

Régulation de capacité AK-PC 730

Sommaire

1. Introduction	3	4. Configuration et opération	43
Utilisation.....	3	Configuration	45
Principes	4	Raccordement du PC ou du PDA.....	45
2. Conception d'un régulateur.....	7	Changement de langue.....	46
Sommaire des Modules.....	8	Déblocage de la configuration du régulateur	47
Données communes aux Modules.....	10	Réglage système	48
Régulateur	12	Régler le type d'installation.....	49
Module d'extension AK-XM 101A.....	14	Modification de la régulation de fonction d'aspiration ...	50
Module d'extension AK-XM 102A / AK-XM 102B	16	Réglge de la régulation des condenseur.....	53
Module d'extension AK-XM 204A / AK-XM 204B	18	Configuration des entrées générales.....	54
Module d'extension AK-XM 205A / AK-XM 205B	20	Configuration des fonctions thermostatiques particulières	55
Module d'extension AK-OB 003A.....	22	Configuration de fonctions particulières à signaux de	56
Module d'extension AK-OB 101A.....	23	tension	56
Module d'extension EKA 163B / EKA 164B.....	24	Configuration des entrées et des sorties.....	57
Module transformateur AK-PS 075 / 150	25	Réglage des priorités des alarmes.....	59
Avant-propos sur la conception.....	26	Blocage de la configuration	61
Fonctions.....	26	Contrôle de la configuration	62
Raccordements possibles.....	27	Contrôle des connexions	64
Limitations.....	27	Contrôle des réglages	66
Conception d'une commande de compresseurs et de conden-	28	Schéma fonctionnel.....	68
seurs	28	Installation du réseau LON	69
Croquis.....	28	Démarrage initial du régulateur.....	70
Commandes de compression et condensation	29	Démarrage du régulateur	71
Raccordements	30	Marche manuelle	72
Schéma de spécification.....	31	5. Fonction de régulation.....	73
Longeur	32	Groupe d'aspiration	74
Accouplement des Modules	32	Choix du capteur de régulation	74
Décidez les pont de raccordement.....	33	Référence	75
Schéma de raccordement.....	34	Régulation de la capacité des compresseurs.....	76
Tension d'alimentation	35	Méthode de répartition de capacité.....	78
Sommaire des Modules.....	36	Types de centrales à compresseurs combinés.....	79
3. Montage et câblage.....	37	Temporisateur de compresseur	83
Montage.....	38	Load shedding.....	84
Montage d'un Module sortie analogique	38	Dispositif en cascade – coordination et injection.....	85
Montage d'un Module E/S sur le Module de base	39	Injection ON	87
Câblage.....	40	Injection dans la conduite d'aspiration	88
		Sécurités	88
		Condenseur	90
		Régulation de capacité de condenseur	90
		Référence de la pression de condensation.....	90
		Répartition de capacité.....	92
		Enclenchement /déclenchement des étages.....	92
		Les enclenchements/déclenchements sont séquen-	92
		tiels. Le dernier étage enclenché est déclenché en	92
		premier.....	92
		Variation de vitesse.....	92
		Les enclenchements/déclenchements sont séquen-	92
		tiels. Le dernier étage enclenché est déclenché en	92
		premier.....	92
		Marche/arrêt des condenseurs	93
		Sécurités du condenseur.....	93
		Fonctions de surveillance - Généralités.....	94
		Divers	95
		Annexe A – Combinaisons de compresseurs et schémas d'enc-	98
		lanchement.....	98
		Annexe B - Suggestions de raccordement	104

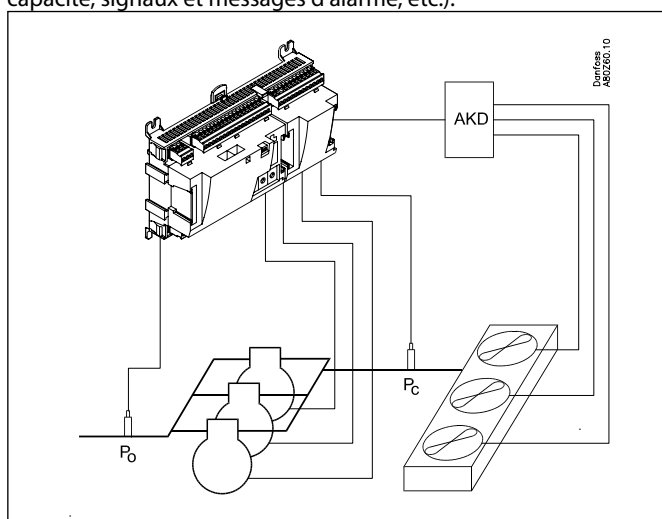
1. Introduction

Utilisation

AK-PC 730 est un système complet pour réguler la capacité des compresseurs et des condenseurs ; il est destiné aux systèmes de refroidissement.

Il comprend des fonctions qui le rendent parfaitement indiqué pour un dispositif en cascade, par exemple la régulation de la capacité du compresseur par rapport à la pression de régulation séparée dans le circuit basse pression.

En plus de la régulation de capacité, ce régulateur permet la transmission de signaux vers d'autres régulateurs selon la situation du fonctionnement (fermeture forcée des vannes de régulation de capacité, signaux et messages d'alarme, etc.).



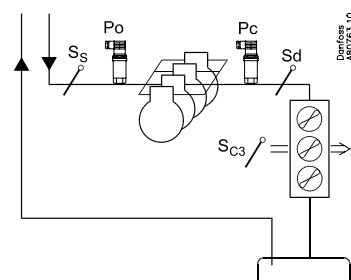
La fonction primaire du système est de contrôler que les compresseurs et les condenseurs fonctionnent en permanence sous des pressions optimales du point de vue énergétique. Il faut que les pressions d'aspiration et de condensation soient toujours régulées par des signaux de transmetteurs de pression émettant un signal de tension. La régulation de la capacité peut s'effectuer sur base de la pression d'aspiration P_0 , de la température du fluide S_4 ou de la pression de régulation séparée P_{ctrl} (en cas de cascade).

Parmi les différentes fonctions, citons :

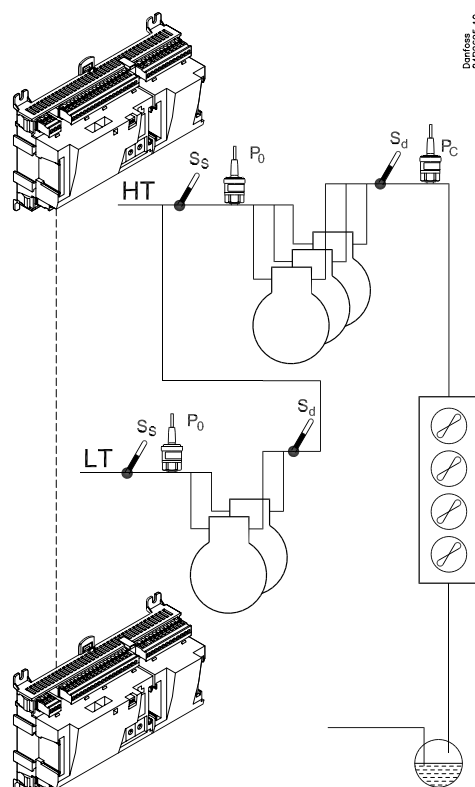
- Régulation de capacité allant jusqu'à 4 compresseurs
- Allant jusqu'à 3 vannes de régulation de capacité par compresseur
- Vitesse variable de 1 ou 2 compresseurs
- Allant jusqu'à 6 entrées sécurité par compresseur
- Possibilité de limitation de capacité pour réduire les pics de consommation
- lors d'un arrêt des compresseurs, un signal peut être transmis aux autres régulateurs pour qu'ils ferment les vannes de régulation de capacité électroniques ;
- Injection dans la conduite d'aspiration
- Démarrage/arrêt de l'injection dans l'échangeur de chaleur (cascade)
- Surveillance de sécurité de haute/basse pression/temp. de refoul.
- Régulation de capacité allant jusqu'à 6 ventilateurs
- Référence flottante avec température extérieure
- Fonction de récupération de chaleur
- Enclenchement d'étage, vitesse variable ou combinaison
- Surveillance de sécurité de ventilateurs
- l'état des sorties et des entrées est affiché par des diodes en luminescentes an façade de l'appareil ;
- possibilité de générer des signaux d'alarme directement à partir du régulateur ou par une ligne de transmission ;
- les alarmes sont accompagnées d'un texte expliquant la cause.
- Ainsi que certaines fonctions séparées et totalement indépendantes de la régulation : fonctions d'alarme, fonctions thermostatiques et fonctions pressostatiques.

Exemples

Régulation traditionnelle de la capacité



Commande en cascade avec 2 régulateurs



Principes

Le grand avantage de cette gamme de régulateurs est que l'on peut l'adapter à la taille de l'installation. Les régulateurs sont mis au point pour les commandes d'installations frigorifiques, mais sans application spécifique – la variation est créée par le logiciel installé et par la définition des connexions. Les mêmes Modules s'inscrivent dans chaque régulation, et la composition peut être modifiée selon besoin.

Grâce à ces Modules (ou « briques »), on obtient une quantité importante de régulations variables. Or, c'est au technicien d'adapter la régulation aux besoins actuels : le présent manuel vous offre la réponse aux questions permettant de définir et d'établir les connexions.

La programmation et la configuration du régulateur seront repris plus tard.

Avantages obtenus

- La puissance du régulateur s'adapte à l'agrandissement de l'installation
- Le logiciel convient à une seule régulation ou à plusieurs
- Davantage de régulations moyennant les mêmes composants
- Facilité d'extension si les besoins changent
- Concept souple :
 - Gamme de régulateurs à configuration commune
 - Un seul principe pour applications multiples
 - On choisit les Modules selon les demandes de connexions
 - Les mêmes Modules conviennent à toutes les régulations

Régulateur

Partie supérieure

Partie inférieure

Danfoss 802392.1.1

Modules d'extension

Danfoss 802394.1.0

Le régulateur est la pierre de voûte de la régulation. Ce Module comprend les entrées et les sorties nécessaires pour desservir les petites installations.

- La partie inférieure avec les bornes de raccordement sont les mêmes pour tous les types de régulateurs.
- La partie supérieure constitue l'intelligence avec le logiciel. C'est cette unité qui varie selon le type de régulateur. Elle sera toujours livrée avec la partie inférieure.
- En plus du logiciel, la partie supérieure comprend la connexion pour la communication des données et les adresses.

En cas d'agrandissement de l'installation nécessitant davantage de fonctions, on élargit simplement la régulation. Des Modules supplémentaires permettent la réception de plus de signaux et la commutation de plus de relais – le nombre étant fonction de l'application actuelle.

Exemple

Danfoss 802395.1.0

Danfoss 802395.1.0

Une régulation avec peu de raccordements peut s'effectuer à l'aide d'un seul Module régulateur.

Danfoss 802394.1.0

S'il y a de nombreux raccordements, il est possible de monter un ou plusieurs Modules d'extension.

Connexion directe

Le programme « AK Service Tool » sert à la configuration et à l'opération d'un régulateur AK.
Ce programme installé dans un PC, les menus du régulateurs guideront la configuration et l'opération des différentes fonctions.

Ecrans

Les écrans à menus sont dynamiques, c'est à dire que les différents points d'un menu ouvriront d'autres écrans à menus avec différents choix possibles.
Une application simple avec peu de connexions fera l'objet d'un montage simplifié.
Une application similaire avec beaucoup de connexions fera l'objet d'un montage plus complexe.
Cet écran général donne accès à plusieurs écrans concernant la régulation de compresseurs et la régulation de condenseurs.
En bas de l'écran, on a accès à un nombre de fonctions générales telles que « schéma horaire », « mode manuel », « alarmes » et « entretien » (configuration).

Raccordement sur un réseau

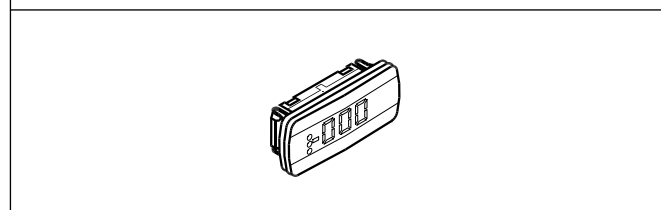
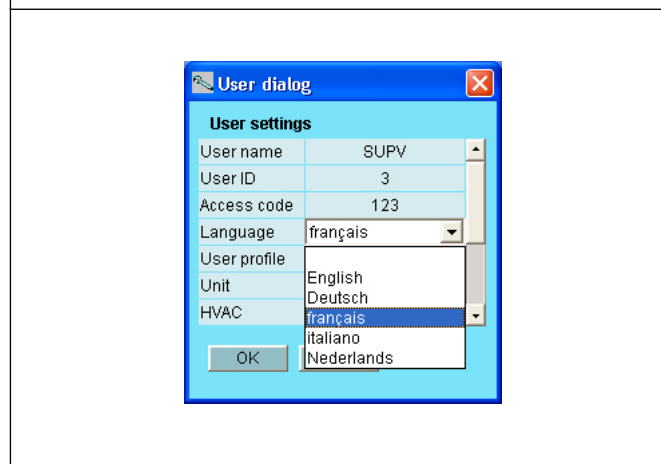
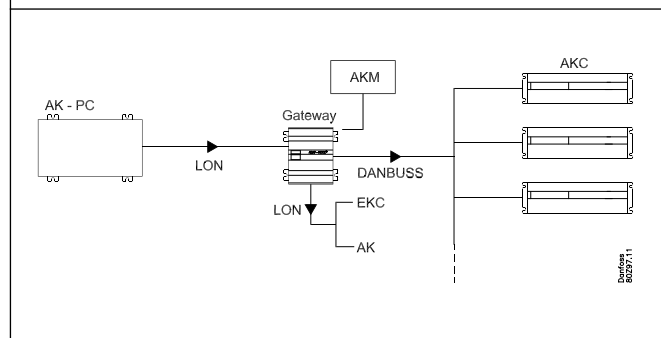
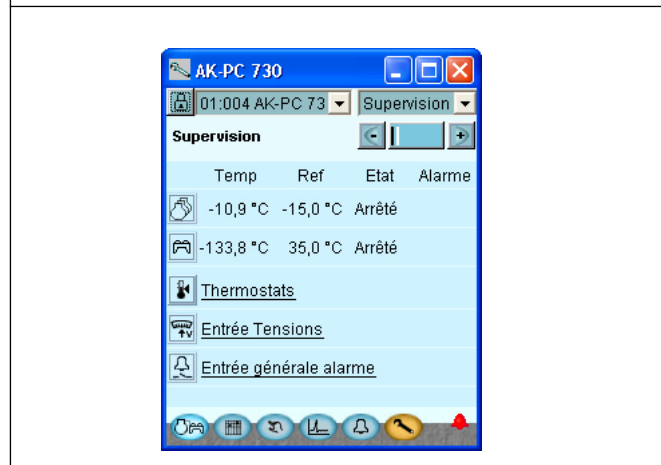
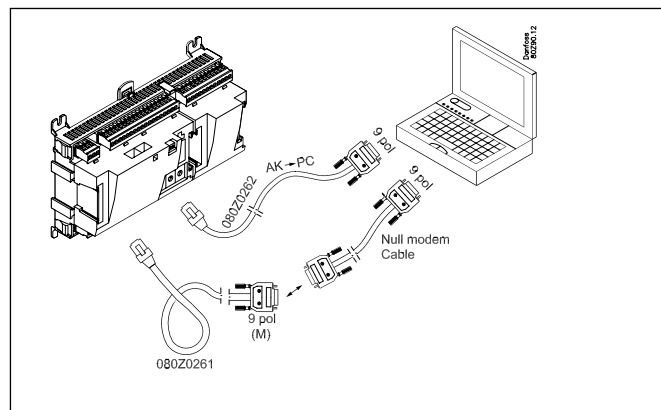
Le régulateur est préparé pour être raccordé sur un réseau formé par d'autres régulateurs dans un système de commande frigorifique ADAP-KOOL®.
Après le montage, l'opération à distance se fait, par exemple, à l'aide du logiciel AKM.

Utilisateurs

Le régulateur dispose à la livraison de plusieurs langues au choix de l'utilisateur. En cas de plusieurs utilisateurs, chacun peut choisir sa langue préférée. Tous les utilisateurs reçoivent un profil qui leur donne accès soit au niveau superviseur, soit à l'un des niveaux inférieurs de l'opération jusqu'au niveau minimum qui ne donne droit qu'à la consultation.

Ecran externe

Il est possible d'installer un écran externe de façon à afficher les mesures P0 (pression d'aspiration) et Pc (condensation).



Diodes lumineuses

Une série de diodes lumineuses permettent de suivre les signaux reçus et émis par le régulateur.

Enregistrement

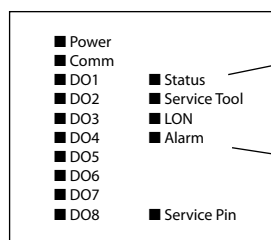
La fonction Reg. permet de définir les mesures à afficher. Vous pouvez envoyer les résultats à une imprimante ou les exporter vers un fichier. Ce fichier peut être ouvert dans le programme Excel. Dans une situation d'entretien, on peut montrer les résultats de mesures dans une fonction tendance. Les mesures sont alors prises à l'instant et les résultats sont affichés immédiatement.

Alarme

Cet écran montre la liste de toutes les alarmes actives. Pour confirmer que vous avez vu l'alarme, cochez la case d'acquiescement. Pour en savoir plus sur une alarme actuelle, cliquez-la pour appeler un écran explicatif. Un écran similaire existe pour toutes les alarmes antérieures. Vous pourrez y trouver les informations supplémentaires pour connaître éventuellement l'historique des alarmes.

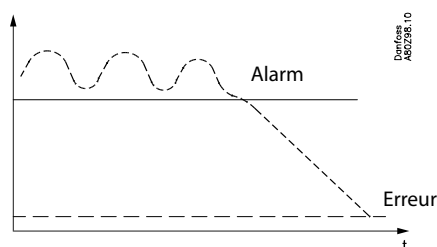
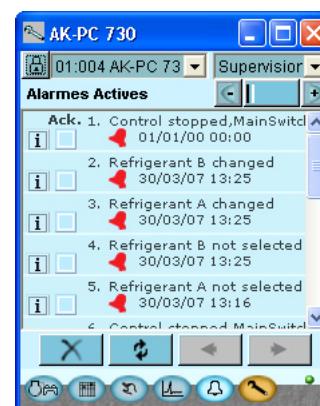
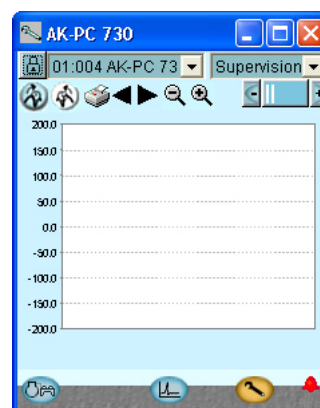
Prédiction et préalarme

L'une des fonctions du régulateur surveille et traite constamment un certain nombre de mesures. Le résultat indique si la fonction est en ordre ou si l'on peut s'attendre à une erreur à court terme. A ce moment, une prédiction d'alarme de situation est émise – aucune erreur ne s'est encore produite, mais elle est sûre d'arriver. Un exemple : l'encrassement progressif d'un condenseur. Au moment de l'alarme, la capacité est affaiblie, mais la situation n'est pas encore grave. Il est encore temps de prévoir une visite d'entretien.



Clignotement lent = en ordre
Clignotement rapide = réponse de la passerelle
Allumée en permanence = erreur
Eteinte en permanence = erreur

Clignotement = alarme active, non acquittée
Allumée en permanence = alarme active, acquittée



2. Conception d'un régulateur

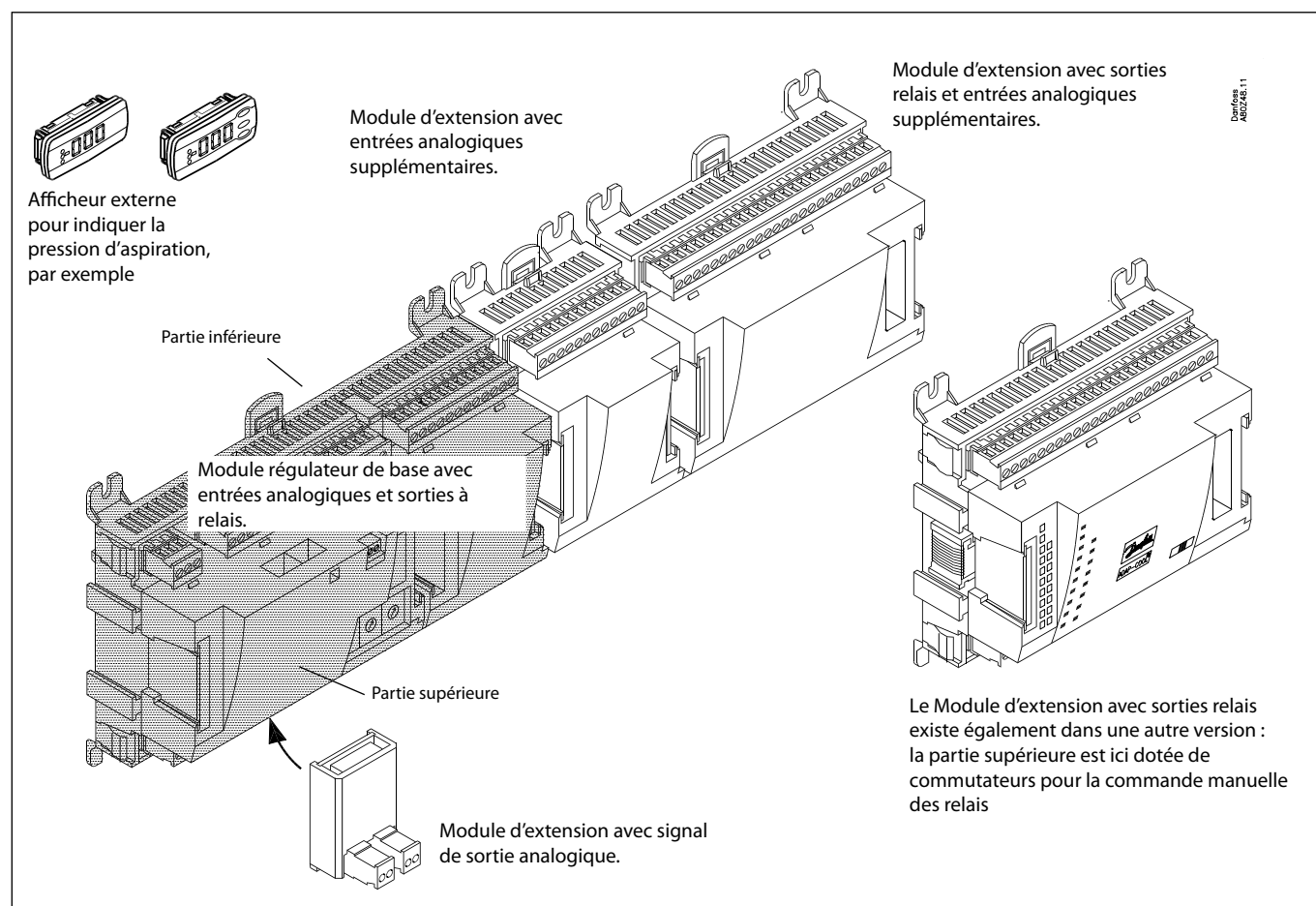
Ce chapitre traite de la conception du régulateur.

Le régulateur du système est monté sur une plateforme de raccordement de modèle identique, où les écarts de régulation sont déterminés par la partie supérieure utilisée à l'aide d'un logiciel spécifique et par les signaux d'entrée et de sortie qu'implique l'utilisation actuelle. S'il s'agit d'une utilisation avec peu de raccordements, il se peut que le Module de régulateur suffise (partie supérieure avec la partie inférieure correspondante). S'il s'agit d'une utilisation avec beaucoup de raccordements, il sera nécessaire d'utiliser le Module régulateur + un ou plusieurs Modules d'extension.

Ce chapitre présente un aperçu des possibilités de raccordement et vous aide à choisir les Modules nécessaires à votre utilisation actuelle.

Sommaire des Modules

- **Module régulateur de base** qui répond aux exigences des petites et moyennes installations.
- **Modules d'extension.** Pour couvrir une plus grande gamme de régulation nécessitant un supplément d'entrées et de sorties, on peut raccorder des Modules d'extension au Module régulateur de base. Un connecteur sur le côté du Module permet le transfert de la tension d'alimentation et la transmission de données aux autres Modules.
- **Partie supérieure**
L'intelligence est logée dans la partie supérieure du Module régulateur de base. C'est dans cette unité qu'a lieu la définition de la régulation ; c'est ici que se fait la transmission de données d'un réseau.
- **Types de connexions**
Les entrées et les sorties sont de types différents. Un type reçoit, par exemple, le signal émis par des capteurs et des contacts, un autre reçoit un signal de tension et un troisième fait fonction de sortie relais, etc. Les différents types ressortent du tableau ci-contre.
- **Connexions au choix**
La conception et le montage de la régulation nécessitent un certain nombre de connexions des types cités. Il faut alors que ces raccordements soient réalisés soit sur le Module régulateur, soit sur un Module d'extension. La seule condition à respecter est de ne pas mélanger les types (ne pas connecter un signal d'entrée analogique à une entrée numérique, par exemple).
- **Programmation des connexions**
Le régulateur doit connaître le point de raccordement de chaque signal d'entrée et de sortie. Ceci fait partie de la configuration qui définit chaque connexion selon le principe suivant :
 - sur quel Module
 - sur quel point (« bornes »)
 - Avec quel élément raccordé (transmetteur de pression, type et plage de pression, par exemple).



1. Régulateur

Type	Fonction	Utilisation
AK-PC 730	Régulateur pour régulation de capacité des compresseurs et des condenseurs	Compresseur / condenseur / centrale / régulation de cascade

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

Type	Entrées analogiques	Sorties tout/rien		Entrées de tension tout/rien (Signal DI)		Sorties analogiques	Module avec commutateurs
	Pour capteurs, transmetteurs de pression etc.	Relais (SPDT)	Relais statique	Basse tension (80 V maxi)	Haute tension (260 V maxi)	0-10 V c.c.	Pour la commande manuelle des relais de sortie
Régulateur	11	4	4	-	-	-	-
Module d'extension							
AK-XM 101A	8						
AK-XM 102A				8			
AK-XM 102B					8		
AK-XM 204A		8					
AK-XM 204B		8					x
AK-XM 205A	8	8					
AK-XM 205B	8	8					x

Le Module d'extension ci-dessous est installé sur la carte imprimée à l'intérieur du Module régulateur de base.
La carte ne peut loger qu'un seul Module.


AK-OB 003A						2	
------------	--	--	--	--	--	---	--

3. Commande et accessoires AK

Type	Fonction	Utilisation
Opération		
AK-ST 500	Logiciel pour la commande des régulateurs AK	AK-commande
-	Câble reliant le PC et le régulateur AK	AK - Com port
-	Câble reliant le câble du modem et le régulateur AK Câble reliant le câble et le régulateur AK	AK - RS 232
Accessoires		
Module transformateur 230 V / 115 V jusqu'à 24 V		
AK-PS 075	18 VA	Alimentation du régulateur
AK-PS 150	36 VA	
Accessoires		
Horloge en temps réel pour régulateurs nécessitant une fonction d'horloge sans être connecté à une transmission de données		
EKA 163B	Display	
EKA 164B	Afficheur avec boutons de commande	
-	Câble entre afficheur et régulateur	Longueur = 2 m Longueur = 6 m
Accessoires		
Horloge en temps réel pour régulateurs nécessitant une fonction d'horloge sans être connecté à une transmission de données		
AK-OB 101A	Horloge en temps réel avec pile de réserve	A monter à l'intérieur d'un régulateur AK

Aux pages suivantes, vous trouverez davantage d'informations sur chacun des Modules.

Données communes aux Modules

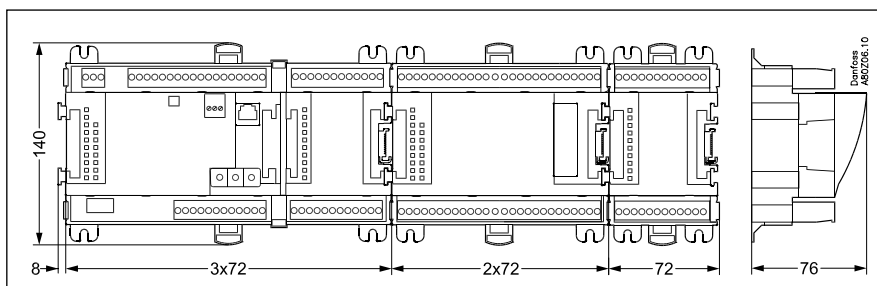
Tension d'alimentation	24 V a.c. +/- 20%	
Puissance absorbée	AK-__ (régulateur)	12 VA
	AK-XM 101, 102, 107	2 VA
	AK-XM 204, 205	5 VA
Entrées analogiques	Pt 1000 ohm /0°C	Résolution : 0,1°C Précision : ± 0,5°C
	Transmetteur de pression AKS 32R / AKS 32 (1-5 V)	Résolution 1 mV Précision +/- 10 mV Un Module permet le raccordement d'un maximum de 5 transmetteurs de pression.
	Signal de tension 0-10 V	
	Fonction de contact (tout/rien)	Fermé à R <20 ohm Ouvert à R >2 K ohm (contacts or pas nécessaires)
Entrées de tension tout/rien	Basse tension 0 / 80 V c.a./c.c.	Fermé : U < 2 V Ouvert : U > 10 V
	Haute tension 0 / 260 V c.a.	Fermé: U < 24 V Ouvert : U > 80 V
Sortie à relais SPDT	AC-1 (ohmique)	4 A
	AC-15 (inductif)	3 A
	U	Min. 24 V Max. 230 V Il ne faut pas raccorder basse et haute tension au même groupe de sortie
	Fusible	5 A (T)
Sorties relais statique	Convient aux charges à haute fréquence de commutation telles que : cordons chauffants, ventilateurs, détendeur AKV, etc.	240 V c.a. maxi, 48 V c.a. mini Maxi. 0,5 A, Fuite < 1 mA Maxi 1 AKV
Ambiance	Transport	-40 à 70°C
	Fonctionnement	-20 à 55°C , Humidité relative de 0 à 95% RH (non condensate) Chocs et vibrations à proscrire
Boîtier	Matériau	PC / ABS
	Etanchéité	IP10 , VBG 4
	Montage	Pour intégration Pour montage mural ou sur rail DIN
Poids, bornes vissées comprises	Modules des séries 100- / 200- / régulateur	Env. 200 g / 500 g / 600 g
Homologations	Conformes à la directive EU sur les appareils basse tension et testés CEM.	Testés LVD selon EN 60730 Testés CEM Immunité selon EN 61000-6-2 Emission selon EN 50081-1
	UL 873, c  us	UL file number: E166834

Les données spécifiées s'appliquent à tous les Modules.

En cas de données spécifiques, celles-ci sont précisées concernant le Module actuel.

Dimension

La largeur du Module est 72 mm.
 La série 100 comprend 1 Module
 La série 200 comprend 2 Modules
 Le régulateur comprend 3 Modules
 La longueur d'une unité d'ensemble est donc
 $n \times 72 + 8$



Régulateur

Fonction

Cette série comprend plusieurs régulateurs. Les fonctions sont définies par le logiciel programmé, mais extérieurement les régulateurs sont identiques avec les mêmes connexions possibles :

- 11 entrées analogiques pour capteurs, transmetteurs de pression, signaux de tension et signaux de contacts.
- 8 sorties numériques, dont 4 sorties relai statique et 4 sorties à relai.

Tension d'alimentation

Le Module régulateur est alimenté en 24 V c.a. ou c.c. Il ne faut pas transmettre ces 24 V aux autres régulateurs puisque le régulateur n'est pas galvaniquement isolé des entrées et des sorties. Il faut donc installer un transformateur par régulateur. La class II est indiquée. Il **ne faut pas** relier les bornes à la terre. La tension d'alimentation des Modules d'extension éventuels est transmise par le connecteur du côté droit. La puissance du transformateur est fonction de la puissance absorbée par le nombre total de Modules.

La tension alimentant un transmetteur de pression peut être relevée de la sortie 5 V ou de la sortie 12 V.

Transmission de données

Si le régulateur doit faire partie d'un système, il faut le relier par le connecteur LON. L'installation correcte ressort d'un guide séparé.

Adresse

Pour connecter le régulateur à une passerelle AKA 245, on choisit une adresse entre 1 et 119.

Service PIN

Lorsque le régulateur a été branché sur le câble série, il faut informer la passerelle sur le nouveau régulateur. Appuyez sur le contact PIN. La diode « Status » clignote, lorsque la passerelle envoie son acceptation.

Utilisation

La configuration de la commande du régulateur se fait à l'aide du programme logiciel «Service Tool » (outil de service). Le programme est installé sur un PC et le PC est relié au régulateur par la prise réseau en façade.

Diodes lumineuses

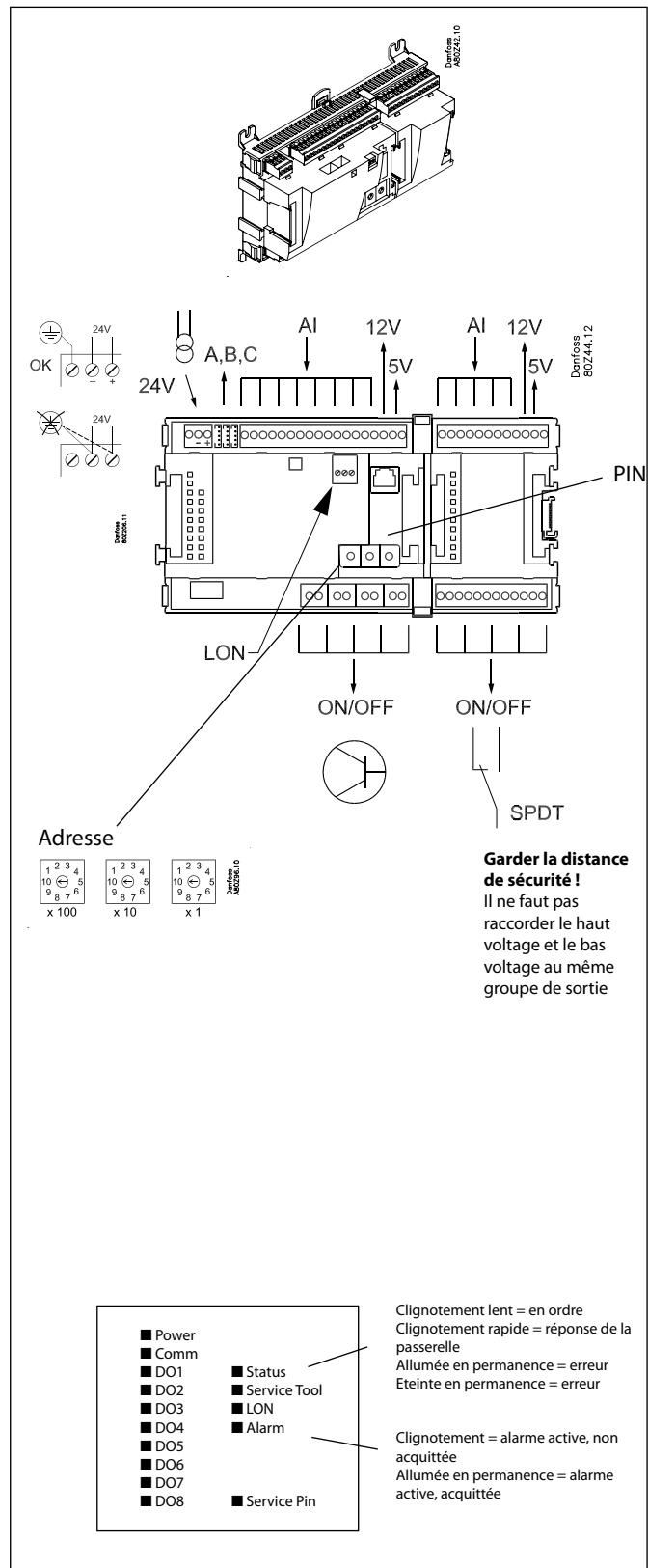
Il y a deux rangs de diodes. Voici leur signification :

Rang de gauche :

- Régulateur sous tension
- Communication avec la carte de fond active (rouge = erreur)
- Etat des sorties DO1 à DO8

Rang de droite :

- Etat du logiciel (clignotement lent = en ordre)
- Communication avec le programme « Service Tool »
- Communication par LON
- Clignotement : alarme
- 3 diodes disponibles
- Le contact « Service PIN » a été actionné



Un petit Module (carte optionnelle ou Carte optionnelle) peut être installé au fond du régulateur. Ce Module est décrit plus loin.

Point

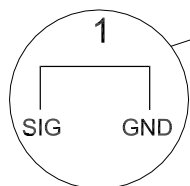
Point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Type	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11

Borne 15:12 V
 Borne 16:5 V
 Borne 27:12 V
 Borne 28:5 V

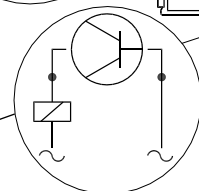
Danfoss A60255.11

Borne 17, 18, 29, 30:
 (Blindage)

Entrées analogiques points 1 à 11



Sorties Relais statique points 12 à 15



Relais ou bobine AKV 230 V c.a., par exemple

points 24 et 25 utilisés seulement en cas de carte optionnelle (« Carte optionnelle »)

Point	12	13	14	15	16	17	18	19
Type	DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6	DO7	DO8

	Signal	Type signal
S Pt 1000 ohm/0°C	 SIG GND	S1 S2 Saux1 Saux2 SSA SdA Pt 1000
P AKS 32R AKS 32	 3: Brun SIG 2: Bleu GND 1: Noir 5V 3: Brun SIG 2: Noir GND 1: Rouge 12V	POA POB PcA PcB AKS 32R -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U	 + SIG - GND	... 0 - 5 V 0 - 10 V
On/Off	 SIG GND	Interr. princ. Ext. Jour/ Nuit Porte Actif à: Fermeture / Ouverture
DO	 AKV C NO NC	Comp 1 Comp 2 Ventilateur 1 Alarme Eclairage Cordons chauffants Dégivrage Actif à: Tout / Rien
Carte optionnelle	Voir le signal sur le côté du Module, s.v.p.	

Signal	Module	Point	Borne	Type 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 (DO 6)	42 - 43 - 44	
		18 (DO 7)	45 - 46 - 47	
		19 (DO 8)	48 - 49 - 50	
		24	-	
		25	-	

Module d'extension AK-XM 101A

Function

Ce Module comprend 8 entrées analogiques pour capteurs, transmetteurs de pression, signaux de tension et signaux de contacts.

Tension d'alimentation

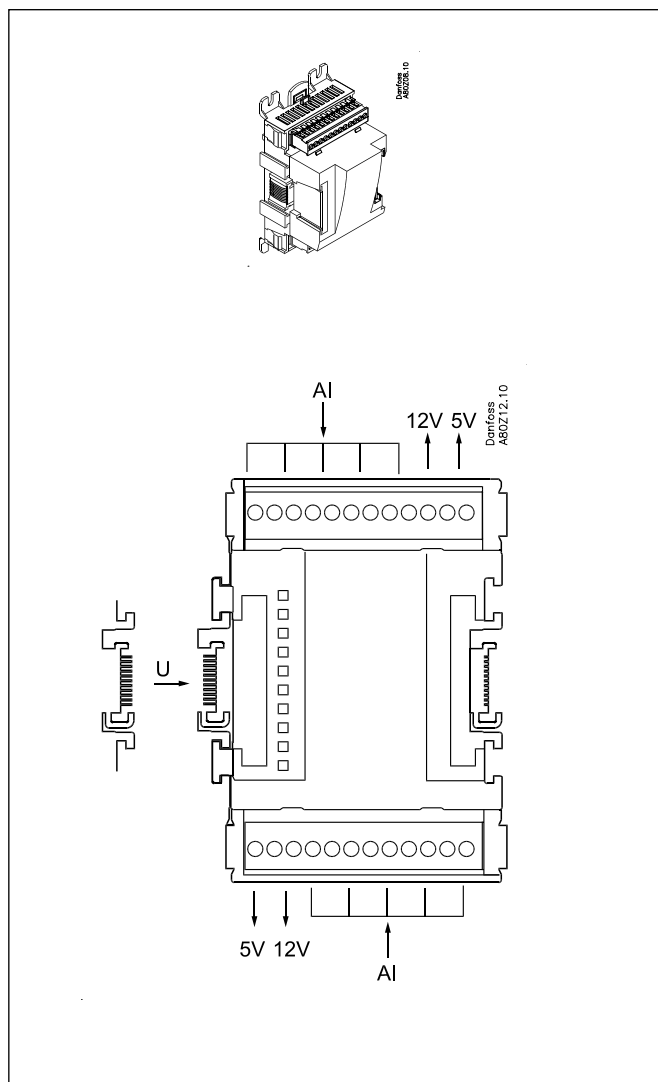
La tension d'alimentation du Module est fournie par le Module précédent de la chaîne.

La tension alimentant un transmetteur de pression est relevée soit de la sortie 5 V, soit de la sortie 12 V, en fonction du type de transmetteur.

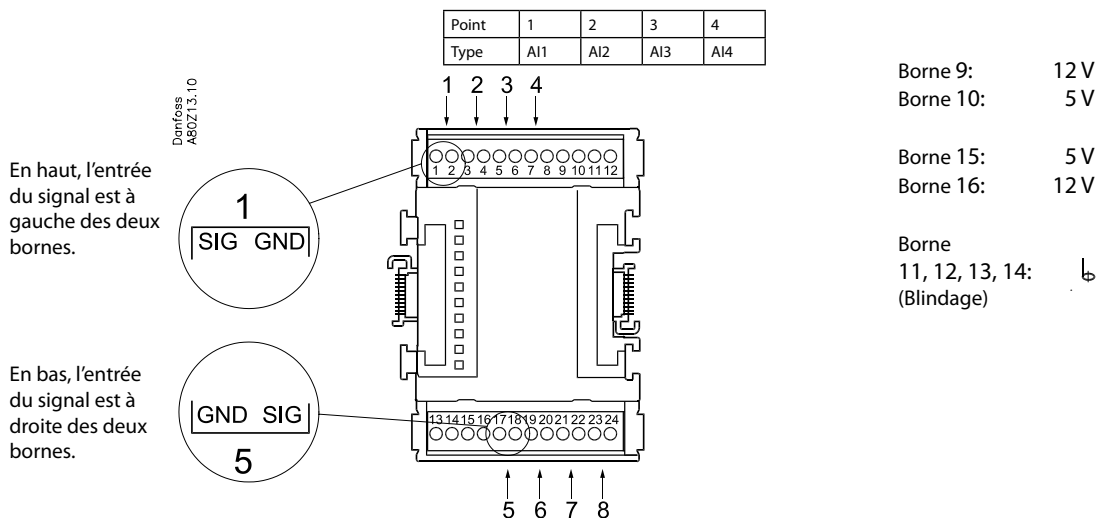
Diodes lumineuses

Seules les deux diodes supérieures sont utilisées. Voici leur signification :

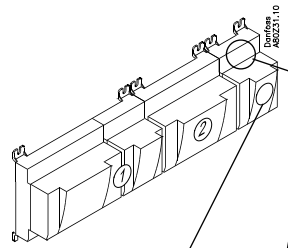
- Module sous tension
- Communication avec la carte socle active (rouge = erreur)



Point



	Signal	Type Signal
S Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux1 Saux2 SSA SdA	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB	AKS 32R -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
On/Off 	Ext. Interr. princ. Jour /Nuit Porte	Actif à: Ferme- ture / ouverture



Signal	Module	Point	Borne	Type 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	

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

Fonction

Ces modules comprennent 8 entrées pour signaux de tension tout/rien (Basse et haute tension).

Signal

AK-XM 102A pour signaux à basse tension

AK-XM 102B pour signaux à haute tension

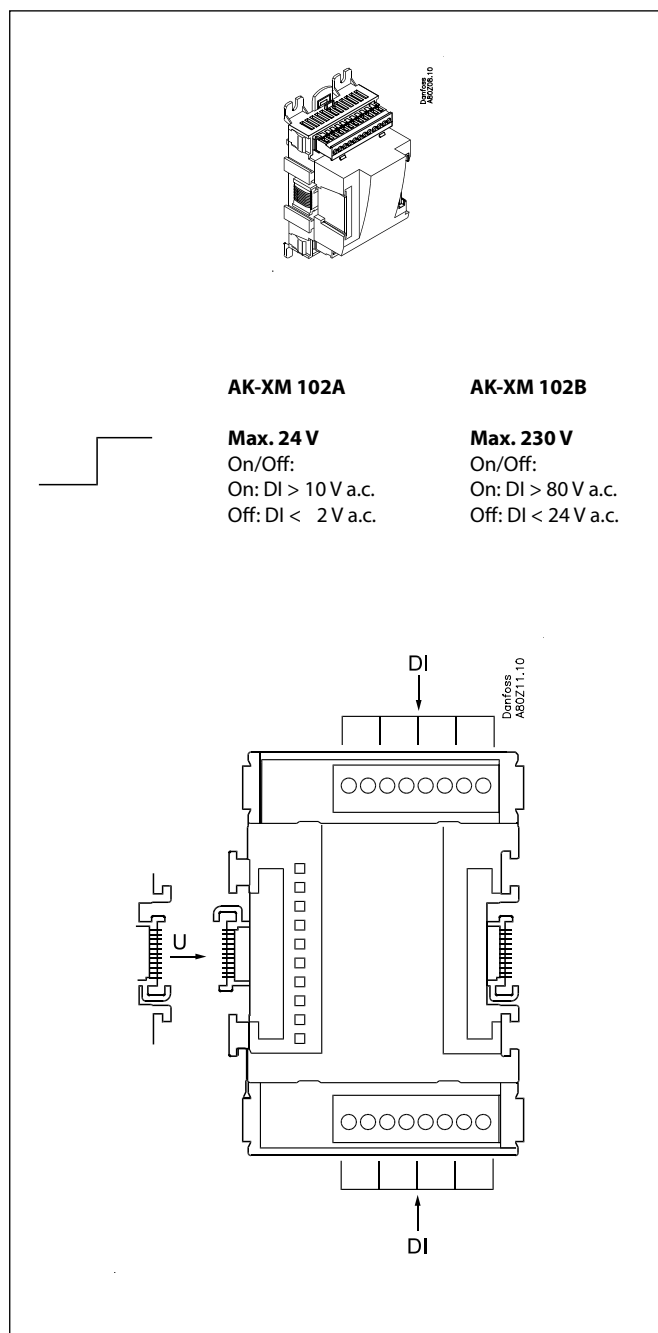
Tension d'alimentation

La tension d'alimentation du Module est fournie par le Module précédent de la chaîne.

Diodes lumineuses

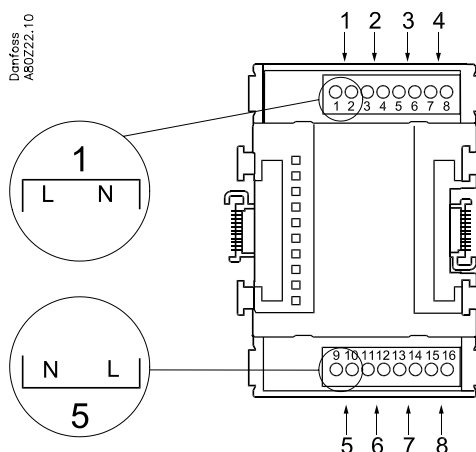
Voici leur signification :

- Module sous tension
- Communication avec la carte socle active (rouge = erreur)
- Etat de chacune des entrées de 1 à 8 (allumée = sous tension)



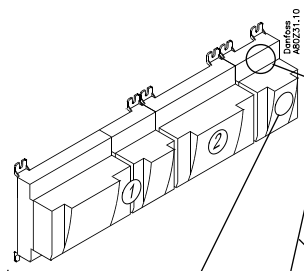
Point

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 	Ext. Interr. princ. Jour/ Nuit Circuit sécu. Comp. 1 Circuit sécu. Comp. 2	Fermeture <i>(sous tension)</i> / Ouverture <i>(hors tension)</i>



Signal	Module	Point	Borne	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	

Modules d'extension AK-XM 204A / AK-XM 204B

Fonction

Ces modules comprennent 8 sorties de relais.

Tension d'alimentation

La tension d'alimentation du Module est fournie par le module précédent de la chaîne.

Commande manuelle du relais

En façade, huit commutateurs permettent la commande manuelle des relais.

Soit en position Off (rien) ou On (tout).

En position Auto, le régulateur est en charge de la commande.

Diodes lumineuses

Il y a deux rangs de diodes. Voici leur signification :

Rang de gauche :

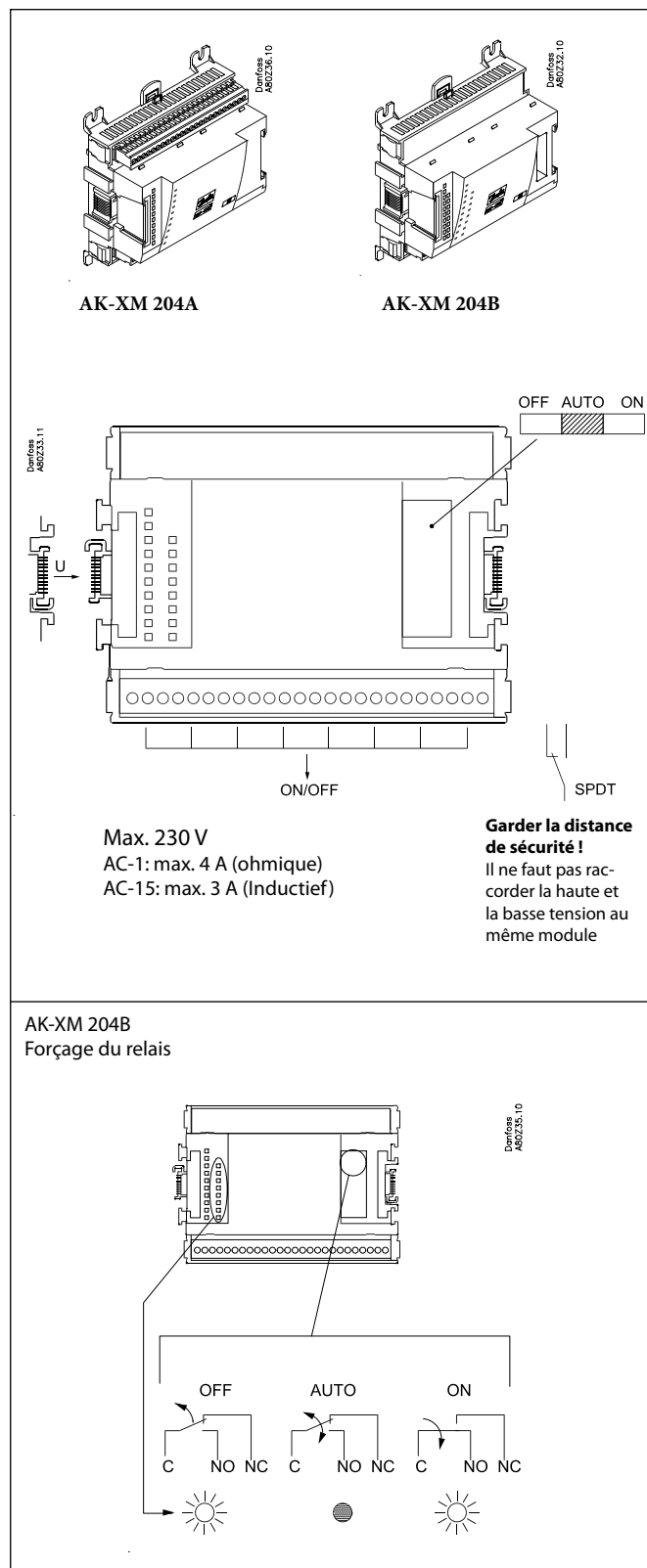
- Régulateur sous tension
- Communication avec la carte socle active (rouge = erreur)
- Etat des sorties DO1 à DO8

Rang de droite : (seul AK-XM 204B)

- Commande manuelle des relais
Allumée = commande manuelle
Eteinte = pas de commande manuelle

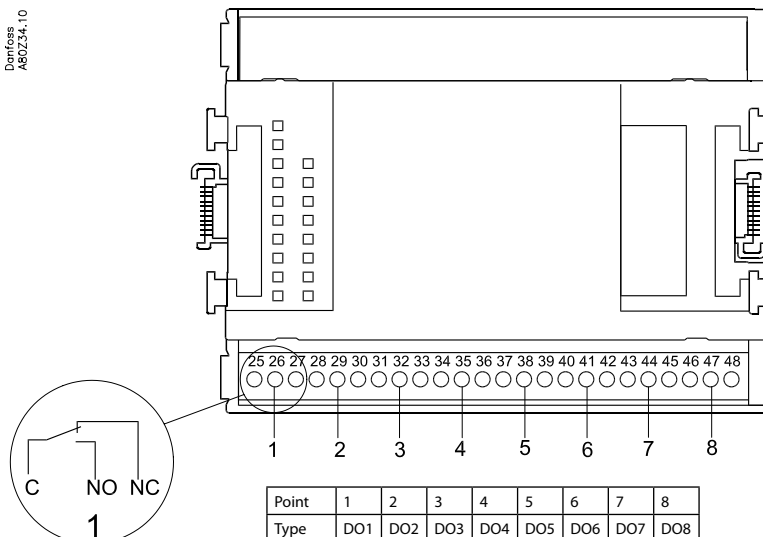
Fusibles

En arrière de la partie supérieure, un fusible protège chaque sortie.

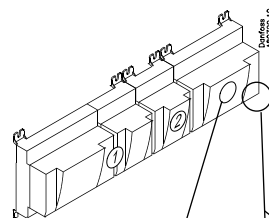


Point

Danfoss
A80234.10



	Signal	Actif à
	Comp. 1	On / Off
	Comp. 2	
	Ventila-teur 1	
	Alarme	



Signal	Module	Point	Borne	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	

Modules d'extension AK-XM 205A / AK-XM 205B

Fonction

Ces modules comprennent :
 8 entrées analogiques pour capteurs, transmetteurs de pression, signaux de tension et signaux de contacts.
 8 sorties de relais

Tension d'alimentation

La tension d'alimentation du Module est fournie par le Module précédent de la chaîne.

Seulement AK-XM 205B

Commande manuelle des relais

En façade, huit commutateurs permettent la commande manuelle des relais.

Soit en position Off (rien) ou On (tout).

En position Auto, le régulateur est en charge de la commande.

Diodes lumineuses

Il y a deux rangs de diodes. Voici leur signification :

Rang de gauche :

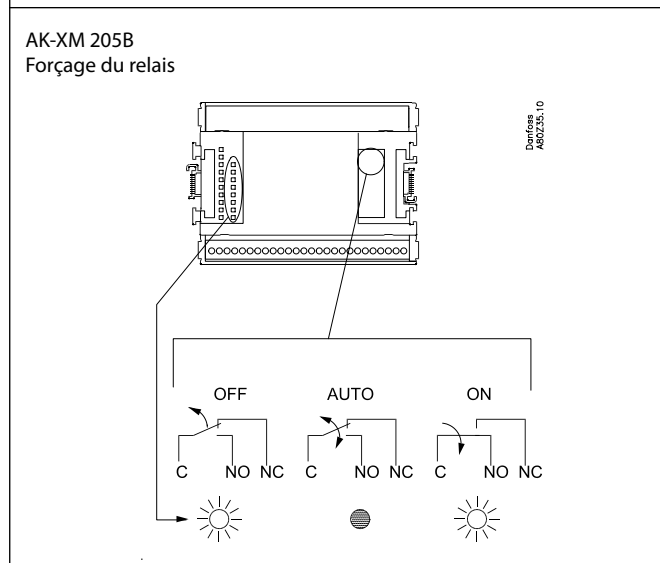
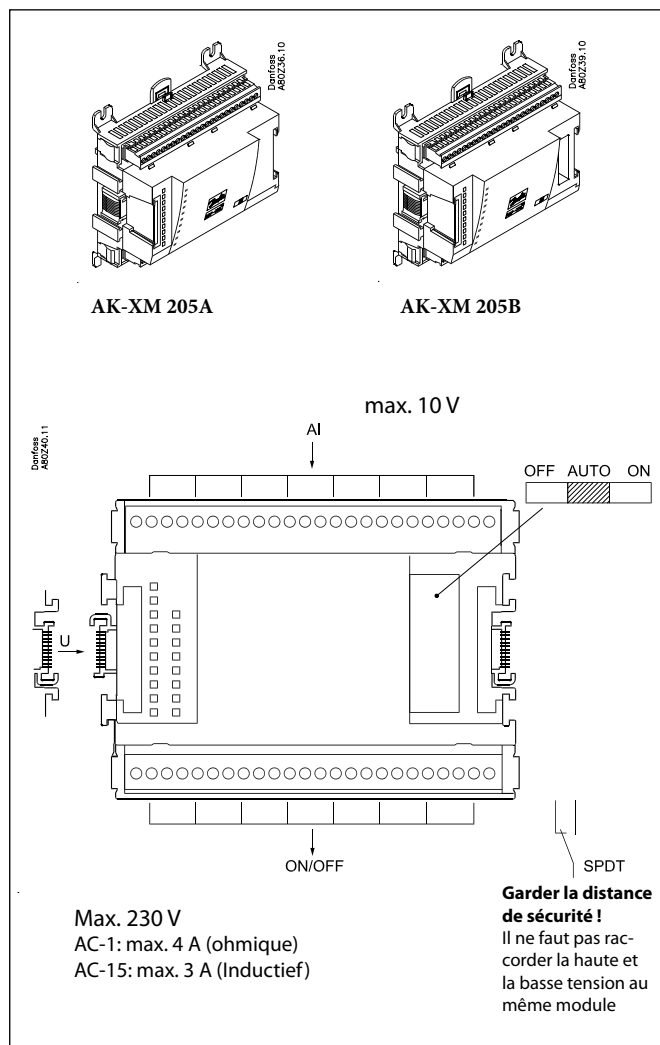
- Régulateur sous tension
- Communication avec la carte socle active (rouge = erreur)
- Etat des sorties DO1 à DO8

Rang de droite : (Seul AK-XM 205B)

- Commande manuelle des relais
- Allumée = commande manuelle
- Eteinte = pas de commande manuelle

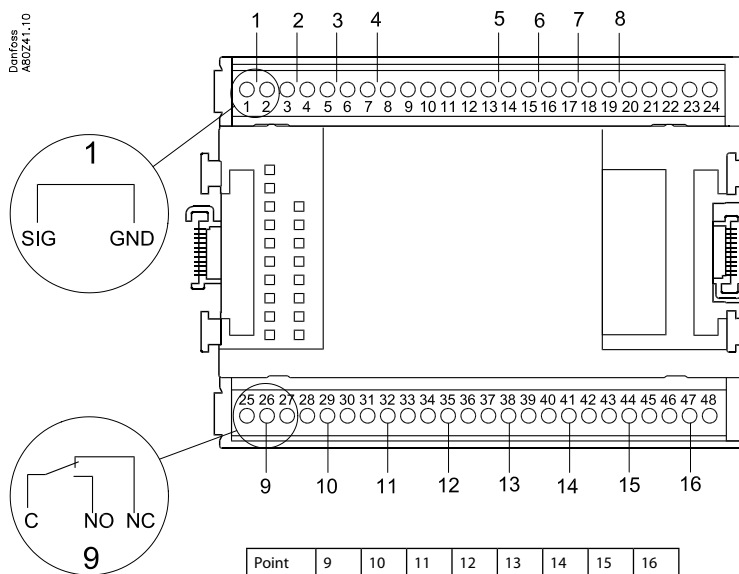
Fusibles

En arrière de la partie supérieure, un fusible protège chaque sortie.



Point

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



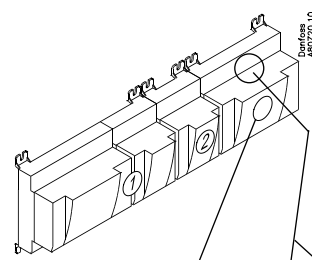
Borne 9: 12V
Borne 10: 5V

Borne 21: 12V
Borne 22: 5V

Borne 11, 12, 23, 24 : 6 (Blindage)

Point	9	10	11	12	13	14	15	16
Type	DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6	DO7	DO8

	Signal	Type Signal
S Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux1 Saux2 SSA SdA	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB	AKS 32R -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
On/Off 	Ext. Interr. princ. Jour /Nuit Porte	Actif à: Fermeture / ouverture
DO 	Comp 1 Comp 2 Ventilateur 1 Alarme Eclairage Cordons chauffants Dégivrage	Actif à: on / Off



Signal	Module	Point	Borne	Type 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)	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 - 36 - 39	
		14 (DO6)	40 - 41 - 42	
		15 (DO7)	43 - 44 - 45	
		16 (DO8)	46 - 47 - 48	

Module d'extension AK-OB 003A

Fonction

Ce Module comprend 2 sorties de tensions analogique de 0 à 10 V.

Tension d'alimentation

La tension d'alimentation du Module est fournie par le Module régulateur.

Emplacement

Le Module est installé sur la carte à l'intérieur du Module régulateur.

Point

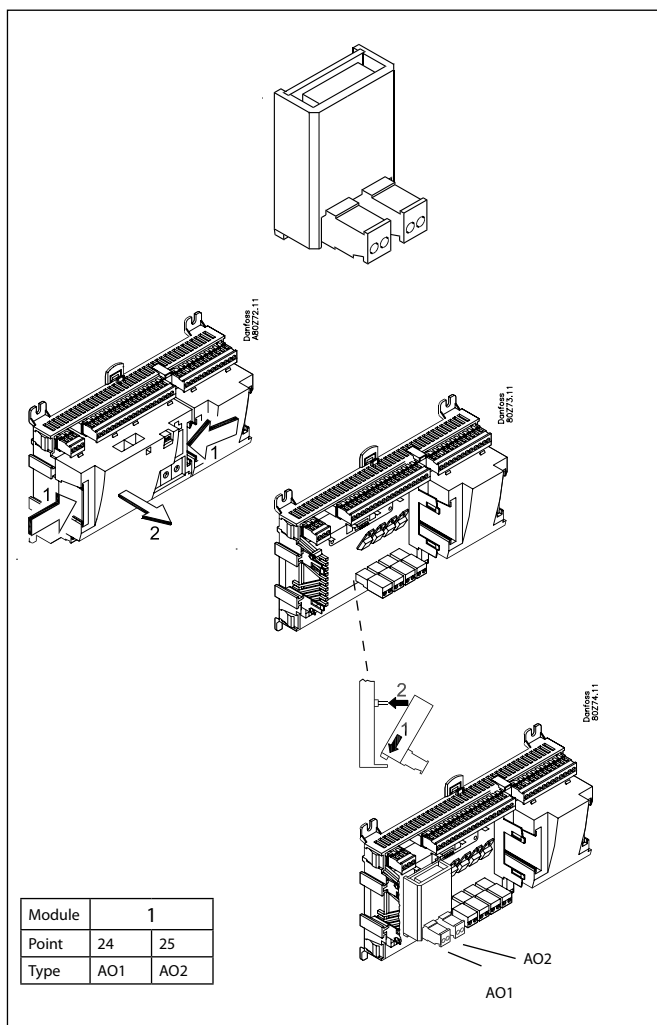
Les deux sorties sont les points 24 et 25 montrés à la page précédente traitant du régulateur.

Charge max.

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

$R > 4 \text{ kohm}$

AO	-	→	0-10 V	AO	0 - 10 V
	+	→			



Module	1	
Point	24	25
Type	AO1	AO2

Module d'extension AK-OB 101A

Fonction

Ce Module est une horloge avec pile de réserve.

Il convient aux régulateurs non connectés à une transmission de données avec d'autres régulateurs.

On utilise le Module si le régulateur a besoin d'une pile de réserve pour les fonctions suivantes :

- Horloge
- Heures fixes pour commutations jour/nuit
- Heures fixes pour dégivrages
- Conservation du registre d'alarmes en cas de panne de courant
- Conservation du registre de températures en cas de panne de courant

Connexion

Le Module est à connecteur.

Emplacement

Le Module est à placer sur la carte à l'intérieur de l'unité à moteur.

Point

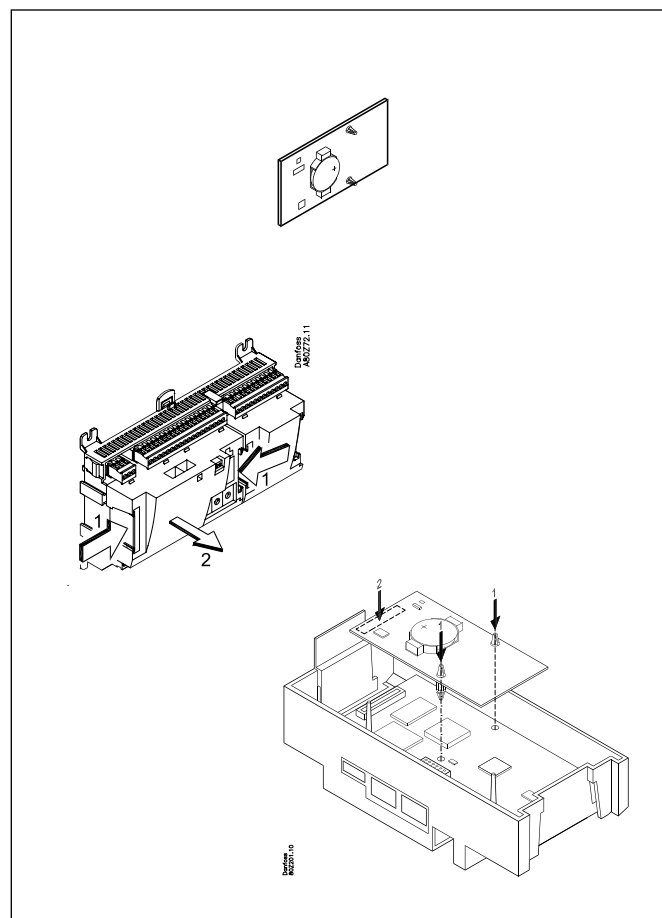
Il n'est pas nécessaire de définir un point pour un Module d'horloge – il suffit de le connecter.

Durée de vie de la pile

La pile a une vie de plusieurs années – même en cas de pannes de courant fréquentes.

Une alarme indique le changement imminent de la pile.

Au moment de l'alarme, la pile peut encore fonctionner plusieurs mois.



Module d'affichage EKA 163B / EKA 164B

Fonction

Affichage des mesures relevées par le régulateur : température du meuble, pression d'aspiration ou de condensation, par exemple. Le réglage individuel des fonctions est possible en utilisant l'afficheur à boutons de réglage. Les mesures et réglages affichés sont fonction du régulateur utilisé. Consulter le régulateur utilisé.

Raccordement

Relier le Module au régulateur par un câble avec connecteurs. Utiliser un câble par Module. Le câble existe en différentes longueurs.

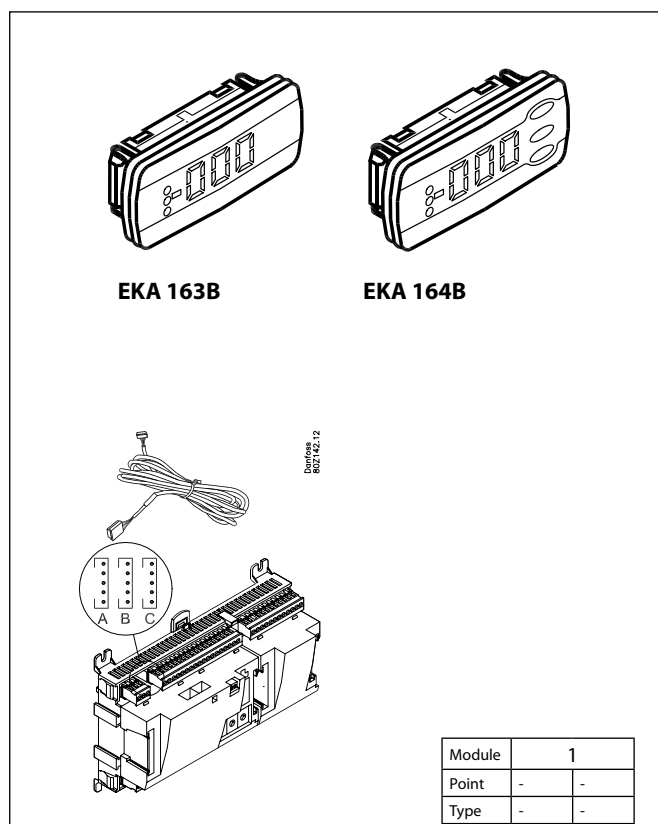
Les deux types d'afficheurs (avec ou sans boutons) peuvent être raccordés à la sortie A, B ou C.

Emplacement

Placer le Module à une distance maximum de 15 m du régulateur.

Point

Pas besoin de définir un point pour un Module d'affichage – le raccorder simplement.



Module transformateur AK-PS 075 / 150

Fonction

Alimentation de 24 V du régulateur.

Tension d'alimentation

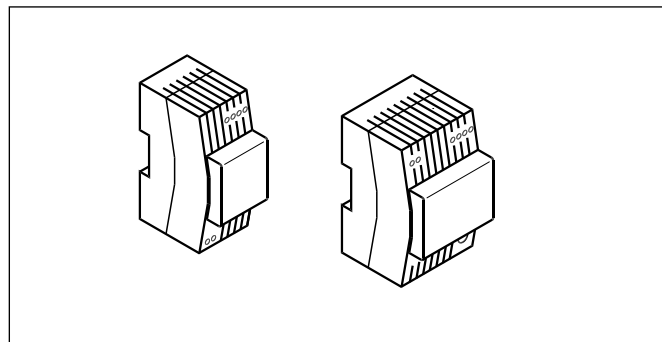
230 V c.a. ou 115 V c.a. (de 100 V c.a. à 240 V c.a.)

Emplacement

Sur rail DIN

Effet

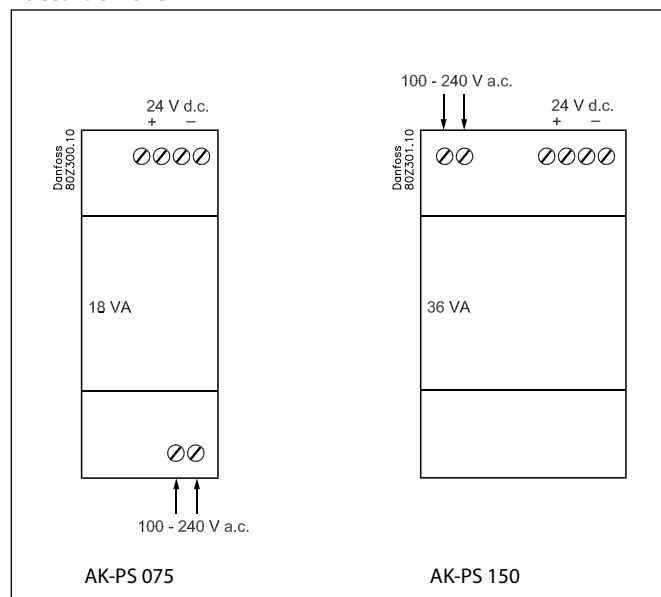
Type	Tension de sortie	Courant de sortie	Effet
AK-PS 075	24 V c.c.	0.75 A	18 VA
AK-PS 150	24 V c.c. (réglable)	1.5 A	36 VA



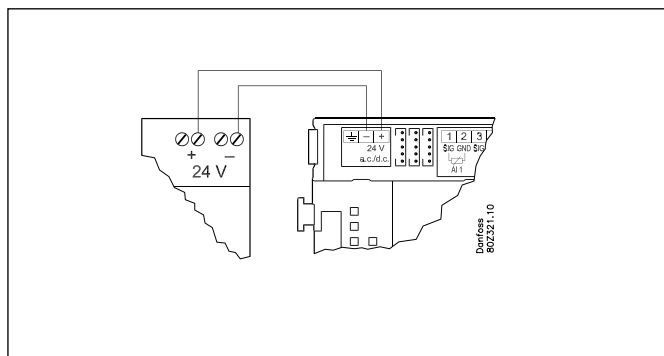
Dimensions

Type	Hauteur	Largeur
AK-PS 075	90 mm	36 mm
AK-PS 150	90 mm	54 mm

Raccordement



Alimentation d'un régulateur principal



Avant-propos sur la conception

Pour décider du nombre de Modules d'extension requis, sachez que la modification d'un signal peut éventuellement rendre un Module supplémentaire superflu :

- Un signal tout/rien peut être reçu de trois façons : Soit comme un signal de contact sur une entrée analogique, soit comme un signal de tension sur un Module basse tension soit comme un signal de tension sur un Module haute tension.
- Un signal tout/rien peut être émis de deux façons : Soit par un relais de contact, soit par un relais statique. La différence primaire est la charge admise et un relais doté d'un commutateur.

Voici un certain nombre de fonctions et de connexions qui conviennent à une régulation en cours d'étude. Le régulateur offre plus de fonctions que celles mentionnées ; toutefois, pour définir le besoin de connexions, il est tenu compte des seules fonctions mentionnées.

Fonctions

Fonction horloge

La fonction d'horloge et de passage entre heure d'été et heure d'hiver est logée dans le régulateur.

L'horloge est mise à zéro en cas de panne de courant.

Le réglage de l'horloge est conservé si le régulateur est raccordé sur un réseau avec passerelle ou si un Module horloge est installé dans le régulateur.

Marche/arrêt de la régulation

La marche/arrêt de la régulation est commandée par le logiciel. On peut également prévoir une marche/arrêt externe.

Fonction d'alarme

Pour envoyer l'alarme à un générateur de signaux, il faut utiliser une sortie de relais.

Sondes de températures et transmetteurs de pression supplémentaires

Pour permettre des mesures en dehors de la régulation, on raccorde ces sondes et capteurs aux entrées analogiques.

Commande forcée

Le logiciel offre la possibilité d'une commande forcée. Si un Module d'extension avec sorties de relais est installé, la partie supérieure du Module comporte éventuellement des commutateurs ; dans ce cas, ces commutateurs permettent de forcer chaque relais en position marche ou en position arrêt.

Transmission de données

Le Module régulateur est doté de bornes pour raccorder une communication de données LON.

Les conditions imposées à l'installation ressortent d'un document séparé.

Raccordements possibles

En principe, il existe les types de connexions suivants :

Entrées analogiques « AI »

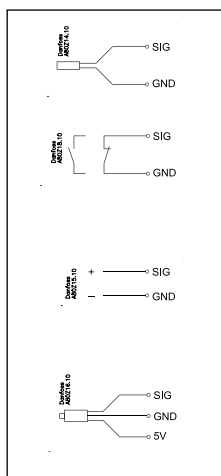
Ce signal est connecté sur deux bornes.

Réception des signaux suivants :

- Signal de température émis par un capteur Pt 1000
- Signal d'un contact assurant le court-circuit ou l'ouverture de l'entrée
- Signal de tension de 0 à 10 V
- Signal émis par un transmetteur de pression AKS 32 ou AKS 32R

Le transmetteur de pression est alimenté en tension par le bornier du Module : il y a une alimentation 5 V et une alimentation 12 V.

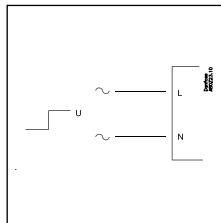
La plage de travail du transmetteur de pression est définie lors de la programmation.



Entrées de tension tout/rien (signal DI)

Ce signal est connecté sur deux bornes.

- Il doit comprendre deux niveaux : l'entrée sous « 0 V » ou sous « tension ».
- Il existe deux Modules d'extension pour ce type de signal :
- Module basse tension, 24 V, par exemple
 - Module haute tension, 230 V, par exemple



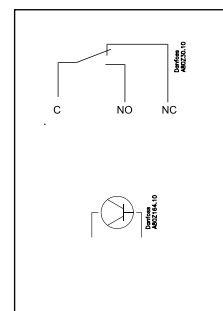
La fonction est définie lors de la programmation.

- Actionnement lorsque l'entrée est hors tension
- Actionnement lorsque l'entrée est sous tension.

Signaux de sortie tout/rien « DO »

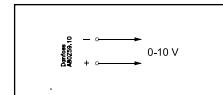
Les deux types sont ici :

- Sorties à relais
 - Toutes les sorties à relais sont à contact inverseur, et la fonction désirée est obtenue lorsque le régulateur est hors tension.
- Sorties relais statique
 - Réservées aux détendeurs AKV, mais ces sorties permettent également d'actionner un relais externe comme le fait une sortie de relais.
 - Cette sortie n'existe que sur le Module régulateur de base.



La fonction est définie lors de la programmation.

- Actionnement lorsque la sortie est alimentée
- Actionnement lorsque la sortie n'est pas alimentée



Signal de sortie analogique « AO »

Ce signal sert à envoyer un signal de commande à un appareil externe (à un variateur de vitesse AKD, par exemple). La gamme de signal est définie lors de la programmation. 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V ou 2-10 V.

Limitations

Etant donné que le système est extrêmement flexible en ce qui concerne le nombre d'unités raccordées, il y a lieu de s'assurer que vous avez respecté les quelques limitations imposées. La complexité du régulateur est fonction du logiciel, de la puissance du processeur et du volume de la mémoire. Ceci met à la disposition du régulateur un certain nombre de connexions permettant le recueil de données et d'autres pour l'actionnement de relais.

- ✓ Le total de connexion ne peut pas dépasser 40.
- ✓ Il faut limiter le nombre de Modules d'extension de façon à éviter que la puissance totale absorbée ne dépasse 36 VA (régulateur compris).
- ✓ Le nombre maximum de transmetteurs de pression par Module régulateur est de 5.
- ✓ Le nombre maximum de transmetteurs de pression par Module d'extension est de 5.

Conception d'une commande de compresseurs et de condenseurs

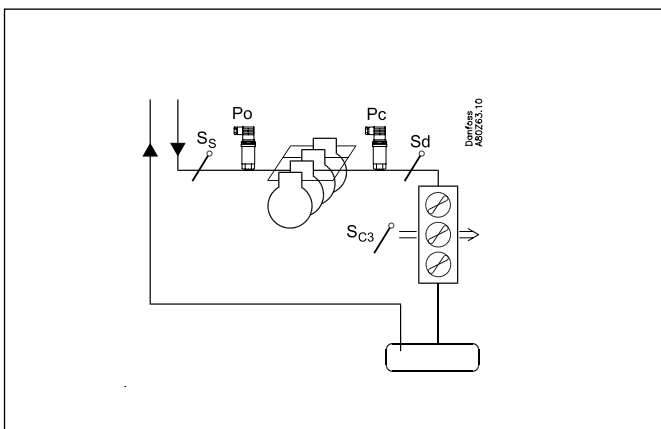
Procédé à suivre :

1. Faites un croquis de l'installation en question.
2. Vérifiez que les fonctions du régulateur sont à la hauteur de l'application envisagée.
3. Considérez les raccordements nécessaires.
4. Utilisez le schéma de planification. / Notez le nombre de raccordements résultant./ Faire l'addition..
5. Est-ce que le nombre de raccordements possibles du Module régulateur suffit ? Si ce n'est pas le cas, suffit-il de changer un signal d'entrée tout/rien de signal de tension en signal de contact ou faut-il installer un Module d'extension ?
6. Prenez une décision concernant les Modules d'extension nécessaires.
7. Vérifiez que les limitations sont respectées.
8. Calculez la longueur totale des Modules.
9. Accouplez les Modules.
10. Décidez les points de raccordement.
11. Elaborez un schéma de raccordement ou un développé.
12. Tension d'alimentation / puissance du transformateur.

← Suivez ces 12 points.

1

Croquis



Faites un croquis de l'installation en question.

2 Commandes de compresseurs et de condenseur

	AK-PC 730
Utilisation	
Régulation d'un groupe de compresseur	x
Régulation d'un groupe de condenseur	x
Régulation d'une centrale	x
Régulation de la capacité des compresseurs	
Capteur de régulation. Soit P0, S4 ou Pctrl	x
Régulation PI	x
Nombre de compresseurs maximum	4
Nombre d'étages maximum par compresseur	3
Capacités de compresseurs identiques	x
Différentes capacités de compresseur	x
Fonction séquentielle (premier, dernier)	x
Commande vitesse de compresseur 1 2	x
Egalisation horaire	x
Anti court-cycle.	x
Temps de marche mini.	x
Injection dans la conduite d'aspiration	x
Injection de liquide dans l'échangeur de chaleur en cascade	x
Référence de pression d'aspiration	
Régulation par optimisation P0	x
Régulation par « régime de nuit »	x
Fonction régulation par un signal « 0-10 V »	x
Régulation de capacité des condenseurs	
Capteur de régulation. Soit Pc, soit Pctrl	
Régulation étages	x
Nombre d'étages maximum	6
Variation de vitesse	x
Régulation étages et variation de vitesse	x
Limitation de vitesse en régime de nuit	x
Fonction de récupération de chaleur par une fonction thermostatique	x
Fonction de récupération de chaleur par un signal DI	x
Fonction de surveillance erreurs FDD sur condenseur	x
Référence de pression de condensation	
Référence de pression de condensation flottante	x
Réglage de référence pour la fonction de récupération de chaleur	x
Fonctions de sécurité	
Pression d'aspiration mini	x
Pression d'aspiration maxi	x
Pression de condensation maxi	x
Température de refoulement maxi	x
Surchauffe mini / maxi	x
Surveillance de sécurité des compresseurs	x
Surveillance haute pression commune aux compresseurs	x
Surveillance de sécurité des ventilateurs des condenseurs	x
Fonctions d'alarme générales avec temporisation	10
Divers	
Sondes et capteurs supplémentaires	7
Fonction marche arrêt des postes.	x
Possibilité de raccorder un afficheur séparé	2
Fonctions thermostatiques séparées	5
Fonctions pressostatiques séparées	5
Mesures séparées de la tension	5

Davantage de détails sur les fonctions

Compresseur

Régulation de 4 étages de compresseur maximum, y compris décompresseurs. Le compresseur n° 1 et 2 peut être réglé par la vitesse.

On peut utiliser comme capteur de régulation :

- 1) P0 – Pression d'aspiration
- 2) S4 – Température du liquide incongelable froid
- 3) Pctrl - La pression de condensation dans le circuit basse pression régule le circuit haute pression par régulation en cascade. (P0 est également utilisé aux points 2 et 3, mais pour la sécurité basse pression.)

Condenseur

Régulation de condenseur jusqu'à 6 étages.

Le ventilateur n° 1 peut être réglé par la vitesse.

L'utilisation des sorties de relais et de relais statique est au choix de l'utilisateur.

On peut utiliser comme capteur de régulation :

- 1) Pc – Pression de condensation
- 2) S7 – Température de liquide incongelable chaud (Pc est ici utilisé pour la sécurité haute pression.)

Raccordement entre les circuits haute pression et basse pression

La régulation de capacité du circuit haute pression peut être réajustée sur base de la pression de condensation dans le circuit basse pression.

Le régulateur peut émettre un signal à partir d'une sortie relais de façon à ce que le circuit basse pression puisse commencer en premier lorsque le circuit haute pression est en marche.

Le régulateur peut recevoir un signal du circuit basse pression si un refroidissement s'avère nécessaire.

Variation de la vitesse de ventilateurs des condenseurs

Cette fonction exige un Module de sortie analogique.

Une sortie de relais peut assurer la marche/arrêt de la commande de vitesse.

Les ventilateurs sont eux aussi éventuellement actionnés par des sorties de relais.

Circuit de sécurité

Pour obtenir la réception de signaux provenant d'un ou de plusieurs chaînons d'un circuit de sécurité, il faut raccorder chaque signal à une entrée tout/rien.

Signal jour/nuit pour accroître la pression d'aspiration

La fonction horloge peut servir, mais on peut, au lieu, utiliser un signal tout/rien externe.

Si la fonction « Optimisation P0 » est utilisée, il ne faut pas de signal pour accroître la pression d'aspiration. C'est l'optimisation P0 qui s'en charge.

Fonction régulation « Injection On »

Cette fonction ferme les détendeurs électroniques des commandes d'évaporateurs lorsque tous les compresseurs sont arrêtés.

Elle fonctionne par la communication des données ou par un câblage par une sortie de relais.

Fonctions thermostatiques et pressostatiques séparées

Un certain nombre de thermostats sont utilisables selon besoin. Cette fonction nécessite un signal de sonde et une sortie de relais. Le régulateur comprend les réglages voulus pour les valeurs d'enclenchement et de déclenchement. Une fonction d'alarme correspondante est également possible.

Mesures séparées de la tension

Il existe une multitude de mesures de tension qui peuvent être utilisées selon vos désirs. Le signal peut être de 0 à 10 V, par exemple. La fonction nécessite un signal de tension et une sortie de relais. L'on trouve dans le régulateur des réglages pour des valeurs de démarrage et d'arrêt. Une fonction d'alarme correspondante peut également être utilisée.

Davantage d'informations sur les fonctions vous sont présentées dans le chapitre 5.

Raccordements

Voici une liste des raccordements possibles.

Lisez les textes en vous référant éventuellement au tableau de la page suivante.

Entrées analogiques

Sondes de température

- S4 (Température du liquide incongelable froid)
Doit être utilisé lorsque le capteur de la régulation du compresseur est réglé sur S4
- Ss (température d'aspiration)
Il faut toujours l'utiliser pour la régulation de compresseurs.
- Sd (température de refoulement)
Il faut toujours l'utiliser pour la régulation de compresseurs.
- Sc3 (température extérieure)
Il faut l'utiliser si la fonction de surveillance FDD est utilisée.
Il faut l'utiliser si la référence de pression de condensation flottante est utilisée.
- S7 (température de retour du liquide incongelable chaud)
Doit être utilisé lorsque le capteur de régulation du condenseur est réglé sur S7
- Saux (1-4), éventuellement capteurs de température supplémentaires
Jusqu'à quatre sondes supplémentaires sont prévues pour la surveillance et la collecte de données. Ces capteurs peuvent être utilisés pour les fonctions thermostatiques générales.
(protection antigèle).

Transmetteurs de pression

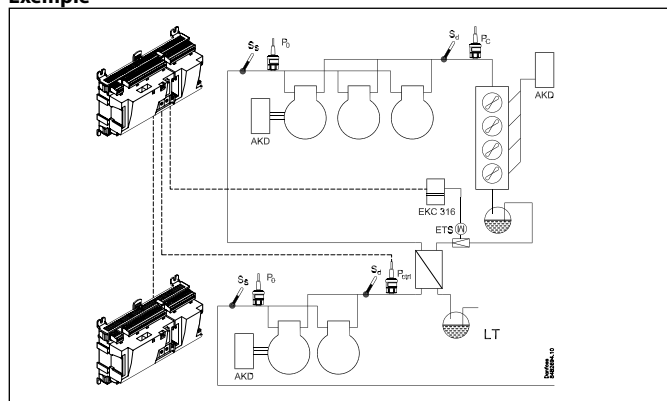
- P0 Pression d'aspiration
Il faut toujours l'utiliser pour la régulation de compresseurs. (protection antigèle).
- Pctrl (pression de régulation pour cascade)
Ne doit être utilisé que si le capteur de la régulation du compresseur est réglé sur Pctrl (cascade)
- Pc pression de condensation
Doit toujours être utilisé en cas de régulation du compresseur ou du condenseur..
- Paux (1-3)
On peut raccorder jusqu'à 3 transmetteurs de pression supplémentaires pour la surveillance et la collecte de données.
Ces capteurs peuvent être utilisés pour les fonctions de pressostat générales.

Un transmetteur de pression AKS 32 ou AKS 32R peut fournir un signal pour cinq régulateurs.

Signal de tension

- Ext. Ref
Sont utilisés si un signal de surcharge de référence est reçu de la part d'une autre commande.

Exemple



Système de cascade R404A / CO2.

L'exemple concerne le AK-PC 730 dans le circuit haute pression.

Groupe de compresseurs HT:

- La régulation de la capacité sur base de Pctrl dans le circuit CO2
- Réfrigérant R404A
- 1 compresseur à vitesse variable (30 kW, 30-60 Hz)
- 2 compresseurs (15 kW) avec égalisation de temps de marche
- Contrôle de sécurité de chaque compresseur
 - Contrôle commun de la haute pression au niveau du tuyau de refoulement
 - Démarrage/arrêt de la coordination entre les circuits R404A/CO2
 - Réglage P0 -12°C

- Entrées de tension (1-5)
On peut raccorder jusqu'à 5 signaux de tension pour la surveillance et la collecte de données. Ces signaux sont utilisés pour des fonctions d'entrées de tension générales.

Entrées tout/rien

Fonction de contact (entrée analogique) ou Signal de tension (Module d'extension)

- Entrée de sécurité commune à tous les compresseurs (ex. pressostat HP/LP commun)
- Jusqu'à 6 signaux à partir du circuit de sécurité de chaque compresseur
- Signal de déblocage du compresseur sur le régulateur basse pression en cascade
- Signal choix de compresseur sur le régulateur haute pression en cascade
- Signal en provenance du circuit de sécurité des ventilateurs
- Signal éventuel du circuit de sécurité du variateur de vitesse
- Marche/arrêt externe de la régulation
- Signal jour/nuit (augmentation/abaissement de la référence de pression d'aspiration) Cette fonction sera inutilisée si la fonction « Optimisation P0 » est utilisée.
- Entrées d'alarme DI (1-10)
On peut raccorder jusqu'à 10 signaux on/off supplémentaires pour la surveillance d'alarme générale et la collecte de données..

Sorties tout/rien

Sorties de relais

- Compresseurs (max. 4 étages y compris décompresseurs)
- Etages
- Moteur de ventilateur (1-6)
- Fonction marche arrêt des postes (signal vers les postes de froids d'évaporateurs : un par groupe d'aspiration)
- Démarrage/arrêt de l'injection dans l'échangeur de chaleur
- Déblocage du compresseur, signal de sortie du régulateur haute pression en cascade
- Choix de compresseur, signal de sortie du régulateur basse pression en cascade
- Démarrage/arrêt de l'injection dans le conduit d'aspiration
- Démarrage/arrêt de la récupération de chaleur
- Signal tout/rien vers la marche/arrêt d'une variation de vitesse
- Relais d'alarme
- Signaux on/off des thermostats généraux (1-5), pressostats (1-5) ou fonctions d'entrées de tension (1-5).

Sorties relais statique

Les sorties relais statique du Module régulateur conviennent aux mêmes fonctions que pour les « Sorties de relais » (voir plus haut).

(La sortie sera toujours ouverte si l'alimentation en tension du régulateur fait défaut.)

Sortie analogique

- Commande de la vitesse des ventilateurs du condenseur
- Commande de la vitesse des compresseurs

Condenseur pour réfrigération:

- 4 ventilateurs, à vitesse variable
- Surveillance de sécurité de tous les ventilateurs
- Régulation Pc en fonction de la température extérieure (Sc3)

Injection de liquide :

- Signal Démarrage/arrêt de l'injection de liquide (EKC 316/ETS)

Ventilateur dans le compartiment du compresseur:

- Commande thermostatique du ventilateur carter du compresseur

Sécurité:

- Contrôle de P0, Pc, Sd et de la surchauffe dans la conduite d'aspiration (Ss)
- P0 max. = -5 °C, P0 min. = -20 °C
- Pc max. = 50 °C
- Sd max. = 120 °C
- SH min. = 5 °C, SH max. = 35 °C

Autres:

- Surveillance du niveau de liquide via entrée de contact
- Sortie d'alarme utilisée
- Commutateur principal externe via entrée de contact
- Surveillance de gaz CO2. Détecteur signal 0-10 V de type GDC de Danfoss.
- 0-10 V correspondant à 0 - 10 000 ppm. Alarme à 9 000 ppm.

Pour l'exemple actuel, nous utilisons les Modules suivants :

- Module de base AK-PC 730
- Module d'entrée digital AK-XM 102B
- Module de sortie analogique AK-OB 003A

4	Schéma de spécification	Signal d'entrée analogique		Signal de tension tout/rien		Signal de tension tout/rien		Signal de sortie tout/rien		Signal de sortie analogique 0-10V		7	Limitations
		Exemple		Exemple		Exemple		Exemple		Exemple			
	<p>Ce schéma vous aide à vérifier si le régulateur de base comprend assez d'entrées et de sortie. Si ce n'est pas le cas, il faut ajouter au régulateur un ou plusieurs des Modules d'extension mentionnés.</p> <p>Notez vos besoins en raccordements et faites en la somme.</p>												
	Entrées analoge												
	Sonde de température, Sd, Sc3, S4, S7		3										
	Sonde de température supplémentaire / thermostats séparés		1										
	Transmetteurs de pression, P0, Pc, pressostats séparés		3										
	Signal de tension provenant d'une autre régulation, signaux séparés		1										
	Récupération de chaleur par un thermostat												
	Entrées tout/rien	contact		24 V		230 V							
	Circuit sécurité comp. commun à tous les comp.							1					
	Circuit sécurité comp. Pression d'huile							3					
	Circuit sécurité comp. discontacteur												
	Circuit sécurité comp. Temp. moteur												
	Circuit sécurité comp. thermostat haute pression												
	Circuit sécurité comp. pressostat haute pression												
	Circuit sécurité. général pour chaque compresseur												
	Circuit sécurité. Ventilateurs de condenseurs							4					
	Circuit sécurité, variateur de vitesse												
	Arrêt/marche externe		1										
	LT release-entrée/ HT request entrée		1										
	Régime de nuit, pression d'aspiration												
	Fonctions d'alarme séparées		1										
	Load shedding												
	Fonction de récupération de chaleur par un signal DI												
	Sorties tout/rien												
	Compresseurs (moteurs) + Etages							3					
	Moteur de ventilateur							1					
	Relais d'alarme							1					
	Marche arrêt postes												
	Fonctions thermostatiques et pressostatiques séparées, mesures de tension							1					
	Récupération de chaleur par un thermostat												
	Injection dans la conduite d'aspiration/ échangeur de chaleur							1					
	HT release - sortie / LT request sortie							1					
	Signal de commande analogique, 0-10 V												
	Variateur de vitesse, Comp.1 + (Comp.2 ou ventilateur)									2			
5	Total de raccordements pour la régulation		11		0		8		8		2		
	Nombre de raccordements d'un module régulateur	11	11	0	0	0	0	8	8	0	0		
6	Raccordements complémentaires (éventuellement)		0		-		8		0		2		
	Les raccordements complémentaires sont obtenus d'un ou de plusieurs modules d'extension												
	AK-XM 101A (8 entrées analogiques)												___ pièce à 2 VA = ___
	AK-XM 102A (8 entrées digitales basse tension)												___ pièce à 2 VA = ___
	AK-XM 102B (8 entrées digitales haute tension)						1						___ pièce à 2 VA = ___
	AK-XM 204A / B (8 sorties de relais)												___ pièce à 5 VA = ___
	AK-XM 205A / B (8 entrées anal. + 8 sorties relais)												___ pièce à 5 VA = ___
	AK_OB 003A (2 entrées analogiques)									1			___ pièce à 0 VA = 0
													1 pièce à 12 VA = 12
													Au total =
													Au total = 36 VA maxi

Exemple
Aucune des 3 limites n'est dépassée => OK

8 Longueur

Si vous utilisez beaucoup de Modules d'extension, le régulateur est prolongé en conséquence. La série de Modules est une unité continue qui ne doit pas être rompue.

La largeur unitaire est 72 mm.

Les modules de la série 100 comprennent 1 unités

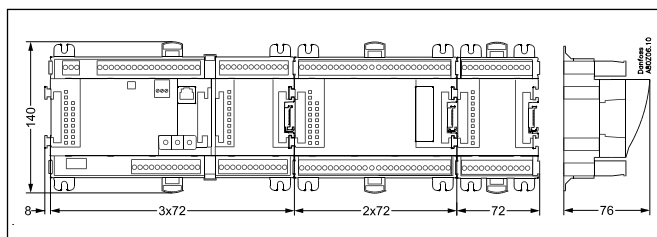
Les modules de la série 200 comprennent 2 unités

Le régulateur comprend 3 unités

La longueur d'une unité d'ensemble est donc $n \times 72 + 8$

ou autrement dit :

Module	Type	Nombre	à	Longueur
Module régulateur	Série 300	1	x	224
Module d'extension	Série 200	—	x	144
Module d'extension	Série 100	—	x	72
Longueur hors tout				= ___ mm



Exemple:

Module régulateur + 1 module d'extension série 100 =
 $224 + 72 = 296$ mm.

9 Accouplement des modules

Commencer par le module régulateur de base et connecter ensuite les Modules d'extension choisis. L'ordre d'installation est sans importance.

Il ne faut pas, par contre, changer l'ordre des Modules après que la programmation du régulateur est faite, en particulier les connexions se trouvant sur quels modules et sur quelles bornes.

Les modules sont fixés l'un à l'autre et maintenus ensemble par un connecteur qui transmet aussi la tension d'alimentation et la transmission de données interne au Module suivant.

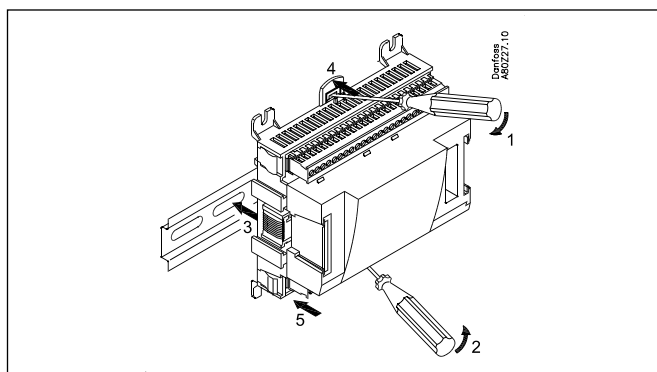
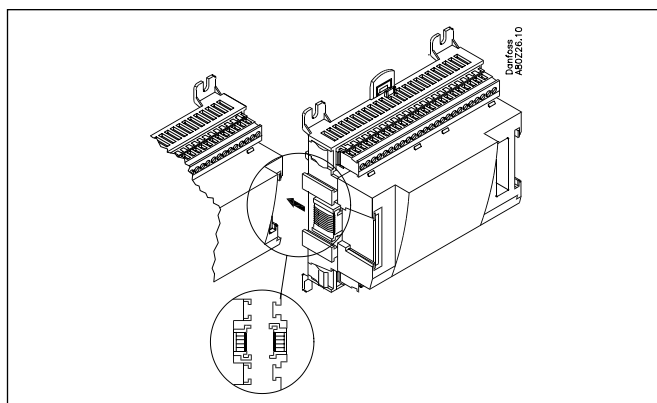
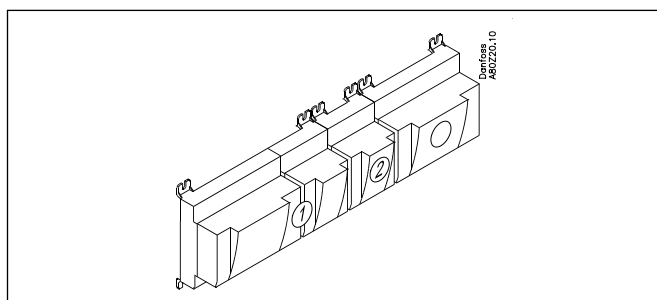
Mettre toujours les appareils hors tension pour le montage et le démontage.

Le connecteur du Module de base est protégé par un capuchon : installer ce capuchon sur le dernier connecteur libre pour le protéger contre la pénétration d'impuretés et les courts-circuits.

Après démarrage, le régulateur contrôle en permanence si la connexion aux Modules subséquents est intacte. Cet état est affiché par une diode lumineuse.

Si les deux fixations rapides du au rail DIN sont en position ouverte, on peut glisser le Module en place sur le rail, quelle que soit la place du Module dans l'ordre.

Le démontage se fait lui aussi avec les deux fixations rapide en position ouverte.



10 Décidez les point de raccordement

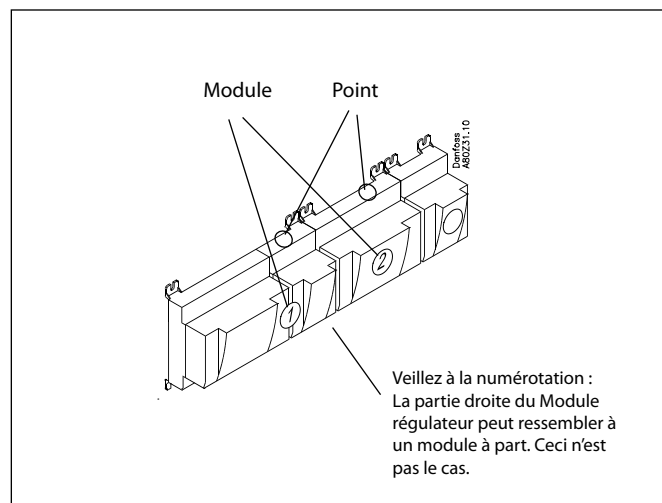
Toutes les connexions seront programmées avec leur point de départ (module et point), c'est à dire, en principe, que leur emplacement importe peu, à condition de choisir le type correct d'entrée ou de sortie.

- Le régulateur de base est le Module n° 1, le module suivant est n° 2 et ainsi de suite.
- Un point est constitué par les deux ou trois bornes d'une entrée ou d'une sortie (deux bornes pour un capteur et trois bornes pour un relais, par exemple).

Procédez à ce point aux préparatifs du schéma de raccordement et de la programmation (configuration) définies. Pour faciliter cette tâche, remplissez le schéma de raccordement pour les Modules actuels.

Principe:

Nom	Module	Point	Fonction
<i>p.ex compresseur 1</i>	x	x	Fermeture
<i>p.ex compresseur 2</i>	x	x	Fermeture
<i>p. ex relais d'alarme</i>	x	x	NC (ouverture)
<i>p.ex Interrupteur principal</i>	x	x	Fermeture
<i>p.ex P0</i>	x	x	AKS 32R (-1 - 6 bar)



Le schéma de raccordement du régulateur et des éventuels modules d'extension est relevé plus loin dans le manuel, à partir du chapitre « Sommaire de modules ».

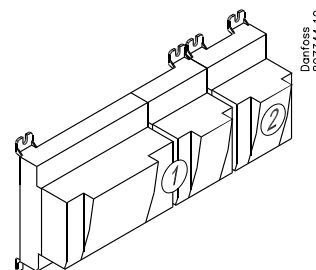
Pour le régulateur :

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal type / Aktive ved
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	

- Les colonnes 1, 2, 3 et 5 sont destinées à la programmation
- Les colonnes 2 et 4 sont destinées au schéma de raccordement.

Exemple :

Signal	Module	Point	Borne	Type signal / Actif à
Niveau bouteille ON/OFF	1	1 (AI 1)	1 - 2	Ouvert
Sonde thermostatique du compartiment du compresseur - Saux1		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Signal de basse pression (HT request)		3 (AI 3)	5 - 6	Fermeture
Détecteur de gaz		4 (AI 4)	7 - 8	0-10 V
Température extérieure - Sc3		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Interrupteur principal externe		6 (AI 6)	11 - 12	Fermeture
Signal de pression dans circuit basse pression - Pctrl		7 (AI 7)	13 - 14	MBS2050-60
Température de refoulement - Sd		8 (AI 8)	19 - 20	Pt 1000
Température d'aspiration - Ss		9 (AI 9)	21 - 22	Pt 1000
Pression d'aspiration - Po		10 (AI 10)	23 - 24	AKS32-12
Pression de condensation - Pc		11 (AI 11)	25 - 26	AKS32-34
Compresseur 1 (VSD start)		12 (DO 1)	31 - 32	ON
Compresseur 2		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Compresseur 3		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Ventilateur du carter du compresseur (Thermostat 1)		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Ventilateur (VSD start)		16 (DO 5)	39-40-41	ON
Démarrage de l'injection de liquide		17 (DO6)	42-43-44	ON
Signal vers basse pression (HT release)		18 (DO7)	45-46-47	ON
Alarme		19 (DO8)	48-49-50	OFF
Commande de la vitesse du compresseur	24	-	0-10 V	
Commande de la vitesse du ventilateur	25	-	0-10 V	



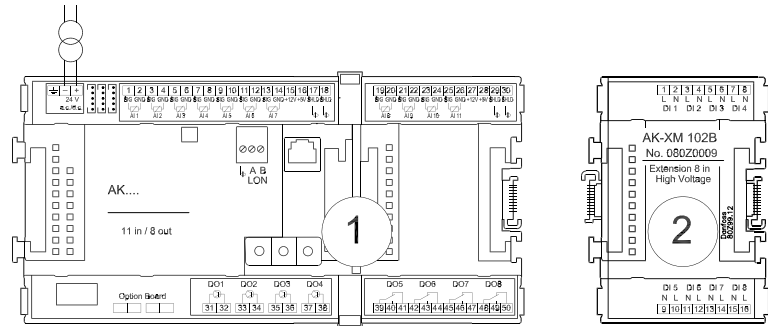
Signal	Module	Point	Borne	Type signal / Actif à
Comp. 1 circuit de sécurité	2	1 (DI 1)	1 - 2	Ouvert
Comp. 2 circuit de sécurité		2 (DI 2)	3 - 4	Ouvert
Comp. 3 circuit de sécurité		3 (DI 3)	5 - 6	Ouvert
Circuit de sécurité commun des compresseurs		4 (DI 4)	7 - 8	Ouvert
Vent. 1 circuit de sécurité		5 (DI 5)	9 - 10	Ouvert
Vent. 2 circuit de sécurité		6 (DI 6)	11 - 12	Ouvert
Vent. 3 circuit de sécurité		7 (DI 7)	13 - 14	Ouvert
Vent. 4 circuit de sécurité		8 (DI 8)	15 - 16	Ouvert

11

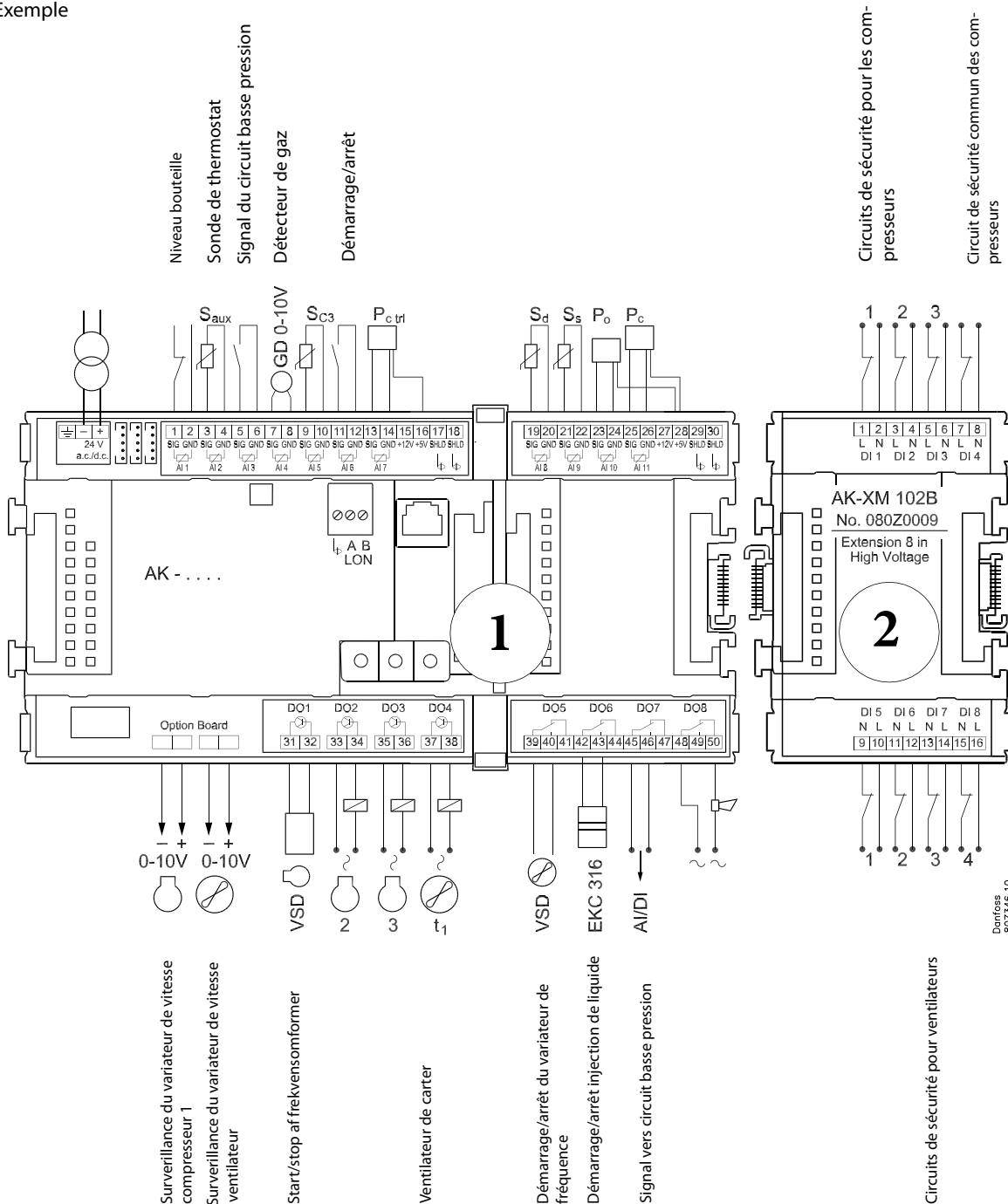
Schéma de raccordement

Demandez les plans de chaque module à Danfoss.
Format = dwg et dxf.

Vous pouvez ensuite inscrire le numéro du module dans le cercle et tracer les raccordements.



Exemple



12

Tension d'alimentation

La tension d'alimentation est branchée uniquement sur le module régulateur de base. Les autres modules sont alimentés par les connecteurs reliant les modules.

La tension doit être 24 V +/-20%. Il faut utiliser un transformateur par module régulateur. Le transformateur doit être de classe II.

Le 24 V ne doit pas être partagé avec d'autres régulateurs ou appareils. Les entrées et les sorties analogiques ne sont pas galvaniquement isolées de la tension d'alimentation.

Ne pas mettre à la terre le secondaire du transformateur.

Puissance du transformateur

Le besoin en puissance augmente avec le nombre de Modules installés :

Module	Type	Nombre à	Puissance
Régulateur de base		1 x 12 =	12 VA
Module d'extension	série 200	- x 5 =	__ VA
Module d'extension	série 100	- x 2 =	__ VA
Au total			__ VA

Exemple:

Régulateur principal 12 VA
 + 1 module d'extension série 100 2 VA

Puissance du transformateur (minimum) 14 VA

Sommaire des modules

1. Régulateur

Type	Fonction	Utilisation	Langue	Numéros de code	Exemple
AK-PC 730	Régulateur de capacité des compresseurs et des condenseurs	Compresseur/ Condenseur/ tous/ Régulation en cascade	Anglais, allemand, français, Italien, hollandais	080Z0116	
			Anglais, espagnol, portugais	080Z0117	
			Anglais, danois	080Z0118	x

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

Type	Entrées analogiques	Sorties tout/rien		Entrées de tension tout/rien (Signal DI)		Sorties analogiques	Module avec commutateurs	Numéros de code	Exemple
	Pour capteurs, transmetteurs de pression etc.	Relais (SPDT)	Relais statique	Basse tension (80 V maxi)	Haute tension (260 V maxi)	0-10 V c.c.	Pour la commande manuelle des relais de sortie		
Régulateur	11	4	4	-	-	-	-	-	
Module d'extension									
AK-XM 101A	8							080Z0007	
AK-XM 102A				8				080Z0008	
AK-XM 102B					8			080Z0009	x
AK-XM 204A		8						080Z0006	
AK-XM 204B		8					x	080Z0016	
AK-XM 205A	8	8						080Z0005	
AK-XM 205B	8	8					x	080Z0015	
Le Module d'extension ci-dessous est installé sur la carte imprimée à l'intérieur du Module régulateur de base. La carte ne peut loger qu'un seul Module.									
AK-OB 003A						2		080Z0251	x

3. Commande et accessoires AK

Type	Fonction	Utilisation	Numéros de code	Exemple
Opération				
AK-ST 500	Logiciel pour la commande des régulateurs AK	AK-commande	080Z0161	x
-	Câble reliant le PC et le régulateur AK	AK - Com port	080Z0262	x
-	Câble reliant le câble du modem et le régulateur AK Câble reliant le câble PDA et le régulateur AK	AK - RS 232	080Z0261	
Accessoires Module transformateur 230 V / 115 V jusqu'à 24 V				
AK-PS 075	18 VA	Alimentation du régulateur	080Z0053	x
AK-PS 150	36 VA		080Z0054	
Accessoires Afficheur externe pour raccordement au module régulateur. Pour indiquer la pression d'aspiration, par exemple				
EKA 163B	Afficheur		084B8574	
EKA 164B	Afficheur avec boutons de commande		084B8575	
-	Câble entre afficheur et régulateur	Longueur = 2 m	084B7298	
		Longueur = 6 m	084B7299	
Accessoires Horloge en temps réel pour régulateurs nécessitant une fonction d'horloge sans être connecté à une transmission de données				
AK-OB 101A	Horloge en temps réel avec pile de réserve	A monter à l'intérieur d'un régulateur AK	080Z0252	

3. Montage et câblage

Ce chapitre décrit la façon dont le régulateur est :

- Monté
- Raccordé

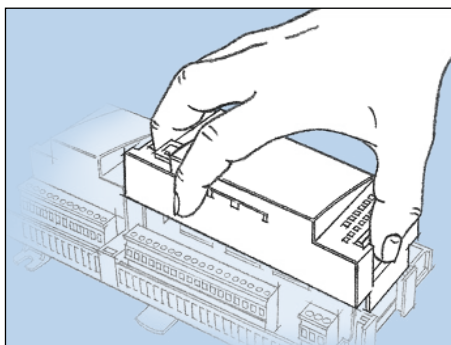
Nous avons choisi dans cet exemple de reprendre le point de départ que nous avons précédemment utilisé, à savoir les Modules suivants :

- Module de régulateur AK-PC 730
- Module d'entrée digital AK-XM 102B
- Module de sortie analogique AK-OB 003A

Montage

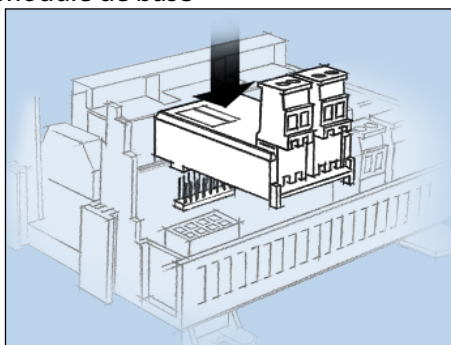
Montage d'un module sortie analogique

1. Enlevez la partie supérieure du module de base
Pour cela, il faut que le module soit hors tension.



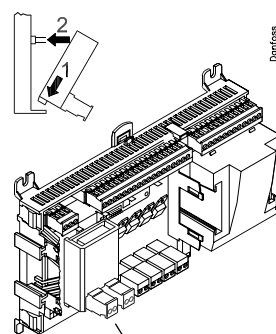
Pressez (vers l'intérieur) le côté à gauche des diodes et le côté à droite des sélecteurs d'adresses.
Enlevez la partie supérieure du Module de base.

2. Mettez le module d'extension en place dans le module de base



3. Remettez la partie supérieure du module de base en place

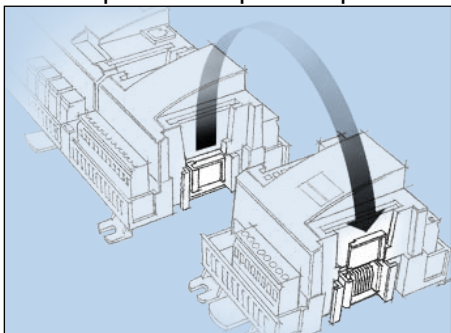
Le module d'extension analogique doit fournir un signal au variateur de fréquence.



Il y a deux sorties mais dans notre exemple, nous n'en utiliserons qu'une seule.

Montage d'un module E/S sur le module de base

1. Pour déplacer le capuchon protecteur

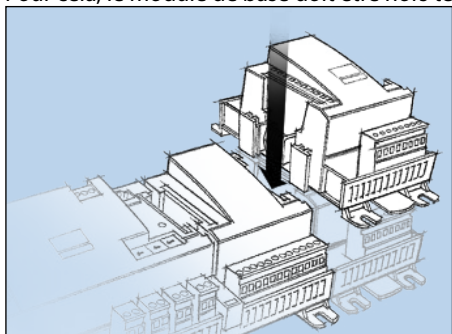


Enlevez le capuchon du connecteur situé à droite du module de base.

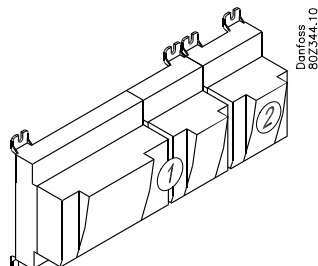
Placez le capuchon sur le connecteur à droite du module E/S qui sera monté tout à fait à droite sur l'ensemble AK.

2. Connectez le module E/S sur le module de base

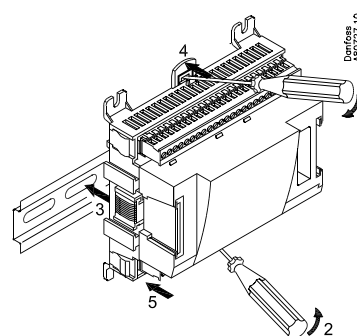
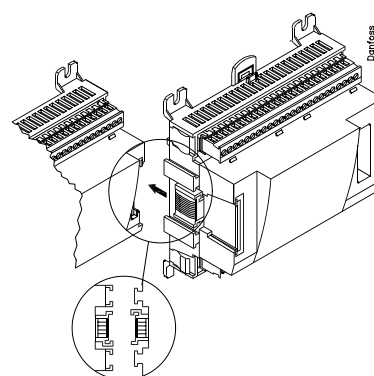
Pour cela, le module de base doit être hors tension.



Dans notre exemple, une module d'extension doivent être montés sur le Module de base. L'ordre est le suivant :



Tous les réglages suivants concernant les deux modules d'extension sont déterminés par cet ordre.



Quand les deux clips du rail DIN sont en position ouverte, le module peut s'intercaler sur le rail DIN, quelle que soit la série du module. Le démontage se déroule de la même façon, les deux clips en position ouverte.

Câblage

A la conception, l'on a déterminé la fonction qui doit être raccordée et l'endroit du raccordement.

1. Raccordement des entrées et des sorties

Les schémas ci-contre illustrent notre exemple :

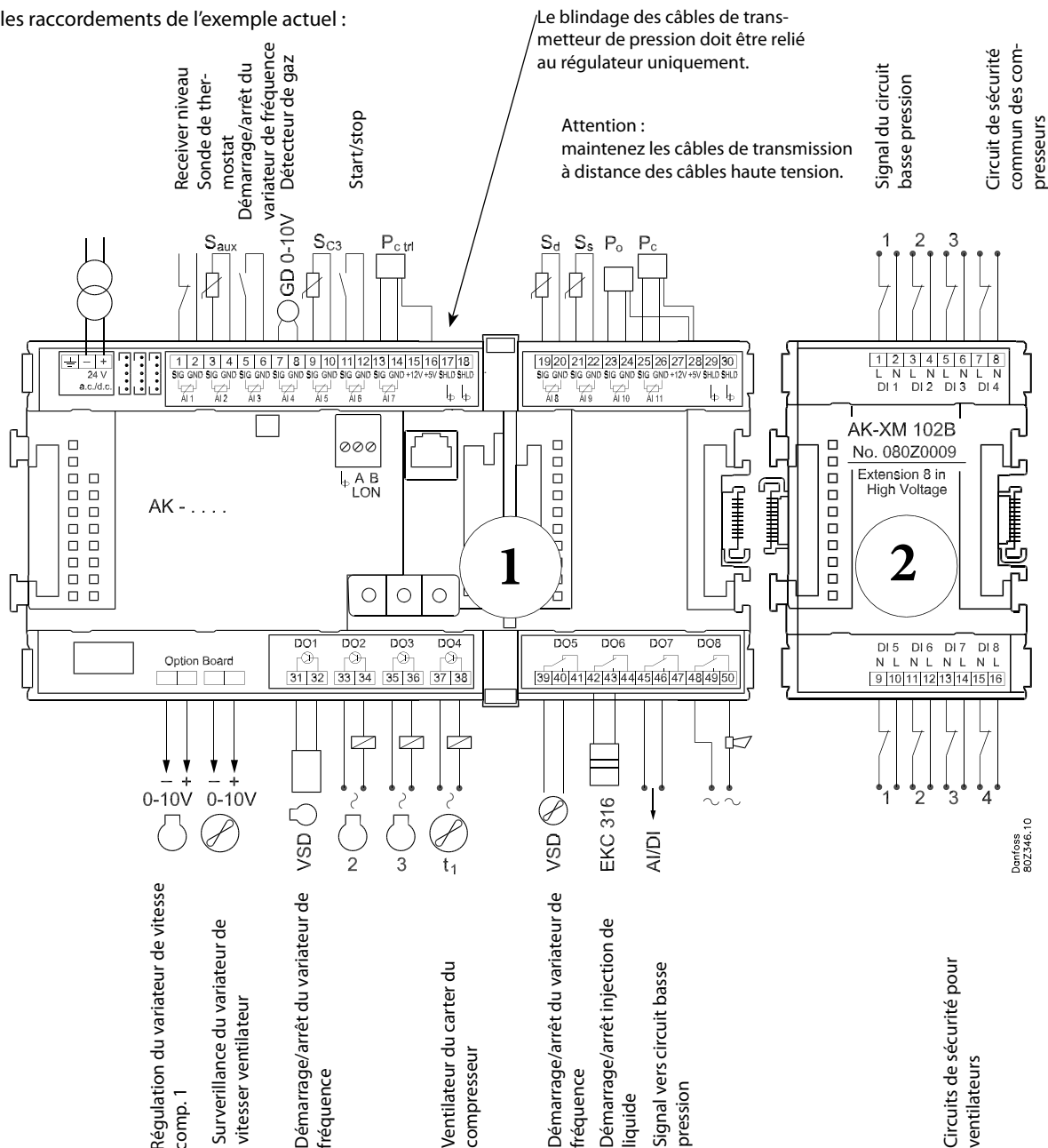
Signal	Module	Point	Borne	Signal type / Actif à
Niveau bouteille ON/OFF	1	1 (AI 1)	1 - 2	Ouvert
Sonde thermostatique du compartiment du compresseur - Saux1		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Signal de basse pression (HT request)		3 (AI 3)	5 - 6	Fermeture
Détecteur de gaz		4 (AI 4)	7 - 8	0-10 V
Température extérieure - Sc3		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Interrupteur principal externe		6 (AI 6)	11 - 12	Fermeture
Signal de pression dans circuit basse pression - Pctrl		7 (AI 7)	13 - 14	MBS 2050-60
Température de refoulement - Sd		8 (AI 8)	19 - 20	Pt 1000
Température d'aspiration - Ss		9 (AI 9)	21 - 22	Pt 1000
Pression d'aspiration - Po		10 (AI 10)	23 - 24	AKS32-12
Pression de condensation - Pc		11 (AI 11)	25 - 26	AKS32-34
Compresseur 1 (VSD start)		12 (DO 1)	31 - 32	ON
Compresseur 2		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Compresseur 3		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Ventilateur du carter du compresseur (Thermostat 1)		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Ventilateur (VSD start)		16 (DO 5)	39-40-41	ON
Démarrage de l'injection de liquide		17 (DO6)	42-43-44	ON
Signal vers basse pression (HT release)		18 (DO7)	45-46-47	ON
Alarme		19 (DO8)	48-49-50	OFF
Commande de la vitesse du compresseur		24	-	0-10 V
Commande de la vitesse du ventilateur	25	-	0-10 V	

Signal	Module	Point	Borne	Activ à
Comp. 1 circuit de sécurité	2	1 (DI 1)	1 - 2	Ouvert
Comp. 2 circuit de sécurité		2 (DI 2)	3 - 4	Ouvert
Comp. 3 circuit de sécurité		3 (DI 3)	5 - 6	Ouvert
Circuit de sécurité commun des compresseurs		4 (DI 4)	7 - 8	Ouvert
Vent. 1 circuit de sécurité		5 (DI 5)	9 - 10	Ouvert
Vent. 2 circuit de sécurité		6 (DI 6)	11 - 12	Ouvert
Vent. 3 circuit de sécurité		7 (DI 7)	13 - 14	Ouvert
Vent. 4 circuit de sécurité		8 (DI 8)	15 - 16	Ouvert

Le fonctionnement au niveau des fonctions de contact est ici présenté dans la dernière colonne.

Les transmetteurs de pression sont placés à plusieurs zones de pression. En l'occurrence, l'on en compte trois. L'un à 12 bars et l'autre à 34 bars et à 60 bars.

Voici les raccordements de l'exemple actuel :



2. Raccordement du réseau LON

L'installation de la transmission de données doit être conforme aux normes spécifiées dans le document RC8AC.

3. Raccordement de la tension d'alimentation

L'alimentation en 24 V est à proscrire pour d'autres régulateurs ou appareils. Il ne faut pas relier les bornes à la terre.

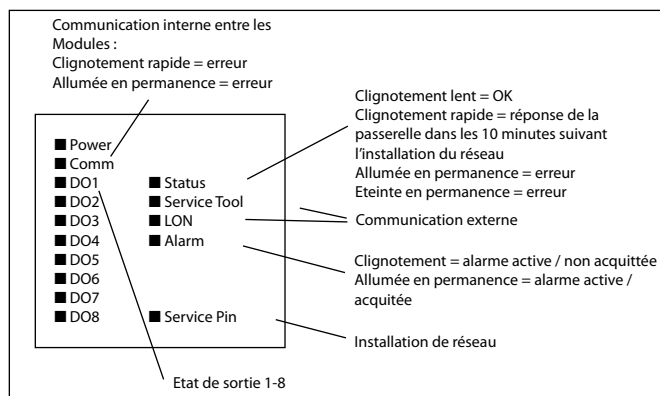
4. Suivre les indications des diodes lumineuses

Lorsque le régulateur est mis sous tension, il est soumis à un contrôle interne. Le régulateur est prêt après une minute (la diode « Status » émet un clignotement lent).

5. En cas de réseau

Réglez l'adresse et activez le Service Pin.

6. Le régulateur est maintenant prêt à être configuré.



4. Configuration et opération

Ce chapitre décrit la façon dont le régulateur est :

- configuré
- commandé

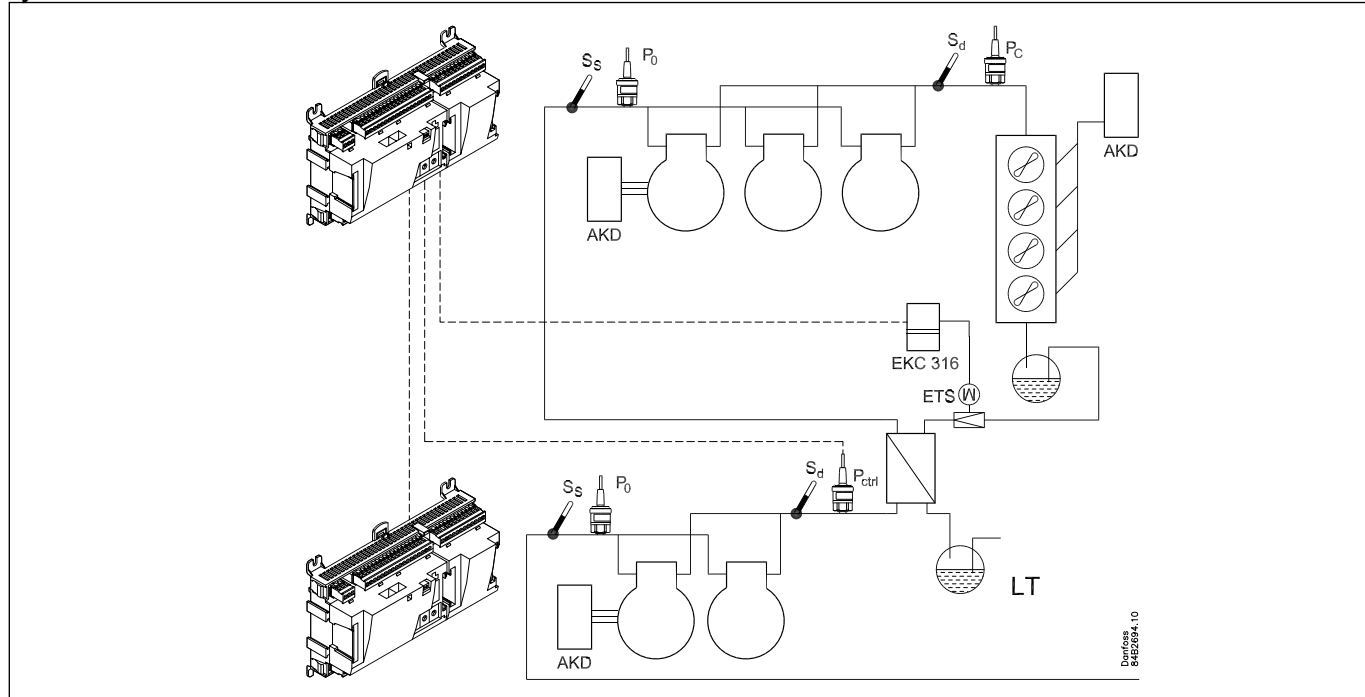
Nous avons choisi dans cet exemple de reprendre le point de départ que nous avons précédemment utilisé, à savoir la commande de compresseur avec 3 compresseurs et la commande de condenseur avec 4 ventilateurs :

L'exemple est illustré en page suivante.

Exemple d'installation frigorifique

Nous avons choisi de décrire la configuration par un exemple consistant en une centrale de compresseurs et de condenseur. L'exemple est le même que celui qui est présenté sous le chapitre "Design" à savoir que le régulateur est un AK-PC 730 + Modules d'extension.

Système en cascade R404A / CO₂.



L'exemple concerne le AK-PC 730 dans le circuit haute pression.

HT Groupe de compresseurs pour réfrigération:

- La régulation de la capacité sur base de Pctrl dans le circuit CO₂
- Réfrigérant R404A
- 1 compresseur à vitesse variable (30 kW, 30-60 Hz)
- 2 compresseurs (15 kW) avec égalisation de temps de marche
- Contrôle de sécurité de chaque compresseur
- Contrôle commun de la haute pression au niveau du tuyau de refoulement
- Démarrage/Arrêt de la coordination entre les circuits R404A/CO₂

• Réglage P0 -12°C

Condenseur pour réfrigération :

- 4 ventilateurs, à vitesse variable
- Surveillance de sécurité de tous les ventilateurs
- Régulation Pc en fonction de la température extérieure (Sc3)

Injection de liquide :

- Signal Démarrage/arrêt de l'injection de liquide (EKC 316/ETS)

Ventilateur dans le compartiment du compresseur :

- Commande thermostatique du ventilateur dans le compartiment du compresseur

Sécurités :

- Contrôle de P0, Pc, Sd et de la surchauffe d'aspiration
- P0 max. = -5 °C, P0 min. = -20 °C
- Pc max. = 50 °C
- Sd max. = 120 °C
- SH min. = 5 °C, SH max. = 35 °C

Autres:

- Surveillance du niveau de liquide via entrée de contact
- Sortie d'alarme utilisée
- Interrupteur principal externe utilisé via entrée de contact
- Surveillance de gaz CO₂. Détecteur signal 0-10 V de type GDC. - 0-10 V correspondant à 0 - 10 000 ppm. Alarme à 9 000 ppm.

Pour l'exemple actuel, nous utilisons les Modules suivants :

NB

La capacité du compresseur dans le circuit haute pression est réglée sur base de Pctrl, installé dans le circuit basse pression. Remarquez que le même transmetteur de pression peut être utilisé comme pressostat de condensation Pc pour le régulateur basse pression.

La capacité variable du compresseur à vitesse variable doit être supérieure à celle des autres compresseurs.

Il n'y a ainsi pas de « trous » dans la capacité enclenchée. Voir Chapitre 5. Fonctions de régulation.

Il y a également un interrupteur principal interne pour le réglage. Avant de procéder à la régulation, les deux doivent être en position « OFF ».

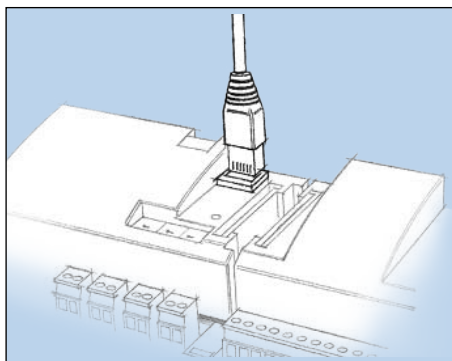
Les Modules utilisés sont sélectionnés au cours de la phase de conception.

- Module de base AK-PC 730
- Module d'entrée digital AK-XM 102B
- Module de sortie analogique AK-OB 003A

Configuration

Raccordement du PC ou du PDA

Raccordez au régulateur le PC ou le PDA chargé du programme « Service Tool ».



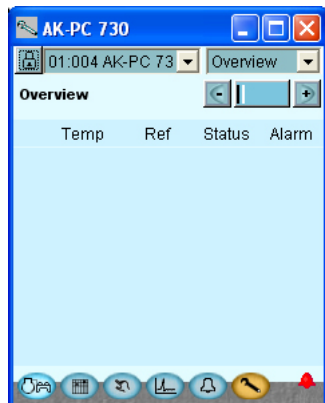
Avant de démarrer le programme Service Tool, il faut que le régulateur soit allumé (la diode « Status » clignote).

Démarrage du programme Service Tool

Accès (Login) sous le nom SUPV (Superviseur)

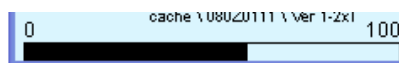


Choisissez SUPV et inscrivez le code d'accès correspondant.



Pour le raccordement et la commande du programme « AK-Service tool », il est conseillé de se référer au manuel du programme.

Après le raccordement du Service Tool à une nouvelle version d'un régulateur, la première mise en route prendra plus de temps que normalement — des informations sont obtenues du régulateur. On peut vérifier le temps écoulé sur la barre en dessous de l'écran.



Lors de la livraison du régulateur, le code d'accès est 123. Après accès au régulateur, son écran général apparaît.

Dans ce cas, l'écran général est vide. En fait, le régulateur n'a pas encore été configuré.

La cloche d'alarme rouge en bas à droite indique une alarme active dans le régulateur. Dans notre cas, l'alarme est active parce que l'horloge du régulateur n'a pas encore été réglée.

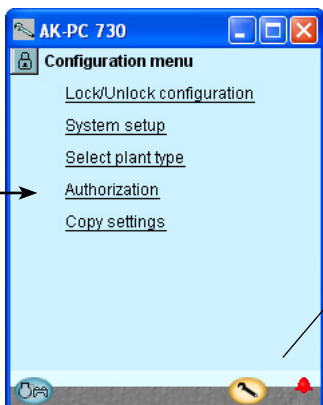
Changement de langue

1. Appel du menu de configuration

Appuyez sur le bouton orange (Outil) en bas de l'écran.



2. Autorisation



3. Modification des réglages utilisateur 'SUPV'



4. Langue



5. Nouvel accès (Login) sous le nom SUPV

Lors de la livraison, le régulateur est réglé pour montrer les textes en anglais sur les écrans du Service Tool.

Pour changer la langue de ces textes, faites ainsi :

Il convient d'utiliser ce bouton autant de fois que vous souhaitez avancer dans cet écran.

Ici, à gauche, toutes les fonctions n'apparaissent pas encore. De plus en plus apparaissent au fur et à mesure que l'on avance dans la configuration.

Appuyez sur la ligne « **Authorization** » pour appeler l'écran de configuration d'utilisateur.

Choisissez la ligne **SUPV**
Appuyez sur le bouton « **Change** ».

En face de la case « **Language** », choisissez votre langue.
Appuyez sur **OK** pour mémoriser le nouveau réglage.

Pour actionner l'affichage de la nouvelle langue, accédez à nouveau au régulateur sous le nom SUPV en utilisant le code d'accès correspondant. Pour appeler l'écran Login (accès), appuyez sur le cadenas en haut à gauche de l'écran.

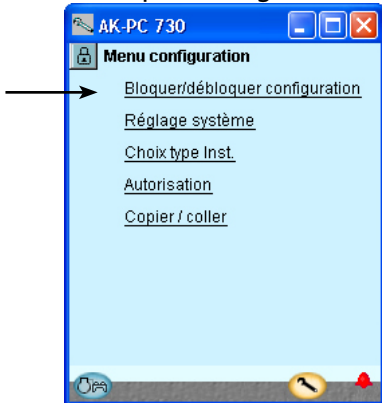


Débloquage de la configuration du régulateur

1. Appel du menu de configuration

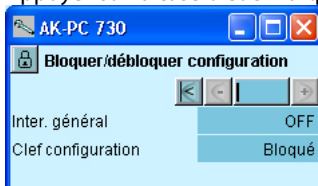


2. Choisir Bloquer configuration



3. Choisir Clef configuration

Appuyez sur la case bleue marquée **Bloqué**.



4. Choisir Débloqué

Choisissez **Débloqué** et appuyez sur **OK**.



Le régulateur ne peut être configuré que s'il est « Bloqué ». Il n'est possible de procéder à la régulation que s'il est bloqué.

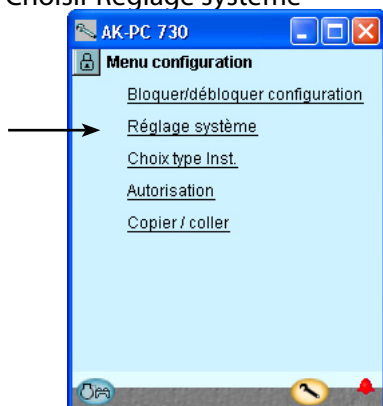
L'on peut procéder à des changements de valeurs lorsqu'il est bloqué mais uniquement pour les réglages qui n'endommagent pas la configuration.

Réglage système

1. Appel du menu de configuration



2. Choisir Réglage système



3. Modifier les réglages système



Chaque réglage système peut être modifié en appuyant sur la case bleue du réglage ; inscrivez ensuite la valeur désirée.

Lors du réglage du temps, l'heure du PC peut être transférée au régulateur.

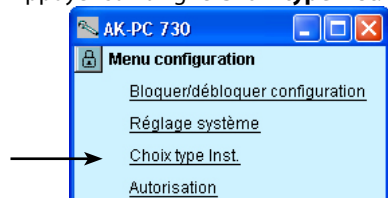
Au moment de raccorder le régulateur à un réseau, la date et l'heure seront automatiquement réglées par le concentrateur du réseau. Ceci s'applique aussi pour le passage entre heure d'été et heure d'hiver.

Régler le type d'installation

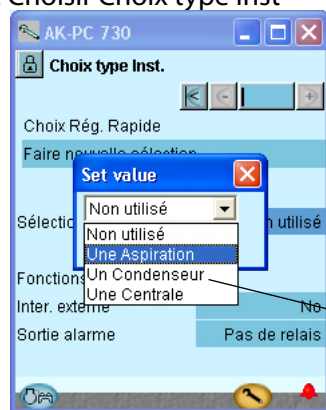
1. Appel du menu de configuration

2. Choisir Choix type Inst.

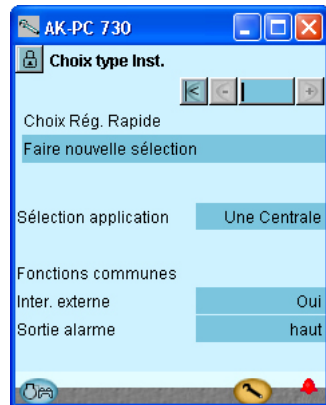
Appuyez sur la ligne **Choix type Inst.**



3. Choisir Choix type Inst



4. Choisir fonctions communes



L'installation supérieure vous proposera un choix entre une série de combinaisons prédéfinies qui déterminent simultanément les endroits de raccordement. En fin de manuel vous est présenté un aperçu des possibilités et des raccordement.

Après réglage de cette fonction, le régulateur s'éteint et redémarre. Après redémarrage, cet ensemble de réglages sera enregistré. Y compris les raccordement. Poursuivez les réglages et vérifiez les valeurs. Si vous modifiez l'un ou l'autre réglage, les nouveaux réglages seront applicables.

Pour le réglage du type d'installation, l'on peut procéder de deux façons : l'une ou l'autre (nous choisissons d'utiliser la seconde).

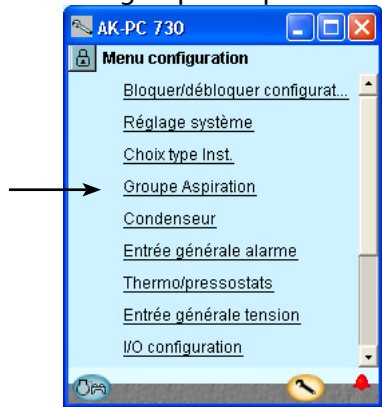
Dans notre exemple, le régulateur doit commander un groupe de compresseurs et un groupe de condenseurs. Il faut donc choisir le type d'installation **Une Centrale**. Appuyez ensuite sur **OK**.

Réglages supplémentaires :
 Interrupteur principal sur **Oui**
 Sortie d'alarme utilisée sur **haut** (Si « Haut » a été choisi, seules les alarmes à haute priorité actionnent le relais.)

Modification de la régulation de fonction d'aspiration

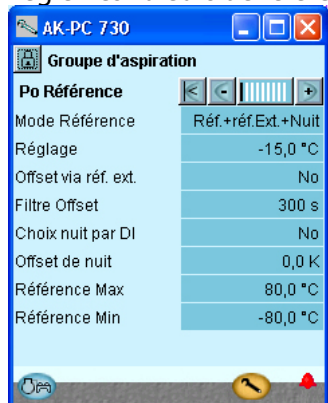
1. Appel du menu de configuration

2. Choix de groupe d'aspiration



Le menu de configuration du Service Tool se modifie alors. Il montre les réglages possibles pour le type d'installation choisi.

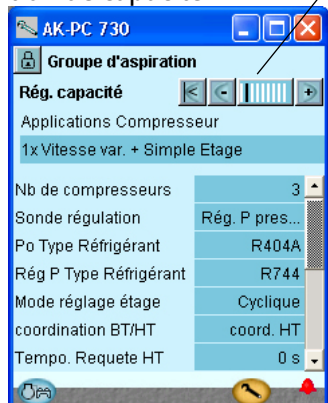
3. Régler les valeurs de référence



Réglages de notre exemple :
- Pression d'aspiration = -12°C
Les réglages sont illustrés ici.

Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

4. Régler les valeurs de la régulation de capacité



Il y a plusieurs pages sous-jacentes. En l'occurrence, la barre noire indique à quelle page on se trouve. Pour passer d'une page à l'autre, il convient d'utiliser les boutons + et -.

Réglages de notre exemple :
- 3 compresseurs
- Pctrl du circuit basse pression du capteur de régulation
- Réfrigérant = R404A og R744
- Egalisation des temps de marche etc.
Les réglages sont illustrés ici.

Coordination BT/HT :
coordination haute pression/basse pression :
Sur la position « Coordination haute pression », un signal d'entrée à partir du circuit basse pression et un signal de sortie vers le circuit basse pression sont réservés.

*Ci-après, sur l'illustration, est activée la fonction qui définit l'injection de liquide dans l'échangeur de chaleur.
L'ajustement de la vitesse n'est pas possible sur tous les compresseurs. En cas de doute, veuillez prendre contact avec votre fournisseur de compresseur.*

Pour davantage d'informations sur les diverses possibilités de réglage, voir ci-dessous.

Les chiffres font référence aux chiffres et aux de la colonne de gauche.

L'illustration présente uniquement les installations et les affichages nécessaires pour une configuration déterminée.

3 - Mode référence

Décalage de la pression d'aspiration avec signaux externes.

0: Référence = point de réglage + décalage nocturne + offset à partir du signal externe 0-10 V.

1: Référence = point de réglage + offset à partir d'une optimisation P0

Réglage (-80 à +30°C)

Point de réglage pour la pression d'aspiration souhaitée en °C.

Offset via réf ext.

Réglage si un signal externe 0-10 V doit être utilisé.

Offset à entrée max (-100 à +100 °C)

Valeur de décalage en cas de signal max. (10 V).

Offset à entrée min (-100 à +100 °C)

Valeur de décalage en cas de signal min. (0 V).

Filtre offset (10 - 1800 s)

Est ici réglée la vitesse à laquelle un changement dans la référence doit s'effectuer.

Choix nuit par DI

Sélectionnez si une entrée digitale est requise pour une activation du régime de nuit. Le régime de nuit peut alternativement être contrôlé par le biais d'un programme hebdomadaire interne ou via un signal de réseau.

Offset de nuit (-25 - 25 K)

Décalage de la pression de l'évaporateur en régime de nuit (réglé en Kelvin)

Référence Max (-50 à +80 °C)

Référence maximum de pression d'aspiration autorisée

Référence Min (-80 à +25 °C)

Référence minimum de pression d'aspiration autorisée

4 - Applications compresseur

On détermine ici l'une des combinaisons possibles.

Nb de compresseur

Réglez le nombre de compresseurs.

Réduction

Réglez le nombre de vannes de régulation de capacité.

Sonde régulation

Po : régulation selon P0

S4 : régulation selon S4 (température de fluide)

Pctrl : pression de régulation à partir du circuit basse pression en cascade

P0 Type Réfrigérant

Choisissez le réfrigérant.

P0 facteur réfrigérant K1, K2, K3

N'est utilisé que si le réfrigérant ne peut être choisi de la liste (contactez Danfoss pour davantage d'informations)

Pctrl Réfrigérant type

Choisissez le réfrigérant.

Pctrl facteur réfrigérant K1, K2, K3

N'est utilisé que si le réfrigérant ne peut être choisi de la liste (contactez Danfoss pour davantage d'informations)

Mode réglage étage

Choisissez le schéma d'enclenchement pour les compresseurs

Premier entré, dernier sorti (FILO)

Égalisation du temps de marche (FIFO)

Beon rég: Meilleure adaptation de capacité possible (le moins de sauts de capacité possible)

Coordination BT/HT

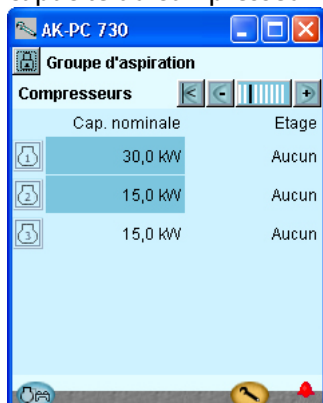
Modes de commande entre basse pression et haute pression en cascade

Arrêt Comp HT: régulation haute pression. Le régulateur doit enclencher un relais de façon à ce qu'un signal puisse être émis vers le régulateur du circuit basse pression.

Arrêt Comp BT: Régulation basse pression. Le régulateur doit recevoir un signal émis par le régulateur dans le circuit haute pression.

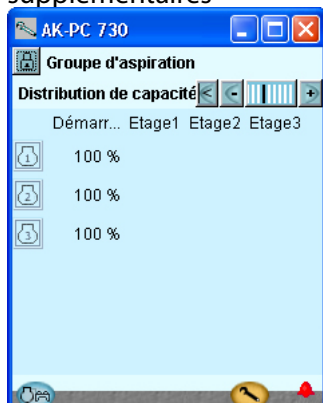
Coord HT : régulation haute pression. Un signal sera

5. Régler les valeurs de la capacité du compresseur



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

6. Régler les valeurs de l'étage principal et les étages supplémentaires



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

7. Régler les valeurs assurant un fonctionnement sûr



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

Notre exemple concerne :

- Un compresseur à vitesse commandée de 30 kW (compresseur n° 1)
- 2 compresseurs de 15 kW

Les réglages sont illustrés ici

Le présent exemple est sans étages et sans modifications

Réglages de notre exemple :

- Limite de sécurité pour la température maximum de la conduite de pression = 120°C
- Limite de sécurité pour la pression de condensation maximum = 50°C
- Limite de sécurité pour la pression d'aspiration minimum = -35°C
- Limite d'alarme pour la pression d'aspiration maximum = -5°C
- Limites d'alarme pour la surchauffe minimum et maximum respectivement = 5 et 35 K.

La temporisation d'un « Cap max. alarm » peut constituer un avantage, particulièrement en cas de régulation en cascade.

à la fois reçu et émis.

Coord BT : régulation basse pression. Un signal sera à la fois reçu et émis.

Tempo.Requite BT.

Régulation basse pression. Temporisation du signal de sortie vers haute pression

Tempo Arrêt BT

Régulation basse pression. Temporisation du signal d'entrée à partir de haute pression

Tempo.Requite HT.

Régulation haute pression. Temporisation du signal d'entrée à partir de basse pression

Tempo Arrêt HT

Régulation haute pression. Temporisation du signal de sortie vers basse pression

Signal Dét Ench. Chal.

Sélectionnez l'émission ou non d'un signal de sortie au démarrage/arrêt de l'injection dans un échangeur de chaleur en cascade.

Descente (Pump down)

Sélectionnez l'activation ou non d'une fonction pump down au niveau du dernier compresseur

Limite Po Pump down (-80 à +30 °C)

Sélectionnez la limite pump down.

Vit.mini AKD (0,5 – 60,0 Hz)

Vitesse min. à laquelle le compresseur doit s'arrêter.

Vit.dém AKD (20,0 – 60,0 Hz)

Vitesse minimum lorsque le compresseur doit s'enclencher (doit être réglé sur une valeur supérieure à « vitesse min. VSD »).

Vit. Max AKD (40,0 – 120,0 Hz)

Vitesse la plus élevée autorisée pour le compresseur

Contrôle sécurité AKD

Il convient de sélectionner si une entrée pour la surveillance du variateur de fréquence est souhaitée.

Limites écrêtage

Choisissez le nombre d'entrées qui doivent être utilisées pour la limitation de charge.

Limites écrêtage 1

Réglez la capacité max. autorisée lorsqu'un signal est reçu au niveau de l'entrée 1

Limites écrêtage 2

Réglez la capacité max. autorisée lorsqu'un signal est reçu au niveau de l'entrée 2.

Forçage limite P0

Sous la valeur, une limitation de charge sans obstacle est autorisée. Si P0 dépasse la valeur, une temporisation s'enclenche. Quand la temporisation est expirée, la limitation de charge est neutralisée.

Forçage tempo 1

Temps max. pour la limitation de capacité si P0 est trop élevé

Forçage tempo 2

Temps max. pour la limitation de capacité si P0 est trop élevé

Réglages avancés

Sélectionnez si les réglages avancés doivent être visibles.

Kp Po (1,0 – 10,0)

Facteur d'amplification pour la régulation PI

Changement de capacité min. (0 – 100 %)

Réglez le changement de capacité minimum qui doit s'opérer avant que le distributeur de capacité coupe ou enclenche les compresseurs.

Réduc. cycle

La zone de régulation peut changer en fonction des arrêts et des enclenchements. Voir chapitre 5.

Durée dém. Initiale (15 – 900 s)

Temps après démarrage, où la capacité est limitée au premier étage

Méthode de régulation de capacité

Choisissez si un ou deux compresseurs à capacité commandée doivent être déchargés à la fois.

5 - Compresseurs

Est ici définie la distribution de capacité des compresseurs. Le réglage de capacité est également destiné aux réglages de « l'utilisation du compresseur » et « le schéma d'enclenchement ».

Cap. nominale (0,0 – 100000,0 kW)

Réglez la capacité nominale du compresseur.

Les compresseurs à vitesse variable doivent avoir réglé la valeur nominale par la fréquence du réseau (50/60 Hz).

Régulations de capacité

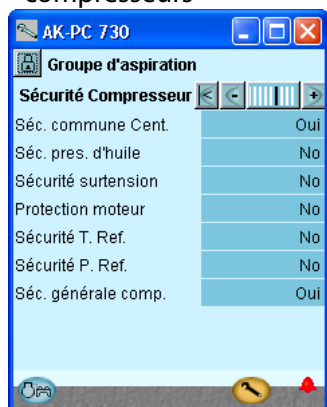
Plusieurs vannes de régulation de capacité pour chaque compresseur (0 - 3)

6 - Répartition de la capacité

Le réglage dépend de la combinaison de compresseurs et du schéma d'enclenchement.

Etage principal

8. Réglage de la surveillance des compresseurs



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

9. Réglez les temps de marche des compresseurs



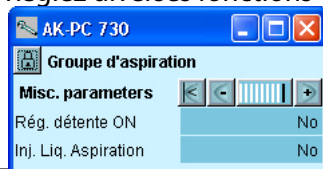
Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

10. Réglage des temps de déclenchement de sécurité



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

11. Réglez diverses fonctions



Dans l'exemple actuel, nous avons choisi les réglages suivants:

- La protection commune qui s'applique à tous les compresseurs.
- La protection générale qui s'applique à chaque compresseur pris à part.

(On aurait pu choisir les autres si une protection spécifique pour chaque compresseur était exigée.)

Réglage du temps de déclenchement (OFF) minimum du relais de compresseur.
 Réglage du temps d'enclenchement (ON) minimum du relais de compresseur.
 Réglage de la fréquence des démarrages du compresseur.

Ces réglages ne s'appliquent qu'au relais jouant sur le moteur du compresseur. Ils ne s'appliquent pas aux étages.

En cas de chevauchement des restrictions, le régulateur choisit la plus longue.

Notre exemple n'utilise pas ces fonctions.

Réglez la capacité nominale de l'étage principal (se règle en pourcentage de la capacité nominale du compresseur en question). 0 - 100 %.

Régulation de capacité

Affichage de la capacité de chaque régulation de capacité 0 - 100 %

7 - Sécurité

Capacité d'urgence de jour

Capacité enclenchée souhaitée en régime de jour en cas d'urgence à la suite d'une erreur au niveau du capteur de pression d'aspiration / capteur de température de fluide

Capacité d'urgence de nuit

Capacité enclenchée souhaitée en régime de nuit en cas d'urgence à la suite d'une erreur au niveau du capteur de pression d'aspiration / capteur de température de fluide

Limitation Sd maximum

Valeur maximale pour la température de refoulement A 10 K sous la limite, la puissance enclenchée diminue et toute la capacité du condenseur s'enclenche.

Si la limite est dépassée, toute puissance enclenchée est arrêtée.

Limite Pc maximum

Valeur maximale pour la pression de condenseur en °C. A 3 K sous la limite, toute la capacité du condenseur s'enclenche et la puissance enclenchée du compresseur diminue. Si la limite est dépassée, toute la capacité du compresseur s'arrête.

Tempo Pc Max

Temporisation pour l'alarme Pc max.

Limite P0 minimum

Valeur minimum pour la pression d'aspiration en °C. Sous cette limite, toute la puissance enclenchée est arrêtée.

Alarme P0 maximum

Limite d'alarme pour une pression d'aspiration élevée P0.

Temporisation P0 maximum

Temporisation avant alarme pour une pression élevée P0.

Temps de redémarrage de sécurité

Temporisation commune avant redémarrage des compresseurs.

(Vaut pour les fonctions "Sd max limit", "Pc max limit" et "P0 min limit").

Alarme SH minimum

Limite d'alarme pour la surchauffe minimum d'aspiration.

Alarme SH maximum

Limite d'alarme pour la surchauffe maximum d'aspiration.

Temporisation de l'alarme SH

Temporisation avant alarme pour surchauffe min./max. d'aspiration.

8 - Sécurité du compresseur

Protection commune

Choisissez si une entrée de sécurité supérieure commune à tous les compresseurs est souhaitée. Quand l'alarme s'active, tous les compresseurs s'arrêtent.

Protection pression d'huile et autres

L'on définit ici si une telle protection doit être appliquée. Si "Général", il s'agit d'un signal provenant de chacun des compresseurs.

9 - Temps anti court cycle

L'on règle ici les temps de marche afin d'éviter tout fonctionnement inutile.

Le temps de redémarrage est le temps entre deux démarrages consécutifs.

10 - Temps de sécurité

Temporisation

Temporisation à partir de la suppression de la sécurité automatique et jusqu'au signalement d'une erreur du compresseur. Ce réglage est commun à toutes les entrées de sécurité pour le compresseur concerné.

Temporisation de redémarrage

Temps minimum pendant lequel un compresseur doit être OK après arrêt de la sécurité. L'on peut ensuite procéder au redémarrage.

11 - Divers

Rég. détente ON (Injection On)

La fonction est sélectionnée si un relais doit être réservé pour la fonction. (La fonction est connectée aux régulateurs des postes afin d'arrêter ceux-ci avec l'arrêt du dernier compresseur)

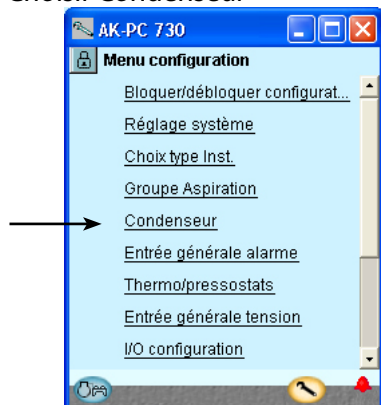
Injection liquide à l'aspiration

Cette fonction est sélectionnée si une injection de liquide doit être opérée dans l'aspiration pour maintenir la température de refoulement.

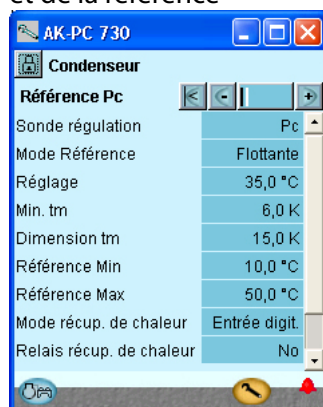
Réglage de la régulation des condenseur

1. Appel du menu de configuration

2. Choisir Condenseur

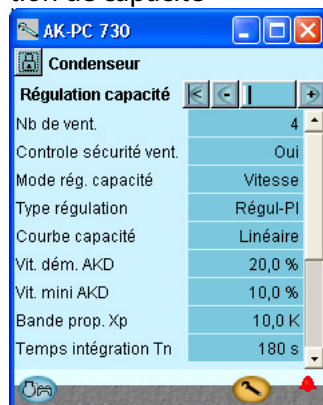


3. Réglage du mode de régulation et de la référence



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

4. Réglage des valeurs de la régulation de capacité



Dans notre exemple, la pression de condensation est régulée selon la température extérieure (référence flottante).

Les réglages sont illustrés ici.

Notre exemple utilise 4 ventilateurs à régulation étagée.

Les réglages sont illustrés ici, à droite.

La fonction « Contrôle ventilateurs » exige un signal d'entrée de chaque ventilateur.

3 – Référence PC

Capteur de régulation

Pc : La pression de condensation Pc est utilisée pour la régulation.

S7 : La température du fluide est utilisée pour la régulation.

Choix de référence

Choix de la référence de pression de condensation.

Permanente : est utilisée si l'on souhaite une référence fixe = « réglage »

Flottante : est utilisée si la référence est modifiée en fonction du signal de la température extérieure Sc3, entre la "différence dimensionnée tm K" / "tm K minimum" réglée et la capacité actuelle enclenchée du compresseur.

Réglage

Réglage de la pression de condensation souhaitée en °C

Différence Tm minimum

Différence moyenne de température minimum entre la température de l'air Sc3 et la température de condensation Pc sans aucune charge

Différence Tm dimensionnée

Différence moyenne de température dimensionnée entre la température de l'air Sc3 et la température de condensation Pc en cas de charge maximum (différence tm en cas de charge max., généralement de 8 à 15 K).

Référence min.

Référence minimum de pression de condensation admise

Référence max.

Référence maximum de pression de condensation admise

Type de récupération de chaleur

Choix de la méthode de récupération de chaleur

Aucun : la récupération de chaleur n'est pas utilisée.

Thermostat : la récupération de chaleur est commandée à partir du thermostat.

Entrée TOR : la récupération de chaleur est commandée à partir du signal d'une entrée digitale.

Relais de récupération de chaleur

Choisissez si vous souhaitez l'activation d'une sortie au cours de la récupération de chaleur.

Référence de récupération de chaleur

Référence pour la pression de condensation lorsque la récupération de chaleur est activée.

Diminution de la récupération de chaleur

Réglage de la vitesse à laquelle la référence de la pression du condenseur doit diminuer pour atteindre le niveau normal après récupération de chaleur. Est réglée en Kelvin par minute.

Arrêt de la récupération de chaleur

Température à partir de laquelle le thermostat coupe la récupération de chaleur.

Enclenchement de la récupération de chaleur

Température à laquelle le thermostat enclenche la récupération de chaleur.

4 – Régulation de la capacité

Nombre de ventilateurs

Réglez le nombre de ventilateurs..

Surveillance des ventilateurs

Surveillance de sécurité des ventilateurs. Une entrée digitale à la surveillance de chaque ventilateur est utilisée.

Méthode de régulation

Choisissez la forme de régulation pour le condenseur.

Étage : les ventilateurs se connectent par étage par le biais des sorties relais

Étage/vitesse : la capacité du ventilateur est réglée par le biais de la combinaison de la régulation de la vitesse et de la connexion par étage

Vitesse : la capacité du ventilateur est réglée par le biais de la régulation de la vitesse (variateur de fréquence).

Stratégie de régulation

Choix de la stratégie de régulation

Bande P : la capacité du ventilateur est réglée par le biais de la régulation de la bande P. La bande P est réglée comme "bande proportionnelle Xp".

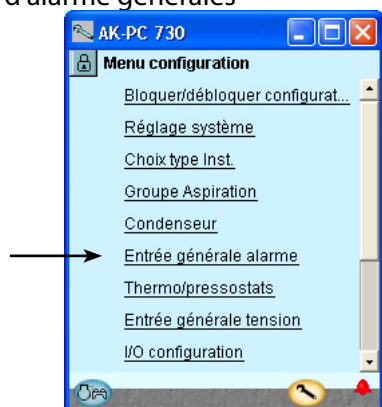
Régulation PI : la capacité du ventilateur est réglée par le biais du régulateur PI.

Suite en page suivante

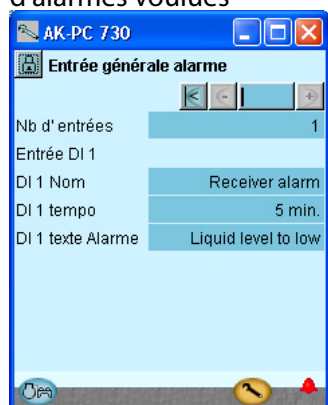
Configuration des entrées générales

1. Appel du menu de configuration

2. Configuration des entrées d'alarme générales



3. Définition des fonctions d'alarmes voulues



Dans l'exemple actuel, nous avons choisi une seule fonction d'alarme pour contrôler le niveau dans la bouteille. Nous avons ensuite choisi un nom pour la fonction d'alarme et un texte explicatif.

Suite

Courbe de capacité

Choix de la forme de la courbe de capacité
 Linéaire : Même progression dans toute la zone
 Quadratique : forme quadratique de la courbe, qui donne une progression plus élevée en cas de charges élevées.

Commande démarrage de la vitesse

Vitesse minimum pour démarrer la commande de la vitesse (doit être réglée à une valeur supérieure à "VSD Min. Speed %")

Commande vitesse minimum

Vitesse minimum à laquelle la commande de la vitesse est arrêtée (charge faible)

Bande proportionnelle Xp

Bande proportionnelle pour régulateur P/PI

Temps d'intégration Tn

Temps d'intégration pour régulateur PI

Surveillance de sécurité VSD

Choix de la surveillance de sécurité du variateur de fréquence. Une entrée digitale à la surveillance du variateur de fréquence est utilisée.

Limite de capacité nuit

Réglage de la limite maximale de capacité pour le régime de nuit. Peut être utilisé pour limiter la vitesse du ventilateur la nuit et ainsi limiter les émissions sonores.

Surveillance du débit d'air

Choix d'une surveillance du débit d'air du condenseur par le biais d'une méthode de détection d'erreurs intelligente, si souhaitée.

La surveillance nécessite l'utilisation d'un capteur de température extérieur Sc3 que l'on installe à l'entrée d'air du condenseur.

Réglage de la détection d'erreurs intelligente (FDD)

Réglez la fonction de détection d'erreurs

Ajustage : le régulateur procède à une adaptation du condenseur en question. Remarquez qu'il convient de tout d'abord procéder à l'ajustage lorsque le condenseur fonctionne dans des conditions normales.

ON : l'ajustage est terminé et la surveillance a démarré.

OFF : La surveillance est arrêtée.

Sensibilité FDD

Réglez la sensibilité de la détection d'erreurs au niveau du débit d'air du condenseur. Ne peut être modifiée que par du personnel compétent.

Valeur d'ajustage du débit d'air

Valeur d'ajustage actuelle du débit d'air.

3 – Entrée d'alarme générale

La fonction peut être utilisée pour la surveillance de toutes les formes de signaux digitaux.

Nombre d'entrées

Réglez le nombre d'entrées d'alarme digitales.

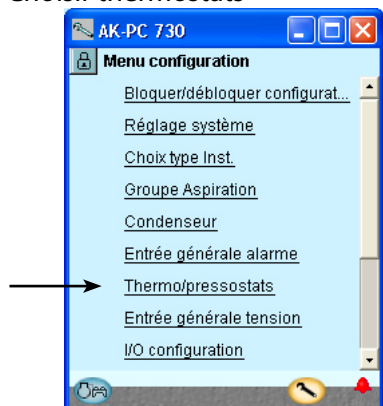
Pour chaque entrée, il convient d'introduire :

- Nom
- Temporisation pour l'alarme DI (valeur commune pour toutes)
- Texte d'alarme

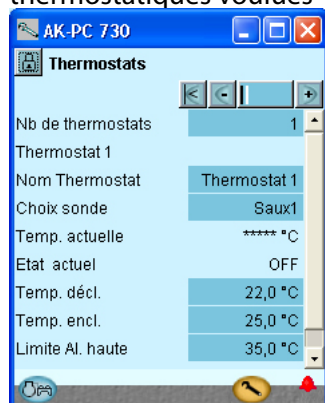
Configuration des fonctions thermostatiques particulières

1. Appel du menu de configuration

2. Choisir thermostats



3. Définition des fonctions thermostatiques voulues



Dans l'exemple actuel, nous avons choisi une seule fonction thermostatique pour réguler la température du carter du compresseur.

Nous avons ensuite choisi un nom pour la fonction et le texte explicatif (voir un peu plus bas dans l'image).

Les valeurs du thermostat et de l'alarme sont réglées comme montré.



Au moyen du bouton +, vous pouvez accéder aux réglages similaires pour les fonctions pressostatiques. Cette fonction n'est pas utilisée dans l'exemple actuel.

3 - Thermostats

Les thermostats peuvent être utilisés pour la surveillance des capteurs de température utilisés avec 5 capteurs de température supplémentaires. Chaque thermostat dispose de sa propre sortie pour la commande du dispositif automatique externe.

Nombre d'entrées

Réglez le nombre de thermostats.

Pour chaque thermostat, il convient d'introduire :

- Nom
- Le capteur auquel il est raccordé

Température actuelle

Mesure de la température au niveau du capteur raccordé au thermostat

Situation actuelle

Etat actuel à la sortie du thermostat

Température de déclenchement

Valeur à de déclenchement du thermostat

Température d'enclenchement

Valeur d'enclenchement du thermostat

Limite d'alarme élevée

Limite d'alarme élevée

Temporisation d'alarme élevée

Temporisation pour alarme élevée

Texte d'alarme élevée

Introduire un texte pour alarme élevée

Limite d'alarme basse

Limite d'alarme basse

Temporisation d'alarme basse

Temporisation pour alarme basse

Texte d'alarme basse

Introduire un texte pour alarme basse

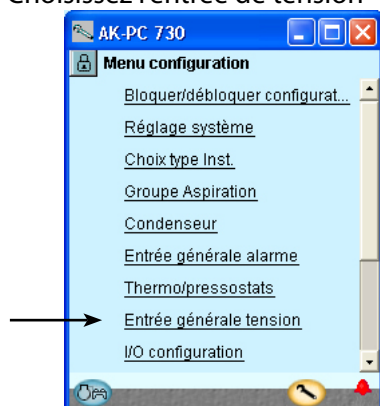
4 - Pressostats

Les réglages sont semblables à ceux des thermostats.

Configuration de fonctions particulières à signaux de tension

1. Appel du menu de configuration

2. Choisissez l'entrée de tension



(Notre exemple n'utilise pas cette fonction)

3. Définition des noms et valeurs qui seront reliés au signal



Dans notre exemple, nous utilisons la fonction d'un détecteur de gaz. La fourchette de mesure est de 0-10 V, ce qui correspond à 0-10000 ppm.

Sur l'illustration ci-dessous, on règle
- la limite d'alarme à 9000.
- le texte d'alarme

(Spændingsområdet vælges under I/O-Op(La plage de tension est définie lors du paramétrage E/S.) Les valeurs « Lecture mini et maxi » sont les réglages faits par vous, correspondant aux valeurs minimum et maximum de la plage de tension.

Lors du paramétrage E/S, le régulateur réserve une sortie de relais à chaque entrée de tension définie. La définition de ce relais n'est pas imposée pour obtenir le message d'alarme uniquement par la transmission de données.

Dans l'exemple, nous n'utilisons pas de relais. Nous réglons donc le module et le numéro de point à 0-0, lorsque nous procédons à la configuration I/O.

3 – Entrées de tension

Les entrées de tension peuvent être utilisées pour la surveillance des signaux de tension externes. Chaque entrée de tension dispose de sa propre sortie pour la commande du dispositif automatique externe.

Nombre d'entrées de tension

Réglez le nombre d'entrées de tension générales. Pour chaque entrée 1-5, il convient d'introduire :

Nom

Valeur actuelle

= affichage de la mesure

Situation actuelle

= affichage du statut de la sortie

Affichage minimum

Introduisez la valeur d'affichage en cas de signal de tension min.

Affichage maximum

Introduisez la valeur d'affichage en cas de signal de tension max.

Limite de déclenchement

Valeur de déclenchement de la sortie

Limite d'enclenchement

Valeur d'enclenchement de la sortie

Temporisation d'arrêt

Temporisation de l'arrêt

Temporisation d'enclenchement

Temporisation à l'enclenchement

Limite d'alarme élevée

Limite d'alarme élevée

Temporisation d'alarme élevée

Temporisation pour alarme élevée

Texte d'alarme élevée

Introduisez un texte pour alarme élevée

Limite d'alarme basse

Limite d'alarme basse

Temporisation d'alarme basse

Temporisation pour alarme basse

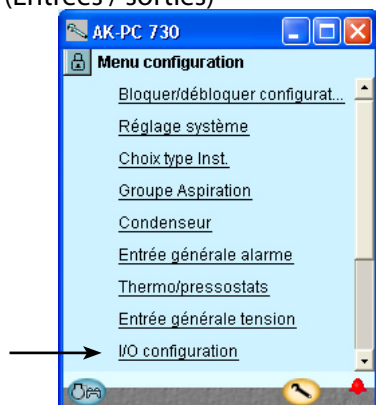
Texte d'alarme basse

Introduisez un texte pour alarme basse

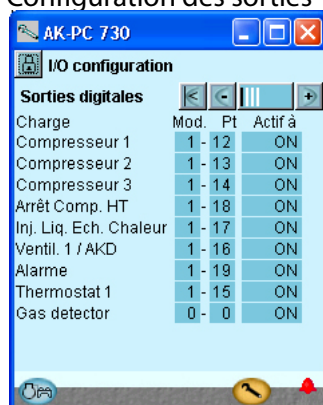
Configuration des entrées et des sorties

1. Appel du menu de configuration

2. Choisir la configuration I/O (Entrées / sorties)



3. Configuration des sorties



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

4. Configuration des rien (on/off)



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

Les images d'écran suivantes seront fonction des définitions antérieures. Les écrans indiquent les raccordements exigés par les réglages déjà faits. Les tables sont identiques à celles présentées plus haut, mais elles sont maintenant groupées en fonction des éléments suivants :

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

Destination	Sortie	Module	Point	Actif à
Compresseur 1 (VSD start)	DO1	1	12	ON
Compresseur 2	DO2	1	13	ON
Compresseur 3	DO3	1	14	ON
Ventilateur de la chambre (thermostate 1)	DO4	1	15	ON
Ventilateur (VSD start)	DO5	1	16	ON
Démarrage de l'injection de liquide	DO6	1	17	ON
Signal vers circuit basse pression (HT comp. re-release)	DO7	1	18	ON
Alarme	DO8	1	19	OFF !!!

!! Cette alarme a été intervertie, c'est à dire que l'alarme est activée si la tension d'alimentation du régulateur fait défaut.

Pour configurer les sorties digitales du régulateur, nous inscrivons le Module et le point du Module où chacun des sorties ont été raccordées. Décidez en outre pour chaque sortie si sa destination doit être active lorsqu'elle est alimentée (**ON**) ou non (**OFF**).

Fonction	Entrée	Module	Point	Actif à
Niveau bouteille ON/OFF	AI1	1	1	Ouverture
Signal du circuit basse pression (HT comp. request)	AI3	1	3	Fermeture
Interrupteur principal externe	AI6	1	6	Fermeture
Comp. 1 circuit de sécurité	DI1	2	1	Ouverture
Comp. 2 circuit de sécurité	DI2	2	2	Ouverture
Comp. 3 circuit de sécurité	DI3	2	3	Ouverture
Circuit de sécurité commun des compresseurs	DI4	2	4	Ouverture
Sécurité Vent 1	DI5	2	5	Ouverture
Sécurité Vent 2	DI6	2	6	Ouverture
Sécurité Vent 3	DI7	2	7	Ouverture
Sécurité Vent 4	DI8	2	8	Ouverture

Pour configurer les fonctions d'entrée digitales du régulateur, nous inscrivons le Module et le point du Module où chacune des entrées ont été raccordées.

Décidez en outre pour chaque entrée si sa destination doit être active lorsqu'elle est **fermée** ou **ouverte**.

On a choisi ici Ouverture pour tous les circuits de sécurité, c'est à dire que le régulateur reçoit un signal en fonctionnement normal et enregistre une erreur si le signal est coupé.

3 - Sorties

Les fonctions possibles sont les suivantes :

Compresseur 1

Etages 1-1

Etages 1-2

Etages 1-3

Compresseur 2-4

HT Comp. release

LT Comp. request

Injection échangeur de chaleur

Injection conduit

d'aspiration

Injection ON

Ventilateur 1 / VSD

Ventilateur 2 - 6

Récupération de chaleur

Alarme

Thermostat 1 - 5

Pressostat 1 - 5

Entrée tension 1 - 5

4 - Entrées digitales

Les fonctions possibles sont les suivantes :

EInterrupteur principal

externe

Décalage nocturne

Load shed 1

Load shed 2

LT Comp. release

HT Comp. request

Tout compresseurs:

Circuit de sécurité commun

Comp. 1

Décalage nocturne

Protection huile

Protection surintensité de

courant

Protection température

moteur

Protection température gaz

pression

Protection pression de

départ

Protection générale

Comp. VSD 1 erreur

comp. 2-4

do

Vent. 1 circuit de sécurité

Vent. 2 circuit de sécurité

Vent. 3 circuit de sécurité

Vent. 4 circuit de sécurité

Vent. 5 circuit de sécurité

Vent. 6 circuit de sécurité

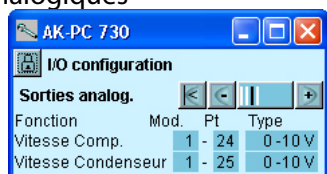
VSD Cond. sécurité

Récupération de chaleur

Entrée alarme DI 1

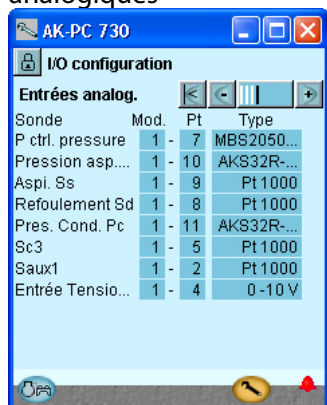
DI 2-10 ...

5. Configuration des sorties analogiques



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

6. Configuration des entrées analogiques



Fonction	Sortie	Module	Point	Type
Commande de la vitesse du compresseur	AO1	1	24	0-10 V
Commande de la vitesse du ventilateur	AO2	1	25	0-10 V

La sortie analogique est configurée pour commander la vitesse de compresseur.

Sondes et capteurs	Entrée	Module	Point	Type
Sonde thermostatique du carter du compresseur - Saux1	AI2	1	2	Pt 1000
Gas detector (Tension1)	AI4	1	4	0-10 V
Température extérieure - Sc3	AI5	1	5	Pt 1000
Signal de pression dans circuit basse pression - Pctrl	AI7	1	7	MBS2050
Température de refoulement - Sd	AI8	1	8	Pt 1000
Température d'aspiration - Ss	AI9	1	9	Pt 1000
Pression d'aspiration - Po	AI10	1	10	AKS32-12
Pression de condensation - Pc	AI11	1	11	AKS32-34

5 - Sorties analogiques

Les signaux possibles sont les suivants :

- 0 - 10 V
- 2 - 10 V
- 0 - 5 V
- 1 - 5 V

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
- MBS 2050, 0 - 60 Bar
- MBS 2050, 0 - 160 Bar

Liquide incongelable froid S4

Pctrl

P0 Pression d'aspiration

Ss Température d'aspiration

Sd Température derefoulement

Pc Pression de condensation

Liquide incongelable chaud S7

Sc3 Température extérieure

Ext. Ref. Signal

• 0 - 5 V,

• 0 - 10 V

Récupération de chaleur.

Saux 1 - 4

Paux 1 - 3

Entrée Tension 1 - 5

• 0 - 5 V,

• 0 - 10 V,

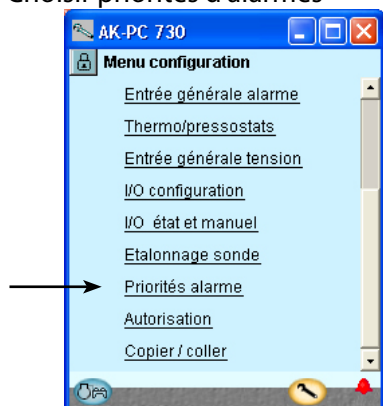
• 1 - 5 V,

• 2 - 10 V

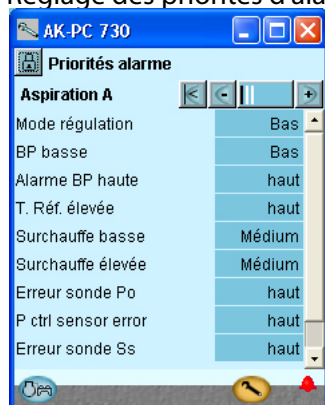
Réglage des priorités d'alarmes

1. Appel du menu de configuration

2. Choisir priorités d'alarmes

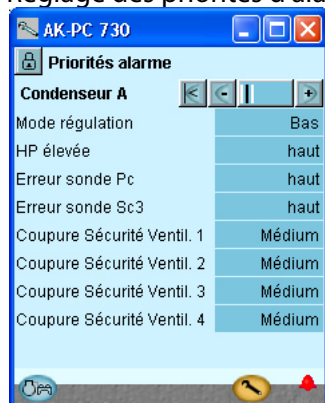


3. Réglage des priorités d'alarme compresseurs



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

4. Réglage des priorités d'alarmes pour le condenseur



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

Une alarme est raccordée à bon nombre de fonctions. Ce choix de fonctions et de réglages sous-tend l'accès aux alarmes actuelles. Elles sont indiquées par du texte dans les trois illustrations.

Toutes les alarmes possibles peuvent recevoir une priorité donnée :

- «Haut » est la plus importante
- « Enreg. seul » est la moins importante
- « Inactif » ne donne aucune réaction

La corrélation entre réglage et action est indiquée à table.

Réglage	Enreg.	Relais d'alarme			Réseau	Dest. AKM
		Aucun	Haut	Bas - Haut		
Haut	X		X	X	X	1
Médium	X			X	X	2
Bas	X			X	X	3
Enreg.seulement	X					
Inactif						

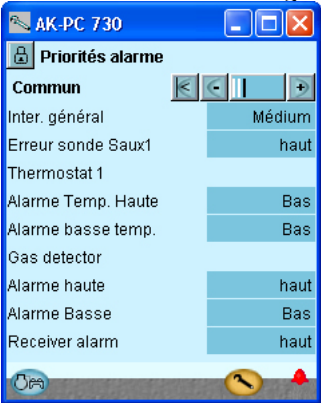
Il s'agit des premières alarmes concernant le groupe d'aspiration.

Un peu plus bas dans l'écran, on peut régler les priorités des circuits de sécurité des compresseurs.

Le circuit de sécurité commun est réglé à « Haut ». Les 5 circuits de sécurité générales sont réglés à « Médium ».

Dans l'exemple actuel, nous avons choisi les réglages montrés à affichage

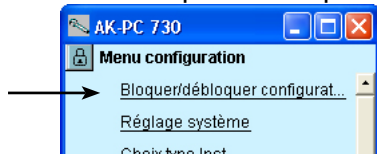
5. Réglage des priorités d'alarmes concernant les thermostats et les signaux TOR particuliers



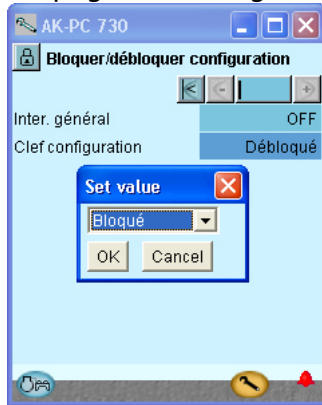
Dans l'exemple actuel, nous avons choisi les réglages montrés à gauche

Blocage de la configuration

1. Appel du menu de configuration
2. Choisir de Bloquer/Débloquer configuration



3. Blocage de la configuration



**Le régulateur effectue alors une comparaison des fonctions choisies et des entrées et sorties définies.
Le résultat ressort du chapitre suivant où la configuration est contrôlée.**

Appuyez sur la case en face de **Clef configuration**.

Choisissez **Bloqué**.

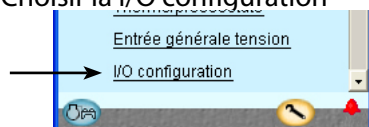
Appuyez sur **OK**.

La configuration du régulateur est alors bloquée. Pour modifier la configuration du régulateur, il faut à nouveau débloquer la configuration.

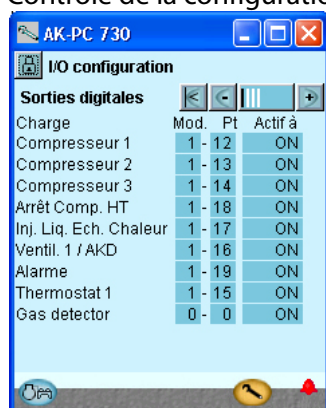
Contrôle de la configuration

1. Appel du menu de configuration

2. Choisir la I/O configuration



3. Contrôle de la configuration des sorties tout ou rien



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

4. Contrôle la configuration des Entrées digitales



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

Pour procéder à ce contrôle, il faut que la configuration soit verrouillée.

Dans notre cas, la configuration de la sortie de compresseur 1 a été remise à 0-0 en ce qui concerne les numéros de Module et de point.

Ceci est probablement dû aux causes suivantes :

On a choisi une combinaison de numéros de Module et de point qui n'existe pas.

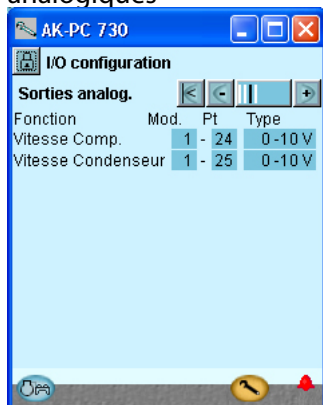
Le point choisi du Module choisi a été configuré pour d'autres fonctions.

Pour y remédier, corrigez la configuration de la sortie du compresseur. Dans ce cas, Module1, point 13.

N'oubliez pas de débloquer la configuration pour pouvoir modifier les numéros du Module et du point.

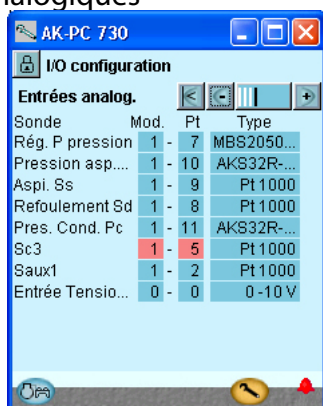
La configuration des entrées TOR semble correcte vu le câblage entrepris.

5. Contrôle de la configuration des Sorties analogiques



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

6. Contrôle de la configuration des entrées analogiques



La configuration des entrées analogiques semble correcte vu le câblage entrepris.

Les numéros de Module et de point pour **Sc3** se trouvent dans une case rouge (au lieu d'une case bleue).

Ceci est dû au fait qu'à l'origine, cette entrée a été configurée mais qu'une modification ultérieure a annulé l'utilisation de la sonde de température extérieure Sc3, qui est donc désormais omise. Par exemple, en modifiant la référence Pc choisie pour le condenseur A (de réglage Flottant au réglage Fixe).

Ce problème est résolu en inscrivant **0** dans la case **Module** et dans la case **Point** en face de **Sc3**.

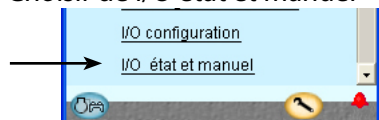
(DANS CET EXEMPLE, ON GARDE LES RÉGLAGES 1 ET 5. Le réglage d'erreur n'est montré que pour information.)

N'oubliez pas de débloquer la configuration pour pouvoir modifier les numéros du Module et du point.

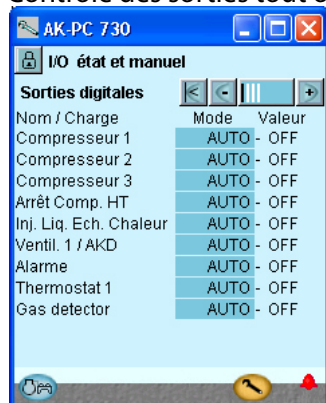
Contrôle des connexions

1. Appel du menu de configuration

2. Choisir de I/O état et manuel



3. Contrôle des sorties tout ou rien



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

4. Contrôle des entrées tout ou rien



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

Avant de mettre la le régulateur en fonctionnement, il faut contrôler que toutes les entrées et sorties sont raccordées correctement.

Pour procéder à ce contrôle, il faut que la configuration soit verrouillée.

Utilisant la commande manuelle de chaque sortie, contrôlez si elle est correctement raccordée

AUTO	Sortie réglage de régulateur
MAN OFF	Sortie forcée sur OFF
MAN ON	Sortie forcée sur ON

Coupez le circuit de sécurité du compresseur 1.

Vérifiez que la diode DI1 du Module d'extension (Module 3) s'éteint.

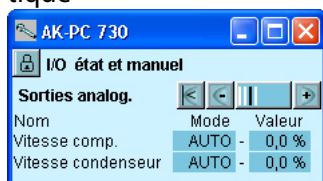
Vérifiez que la valeur de l'alarme de la surveillance du compresseur 1 passe à **ON**.

Contrôlez les autres entrées tout ou rien selon la même méthode.

5. Contrôle des sorties analogiques

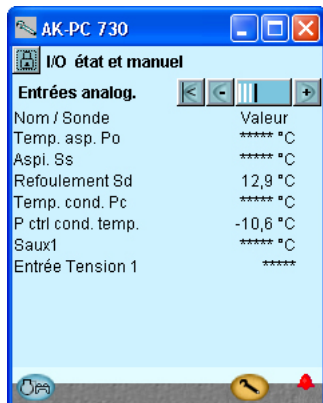


6. Remise de la commande de la sortie sur automatique



Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

7. Contrôle des entrées analogiques



Réglez la commande de la sortie sur manuel
Appuyez sur la case **Mode** en face de sortie.

Choisissez **MAN**.

Appuyez sur **OK**.

Appuyez sur la case **Valeur**

Choisissez **50%**, par exemple.

Appuyez sur **OK**.

La valeur attendue peut ainsi être mesurée à la sortie : dans notre exemple, 5 V.

Exemples de rapport entre le signal de sortie défini et une valeur déterminée 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

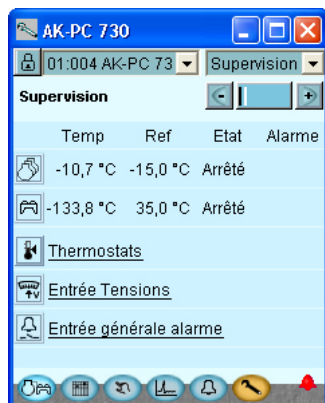
Vérifiez que toutes les sondes indiquent des valeurs raisonnables.

Dans ce cas, il n'y a aucune valeur pour la température d'aspiration Ss et deux autres sondes. Ceci est probablement dû aux causes suivantes :

- Sonde non raccordée.
- Sonde court-circuitée.
- Numéros de point ou de Module incorrectement configurés.
- La configuration n'est pas verrouillée.

Contrôle des réglages

1. Appeler l'écran général



Avant que la commande ne commence, nous contrôlons que tous les réglages correspondent à ce que l'attend.

L'écran général montre, ligne par ligne, chacune des fonctions supérieures. Derrière chaque icône se trouve un certain nombre d'écrans montrant les différents réglages. Voilà les réglages à contrôler.

2. Choisir le groupe de compresseurs

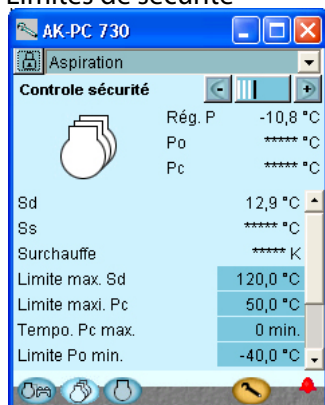


3. Continuer à travers les différentes images pour le groupe d'aspiration.



Utiliser le bouton + pour passer d'un écran à l'autre- Ne pas oublier les réglages au pied des pages – ceux qu'il faut montrer avec la bande de défilement («Ascenseur»).

4. Limites de sécurité



La dernière page présente les limites de sécurité et les délais de redémarrage.

5. Pour retourner à l'écran général



6. Choix du groupe de condenseurs



7. Continuer à travers les différentes images pour le groupe de condenseurs.



Utiliser le bouton + pour passer d'un écran à l'autre. Ne pas oublier les réglages au pied des pages – ceux qu'il faut montrer avec la bande de défilement («Ascenseur »).

8. Limites de sécurité



La dernière page présente les limites de sécurité et les délais de redémarrage.

9. Pour retourner à l'écran général et passer au groupe thermostat



Contrôler les réglages

10. Pour retourner à l'écran général et passer aux entrées de tension



Contrôler les réglages

11. Pour retourner à l'écran général et passer aux entrées d'alarmes générales



Contrôler les réglages

12. Fin du contrôle.

Schéma fonctionnel

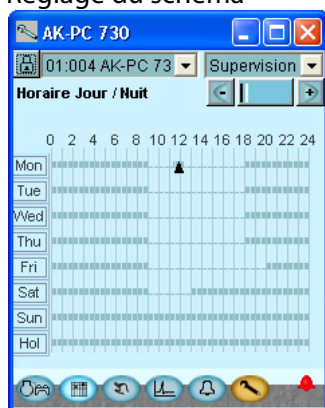
1. Appel du menu de configuration



2. Choix du schéma fonctionnel



3. Réglage du schéma



Avant de démarrer la commande, il faut régler la fonction du schéma pour l'augmentation nocturne de la pression d'aspiration.

Dans d'autres cas où le régulateur fait partie d'un réseau comprenant une unité de commande, ce réglage peut être fait dans cette unité qui envoie alors le signal jour/nuit au régulateur.

Cliquez sur un jour de la semaine et réglez la durée de la période diurne. Passez ensuite aux autres jours.

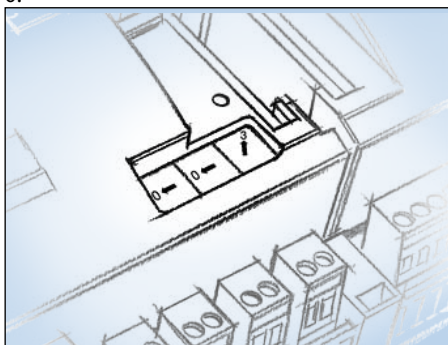
L'illustration ici à droite montre le déroulement d'une semaine entière.

Installation du réseau LON

1. Réglage de l'adresse (3)

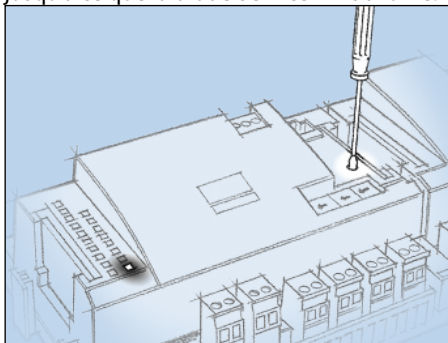
Tournez le sélecteur d'adresse droit pour que la flèche pointe sur 3.

La flèche des deux autres sélecteurs d'adresse doit pointer sur 0.



2. Utilisation du Service Pin

Appuyez sur le bouton Service Pin et maintenez-le enfoncé jusqu'à ce que la diode Service Pin s'allume.



3. Attendre la réponse de l'unité

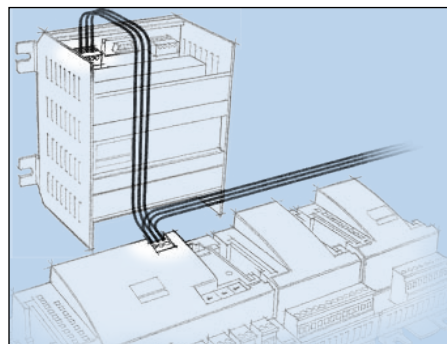
Dépendant de l'importance du réseau, le régulateur doit parfois patienter jusqu'à une minute avant de recevoir le signal de l'installation sur le réseau.

Après l'installation, la diode Status (état) se met à clignoter rapidement (deux clignotements par seconde). Cette fréquence continue pendant dix minutes environ.

4. Nouvel accès (Login) par l'outil Service Tool



Si le Service Tool était déjà raccordé au régulateur pendant l'installation sur le réseau, il faut procéder à un nouveau Login pour accéder au régulateur par le Service Tool.

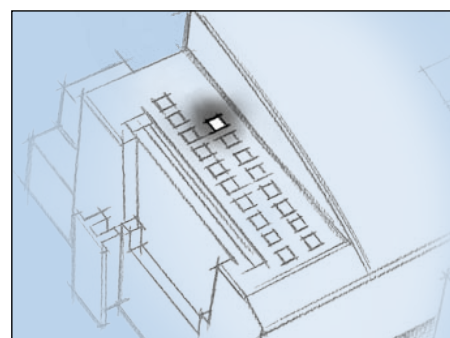


Le régulateur doit être surveillé par un réseau. Dans ce réseau, le régulateur reçoit l'adresse « 3 ».

Cette adresse ne peut être donnée à d'autres régulateurs du même réseau.

Conditions imposées à l'unité système

Il faut une passerelle AKA 245 avec logiciel version 6.0 ou plus récent, avec la possibilité de se connecter jusqu'à 119 régulateurs AK.



En cas de non-réponse de l'unité

Si la diode Status (état) ne clignote pas plus rapidement que normalement, le régulateur n'a pas été installé sur le réseau. Parmi les causes probables, citons :

Adresse incorrectement réglée:

L'adresse 0 n'est pas utilisable.

Si l'unité du réseau est une passerelle AKA 243B, seules les adresses de 1 à 10 conviennent.

L'adresse choisie est déjà utilisée par un autre régulateur ou une autre unité du réseau :

Il faut utiliser une autre adresse (libre).

Le câblage n'est pas correct.

Le raccordement n'est pas correct :

Les conditions préalables à la transmission de données sont expliquées dans ce document : « Câbles de transmission de données pour les commandes frigorifiques ADAP-KOOL® ».

Démarrage initial du régulateur

Contrôle des alarmes

1. Appel de l'écran général



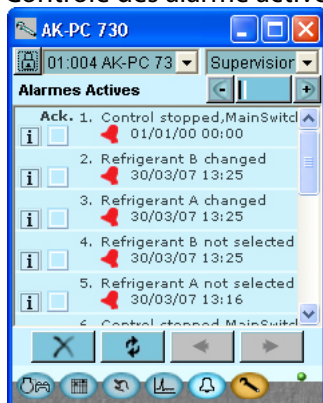
Appuyez sur le bouton bleu (compresseur et condenseur) en bas à gauche de l'écran.

2. Appel de la liste des alarmes



Appuyez sur le bouton bleu (cloche d'alarme) en bas de l'écran.

3. Contrôle des alarmes actives



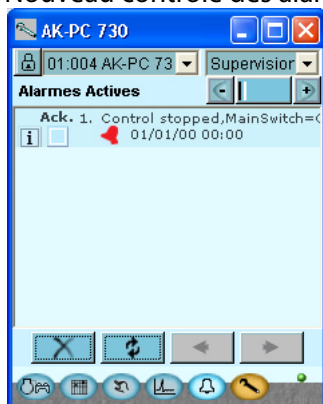
Dans notre cas, nous avons une série d'alarmes. Nous procédons à un nettoyage de façon à n'avoir que les alarmes actuelles.

4. Eliminer les alarmes disparues de la liste



Appuyez sur la croix rouge pour éliminer les alarmes annulées de la liste.

5. Nouveau contrôle des alarmes actives



Dans notre cas, une alarme active persiste parce que le régulateur est à l'arrêt.

Cette alarme doit être active lorsque le régulateur est à l'arrêt. Le régulateur est alors prêt au démarrage.

Notez que les alarmes actives dans l'installation sont automatiquement annulées si l'interrupteur général est mis à OFF.

En cas d'alarme lors de la mise en route du régulateur, il faut en trouver la cause et réparer.

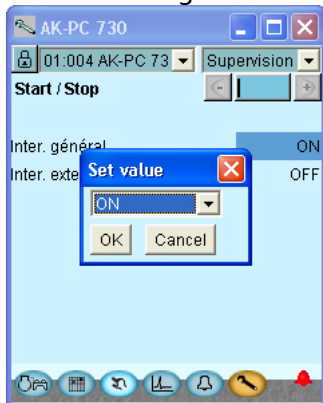
Démarrage du régulateur

1. Appel de l'écran Start/Stop



Appuyez sur le bouton bleu en bas de l'écran.

2. Démarrer le régulateur



Appuyez sur la case en face de **Inter. général**
Choisissez **ON**.

Appuyez sur **OK**.

Le régulateur démarre alors les compresseurs et les ventilateurs.

NB :

Le régulateur peut démarrer lorsque les deux commutateurs, interne et externe, sont positionnés sur « ON ».

Marche manuelle

1. Appel de l'écran général



2. Choisir le groupe de compresseurs

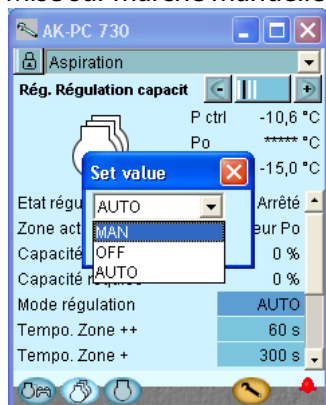


Appuyez sur le bouton en face du groupe à régler manuellement.



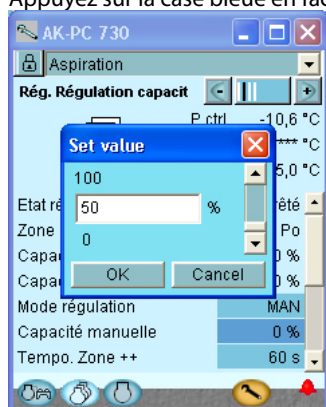
Appuyez sur le bouton + pour passer à la page suivante.

3. Mise sur marche manuelle



4. Inscrire la capacité en pourcentage

Appuyez sur la case bleue en face de **Capacité manuelle**.



S'il y a besoin d'une commande manuelle de la capacité des compresseurs, procédez ainsi :

Appuyez sur la case bleue en face de **Mode régulation**.

Choisissez **MAN**.

Appuyez sur **OK**.

Réglez la capacité sur le pourcentage désiré.

Appuyez sur **OK**.

5. Fonction de régulation

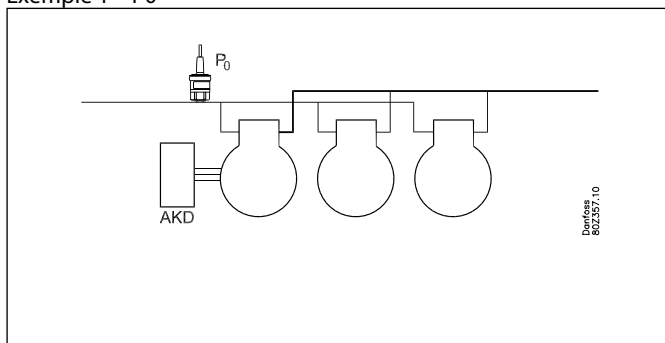
Ce chapitre décrit le fonctionnement des diverses fonctions.

Groupe d'aspiration

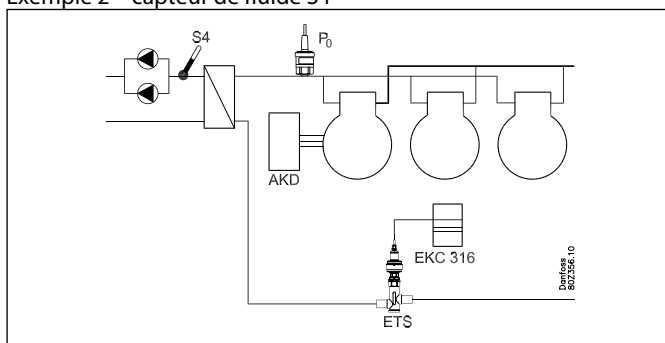
Choix du capteur de régulation

En fonction de l'utilisation, le distributeur de capacité peut être réglé sur base de la pression d'aspiration P_0 , d'une température de fluide S_4 ou d'une pression de régulation séparée P_{Ctrl} dans un autre circuit de refroidissement, par exemple dispositif en cascade. Cap. Ctrl sensor = P_0 / S_4 / P_{Ctrl}

Exemple 1 – P_0

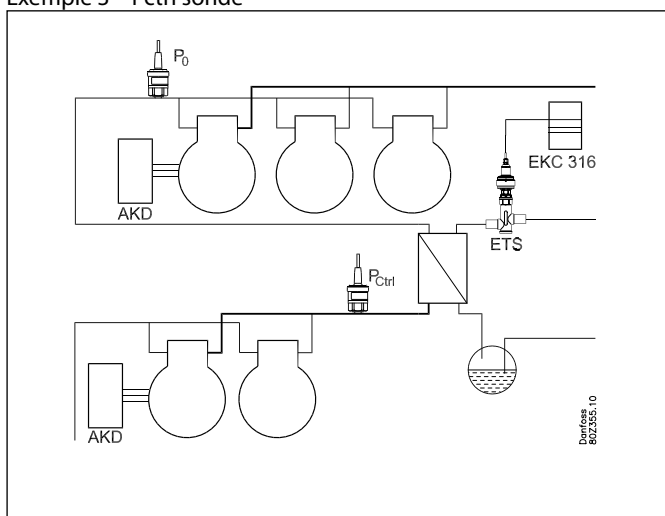


Exemple 2 – capteur de fluide S_4



Lorsque le capteur de régulation est positionné sur S_4 , P_0 est utilisé pour la fonction de sécurité contre une pression d'aspiration trop faible et cherchera à enclencher la capacité du compresseur (protection antigel).

Exemple 3 – P_{Ctrl} sonde



Lorsque P_{Ctrl} est utilisé comme capteur de régulation, un type de réfrigérant doit être réglé pour ce transmetteur de pression, par ex. CO_2 .

P_0 est utilisé pour la fonction de sécurité contre une pression d'aspiration trop faible et cherchera à arrêter la capacité du com-

presseur.

Dans un dispositif en cascade, le signal émis par P_{Ctrl} est utilisé par les régulateurs haute pression et basse pression respectivement pour le capteur de régulation et la surveillance haute pression.

Régulation d'erreurs de capteur

Cap. Ctrl. Sensor = P_0

Dans le cas où P_0 est utilisé comme capteur de régulation, une faute de signal engendrera une régulation ultérieure avec 50 % d'enclenchement en régime de jour et 25 % d'enclenchement en régime de nuit – toutefois un étage minimum.

Cap. Ctrl. Sensor = S_4

Dans le cas où S_4 est utilisé comme capteur de régulation, une faute au niveau de ce capteur engendrera une régulation ultérieure après le signal P_0 , mais après une référence inférieure de 5K à la référence principale. Dans le cas où il y a une erreur au niveau de S_4 et P_0 , il y aura une régulation ultérieure avec 50 % d'enclenchement en régime de jour et 25 % d'enclenchement en régime de nuit – toutefois un étage minimum.

Cap. Ctrl. Sensor = P_{Ctrl}

Lorsque P_{Ctrl} est utilisé comme capteur de régulation, une faute au niveau de ce capteur engendrera une régulation ultérieure sur base du signal P_0 , mais sur base d'une référence inférieure de 5K à la référence principale. Dans le cas où il y a une erreur au niveau de P_{Ctrl} et P_0 , il y aura une régulation ultérieure avec, par exemple, 50 % d'enclenchement de capacité en régime de jour et 25 % d'enclenchement de capacité en régime de nuit – toutefois un étage minimum.

Référence

La référence de la régulation peut être définie de 2 manières :

Soit

$P0_{Ref} = \text{Réglage } P0 + \text{optimisation } P0$

soit

$P0_{Ref} = \text{Réglage } P0 + \text{modification nocturne} + \text{réf. ext.}$

Réglage de la P0

On règle une valeur de base pour la pression d'aspiration.

Régime de nuit

Cette fonction est utilisée si les meubles frigorifiques sont couverts la nuit. Elle permet de décaler la référence d'un maximum de + ou -25 K. (On obtient une pression d'aspiration plus élevée en inscrivant une valeur positive.)

Trois méthodes permettent d'actionner le décalage :

- un signal sur une entrée
- à partir de la fonction régulation d'une passerelle maître
- selon un schéma horaire interne

On ne doit pas utiliser la fonction « Régime de nuit » en même temps que la fonction « Optimisation P0 ». (La fonction de régulation règle d'elle-même la pression d'aspiration au maximum admissible.)

Optimisation de la P0

Cette fonction permet de régler la référence pour éviter une pression d'aspiration inférieure au niveau nécessaire. Cette fonction travaille avec les régulateurs des meubles individuels et une passerelle. La passerelle collecte les données des différents régulateurs adaptant la pression d'aspiration au niveau optimal du point de vue énergétique. Pour plus de détails, reportez-vous au document « Fonction régulation ».

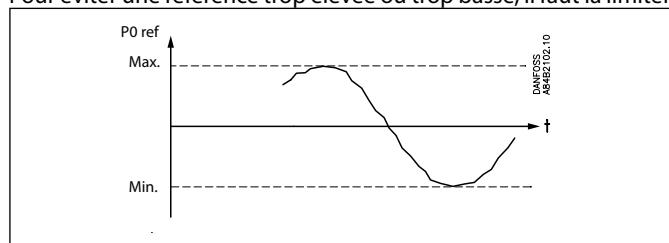
La fonction permet aussi d'indiquer le meuble actuellement le plus défavorisé et le décalage admis pour la référence de pression d'aspiration.

Fonction régulation avec signal 0-10 V

Au raccordement d'un signal de tension au régulateur, il est possible de décaler la référence. Lors de la configuration, on définit la grandeur du décalage en cas de signal maximum (10 V) et cas de signal minimum.

Limitation de la référence

Pour éviter une référence trop élevée ou trop basse, il faut la limiter.



Commande forcée de la capacité du groupe d'aspiration

Une commande forcée de la capacité permet de négliger la régulation normale.

Dépendant de la forme de commande forcée choisie les fonctions de sécurité seront annulées.

Commande forcée via le forçage de la capacité souhaitée

La régulation se règle sur manuel et la capacité souhaitée se définit en % de la capacité possible du compresseur.

Commande forcée via le forçage de la sortie numérique

Chacune des sorties peuvent être mises en MAN ON ou MAN OFF dans le logiciel. La fonction de régulation ne s'en préoccupe pas mais une alarme est émise comme quoi la sortie subit une commande forcée.

Commande forcée par les commutateurs

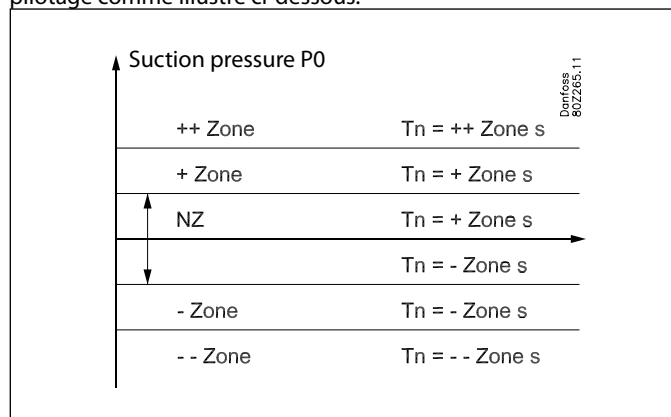
Si la commande forcée est engagée avec les commutateurs sur face avant du Module d'extension, ce ne sera pas enregistré par la fonction de régulation et il n'y aura donc aucune alarme. Le régulateur continue de fonctionner et enclenche avec les autres relais.

Régulation de la capacité des compresseurs

Commande PI et zones de pilotage

AK-PC 730 peut piloter jusqu'à 4 compresseurs étages (avec vannes de régulation de capacité). Un ou deux des compresseurs peut être équipé de vitesse variable.

Le calcul de la capacité souhaitée du compresseur s'effectue à partir d'une commande PI mais l'installation se réalise de la même manière qu'avec une zone neutre divisée en 5 zones différentes de pilotage comme illustré ci-dessous.



La largeur des zones peuvent être définies via les réglages "Zone+K", "ZN K" et "Zone - K".

En outre, il est possible de disposer des temps de zones égaux aux temps d'intégration T_n pour le régulateur PI, quand la pression d'aspiration se trouve dans la zone concernée (voir l'illustration ci-dessus).

Si le temporisateur de zone est réglé sur une valeur supérieure, le régulateur de PI fonctionne alors plus lentement dans cette zone, mais s'il est réglé sur une valeur inférieure alors le régulateur fonctionnera plus rapidement dans cette zone.

Le facteur de renforcement K_p s'ajuste comme paramètre "Kp Po". Dans la zone neutre, le régulateur ne peut augmenter ou diminuer sa capacité qu'à l'aide de la vitesse variable et/ou de commutation des vannes de régulation de capacité.

Dans les autres zones, le régulateur ne peut qu'augmenter ou diminuer sa capacité par démarrage ou arrêt des compresseurs.

Temps de marche, premier étage

Pour un démarrage, le dispositif de refroidissement doit avoir le temps de s'arrêter avant que le régulateur PI prenne le relais. A cet égard, on a prévu au démarrage de l'appareil une limitation de capacité de telle sorte que seul le premier niveau de capacité soit enclenché pour une période de temps bien déterminée (peut être définie via "premier niveau de temps de marche").

Capacité souhaitée

L'affichage "capacité souhaitée" vient du régulateur PI et il indique la capacité réelle du compresseur que le régulateur PI souhaite. Le changement de vitesse dans la capacité souhaitée dépend de quelle zone la pression se trouve et dans quelle mesure la pression est constante ou bien varie constamment.

L'intégrateur n'observe que l'écart entre le point fixé et la pression réelle et alors augmente /diminue la capacité souhaitée en conséquence. Le facteur proportionnel K_p , pour sa part ne considère

que les variations de pressions temporaires.

En "Zone +" et "Zone ++" le régulateur devrait normalement augmenter la capacité souhaitée puisque la pression d'aspiration se trouve au-dessus du point fixé. Mais si la pression d'aspiration retombe très rapidement, la capacité souhaitée peut être abaissée également dans ces zones.

En "Zone -" et "Zone - -" le régulateur devrait normalement diminuer la capacité souhaitée puisque la pression d'aspiration se trouve en-dessous du point fixé. Mais si la pression d'aspiration monte très rapidement, la capacité souhaitée peut être augmentée également dans ces zones.

Modification de capacité

Le régulateur enclenche ou déclenche la capacité à partir de ces règles fondamentales :

Augmenter la capacité :

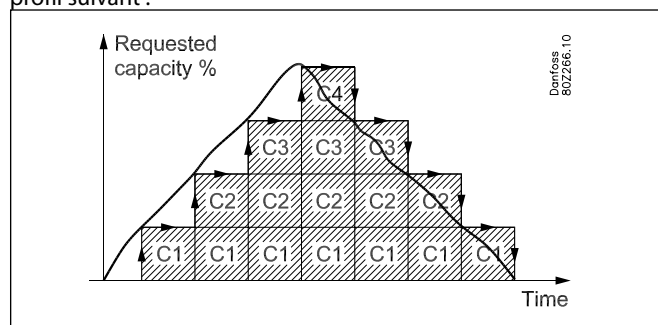
Le distributeur de capacité sollicite alors une capacité du compresseur supplémentaire dès que la capacité souhaitée a augmenté jusqu'à une valeur qui permet au prochain étage de compresseur de démarrer. En référence à l'exemple qu'on trouvera ci-dessous – un étage de compresseur est ajouté dès qu'il y a de la "place" pour ce étage de compresseur compris dans la courbe de capacité souhaitée.

Diminuer la capacité :

Le distributeur de capacité stoppe alors un étage de compresseur dès que la capacité souhaitée est retombée jusqu'à une valeur qui permet au prochain compresseur de s'arrêter. En référence à l'exemple qu'on trouvera ci-dessous – un étage de compresseur est stoppé dès qu'il n'y a plus de "place" pour étage de compresseur au-delà de la courbe de capacité souhaitée.

Exemple :

4 compresseurs de même taille – la courbe de capacité aura le profil suivant :



Arrêt du dernier étage du compresseur :

Normalement, le dernier étage du compresseur sera enclenché en premier lorsque la capacité souhaitée est de 0 % et que la pression d'aspiration se situe dans la « - Zone » ou dans la « — Zone ».

La fonction pump down :

Pour éviter trop de démarrage/arrêt du compresseur en cas de charge faible, il est possible de définir une fonction pump down pour le dernier compresseur.

Au cas où la fonction pump down est utilisée, le dernier compresseur s'éteindra en premier lorsque la capacité souhaitée atteint 0 % et que la pression d'aspiration actuelle chute à la limite pump down définie.

Remarquez que la limite pump down définie doit être réglée de façon à être supérieure à la limite de sécurité définie pour la pression d'aspiration basse "Min Po".

Bemærk at den indstillede pump down grænse bør indstilles højere end den indstillede sikkerhedsgrænse for lavt sugetryk "Min Po".

Extension dynamique des zones :

Tous les systèmes de refroidissement ont un temps de réaction dynamique quand ils démarrent ou arrêtent les compresseurs. Pour éviter que le régulateur démarre/arrête le compresseur peu de temps les uns après les autres, il faut donner au régulateur du temps supplémentaire après démarrage/arrêt d'un compresseur pour voir l'impact du changement précédant dans l'exploitation de capacité.

Pour obtenir ceci on a ajouté un élargissement dynamique des zones à l'élargissement fixe des zones cité précédemment.

Les zones seront élargies un court laps de temps quand un compresseur est démarré ou stoppé. En élargissant les zones, la vitesse du régulateur PI est ralentie pendant un court laps de temps après un changement de capacité de compresseur.

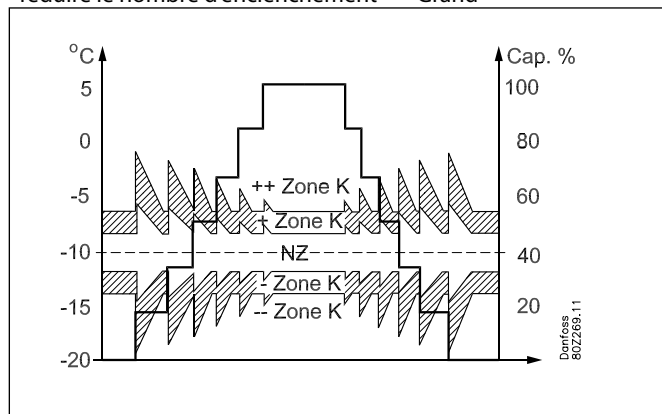
L'amplitude de l'élargissement de zone dépend de la capacité du compresseur qui est réellement en fonction ainsi que de la taille de l'étage du compresseur devant être stoppé/démarré. L'amplitude de l'élargissement de zone est plus grande quand on tourne avec une capacité de compresseur faible et quand des étages importants de la capacité de compresseur sont arrêtés/démarrés. Le laps de temps de l'élargissement de zone est cependant constant – après un laps de temps fixe après le démarrage/arrêt d'un compresseur, l'élargissement de zone dynamique est réduit à 0.

Via le réglage "réduire le nombre d'enclenchement" il est possible de déterminer le degré d'amplitude d'élargissement de la zone dynamique pour réduire le fonctionnement cyclique des compresseurs.

Si "réduire le nombre d'enclenchement" est mis sur "aucune réduction" aucun élargissement dynamique des zones n'aura lieu.

Si "réduire le nombre d'enclenchement" est mis sur "faible", "moyen" ou "grand" l'extension dynamique des zones sera déclenchée. L'amplitude de l'extension de zone sera la plus grande quand "réduire le nombre d'enclenchement" est mis sur "grand". Voir le croquis qui montre un exemple avec le cas de 6 étages de compresseur avec "réduire le nombre d'enclenchement" mis sur "grand". Remarquez également que l'extension dynamique des zones est la plus importante avec une capacité de compresseur faible.

"réduire le nombre d'enclenchement" = "Grand"



Bande actuelle

Suite à l'extension dynamique des zones, la pression d'aspiration peut bien se modifier pendant une période quand le régulateur démarre/stoppe un compresseur, c.a.d. la pression d'aspiration est en Zone+, mais quand le régulateur démarre un compresseur les zones sont étendues pendant un certain temps et pendant ce laps de temps la pression d'aspiration est dans les limites de ZN.

Au régulateur, la lecture de "bande actuelle" montrera dans quelle zone le régulateur PI travaille – ceci comprend l'extension des zones.

Méthode de répartition de capacité

Le distributeur de capacité peut travailler à partir de 3 principes de répartition.

Les schémas d'enclenchement – fonction séquentielle :

Les compresseurs enclenchent/déclenchent selon le principe du "first in last out" (FILO) en fonction de l'ordre dans lequel ils ont été définis par la configuration.

D'éventuels compresseurs à vitesse commandée peuvent être utilisés pour combler des trous de capacité.

Restriction du minuteur

Si un compresseur ne peut démarrer, parce qu'il est « fixé » sur le minuteur de démarrage, cet étage ne sera pas remplacé par un autre compresseur, mais le coupleur d'étage, par contre, attend jusqu'à ce que le minuteur ait terminé.

Arrêt de sécurité

Par contre, s'il y a un arrêt de sécurité sur un compresseur, ça ne se fera pas et le coupleur d'étage sélectionne aussitôt le prochain prévu dans la séquence.

Les schémas d'enclenchement – fonction cyclique :

Ce principe est utilisé au cas où tous les compresseurs sont de même type et de même puissance.

Les compresseurs s'enclenchent et s'arrêtent selon le principe "First In First Out" (FIFO) pour atteindre une égalisation du temps de marche entre les compresseurs.

Les compresseurs à vitesse commandée seront toujours enclenchés en premier et la capacité variable est utilisée pour combler les trous de capacité entre les étages suivants.

Restrictions de minuteur et arrêt de sécurité

Si un compresseur ne peut démarrer, parce qu'il est « fixé » sur le minuteur de démarrage ou parce qu'il a été soumis à un arrêt de sécurité, cet étage sera remplacé par un autre compresseur.

Egalisation des heures de service

L'égalisation de ce type s'effectue entre des compresseurs de types identiques avec la même capacité totale.

- Lors des différents démarrages, le compresseur ayant fonctionné le moins longtemps sera démarré en premier.
- Lors des différents arrêts, le compresseur ayant fonctionné le plus longtemps sera arrêté en premier.
- Pour des compresseurs à plusieurs étages, l'égalisation du temps de marche s'opère entre l'étage principal des différents compresseurs.

Schémas d'enclenchement – régime Best fit

Ce principe est utilisé si les compresseurs sont de puissance différente.

Le distributeur de capacité démarrera et arrêtera la capacité du compresseur pour atteindre le moins de sauts de capacité possible.

Les compresseurs à vitesse commandée seront toujours enclenchés en premier et la capacité variable est utilisée pour combler les trous de capacité entre les étages suivants.

Restrictions de minuteur et arrêt de sécurité

Si un compresseur ne peut démarrer, parce qu'il est « fixé » sur le minuteur de démarrage ou parce qu'il a été soumis à un arrêt de sécurité, cet étage sera remplacé par un autre compresseur ou par une autre combinaison.

Changement de capacité minimum

Pour éviter que le distributeur de capacité choisisse une nouvelle combinaison de compresseurs (enclenche et arrête des compresseurs) sur base d'un petit changement du besoin de capacité, il est possible d'évaluer ce changement minimum de besoin de capacité avant que le distributeur de capacité passe à une nouvelle combinaison de compresseurs.

Types de centrales à compresseurs combinés

Le régulateur est en mesure de gérer des centrales allant jusqu'à 4 compresseurs de différents types.

- Un compresseur à vitesse variable équipé ou non de décompresseurs
- Des compresseurs à piston allant jusqu'à 3 vanes de régulation de capacité
- Des compresseurs à un étage – piston ou scroll

Le schéma ci-dessous présente les combinaisons de compresseurs que le régulateur est en mesure de commander. Il indique également les schémas d'enclenchement qui peuvent être utilisés pour chacune des combinaisons de compresseurs.

Combinaison	Description	Schéma d'enclenchement		
		Séquentiel	Cyclique	Best fit
	Compresseurs d'un étage *1	x	x	x
	Un seul compresseur avec vanes de régulation de capacité combiné à des compresseurs d'un étage *2	x	x	
	Tous les compresseurs avec vanes de régulation de capacité *2	x	x	
	Un seul compresseur à vitesse commandée combiné à des compresseurs d'un étage *1 et *3	x	x	x
	Un seul compresseur à vitesse commandée combiné à plusieurs compresseurs avec vanes de régulation de capacité *2 et *3	x	x	
	Deux compresseurs à vitesse commandée combinés à des compresseurs d'un étage *4	x	x	x

*1) En cas de schéma d'enclenchement cyclique, les compresseurs d'un étage doivent avoir la même puissance.

*2) Pour des compresseurs équipés de vanes de régulation de capacité, ils doivent généralement avoir la même puissance, le même nombre de vanes de régulation de capacité (max. 3) et un étage principal de même puissance. Au cas où des compresseurs équipés de vanes de régulation de capacité sont combinés avec des compresseurs d'un étage, tous les compresseurs doivent avoir la même puissance.

*3) Des compresseurs à vitesse commandée peuvent avoir une puissance différente de celle des compresseurs suivants.

*4) En cas d'utilisation de deux compresseurs à vitesse commandée, ceux-ci doivent avoir la même gamme de fréquences.

En cas de schéma d'enclenchement cyclique, les deux compresseurs à vitesse commandée doivent avoir la même puissance et les compresseurs d'un étage suivants doivent également avoir la même puissance.

Dans l'annexe A vous est présentée une description plus détaillée des schémas d'enclenchement pour chacune des applications de compresseur avec des exemples illustratifs.

Ci-dessous vous est présentée une description de quelques règles générales d'utilisation pour des compresseurs avec régulation de capacité, des compresseurs à vitesse commandée ainsi que pour deux compresseurs à vitesse commandée.

Compresseurs avec régulation de capacité avec vanes de régulation de capacité

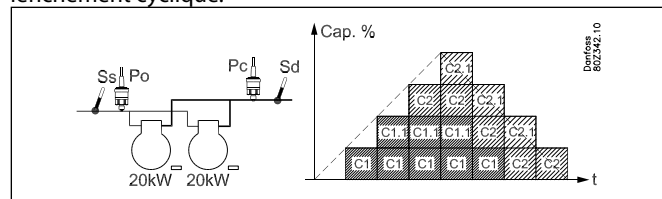
Le mode "Unloader control" détermine la manière dont le distributeur de capacité doit réguler ces compresseurs.

Unloader control mode = 1

Le distributeur de capacité n'autorise ici que la régulation d'un seul compresseur à la fois. L'avantage de ce réglage est que l'on évite ainsi de fonctionner avec plusieurs compresseurs régulés ce qui n'est pas optimal en termes d'énergie.

Exemple :

Deux compresseurs avec régulation de capacité de 20 kW équipés chacun de deux vanes de régulation de capacité, schéma d'enclenchement cyclique.



- En cas de chute de capacité, le compresseur affichant le plus de temps de marche est régulé (C1)..
- Lorsque C1 est tout à fait régulé, celui-ci est arrêté avant que le compresseur C2 soit régulé.

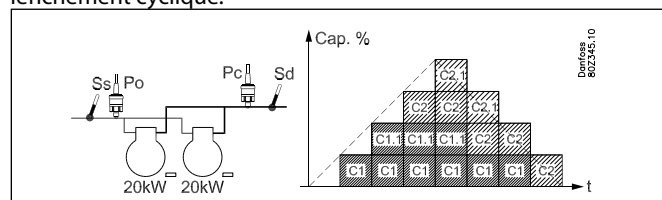
Unloader control mode = 2

Le distributeur de capacité autorise ici que deux compresseurs soient régulés en cas de chute de capacité.

L'avantage de ce réglage est que une réduction du nombre de démarrages/arrêt du compresseur.

Exemple :

Deux compresseurs avec régulation de capacité de 20 kW équipés chacun de deux vanes de régulation de capacité, schéma d'enclenchement cyclique.



- En cas de chute de capacité, le compresseur affichant le plus de temps de marche est régulé (C1).
- Lorsque C1 est tout à fait régulé, le compresseur C2 à un étage est régulé avant que C1 soit arrêté.

Compresseurs à vitesse commandée

Le régulateur est en mesure d'employer la vitesse variable au compresseur pilote dans diverses combinaisons de compresseurs. La part variable des compresseurs à vitesse régulée est utilisée pour combler les trous de capacité dans les étages de compresseurs suivants.

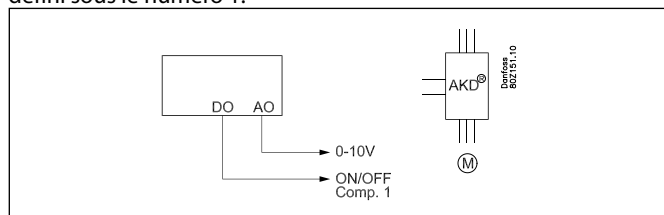
Considérations générales concernant la régulation :

L'un des étages définis pour la régulation des compresseurs peut être relié à une vitesse variable, un variateur de fréquence AKD, par exemple.

On relie une sortie à l'entrée tout/rien du variateur de fréquence et on relie la sortie analogique « AO » à l'entrée analogique du variateur de fréquence.

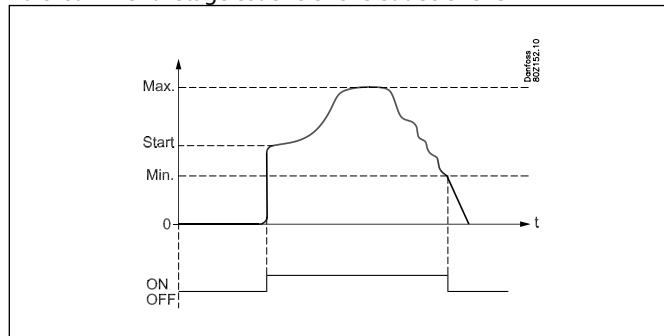
Le signal tout/rien démarre et arrête le variateur de fréquence, le signal analogique déterminant la vitesse.

La régulation de vitesse ne peut porter que sur le compresseur défini sous le numéro 1.



Lorsque l'étage est en marche, il comprend une capacité fixe et une capacité variable. La capacité fixe sera celle qui répond à l'intitulé "vitesse min" et la variable se trouvera entre la vitesse min et max. Pour optimiser la régulation, il faut que la capacité variable soit supérieure à celle fournie par l'étage suivant qu'elle doit couvrir dans la régulation. S'il y a d'importantes variations de courte durée dans les besoins de l'installation, le besoin en capacité variable augmente.

Voici comment l'étage est enclenché et déclenché



Enclenchement

Le compresseur à vitesse variable sera toujours le premier à démarrer et le dernier à stopper.

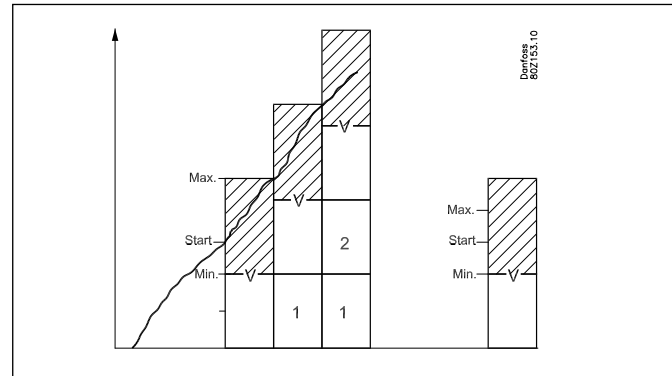
Le variateur de fréquence est démarré lors d'un appel de capacité au niveau de « vitesse de démarrage » (la sortie de relais commute à ON et la sortie analogique est alimentée en une tension cor-

respondant à cette vitesse). Il est alors au variateur de fréquence de porter la vitesse à « vitesse de démarrage ».

L'étage de capacité est alors enclenché et le régulateur détermine la capacité voulue. La vitesse de démarrage doit toujours être défini suffisamment haute pour qu'un bon graissage du compresseur soit rapidement obtenu pendant le démarrage.

Régulation -- Capacité croissante

Si le besoin de capacité s'avère supérieur à la "vitesse Max." alors l'étage du compresseur suivant sera enclenché. Dans le même temps, la vitesse est réduite de telle sorte que la capacité soit réduite d'une valeur qui compense l'étage du compresseur qui vient d'être déclenché. C'est ainsi que l'on obtient une transition particulièrement "sans à-coups" et sans trous de capacité (voir éventuellement le schéma).



Régulation -- Capacité décroissante

Si le besoin de capacité s'avère inférieur à la « vitesse min. » alors l'étage du compresseur suivant sera déclenché. Dans le même temps, la vitesse est accrue de telle sorte que la capacité soit augmentée d'une valeur qui compense l'étage du compresseur qui vient d'être déclenché.

Déclenchement

L'étage de capacité sera déclenché quand le compresseur atteindra la "vitesse min" et le besoin de capacité (capacité souhaitée) tombé en dessous de 1 %.

Anti court-cycle sur un compresseur à vitesse variable

Si le compresseur à vitesse variable n'est pas autorisé à démarrer en raison d'anti court-cycle, alors aucun autre compresseur ne le pourra. Le compresseur à vitesse variable démarrera quand la temporisation est écoulée.

Déclenchement de sécurité sur un compresseur à vitesse variable

Si le compresseur à vitesse variable est déclenché pour des raisons de sécurité, les autres compresseurs pourront démarrer. Aussitôt que le compresseur à vitesse variable est prêt à démarrer il sera le premier compresseur à démarrer.

Comme on l'a dit précédemment, la part variable de la capacité sur la vitesse doit être supérieure à la capacité de l'étage des compresseurs suivants pour obtenir une courbe de capacité sans "trous". Pour illustrer de quelle manière la vitesse variable va réagir en fonction de diverses combinaisons de centrale on va maintenant présenter quelques exemples :

a) Capacité en vitesse variable, capacité supérieure à l'étage de compresseur suivant :

Quand la part variable du compresseur à vitesse variable est supérieure aux compresseurs suivants, il n'y aura pas de "trous" dans la courbe de capacité.

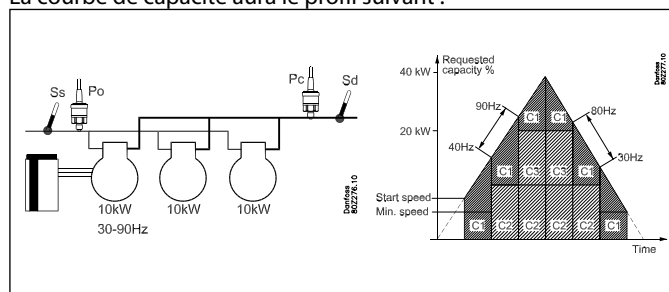
Exemple :

- 1 compresseur à vitesse variable à capacité nominale pour 50 Hz de 10 kW – gamme de vitesses variable 30 – 90 Hz
- 2 compresseurs sans régulation de capacité de 10 kW

Capacité fixe minimum = 30 Hz / 50 Hz x 10 kW = 6 kW

Capacité variable = 60 Hz / 50 Hz x 10 kW = 12 kW

La courbe de capacité aura le profil suivant :



Comme la part variable du compresseur à vitesse variable est supérieure à l'étage des compresseurs suivants, il n'y aura pas de "trous" dans la courbe de capacité.

- 1) Le compresseur à vitesse variable sera enclenché, quand la capacité souhaitée atteindra celle de la vitesse de départ.
- 2) Le compresseur à vitesse variable accélère la vitesse jusqu'à ce qu'elle atteigne la vitesse maximum à une capacité de 18 kW.
- 3) Le compresseur d'un étage C2 de 10 kW est enclenché, et la vitesse en C1 est réduite de manière à correspondre à 8 kW (40 Hz)
- 4) Le compresseur à vitesse variable accélère la vitesse jusqu'à ce que la capacité réunie atteigne les 28 kW à vitesse maximum
- 5) Le compresseur d'un étage C3 de 10 kW est enclenché, et la vitesse en C1 est réduite de manière à correspondre à 8 kW (40 Hz)
- 6) Le compresseur à vitesse variable accélère la vitesse jusqu'à ce que la capacité réunie atteigne les 38 kW à vitesse maximum
- 7) Quand la capacité est de nouveau réduite, le compresseur d'un étage est déclenché quand la vitesse en C1 est au minimum

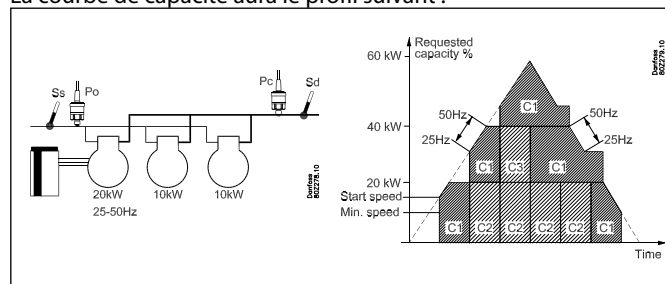
a) Capacité en vitesse variable inférieure à l'étage de compresseur suivant :

Si la part variable du compresseur à vitesse variable est inférieure aux compresseurs suivants, il y aura des "trous" dans la courbe de capacité.

Exemple :

- 1 compresseur à vitesse variable à capacité nominale pour 50 Hz de 20 kW – gamme de vitesses variable 25 -50 Hz
 - 2 compresseurs sans régulation de capacité de 10 kW
- Capacité fixe = 25 Hz / 50 Hz x 20 kW = 10 kW
 Capacité variable = 25 Hz / 50 Hz x 20 kW = 10 kW

La courbe de capacité aura le profil suivant :



Comme la part variable du compresseur à vitesse variable est inférieure à l'étage des compresseurs suivants, il y aura des "trous" dans la courbe de capacité ne pouvant être comblés par la capacité variable.

- 1) Le compresseur à vitesse variable sera enclenché, quand la capacité souhaitée atteindra celle de la vitesse de départ.
- 2) Le compresseur à vitesse variable accélère la vitesse jusqu'à ce qu'elle atteigne la vitesse maximum à une capacité de 20 kW.
- 3) Le compresseur à vitesse variable plafonne à la vitesse max. jusqu'à ce que la capacité voulue atteigne les 30 kW.
- 4) Le compresseur d'un étage C2 de 20 kW est enclenché, et la vitesse en C1 est réduite au min. de manière à correspondre à 10 kW (25 Hz) Capacité réunie = 30 kW.
- 5) Le compresseur à vitesse variable accélère la vitesse jusqu'à ce que la capacité réunie atteigne les 40 kW à vitesse maximum
- 6) Le compresseur à vitesse variable plafonne à la vitesse max. jusqu'à ce que la capacité voulue atteigne les 50 kW.
- 7) Le compresseur d'un étage C3 de 20 kW est enclenché, et la vitesse en C1 est réduite au min. de manière à correspondre à 10 kW (25 Hz) Capacité réunie = 50 kW.
- 8) Le compresseur à vitesse variable accélère la vitesse jusqu'à ce que la capacité réunie atteigne les 60 kW à vitesse maximum
- 9) Quand la capacité est de nouveau réduite, le compresseur d'un étage est déclenché quand la vitesse en C1 est au minimum

Deux compresseurs à vitesse commandée

Le régulateur est en mesure d'employer la commande de vitesse aux deux compresseurs de puissance équivalente ou différente. Les compresseurs peuvent être combinés avec des compresseurs d'un étage de puissance équivalente ou différente, en fonction du choix de schéma d'enclenchement.

Considérations générales concernant la régulation :

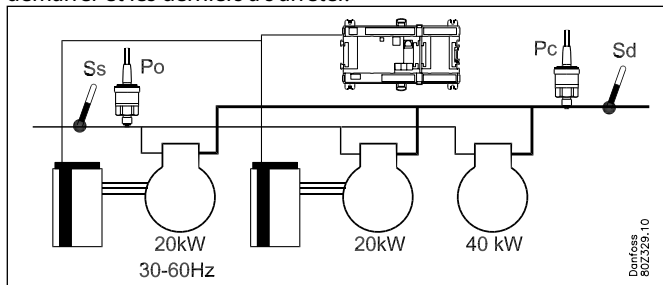
Généralement, les deux compresseurs à vitesse commandée sont régulés selon le même principe que celui de l'unique compresseur à vitesse commandée. L'avantage que présente l'utilisation de deux compresseurs à vitesse commandée est que l'on peut obtenir une capacité très basse, ce qui est un avantage en cas de charges faibles et quand on atteint simultanément une très grande zone de régulation variable.

Les compresseurs 1 et 2 ont chacun leur sortie relais au démarrage / à l'arrêt de chacun de leur variateur de fréquence, de type AKD, par exemple.

Les deux variateurs de fréquence utilisent le même signal de sortie analogique AO qui se raccorde aux entrées de signal analogique des variateurs de fréquence. Les sorties relais démarreront et arrêteront les variateurs de fréquence et le signal analogique indique la vitesse.

Le point de départ pour pouvoir utiliser cette méthode de régulation est que les deux compresseurs ont la même gamme de fréquences.

Les compresseurs à vitesse variable seront toujours les premiers à démarrer et les derniers à s'arrêter.



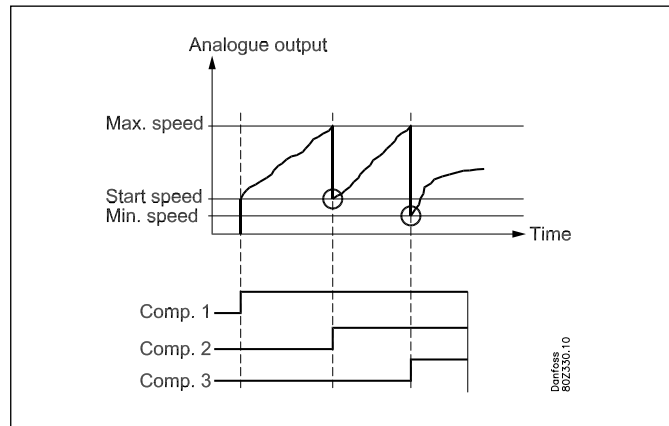
Enclenchement

Le premier compresseur à vitesse commandée s'enclenche lorsqu'apparaît un besoin de capacité qui correspond à la « vitesse de démarrage » indiquée (la sortie relais passe à la position « on » et la sortie analogique sera alimentée par une tension qui correspond à cette vitesse). C'est alors au variateur de fréquence d'élever la vitesse à la vitesse de démarrage.

L'étage de capacité sera alors enclenché et la capacité souhaitée sera déterminée par le régulateur.

La vitesse de démarrage doit toujours être définie suffisamment haute pour obtenir un bon graissage du compresseur au cours du démarrage.

En cas de schéma d'enclenchement cyclique, le compresseur avec régulation de vitesse suivant est enclenché lorsque le premier compresseur fonctionne à sa vitesse maximale et lorsque la capacité souhaitée a atteint une valeur permettant l'enclenchement du compresseur à vitesse commandée suivant à la vitesse de démarrage. Ensuite, les deux compresseurs seront enclenchés simultanément et fonctionneront en parallèle. Les compresseurs d'un étage suivants s'enclenchent et s'arrêtent selon le schéma d'enclenchement choisi.



Régulation - Capacité décroissante

Les compresseurs à vitesse commandée seront toujours les derniers compresseurs qui fonctionnent.

Si le besoin de capacité sous régime cyclique s'avère inférieur à la « vitesse min. » pour les deux compresseurs, le compresseur à vitesse commandée affichant le plus de temps de marche sera arrêté. Dans le même temps, la vitesse est accrue au niveau du dernier compresseur à vitesse commandée de telle sorte que la capacité soit augmentée d'une puissance qui compense l'étage du compresseur qui vient d'être arrêté.

Arrêt

Le dernier compresseur à vitesse commandée sera arrêté quand le compresseur atteindra la « vitesse min. » et quand le besoin de capacité (capacité souhaitée) aura chuté en dessous de 1 % (voir également le chapitre sur la fonction pump down).

Limites de la minuterie et arrêts de sécurité

Les limites de la minuterie et les arrêts de sécurité au niveau des compresseurs à vitesse commandée sont régulés selon les règles générales de chacun des schémas d'enclenchement

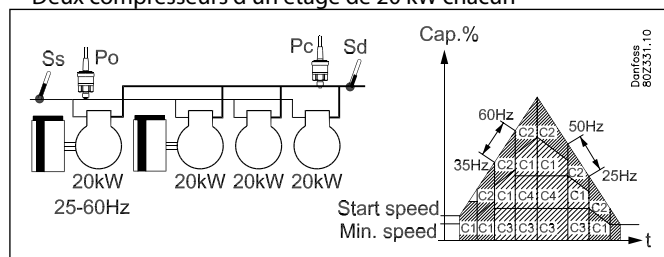
Ci-dessous sont présentées de brèves descriptions ainsi que des exemples de régulation des deux compresseurs à vitesse commandée pour chacun des schémas d'enclenchement. Si vous souhaitez une description plus détaillée, veuillez consulter l'annexe relative au chapitre.

Régime séquentiel

En cas de régime séquentiel, le premier compresseur avec régulation de vitesse démarrera toujours en premier. Le compresseur avec régulation de vitesse suivant sera enclenché lorsque le premier compresseur fonctionne à sa vitesse maximale et lorsque la capacité souhaitée a atteint une valeur permettant l'enclenchement du compresseur à vitesse commandée suivant à la vitesse de démarrage. Ensuite, les deux compresseurs seront enclenchés simultanément et fonctionneront en parallèle. Les compresseurs d'un étage suivants s'enclenchent et s'arrêtent par ordre numérique selon le principe First In Last Out.

Exemple :

- Deux compresseurs à vitesse commandée à capacité nominale de 20 kW et à gamme de fréquences de 25 – 60 Hz
- Deux compresseurs d'un étage de 20 kW chacun

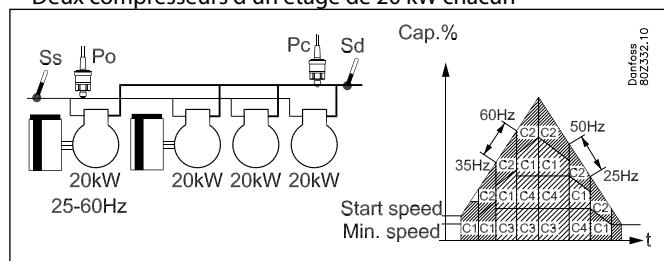


Régime cyclique

En cas de régime cyclique, les deux compresseurs avec régulation de vitesse ont la même puissance et il y aura une égalisation de marche horaire entre les compresseurs selon le principe First In Last Out (FIFO). Le compresseur présentant le moins de temps de marche sera le premier à démarrer. Le compresseur avec régulation de vitesse suivant sera enclenché lorsque le premier compresseur fonctionne à sa vitesse maximale et lorsque la capacité souhaitée a atteint une valeur permettant l'enclenchement du compresseur à vitesse commandée suivant à la vitesse de démarrage. Ensuite, les deux compresseurs seront enclenchés simultanément et fonctionneront en parallèle. Les compresseurs d'un étage suivants s'enclenchent et s'arrêtent selon le principe First In First Out pour atteindre une égalisation du temps de marche.

Exemple :

- Deux compresseurs à vitesse commandée à capacité nominale de 20 kW et à gamme de fréquences de 25 – 60 Hz
- Deux compresseurs d'un étage de 20 kW chacun



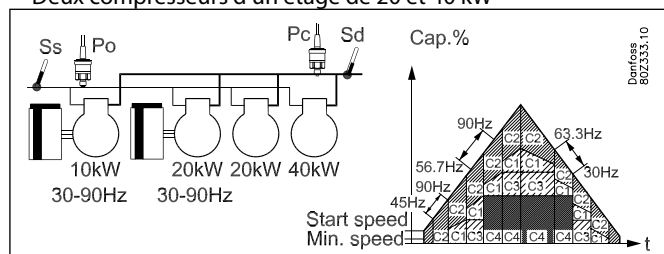
Best fit

En cas de régime Best fit, les compresseurs à vitesse commandée présentent des puissances différentes et seront régulés de façon à atteindre la meilleure adaptation de capacité possible. Le plus petit compresseur démarre en premier. Ensuite, le premier compresseur sera arrêté et le second démarrera. Enfin, les deux compresseurs seront enclenchés simultanément et fonctionneront en parallèle.

Les compresseurs d'un étage suivants seront dans tous les cas régulés selon le schéma d'enclenchement best fit.

Exemple :

- Deux compresseurs à vitesse commandée aux capacités nominales de 10 kW et 20 kW
- Gamme de fréquences de 25 – 60 Hz
- Deux compresseurs d'un étage de 20 et 40 kW



Temporisateur de compresseur

Temporisation des enclenchements et des déclenchements

Pour protéger le moteur des compresseurs contre les redémarrages trop fréquents, on peut régler 3 temporisations.

- Un temps minimum entre deux démarrages d'un compresseur.
- Un temps minimum (temps de marche) entre le démarrage et l'arrêt d'un compresseur.
- un temps moindre OFF, s'écoulant du moment où le compresseur s'est arrêté à celui où ce dernier doit repartir.

Pour les enclenchements/déclenchements des étages, les temporisations ne sont pas utilisées.

Compteur horaire

Le temps de marche d'un moteur de compresseur est enregistré en continu. Les affichages informent sur :

- le temps de marche des 24 heures en cours
- le temps de marche totalisé depuis la dernière mise à zéro

Compteur de commutations

Le nombre de commutations des relais est enregistré en continu. Les affichages informent sur :

- le nombre de commutations des 24 heures en cours
- le nombre de commutations totalisé depuis la dernière mise à zéro

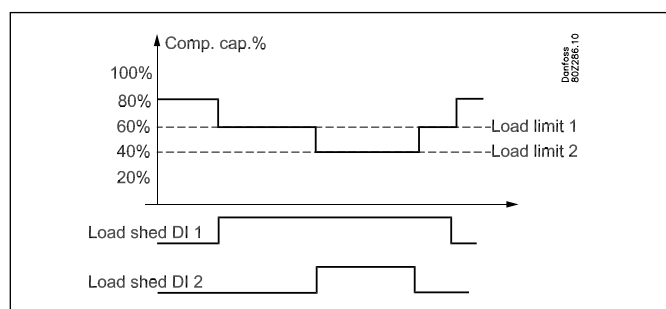
Ecrêtage

Sur certaines installations, on souhaite limiter la capacité du compresseur enclenché de manière que par périodes on puisse limiter la charge totale électrique dans l'établissement.

Dans ce but on dispose de 1 ou 2 entrées numériques.

A chaque entrée numérique correspond une valeur limite de tolérance maximum pour la capacité du compresseur enclenché, de manière à pouvoir exécuter une limite de capacité à 2 niveaux.

Dès qu'une entrée numérique est activée, la capacité maximale permise du compresseur sera ramenée à la limite programmée. Ce qui veut dire que si la capacité actuelle du compresseur à la mise en marche de l'entrée numérique se trouve être supérieure à cette limite, alors une capacité du compresseur sera d'autant déclenchée qu'elle devra être égale ou inférieure à la valeur limite maximale programmée pour cette entrée numérique.



Quand tous les deux signaux sont actifs ce sera la valeur limite la plus basse de la capacité qui sera valable.

Forçage de l'écèlement :

Pour éviter que le l'écèlement entraîne des problèmes de température pour les produits réfrigérés on y a adjoint une fonction de forçage.

On a réglé une limite de forçage pour la pression d'aspiration ainsi qu'un temps de retard pour chaque entrée numérique.

Si la pression d'aspiration en écèlement dépasse la limite définie de forçage et les temps de retard concernés des deux entrées numériques sont épuisés, alors l'écèlement force les signaux si bien que la capacité de compresseur peut être augmentée jusqu'à ce que la pression d'aspiration de nouveau se retrouve dans les limites de valeurs de référence normales. Ensuite l'écèlement peut être activé à nouveau.

Alarme :

Quand une entrée numérique d'écèlement est activée, un message d'alarme sera généré pour signaler que la régulation normale est mise hors jeu. Cette alarme peut cependant être inhibée si nécessaire.

Dispositif en cascade – coordination et injection

Dans un dispositif en cascade, il est nécessaire de procéder à une coordination entre les deux groupes de compresseurs pour la basse température (LT) et la haute température (HT) – Les compresseurs basse pression ne peuvent démarrer avant que les compresseurs haute pression ne fonctionnent.

Par ailleurs, il est nécessaire de donner un signal au régulateur d'injection du refroidisseur en cascade de façon à ce que l'injection s'enclenche et s'arrête de manière synchrone avec le démarrage/arrêt des compresseurs.

Coordination

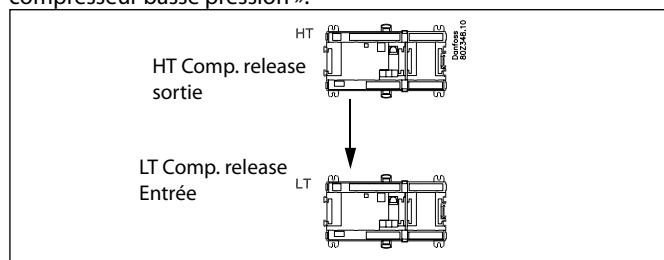
La coordination entre les compresseurs haute pression et basse pression peut être effectuée de deux façons :

1) Déblocage du compresseur haute/basse pression

En l'occurrence, c'est le groupe haute pression qui est le circuit de commande.

Les compresseurs haute pression sont enclenchés en premier lorsque la charge du circuit haute pression l'exige et le groupe basse pression n'a l'ordre de s'enclencher que lorsqu'au moins un compresseur haute pression a démarré.

La fonction est obtenue en reliant le signal de sortie du régulateur haute pression « Déblocage du compresseur haute pression » au signal d'entrée du régulateur basse pression « Déblocage du compresseur basse pression ».

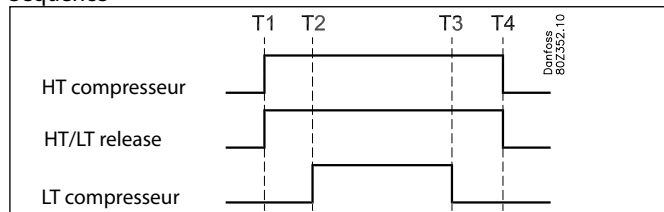


Lorsqu'un compresseur fonctionne dans le circuit haute pression, le régulateur active également le relais avec le signal de déblocage du circuit basse pression.

Le régulateur basse pression recevra le signal comme un signal On/Off. Soit comme signal de contact sur une entrée analogue soit comme signal de tension sur une entrée DI.

Connectez les deux régulateurs de façon à ce qu'ils restent dissociés au niveau voltaïque.

Séquence



T1 : le premier compresseur haute pression commence et le signal de déblocage est activé.

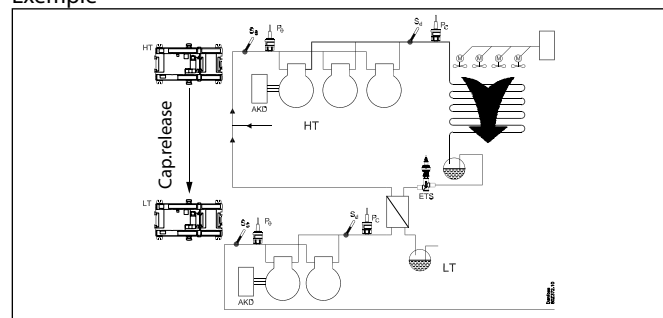
T2 : quand cela est nécessaire, le premier compresseur basse pression s'enclenche.

T3 : le dernier compresseur basse pression s'arrête.

T4 : le dernier compresseur haute pression s'arrête.

(Si le dernier compresseur haute pression s'arrête « avant T3 », le signal de déblocage s'arrête et coupe ainsi les compresseurs basse pression.)

Exemple



Régulateur haute pression :

- Coordination basse/haute pression = déblocage du compresseur haute pression
- le régulateur haute pression utilise une sortie « déblocage compresseur haute pression » qui s'active lorsque le premier compresseur haute pression s'enclenche.

Régulateur basse pression :

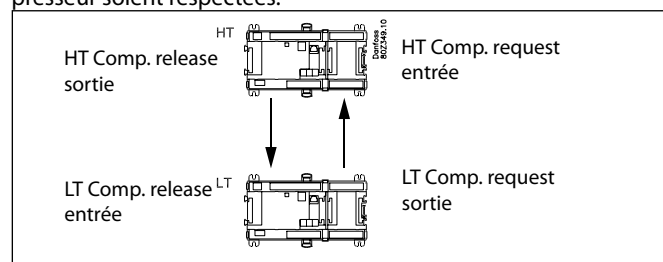
- Coordination basse/haute pression = déblocage du compresseur basse pression
- Le régulateur basse pression utilise une entrée « déblocage de compresseur basse pression » raccordée au signal de sortie du régulateur haute pression. Lorsque l'entrée reçoit le signal du régulateur haute pression, le premier compresseur basse pression est déblocqué pour commencer.

2) Coordination basse/haute pression

En l'occurrence, les compresseurs haute pression peuvent démarrer à la suite de :

- Charge au niveau du circuit haute pression
- Choix à partir du circuit basse pression

Le circuit haute pression s'assurera en permanence que le circuit basse pression n'ait pour ordre de commencer que lorsqu'au moins un compresseur haute pression est enclenché. Il veillera également à ce que les heures de sécurité et les heures de compresseur soient respectées.



En l'occurrence, on utilise à la fois une sortie de relais et une entrée On/off sur les deux régulateurs.

(Connectez les deux régulateurs de façon à ce qu'ils restent dissociés au niveau voltaïque.)

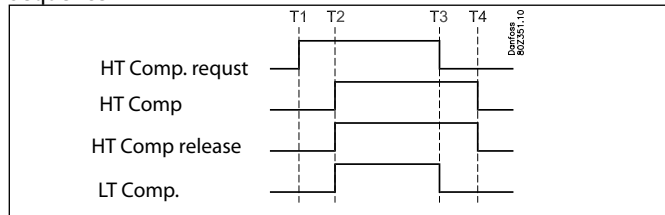
- Le signal de sortie du régulateur haute pression « Déblocage du compresseur haute pression » donne le signal au signal d'entrée du régulateur basse pression « Déblocage du compresseur basse pression ».
- Le signal de sortie du régulateur basse pression « Déblocage du compresseur basse pression » donne le signal au signal d'entrée du régulateur haute pression « Déblocage du compresseur haute pression ».

Lorsque le régulateur basse pression choisit d'enclencher un compresseur, il activera le « signal de choix de compresseur basse pression ».

Lorsque le régulateur haute pression reçoit le signal, il enclenche-

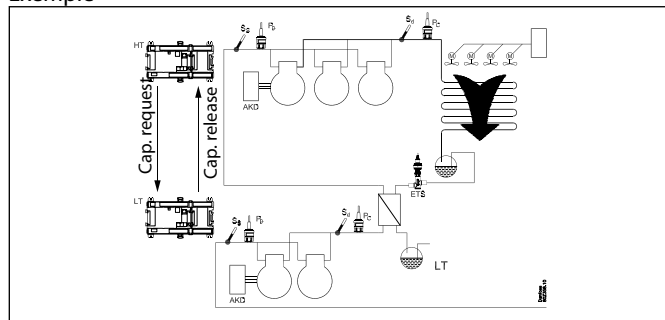
ra un compresseur et émettra simultanément un signal de déblocage au régulateur basse pression via la sortie relais « Déblocage du compresseur haute pression ».

Séquence



- T1: La charge du circuit basse pression nécessite l'enclenchement de la capacité du compresseur.
Le circuit basse pression sollicite le démarrage du compresseur dans le circuit haute pression..
- T2: Le premier compresseur haute pression démarre quand le recycle timer est écoulé.
- T3: le dernier compresseur basse pression s'arrête.
- T4: le dernier compresseur haute pression s'arrête.

Exemple



Régulateur haute pression :

- Coordination basse/haute pression = coordination haute pression
- le régulateur haute pression utilise :
 - Une sortie « déblocage compresseur haute pression » qui s'active lorsque le premier compresseur haute pression s'enclenche.
 - Une entrée « choix du compresseur haute pression » qui reçoit un signal du régulateur basse pression.

Régulateur basse pression :

- Coordination basse/haute pression = coordonnateur basse pression
- le régulateur basse pression utilise :
 - Une entrée « déblocage de compresseur basse pression » qui est connectée à la sortie « déblocage de compresseur haute pression » du régulateur haute pression.
 - Une sortie « déblocage de compresseur basse pression » qui est connectée à l'entrée « choix de compresseur haute pression » du régulateur haute pression.

Temporisations des signaux

Pour obtenir une coordination optimale entre les circuits haute pression et basse pression, il est possible de définir des temporisations pour tous les signaux d'entrée et de sortie.

Temporisation de déblocage de compresseur haute pression

On retarde ici le signal de sortie du régulateur haute pression. Cela signifie que les compresseurs haute pression reçoivent l'ordre de fonctionner selon la temporisation réglée avant que les compresseurs basse pression soient débloqués pour enclenchement.

Temporisation de choix de compresseur haute pression

On retarde ici le signal d'entrée du « choix de compresseur haute pression » du régulateur haute pression et l'on enclenche ainsi le premier compresseur haute pression. Cette temporisation peut être utilisée si le circuit basse pression nécessite trop souvent l'enclenchement de compresseurs haute pression.

Temporisation de déblocage de compresseur basse pression

On retarde ici le signal d'entrée « déblocage du compresseur basse pression » du régulateur basse pression. Cela signifie que les compresseurs haute pression reçoivent l'ordre de fonctionner selon la temporisation réglée avant que les compresseurs basse pression soient débloqués pour enclenchement.

Temporisation de choix de compresseur basse pression

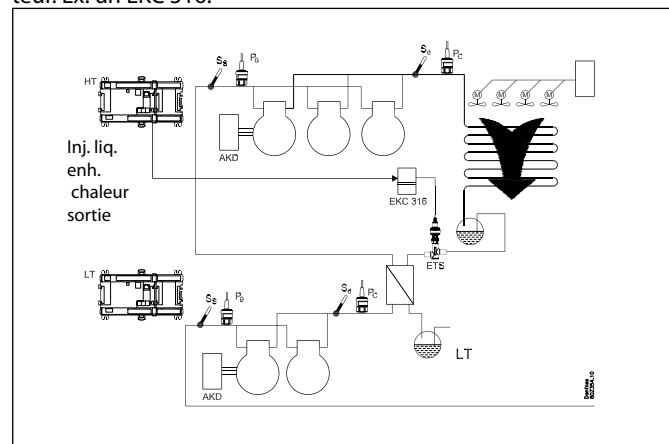
On retarde ici le signal de sortie « choix du compresseur basse pression » du régulateur basse pression. Cette temporisation peut être utilisée si le circuit basse pression nécessite trop souvent l'enclenchement de compresseurs haute pression.

Signal d'injection pour commande d'échangeur de chaleur

Une injection dans l'échangeur de chaleur en cascade sera généralement coordonnée avec le démarrage du premier compresseur. L'injection doit commencer simultanément avec le premier compresseur et s'arrêter simultanément avec le dernier compresseur.

En fonction du type d'installation/design, il s'avérera avantageux de synchroniser l'injection avec les compresseurs basse pression ou haute pression.

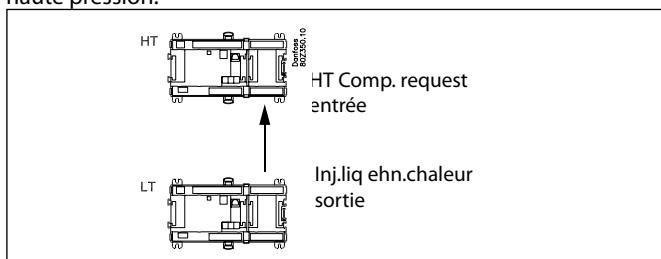
Une sortie relais peut être utilisée pour la synchronisation de ce signal. La sortie relais peut être utilisée par exemple pour la commande d'une électrovanne ou pour le signal vers un régulateur. Ex. un EKC 316.



Cas particulier de coordination

Pour un tel dispositif en cascade, les compresseurs basse pression doivent avoir l'ordre de commencer avant l'enclenchement des compresseurs haute pression.

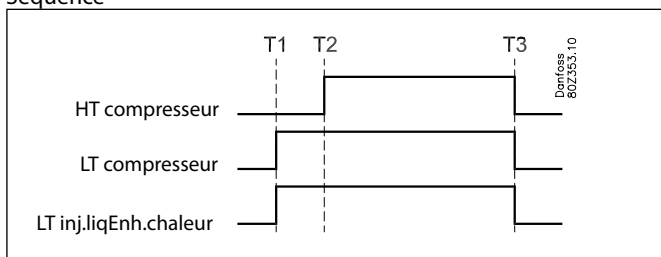
Attention : il convient de s'assurer que les compresseurs haute pression ne soient pas prêts à démarrer lorsque le régulateur haute pression reçoit le signal du choix de compresseur. Veillez à vous assurer que les compresseurs basse pression soient coupés à la limite de sécurité max. Pc à condition que l'enclenchement des compresseurs haute pression soit empêché. Un signal d'injection à partir du régulateur basse pression peut ici être utilisé sur demande d'enclenchement des compresseurs haute pression.



- Le signal d'injection du régulateur basse pression est raccordé au signal d'entrée du régulateur haute pression « choix du compresseur haute pression ».

Lorsque le régulateur basse pression enclenche le premier compresseur, le signal d'injection sera activé et demandera ainsi l'enclenchement du compresseur haute pression. Lorsqu'une temporisation éventuelle dans la régulation haute pression est écoulée, le premier compresseur haute pression s'enclenchera.

Séquence



T1: La charge du circuit basse pression nécessite la capacité du compresseur.

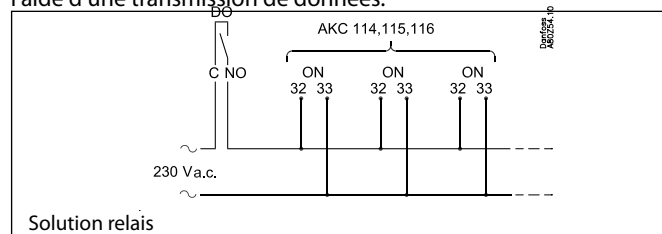
La basse pression enclenche le compresseur, active le signal d'injection et, par conséquent, l'entrée « demande haute pression » du régulateur haute pression.

T2: Le premier compresseur haute pression démarre quand la temporisation est écoulée.

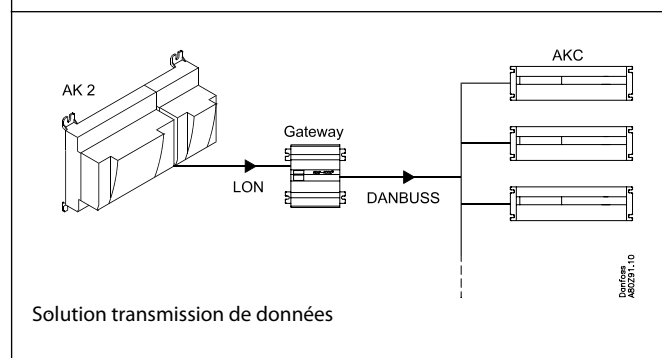
T3: Le dernier compresseur basse pression s'arrête, ce qui coupe le signal de choix de compresseur et le dernier compresseur haute pression s'arrête.

Injection ON

Il faut que les vannes de régulation de capacité électroniques soient fermés si tous les compresseurs sont arrêtés et un réenclenchement est bloqué. Les évaporateurs ne se remplissent alors pas de liquide qui risque d'être transféré à un compresseur lorsque la régulation redémarre. On peut utiliser l'un des relais de la régulation des compresseurs pour cette fonction ou l'obtenir à l'aide d'une transmission de données.



Solution relais



Solution transmission de données

La fonction est décrite à partir du mode opératoire ci-dessous :

T1) Le dernier compresseur a été déclenché

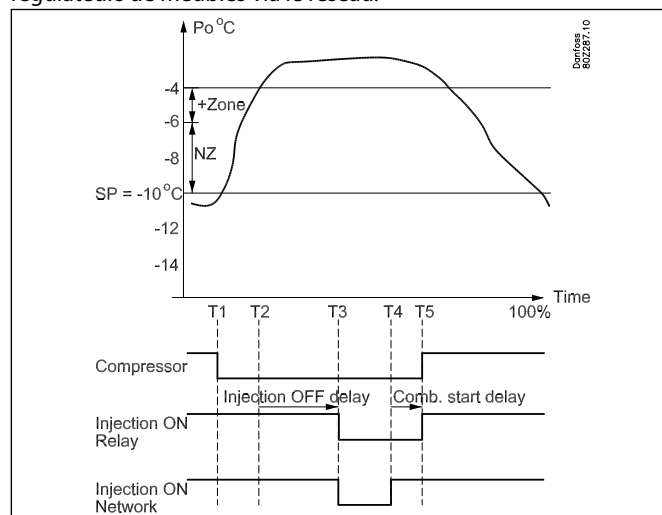
T2) La pression d'aspiration est montée jusqu'à une valeur correspondant à $P_o \text{ Ref} + \text{NZ} + \text{Zone K}$, mais aucun compresseur peut démarrer à cause du temporisateur ou le déclenchement de sécurité.

T3) Le temps de retard "Injection délais OFF" est épuisé et les soupapes d'injections sont en fermeture forcée via un signal de relais ou via un signal de réseau.

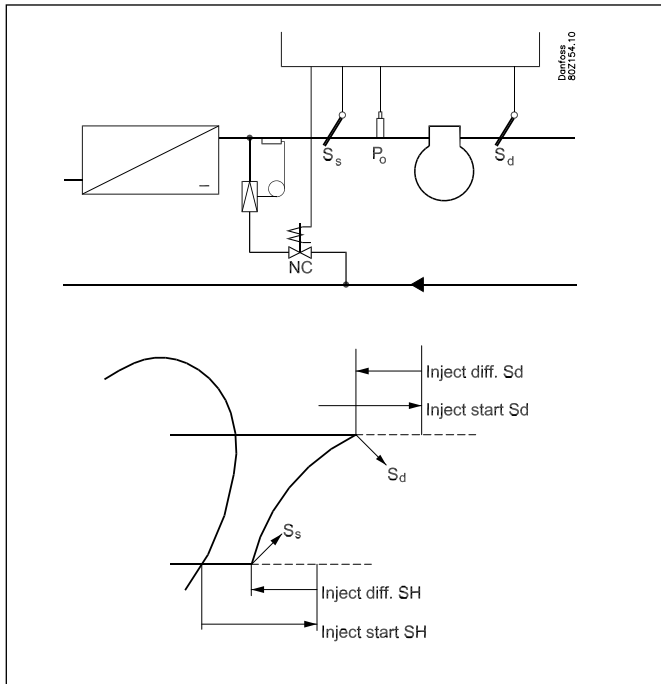
T4) Le premier compresseur maintenant est prêt à démarrer. Le signal de fermeture forcée via le réseau est annulé maintenant.

T5) Le temps de retard "délais démarrage compr." est épuisé et le signal de fermeture forcée via le contact-relais est annulé en même temps que le premier compresseur obtient le droit de démarrer.

La raison pour laquelle le signal de fermeture forcée via le réseau est annulé avant que le premier compresseur ne démarre vient de ce que cela prend un certain temps de répartir le signal à tous les régulateurs de meubles via le réseau.



Injection dans la conduite d'aspiration



La température du gaz de pression peut être maintenue basse par l'injection de liquide dans la conduite d'aspiration. Cette injection doit être entreprise avec une vanne de régulation de capacité thermostatique installée en série avec une électrovanne. Cette électrovanne est à raccorder au régulateur.

Deux principes de régulation sont possibles :

1. L'injection est régulée uniquement en fonction de la surchauffe dans la conduite d'aspiration.
Deux valeurs sont à régler – une valeur de démarrage et un différentiel qui détermine l'arrêt de l'injection.
2. L'injection de liquide est régulée en fonction de la surchauffe (principe ci-dessus) et par la température de la conduite de refoulement (S_d).
Ici quatre valeurs sont à régler – deux comme ci-dessus et deux pour la fonction S_d, soit une valeur de démarrage et un différentiel.
L'injection commence lorsque les deux valeurs de démarrage sont dépassées et s'arrête si une seule des deux fonctions déclenche.

Délai de réponse

On peut programmer un délai de réponse qui assure que l'injection soit retardée pendant le démarrage.

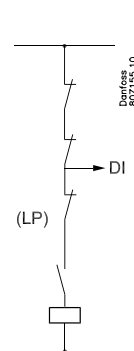
Sécurités

Signal émis par les sécurités du compresseur

Le régulateur contrôle l'état du circuit de sécurité de chaque compresseur. Le signal est relevé directement du circuit de sécurité et transmis à une entrée. (Il faut que le circuit de sécurité arrête le compresseur sans passer par le régulateur.)

Si le circuit de sécurité est coupé, le régulateur déclenche tous les relais de sortie du compresseur dont il s'agit, en émettant une alarme. La régulation des autres compresseurs continue.

Circuit de sécurité général



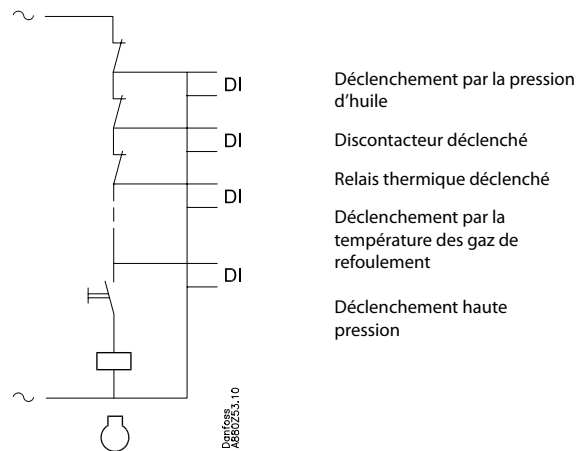
Un thermostat basse pression éventuel doit être installé en dernier dans le circuit. Il ne faut pas que le thermostat coupe les signaux DI. (On risque de bloquer la régulation sans pouvoir la remettre en route.) Ceci s'applique à l'exemple ci-dessous aussi.

S'il y a besoin d'une alarme qui surveillerait également le thermostat de basse pression, on peut définir une "alarme générale" (une alarme qui n'a pas d'impact sur la régulation).

Voir la section suivante "Les fonctions de surveillance générales".

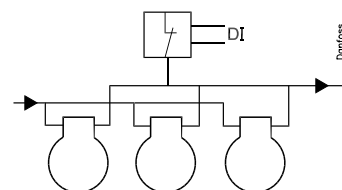
Circuit de sécurité développé

Au lieu du contrôle général du circuit de sécurité, on a la possibilité de le développer. Le contrôle développé permet d'émettre un message d'alarme concret qui indique le chaînon fautif du circuit de sécurité. L'ordre du circuit de sécurité doit être établi comme montré mais sans utiliser nécessairement tous les éléments.



Circuit de sécurité commun

Recevoir un signal de sécurité commun en provenance de tout le groupe d'aspiration est également possible. Tous les compresseurs sont déclenchés si le signal de sécurité est coupé.



Délais de réponse à un déclenchement de sécurité
En relation avec la surveillance de sécurité d'un compresseur, il est possible de définir deux temps de retard.

Temps de retard de déclenchement : Le temps de retard du signal de l'alarme du circuit de sécurité jusqu'à ce que la sortie du compresseur soit déclenchée (remarquez que le temps de retard est commun à toutes les entrées du compresseur concerné.

Temps de redémarrage de sécurité : Un moindre temps, un compresseur doit être OK après un déclenchement de sécurité jusqu'à ce qu'il puisse repartir.

Surveillance de la surchauffe

Il s'agit d'une fonction d'alarme qui reçoit en continu des résultats de mesures émis par P0 et Ss.

Si la surchauffe dépasse les limites minimum ou maximum réglées, une alarme est émise après écoulement du retard.

Contrôle de la température de refoulement (Sd)

Cette fonction déclenche les étages un par un si la température de refoulement dépasse la limite admissible. La limite du déclenchement est définie dans la plage de 0 à +150°C.

La fonction est activée à 10 K sous la consigne. Toute la capacité de condensation est alors enclenchée et, simultanément, 33% de la capacité de compression est déclenchée (un étage au moins). Cette procédure est répétée toutes les 30 secondes. La fonction d'alarme est activée.

Si la température atteint la limite réglée, tous les étages de compresseurs sont immédiatement déclenchés

L'alarme est annulée et le réenclenchement d'étages de compresseurs est autorisé lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- la température a chuté à 10 K sous la limite
- la temporisation du réenclenchement s'est écoulée

La régulation de condensation est à nouveau autorisée lorsque la température a chuté à 10 K sous la limite.

Contrôle de la pression d'aspiration minimum (P0)

Cette fonction déclenche immédiatement tous les étages de compresseurs si la pression d'aspiration est inférieure à la limite admissible. On définit la limite du déclenchement dans la plage de -120 à +30°C. La pression d'aspiration est captée par le transmetteur P0.

Lors d'un déclenchement, la fonction d'alarme activée

L'alarme est annulée et le réenclenchement d'étages de compresseurs est autorisé lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- la pression (la température) se trouve au-dessus de la limite de déclenchement
- la temporisation du réenclenchement s'est écoulée (voir plus loin)

Surveillance de la pression de condensation maximum (Pc)

Cette fonction enclenche tous les étages de condenseurs et déclenche un par un les étages de compresseurs si la pression de condensation dépasse la limite admissible. La limite du déclenchement est définie dans la plage de -30 à +100°C. La pression de condensation est contrôlée par le transmetteur Pc.

La fonction est activée à 3 K sous la consigne. Toute la capacité de condensation est alors enclenchée et, simultanément, 33% de la capacité de compression est déclenchée (un étage au moins). Cette procédure est répétée toutes les 30 secondes. La fonction d'alarme est activée.

Si la température (la pression) dépasse la limite réglée, les réactions sont les suivantes :

- tous les étages de compression sont immédiatement déclenchés
- la capacité de condensation est maintenue enclenchée

L'alarme est annulée et le réenclenchement d'étages de compresseurs est autorisé lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- la température (la pression) a chuté à 3 K sous la limite ;
- la temporisation du réenclenchement s'est écoulée.

Temporisation des alarmes Pc max.

Il est possible de retarder la communication « Pc max alarm ». Le régulateur arrêtera toujours les compresseurs mais l'émission de la même alarme est retardée.

La temporisation est utile pour le dispositif en cascade où l'on utilise la limite Pc max. pour arrêter les compresseurs dans le circuit basse pression, à condition que les compresseurs haute pression ne soient pas enclenchés.

Temporisation

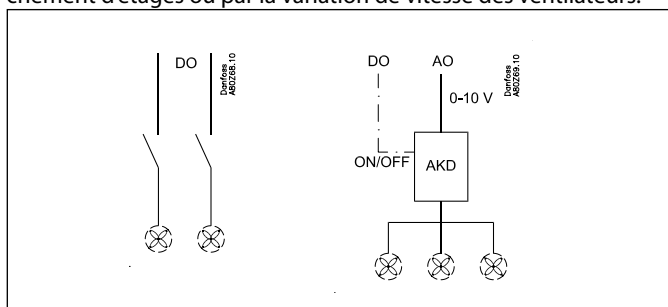
Il y a temporisation commune pour « Contrôle de température max. de refoulement » et « Pression d'aspiration min. ». En cas de déclenchement, la régulation n'est possible qu'après écoulement de la temporisation. La temporisation commence lorsque la température Sd a chuté à 10 K sous la limite ou P0 a augmenté au-dessus de la valeur P0min.

Alarme en cas de pression d'aspiration trop élevée

On peut choisir une limite d'alarme en cas de pression d'aspiration trop élevée. Une alarme est émise après écoulement de la temporisation correspondante. Il n'y a aucune réaction de la part de la régulation.

Condenseur

La régulation du condenseur se fait par enclenchement/déclenchement d'étages ou par la variation de vitesse des ventilateurs.



- Enclenchement/déclenchement d'étages
Le régulateur peut commander jusqu'à 8 ou 12 étages de condenseurs, qui sont enclenchés et déclenchés de façon séquentielle.
- Variation de vitesse des ventilateurs
La tension de sortie analogique est raccordée à un variateur de vitesse. Tous les ventilateurs sont alors régulés entre la vitesse nulle et maximum. S'il y a besoin d'un signal tout/rien, on peut le relever d'une sortie à relais
La régulation suit l'un de ces deux principes :
 - Tous les ventilateurs fonctionnent à la même vitesse
 - Les ventilateurs sont enclenchés selon besoin.

Régulation de capacité de condenseur

La capacité enclenchée est commandée par la pression de condensation actuelle et selon qu'il y a accroissement ou décroissement de la pression.

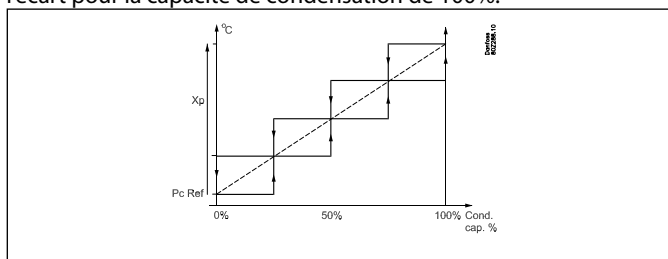
La régulation est assurée par un régulateur PI qui peut être transformé en régulateur P si le concept de l'installation le nécessite.

Régulation PI

Le régulateur enclenche la capacité pour que l'écart entre la pression de condensation actuelle et la référence soit aussi réduit que possible.

Régulation P

Le régulateur enclenche la capacité en fonction de l'écart entre la pression de condensation actuelle et la référence. La bande proportionnelle X_p indique l'écart pour la capacité de condensation de 100%.



Courbe de capacité

En cas de condenseurs refroidis par air, le premier étage de capacité donnera toujours relativement plus de capacité que l'étage de capacité suivant. Un étage supplémentaire offrira une augmentation de capacité qui chutera ensuite au fur et à mesure que le nombre d'étages enclenchés augmente.

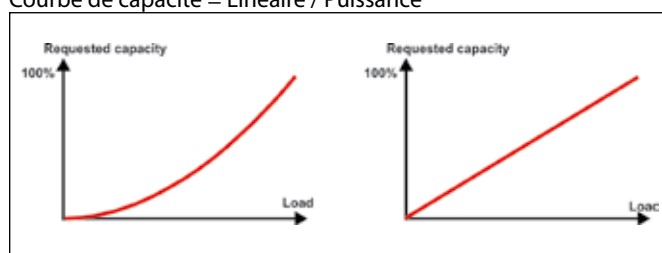
Cela signifie que le régulateur de capacité a besoin d'une plus forte intensification en cas de capacités élevées qu'en cas de capacités faibles. Le régulateur de capacité pour la régulation du condenseur présente dès lors une courbe de capacité incurvée qui donne une intensification optimale tant en cas de capacités

élevées qu'en cas de capacités faibles.

Sur certaines installations, l'on compense déjà le « problème » susmentionné en enclenchant les ventilateurs du condenseur de façon binaire, c'est-à-dire que l'on enclenche peu de ventilateurs en cas de capacités faibles et beaucoup en cas de capacités élevées, par exemple 1 - 2 - 4 - 8, etc. En l'occurrence, on a par conséquent déjà compensé l'intensification non linéaire et il n'est pas nécessaire d'avoir une courbe de capacité incurvée.

Dans le régulateur, on peut dès lors choisir si l'on souhaite obtenir une courbe de capacité incurvée ou linéaire de la commande de capacité du condenseur.

Courbe de capacité = Linéaire / Puissance



Capacity curve = Power

Capacity curve = Linear

Choix du capteur de régulation

Le distributeur de capacité peut réguler soit à partir de la pression de condensation P_c , soit à partir d'une température de fluide S_7 .

Cap. Ctrl sensor = P_c / S_7

Dans le cas où le capteur de régulation est choisi pour la température du fluide S_7 , P_c est alors toujours utilisé pour la fonction de sécurité pour la pression de condensation élevée et veillera dès lors à arrêter la capacité du compresseur en cas de pression de condensation trop élevée.

Régulation d'erreurs de capteur :

Cap. Ctrl. Sensor = P_c

Dans le cas où P_c est utilisé comme capteur de régulation, une erreur de signal engendrera l'enclenchement de la capacité du condenseur à 100 %, mais la régulation du compresseur reste normale.

Cap. Ctrl. Sensor = S_7

Dans le cas où S_7 est utilisé comme capteur de régulation, une faute au niveau de ce capteur engendrera une régulation ultérieure après le signal P_c , mais après une référence supérieure de 5K à la référence principale. Dans le cas d'une erreur au niveau de S_7 et de P_c à la fois, la capacité du condensateur est enclenchée à 100 %, mais la régulation du compresseur reste normale

Référence de la pression de condensation

On peut définir la référence de cette régulation selon deux principes : soit comme une référence fixe, soit comme une référence variable selon la température extérieure.

Référence fixe

La référence de la pression de condensation est réglée en °C.

Référence flottante

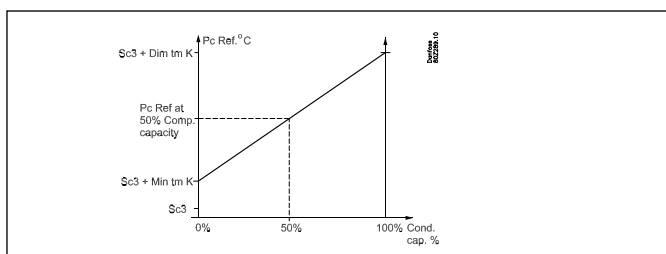
Cette fonction permet à la référence de la pression de condensation de varier selon la température extérieure, variation comprise dans une plage définie.

Si une pression de condensation liquide se combine avec les vannes d'expansion électroniques on peut obtenir d'appréciables économies d'énergies. Les vannes d'expansions électroniques donnent la possibilité d'abaisser la pression de condensation dépendant de la température extérieure et par là de réduire la consommation en énergie de 2 % pour chaque degré de température abaissée.

Régulation PI

On prend comme point de départ :

- la température extérieure mesurée par le capteur Sc3
- La différence de température la plus minime possible entre la température de l'air et celle de condensation à 0 % de capacité de compresseur,
- la différence dimensionnée du condenseur entre la température ambiante et la température de condensation pour une capacité de compression de 100% (Dim tmK)
- la fraction enclenchée de la capacité de compression



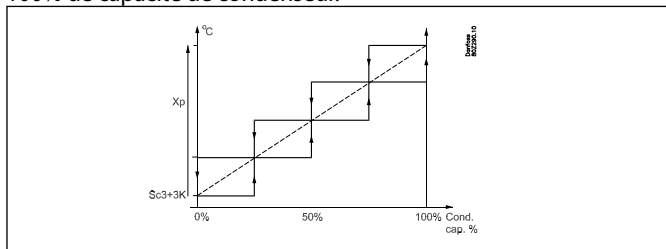
La différence de température la plus minime possible (tm min) en cas de charge doit être réglée sur environ 6 K, puisque cela élimine le risque que tous les ventilateurs se mettent en marche quand il n'y a pas de compresseurs en fonction..

Régler la différence dimensionnée (dim tm) pour la charge maximum (15 K, par exemple).

Le régulateur fournit ensuite une valeur pour la référence en fonction de la fraction enclenchée de la capacité de compression – et au moins 3 K au-dessus de la température extérieure.

Régulation P

En régulation P, la référence est 3°C au-dessus la température extérieure mesurée. La bande proportionnelle Xp indique l'écart à 100% de capacité de condenseur.



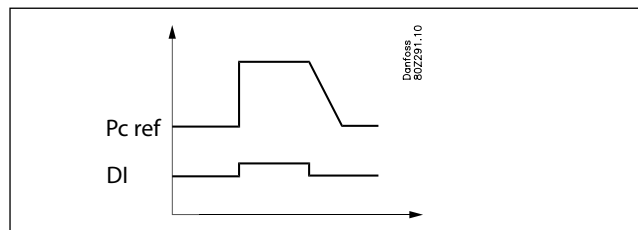
Fonction de récupération de chaleur

La fonction de récupération de chaleur peut s'utiliser sur une installation où l'on souhaite exploiter les gaz chauds pour le chauffage. Quand la fonction est engagée, la référence de température de condensation sera élevée jusqu'à une valeur définie et la sortie relais correspondante s'utilise pour activer une électrovanne.

Deux principes sont possibles :

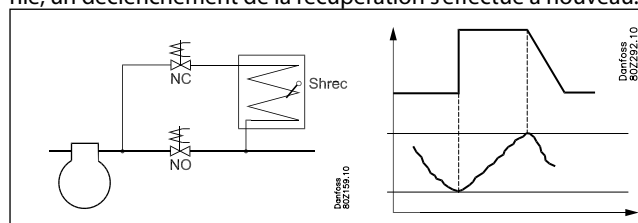
1. Réception d'un signal d'entrée numérique

Quand la fonction est engagée, la référence de température de condensation sera élevée jusqu'à une valeur définie et la sortie relais correspondante s'utilise pour activer une électrovanne.



2. Affectation d'un thermostat à la fonction

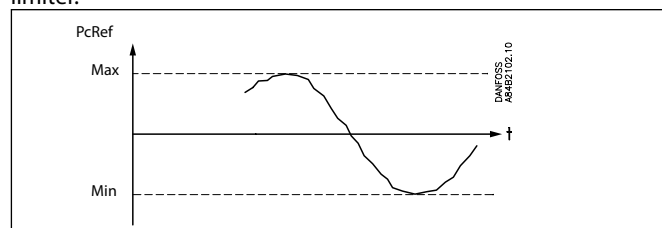
L'avantage de cette fonction se fait jour surtout quand la récupération de chaleur doit être utilisée pour alimenter un chauffe-eau. Un capteur enregistrant la température gère l'activité de la fonction de récupération de chaleur. Quand la température enregistrée au capteur est plus basse que celle définie comme limite d'enclenchement la fonction de récupération de chaleur est mise en route et la référence de condensation sera relevée jusqu'à une valeur définie, dans le même temps que la sortie relais correspondante s'utilisera pour activer une électrovanne qui canaliser les gaz chauds par l'inverseur au réservoir. Quand la température dans le récipient a atteint cette valeur prédéfinie, un déclenchement de la récupération s'effectue à nouveau.



Dans les deux cas, ce qui compte c'est que la fonction de récupération de chaleur soit désactivée de manière que la référence de la température de condensation soit abaissée lentement jusqu'au niveau bas relatif à la descente prédéterminée en kelvin/minute.

Limitation de la référence

Pour éviter une référence trop élevée ou trop basse, il faut la limiter.



Commande forcée de la capacité de condensation

Une commande forcée de la capacité permet de négliger la régulation normale.

En commande forcée, les fonctions de sécurité sont annulées.

Commande forcée par le réglage

Mettre la régulation en mode manuel.

Régler la capacité en pourcentage de la capacité régulée.

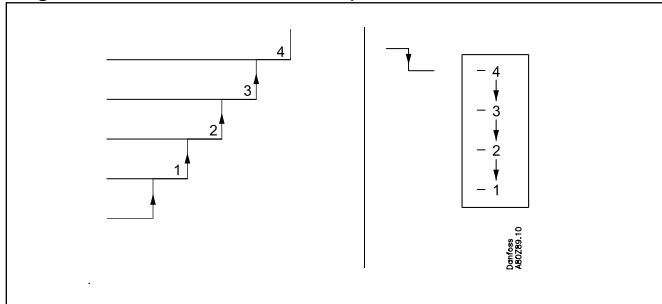
Commande forcée des relais

En cas d'une commande forcée par les commutateurs en façade d'un Module d'extension, la fonction de sécurité enregistre les dépassements éventuels en émettant éventuellement des alarmes, mais le régulateur ne peut pas actionner les relais dans cette situation.

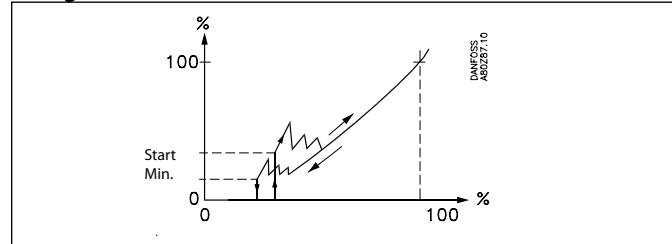
Répartition de capacité

Enclenchement /déclenchement des étages

Les enclenchements/déclenchements sont séquentiels. Le dernier étage enclenché est déclenché en premier.



Variation de vitesse + enclenchement/déclenchement d'étages



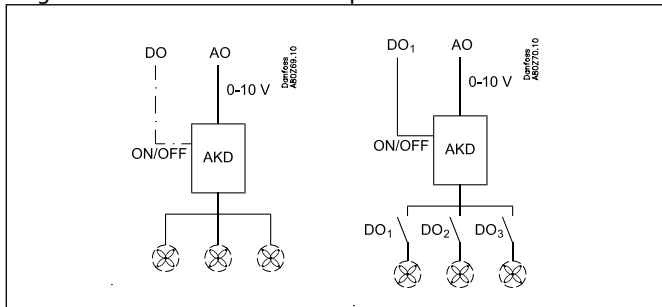
Le régulateur démarre le variateur de vitesse et le ventilateur n° 1 au moment où le besoin en capacité correspond à la vitesse de démarrage réglée.

Le régulateur enclenche les ventilateurs au fur et à mesure du besoin en capacité croissant en adaptant ensuite la vitesse à la nouvelle situation.

Le régulateur arrête les ventilateurs lorsque le besoin en capacité est inférieur à la vitesse minimum réglée.

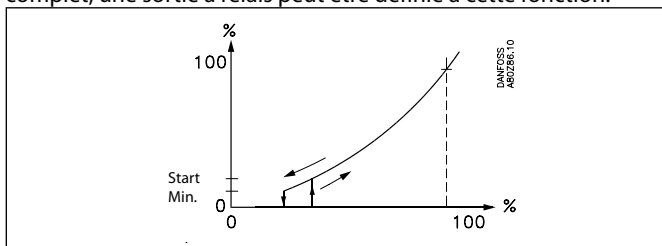
Variation de vitesse

Les enclenchements/déclenchements sont séquentiels. Le dernier étage enclenché est déclenché en premier.

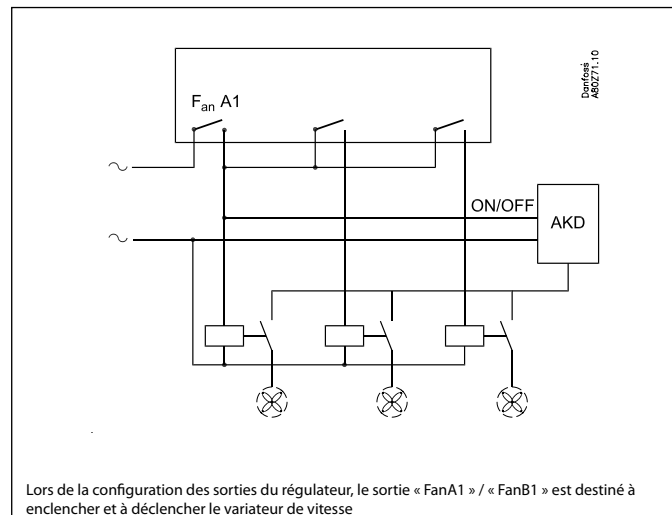


Variation de vitesse commune

La tension de sortie analogique est raccordée à un variateur de vitesse. Tous les ventilateurs sont alors réglés entre 0 et leur capacité maximum. S'il y a besoin d'un signal tout/rien pour que le variateur de vitesse puisse mettre les ventilateurs à l'arrêt complet, une sortie à relais peut être définie à cette fonction.



Le régulateur démarre le variateur de vitesse au moment où le besoin en capacité correspond à la vitesse de démarrage réglée. Le régulateur arrête le variateur de vitesse lorsque le besoin en capacité est inférieur à la vitesse minimum réglée.



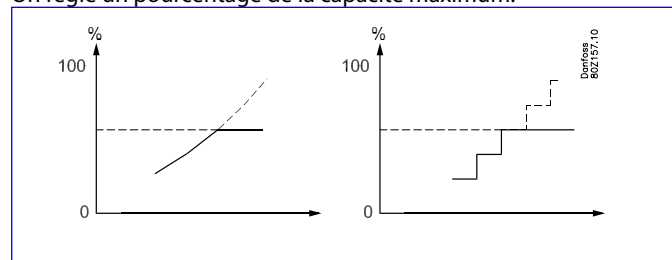
Lors de la configuration des sorties du régulateur, la sortie « FanA1 » / « FanB1 » est destinée à enclencher et à déclencher le variateur de vitesse

Limitation de capacité en régime de nuit

Cette fonction a pour but de minimiser le bruit émis par les ventilateurs.

Elle fonctionne principalement avec une vitesse variable, mais elle est également active pour le système d'enclenchement et de déclenchement d'étages.

On règle un pourcentage de la capacité maximum.



La limitation est mise hors jeu si les fonctions de sécurité Sd maxi et Pc maxi entrent en fonction.

Marche/arrêt des condenseurs

Enclenchement/déclenchement d'étages de condenseurs

En dehors de la temporisation comprise dans la régulation PI/P, il n'y a pas de retards s'appliquant aux enclenchements ou déclenchements des étages de condenseurs.

Compteur horaire

Le temps de marche d'un moteur de ventilateur est enregistré en continu. Les affichages informent sur :

- le temps de marche des dernières 24 heures
- le temps de marche totalisé depuis la dernière mise à zéro

Compteur de marche/arrêt

Le nombre de commutations des relais est enregistré en continu.

Les affichages informent sur :

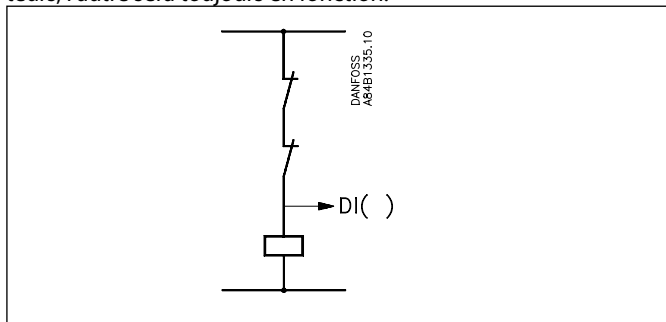
- le nombre de temps de marche des dernières 24 heures
- le nombre de temps de marche totalisé depuis la dernière mise à zéro

Sécurités du condenseur

Signal émis par les sécurités du ventilateur et du variateur de vitesse

Le régulateur peut recevoir un signal concernant l'état du circuit de sécurité de chaque étage de condenseur. Le signal est relevé directement du circuit de sécurité et transmis à une entrée « DI ». Si le circuit de sécurité est coupé, le régulateur émet une alarme. La régulation des autres étages continue.

La sortie relais correspondante n'a pas été déclenchée. La raison en est que la ventilation souvent est enclenchée par paire mais avec un seul circuit de sécurité. En cas de défaut à l'un des ventilateurs, l'autre sera toujours en fonction.



Détection d'erreurs intelligente (FDD) utilisation de débit d'air dans le condenseur

La commande collecte les mesures du régulateur des condenseurs et donne l'alerte quand la capacité du condenseur se dégrade.

Cette information est fréquemment due à :

- un encrassement progressif des ailettes ;
- des corps étrangers à l'entrée ;
- un ventilateur arrêté.

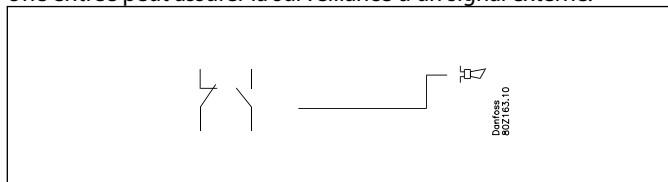
Cette fonction exige un signal d'un capteur de température extérieure (Sc3).

Pour permettre la détection d'un encrassement, il faut que la fonction de surveillance soit adapté au condenseur dont il s'agit. Ce réglage se fait pendant que le condenseur est encore propre. Il faut d'abord que l'installation soit en route.

Fonctions de surveillance - Généralités

Entrées d'alarme générales (10)

Une entrée peut assurer la surveillance d'un signal externe.

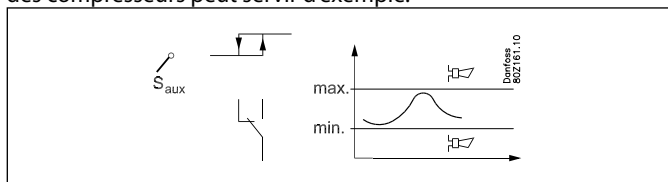


Il est possible d'adapter le signal à l'application actuelle, c'est à dire de donner un nom à la fonction d'alarme et d'y inscrire un texte explicatif.

Une temporisation de l'alarme est possible.

Fonctions thermostatiques générales (5)

La fonction peut être utilisée soit pour la surveillance des températures de l'installation, soit pour une régulation thermostatique tout/rien. La régulation thermostatique du ventilateur de la salle des compresseurs peut servir d'exemple.



Le thermostat peut utiliser un capteur de la régulation (Ss, Sd, Sc3) ou un capteur indépendant (Saux1, Saux2, Saux3, Saux4).

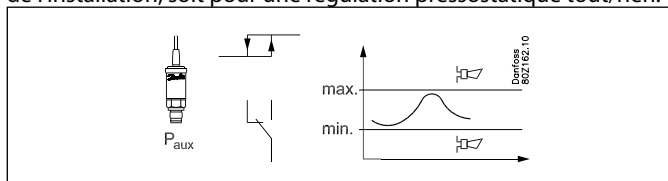
On règle des limites d'enclenchement et de déclenchement pour le thermostat. L'alimentation de la sortie du thermostat se fonde sur la température actuelle du capteur.

On peut choisir des limites d'alarmes pour les températures minimum et maximum y compris des temporisations d'alarmes individuelles.

Chaque fonction thermostatique peut être adaptée à l'application actuelle étant donné qu'il est possible de donner un nom au thermostat et inscrire des textes explicatifs des alarmes.

Fonctions pressostatiques générales (5)

La fonction peut être utilisée soit pour la surveillance des pressions de l'installation, soit pour une régulation pressostatique tout/rien.



Le pressostat peut utiliser un capteur de la régulation (Po, Pc) ou un capteur indépendant (Paux1, Paux2, Paux3).

On règle des limites d'enclenchement et de déclenchement pour le pressostat. L'alimentation de la sortie du pressostat se fonde sur la pression actuelle du capteur.

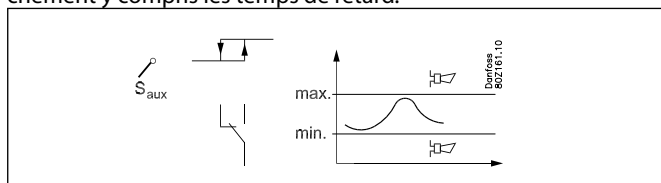
On peut choisir des limites d'alarmes pour les pressions minimum et maximum y compris des temporisations d'alarmes individuelles. Chaque fonction pressostatique peut être adaptée à l'application actuelle étant donné qu'il est possible de donner un nom au pressostat et d'inscrire des textes explicatifs des alarmes.

Entrées de tension générales dotées de relais associés (5 u.)

5 entrées de tension générales sont accessibles pour la surveillance de diverses mesures de tension sur l'installation. Comme exemples, on pourrait citer la surveillance par un détecteur de leak, d'hygrométrie, de niveau de signaux avec toutes les fonctions d'alarmes qui s'y rattachent. Les entrées de tension peuvent être utilisées pour la surveillance de signaux de tension standards (0-5V, 1-5V, 2-10V, ou 0-10V). Dans un cas donné, on peut aussi utiliser 0-20mA ou 4-20mA, pour autant qu'on applique des résistances externes sur l'entrée, pour adapter le signal à la tension. On peut relier une sortie relais à la surveillance de manière que l'on puisse diriger des unités externes.

Pour chacune des entrées, les éléments suivants sont programmables/ consultables :

- Nom librement définissable
- Choix de type de signal (0-5V, 1-5V, 2-10V, ou 0-10V)
- Mise en échelle de la lecture permettant d'enregistrer les unités de mesures
- Limites peu ou ultra sensibles d'alarmes y compris les temps de retard
- Textes d'alarmes librement définissables
- Rattache une sortie relais aux limites de l'enclenchement et déclenchement y compris les temps de retard.



Divers

Commutateur principal

Le commutateur principal est utilisé pour l'arrêt et le démarrage des fonctions de régulation.

L'échangeur a 2 positions :

- Etat de régulation normale . (Réglage = ON)
- Régulation stoppé. (Réglage = OFF)

De plus, on peut choisir également d'utiliser une entrée numérique en tant que commutateur principal externe.

Si le commutateur ou le commutateur principal externe est réglé sur OFF (arrêt), toutes les fonctions de régulateur sont inactives et une alarme sera déclenchée pour signaler ce fait – toutes les autres alarmes éteintes.

Réfrigérant

Avant de commencer la régulation, il faut choisir le réfrigérant.

Les réfrigérants les plus courants sont choisis directement :

1 R12	9 R500	17 R507	25 R290
2 R22	10 R503	18 R402A	26 R600
3 R134a	11 R114	19 R404A	27 R600a
4 R502	12 R142b	20 R407C	28 R744
5 R717	13 Définition client	21 R407A	29 R1270
6 R13	14 R32	22 R407B	30 R417A
7 R13b1	15 R227	23 R410A	
8 R23	16 R401A	24 R170	

Le réglage du réfrigérant ne peut être modifié que si "le commutateur principal" est réglé sur "régulation stoppée".

Attention ! Un choix incorrect met le compresseur en risque.

Défaut de capteur

S'il y a enregistrement d'un défaut de signal d'un capteur de température ou d'un transmetteur de pression, une alarme est émise.

- En cas de défaut d'un capteur P0, la régulation continue avec une capacité enclenchée de 50% pendant la journée et de 25% pendant la nuit – et un étage au moins. (LAK-PC 730 permet de régler ces valeurs.)
- En cas de défaut d'un capteur Pc, la capacité de condensation est enclenchée à 100% tandis que la régulation des compresseurs reste normale.
- En cas de défaut d'un capteur Sd, la surveillance par les sécurités de la température de refoulement disparaît.
- En cas de défaut d'un capteur Ss, la surveillance de la surchauffe dans la conduite d'aspiration disparaît.
- En cas de défaut du capteur de la température extérieure Sc3, la fonction « FDD » disparaît. La régulation selon une référence flottante de la pression de condensation n'est plus possible. La référence utilisée à la place est la valeur « PC-ref Min ».

NB: Un capteur stigmatisé comme défectueux se doit d'être OK pendant 10 minutes avant que l'alarme lui correspondant soit neutralisée.

Correction des signaux

Quel que soit le capteur d'émission, le signal d'entrée peut être corrigé. Seul un câble long à faible section nécessite une telle correction.

La valeur corrigée est alors utilisée par tous les affichages et fonctions

Fonction d'horloge

Le régulateur comprend une fonction d'horloge.

La fonction d'horloge ne s'utilise que pour le passage du jour/nuit. Il faut programmer l'année, la date, l'horaire et les minutes.

Remarque : Si jamais le régulateur n'est pas équipé du Module RTC (AK-OB 101A) alors l'horloge doit être reprogrammée chaque fois qu'il y a eu une coupure de courant du secteur.

Si le régulateur est branché à une installation dotée d'une passerelle AKA ou d'un système manager AK, ces derniers feront automatiquement en sorte que la fonction d'horloge soit reprogrammée.

Alarmes et messages

En relation avec les fonctions du régulateur, il y a toute une série d'alarmes et de messages qui seront visibles en cas de pannes ou d'erreurs de commande.

Historique d'alarme :

Le régulateur comprend un historique d'alarme (journal) qui contient toutes les alarmes actives ainsi que les 40 dernières alarmes répertoriées par l'historique. Dans l'historique de l'alarme on peut voir quand l'alarme s'est déclenchée et quand elle a été neutralisée.

En outre, on peut aussi voir la priorité de chaque alarme ainsi que quand l'alarme a été enregistrée et par quel utilisateur.

Alarme, priorité

On distingue entre des informations importantes et d'autres moins importantes. L'importance – ou la priorité - de certaines alarmes sont préétablies, tandis que d'autres peuvent être modifiées à volonté (ce changement ne peut être effectué que par branchement du logiciel d'outils de service AK2-ST au système (PC ou mini PC) et il faut réaliser des réglages pour chacun des régulateurs).

Le réglage détermine quelle sélection/réaction doit être retenue pour réagir en cas de déclenchement d'alarmes.

- "Haute" est la plus importante
- "Seul journal" est la plus basse
- "Interrompu" n'implique aucune action

Relais alarme :

De plus, on peut choisir si l'on veut disposer d'une sortie d'alarme sur le régulateur comme une indication d'alarme locale. Pour ce relais d'alarme, il est possible de définir à quelles priorités d'alarme on doit réagir – on peut choisir entre ces derniers :

- "Basse" – aucun emploi de relais d'alarme
- "Haute" – le relais d'alarme ne s'active qu'en cas de haute priorité
- "Basse- Haute" – le relais d'alarme s'active en cas de "basse" moyenne et "haute priorité".

Les rapports entre les priorités d'alarmes et les réactions ressortent du schéma ci-dessous.

Réglage	Enreg.	Relais d'alarme			Réseau	Destination AKM
		Non	Elevée	Elevée-Basse		
Elevée	X		X	X	X	1
Moyenne	X			X	X	2
Basse	X			X	X	3
Enreg. Seul-ment	X					
Supprimée						

Alarme confirmée :

Si le régulateur est branché à un réseau doté d'une passerelle AKA ou un système AK2

de manager en tant que destinataire de l'alarme, ces derniers confirmeront l'enregistrement automatique d'alarmes qui leur sont adressés.

Si, par contre, le régulateur ne fait pas partie d'un réseau, l'utilisateur doit alors lui-même confirmer toutes les alarmes.

LED d'alarme

Le LED d'alarme sur la face du régulateur indique l'état d'alarme du régulateur :

Clignote : Il y a une alarme active ou une alarme non confirmée.

Lumière fixe : Il y a une alarme active qui a été confirmée.

Eteint : Il y a aucune alarme active et aucune alarme non confirmée.

IO Statut et manuel

On utilise cette fonction pour l'installation, la maintenance et recherche de défauts sur l'installation.

A l'aide de cette fonction les autres fonctions rattachées peuvent être contrôlées.

Prises de mesures

Là, tout peut être de l'état de toutes les sorties/entrées consultées et contrôlées.

Commande forcée

Là on peut exercer une commande forcée de toutes les sorties pour s'assurer qu'elles sont bien toutes correctement raccordées.

Remarque : Il n'y a aucune surveillance quand les sorties sont sujettes à commande forcée.

Mémorisation/enregistrement des paramètres

Comme outil irremplaçable pour la documentation et la recherche de défauts le régulateur donne la possibilité de mémoriser les paramètres et données ainsi que de les enregistrer dans sa mémoire interne.

Via AK-ST 500 logiciel d'outil de service on peut :

- sélectionner jusqu'à 10 paramètres des valeurs que le régulateur doit régulièrement enregistrer
- indiquer la fréquence des enregistrements

Le régulateur a une mémoire limitée mais en gros on peut compter enregistrer 10 paramètres, qui sont enregistrés à chaque 10 minutes pendant 48 heures.

Via AK-ST 500 on peut après coup lire les valeurs historiques en forme de courbes.

Forçage via le réseau

Le régulateur contient des réglages utilisables à partir de la fonction de forçage de la passerelle via la transmission des données. Quand cette fonction requiert un changement, tous les régulateurs en connexion sur ce réseau seront réglés simultanément. Il y a les possibilités suivantes :

- Passage au régime de nuit
- Asservissement de la vanne d'injection (Injection ON)
- Optimisation de la pression d'aspiration (Po)

Utilisation AKM / Service outils

La configuration elle-même du régulateur peut être effectuée via le logiciel d'outil de service AK2-ST 101A . Son utilisation est décrite dans le fittes on site guide.

Si le régulateur participe d'un réseau doté d'une passerelle AKA on peut après-coup réaliser la conduite du régulateur au quotidien via le système AKM, logiciel permettant de consulter et modifier des réglages et mesures quotidiens.

Remarque : Le logiciel AKM est un système qui n'a pas accès aux réglages de configurations de tous les régulateurs. Quels sont les réglages/lectures qui sont réalisables ? Cela ressort du menu d'utilisation de l'AKM (voir le sommaire bibliographique).

Autorisation / Code d'accès

Le régulateur peut être dirigé via le logiciel de type AKM et d'outil de service AK-ST 500 .

Les deux modes d'emploi donnent la possibilité d'accéder à différents niveaux, le tout dépendant de la connaissance de l'utilisateur dans les différentes fonctions.

Logiciel type AKM :

Là, on définit les différents utilisateurs avec des initiales et les mots clés. Ensuite, l'accès est donné précisément aux fonctions que l'utilisateur peut utiliser.

Le maniement est décrit dans le manuel AKM.

Logiciel d'outil de service AK-ST 500 :

Son utilisation est décrite dans le fittes on site guide.

Quand un utilisateur doit s'enregistrer, il faut indiquer les éléments suivants :

- Renseigner un nom d'utilisateur
- Renseigner un code d'accès
- Sélectionner le niveau d'utilisation
- Choisir l'unité de mesure – soit US (par ex. °F et PSI) soit Danfoss SI (°C et Bar)
- Choisir la langue

L'accès est donné à quatre niveaux d'utilisateur.

1) DFLT – Utilisateur par défaut – Accès sans usage de mot de passe

Voir les réglages et lectures quotidiens.

2) Quotidien – utilisateur quotidien

Programmer les fonctions choisies et entreprendre la confirmation d'alarmes.

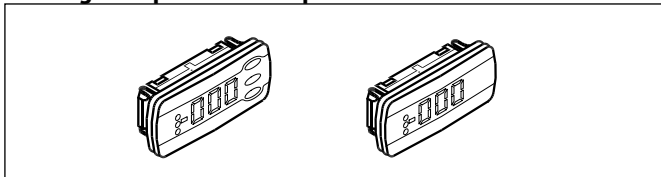
3) SERV – utilisateur de service

Tous les réglages entrés dans la systématique du menu à l'exception de l'établissement de nouveaux utilisateurs.

4) SUPV – Utilisateur superviseur

Tous les réglages entrés y compris l'établissement de nouveaux utilisateurs

Affichage des pressions d'aspiration et de condensation



Le régulateur est prévu pour le raccordement d'un seul ou de deux afficheurs séparés. Le raccordement se fait par des câbles avec connecteurs. On peut placer l'afficheur en façade d'un panneau, par exemple.

Si un afficheur avec boutons de réglage est installé, on obtient, en plus de l'affichage des pressions d'aspiration et de condensation, la possibilité d'une commande simplifiée au moyen d'un système de menus.

Application	Display a		Display b	
	Read out	Level menu / Function	Read out	
1 condenser	PcA	o57	Control mode	PcA
		o58	Manual capacity	
		062	Quick setup select	
		o93	Config lock	
		r12	Main switch	
		r28	PcA SP °C	
		r29	PcA Ref °C	
		u44	Sc3 °C	
		u48	Condenser A status	
		u49	Cond. Cap. A%	
		u50	Req. Cond. Cap. A%	
		u98	S7 temp. °C	
		u01	Pc °C	
1 suction	PoA	o59	Control mode	PoA
		o60	Manual capacity	
		062	Quick setup select	
		o93	Config lock	
		r12	Main switch	
		r23	PoA SP °C	
		r24	PoA Ref °C	
		r57	Po °C	
		u16	S4 temp. °C	
		u21	SH Temp K	
		u51	Suction A status	
		u52	Comp. Cap. A%	
		u53	Req. Comp. Cap. A%	
u54	Sd temp °C			
u55	Ss temp. °C			
u99	Pctrl temp. °C			
1 pack	PoA, (PcA)	o57	Control mode	PcA
		o58	Manual capacity	
		o59	Control mode	
		o60	Manual capacity	
		062	Quick setup select	
		o93	Config lock	
		r12	Main switch	
		r23	PoA SP °C	
		r24	PoA Ref °C	
		r28	PcA SP °C	
		r29	PcA Ref °C	
		r57	Po °C	
		u16	S4 temp. °C	
u21	SH Temp K			
u44	Sc3 °C			
u48	Condenser A status			
u49	Cond. Cap. A%			
u50	Req. Cond. Cap. A%			
u51	Suction A status			
u52	Comp. Cap. A%			
u53	Req. Comp. Cap. A%			
u54	Sd temp °C			
u55	Ss temp. °C			
u98	S7 temp. °C			
u99	Pctrl temp. °C			
u01	Pc °C			
No. appl.		r12	Main switch	
		062	Quick setup select	
		o93	Config lock	
Alarm		AL1	Fault in suction group	
		AL2	Fault in condenser group	

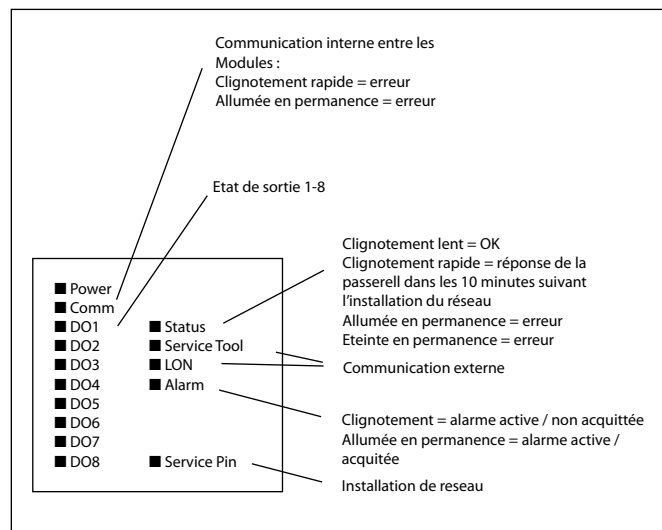
Si un écran est raccordé, il affichera la valeur de ce qui est indiqué dans "Read out".

Si vous souhaitez consulter une des valeurs de ce qui est indiqué sous « fonction », il convient de procéder de la façon suivante :

1. Appuyez sur le bouton supérieur jusqu'à ce qu'apparaisse un paramètre.
2. Appuyez sur le bouton supérieur ou inférieur pour trouver le paramètre que vous souhaitez afficher.
3. Appuyez sur le bouton du milieu jusqu'à ce que la valeur du paramètre apparaisse.

Après quelques instants, l'affichage revient automatiquement à l'affichage "Read out".

Diodes lumineuses du régulateur



Annexe A – Combinaisons de compresseurs et schémas d'enclenchement

Dans ce chapitre vous est présentée une description plus détaillée des combinaisons de compresseurs et des schémas d'enclenchement correspondants.

Le régime séquentiel n'est pas repris dans les exemples puisque les compresseurs sont exclusivement enclenchés en fonction de leur numéro de compresseur (principe First in - Last out) et seulement des compresseurs à vitesse commandée sont utilisés pour combler les trous de capacité.

Application de compresseur 1 – Compresseur sans étage

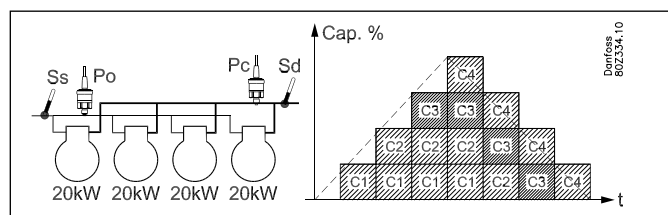
Le distributeur de capacité est en mesure de réguler jusqu'à 12 compresseurs d'un étage

dans les schémas d'enclenchement suivants :

- séquentiel
- cyclique
- Best fit

Régime cyclique - exemple

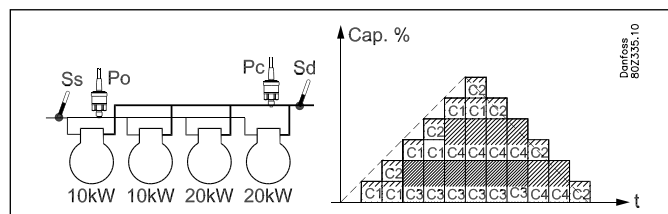
Ici, tous les compresseurs sont de même puissance et ils s'enclenchent et s'arrêtent selon le principe First In First Out (FIFO) pour atteindre une égalisation du temps de marche entre les compresseurs.



- Une égalisation du temps de marche est opérée entre tous les compresseurs.
- Le compresseur présentant le moins de temps de marche démarre.
- Le compresseur présentant le plus de temps de marche s'arrête.

Best fit - exemple

L'on compte ici au moins deux compresseurs de puissance différente. Le distributeur de capacité démarre et arrête les compresseurs pour atteindre la meilleure adaptation de capacité possible (le moins de sauts de capacité possible).



- Une égalisation du temps de marche est opérée entre les compresseurs 1 et 2.
- Une égalisation du temps de marche est opérée entre les compresseurs 3 et 4.

Application de compresseur 2 – Un compresseur à régulation de capacité et compresseur sans étage

Le régulateur est en mesure de commander une combinaison d'un compresseur à capacité commandée et de plusieurs compresseurs d'un étage. L'avantage de cette combinaison est que les vannes de régulation sont utilisées pour combler les trous de capacité ce qui permet d'atteindre de nombreux étages de capacité avec peu de compresseurs.

Le point de départ pour utiliser cette application de compresseur est :

- Tous les compresseurs ont la même puissance.
- Le compresseur à capacité commandée peut disposer jusqu'à trois vannes de régulation.
- L'étage principal peut avoir une puissance différente des vannes de régulation, à savoir 50 %, 25 % et 25 %.

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée pour les schémas d'enclenchement suivants :

- séquentiel
- cyclique

Considérations générales concernant la régulation Enclenchement

Les compresseurs avec régulation de capacité équipés de vannes de régulation démarreront toujours avant les compresseurs d'un étage. Le compresseur avec régulation de capacité sera toujours à pleine charge avant l'enclenchement des compresseurs d'un étage suivants.

Arrêt

Le compresseur avec régulation de capacité sera toujours le dernier à s'arrêter. Le compresseur avec régulation de capacité sera toujours complètement régulé avant l'arrêt des compresseurs d'un étage suivants.

Vannes de régulation de capacité

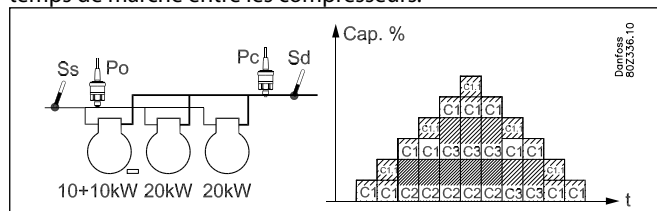
En cas de régime cyclique, les vannes de régulation sont utilisées pour combler les trous de capacité des compresseurs d'un étage suivants.

Restrictions de la commande à temps de fonctionnement minimal

Au cas où le compresseur avec régulation de capacité ne peut démarrer en raison de restrictions de la commande à temps de fonctionnement minimal, le démarrage des compresseurs d'un étage suivants n'est alors pas autorisé. Le compresseur avec régulation de capacité est enclenché quand la restriction du minuteur est écoulée.

Régime cyclique - exemple

Les compresseurs d'un étage s'enclenchent et s'arrêtent selon le principe First In First Out (FIFO) pour atteindre une égalisation du temps de marche entre les compresseurs.



- Le compresseur avec régulation de capacité est le premier à démarrer et le dernier à stopper.
- La vanne de régulation de capacité est utilisée pour combler les trous de capacité
- Une égalisation du temps de marche est opérée entre les compresseurs 2 et 3.

Application de compresseur 3 – Compresseur avec régulation de capacité uniquement

Le régulateur est en mesure de commander des compresseurs à piston à capacité commandée de même puissance équipés de trois vannes de régulation maximum.

Le point de départ pour utiliser cette application de compresseur est :

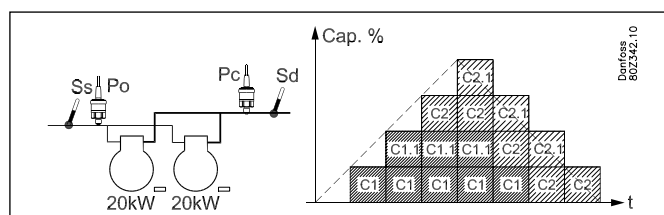
- Tous les compresseurs ont la même puissance.
- Les compresseurs de capacité commandée ont le même nombre de vannes de régulation (max. 3)
- Les étages principaux des compresseurs à capacité commandée ont la même puissance.
- L'étage principal peut avoir une puissance différente des vannes de régulation, à savoir 50 %, 25 % et 25 %.

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée pour les schémas d'enclenchement suivants :

- séquentiel
- cyclique

Régime cyclique - exemple

Les compresseurs s'enclenchent et s'arrêtent selon le principe First In First Out (FIFO) pour atteindre une égalisation du temps de marche entre les compresseurs.



- A l'enclenchement, c'est le compresseur présentant le moins de temps de marche qui démarre (C1)
- Tout d'abord, lorsque le compresseur C1 est complètement régulé, le compresseur C2 s'enclenche.
- A l'arrêt, c'est le compresseur présentant le plus de temps de marche qui est régulé en premier (C2)
- Quand ce compresseur est complètement régulé, l'autre compresseur d'un étage est régulé avant que l'étage principal du compresseur complètement régulé soit arrêté.

Application de compresseur 4 – Un compresseur à régulation de vitesse et Compresseur sans étage

Le régulateur est en mesure de commander un seul compresseur à vitesse commandée combiné à des compresseurs d'un étage de puissances semblables ou différentes.

Le point de départ pour utiliser cette application de compresseur est :

- Un seul compresseur à vitesse commandée qui peut avoir une puissance différente de celle des compresseurs d'un étage suivants.
- Jusqu'à 11 compresseurs d'un étage de capacité égale ou différente (en fonction du schéma d'enclenchement)

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée pour les schémas d'enclenchement suivants :

- séquentiel
- cyclique
- Best fit

Utilisation de compresseur à vitesse commandée :

Pour l'utilisation générale du compresseur à vitesse commandée, il convient de se référer au chapitre "Types de centrales à compresseurs combinés".

Régime cyclique - exemple

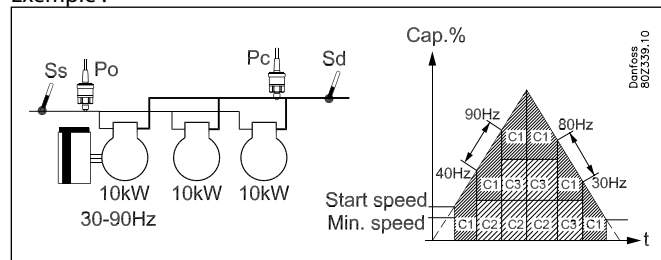
L'on est ici en présence de compresseurs d'un étage de même puissance.

Le compresseur à vitesse commandée est toujours le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter.

Les compresseurs d'un étage s'enclenchent et s'arrêtent selon le principe First In First Out pour atteindre une égalisation du temps de marche.

Le compresseur à vitesse commandée est utilisé pour combler les trous de capacité entre les compresseurs d'un étage.

Exemple :



Capacité croissante :

- Le compresseur à vitesse commandée démarre lorsque la capacité souhaitée correspond à la vitesse de démarrage.
- Le compresseur d'un étage suivant présentant le moins de temps de marche s'enclenche lorsque le compresseur à vitesse commandée fonctionne à pleine vitesse (90 Hz).
- Lorsque le compresseur d'un étage s'enclenche, le compresseur à vitesse commandée diminue la vitesse (40 Hz) correspondant à la capacité du compresseur d'un étage.

Capacité décroissante :

- Le compresseur d'un étage suivant présentant le plus de temps de marche s'arrête lorsque le compresseur à vitesse commandée atteint la vitesse minimum (30 Hz).
- Lorsqu'un compresseur d'un étage s'éteint, le compresseur à vitesse commandée augmente la vitesse (80 Hz) correspondant à la capacité du compresseur d'un étage.
- Le compresseur à vitesse commandée est le dernier compresseur qui s'arrête lorsque les conditions sont satisfaites.

Best fit – exemple :

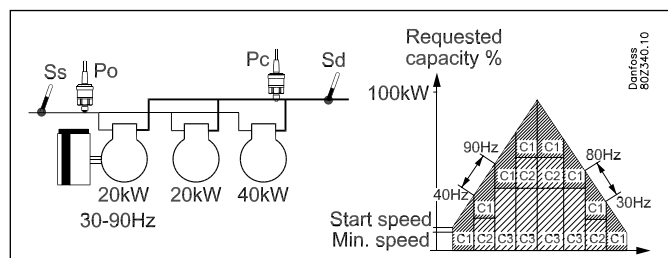
L'on compte ici au moins deux compresseurs d'un étage de puissance différente.

Le compresseur à vitesse commandée est toujours le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter.

Le distributeur de capacité démarre et arrête les compresseurs d'un étage pour atteindre la meilleure adaptation de capacité possible (le moins de sauts de capacité possible).

Le compresseur à vitesse commandée est utilisé pour combler les trous de capacité entre les compresseurs d'un étage.

Exemple :



Capacité croissante :

- Le compresseur à vitesse commandée démarre lorsque la capacité souhaitée correspond à la vitesse de démarrage.
- Le plus petit compresseur d'un étage s'enclenche lorsque le compresseur à vitesse commandée fonctionne à pleine vitesse (90 Hz).
- Lorsque le compresseur à vitesse commandée atteint de nouveau la vitesse max. (90 Hz), le plus petit compresseur d'un étage (C2) s'arrête et le grand compresseur d'un étage (C3) s'enclenche.
- Lorsque le compresseur à vitesse commandée atteint de nouveau la vitesse max. (90 Hz), le plus petit compresseur d'un étage (C2) s'enclenche de nouveau.
- Lorsque les compresseurs d'un étage s'enclenchent, la vitesse du compresseur à vitesse commandée, correspondant à la capacité enclenchée, diminue (40 Hz).

Capacité décroissante :

- Le petit compresseur d'un étage s'arrête lorsque le compresseur à vitesse commandée atteint la vitesse minimum (30 Hz).
- Lorsque le compresseur à vitesse commandée atteint de nouveau la vitesse min. (30 Hz), le plus petit compresseur d'un étage (C2) s'arrête et le grand compresseur d'un étage (C3) s'enclenche.
- Lorsque le compresseur à vitesse commandée atteint de nouveau la vitesse min. (30 Hz), le grand compresseur d'un étage (C2) s'arrête et le petit compresseur d'un étage (C3) se réenclenche.
- Lorsque le compresseur à vitesse commandée atteint de nouveau la vitesse min. (30 Hz), le petit compresseur d'un étage (C2) s'arrête..
- Le compresseur à vitesse commandée est le dernier compresseur qui s'arrête lorsque les conditions sont satisfaites.
- Lorsque la capacité du compresseur d'un étage s'arrête, le compresseur à vitesse commandée augmente la vitesse (80 Hz) correspondant à la capacité arrêtée.

Application de compresseur 5 – Compresseur à régulation de vitesse et Compresseur à régulation de capacité.

Le régulateur est en mesure de commander un seul compresseur à vitesse commandée combiné à plusieurs compresseurs à capacité commandée de même puissance et de nombre de régulations identique.

L'avantage de cette combinaison est que la partie variable du compresseur à vitesse commandée aspire uniquement à s'accroître pour couvrir les vannes de régulation suivantes pour ensuite atteindre une courbe de capacité sans trous.

Le point de départ pour utiliser cette application de compresseur est :

- Un seul compresseur à vitesse commandée qui peut avoir une puissance différente de celle des compresseurs suivants.
- Le compresseur à capacité commandée a une ou deux vannes de régulation
- L'étage principal des compresseurs à capacité commandée peut avoir une puissance différente des vannes de régulation, à savoir 50 %, 25 % et 25 %.

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée pour les schémas d'enclenchement suivants :

- séquentiel
- cyclique

Utilisation de compresseur à vitesse commandée

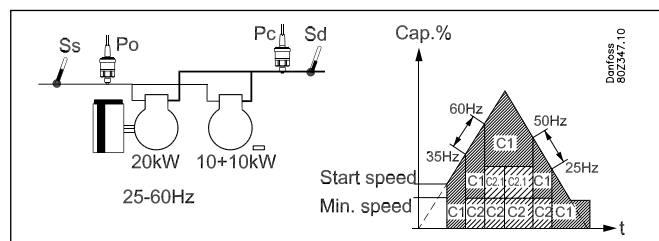
Pour l'utilisation générale du compresseur à vitesse commandée, il convient de se référer au chapitre "Types de centrales à compresseurs combinés".

Régime cyclique - exemple

Le compresseur à vitesse commandée est toujours le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter.

Les compresseurs à capacité commandée s'enclenchent et s'arrêtent selon le principe First In First Out pour atteindre une égalisation du temps de marche.

Le compresseur à vitesse commandée est utilisé pour combler les trous de capacité entre les vannes de régulations/étages principaux.



Capacité croissante :

- Le compresseur à vitesse commandée démarre lorsque la capacité souhaitée correspond à la vitesse de démarrage.
- L'étage principal du compresseur à capacité C2 commandée présentant le moins de temps de marche (C1) s'enclenche lorsque le compresseur à vitesse commandée fonctionne à pleine vitesse (60 Hz).
- Les vannes de régulation s'enclenchent au fur et à mesure que le compresseur à vitesse commandée atteint de nouveau la vitesse max. (60 Hz)
- Lorsque des étages principaux ou des vannes de régulation s'enclenchent, la vitesse du compresseur à vitesse commandée (35 Hz), correspondant à la capacité enclenchée, diminue.

Capacité décroissante :

- Lorsque le compresseur à vitesse commandée atteint la vitesse min. (25 Hz), le détendeur s'arrête sur C2.

- Lorsque le compresseur à vitesse variable atteint de nouveau la vitesse min. (25 Hz), l'étage principal s'arrête sur C2.
- Le compresseur à vitesse commandée est le dernier compresseur qui s'arrête lorsque les conditions sont satisfaites.
- Lorsque des étages principaux ou des vannes de régulation sont arrêtés, le compresseur à vitesse commandée augmente la vitesse (50 Hz) correspondant à la capacité arrêtée.

Application de compresseur 6

Le régulateur est en mesure de commander deux compresseurs à vitesse commandée combinés à plusieurs compresseurs d'un étage pouvant avoir une puissance semblable ou différente (en fonction du schéma d'enclenchement choisi).

L'avantage que présente l'utilisation de deux compresseurs à vitesse commandée est que l'on peut obtenir une capacité très basse, ce qui est un avantage en cas de charges faibles et lorsque l'on atteint simultanément une très grande zone de régulation variable.

Le point de départ pour utiliser cette application de compresseur est :

- Deux compresseurs à vitesse commandée qui peuvent avoir une puissance différente de celle des compresseurs d'un étage suivants.
- Les compresseurs à vitesse commandée peuvent avoir une puissance semblable ou différente (en fonction du schéma d'enclenchement choisi).
- La même bande de fréquence pour les deux compresseurs à vitesse commandée
- Les compresseurs d'un étage peuvent avoir une puissance semblable ou différente (en fonction du schéma d'enclenchement choisi).

Cette combinaison de compresseurs peut être utilisée pour les schémas d'enclenchement suivants :

- séquentiel
- cyclique
- Best fit

Utilisation de compresseur à vitesse commandée :

Pour l'utilisation générale des compresseurs à vitesse commandée, il convient de se référer au chapitre "Types de centrales à compresseurs combinés".

Régime cyclique - exemple

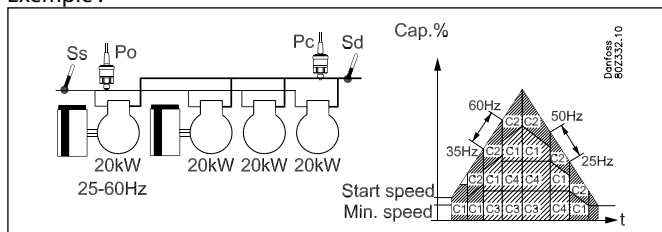
L'on est ici en présence de compresseurs à vitesse commandée de même puissance.

Les compresseurs d'un étage doivent également être de même puissance.

Le compresseur à vitesse commandée est toujours le premier à démarrer et le dernier à s'arrêter.

Les compresseurs à capacité commandée s'enclenchent et s'arrêtent en fonction du temps de marche (principe First In First Out). Le compresseur à vitesse commandée est utilisé pour combler les trous de capacité entre les compresseurs d'un étage suivants.

Exemple :



Capacité croissante :

- Le compresseur à vitesse commandée présentant le moins de temps de marche (C1) démarre lorsque la capacité souhaitée correspond à la vitesse de démarrage.
- Le compresseur à vitesse commandée suivant C2 s'enclenche lorsque le premier compresseur à vitesse commandée (C1) a atteint la vitesse max. (60 Hz) de façon à ce que les compresseurs fonctionnent en parallèle.
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent la pleine vitesse (60 Hz), le compresseur d'un étage présentant le moins de temps de marche s'enclenche (C3).
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la pleine vitesse (60 Hz), le dernier compresseur d'un étage s'enclenche (C4).
- Lorsque des compresseurs d'un étage s'enclenchent, la vitesse du compresseur à vitesse commandée (35 Hz), correspondant à la capacité enclenchée, diminue.

Capacité décroissante :

- Le compresseur d'un étage présentant le plus de temps de marche (C3) s'arrête lorsque les compresseurs à vitesse commandée atteignent la vitesse minimum (25 Hz).
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la vitesse min. (25 Hz), le dernier compresseur d'un étage (C4) s'arrête.
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la vitesse min. (25 Hz), le compresseur à vitesse commandée présentant le plus de temps de marche (C1) s'arrête.
- Le dernier compresseur à vitesse commandée (C2) s'arrête lorsque les conditions sont satisfaites.
- Lorsque les compresseurs d'un étage s'arrêtent, les compresseurs à vitesse commandée augmentent la vitesse (50 Hz) correspondant à la capacité arrêtée.

Best fit - exemples

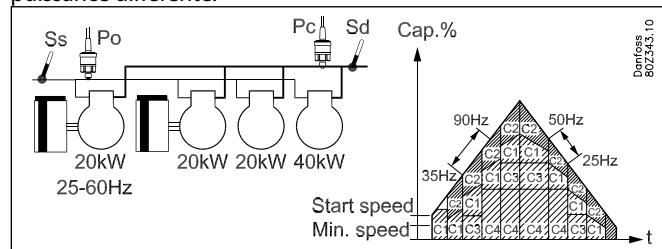
Ici, l'on est en présence de deux compresseurs à vitesse commandée de puissance différente ou également de compresseurs d'un étage suivant de puissance différente.

Les compresseurs à vitesse commandée sont toujours les premiers à démarrer et les derniers à s'arrêter.

Le distributeur de capacité démarre et arrête les compresseurs à vitesse commandée et les compresseurs d'un étage pour atteindre la meilleure adaptation de capacité possible (le moins de sauts de capacité possible).

Exemple 1

Dans cet exemple, les compresseurs à vitesse commandée ont la même puissance et les compresseurs d'un étage suivants ont une puissance différente.



Capacité croissante :

- Le compresseur à vitesse commandée présentant le moins de temps de marche (C1) démarre lorsque la capacité souhaitée correspond à la vitesse de démarrage.
- Lorsque le premier compresseur à vitesse commandée (C1) a atteint une vitesse max. (60 Hz), le second compresseur à vitesse commandée C2 s'enclenche de façon à ce que les com-

presseurs fonctionnent en parallèle.

- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent la pleine vitesse (60 Hz), le petit compresseur d'un étage (C3) s'enclenche.
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la pleine vitesse (60 Hz), le grand compresseur d'un étage (C4) s'enclenche et le petit compresseur d'un étage (C3) s'arrête.
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la pleine vitesse (60 Hz), le petit compresseur d'un étage (C4) s'enclenche de nouveau.
- Lorsque des compresseurs d'un étage s'enclenchent, la vitesse des compresseurs à vitesse commandée (35 Hz), correspondant à la capacité enclenchée, diminue.

Capacité décroissante :

- Le petit compresseur d'un étage (C3) s'arrête lorsque les compresseurs à vitesse commandée atteignent la vitesse min. (25 Hz).
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la vitesse min. (25 Hz), le grand compresseur d'un étage (C4) s'enclenche et le petit compresseur d'un étage (C3) s'arrête.
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la vitesse min. (25 Hz), le grand compresseur d'un étage (C4) s'arrête et le petit compresseur d'un étage (C3) s'enclenche.
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la vitesse min. (25 Hz), le compresseur à vitesse commandée présentant le plus de temps de marche (C1) s'arrête.
- Le dernier compresseur à vitesse commandée (C2) s'arrête lorsque les conditions sont satisfaites.
- Lorsque les compresseurs d'un étage s'arrêtent, les compresseurs à vitesse commandée augmentent la vitesse (50 Hz) correspondant à la capacité arrêtée.

seur d'un étage (C4) s'enclenche et le petit compresseur d'un étage (C3) s'arrête.

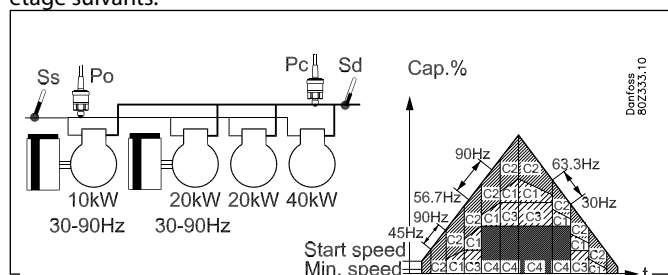
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la pleine vitesse (60 Hz), le petit compresseur d'un étage (C4) s'enclenche de nouveau.
- Lorsque des compresseurs d'un étage s'enclenchent, la vitesse du compresseur à vitesse commandée (56,7 Hz), correspondant à la capacité enclenchée, diminue.

Capacité décroissante

- Le petit compresseur d'un étage (C3) s'arrête lorsque les compresseurs à vitesse commandée atteignent la vitesse min. (30 Hz).
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la vitesse min. (30 Hz), le grand compresseur d'un étage (C4) s'enclenche et le petit compresseur d'un étage (C3) s'arrête.
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la vitesse min. (30 Hz), le grand compresseur d'un étage (C4) s'arrête et le petit compresseur d'un étage (C3) s'enclenche.
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la vitesse min. (30 Hz), le petit compresseur à vitesse commandée (C1) s'arrête.
- Lorsque le grand compresseur à vitesse commandée atteint la vitesse min. (30 Hz), il s'arrête et le petit compresseur à vitesse commandée (C1) s'enclenche.
- Le petit compresseur à vitesse commandée (C1) s'arrête lorsque les conditions sont satisfaites.
- Lorsque les compresseurs d'un étage s'arrêtent, les compresseurs à vitesse commandée augmentent la vitesse (63,3 Hz) correspondant à la capacité arrêtée.

Exemple 2 :

Dans cet exemple, les compresseurs à vitesse commandée ont une puissance différente, tout comme les compresseurs d'un étage suivants.



Capacité croissante

- Le plus petit compresseur à vitesse commandée (C1) démarre lorsque la capacité souhaitée correspond à la vitesse de démarrage.
- Lorsque le petit compresseur à vitesse commandée (C1) a atteint la vitesse max. (90 Hz), le grand compresseur à vitesse commandée C2 s'enclenche et le petit compresseur à vitesse commandée s'arrête.
- Lorsque le grand compresseur à vitesse commandée atteint la vitesse max. (90 Hz), le petit compresseur à vitesse commandée C1 s'enclenche de nouveau de façon à ce que les compresseurs fonctionnent en parallèle.
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent la pleine vitesse (90 Hz), le petit compresseur d'un étage s'enclenche (C3).
- Lorsque les deux compresseurs à vitesse commandée atteignent de nouveau la pleine vitesse (60 Hz), le grand compresseur

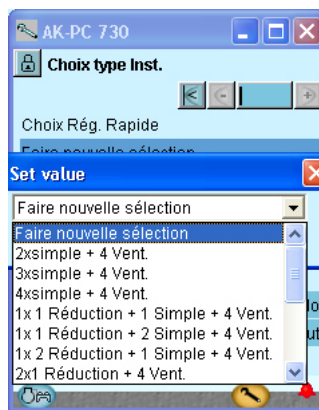
Annexe B - Suggestions de raccordement

Fonctionnement

Le régulateur dispose d'un réglage vous permettant de choisir parmi divers types d'installation. Si vous utilisez ce réglage, le régulateur proposera une série de points de raccordement pour les différentes fonctions. Les points sont présentés ci-dessous.

Si cette installation n'est pas tout à fait identique à celle qui est décrite ci-dessous, vous pouvez également utiliser la fonction. Après utilisation, il vous suffit de corriger les réglages donnés.

Si vous le souhaitez, il est possible de modifier les endroits de raccordement donnés du régulateur.



Appl.	Compresseur	Ventilateurs	Description	Module	Numeré de point					
					1	2	3	4	5	6
1			2 x simple 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité				
2			3 x simple 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité	Comp. 3 sécurité			
3			4 x simple 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité	Comp. 3 sécurité	Comp. 4 sécurité		
4			1 x 1 réduction 1 simple 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité				
5			1 x 1 réduction 2 simple 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité	Comp. 3 sécurité			
6			1 x 2 réduction 1 simple 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité				
7			2 x 1 réduction 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité				
8			1 x vitesse 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	VSD. 1 sécurité				
9			1 x vitesse 1 simple 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	VSD. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité			
10			1 x vitesse 2 simple 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	VSD. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité	Comp. 3 sécurité		
11			1 x vitesse 3 simple 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	VSD. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité	Comp. 3 sécurité	Comp. 4 sécurité	
12			2 x vitesse 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	VSD. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité	VSD. 2 sécurité		
13			2 x vitesse 1 simple 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	VSD. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité	VSD. 2 sécurité	Comp. 3 sécurité	
14			2 x vitesse 2 simple 4 ventilateur	Module 1 - Regulateur			Ecrêtage 1	Nuit	Récup.de chaleur	Inter. princ.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 sécurité	VSD. 1 sécurité	Comp. 2 sécurité	VSD. 2 sécurité	Comp. 3 sécurité	Comp. 4 sécurité

Appl.	Numéro de point													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24
1	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2			vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	
2	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3		vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	
3	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	
4	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Réduct.1	Comp. 2		vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	
5	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Réduct.1	Comp. 2	Comp. 3	vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	
6	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Réduct.1	Comp. 1 Réduct.2	Comp. 2	vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	
7	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Réduct.1	Comp. 2	Comp. 2 Réduct.1	vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	
8	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1				vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	Comp. vitesse
9	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2			vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	Comp. vitesse
10	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3		vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	Comp. vitesse
11	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	Comp. vitesse
12	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2			vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	Comp. vitesse
13	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3		vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	Comp. vitesse
14	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	vent. 1	vent. 2	vent. 3	vent. 4	Comp. vitesse

Réerves

Toute action non intentionnelle risque d'entraîner des défauts de capteur, de régulateur, de vanne ou de ligne série, d'où des perturbations du fonctionnement de l'installation frigorifique (température élevée ou liquide dans l'évaporateur, par exemple).

Danfoss n'assume aucune responsabilité quant aux détériorations par suite de tels défauts, ni pour les denrées conservées ni pour les composants frigorifiques. Il appartient au monteur de prendre les mesures qui s'imposent pour éviter ces défauts. La nécessité du signal au régulateur lors de l'arrêt du compresseur mérite une attention particulière ; il en est de même avec les accumulateurs de liquide à l'entrée des compresseurs.

