrec est en mode manuel

IT max. :
IT est à sa capacité maximale

IT non disponible :
IT ne peut pas démarrer (alarmes du compresseur)

MT non disponible :
MT ne peut pas démarrer (alarmes/temporisations du compresseur)

Erreur de sonde Prec :
Erreur sonde Prec

Délai fin IT :
IT garde la main après l'arrêt, ce qui permet un redémarrage

Par défaut :
Rien à ajouter à l'état

« État de la régulation » décrit ce que le régulateur fait :

ARRÊT :
L'interrupteur général se trouve sur ARRÊT

Défaillance/Urgence
Erreur sur la sonde du réservoir

Régulation de vanne
La vanne du réservoir est la commande primaire.

Régulation IT
La centrale IT est la régulation primaire.

Décharge de gaz chaud
Décharge de gaz chaud active

Attente
Aucune action de régulation

5.8 Gestion des points de consigne

Introduction

La complexité des centrales au CO₂ a considérablement augmenté au cours des dix dernières années. La forte interaction entre le gas cooler et le réservoir, l'introduction d'un compresseur parallèle et d'éjecteurs ne sont que des exemples de cela.

Il y a eu une augmentation correspondante du nombre de points de consigne qui sont devenus difficiles à gérer, en particulier lorsque les points de consigne sont optimisés en ligne par le régulateur.

AK-PC 782B, inclut la gestion des points de consigne. Trois modes sont disponibles, permettant différentes fonctions :

Mode manuel

- Nouvelle section « Gestion des points de consigne » dans Service Tool
- Aperçu clair de tous les points de consigne liés à la pression

Mode assisté

- Garantit le bon ordre des points de consigne afin que les actions de régulation se déroulent dans le bon ordre
- Adapter les références en fonction du point de consigne flottant : éviter des dépassements dans les valeurs de référence
- Éviter les alarmes de basse/haute pression

Mode automatique

- Régler et optimiser automatiquement de nombreux paramètres
- Réduire le nombre de paramètres définis par l'utilisateur

Écrans d'aperçu de la gestion des points de consigne

Colonne Point de consigne : Emplacement central pour configurer les points de consigne.

Colonne Référence : Aperçu des références actuelles utilisées. Le tout en unités de pression pour une comparaison facile.

Colonne V : Indication sur la source des références :

- U = Référence spécifiée par l'utilisateur.
- S = Le régulateur a déplacé un point de consigne spécifié par l'utilisateur pour garantir une régulation correcte.
- A = Réglé automatiquement par le régulateur.

Config: Select plant type	
Application selection	One Pack + HP
Refrigerant type	R744
Condenser fan control	None
Heat recover	None
Oil receiver control	None
Setpoint management	Assisted
Select quick setup	New selection

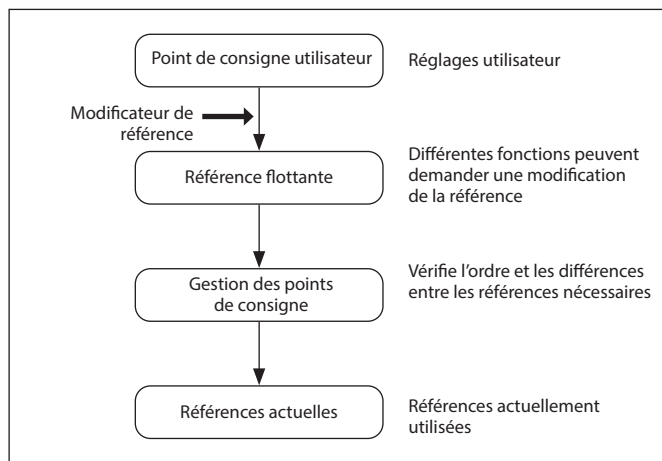
Config: Setpoint management	
Receiver control	Setpoint Reference V
Name	
Auto mode	ON
Prec ref. Mode	Fixed SP
Enable Delta P min	No

Configuration menu	
Lock/Unlock configuration	
System setup	
Select plant type	
Setpoint management	
Suction group MT	
Suction group LT	
Suction group IT	

Config: Setpoint management		Setpoint	Reference	V
Auto mode		ON		
Prec ref. Mode		IT Optimize		
Enable Delta P min		Yes		
High VrecRef ITmax		No		
Lower Po on low Prec		Yes		
IT NZ band		5.0 K	5.07 bar	S
Prec max.		52.00 bar	52.00 bar	U
Prec max Pband Hi			49.93 bar	A
Prec max Pband		3.00 bar		
MT cut-out P			49.18 bar	A
Prec max Pband Lo		46.93 bar	46.93 bar	A
AC disable			46.43 bar	A
Prec max reference		45.25 bar	45.25 bar	A
AC Prec max ref		50.00 bar	45.25 bar	S
Vrec P reference			38.00 bar	A
NZ high			40.60 bar	S
Prec reference			38.00 bar	A
Delta P reference		5.00 bar		
NZ low			35.52 bar	S
AC Prec min ref		38.00 bar	38.00 bar	U
Prec min reference		35.42 bar	35.42 bar	A
Pump down		32.00 bar	34.50 bar	S
AC frost protection		2.0 °C	35.64 bar	A
HR disable			34.00 bar	A
Prec min.		33.00 bar	33.00 bar	U
Hot gas dump cut-out			35.52 bar	A
Hot gas dump delta		1.52 bar		
Hot gas dump cut-in		34.00 bar	34.00 bar	A
Setp manag Manual			User	U
Setp manag Assisted	Auto mode = Off		aSsisted	S
Setp manag Assisted	Auto mode = On		Auto	A

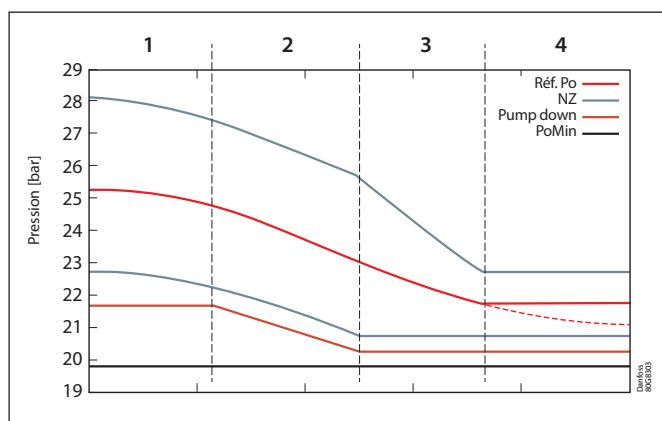
Gestion assistée des points de consigne

En mode assisté, la gestion des points de consigne garantit que les références s'ajustent aux références flottantes pour garantir qu'elles restent dans le bon ordre et avec des distances minimales entre elles.



Exemple :

1. La référence MT chute, par exemple en raison de l'optimisation Po ou du décalage externe. Jusqu'à présent, il n'y a aucune action de la gestion des points de consigne.
2. La zone neutre s'approche de la limite de pump down. Pour garantir un ordre correct, la limite de pump down est abaissée (min. ½ bar en dessous de la zone neutre).
3. La limite de pump down ne peut pas être abaissée davantage en raison de la limite PoMin (min. ½ bar). La zone neutre est alors réduite pour la maintenir au-dessus de la limite de pump down.
4. La zone neutre n'est plus que de 3 K et ne sera plus réduite davantage. Il n'y a plus d'espace pour que la référence MT descende plus bas.



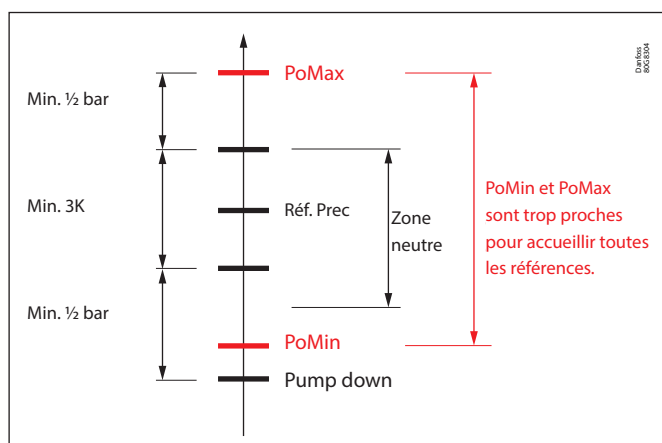
Domaine d'application pour les groupes d'aspiration

Les limites d'alarme spécifiées par l'utilisateur ne seront déplacées que pour les forcer à entrer dans les limites physiques d'une installation au CO₂ :

- Au-dessus de 66 bar (env. 27 °C), les densités liquide et de la vapeur sont si proches que la séparation dans le réservoir ne fonctionne plus correctement. Même la limite PoMax doit être inférieure à cette valeur.
- En dessous de 4,2 bar (à -56 °C), le CO₂ gèle. La limite PoMin doit être supérieure à 6 bar (env. -53 °C).

Sinon, rien ne déplacera les limites d'alarme.

Lorsque les limites d'alarme sont réglées trop près l'une de l'autre pour correspondre à toutes les références entre elles, la référence maximale prévaut sur la référence inférieure. Cela entraînera généralement des alarmes de basse pression fréquentes.



Références assistées pour les centrales MT et LT

Le point de consigne défini par l'utilisateur pour les références PoMT et PoLT peut être décalé par l'optimisation Po ou par le décalage externe. Les résultats sont ensuite soumis à la gestion des points de consigne pour donner les références réellement utilisées.

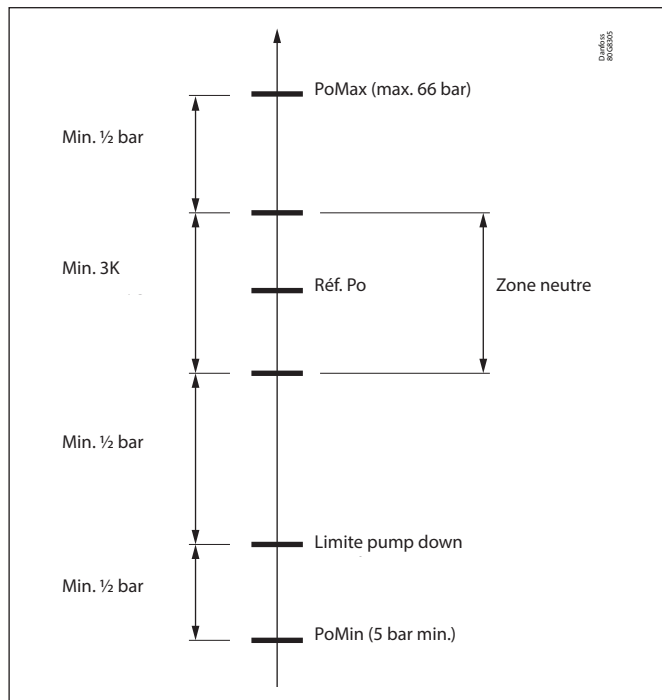
Les différentes valeurs de consigne autour des références MT et LT sont traitées de la même manière.

La gestion des points de consigne maintiendra l'ordre correct :

- Référence Po maximale (PoMax)
- Limite supérieure pour la zone neutre (NZ haut)
- Référence Po actuelle (Réf. Po)
- Limite inférieure de la zone neutre (inférieure NZ)
- Limite d'évacuation (pump-down)
- Référence Po minimale (PoMin)

La gestion des points de consigne impose des distances minimales entre les références, comme le montre la figure.

Lorsque l'utilisateur définit une largeur de zone neutre supérieure à 3 K, elle peut être réduite, mais elle ne sera pas élargie lorsque l'utilisateur règle la valeur NZ sur une valeur inférieure à 3 K.



Points de consigne assistés pour la centrale IT

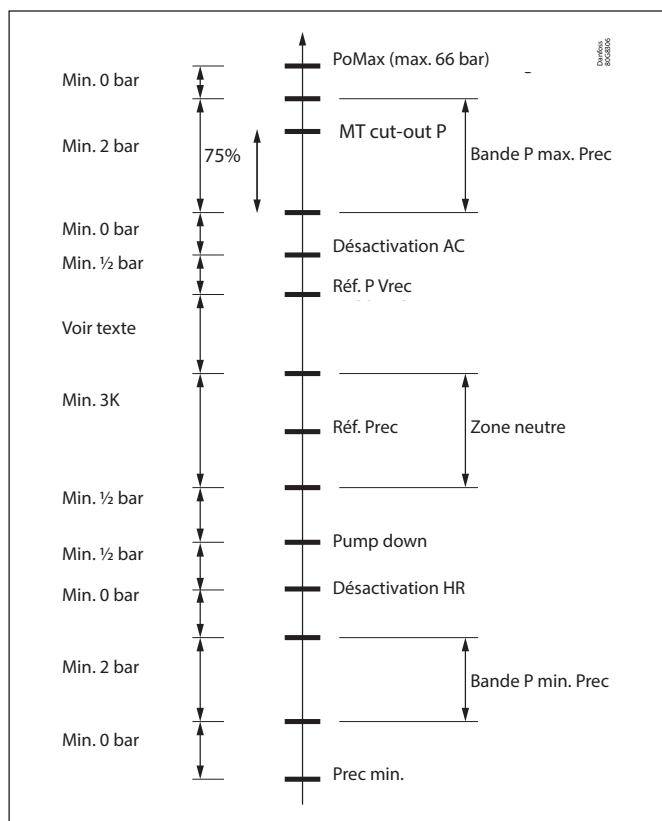
En mode assisté ou automatique, les différentes valeurs de consigne de la centrale IT sont maintenues dans l'ordre indiqué sur l'image.

Lorsque la régulation se fait par l'IT, la référence Vrec est calculée comme le maximum de :

- Réf. Prec + 4 bar,
 - en haut de la zone neutre plus 2 bar,
- sinon elle est égale à Réf. Prec

La limite P de coupure MT est située à 75 % de la bande P supérieure.

Désactivation AC et Désactivation HR sont respectivement en bas et en haut des bandes P max. et min.

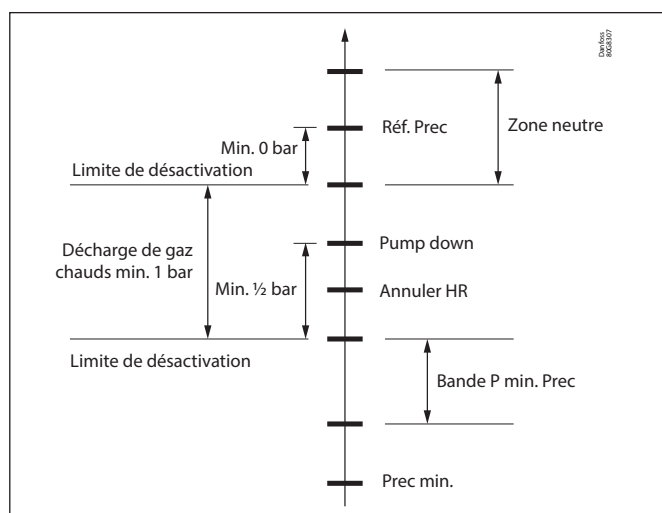


Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Points de consigne assistés pour la décharge de gaz chaud

La limite d'enclenchement doit être inférieure à la limite pump down ou la décharge de gaz chaud peut empêcher d'atteindre la limite du pump down.

La limite d'enclenchement doit être supérieure à la bande P min. Prec, car dans cette bande P, l'installation utilisera de fait la boucle de gaz chaud pour augmenter la pression du réservoir. Ce qui est très inefficace.



Points de consigne automatiques

Pour faciliter l'utilisation, la gestion des points de consigne propose le **mode automatique**. Cette option peut être sélectionnée individuellement pour chaque groupe d'aspiration (le groupe LT est illustré). Elle peut être utilisée pour réduire la nécessité de spécifier des points de consigne en général. Lorsque vous revenez en mode assisté, toutes les valeurs de consigne d'origine seront rétablies.

En **mode automatique**, la gestion des points de consigne remplira automatiquement les points de consigne sélectionnés. Ils ne sont plus définis par l'utilisateur.

Le **mode automatique** est disponible uniquement en combinaison avec le **mode assisté**. Une fois que l'AK-PC 782A a rempli les points de consigne automatiques, il est soumis à toutes les règles qui s'appliquent en mode assisté.

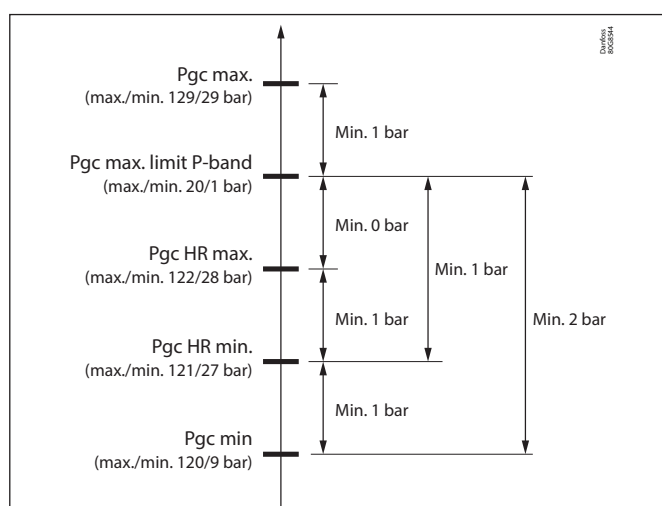
00:000 AK-PC 782A			
Config: Setpoint management			
LT control	Setpoint	Reference	V
Auto mode	OFF		
Neutral Zone Band	5.0 K	2.38 bar	U
Night offset	5.0 K		
To setpoint	-30.0 °C	13.13 bar	U
To max. alarm	30.0 °C	71.17 bar	U
Max reference	30.0 °C	68.30 bar	S
NZ high	-27.5 °C	14.36 bar	U
Po reference	-30.0 °C	13.13 bar	U
NZ low	-32.5 °C	11.97 bar	U
Min reference	-50.0 °C	5.91 bar	S
To min. limit	-55.0 °C	4.50 bar	U

Points de consigne manuels pour la régulation HP

Fournit une vue d'ensemble claire de tous les points de consigne liés à la pression pour la régulation HP en veillant à l'ordre correct et à la distance minimum entre les paramètres, comme indiqué sur la figure. Le réglage de la gestion des points de consigne sur « Manuel » ou « Assisté » n'affecte pas cette caractéristique.

L'utilisateur peut modifier un paramètre à la fois. Lorsque « Pc max. limit MT » ou « Pc max limit IT » sont modifiés, aucune règle spéciale n'est appliquée. Lorsque « Pgc max. », « Pgc min. » ou « Pgc max. limit P-band » (paramètres de priorité élevée), le régulateur adaptera le choix actuel de l'utilisateur pour s'adapter aux distances minimum indiquées dans l'image, en laissant inchangées les deux autres. Cela peut toujours déclencher des changements dans « Pgc HR max » et « Pgc HR min » (paramètres de priorité faible). Lorsque « Pgc HR max » ou « Pgc HR min » est modifié par l'utilisateur, le régulateur adapte le paramètre modifié pour l'adapter (voir illustration). Les autres paramètres ne sont pas modifiés.

Cette approche est respectée même si la récupération de chaleur n'est pas configurée. (à savoir : « Pgc HR max. » et « Pgc HR min. » ne sont pas visibles).

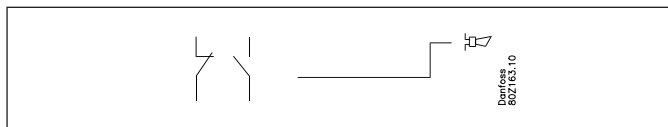


00:000 AK-PC 782A			
Config: Setpoint management			
HP control	Setpoint	Reference	V
Pc max. limit MT	120.00 bar		
Pc max. limit IT	100.00 bar		
Pgc max.	110.00 bar		
Pgc max. limit P-b...	3.00 bar		
Pgc HR max	79.00 bar		
Pgc reference		69.08 bar	
Pgc HR min	49.00 bar		
Pgc min.	39.00 bar		
Min. tm	2.0 K		
Dimensioning tm	2.0 K		

5.9 Fonctions de surveillance générales

Entrées d'alarme générales (10 unités)

Une entrée peut être utilisée pour la surveillance d'un signal externe.

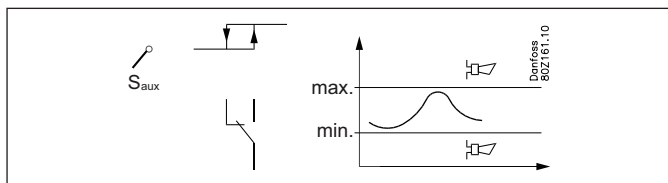


Le signal individuel peut être adapté à l'utilisation correspondante car il est possible de nommer la fonction d'alarme et d'indiquer votre propre texte d'alarme.

Une temporisation peut être définie pour l'alarme.

Fonctions thermostatiques générales (10 unités)

La fonction peut être utilisée librement pour la surveillance par alarme des températures des installations ou pour la régulation du thermostat ON/OFF. La régulation du thermostat du ventilateur dans le compartiment du compresseur constitue un exemple.



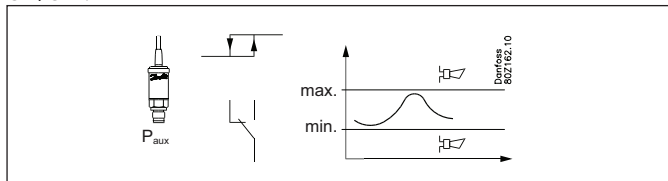
Le thermostat peut employer l'un des capteurs utilisés pour la régulation (Ss, Sd, Sc3) ou un capteur indépendant (Saux1, Saux2, Saux3, Saux4).

Les limites d'enclenchement et de coupure sont définies pour le thermostat. Le raccordement de la sortie du thermostat sera basé sur la température réelle de la sonde. Les limites d'alarme peuvent être définies pour les basses et hautes températures respectivement, y compris les temporisations séparées d'alarme. La fonction de thermostat individuel peut être adaptée à l'application correspondante car il est possible de nommer le thermostat et d'indiquer des messages d'alarmes.

Fonctions de régulation de la pression générales (5 unités)

(Si la pression du réservoir est régulée, l'une des cinq unités est utilisée pour cette fonction. Cela indique la présence de quatre pressostats généraux.)

La fonction peut être utilisée librement pour la surveillance de la pression des installations ou pour la régulation de la pression ON/OFF.



La régulation de la pression peut utiliser l'un des capteurs utilisés par la fonction de régulation (Po, Pc) ou un capteur indépendant (Paux1, Paux2, Paux3).

Les limites d'enclenchement et de coupure sont définies pour la régulation de la pression. Le raccordement de la sortie de régulation de la pression sera basé sur la pression réelle.

Les limites d'alarme peuvent être définies pour les basses et hautes pressions respectivement, y compris les temporisations séparées d'alarme.

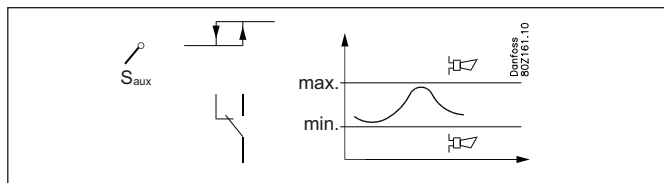
La fonction individuelle de régulation de la pression peut être adaptée à l'application correspondante car il est possible de nommer la régulation de pression et d'indiquer des messages d'alarmes.

Entrée de tension générale avec relais auxiliaire (5 unités)

5 entrées de tension générales sont accessibles pour la surveillance de plusieurs mesures de tension de l'installation. Exemples : surveillance d'un détecteur de fuite, mesure de l'humidité et signal de niveau, le tout avec des fonctions d'alarmes auxiliaires. Les entrées de tension peuvent être utilisées pour surveiller les signaux de tension standard (0–5 V, 1–5 V, 2–10 V ou 0–10 V). Si nécessaire, il est également possible d'utiliser une tension de 0–20 mA ou 4–20 mA si la résistance externe est placée à l'entrée pour ajuster le signal à la tension. Une sortie relais peut être associée à la surveillance afin de pouvoir contrôler les unités externes.

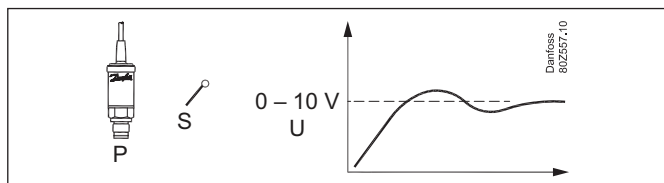
Pour chaque entrée, les éléments suivants peuvent être définis/affichés :

- Nom librement définissable
- Sélection du type de signal (0–5 V, 1–5 V, 2–10 V ou 0–10 V) ou autre signal
- Mise à l'échelle du relevé afin qu'il corresponde à l'unité de mesure
- Limite d'alarme haute basse y compris temporisations
- Message d'alarme librement définissable
- Associer une sortie relais avec limites d'enclenchement et de coupure y compris des temporisations



Fonctions générales de PI (6 unités)

La fonction peut être utilisée librement pour réguler une fonction requise. Elle peut également servir à envoyer au régulateur des signaux relatifs aux états de fonctionnement. Comme exemple, il est possible de citer une régulation en sortie/entrée permettant d'utiliser la fonction de récupération de chaleur.



Le signal peut être reçu de, p. ex. :

- Capteur de température
- Transmetteur de pression
- Température de saturation
- Signal de tension
- Signaux internes tels que : Tc, Pc, Ss et Sd

Signals are shown on the next page.

- Surchauffe calculée en utilisant le mode d'entrée « 2 Inp superheat » (2 entrées surchauffe). La surchauffe est calculée entre l'entrée 1 comme type de température et l'entrée 2 comme type de pression converti en température de saturation. Surchauffe calculée = entrée 1 – entrée 2 (convertie en température de saturation).

En cas d'erreur de la sonde ou lorsque la pression est hors plage, l'utilisateur est averti par une alarme de défaillance du calcul de la surchauffe.

Les signaux sont affichés sur la page suivante.

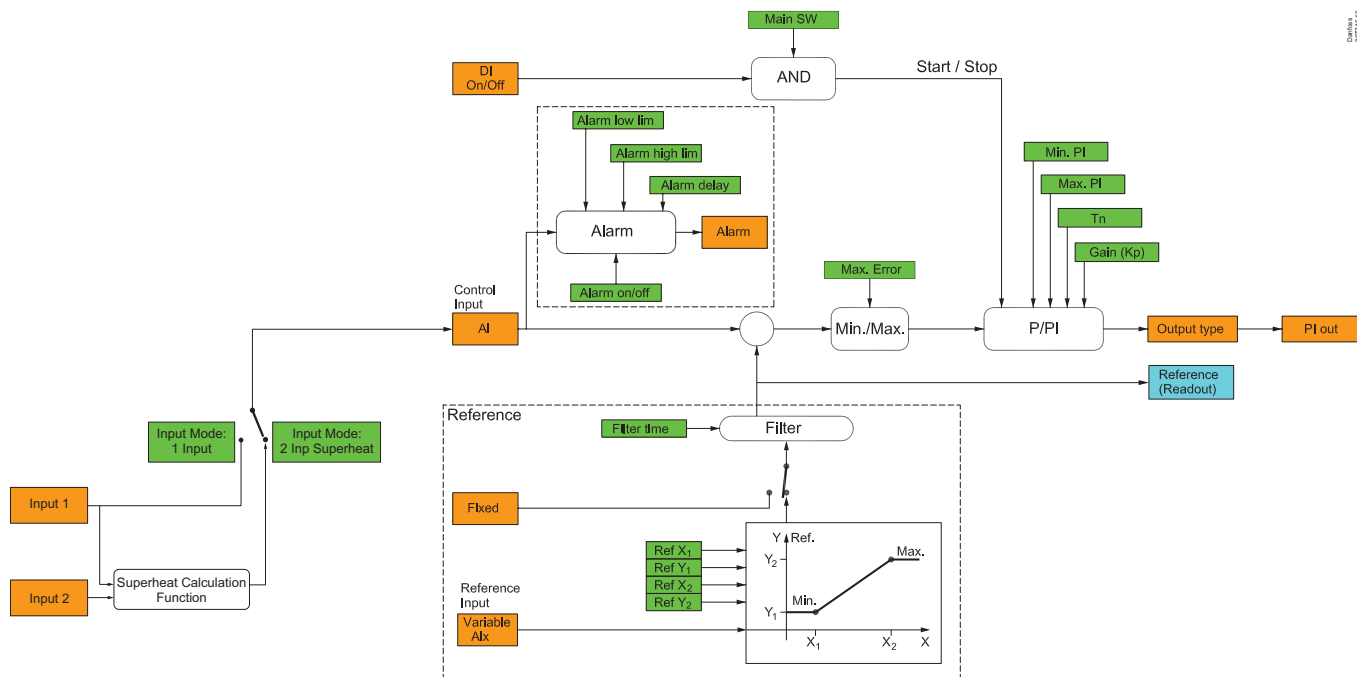
Divers types de signaux peuvent être envoyés.

Signal de tension

Vanne à moteur pas-à-pas

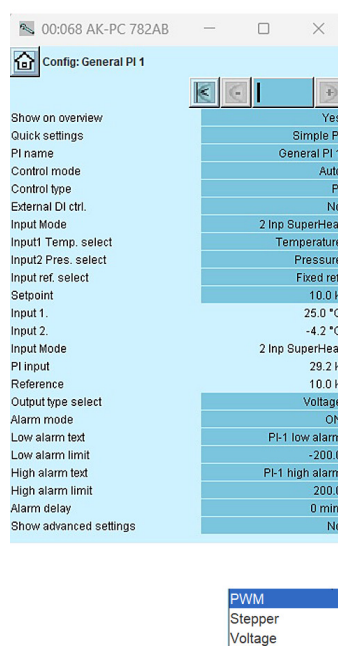
Signal PWM (à modulation de largeur d'impulsions) pour vanne AKV

La fonction PI est représentée sur la page suivante.



exemples préparés

- Simple P
- Simple PI
- Heat control
- Cooling control
- Heat + Amb. Comp
- Pump delta P
- De-superheat
- Floor heat
- Dry cool 3WV
- Dry cool fan
- SH control
- Convert 0-5V
- Convert 5-10V
- Temp. to volt



"Temperature"	"Ppc"
"Pressure"	"Trec"
"Press.to temp"	"Prec"
"Voltage"	"Vrec OD"
"T-MT"	"HC1"
"Po-MT"	"HC2"
"Ss-MT suction"	"HC3"
"Sd-MT disch."	"HC4"
"To-MT"	"HC5"
"Pso-MT"	"Saux1"
"Sd-LT"	"Saux2"
"To-LT"	"Saux3"
"Po-LT"	"Paux1"
"SH-MT"	"Paux2"
"SH-LT"	"Paux3"
"SH-IT"	"Vaux1"
"Comp. capacity MT"	"Vaux2"
"Comp. capacity LT"	"Vaux3"
"Comp. capacity IT"	"D1-Alarm"
"Sc3"	"D2-Alarm"
"Sgc"	"D3-Alarm"
"Shp"	"D4-Alarm"
"Sw3"	"D5-Alarm"
"Sw4"	"D6-Alarm"
"Sw8"	"D7-Alarm"
"Shr3"	"D8-Alarm"
"Shr4"	"D9-Alarm"
"Shr6"	"D10-Alarm"
"S7"	"0 (Null)"

Généralités

Les valeurs des signaux et des réglages sont converties et ajustées sous forme de valeurs en pourcentage des signaux.

Un processus lent n'est normalement pas critique pour le réglage des parties P et I.

Mais, si le processus est rapide, une configuration plus délicate s'impose.

Un équilibrage général peut consister à :

- vérifier les réglages max. et min.,
- augmenter le temps d'intégration afin qu'il ne se confonde pas avec l'équilibrage,
- réduire la valeur de Kp au démarrage,
- lancer le processus,
- ajuster Kp jusqu'à ce que le processus commence à fluctuer puis fluctue constamment,
- réduire de moitié la valeur de Kp,
- abaisser Tn jusqu'à ce que le processus recommence à fluctuer,
- doubler les valeurs de Tn.

Informations supplémentaires :

Guide d'application. Numéro de la documentation : RA8AK.

Remarque :

Cette nouvelle fonctionnalité est considérée comme un régulateur de surchauffe simple pour ETS, AKV.

Le régulateur de surchauffe n'est PAS basé sur l'algorithme MSS, mais sur une référence de surchauffe fixe ou une référence variable basée sur un signal externe.

Pour une régulation optimale de la surchauffe avec fonction MOP, protection contre la surchauffe basse et l'algorithme de surchauffe MSS, vous avez besoin d'un régulateur de surchauffe dédié.

Vous pouvez uniquement utiliser le réfrigérant sélectionné pour le régulateur dans « Plant setup » (configurer l'installation).

5.10 Miscellaneous

Tension d'alimentation

En cas de dysfonctionnement de l'alimentation électrique de l'AK-PC 782B ou des vannes à moteur pas-à-pas, il devient impossible de réguler le système. Il est recommandé d'installer une alimentation d'urgence (UPS) pour au moins la commande de vanne afin de garantir une fermeture correcte de la vanne. Une alarme peut uniquement être envoyée lorsque le module de base est aussi connecté à l'UPS. Pour la surveillance à distance, une sortie de relais dans l'UPS doit être connectée à une entrée digitale dédiée sur le régulateur. Il s'agit d'une fonction de surveillance pure, sans aucune autre fonctionnalité de régulation.

Interrupteur général ext.

Le sectionneur principal est utilisé pour arrêter et démarrer la fonction de régulation.

Le commutateur a 2 positions :

- État de régulation normal (réglage = marche)
- Régulation arrêtée (réglage = arrêt)

En outre, il est également possible de choisir d'utiliser une entrée digitale en tant qu'un interrupteur principal externe.

Si le commutateur ou l'interrupteur principal externe est réglé sur OFF, toutes les fonctions de régulations sont inactives et une alarme est générée pour attirer l'attention sur la situation (et toutes les alarmes sont arrêtées).

Interrupteur externe pour l'arrêt des compresseurs

L'interrupteur arrête les compresseurs, mais toutes les autres fonctions continuent à être régulées.

Réfrigérant

Pour CO₂ uniquement.

Défaillance de sonde

Si une absence de signal de l'un des capteurs de température connectés ou des transmetteurs de pression est enregistrée, une alarme est déclenchée.

- En cas d'erreur P0, la régulation continue avec une puissance d'enclenchement de 50 % en fonctionnement de jour et une puissance d'enclenchement de 25 % en fonctionnement de nuit, mais au minimum un étage.
 - En cas d'erreur Pc, l'intégralité de la puissance du condenseur est enclenchée, mais la régulation du compresseur reste normale.
 - Dans le cas d'une défaillance Prec, la régulation continue grâce à la mesure DE Vrec moyenne enregistrée pendant les 6 dernières heures. Le degré d'ouverture est alors ajusté en fonction de la puissance MT.
 - En cas d'erreur sur la sonde Sd, la surveillance de sécurité de la température du gaz de refoulement est suspendue.
 - En cas d'erreur sur la sonde Ss, la surveillance de la surchauffe sur la conduite d'aspiration est suspendue.
 - En cas d'erreur sur la sonde de température extérieure Sc3, une régulation avec une référence de pression de condensation variable n'est pas possible. La valeur minimale de référence de PC doit être utilisée à la place.
 - En cas de dysfonctionnements de Sgc, des réglages supplémentaires sont effectués à l'aide du signal Shp.
- Remarque : une sonde incorrecte doit être corrigée 10 minutes avant la désactivation de l'alarme de sonde.

Signal de déconnexion de sécurité

Une déconnexion inattendue du compresseur, du ventilateur de condensation ou du convertisseur de fréquence peut se solder par une augmentation imprévue de la température du système. Au besoin, utilisez les signaux de sécurité requis pour vous assurer que le régulateur reçoit les signaux de déconnexion.

Étalonnage de capteurs

Le signal d'entrée de toutes les capteurs connectés peut être corrigé. Une correction sera uniquement nécessaire si le câble de la sonde est long et présente une petite section transversale. L'ensemble des affichages et fonctions reflète la valeur corrigée.

Fonction d'horloge

Le régulateur contient une fonction d'horloge.

La fonction d'horloge est uniquement utilisée pour passer du jour à la nuit et inversement.

L'année, le mois, la date, les heures et les minutes doivent être définis.

Dans le cas d'une coupure de courant, le réglage du temps sera mémorisé au moins pendant 12 heures.

Si le régulateur est connecté à une installation avec un gestionnaire système AK, la fonction d'horloge est automatiquement réinitialisée.

Alarmes et messages

En lien avec les fonctions du régulateur, il existe plusieurs alarmes et messages devenant visibles en cas de défaillance ou de fonctionnement erroné.

Historique des alarmes

Le régulateur contient un historique d'alarmes (log) listant toutes les alarmes actives ainsi que l'historique des 40 dernières alarmes. L'historique des alarmes indique le moment où une alarme a commencé et lorsqu'elle s'est arrêtée.

En outre, il est possible de connaître la priorité de chaque alarme ainsi que le moment où l'alarme a été acquittée et par quel utilisateur.

Priorité des alarmes

Une différenciation est faite entre les informations importantes et de faible importance. L'importance (ou priorité) est définie pour certaines alarmes alors que d'autres peuvent être modifiées volontairement (cette modification peut uniquement être effectuée en ajoutant le logiciel Service Tool AK-ST 500 au système et les réglages doivent être effectués sur chaque régulateur).

Le réglage décide quel tri/quelle action doit être mis(e) en œuvre lorsqu'une alarme retentit.

- « Élevée » est le niveau le plus important
- « Enreg. seul » est le niveau le plus faible
- « Interrompu » n'entraîne aucune action

Relais d'alarme

Il est également possible de choisir si une sortie d'alarme est nécessaire sur le régulateur comme indication d'alarme locale. Pour ce relais d'alarme, il est possible de définir à quelle priorité d'alarme réagir et de choisir entre les éléments suivants :

- « Non » – aucun relais d'alarme n'est utilisé
- « Élevée » – Un relais d'alarme est activé uniquement pour les alarmes dont la priorité est élevée
- « Basse – Élevée » – Un relais d'alarme est activé uniquement pour les alarmes dont la priorité est « basse », « moyenne » ou « élevée ».

La relation entre la priorité des alarmes et les actions est présentée dans le tableau ci-dessous.

Réglage	Journal	Relais d'alarme			Envoyer via le réseau	Destination AKM
		Non	Haute	Basse-haute		
Haut	X		X	X	X	1
Moyen	X			X	X	2
Bas	X			X	X	3
Enreg. seul.	X					4
Interrompu						

Acquittement des alarmes

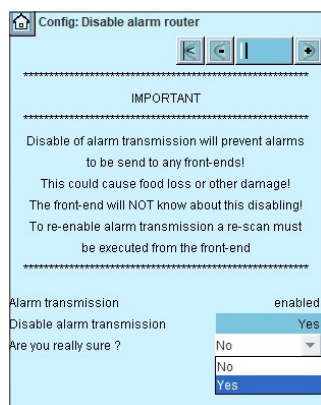
Si le régulateur est connecté à un réseau avec un gestionnaire système tel qu'un récepteur d'alarme, les alarmes qui y sont envoyées sont automatiquement acquittées.

Au contraire, si le régulateur n'est pas intégré à un réseau, l'utilisateur doit confirmer toutes les alarmes.

Transmission d'alarme

La transmission d'alarme est activée dans le régulateur de centrale lorsqu'il est connecté à un système avec la transmission d'alarme activée.

La transmission d'alarmes peut être désactivée dans le régulateur de centrale via le menu Configuration → Configuration du système → Désactiver le routeur d'alarme (voir page 50).



Très important : En désactivant la transmission d'alarme, aucune alarme ne sera envoyée du régulateur vers le système. L'absence d'alarmes peut gravement endommager l'installation.

Cette fonction n'est active qu'en mode utilisateur avancé et protégée par le verrou de configuration. Enfin, il existe un niveau d'acceptation en 2 étapes.

Cette fonction n'empêche pas la communication du régulateur de centrale avec le système. Elle désactive uniquement l'envoi des alarmes.

La réactivation de la transmission d'alarme nécessite un nouveau scan ou une pression sur la broche de service du régulateur de centrale.

Remarques : La broche de service fonctionne uniquement avec SM350 et SM720.

Acquittement des alarmes

Si le régulateur est connecté à un réseau avec un gestionnaire système comme récepteur d'alarme, les alarmes qui y sont envoyées sont automatiquement acquittées.

Si, par contre, le régulateur n'a pas de transmission d'alarme activée, l'utilisateur doit acquitter toutes les alarmes.

LED d'alarme

La LED d'alarme à l'avant du régulateur indique l'état de l'alarme du régulateur.

Clignotement : une alarme est active ou une alarme a été acquittée.

Témoin fixe : une alarme active a été acquittée.

Éteint : aucune alarme active et aucune alarme acquittée.

Relais « Je suis vivant »

La fonction réserve un relais qui est tiré lorsque la régulation est normale.

Le relais est relâché si :

- La régulation est interrompue par l'interrupteur principal interne ou externe.
- Le régulateur tombe en panne.

État E/S et manuel

La fonction est utilisée en lien avec l'installation, l'entretien et la détection de défaillances sur l'équipement.

Avec l'aide de la fonction, les sorties connectées sont régulées.

Mesures

L'état de toutes les entrées et sorties peut être consulté et contrôlé ici.

Commande forcée

Il est possible de procéder à un forçage de toutes les sorties afin de contrôler qu'elles sont correctement fixées.

Remarque : il n'existe aucune surveillance lorsque les sorties sont forcées.

Enregistrement des paramètres

En tant qu'outil de documentation et de détection des défaillances, le régulateur permet d'enregistrer les données des paramètres dans la mémoire interne.

Avec le logiciel Service Tool AK-ST 500, il est possible de :

- a) Sélectionner jusqu'à 10 valeurs de paramètres que le régulateur enregistrera en continu
- b) Indiquer à quelle fréquence elles doivent être enregistrées

La mémoire du régulateur est limitée, mais en règle générale, les 10 paramètres enregistrés toutes les 10 minutes pendant 2 jours peuvent être sauvegardés.

Avec AK-ST 500, il est possible de consulter ultérieurement les valeurs historiques sous la forme de représentations graphiques.

(Le journal fonctionne uniquement lorsque l'horloge a été définie.)

Commande forcée via un réseau

Le régulateur contient des réglages pouvant être gérés depuis la fonction de commande forcée de l'unité système via le bus de communication.

Lorsque la fonction de commande forcée agit sur une modification, tous les régulateurs connectés sur ce réseau seront réglés simultanément.

Les options suivantes sont disponibles :

- Passer en régime de nuit
- Fermeture forcée des vannes d'injection (injection ON)
- Optimisation de la pression d'aspiration (Po)

Utilisation de l'AKM/de Service Tool

La configuration du régulateur lui-même peut uniquement être effectuée via le logiciel Service Tool AK-ST 500. L'utilisation est décrite dans le guide d'installation sur site.

Si le régulateur est intégré à un réseau avec une unité système, il est possible de procéder par la suite aux opérations quotidiennes du régulateur via le logiciel système AKM, c'est-à-dire qu'il est possible de consulter et de modifier les relevés/réglages quotidiens.

Remarque : le logiciel système AKM ne permet pas d'accéder à tous les réglages de configuration du régulateur. Les réglages/relevés peuvent être affichés dans le menu d'AKM (voir également la vue d'ensemble de la documentation).

Autorisation/mots de passe

Le régulateur peut être utilisé avec le logiciel système de type AKM et le logiciel Service Tool AK-ST 500.

Les deux méthodes d'utilisation permettent d'accéder à plusieurs niveaux selon les connaissances de l'utilisateur des diverses fonctions.

Logiciel système de type AKM :

Les divers utilisateurs sont définis ici par des initiales et des mots clés. L'accès est ensuite accordé pour les fonctions que l'utilisateur est en droit d'utiliser uniquement. L'utilisation est décrite dans le manuel d'AKM.

Logiciel Service Tool AK-ST 500 :

L'utilisation est décrite dans le guide d'installation sur site.

Lorsqu'un utilisateur est créé, les informations suivantes doivent être indiquées :

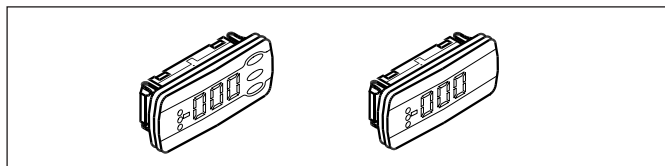
- a) Nom d'utilisateur
- b) Mot de passe
- c) Niveau d'utilisateur
- d) Unités – US (p. ex. °F et PSI) ou SI Danfoss (°C et Bar)
- e) Langue

L'accès est accordé à quatre niveaux d'utilisateur :

- 1) DFLT – Utilisateur par défaut – Accès sans utilisation de mot de passe
Affichage des réglages et relevés quotidiens.
- 2) Quotidien – Utilisateur quotidien
Définir les fonctions sélectionnées et acquitter les alarmes
- 3) SERV – Utilisateur de service
Tous les réglages du système de menu, à l'exception de la création à nouveaux utilisateurs
- 4) SUPV – Utilisateur avec fonctions de supervision
Tous les réglages, y compris la création à nouveaux utilisateurs.
All settings including the creation of new users.

Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Affichage de la pression d'aspiration et de la pression de condensation



Un à quatre affichages distincts peuvent être raccordés au régulateur. Le raccordement est effectué au moyen de câbles dotés de connecteurs. L'affichage peut être placé dans un boîtier de commande en façade, par exemple.

Lorsqu'un affichage est connecté, il indique la valeur des éléments indiqués lors de la configuration. Il peut s'agir des informations suivantes :

Sonde de régulation des compresseurs

P0 en température, MT, LT

P0 en bar, MT, LT

Ss, MT, LT, IT

Sd, MT, LT, IT

Sonde de régulation des condenseurs

Tc, MT

Pc bar, MT

S7

Sgc

Pgc bar

Prec bar

Trec

Vitesse compresseur, MT, LT, IT

Afficheur	Première lecture*	Deuxième lecture
A	Sonde de régulation de la pression d'aspiration	Puissance d'enclenchement MT
B	Sonde de régulation du condenseur	Puissance d'enclenchement LT
C	Ss	Puissance d'enclenchement IT
D	Sd	Degré d'ouverture

* La première lecture peut être remplacée par d'autres mesures, si nécessaire.

Lorsqu'un affichage avec boutons de commande (sur le connecteur A) est choisi, une utilisation simple via un système de menus est possible en plus de l'affichage de la pression d'aspiration et de la pression de condensation :

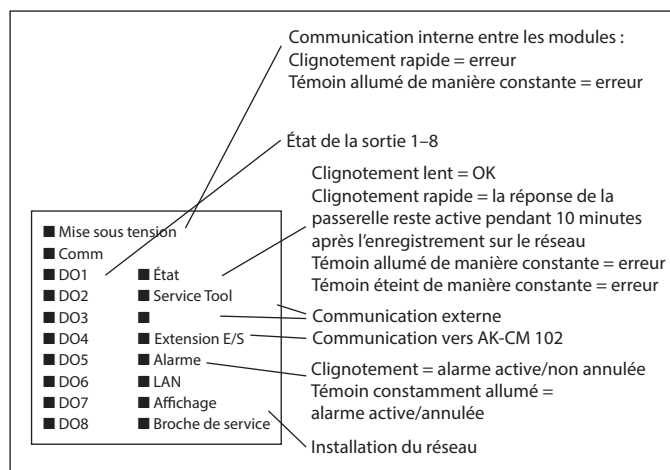
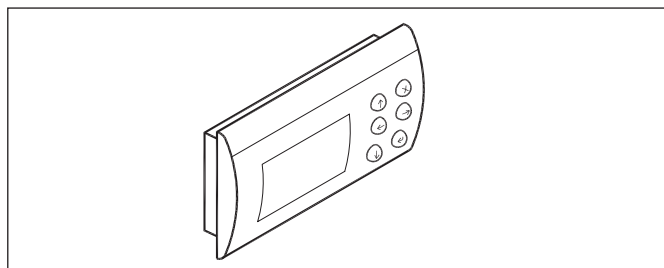
N°	Fonction
o57	Réglages de la puissance du condenseur 0 : MAN, 1 : OFF, 2 : AUTO
058	Réglage manuel de la puissance du condenseur
o59	Réglage de la puissance du groupe d'aspiration MT 0 : MAN, 1 : OFF, 2 : AUTO
o60	Réglage manuel de la puissance d'aspiration circuit MT
h15	Haute pression Réglage de Pgc minimum
h16	Haute pression Réglage du mode de régulation de HP : automatique/manuel
h17	Haute pression Mode manuel Réglage du degré d'ouverture des vannes
h18	Récupération de chaleur. Référence pour la température de Shr8
h19	Récupération de chaleur. Réglage du mode de régulation de la récupération de chaleur : automatique/arrêt
P62	Réglage manuel de la puissance d'aspiration circuit LT
P63	Réglage de la puissance du groupe d'aspiration LT 0 : MAN, 1 : OFF, 2 : AUTO
r12	Interrupteur général ext. 0 : Arrêt du régulateur 1 : Plage
r23	Point de consigne de la pression d'aspiration, circuit MT Réglage de la référence de pression d'aspiration requise en °C
r24	Référence de pression d'aspiration, circuit MT Température de référence réelle pour la puissance du compresseur
r28	Point de consigne du condenseur Réglage de la pression de condensation requise en °C
r29	Référence du condenseur Référence réelle de la température pour la puissance du condenseur
r57	Pression d'évaporation Po MT en °C
r86	Commande du récepteur Référence pour Prec
r87	Commande du récepteur Réglage du mode de régulation du réservoir : automatique/manuel
r88	Commande du récepteur Mode manuel. Réglage du degré d'ouverture des vannes

r90	Pression d'évaporation Po LT en °C
r91	Référence pression d'aspiration circuit LT Température de référence réelle pour la puissance du compresseur
r92	Point de consigne de la pression d'aspiration LT Réglage de la référence de pression d'aspiration requise en °C
t49	Eau chaude. Référence pour la température de Stw8
t50	Eau chaude. Réglage du mode de régulation de l'eau chaude : automatique/arrêt
u21	Surchauffe dans la conduite d'aspiration circuit MT
u44	Température extérieure Sc3 en °C
u48	État actuel de la régulation sur le condenseur 1 : Arrêté (interrupteur général en position ARRÊT ou désactivé manuellement) 5 : Attente (les ventilateurs ne fonctionnent pas) 11 : En marche (les ventilateurs fonctionnent)
u49	Puissance d'enclenchement du condenseur en %
u50	Référence de la puissance du condenseur en %
u51	État actuel de la régulation sur le groupe d'aspiration MT 1 : Ctrl. normal (Régulation PI normale de la capacité des compresseurs) 2 : Comp. alarme (la capacité compresseur ne peut pas être augmentée en raison d'une alarme sur un compresseur) 3 : Tempo ON (la puissance compresseur ne peut pas être réduite en raison d'un temps de marche minimum). 4 : Tempo OFF (la puissance compresseur ne peut pas être augmentée en raison d'un temps d'arrêt ou d'un temps de redémarrage minimum). 5 : Ctrl. normal (pas de commutation de compresseur dans la zone neutre) 6 : Temp. ON inj. (temporisation de démarrage après activation du signal d'injection ON) 7 : Coordination (en attente du signal de coordination du MT, dans les applications LT) 8 : 1er comp. tempo (temps de fonctionnement initial du premier compresseur avant que des étages supplémentaires soient enclenchés.) 9 : Pump down (le dernier compresseur n'est arrêté que lorsque le point de pumpdown a été atteint) 10 : Erreur de sonde (les compresseurs fonctionnent à la capacité d'urgence en raison d'un défaut de sonde) 11 : Délestage (la capacité compresseur est limitée en raison d'une demande de délestage) 12 : Sd élevé (réduction progressive de la capacité compresseur en raison d'une température de reflux trop élevée) 13 : Pc élevé (réduction progressive de la capacité compresseur en raison d'une pression de reflux trop élevée) 14 : Sd manuel (Capacité compresseur demandée réglée manuellement) 15 : ARRÊT (l'interrupteur général est sur arrêté) 16 : Étalement (en attente d'un délai min.entre les démarrages compresseurs (5 secondes)) 19 : Prec élevé (réduction progressive de capacité compresseur en raison d'une pression du réservoir trop élevée) 20 : Vrec ctrl (IT est désactivé lorsque la pression du réservoir est régulée par la vanne de bippasse)
u52	Puissance d'enclenchement du compresseur en %, circuit MT
u53	Référence de la puissance du compresseur, circuit MT
u54	Température du gaz de reflux Sd en °C, circuit MT
u55	Température du gaz d'aspiration Ss en °C, circuit MT
u98	Température réelle au niveau de la sonde S7
U01	Pression de condensation Pc réelle en °C
U46	Relevé de « Req.CapA % », circuit LT
U47	Relevé de « Comp.Cap % », circuit LT
U48	Relevé de « Statut d'aspiration », circuit LT
U49	Relevé de « Tc » dans le circuit LT
U50	Relevé de « Ss » dans le circuit LT
U51	Relevé de « Sd » dans le circuit LT
U52	Relevé de « Sh » dans le circuit LT
AL1	Alarme pression d'aspiration
AL2	Alarme condenseur
-- 1	Initialisation, l'affichage est connecté à la sortie « A » (- - 2 = sortie « B », etc.)

Remarque : l'application Koolcode affichant la liste de paramètres et les alarmes/l'état est disponible en téléchargement gratuit dans l'App Store et dans Google Play.

Si vous souhaitez consulter l'une des valeurs sous « fonction », vous devez utiliser les boutons de la manière suivante :

- Appuyez sur le bouton supérieur jusqu'à l'apparition d'un paramètre.
- Appuyez sur le bouton supérieur ou le bouton inférieur pour trouver le paramètre à consulter.
- Appuyez sur le bouton du milieu jusqu'à ce que la valeur du paramètre s'affiche.
Après un bref instant, l'afficheur revient automatiquement à l'« affichage des relevés ».

Diodes électroluminescentes sur le régulateur

Écran d'affichage MMIGRS2


La plupart des fonctions du régulateur sont accessibles depuis l'afficheur. Pour y accéder, connectez l'afficheur au régulateur et activez l'adresse sur MMIGRS2. (**Inutile** de raccorder une alimentation électrique distincte.) L'alimentation provient directement du régulateur via le câble.

Réglage :

- Appuyez simultanément sur les touches « x » et « Entrée » et maintenez-les enfoncées pendant 5 secondes. Le menu BIOS s'affiche alors.
- Sélectionnez la ligne « MCX selection » et appuyez sur « Entrée ».
- Sélectionnez la ligne « Man selection » et appuyez sur « Entrée ».
- L'adresse s'affiche. Vérifiez qu'il s'agit de la valeur 001 et appuyez sur « Entrée ».

Les données sont alors recueillies auprès du régulateur.

(Si vous êtes connecté au régulateur via Service Tool, vous ne pouvez pas vous connecter également à l'aide de MMIGRS2 ou vice versa. Seul le premier utilisateur connecté bénéficie de l'accès opérateur.)

Configuration de la vanne

Lorsque Vrec est connectée à une AO, une vanne ICM, CCM ou CCMT peut être sélectionnée dans le menu déroulant.

Si la vanne raccordée ne peut pas être sélectionnée dans la liste, le Kv et le débit à 50 doivent être réglés. Voir la description sous Vannes à moteur pas-à-pas pour savoir comment régler correctement les valeurs.

Vannes à moteur pas-à-pas

En choisissant une vanne à moteur pas-à-pas Danfoss, il faut savoir que tous les réglages sont définis en usine. Il suffit simplement de sélectionner le type de vanne.

Si la vanne utilisée provient d'autres fabricants, les réglages suivants doivent être effectués. Ces données sont disponibles auprès du fabricant de la vanne :

Pas de fonctionnement max.

Nombre de pas correspondant à une position de vanne de 100 %. Cette valeur est limitée à une plage de 0-10.000 pas.

Hystérésis

Nombre de pas nécessaire pour corriger l'hystérésis mécanique lorsque le démultiplicateur est intégré à la vanne.

Ce réglage s'applique uniquement si une ouverture supplémentaire de la vanne est demandée.

Si c'est le cas, la vanne s'ouvre un nombre de fois égal à cette valeur. Elle est ensuite fermée selon cette même valeur. Cette valeur est limitée à 0-127 pas.

Fréquence de pas

Vitesse d'entraînement souhaitée pour la vanne, en pas par seconde. Cette valeur est limitée à 20-500 pas/s.

Courant de maintien

Pourcentage du courant de phase max. programmé qui doit être appliqué à chaque phase du rendement du moteur pas-à-pas lorsque la vanne est fixe. Ce courant garantit si nécessaire que la vanne conserve la dernière position programmée. Cette valeur est limitée à une plage de 0-70 % par pas de 10 %.

Overdrive au démarrage de la vanne

Lors de l'initialisation de la vanne, il s'agit de la surmultiplication de la vanne, au-delà de la position de 0 %, qui permet de garantir que la vanne est complètement fermée. Cette valeur est limitée à une plage de 0-31 %.

Courant de phase

Le courant de phase appliqué à chaque phase du moteur pas-à-pas pendant le mouvement réel de la vanne peut être réglé dans la plage 0-325 mA.

La valeur du courant de phase est définie en RMS. Notez que certains fabricants de vannes utilisent des courants de pointe dans la fiche technique (multipliez le courant de pointe par 0,71 pour le convertir en valeur RMS).

(Remarque : le courant de phase réel peut être plus élevé en raison de la résolution du moteur pas-à-pas)

Fermeture en douceur après initialisation de la vanne

Sous tension, la vanne lance une initialisation de vanne : la vanne est fermée avec les pas « Pas de fonctionnement max. » puis « Surcharge à l'initialisation de la vanne » pour générer un calibrage au point zéro du système. Un « Atterrissage en douceur après initialisation de la vanne » est lancé pour minimiser la force de fermeture sur le siège de vanne selon le réglage de l'« hystérésis » ou 20 pas min.

Position de sécurité intégrée

Sous le mode de sécurité intégrée (p. ex. résultant d'une perte de communication avec ce module), la position par défaut de la vanne est indiquée. Cette valeur est limitée à une plage de 0-100 %.

Kv (Vrec uniquement)

Kv est le débit maximal de la vanne en m³/h qui peut être lu sur la fiche technique de la vanne.

Débit à 50 % (Vrec uniquement)

Le débit relatif « Débit à 50 % » doit être lu sur la courbe caractéristique de la fiche technique de la vanne et saisi dans le menu de configuration de la vanne.

Un exemple de lecture du débit à 50 % est présenté à la page 122.

5.11 Calculs des KPI et des COP

Principe

Le régulateur peut calculer les principaux paramètres KPI (indicateurs clés de performance) et fournir une estimation de l'efficacité du groupe d'aspiration (p. ex. coefficient de performance, COP). Ils sont calculés pour chaque groupe d'aspiration (MT, LT, IT) reflétant l'efficacité de la réfrigération aux niveaux de pression d'aspiration correspondants.

Les KPI et COP sont calculés comme si l'installation comprenait trois cycles de réfrigération à un étage : MT, LT et IT. LT refroidit au niveau LT et rejette la chaleur au niveau MT (voir descriptions détaillées dans KPI du groupe d'aspiration LT). IT fonctionne comme un seul étage en parallèle avec MT, ce qui réduit la réfrigération que MT doit fournir. Le nombre relativement faible de sondes et d'états des compresseurs utilisés pour chaque KPI de groupe d'aspiration facilite la vérification de la configuration pendant la mise en service de l'installation et le dépannage du système (voir les détails pour chaque KPI de groupe d'aspiration).

Les estimations sont données pour la puissance frigorifique, la puissance du compresseur et la chaleur rejetée.

Remarque : le COP repose sur les conditions opérationnelles et constitue une estimation en temps réel de l'efficacité dans ces conditions.

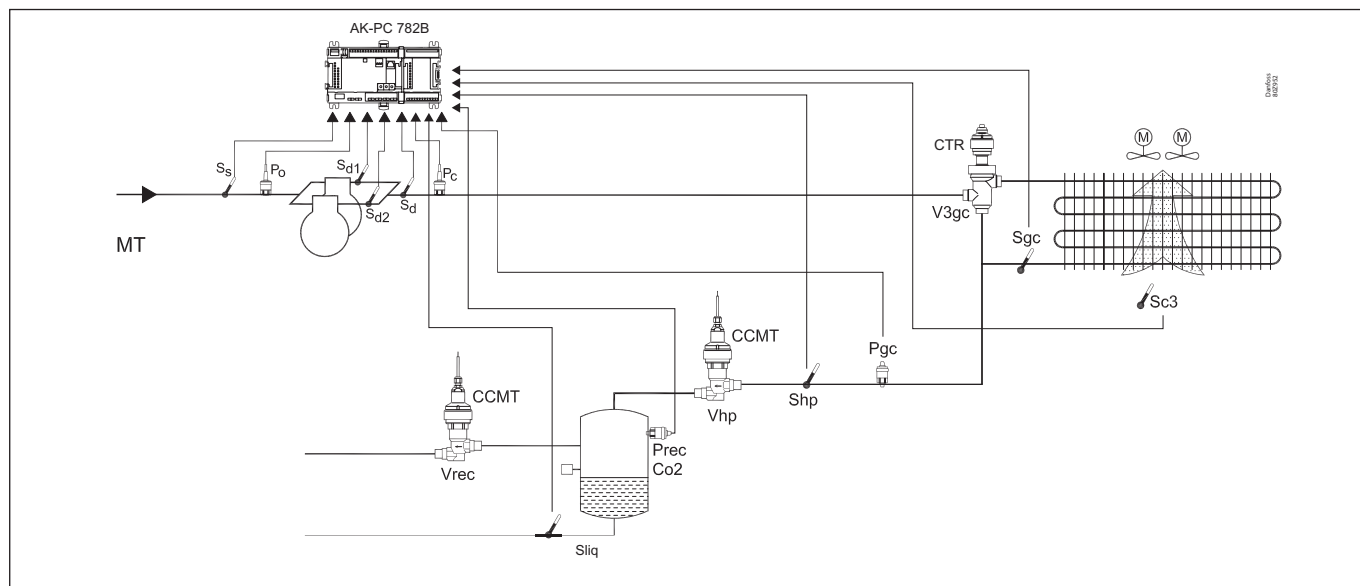
Conditions préalables

- Régulation du groupe de compresseur et du gas cooler.
- La récupération de chaleur n'est pas incluse dans le calcul.
- Non valide lorsque la régulation de l'aspiration MT peut alterner entre deux capteurs de pression (P0 et Psc – généralement utilisés avec les multijecteurs basse pression).
- Seul le mode de référence flottant du gas cooler (avec température extérieure) est pris en charge.
- Tout échangeur de chaleur supplémentaire installé après le gas cooler peut uniquement être un échangeur de chaleur interne (pas de sous-refroidissement externe).
- La désurchauffe n'est pas prise en charge.
- Les compresseurs (à vis) avec économiseur ne sont pas pris en charge.
- Le refroidissement forcé des compresseurs n'est pas pris en charge.

Sonde de température de refolement

Ces sondes sont généralement utilisées à des fins de sécurité du compresseur et de l'installation et une grande précision n'est généralement pas requise. Lorsqu'elles sont utilisées pour le calcul des KPI et du COP, la précision des mesures devient critique, pour cette raison :

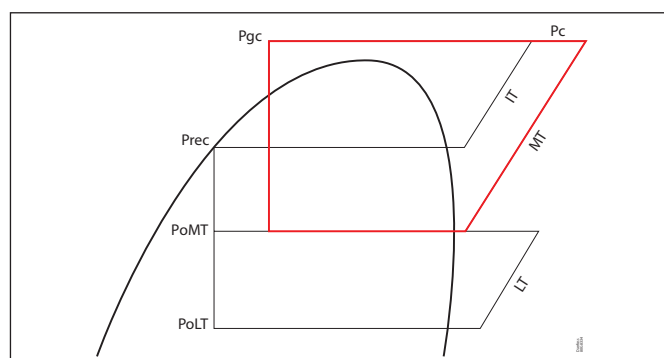
- Il est fortement recommandé d'utiliser des sondes de température de refolement sur chaque compresseur, car elles sont plus précises qu'une sonde commune.
- Lorsqu'une température de refolement commune est utilisée, elle doit être placée à proximité des compresseurs et la conduite ne doit pas être partagée avec d'autres groupes d'aspiration. Si la configuration des installations ne le permet pas, alors des sondes de refolement individuelles sont nécessaires.
- L'ensemble des conduites et sondes de refolement doit être isolé d'un point de vue thermique.



KPI du groupe d'aspiration MT

Le COP fournit des informations sur l'efficacité du groupe d'aspiration MT pour le cycle à un étage visualisé dans l'image ci-dessous. « Puissance frigorifique » est l'effet de refroidissement produit par les compresseurs MT. Cela inclut le refroidissement du gaz de refolement des compresseurs LT. Le « rejet de chaleur » est la chaleur qui est rejetée du gaz de refolement MT.

Les sondes suivantes doivent être configurées et mesurer des conditions d'installation réalistes : Ss, Po, Sd (tous pour le groupe d'aspiration MT) et Pc, Pgc, Sc3, Shp (Sgc pour configuration sans sonde Shp).



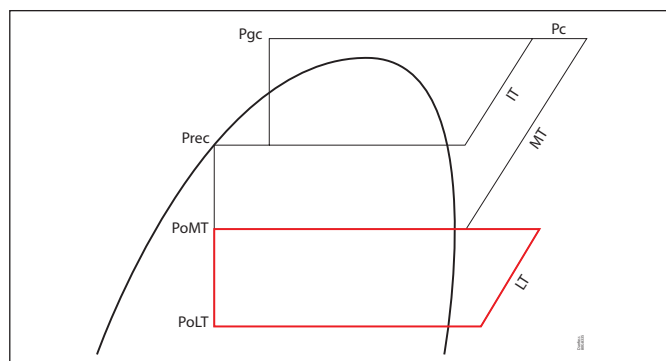
KPI du groupe d'aspiration LT

Le COP fournit des informations sur l'efficacité du groupe d'aspiration LT pour le cycle à un étage visualisé dans l'image ci-dessous.

« Puissance frigorifique » est l'effet de refroidissement à la pression d'aspiration LT (PoLT). Le « rejet de chaleur » correspond à la contribution de chaleur du groupe d'aspiration LT à la charge MT, en refroidissant le gaz de refoulement des compresseurs LT en liquide haute pression.

Les sondes suivantes doivent être configurées et mesurer des conditions d'installation réalistes : Ss, Po, Sd (tous pour le groupe d'aspiration LT) et Prec, PoMT.

Pour une meilleure précision, il est recommandé de monter une sonde Sliq sur la conduite de liquide après le réservoir, en particulier lorsqu'un échangeur de chaleur interne est utilisé pour sous-refroidir le liquide.

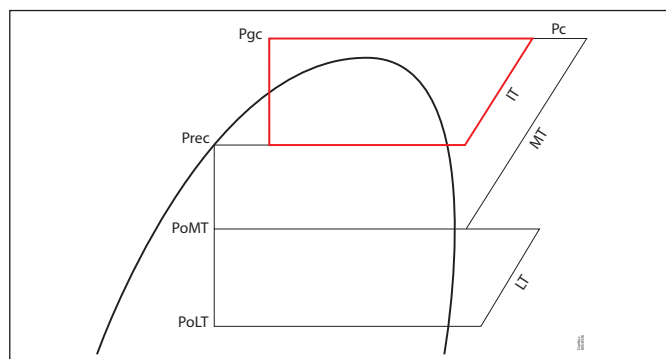

KPI du groupe d'aspiration IT

Le COP fournit des informations sur l'efficacité du groupe d'aspiration IT pour le cycle à un étage visualisé dans l'image ci-dessous.

« Puissance frigorifique » est l'effet de refroidissement produit par les compresseurs IT au niveau de pression Prec.

Cela augmente lorsque les compresseurs IT ou les éjecteurs de vapeur sont utilisés car ils déplacent la charge de MT vers IT. Le « rejet de chaleur » est la chaleur qui est rejetée du gaz de refoulement IT.

Les sondes suivantes doivent être configurées et mesurer des conditions d'installation réalistes : Ss, Sd (tous pour le groupe d'aspiration IT), Prec, Pc, Pgc, Sc3, Shp (Sgc pour la configuration sans sonde Shp).


Réglages et relevés pour les KPI
KPI estimés

Indiquez la fréquence à laquelle les calculs de KPI doivent être affichés. Les options sont :

- Actuel : mise à jour continue. La variation dans le système peut prendre 10 à 15 minutes avant de pouvoir la remarquer.
- Toutes les heures : moyenne pour l'heure précédente
- Tous les jours : moyenne pour le jour précédent

État des KPI (validité)

Lorsque la « vue en temps réel » est sélectionnée, vous pouvez savoir si les KPI calculés sont considérés comme valides ou non. La dynamique du système (notamment les démarrages et arrêts), des relevés de capteurs invalides et des performances trop faibles ou trop élevées peuvent engendrer des calculs erronés.

Lorsque la vue « horaire » ou « quotidienne » est sélectionnée, le pourcentage d'échantillon de données valides du calcul horaire/quotidien précédent est affiché. Lorsque le pourcentage est inférieur à 30 %, les données ne sont généralement pas fiables. Un système correctement configuré devrait présenter une validité de 80-95 %.

Capacité frigorifique

Production de froid estimée à la pression d'aspiration

Capacité compresseur

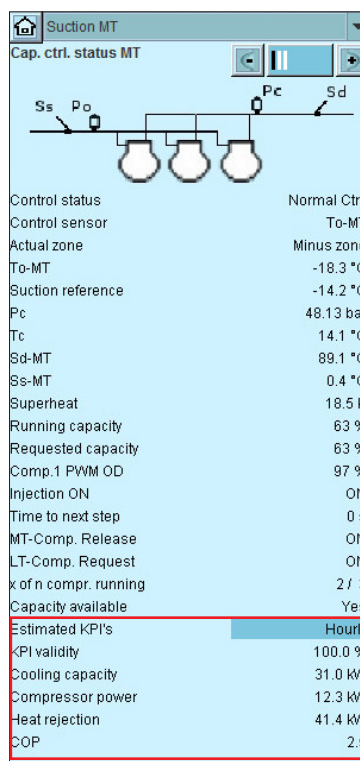
Puissance électrique estimée vers les compresseurs

Rejet de chaleur

Estimation de la qualité de chaleur (énergie) rejetée au niveau de la pression de refoulement.

COP

Le COP (Coefficient de performance) estimé des compresseurs. Calculé comme le rapport entre l'énergie fournie (puissance frigorifique) et l'énergie consommée (puissance du compresseur).


Vérification de la configuration

- Pour chaque groupe d'aspiration, vérifiez que tous les capteurs pertinents sont connectés, correctement placés et isolés.
- Vérifier que les compresseurs peuvent fonctionner ensemble. La configuration ne peut pas être vérifiée avec un groupe d'aspiration à l'arrêt.
- 5 à 10 minutes après le démarrage des compresseurs, vérifiez que « État KPI » affiche « Valide ».
- Laissez le groupe d'aspiration fonctionner pendant 2 à 3 heures avec une charge suffisante, puis vérifiez que la « validité KPI » (horaire) est élevée (80–100 %).

5.12 Annexe A – Combinaisons de compresseur et schéma de raccordement

Cette section fournit une description plus détaillée des combinaisons de compresseurs et des schémas de raccordement associés.

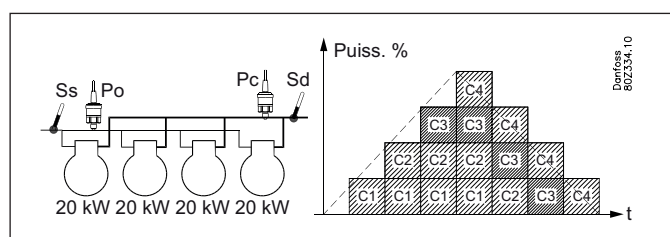
Application de compresseur 1 – étage unique

Le distributeur de puissance est capable de gérer jusqu'à 10 compresseurs à étage unique conformément aux schémas de raccordement suivants :

- Cyclique
- Adaptation optimale

Fonctionnement cyclique – exemple

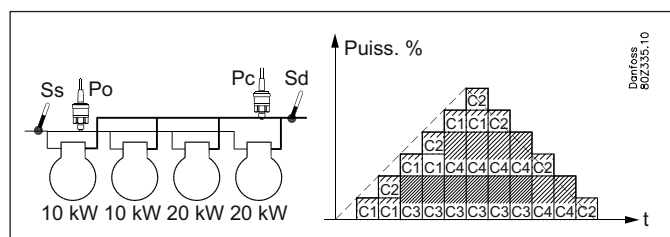
Ici, tous les compresseurs sont de la même taille et les compresseurs sont enclenchés et coupés selon le principe Premier entré, premier sorti (PEPS) afin d'égaliser les heures de fonctionnement entre tous les compresseurs.



- La durée de fonctionnement est égalisée entre tous les compresseurs
- Le compresseur totalisant le moins d'heures de fonctionnement démarre en premier
- Le compresseur totalisant le plus d'heures de fonctionnement s'arrête en premier

Optimisation – exemple

Ici, au moins deux compresseurs de tailles différentes sont utilisés. Le distributeur de puissance enclenche et coupe les compresseurs pour produire une puissance optimale (le moins de sauts de puissance possible).



- Une égalisation de la durée de fonctionnement est effectuée entre les compresseurs 1 et 2 (même taille dans l'exemple)
- Une égalisation de la durée de fonctionnement est effectuée entre les compresseurs 3 et 4 (même taille dans l'exemple)

Application de compresseur 2-1 x décharge + étage unique

Le régulateur est capable de réguler une combinaison d'un compresseur à puissance régulée et de plusieurs compresseurs à un étage. L'avantage de cette combinaison est que les vannes de réduction de puissance seront utilisées pour combler les écarts de puissance et obtenir ainsi de nombreux étages de puissance avec quelques compresseurs.

Les conditions préalables à l'utilisation de cette application de compresseur sont :

- Tous les compresseurs sont de la même taille
- Le compresseur à puissance régulée peut être doté de trois vannes de réduction de puissance maximum
- L'étage principal et les vannes de réduction de puissance peuvent avoir différentes tailles, c'est-à-dire 50 %, 25 % et 25 %.

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée avec les schémas de raccordement suivants :

- Cyclique

Généralités concernant l'utilisation :

Enclenchement

Les compresseurs à puissance régulée avec vannes de réduction de puissance démarrent avec les compresseurs à un étage.

Le compresseur à puissance régulée sera toujours complètement chargé avant l'enclenchement des compresseurs à un étage suivants.

Coupure

Le compresseur à puissance régulée sera toujours le dernier à s'arrêter. Le compresseur à puissance régulée sera toujours complètement chargé avant l'enclenchement des compresseurs à un étage suivants.

Vannes de réduction de puissance

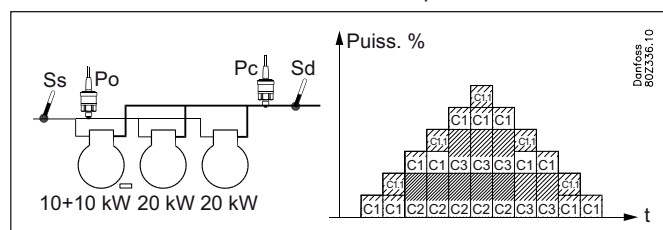
En fonctionnement cyclique, les vannes de réduction de puissance sont utilisées pour combler les trous de puissance des compresseurs à un étage suivants.

Restrictions de minuterie anti-cycle

Si le démarrage d'un compresseur à puissance régulée est empêché en raison de restrictions de minuterie anti-cycle, le démarrage de tout compresseur à un étage suivant n'est pas autorisé. Le compresseur à puissance régulée démarre lorsque la restriction de minuterie a expiré.

Fonctionnement cyclique – exemple

Les compresseurs à un étage sont enclenchés et coupés selon le principe Premier entré, premier sorti (PEPS) afin d'égaliser les heures de fonctionnement entre les compresseurs.



- Le compresseur à puissance régulée est le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter.
- Les vannes de réduction de puissance sont utilisées pour combler les trous de puissance
- Une égalisation de la durée de fonctionnement est effectuée entre les compresseurs 2 et 3 (même taille dans l'exemple).

Application de compresseur 3-2 x décharge + étage unique

Le régulateur est capable de réguler une combinaison de compresseurs à puissance régulée et plusieurs compresseurs à un étage. L'avantage de cette combinaison est que les vannes de réduction de puissance seront utilisées pour combler les écarts de puissance et ainsi d'obtenir de nombreux étages de puissance avec quelques compresseurs.

Les conditions préalables à l'utilisation de cette application de compresseur sont :

- Tous les compresseurs sont de la même taille
- Les compresseurs à puissance régulée présentent le même nombre de vannes de réduction de puissance (3 max.)
- Les étages principaux des compresseurs à puissance régulée ont la même taille.
- L'étage principal et les vannes de réduction de puissance peuvent avoir différentes tailles, c'est-à-dire 50 %, 25 % et 25 %.

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée selon les schémas de raccordement suivants :

- Cyclique

En général, en ce qui concerne l'utilisation des compresseurs à puissance régulée :

Enclenchement

Les compresseurs à puissance régulée avec vannes de réduction de puissance démarrent avec les compresseurs à un étage.

Le compresseur à puissance régulée sera toujours complètement chargé avant l'enclenchement des compresseurs à un étage suivants.

Coupage

Le compresseur à puissance régulée sera toujours le dernier à s'arrêter. L'utilisation des vannes de réduction de puissance dépend du réglage du « mode de contrôle de réduction de puissance ».

Vannes de réduction de puissance

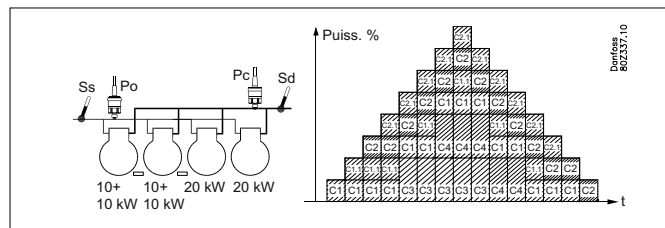
En fonctionnement cyclique, les vannes de réduction de puissance sont utilisées pour combler les trous de puissance des compresseurs à un étage suivants.

Restrictions de minuterie anti-cycle

Si le démarrage d'un compresseur à puissance régulée est empêché en raison de restrictions de minuterie anti-cycle, le démarrage de tout compresseur à un étage suivant n'est pas autorisé. Le compresseur à puissance régulée démarre lorsque la restriction de minuterie a expiré.

Fonctionnement cyclique – exemple

Les compresseurs à un étage sont enclenchés et coupés selon le principe Premier entré, premier sorti (PEPS) afin d'égaliser les heures de fonctionnement entre les compresseurs.



- Le compresseur à puissance régulée est le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter.
- Les heures de fonctionnement sont égalisées entre les compresseurs à puissance régulée
- La vanne de réduction de puissance sur le compresseur à puissance régulée est utilisée pour combler les écarts de puissance
- Les heures de fonctionnement sont égalisées entre les compresseurs à un étage 3 et 4.

Application de compresseur 4 – Compresseurs à puissance régulée uniquement

Le régulateur est capable de réguler des compresseurs à pistons à puissance régulée de la même taille avec 3 vannes de réduction de puissance maximum.

Les conditions préalables à l'utilisation de cette application de compresseur sont :

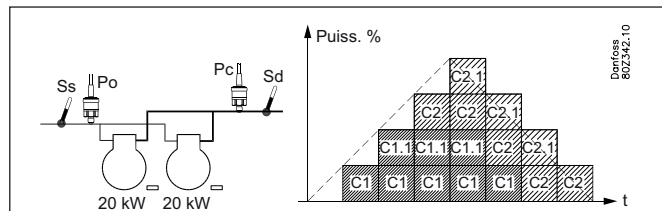
- Tous les compresseurs sont de la même taille
- Les compresseurs à puissance régulée présentent le même nombre de vannes de réduction de puissance (3 max.)
- Les étages principaux des compresseurs à puissance régulée ont la même taille.
- L'étage principal et les vannes de réduction de puissance peuvent avoir différentes tailles, c'est-à-dire 50 %, 25 % et 25 %.

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée avec les schémas de raccordement suivants :

- Cyclique

Fonctionnement cyclique – exemple

Les compresseurs sont enclenchés et coupés selon le principe Premier entré, premier sorti (PEPS) afin d'égaliser les heures de fonctionnement entre tous les compresseurs.



- Pour un fonctionnement cyclique, le compresseur totalisant le moins d'heures de fonctionnement démarre (C1)
- C'est seulement lorsque le compresseur C1 est complètement chargé que le compresseur C2 est enclenché.
- Pour la coupure, le compresseur totalisant le plus d'heures de fonctionnement doit être déchargé (C1)
- Lorsque ce compresseur est complètement déchargé, le deuxième compresseur est déchargé d'un étage avant que l'étage principal du compresseur entièrement déchargé (C1) ne soit coupé.

Application de compresseur 5-1 x Vitesse + étage unique

Le régulateur est capable de réguler un compresseur à vitesse régulée combiné à des compresseurs à un étage de tailles identiques ou différentes.

Les conditions préalables à l'utilisation de cette application de compresseur sont :

- Un compresseur à vitesse régulée dont la taille peut différer des compresseurs à un étage suivants
- Jusqu'à 3 compresseurs à un étage d'une puissance identique ou différente (selon le schéma de raccordement)

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée selon les schémas de raccordement suivants :

- Cyclique
- Adaptation optimale

Utilisation du compresseur à vitesse régulée.

Pour plus d'informations concernant l'utilisation générale du compresseur à vitesse régulée, référez-vous à la section « Types de bloc d'alimentation ».

Fonctionnement cyclique – exemple

Ici, les compresseurs à un étage sont de la même taille.

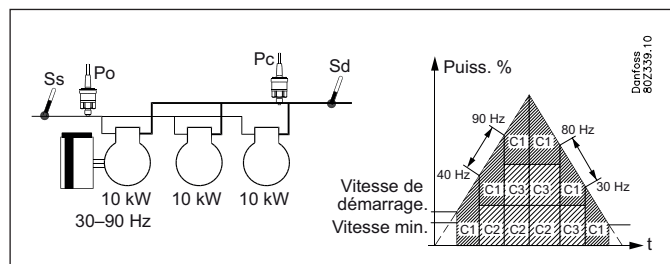
Le compresseur à vitesse régulée est toujours le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter.

Les compresseurs à un étage doivent être enclenchés et coupés selon le principe Premier entré, premier sorti afin d'égaliser les heures de fonctionnement.

Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Le compresseur à vitesse réglée est utilisé pour combler les écarts de puissance entre les compresseurs à un étage.

Exemple :



Augmentation de la puissance :

- Le compresseur à vitesse réglée démarre lorsque la puissance souhaitée est égale à la vitesse de démarrage
- Le compresseur à un étage suivant totalisant le moins d'heures de fonctionnement s'enclenche lorsque le compresseur à vitesse réglée fonctionne à pleine vitesse (90 Hz)
- Lorsqu'un compresseur à un étage s'enclenche, le compresseur à vitesse réglée réduit la vitesse (40 Hz), ce qui équivaut à la puissance du compresseur à un étage.

Diminution de la puissance :

- Les compresseurs à un étage suivants totalisant le plus d'heures de fonctionnement sont coupés lorsque le compresseur à vitesse réglée atteint la vitesse minimale (30 Hz)
- Lorsqu'un compresseur à un étage est coupé, la vitesse du compresseur à vitesse réglée augmente (80 Hz), ce qui équivaut à la puissance du compresseur à un étage
- Le compresseur à vitesse réglée est le dernier compresseur à être coupé lorsque les conditions préalables sont remplies.

Optimisation – exemple :

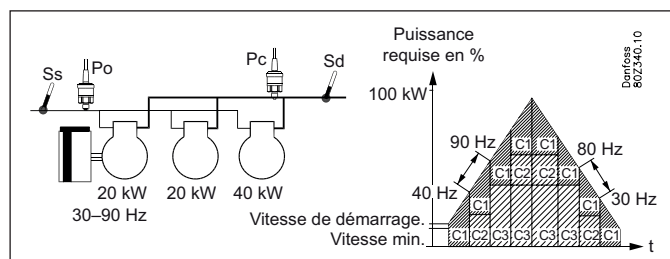
Ici, au moins deux des compresseurs à un étage de tailles différentes sont utilisés.

Le compresseur à vitesse réglée est toujours le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter.

Le distributeur de puissance enclenche et coupe les compresseurs à un étage pour produire une puissance optimale (le moins de sauts de puissance possible).

Le compresseur à vitesse réglée est utilisé pour combler les écarts de puissance entre les compresseurs à un étage.

Exemple :



Augmentation de la puissance :

- Le compresseur à vitesse réglée démarre lorsque la puissance souhaitée correspond à la vitesse de démarrage
- Le plus petit compresseur à un étage s'enclenche lorsque le compresseur à vitesse réglée fonctionne à pleine vitesse (90 Hz)
- Lorsque le compresseur à vitesse réglée atteint à nouveau la vitesse max. (90 Hz), le plus petit compresseur à un étage est coupé (C2) et le plus grand compresseur à un étage (C3) est enclenché.
- Lorsque le compresseur à vitesse réglée atteint à nouveau la vitesse max. (90 Hz), le plus petit compresseur à un étage (C2) est à nouveau enclenché.

- Lorsque le compresseur à un étage s'enclenche, la vitesse est réduite sur le compresseur à vitesse réglée (40 Hz), ce qui équivaut à la puissance d'enclenchement

Diminution de la puissance :

- Le petit compresseur à un étage est coupé lorsque le compresseur à vitesse réglée a atteint la vitesse minimale (30 Hz)
- Lorsque le compresseur à vitesse réglée atteint à nouveau la vitesse min. (30 Hz), le plus petit compresseur à un étage (C2) est coupé et le plus grand compresseur à un étage (C3) est enclenché.
- Lorsque le compresseur à vitesse réglée atteint à nouveau la vitesse min. (30 Hz), le plus grand compresseur à un étage (C3) est coupé et le plus petit compresseur à un étage (C2) est réenclenché.
- Lorsque le compresseur à vitesse réglée atteint à nouveau la vitesse min. (30 Hz), le plus petit compresseur à un étage (C2) est enclenché.
- Le compresseur à vitesse réglée est le dernier compresseur à être coupé lorsque les exigences sont respectées
- Lorsque la puissance du compresseur à un étage est coupée, la vitesse du compresseur à vitesse réglée augmente (80 Hz), ce qui équivaut à la puissance de coupure..

Application de compresseur 6 - 1 x Vitesse + 1 réduction de puissance + étage unique

Le régulateur peut faire fonctionner un compresseur à vitesse réglée et un compresseur avec réducteur de puissance combinés et plusieurs compresseurs à un étage de la même taille.

L'avantage de cette combinaison est que la partie variable du compresseur à vitesse réglée doit uniquement être assez conséquente pour couvrir les vannes de réduction de puissance suivantes afin d'obtenir une courbe de capacité sans écarts.

Les conditions préalables à l'utilisation de cette application de compresseur sont :

Un seul compresseur à vitesse réglée dont la taille peut différer des compresseurs suivants.

Un compresseur avec des réducteurs de puissance qui peuvent être d'une taille différente et avoir plusieurs vannes de réduction de puissance (max. 3).

Les étages des compresseurs à capacité réglée sont de la même taille. L'étage principal et les vannes de réduction de puissance peuvent avoir différentes tailles, c'est-à-dire 50 %, 25 % et 25 %.

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée avec les schémas de raccordement suivants :

- Cyclique

Utilisation du compresseur à régulation de vitesse

Pour plus d'informations concernant l'utilisation générale du compresseur à vitesse réglée, référez-vous à la section « Types de bloc d'alimentation ».

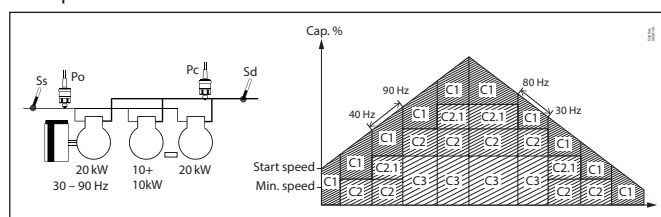
Fonctionnement cyclique – exemple

Le compresseur à vitesse réglée est toujours le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter.

Le compresseur délesté est le deuxième à démarrer et l'avant-dernier à s'arrêter.

Les étages fixes sont enclenchés et coupés selon le principe Premier entré, Premier sorti afin d'égaliser les heures de fonctionnement. Le compresseur à vitesse réglée est utilisé pour combler les écarts de puissance entre les vannes de réduction de puissance et les étages principaux.

Exemple :



Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Augmentation de la capacité :

Le compresseur à vitesse régulée démarre lorsque la capacité souhaitée est égale à la vitesse de démarrage.

L'étage principal du compresseur à capacité régulée (C2) est enclenché lorsque le compresseur à vitesse régulée fonctionne à pleine vitesse (90 Hz)

Les vannes de réduction de puissance (C2.1) sont enclenchées progressivement lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint à nouveau la vitesse max. (90 Hz).

L'étage principal du compresseur à étage fixe (C3) est enclenché lorsque le compresseur à vitesse régulée fonctionne à pleine vitesse (90 Hz).

Les vannes de réduction de puissance sont enclenchées progressivement lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint à nouveau la vitesse max. (90 Hz).

Lorsque l'étage principal ou les vannes de réduction de puissance sont enclenchés, la vitesse est réduite sur le compresseur à vitesse régulée (40 Hz), qui équivaut à la puissance d'enclenchée.

Diminution de la capacité :

Le compresseur (C2) coupe une vanne de réduction de la capacité lorsque le compresseur à vitesse régulée a atteint la vitesse minimale (30 Hz).

- Lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint à nouveau la vitesse (30 Hz) et lorsque le compresseur de réduction de puissance a atteint la capacité minimale, le compresseur à étage fixe est coupé.
- La vanne de réduction de puissance enclenche le compresseur à capacité régulée (C2.1) pour compenser l'écart de puissance et la vitesse variable ajuste sa capacité
- Lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint à nouveau la vitesse min. (30 Hz), le compresseur à capacité régulée est délesté (C2)
- Lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint à nouveau la vitesse min. (30 Hz), l'étage principal est coupé sur le compresseur à capacité régulée totalisant le plus d'heures de fonctionnement (C2)
- Lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint à nouveau la vitesse min. (30 Hz), l'étage principal est coupé sur le dernier compresseur à capacité régulée (C3)
- Le compresseur à vitesse régulée est le dernier compresseur à être coupé lorsque les conditions sont remplies.

Application de compresseur 7-1 x Vitesse + réduction de puissance

Le régulateur peut contrôler un compresseur à vitesse régulée combiné à plusieurs compresseurs à puissance régulée de la même taille et avec le même nombre de réducteurs de puissance. L'avantage de cette combinaison est que la partie variable du compresseur à vitesse régulée doit uniquement être assez conséquente pour couvrir les vannes de réduction de puissance suivantes afin d'obtenir une courbe de puissance sans écarts.

Les conditions préalables à l'utilisation de cette application de compresseur sont :

- Un seul compresseur à vitesse régulée dont la taille peut différer des compresseurs suivants
- Les compresseurs à puissance régulée présentent la même taille et le même nombre de vannes de réduction de puissance (3 max.)
- Les étages principaux des compresseurs à puissance régulée ont la même taille.
- L'étage principal et les vannes de réduction de puissance peuvent avoir différentes tailles, c'est-à-dire 50 %, 25 % et 25 %.

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée avec les schémas de raccordement suivants :

- Cyclique

Utilisation du compresseur à régulation de vitesse

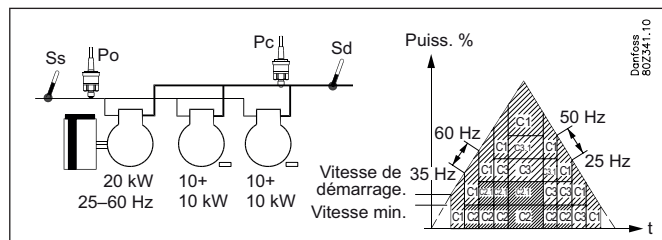
Pour plus d'informations concernant l'utilisation générale du compresseur à vitesse régulée, référez-vous à la section « Types de bloc d'alimentation ».

Fonctionnement cyclique – exemple

Le compresseur à vitesse régulée est toujours le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter.

Les compresseurs à puissance régulée sont enclenchés et coupés selon le principe Premier entré, premier sorti afin d'égaliser les heures de fonctionnement.

Le compresseur à vitesse régulée est utilisé pour combler les écarts de puissance entre les vannes de réduction de puissance/les étages principaux.



Augmentation de la puissance :

- Le compresseur à vitesse régulée démarre lorsque la puissance souhaitée correspond à la vitesse de démarrage
- L'étage principal du compresseur à puissance régulée totalisant le moins d'heures de fonctionnement (C1) est enclenché lorsque le compresseur à vitesse régulée fonctionne à pleine vitesse (60 Hz)
- Les vannes de réduction de puissance sont enclenchées progressivement lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint à nouveau la vitesse max. (60 Hz)
- L'étage principal du dernier compresseur à puissance régulée (C2) est enclenché lorsque le compresseur à vitesse régulée fonctionne à pleine vitesse (60 Hz)
- Les vannes de réduction de puissance sont enclenchées progressivement lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint à nouveau la vitesse max. (60 Hz)
- Lorsque l'étage principal ou les vannes de réduction de puissance sont enclenchés, la vitesse est réduite sur le compresseur à vitesse régulée (35 Hz), ce qui équivaut à la puissance d'enclenchement.

Diminution de la puissance :

- Le compresseur à puissance régulée totalisant le plus d'heures de fonctionnement (C2) coupe une vanne de réduction de la puissance lorsque le compresseur à vitesse régulée a atteint la vitesse minimale (25 Hz)
- Lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint à nouveau la vitesse min. (25 Hz), la vanne de réduction de la pression coupe le compresseur à puissance régulée suivant (C3)
- Lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint à nouveau la vitesse min. (25 Hz), l'étage principal est coupé sur le compresseur à puissance régulée totalisant le plus d'heures de fonctionnement (C2)
- Lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint à nouveau la vitesse min. (25 Hz), l'étage principal est coupé sur le dernier compresseur à puissance régulée (C3)
- Le compresseur à vitesse régulée est le dernier compresseur à être coupé lorsque les conditions sont remplies.
- Lorsque l'étage principal ou les vannes de réduction de puissance sont coupés, la vitesse est réduite sur le compresseur à vitesse régulée (50 Hz), ce qui équivaut à la puissance de coupure

Application de compresseur 8-2 x Vitesse + simple

Le régulateur peut contrôler deux compresseurs à vitesse régulée associés à plusieurs compresseurs à un étage de même taille ou de tailles différentes (selon le schéma de raccordement sélectionné). L'avantage de l'utilisation de deux compresseurs à vitesse régulée est que cela permet d'atteindre une puissance très faible, ce qui est parfait pour les charges faibles, tout en permettant de disposer d'une plage de régulation hautement variable.

Les conditions préalables à l'utilisation de cette application de compresseur sont :

- Deux compresseurs à vitesse régulée dont la taille peut différer des compresseurs à un étage suivants
- Les compresseurs à vitesse régulée peuvent être de taille égale ou différente (selon le schéma de raccordement sélectionné)
- La même bande de fréquence pour les deux compresseurs à vitesse régulée
- Compresseurs à un étage de tailles égales ou différentes (selon le schéma de raccordement sélectionné)

Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée selon les schémas de raccordement suivants :

- Cyclique
- Adaptation optimale

Utilisation du compresseur à vitesse réglée

Pour plus d'informations concernant l'utilisation générale des compresseurs à vitesse réglée, référez-vous à la section « Types de bloc d'alimentation ».

Fonctionnement cyclique – exemple

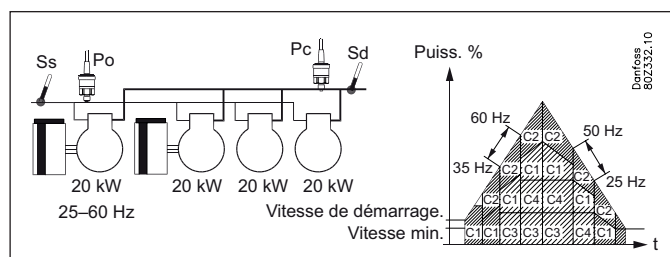
Ici, les compresseurs à vitesse réglée sont de la même taille. Les compresseurs à un étage doivent également être de la même taille.

Le compresseur à vitesse réglée est toujours le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter.

Les autres compresseurs sont enclenchés et coupés selon la durée de fonctionnement (principe Premier entré, premier sorti).

Le compresseur à vitesse réglée est utilisé pour combler les écarts de puissance entre les compresseurs à un étage suivants.

Exemple :



Augmentation de la puissance :

- Le compresseur à vitesse réglée totalisant le moins d'heures de fonctionnement (C1) démarre lorsque la puissance souhaitée est égale à la vitesse de démarrage
- Le compresseur à vitesse réglée C2 suivant est enclenché lorsque le premier compresseur à vitesse réglée (C1) a atteint la vitesse max. (60 Hz) afin que les compresseurs fonctionnent en parallèle
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse réglée atteignent la pleine vitesse (60 Hz), le compresseur à un étage totalisant le moins d'heures de fonctionnement est enclenché (C3)
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse réglée atteignent à nouveau la pleine vitesse (60 Hz), le dernier compresseur à un étage s'enclenche (C4)
- Lorsque des compresseurs à un étage s'enclenchent, la vitesse est réduite sur le compresseur à vitesse réglée (35 Hz), ce qui équivaut à la puissance d'enclenchement

Diminution de la puissance :

- Le compresseur à un étage totalisant le plus d'heures de fonctionnement (C3) est coupé lorsque le compresseur à vitesse réglée atteint la vitesse min. (25 Hz)
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse réglée atteignent à nouveau la vitesse min. (25 Hz), le dernier compresseur à un étage est coupé (C4)
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse réglée atteignent à nouveau la vitesse min. (25 Hz), le compresseur à vitesse réglée totalisant le plus d'heures de fonctionnement (C1) est coupé
- Le dernier compresseur à vitesse réglée (C2) est coupé lorsque les exigences sont respectées
- Lorsque des compresseurs à un étage sont coupés, la vitesse des compresseurs à vitesse réglée augmente (50 Hz), ce qui équivaut à la puissance de coupure.

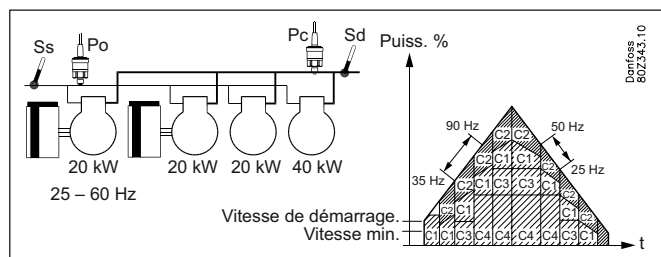
Optimisation – exemples

Ici, les deux compresseurs à vitesse réglée sont de tailles différentes ou les compresseurs à un étage suivants sont de tailles différentes. Les compresseurs à vitesse réglée sont toujours les premiers à démarrer et les derniers à s'arrêter.

Le distributeur de puissance enclenche et coupe les deux compresseurs à vitesse réglée et les compresseurs à un étage pour produire un ajustement optimal de la puissance (le moins de sauts de puissance possible).

Exemple 1

Dans cet exemple, les compresseurs à vitesse réglée sont de la même taille et les compresseurs à un étage suivants sont de tailles différentes.



Augmentation de la puissance :

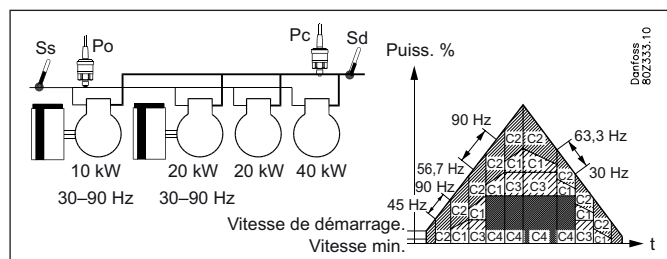
- Le compresseur à vitesse réglée totalisant le moins d'heures de fonctionnement (C1) démarre lorsque la puissance souhaitée est égale à la vitesse de démarrage
- Lorsque le premier compresseur à vitesse réglée (C1) a atteint la vitesse max. (60 Hz), le deuxième compresseur à vitesse réglée (C2) s'enclenche afin que les compresseurs fonctionnent en parallèle
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse réglée atteignent la pleine vitesse (60 Hz), le petit compresseur à un étage (C3) s'enclenche
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse réglée atteignent à nouveau la pleine vitesse (60 Hz), le grand compresseur à un étage (C4) est enclenché et le petit compresseur à un étage (C3) est coupé
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse réglée atteignent à nouveau la pleine vitesse (60 Hz), le petit compresseur à un étage (C4) est à nouveau enclenché
- Lorsque le compresseur à un étage est enclenché, la vitesse est réduite sur le compresseur à vitesse réglée (35 Hz), ce qui correspond à la puissance d'enclenchement.

Diminution de la puissance :

- Le petit compresseur à un étage (C3) est coupé lorsque le compresseur à vitesse réglée atteint la vitesse min. (25 Hz)
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse réglée atteignent à nouveau la vitesse min. (25 Hz), le grand compresseur à un étage (C4) est coupé et le petit compresseur à un étage (C3) est enclenché
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse réglée atteignent à nouveau la vitesse min. (25 Hz), le petit compresseur à un étage (C3) est coupé
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse réglée atteignent à nouveau la vitesse min. (25 Hz), le compresseur à vitesse réglée totalisant le plus d'heures de fonctionnement (C1) est coupé
- Le dernier compresseur à vitesse réglée (C2) est coupé lorsque les exigences sont respectées
- Lorsque des compresseurs à un étage sont coupés, la vitesse des compresseurs à vitesse réglée augmente (50 Hz), ce qui correspond à la puissance de coupure.

Exemple 2 :

Dans cet exemple, les compresseurs à vitesse régulée sont de tailles différentes et les compresseurs à un étage suivants sont également de tailles différentes.


Augmentation de la puissance :

- Le plus petit compresseur à vitesse régulée (C1) démarre lorsque la puissance souhaitée est égale à la vitesse de démarrage
- Lorsque le plus petit compresseur à vitesse régulée (C1) a atteint la vitesse max. (90 Hz), le grand compresseur à vitesse régulée (C2) s'enclenche et le petit compresseur à vitesse régulée est coupé
- Lorsque le grand compresseur à vitesse régulée atteint la vitesse max. (90 Hz), le petit compresseur à vitesse régulée (C1) s'enclenche afin que les compresseurs fonctionnent en parallèle
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse régulée atteignent la pleine vitesse (90 Hz), le petit compresseur à un étage (C3) s'enclenche
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse régulée atteignent à nouveau la pleine vitesse (90 Hz), le grand compresseur à un étage (C4) est enclenché et le petit compresseur à un étage (C3) est coupé
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse régulée atteignent à nouveau la pleine vitesse (90 Hz), le petit compresseur à un étage (C3) est à nouveau enclenché
- Lorsque les compresseurs à un étage s'enclenchent, la vitesse est réduite sur le compresseur à vitesse régulée (56,7 Hz), ce qui correspond à la puissance d'enclenchement

Diminution de la puissance :

- Le petit compresseur à un étage (C3) est coupé lorsque le compresseur à vitesse régulée atteint la vitesse min. (30 Hz)
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse régulée atteignent à nouveau la vitesse min. (30 Hz), le grand compresseur à un étage (C4) est coupé et le petit compresseur à un étage (C3) est enclenché
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse régulée atteignent à nouveau la vitesse min. (30 Hz), le petit compresseur à un étage (C3) est coupé
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse régulée atteignent à nouveau la vitesse min. (30 Hz), le petit compresseur à vitesse régulée (C1) est coupé
- Lorsque le grand compresseur à vitesse régulée atteint la vitesse min. (30 Hz), il est coupé et le petit compresseur à vitesse régulée est enclenché (C1)
- Le petit compresseur à vitesse régulée (C1) est coupé lorsque les conditions sont respectées
- Lorsque les compresseurs à un étage sont coupés, la vitesse des compresseurs à vitesse régulée augmente (63,3 Hz), ce qui équivaut à la puissance de coupure.

5.13 Annexe B – Textes des alarmes

Paramètres	Priorité (usine)	Textes d'alarme en anglais	Description
Groupe d'aspiration			
Faible pression d'aspiration P0	Basse	Basse pression P0	La limite de sécurité min. pour la pression d'aspiration P0 a été dépassée
Pression d'aspiration élevée P0	Haute	Haute pression P0	La limite d'alarme haute pour P0 a été dépassée
Basse pression Psuc-MT	Basse	Basse pression Psuc-MT	La limite de sécurité min. pour la pression d'aspiration Psuc a été dépassée
Haute pression Psuc-MT	Haute	Haute pression Psuc-MT	La limite d'alarme haute pour Psuc a été dépassée
Surchauffe élevée/faible Ss	Moyenne	Surchauffe élevée aspiration A	La surchauffe sur la conduite d'aspiration est trop haute
		Surchauffe faible aspiration A	La surchauffe sur la conduite d'aspiration est trop basse
Délestage des charges	Moyenne	Délestage actif	Le délestage des charges a été activé
Erreur sonde P0	Haute	Erreur sonde P0A	Signal du transmetteur de pression issu de P0 défectueux
		Erreur de sonde Psuc	Signal du transmetteur de pression issu de Psuc défectueux
		Erreur de sonde Sgc	Le signal de température provenant du refroidisseur à gaz est défectueux
		Erreur de sonde Prec	Signal du transmetteur de pression issu du réservoir défectueux
		Erreur de sonde Pgc	Signal du transmetteur de pression issu du refroidisseur à gaz défectueux
Erreur de sonde diverse	Moyenne	Erreur de sonde SsA	Le signal de température de la sonde de température du gaz d'aspiration Ss est défectueux
		Erreur de sonde SdA	Le signal de température de la sonde Sd de température du gaz de refoulement est défectueux
		Erreur de sonde Sc3	Le signal de température de la sonde Sc3 du condenseur est défectueux
		Erreur sonde de récupération de chaleur	Le signal de température du thermostat de récupération de chaleur Shrec est défectueux
		Erreur sonde Stw	Le signal de température provenant du circuit d'eau chaude est défectueux
		Erreur sonde Shr	Le signal de température provenant du circuit de chauffage est défectueux
		Erreur sonde Saux_	Le signal de la sonde de température supplémentaire Saux_ est défectueux
		Erreur de sonde Paux_	Le signal de la sonde de pression supplémentaire Paux_ est défectueux
Tous les compresseurs			
Sécurité commune	Haute	Coupage de sécurité des compresseurs communs	Tous les compresseurs ont été arrêtés sur l'entrée de sécurité commune
Sécurité comp. 1 Sécurité comp. 2 Sécurité comp. 3 Sécurité comp. x	Moyenne	Coupage pression huile comp. x	Le compresseur n° x a été arrêté par sécurité pour la pression d'huile
		Coupage surintensité comp. x	Le compresseur n° x a été arrêté par sécurité pour la surintensité
		Coupage prot. moteur comp. 1	Le compresseur n° x a été arrêté par sécurité pour la protection du moteur
		Coupage temp. déch. comp. 1	Le compresseur n° x a été arrêté par sécurité pour la température de refoulement
		Coupage press. déch. comp. 1	Le compresseur n° x a été arrêté par sécurité pour la pression de refoulement
		Coupage sécurité générale comp. 1	Le compresseur n° x a été arrêté à des fins de sécurité générale
Sécurité VSD	Moyenne	Erreur sécurité FCD comp. 1	L'entraînement à vitesse variable du compresseur n° x a été arrêté par sécurité
Alarmes séparateur	Moyenne	Huile faible dans séparateur x	Niveau d'huile trop bas dans le séparateur x
		Aucune huile séparée sep. x	Pas d'huile dans le séparateur d'huile x
		Huile trop élevée dans séparateur x	Niveau d'huile trop haut dans le séparateur x
		Reste huile dans séparateur x	Le séparateur x ne peut pas vidanger totalement l'huile
Alarme réservoir	Moyenne	Niveau huile élevé résér.	Niveau d'huile trop haut dans le réservoir
		Niveau huile bas résér.	Niveau d'huile trop bas dans le réservoir
Pression résér. élevée	Moyenne	Alarme pression élevée réservoir	Pression trop haute dans le réservoir
Basse pression résér.	Moyenne	Alarme basse pression réservoir	Pression trop basse dans le réservoir
Niveau liquide élevé résér.	Haute	Alarme niveau liquide élevé résér.	Niveau de liquide trop haut dans le réservoir
Niveau liquide bas résér.	Haute	Alarme niveau liquide bas résér.	Niveau de liquide trop bas dans le réservoir

Mode d'emploi | Régulateur de centrale, type AK-PC 782B

Condensateur			
Temp. Sd élevée	Haute	Temp. déch. élevée SdA	La limite de sécurité pour la température de refoulement a été dépassée
Pression Pc élevée	Haute	Pression Pc élevée	La limite supérieure de sécurité pour la pression de condensation Pc a été dépassée
Erreur sonde Pc/S7	Haute	Erreur sonde PcA	Signal du transmetteur de pression issu de Pc défectueux
		Erreur sonde S7A	Le signal de température de la sonde de température moyenne S7 est défectueux
Sécurité ventilateur/VSD	Moyenne	Alarme ventilateur 1	Le ventilateur n° X est signalé défectueux via l'entrée de sécurité
		Alarme ventilateur VSD	L'entraînement à vitesse variable des ventilateurs du condenseur a été arrêté par sécurité
Alarmes diverses			
Mode veille	Moyenne	Régulation arrêtée, interrupteur principal = OFF	La régulation a été arrêtée via le réglage « Interrupteur général » = OFF ou l'interrupteur général externe est réglé sur OFF
Thermostat x – alarme température basse	Basse	Thermostat x – alarme faible	La température du thermostat n° x a été inférieure à la limite d'alarme basse pendant plus longtemps que le délai réglé
Thermostat x – alarme température élevée	Basse	Thermostat x – alarme élevée	La température du thermostat n° x a été supérieure à la limite d'alarme haute pendant plus longtemps que le délai réglé
Pressostat x – alarme basse pression	Basse	Pressostat x – alarme basse	La pression du pressostat n° x a été inférieure à la limite d'alarme basse pendant plus longtemps que le délai réglé
Pressostat x – limite d'alarme haute pression	Basse	Pressostat x – alarme haute	La pression du pressostat n° x a été supérieure à la limite d'alarme haute pendant plus longtemps que le délai réglé
Entrée de tension x – alarme basse	Basse	Entrée analogique x – alarme basse	Le signal de tension a été inférieur à la limite d'alarme basse pendant plus longtemps que le délai réglé
Entrée de tension x – alarme haute	Basse	Entrée analogique x – alarme haute	Le signal de tension a été supérieur à la limite d'alarme haute pendant plus longtemps que le délai réglé
Texte d'alarme défini par l'utilisateur	Basse	Alarme personnalisée x – définir le texte	Alarme sur l'entrée d'alarme générale DI x
Aucun débit	Haute	Alarme contrôleur de débit	Aucun écoulement dans le circuit de chauffage. Vérifiez la pompe
Alarme ébullition	Haute	Alarme ébullition	La température dans le circuit de chauffage est trop élevée.
Alarme réservoir	Haute	Prec	Alarme provenant du réservoir
Perte de puissance externe	Haute	Perte de puissance externe	L'alimentation est interrompue. Message d'alerte. Toutes les autres alarmes sont interrompues.
Vanne pas-à-pas	Haute	Pas-à-pas – Vhp, Vrec, PI, Vliq. Bobine ouverte, sortie court-circuitée, erreur, panne d'alimentation	Vérifiez l'alimentation de la vanne actuelle. En cas d'erreur ou de coupure de courant : vérifiez l'alimentation du module étages.
Alarmes système			
La priorité des alarmes ne peut pas être modifiée sur les alarmes système			
Mode de régulation	Basse	Régul. manuelle puiss. comp. A	La régulation de puissance des compresseurs fonctionne en mode manuel
Mode de régulation	Basse	Régul. manuelle puiss. cond. A	La régulation de puissance du condenseur fonctionne en mode manuel
	Moyenne	L'heure n'a pas été réglée	L'heure n'a pas été réglée
	Moyenne	Exception critique système	Une défaillance système critique et irréversible s'est produite. Remplacez le régulateur.
	Moyenne	Exception alarme système	Une défaillance système mineure s'est produite. Mettez le régulateur hors tension.
	Moyenne	Destination alarme désactivée	Si cette alarme est activée, la transmission de l'alarme au récepteur dédié est désactivée. Vérifiez et patientez. Si l'alarme est effacée, la transmission de l'alarme au récepteur dédié est réactivée.
	Moyenne	Échec transmission alarme	Impossible de transmettre les alarmes au récepteur dédié. Vérifiez la communication.
	Haute	Routeur alarme plein	Le tampon d'alarme interne est en surcharge. Cela peut se produire si le régulateur est incapable d'envoyer les alarmes au récepteur dédié. Vérifiez la communication entre le régulateur et l'unité système
	Moyenne	L'appareil redémarre	Le régulateur redémarre après une mise à jour flash du logiciel.
	Moyenne	Alarme ES commune	Défaut de communication entre le module du régulateur et les modules d'extension. Corrigez le défaut dès que possible.
Commande manuelle			
	Basse	RÉGULATION MAN.	La fonction en question a été réglée en mode de commande manuelle via le logiciel Service Tool AK-ST 500.
	Basse	Réglage man.	La sortie en question a été réglée en mode de commande manuelle via le logiciel Service Tool AK-ST 500.
	Basse	Régulation man.	La sortie en question a été réglée en mode de commande manuelle via le logiciel Service Tool AK-ST 500.

Considérations relatives à l'installation

Les dommages accidentels, une mauvaise installation ou les mauvaises conditions du site peuvent entraîner des dysfonctionnements du système de régulation et mener à la panne de l'installation.

Pour éviter cela, toutes les protections possibles ont été intégrées à nos produits. Néanmoins, une mauvaise installation peut toujours générer des problèmes. Les régulations électroniques ne remplacent en aucun cas les bonnes pratiques standard de l'ingénierie.

Danfoss n'assume aucune responsabilité quant aux détériorations dues à de tels défauts, ni pour les denrées conservées ni pour les composants frigorifiques. Il appartient à l'installateur de vérifier l'installation et de prendre les mesures de sécurité nécessaires.

Une attention particulière doit être portée aux signaux vers le régulateur lors de l'arrêt du compresseur ; il en est de même avec les réservoirs de liquide en amont des compresseurs.

Votre agent local Danfoss se fera un plaisir de vous proposer ses conseils, etc.

Danfoss Sarl

Climate Solutions • danfoss.fr • +33 (0)1 82 88 64 64 • cscfrance@danfoss.com

Toutes les informations, incluant sans s'y limiter, les informations sur la sélection du produit, son application ou son utilisation, son design, son poids, ses dimensions, sa capacité ou toute autre donnée technique mentionnée dans les manuels du produit, les catalogues, les descriptions, les publicités, etc., qu'elles soient diffusées par écrit, oralement, électroniquement, sur internet ou par téléchargement, sont considérées comme purement indicatives et ne sont contraignantes que si et dans la mesure où elles font explicitement référence à un devis ou une confirmation de commande. Danfoss n'assume aucune responsabilité quant aux erreurs qui se seraient glissées dans les catalogues, brochures, vidéos et autres documentations. Danfoss se réserve le droit d'apporter sans préavis toutes modifications à ses produits. Cela s'applique également aux produits commandés mais non livrés, si ces modifications n'affectent pas la forme, l'adéquation ou le fonctionnement du produit. Toutes les marques commerciales citées dans ce document sont la propriété de Danfoss A/S ou des sociétés du groupe Danfoss. Danfoss et le logo Danfoss sont des marques déposées de Danfoss A/S. Tous droits réservés.