

**Compressor- condensorregelaar  
voor capaciteitsregeling  
AK-PC 730 en AK-PC 840**

# Inhoud

<b>1. Introductie .....</b>	<b>3</b>	<b>4. Configuratie en bediening .....</b>	<b>43</b>
Toepassing .....	3	Configuratie .....	45
Principe.....	4	Aansluiten PC .....	45
<b>2. Het ontwerpen van een regelaar.....</b>	<b>7</b>	Systeeminstelling.....	48
Overzicht uitbreidingsmodules.....	8	Instellen type installatie.....	49
Data voor alle modules.....	10	Instellen compressorregeling.....	50
Regelaar .....	12	Instellen condensorregeling.....	53
Uitbreidingsmodule AK-XM 101A.....	14	Instellen algemene alarm-ingangen.....	54
Uitbreidingsmodule AK-XM 102A / AK-XM 102B.....	16	Instellen afzonderlijk thermostaatfuncties.....	55
Uitbreidingsmodule AK-XM 204A / AK-XM 204B.....	18	Instellen afzonderlijke voltagefuncties.....	56
Uitbreidingsmodule AK-XM 205A / AK-XM 205B.....	20	Configuratie in- en uitgangen .....	57
Uitbreidingsmodule AK-OB 110 .....	22	Instellen alarmprioriteiten .....	59
Uitbreidingsmodule AK-OB 101A .....	23	Sluiten configuratie .....	61
Uitbreidingsmodule EKA 163B / EKA 164B.....	24	Controleren configuratie .....	62
Transformatormodule AK-PS 075 / 150.....	25	Controleren aansluitingen .....	64
Voor het ontwerp.....	26	Controleren instellingen .....	66
Functie .....	26	Schemafunctie.....	68
Aansluitingen .....	27	Installatie in netwerk .....	69
Beperkingen.....	27	Eerste opstart .....	70
Ontwerp van een compressor- condensorregeling.....	28	Controleer alarmen .....	70
Procedure:.....	28	Start regeling .....	71
Schema .....	28	Handbediening capaciteit .....	72
Compressor en condensorfuncties .....	29	<b>5. Regelfuncties .....</b>	<b>73</b>
Aansluitingen .....	30	Compressor.....	74
Ontwerptabel .....	31	Selectie regelsensor .....	74
Lengte .....	32	Referentie.....	75
Modules koppelen.....	32	Capaciteitsregeling van compressoren.....	76
Bepalen van aansluitplaats.....	33	Methoden capaciteitsverdeling (step mode).....	78
Aansluitschema .....	34	Type compressorsets – compressorcombinaties.....	79
Voedingsspanning.....	35	Compressor timers.....	83
Bestellen.....	36	Load shedding.....	84
<b>3. Montage en bedrading .....</b>	<b>37</b>	Cascade/booster systemen – coördinatie en insputting	85
Montage.....	38	Injection ON – vrijgave ventielen .....	87
Plaatsing van analoge uitgangsmodule.....	38	Vloeistofinsputting in de zuigleiding .....	88
Plaatsen van een I/O module op basis-module .....	39	Beveiligingsfuncties .....	88
Bedrading .....	40	Condensor.....	90
		Capaciteitsregeling van de condensor.....	90
		Referentie van de condensatiedruk .....	90
		Capaciteitsregeling.....	92
		Stappenregeling .....	92
		Toerenregeling .....	92
		Condensorstappenschakelingen .....	93
		Beveiligingsfuncties voor de condensor .....	93
		Algemene functies .....	94
		Overig .....	95
		Appendix A – Compressorcombinaties en schakelmethode.....	98
		Appendix B - Aanbevolen aansluiting - AK-PC 730.....	104
		Appendix B - Aanbevolen aansluiting - AK-PC 840.....	106

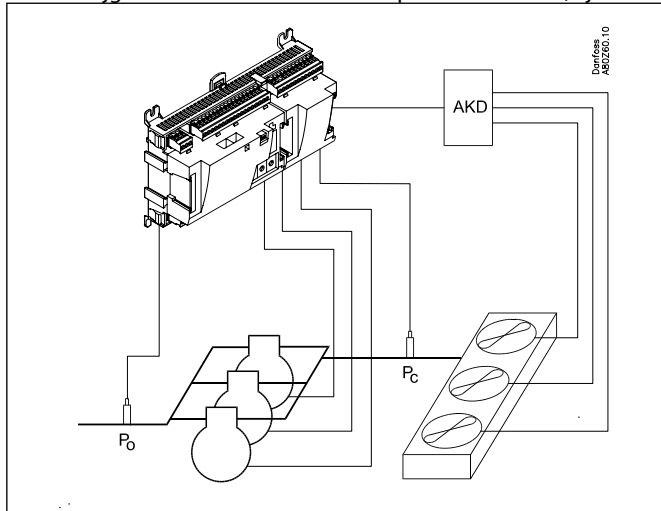
# 1. Introductie

## Toepassing

De AK-PC 730 en AK-PC 840 zijn regelaars voor de capaciteitsregeling van compressoren en de condensoren in koelinstallaties.

De regelaar bevat functies die bijzonder geschikt zijn voor cascade/booster systemen, bijv. regeling van de compressorcapaciteit op basis van een afzonderlijke druk in het lage druk circuit (bijv. CO<sub>2</sub>).

Naast de capaciteitsregeling, kan de regelaar bij compressorproblemen een signaal naar andere regelaars sturen voor het stoppen van de vrijgave van de elektronische expansieventielen (inject ON)



De hoofdfunctie van de regelaar is het regelen van de compressoren en de condensorventilatoren, zodat de koelinstallaties altijd werkt onder de meest energetische condities. Zowel de zuig- als de persdruk worden geregeld aan de hand van signalen van drukopnemers.

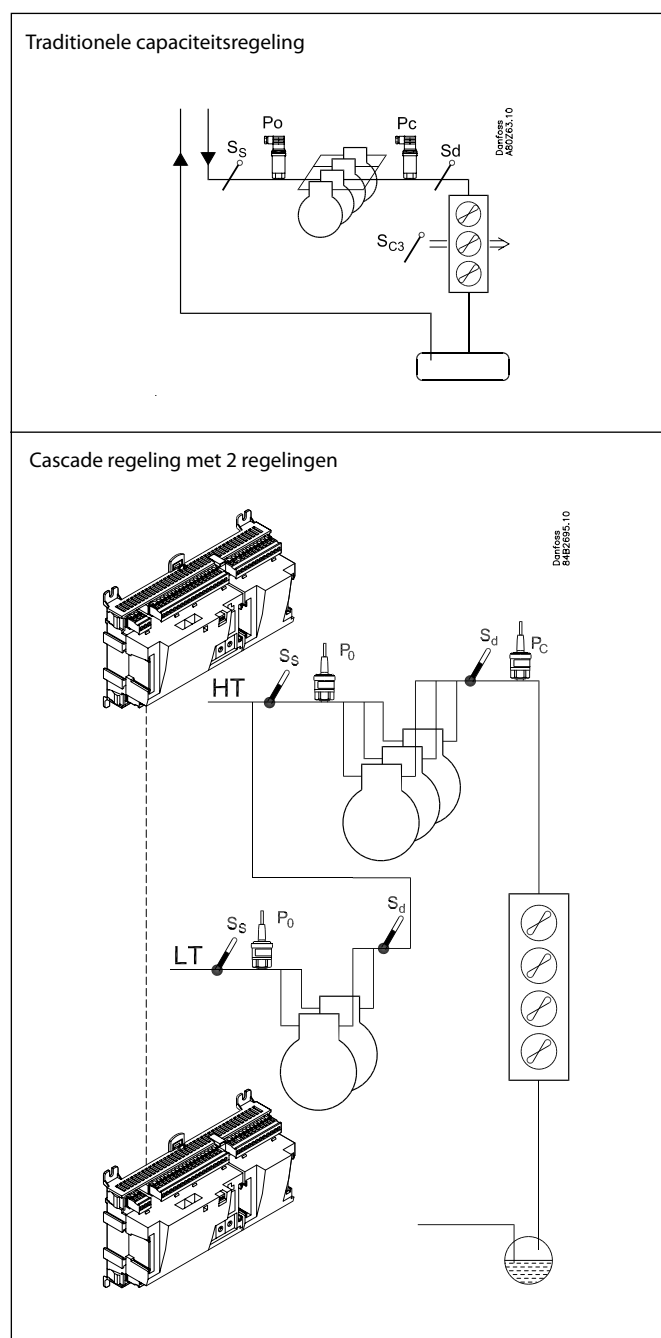
De capaciteitsregeling kan worden uitgevoerd op basis van de Po zuigdruk, mediumtemperatuur S4 of een aparte regeldruk Pctrl (voor cascade systemen).

Onderstaand in het kort de verschillende functies:

- Capaciteitsregeling tot 4 (12) compressoren (incl. hoofdstap en cap. kleppen)
- Bijvoorbeeld max. 3 cap. kleppen op 1 compressor, of max. 1 cap. klep op 2 compressoren.
- Frequentieregeling van één of 2 compressoren
- Tot 6 beveiligingsingangen per compressor
- Optie voor capaciteitsbegrenzing voor het minimaliseren van belastingpieken
- Als alle compressoren stoppen kan de regelaar een signaal sturen naar andere regelaars voor het sluiten van de elektronische expansieventielen (inject ON)
- Start/stop van vloeistofinspuiting in de zuigleiding
- Start/stop van vloeistofinspuiting in warmtewisselaar (cascade)
- Bewaking van hoge druk / lage druk / persgastemperatuur
- Capaciteitsregeling tot 6 (12) ventilatoren
- Vlottende condensordrukregeling met behulp van buitentemperatuur
- Warmteterugwinningsfunctie
- Stappenregeling, frequentieregeling of een combinatie
- Bewaking van ventilatoren
- LED's op de voorplaat geven de status weer van de in- en uitgangen

- Alarmen kunnen zowel direct van de regelaar of via de datacommunicatie worden uitgelezen
- Alarmen worden weergegeven in tekstvorm zodat deze eenvoudig te begrijpen zijn.
- Plus een aantal functies die volledig los zijn van de regeling, zoals alarm-, thermostaat- en pressostaatfuncties.

## Voorbeelden



# Principe

Het grote voordeel van deze serie regelaars is dat ze bij uitbreiding van de koelinstallatie eveneens kunnen worden uitgebreid. Het is ontworpen om koelinstallaties te regelen, maar niet voor één specifieke toepassing - variatie wordt bereikt door de verschillende software en de manier waarop de aansluitingen gedefinieerd kunnen worden.

Voor iedere regeling wordt hetzelfde type modules gebruikt, maar de compositie kan indien gewenst worden veranderd. Met deze modules (bouwstenen) is het mogelijk om een grote verscheidenheid aan regelingen te creëren, maar het is de taak van de installateur om de regeling aan de gestelde wensen aan te passen. Deze instructies zijn gemaakt om de weg te vinden door alle open vragen zodat de regeling gedefinieerd kan worden en de aansluitingen gemaakt.

## Voordelen

- De regelaar kan met de installatie 'meegroeien'
- De software kan voor één of meer regelingen worden ingesteld
- Verscheidene regelingen met dezelfde componenten
- 'Uitbreidingsvriendelijk' als de systeemeisen veranderd moeten worden
- Flexibel concept
  - Regelaars hebben dezelfde constructie
  - Één principe - veel regelmogelijkheden
  - Modules worden geselecteerd naar behoefte
  - Dezelfde modules zijn overal toepasbaar

**Regelaar**

Danfoss  
R8Z92.1.1

Bovenste deel

Onderste deel

De regelaarmodule is de 'hoeksteen' van de regeling. De module heeft in- en uitgangen die kleine systemen kunnen regelen.

- Het onderste deel, en dus de klemmen, zijn hetzelfde voor alle regelaartypes
- Het bovenste deel is de intelligentie met software. Dit deel zal variëren voor ieder regelaartype, maar wordt altijd met het onderste deel meegeleverd.
- Op het bovenste deel zit ook de aansluiting voor de datacommunicatie en de adresschakelaars.

**Uitbreidingsmodule**

Danfoss  
AGZ94.1.0

Als het systeem groeit en meer functies nodig zijn, kan de regeling worden uitgebreid. Met extra modules kunnen meer signalen worden ontvangen en/of meer relais geschakeld worden. Hoeveel en welke modules wordt bepaald door de toepassing.

---

**Voorbeelden**

Danfoss  
AGZ94.1.0

Regeling met weinig aansluitingen kan plaatsvinden met de regelaarmodule alleen

Danfoss  
AGZ94.1.0

Als er veel aansluitingen nodig zijn, moeten er meer modules geplaatst worden

### Rechtstreekse aansluiting

Instelling en bediening van een AK regelaar gebeurt via de 'AK-Service Tool' software.

Het programma wordt geïnstalleerd op een PC en de instelling en bediening van de diverse functies worden uitgevoerd via de menuschermen van de regelaar.

### Menuschermen

De menuschermen zijn dynamisch d.w.z. dat een instelling in het ene menu resulteert in andere instelmogelijkheden in een ander menu.

Een simpele koeltoepassing met weinig aansluitingen resulteert in een set-up met weinig instellingen, terwijl een zelfde toepassing met veel aansluitingen resulteert in een set-up met veel instellingen.

Vanuit het 'overzichtscherf' is toegang te krijgen tot de menu's voor de compressor- en condensorregeling.

Aan de onderkant van het scherm is toegang te krijgen tot een aantal algemene functies zoals, 'tijdschema', 'handbediening', 'registraties', 'alarmen' en 'service' (configuratie).

### Netwerk

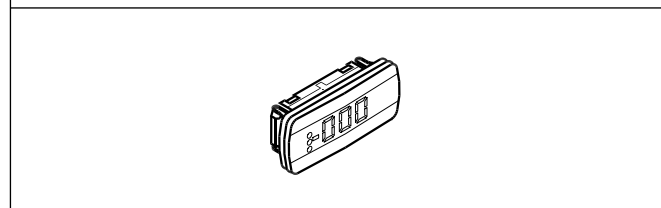
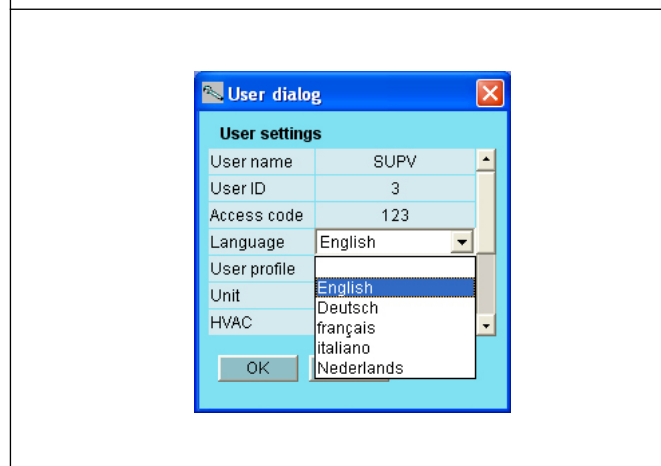
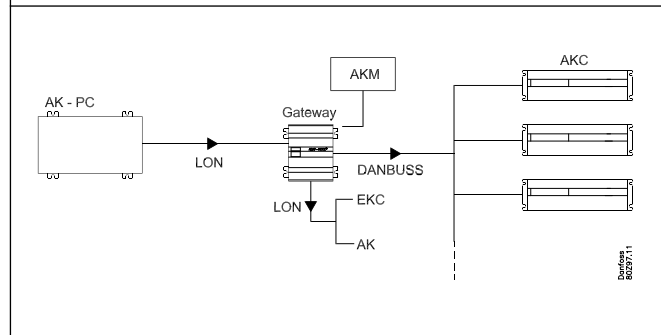
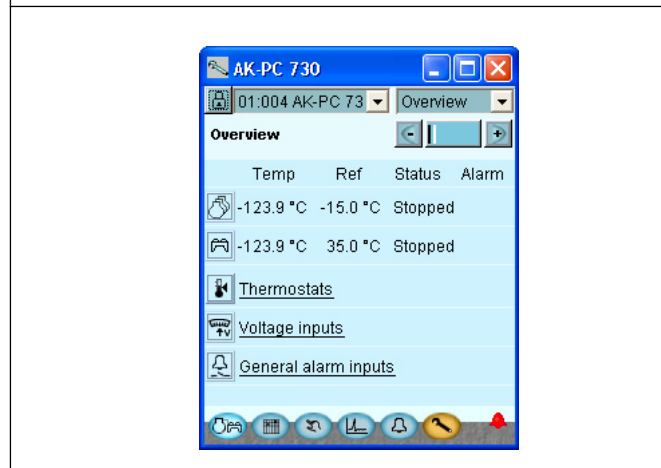
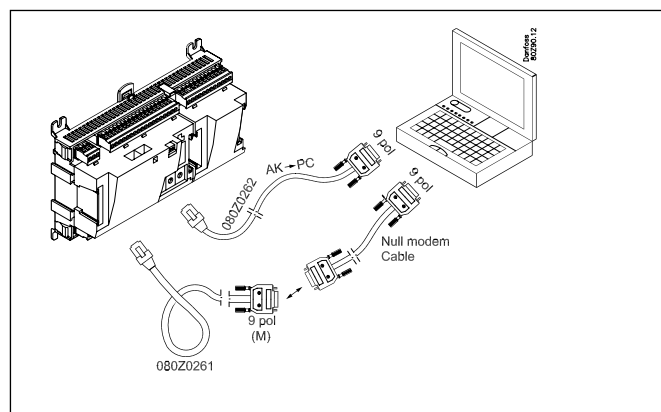
De regelaar kan opgenomen worden in een netwerk samen met andere regelaars van het ADAP-KOOL® systeem. Na de configuratie kan de bediening op afstand gedaan worden met de Danfoss AKM software.

### Gebruikers

De regelaar bevat standaard een aantal talen welke door een gebruiker geselecteerd en gebruikt kunnen worden. Als er meer gebruikers zijn, kunnen zij ieder indien nodig een eigen taal selecteren. Aan iedere gebruiker moet een gebruikersprofiel worden toegewezen welke of volledige of beperkte toegang tot de bediening geeft.

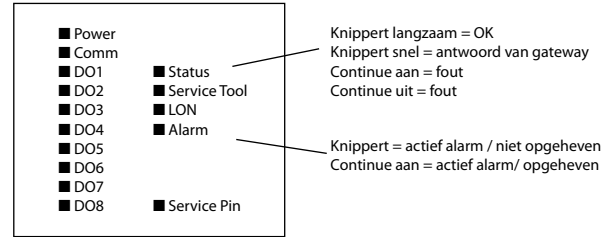
### Externe display

Een externe display kan worden aangesloten voor het uitlezen van de zuig- en persdruk.



### LED's

Een aantal LED's maakt het mogelijk om de signalen te volgen die verstuurd en ontvangen worden door de regelaar.

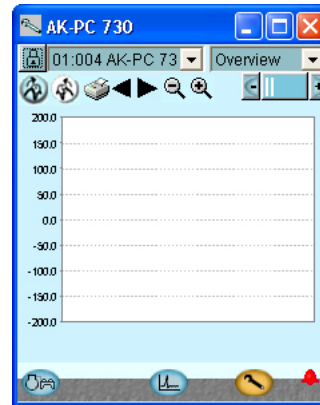


### Registratie

Met de registratiefunctie kan de meting geselecteerd worden die getoond moet worden.

De verzamelde waarden kunnen uitgedrukt of geëxporteerd worden. Geëxporteerde bestanden kunnen in Excel weer ge-opend en gelezen worden.

In een service- of probleemsituatie kunnen de metingen getoond worden door middel van de trendfunctie. De metingen kunnen rechtstreeks gemaakt en bekeken worden.



### Alarm

Het alarmscherm geeft een overzicht van alle actieve alarmen. Om te bevestigen dat het alarm is gezien kan het vakje bij het desbetreffende alarm worden aangevinkt.

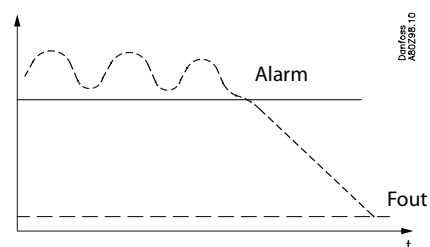
Door op het bewuste alarm te klikken, zal een nieuw scherm verschijnen met gedetailleerde informatie over het alarm.

Een zelfde scherm is beschikbaar waar de alarmhistorie bekeken kan worden.



### Fout detectie en diagnose (FDD)

De regelaar heeft een functie die continue een aantal metingen in de gaten houdt en daarop reageert. Het resultaat is dat de functie of OK is of dat er binnen afzienbare tijd een alarm verwacht kan worden omdat een 'neerwaartse spiraal' is gedetecteerd. Op dat moment zal er een alarm verzonden worden over deze situatie, er is echter nog geen foutmelding, maar die zal zeker nog komen. Een voorbeeld hiervan is een vervuilde condensor. Zodra het alarm komt is de capaciteit al verminderd, maar leidt nog niet tot problemen. Er is nu dus tijd om een servicebezoek te plannen.



---

## 2. Het ontwerpen van een regelaar

---

Deze sectie beschrijft hoe een regelaar ontworpen moet worden.

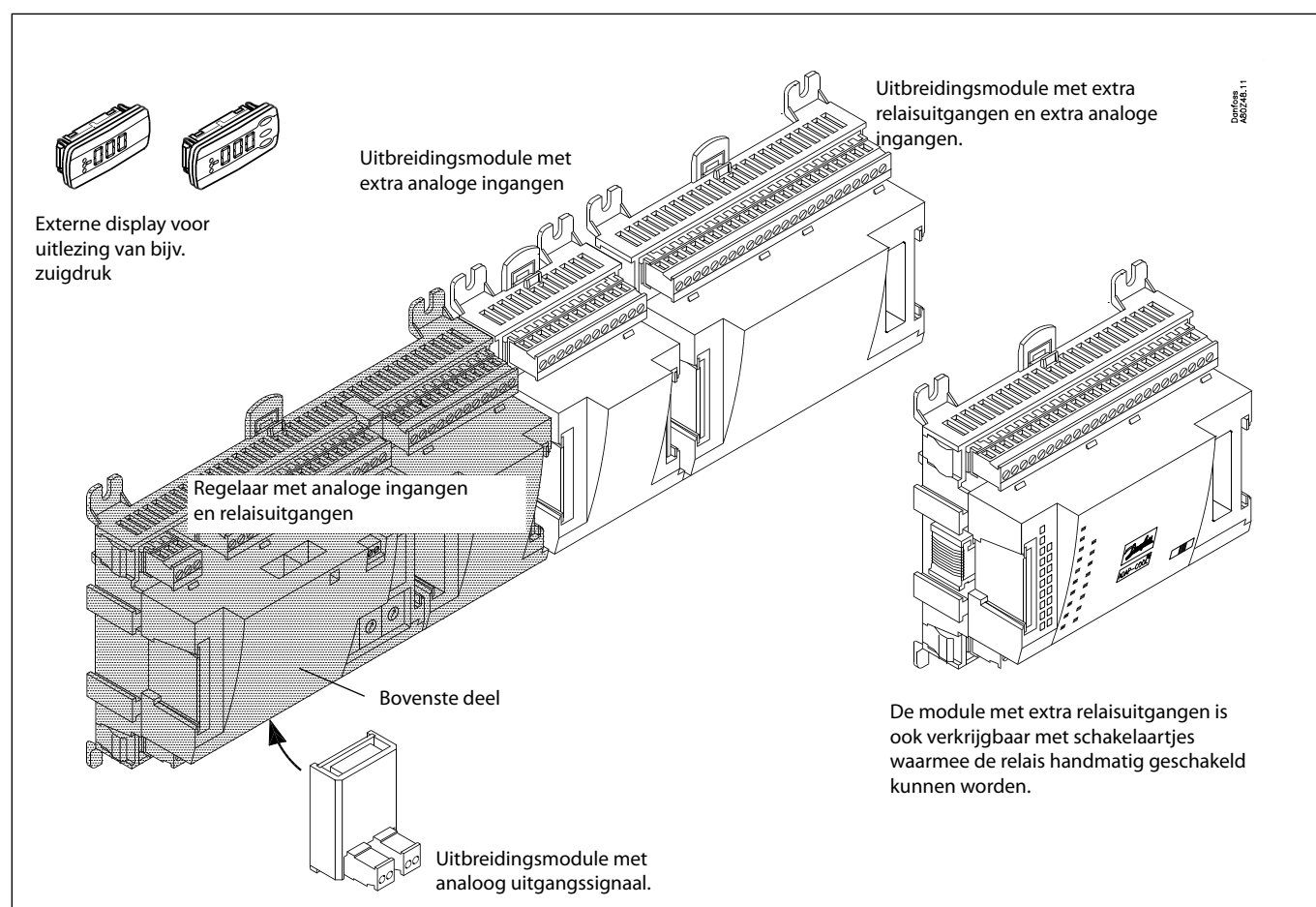
De AK regelaars zijn gebaseerd op een uniform aansluitplatform waarbij de verschillen tussen de diverse installaties wordt bepaald door de gebruikte intelligentie (bovenste deel) met een specifieke software en door de benodigde in- en uitgangssignalen. Bij een toepassing met weinig aansluitingen, zal de regelaarmodule (boven- en onderdeel) waarschijnlijk voldoende zijn. Bij een toepassing met veel aansluitingen zal het nodig zijn om de regelaarmodule te gebruiken samen met één of meer uitbreidingsmodules.

Dit deel geeft een overzicht van de mogelijke aansluitingen en assisteert bij de selectie van de benodigde modules naar aanleiding van de toepassing.

# Overzicht uitbreidingsmodules

- Regelaarmodule - in staat om een 'standaard' installatie te regelen.
- Uitbreidingsmodules - zodra de installatie complexer wordt en er extra in- en uitgangen nodig zijn, kunnen uitbreidingsmodules op de regelaar worden aangesloten. Een schuifverbinding aan de zijkant van de regelaar zorgt voor de voeding en voor datacommunicatie tussen de modules.
- Bovenste deel  
Het bovenste deel van de regelaar bevat de 'intelligentie'. Dit is het deel waar de regeling is gedefinieerd en waarop de datacommunicatie is aangesloten.
- In- en uitgangen  
Er zijn verschillende typen in- en uitgangen. Een type kan, bijvoorbeeld, signalen ontvangen van sensoren en contacten, een ander ontvangt bijvoorbeeld een spanningssignaal terwijl een derde mogelijk uitgangen met relais zijn. Alle verschillende typen staan in het overzicht op de volgende pagina.

- Aansluitingen  
Als een installatie wordt ontworpen, ontstaat behoefte aan een bepaald aantal aansluitingen. Deze aansluitingen worden dan gemaakt op de regelaar of op de uitbreidingsmodule(s). Het enige waar goed op gelet moet worden is dat de verschillende types niet verwisseld worden (het signaal van een analoge ingang moet niet aangesloten worden op een digitale ingang).
- Definiëren van de aansluitingen  
De regelaar moet weten waar de verschillende in- en uitgangen worden aangesloten. Dit gebeurt tijdens een latere configuratie waarbij iedere aansluiting wordt gedefinieerd op basis van de volgende gegevens:
  - op welke module
  - op welke klemmen
  - wat is er aangesloten (bijv. drukopnemer / type / drukbereik)





### 1. Regelaar

Type	Functie	Toepassing
AK-PC 730	Regelaar voor capaciteitsregeling van compressoren en/of condensorventilatoren 4 compressoren met tot 3 cap. kleppen ieder, 6 ventilatoren, max. 40 in-en uitgangen	Compressor / Condensor / Beide / cascade / booster regeling
AK-PC 840	Regelaar voor capaciteitsregeling van compressoren en/of condensorventilatoren 12 compressoren met tot 3 cap. kleppen ieder, 12 ventilatoren, max. 80 in-en uitgangen	Compressor / Condensor / Beide

### 2. Uitbreidingsmodules en overzicht van in-en uitgangen

Type	Analoge ingangen	Aan/uitgangen		Aan/uit voeding (DI signaal)		Analoge uitgangen	Module met schakelaars
	Voor sensoren, drukopnemers etc.	Relais (SPDT)	Solid State	Laag voltage (max. 80 V)	Hoog voltage (max. 260 V)	0-10 V d.c.	Voor handbediening van uitgangen
Regelaar	11	4	4	-	-	-	-

#### Uitbreidingsmodules

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

Onderstaande uitbreidingsmodule wordt geplaatst op het onderste deel van de regelaar. Er is ruimte voor 1 module.


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

### 3. AK bediening en accessoires

Type	Functie	Toepassing
<b>Bediening</b>		
AK-ST 500	Software voor bediening AK regelaars	AK bediening
-	Kabel tussen PC en AK regelaar	AK - Com port
-	Kabel tussen nulmodemkabel en AK regelaar	AK - RS 232
<b>Accessoires</b>	<b>Transformer module 230 V / 115 V to 24 V</b>	
AK-PS 075	18 VA	Voeding voor regelaar
AK-PS 150	36 VA	
<b>Accessoires</b>	<b>Externe display voor aansluiting op de regelaar voor uitlezing van bijvoorbeeld de zuigdruk of ruimtetemperatuur</b>	
EKA 163B	Display	
EKA 164B	Display met bedieningsknoppen	
-	Kabel tussen display en regelaar	Length = 2 m Length = 6 m
<b>Accessoires</b>	<b>Real Time Clock voor stand-alone regelaars die een klokfunctie nodig hebben, maar dus niet zijn aangesloten op een gateway.</b>	
AK-OB 101A	Real Time Clock met batterij back-up	Aan te sluiten op een AK regelaar

Op de volgende pagina's kunt u specifieke data van alle modules vinden.

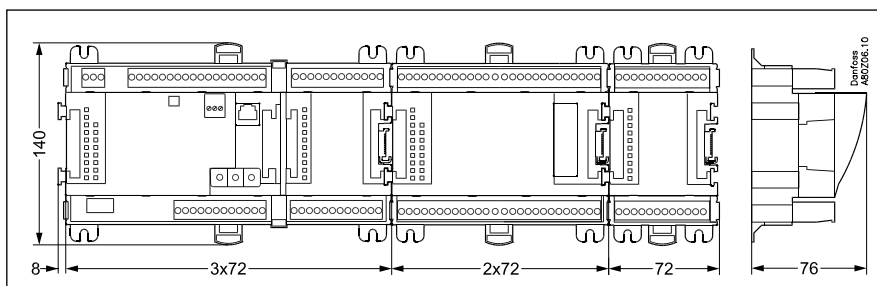
## Data voor alle modules

Voedingsspanning	24 V a.c. +/- 20%	
Stroomopname	AK-__ (regelaar)	8 VA
	AK-XM 101, 102, 107	2 VA
	AK-XM 204, 205	5 VA
Analoge ingangen	Pt 1000 ohm /0°C	Resolutie: 0,1°C Nauwkeurigheid: +/- 0,5°
	Drukopnemer type AKS 32R / AKS 32 (1-5 V)	Resolutie: 1 mV Nauwkeurigheid: +/- 10 mV Max. 5 drukopnemers op één module
	Spanningssignaal 0-10 V	
	Contactfunctie (aan/uit)	Aan op R < 20 ohm Uit op R > 2K ohm (goudgecoate contacten niet nodig)
Aan/uit spanningsingang	Lage spanning 0 / 80 V a.c./d.c.	Uit: U < 2 V Aan: U > 10 V
	Hoge spanning 0 / 260 V a.c.	Uit: U < 24 V Aan: U > 80 V
Relais uitgangen SPDT	AC-1 (ohms)	4 A
	AC-15 (inductief)	3 A
	U	Min. 24 V Max. 230 V Lage en hoge spanning mogen niet op dezelfde groep uitgangen worden aangesloten.
Solid state uitgangen	Kan gebruikt worden voor apparaten die vaak in en uit geschakeld worden bijv: randverwarming, ventilatoren en AKV klep	Max. 240 V a.c. , Min. 48 V a.c. Max. 0,5 A Lekstroom < 1 mA Max. 1 AKV
Omgevingstemperatuur	Tijdens transport	-40 tot 70°C
	Tijdens bedrijf	-20 tot 55°C , 0 tot 95% RH (geen condensvorming) Geen schokken /vibraties
Behuizing	Materiaal	PC / ABS
	Dichtheid	IP10 , VBG 4
	Montage	Panel-wand- of DIN-rail montage
Gewicht inclusief klemmen	Modules 100 / 200 / regelaar serie	200 g / 500 g / 600 g
Goedkeuringen	EU laagspanningseisen en EMC eisen komen overeen met	LVD getest volgens EN 60730 EMC getest Immunititeit volgens EN 61000-6-2 Emissie volgens EN 61000-6-3
	UL 873, 	UL file number: E166834

Bovenstaande data geldt voor alle AK modules.  
Specifieke data wordt vermeld bij de desbetreffende module.

## Afmetingen

De lengte van een module is 72 mm.  
 Modules van de 100 serie bestaan uit 1 module  
 Modules van de 200 serie bestaan uit 2 modules  
 Regelaar bestaan uit 3 modules  
 De lengte van een compleet geheel =  $n \times 72$   
 + 8



# Regelaar

## Functie

Er zijn verschillende regelaars in de 'AK-PC' serie. De functionaliteit wordt bepaald door de geprogrammeerde software. Qua uiterlijk zijn alle regelaars identiek - ze hebben allemaal dezelfde aansluitmogelijkheden:

- 11 analoge ingangen voor sensoren, drukopnemers, spanningssignalen en contactsignalen.
- 8 digitale uitgangen, t.w. 4 solid state uitgangen en 4 relais uitgangen.

## Voedingsspanning

24 V a.c. of d.c. aan te sluiten op de regelaar. De 24 V mag **niet** doorgelust worden naar andere regelaars, omdat de voeding niet galvanisch is gescheiden van in- en uitgangen. Met andere woorden, voor iedere regelaar moet een aparte transformator worden gebruikt. Klasse 2 is vereist. De aarde mag **niet** worden aangesloten. De voedingsspanning voor de uitbreidingsmodules wordt doorgegeven door de schuifverbinding aan de rechterkant van de regelaar. De grootte van de transformator wordt bepaald door het vermogen van het totaal aantal modules.

De voedingsspanning voor een drukopnemer kan komen van de 5 V uitgang of van de 12 V uitgang.

## Datacommunicatie

Als de regelaar deel uitmaakt van een netwerk, vindt de communicatie plaats via de LON aansluiting, welke volgens de specificaties moet worden aangesloten.

## Adres instellen

Wanneer de regelaar is aangesloten op een gateway type 245, kunnen de adressen 1 tot en met 119 worden ingesteld. Als het een systemmanager is, dan 1-999.

## Service PIN

Wanneer de regelaar is verbonden met een gateway via de datacommunicatie, moet de gateway weten dat de regelaar in het netwerk is opgenomen. Dit wordt gedaan door de 'PIN' toets in te drukken. De LED 'Status' zal gaan knipperen zodra de gateway de regelaar accepteert.

## Bediening

De configuratie van de regelaar wordt gedaan vanuit het software programma 'Service Tool'. Het programma moet geïnstalleerd worden op een PC en de PC wordt op het netwerk aangesloten door middel van de netwerkplug aan de voorkant van de regelaar.

## LED's

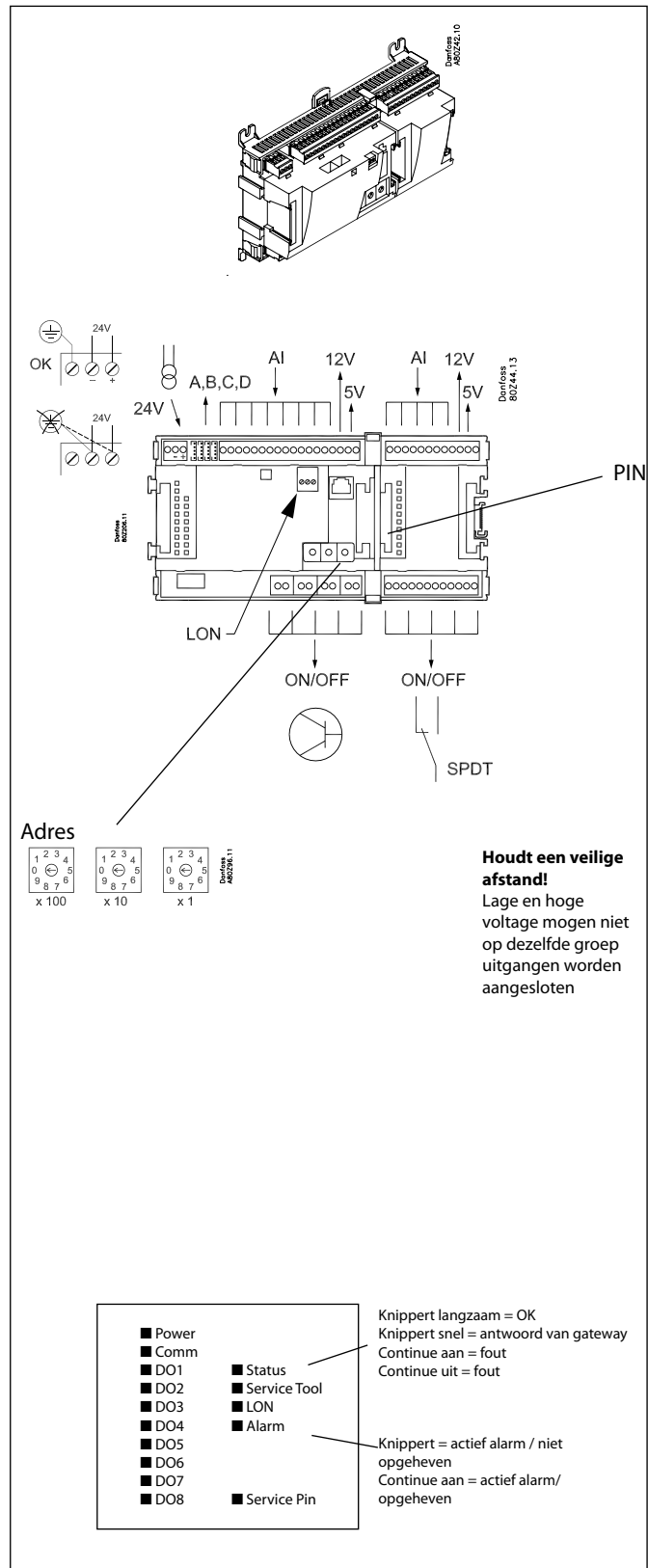
Er zijn twee rijen met LED's, deze betekenen het volgende:

Linker rij:

- Spanning op de regelaar
- Communicatie actief met onderste PC board (rood = fout)
- Status van uitgangen DO1 tot DO8

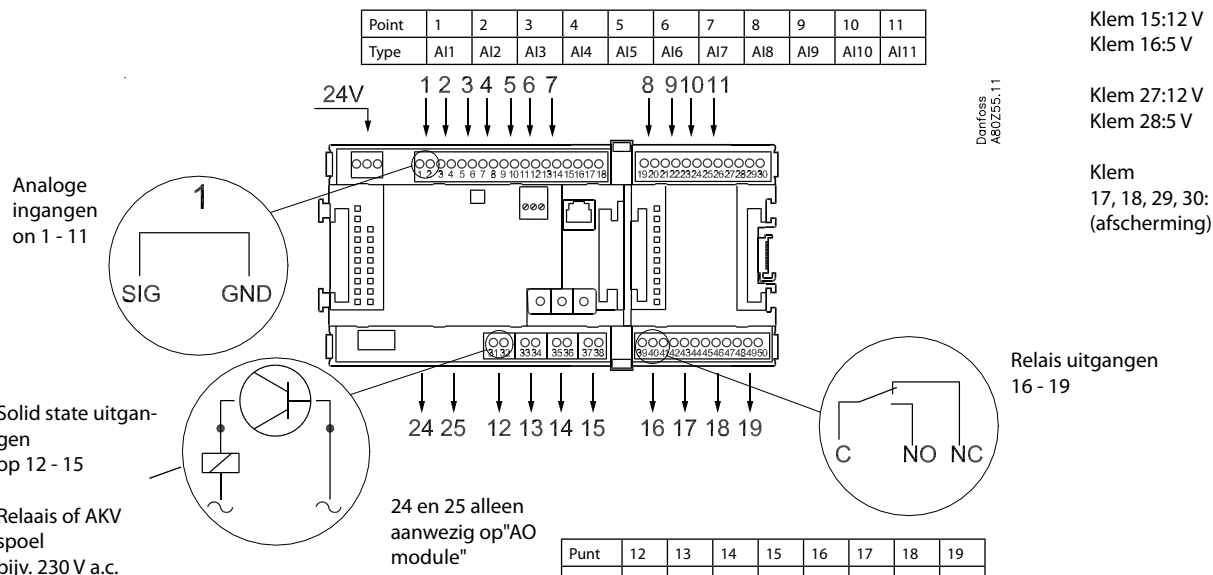
Rechter rij:

- Software status (knippert langzaam = OK)
- Communicatie met Service Tool
- Communicatie via LON
- Alarm als LED knippert
- 3 LED's niet gebruikt
- 'Service Pin' is geactiveerd



Een kleine module (option board) kan worden geplaatst op de 'bodem' van de regelaar. Deze module wordt later in dit document beschreven.

**Punt**



	Signaal	Signaal type
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C	S1 S2 Saux1 SSA SdA	Pt 1000
<b>P</b> AKS 32R AKS 32	3: Bruin 2: Blauw 1: Zwart 3: Bruin 2: Zwart 1: Rood	P0A POB PcA PcB AKS 32R -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
<b>U</b>	+	0 - 5 V 0 - 10 V
<b>On/Off</b>	Ext. hoofd Schak. Dag/ Nacht Deur	<b>Actief op:</b> Dicht / Open
<b>DO</b>	AKV Comp 1 Comp 2 Vent 1 Alarm Licht Randverwarming Ontdooiing	<b>Actief op:</b> Aan / Uit
<b>Option Board</b>	Zie de pagina met de module voor het signaal.	

Signaal	Module	Punt	Klem	Signaal type / Actief op
	<b>1</b>	1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	9 - 10	
		6 (AI 6)	11 - 12	
		7 (AI 7)	13 - 14	
		8 (AI 8)	19 - 20	
		9 (AI 9)	21 - 22	
		10 (AI 10)	23 - 24	
		11 (AI 11)	25 - 26	
		12 (DO 1)	31 - 32	
		13 (DO 2)	33 - 34	
		14 (DO 3)	35 - 36	
		15 (DO 4)	37 - 38	
		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	
		17 (DO6)	42 - 43 - 44	
		18 (DO7)	45 - 46 - 47	
		19 (DO8)	48 - 49 - 50	
		24	-	
		25	-	

## Uitbreidingsmodule AK-XM 101A

### Functie

De module bevat 8 analoge ingangen voor sensoren, drukopnemers, spanningsignalen en contactsignalen.

### Voedingsspanning

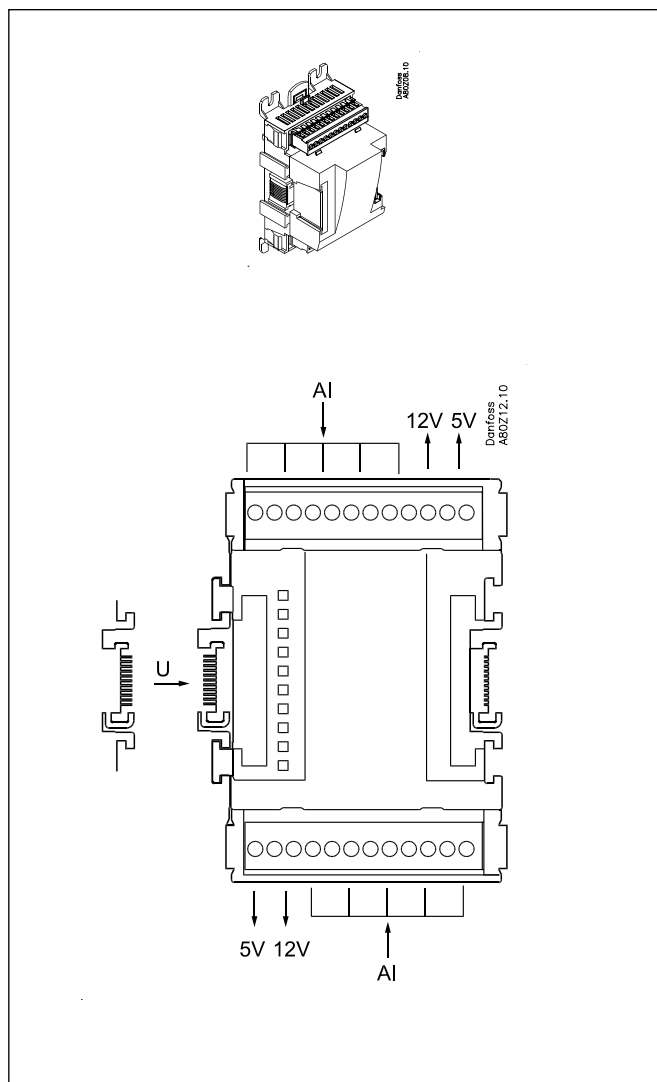
De voedingsspanning naar de module wordt doorgegeven door de vorige regelaar uit de rij.

De voedingsspanning voor een drukopnemer kan komen van de 5 V uitgang of van de 12 V uitgang.

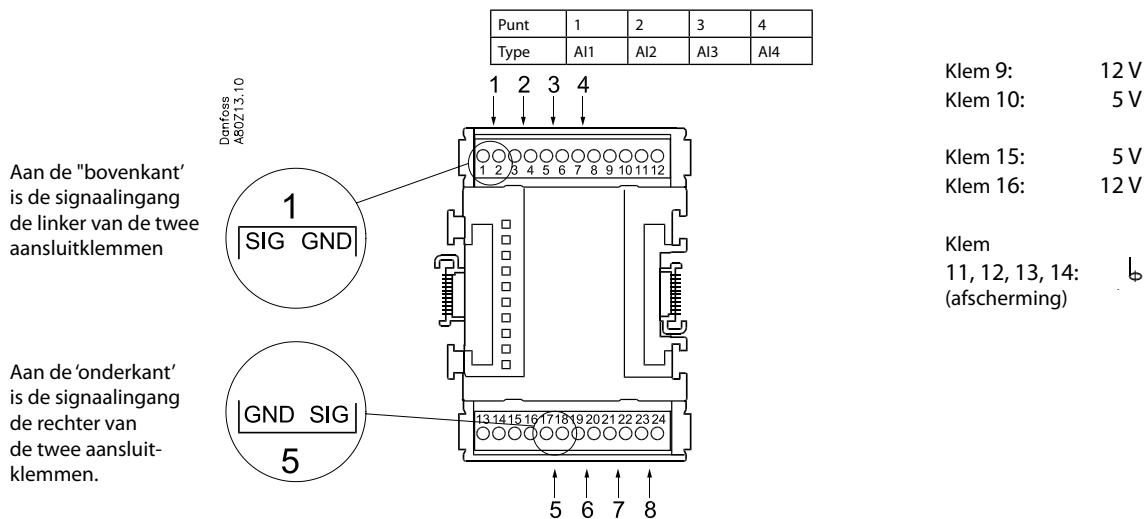
### LED's

Alleen de bovenste twee LED's worden gebruikt. Deze geven het volgende aan:

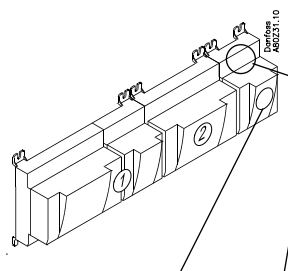
- Spanning op de module
- Communicatie met de regelaar is actief (rood = fout)



**Punt**



	Signaal	Signaal type
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux1 Saux2 SSA SdA	Pt 1000
<b>P</b> AKS 32R  AKS 32 	POA POB PCB PCB	AKS 32R -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
<b>U</b> 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
<b>On/Off</b> 	Ext. hoofd Schak. Dag/ Nacht Deur	<b>Actief op</b> Dicht / Open



Signaal	Module	Punt	Klem	Signaal type / Actief op
		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	

## Uitbreidingsmodule AK-XM 102A / AK-XM 102B

### Functie

De module bevat 8 ingangen voor aan/uit spanningssignalen.  
(max. 24 V)

### Signaal

AK-XM 102A is voor laag voltage signalen.  
AK-XM 102B is voor hoog voltage signalen.

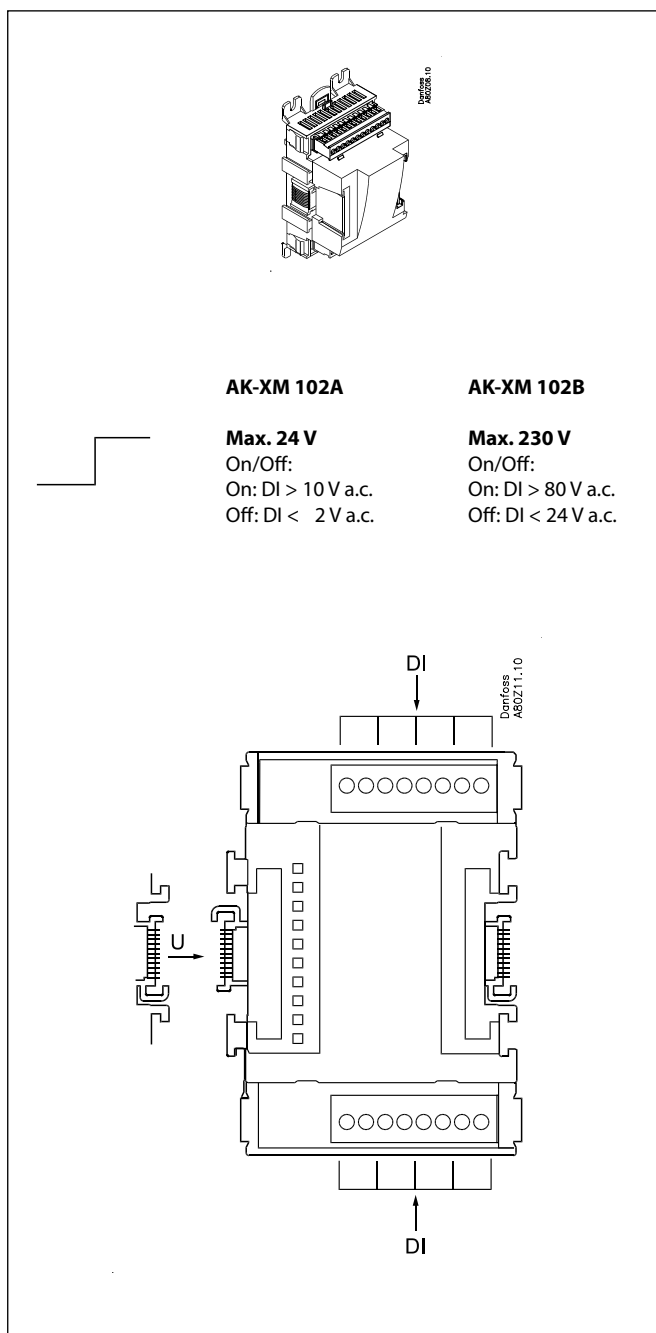
### Voedingsspanning

De voedingsspanning naar de module wordt doorgegeven door de vorige regelaar uit de rij.

### LED's

Deze geven het volgende aan:

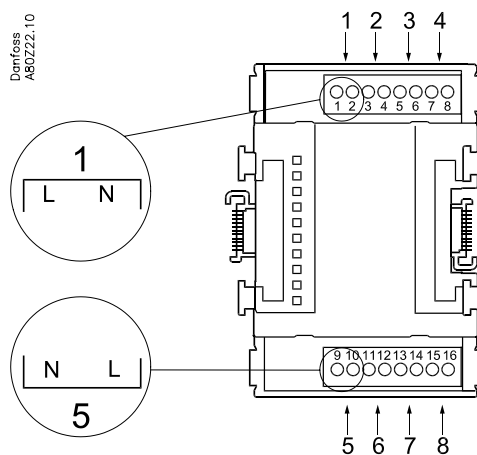
- Spanning op de regelaar
- Communicatie met de regelaar is actief (rood = fout)
- Status van de individuele ingangen 1 tot en met 8 (als LED aan = spanning)





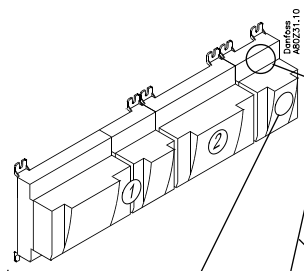
**Punt**

Punt	1	2	3	4
Type	DI1	DI2	DI3	DI4



Punt	5	6	7	8
Type	DI5	DI6	DI7	DI8

	Signaal	Actief op
<b>DI</b>  AK-XM 102A: Max. 24 V AK-XM 102B: Max. 230 V  	Ext. hoofd schak.	<b>Gesloten</b> (spanning) / <b>Open</b> (geen spanning)
	Dag/ Nacht	
	Comp. beveil. 1	
	Comp. beveil. 2	



Signaal	Module	Punt	Klem	Actief op
		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	

## Uitbreidingsmodule AK-XM 204A / AK-XM 204B

### Functie

De module bevat 8 relaisuitgangen.

### Voedingsspanning

De voedingsspanning naar de module wordt doorgegeven door de vorige regelaar uit de rij.

### AK-XM 204B alleen

#### Handbediening van relais

8 schakelaars maken het mogelijk om de diverse uitgangen handmatig te bedienen naar de positie 'OFF' en 'ON'.  
In de stand 'Auto' zal de regelaar de regeling voor zijn rekening nemen.

### LED's

Er zijn twee rijen met LED's. Deze geven het volgende aan:

Linker rij:

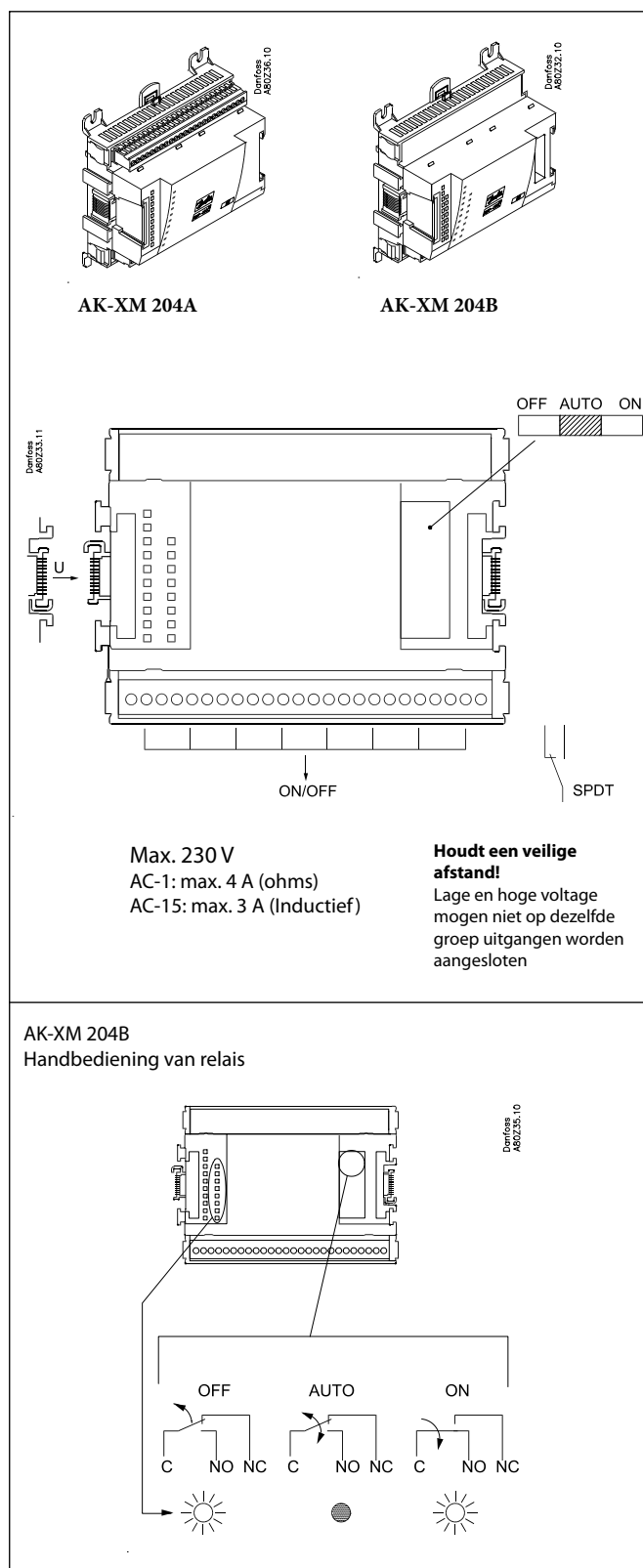
- Spanning op de regelaar
- Communicatie actief met onderste PC board (rood = fout)
- Status van uitgangen DO1 tot en met DO8

Rechter rij:

- Handbediening van relais  
ON = handbediening  
OFF = geen handbediening

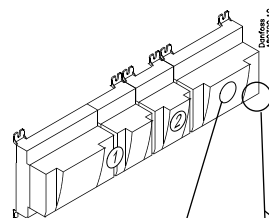
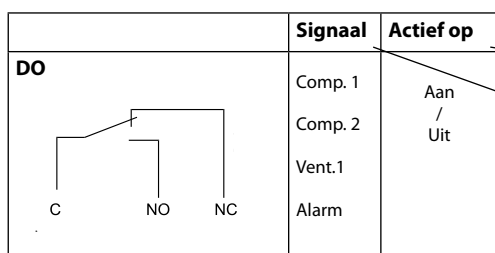
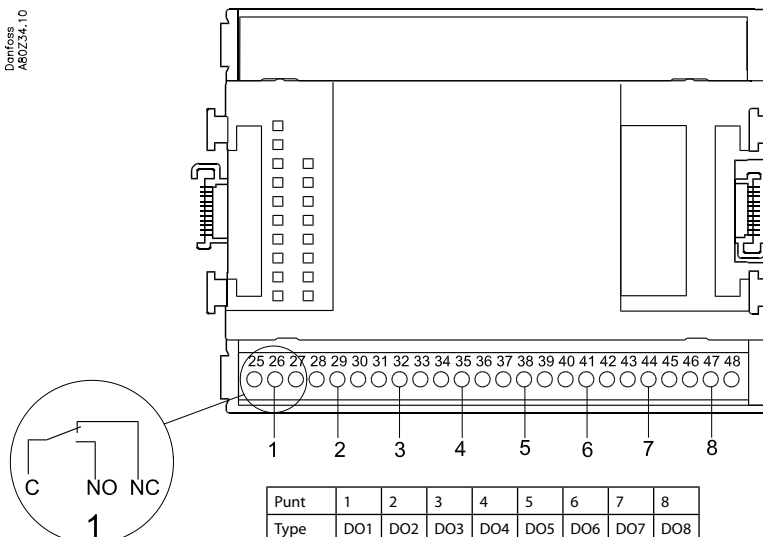
### Zekeringen

Onder het bovenste deel van de module bevindt zich een zekering voor iedere uitgang.



**Punt**

Danfoss  
A80234.10



Signaal	Module	Punt	Klem	Actief op
		1 (DO 1)	25 - 26 - 27	
		2 (DO 2)	28 - 27 - 30	
		3 (DO 3)	31 - 32 - 33	
		4 (DO 4)	34 - 35 - 36	
		5 (DO 5)	37 - 38 - 39	
		6 (DO 6)	40 - 41 - 42	
		7 (DO 7)	43 - 44 - 45	
		8 (DO 8)	46 - 47 - 48	

## Uitbreidingsmodule AK-XM 205A / AK-XM 205B

### Functie

De module bevat:  
8 analoge ingangen voor sensoren, drukopnemers,  
spanningssignalen en contactsignalen  
8 relaisuitgangen

### Voedingsspanning

De voedingsspanning naar de module wordt doorgegeven door de vorige regelaar uit de rij.

### AK-XM 205B alleen

#### Handbediening van relais

8 schakelaars maken het mogelijk om de diverse uitgangen handmatig te bedienen naar de positie 'OFF' en 'ON'.  
In de stand 'Auto' zal de regelaar de regeling voor zijn rekening nemen

### LED's

Er zijn twee rijen met LED's. Deze geven het volgende aan:

Linker rij:

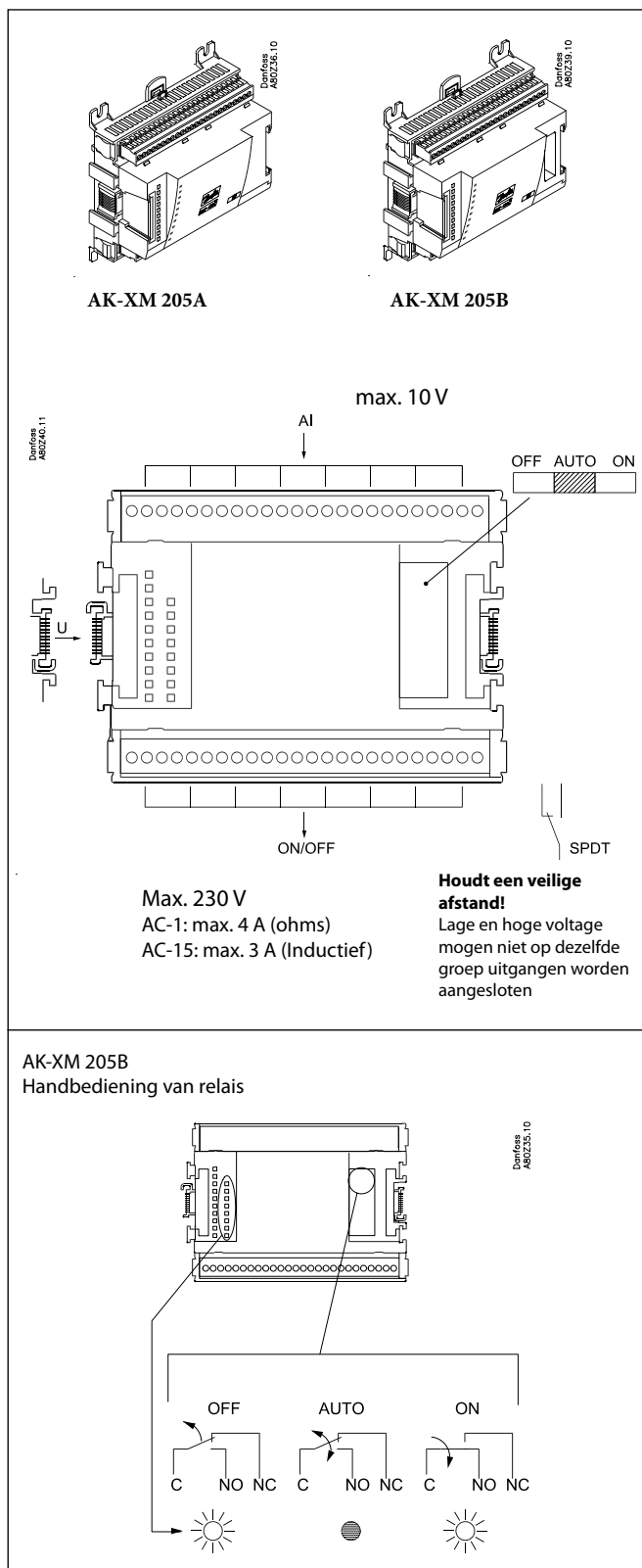
- Spanning op de regelaar
- Communicatie actief met onderste PC board (rood = fout)
- Status van uitgangen DO1 tot en met DO8

Rechter rij:

- Handbediening van relais  
ON = handbediening  
OFF = geen handbediening

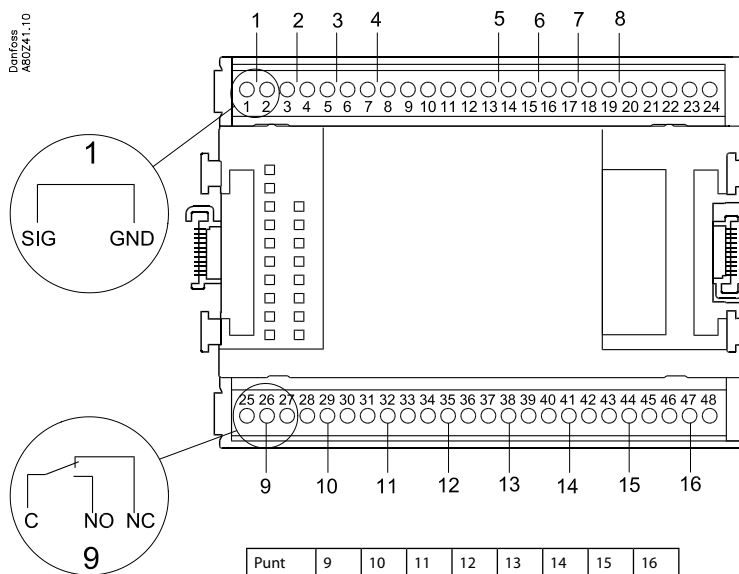
### Zekeringen

Onder het bovenste deel van de module bevindt zich een zekering voor iedere uitgang.



**Punt**

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



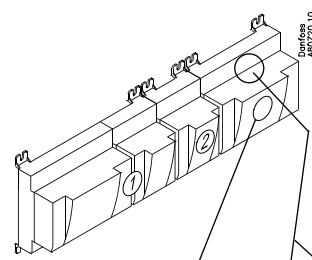
Klem 9: 12V  
Klem 10: 5V

Klem 21: 12V  
Klem 22: 5V

Klem 11, 12, 23, 24 : 6 (Afscherming)

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

	Signaal	Signaal type
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux1 Saux2 SSA SdA	Pt 1000
<b>P</b> AKS 32R  AKS 32 	POA POB PcA PcB	AKS 32R -1 - xx bar  AKS 32 -1 - zz bar
<b>U</b> 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
<b>On/Off</b> 	Ext. hoofd schak. Dag/ Nacht Deur	<b>Actief op:</b> Gesloten / Open
<b>DO</b> 	Comp 1 Comp 2 Vent.1 Alarm Licht Randverwarming Ontdooing	<b>Actief op:</b> Aan / Uit



Signaal	Module	Punt	Klem	Signaal type / Actief op
		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 - 32 - 33	
		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	
		13 (DO 5)	37 - 38 - 39	
		14 (DO6)	40 - 41 - 42	
		15 (DO7)	43 - 44 - 45	
		16 (DO8)	46 - 47 - 48	

## Uitbreidingsmodule AK-OB 110

### Functie

De module bevat 2 analoge spanningsuitgangen van 0 - 10 V.

### Voedingsspanning

De voedingsspanning naar de module komt van de regelaar.

### Plaatsing

De module wordt geplaatst op het PC board van de regelaar.

### Punt

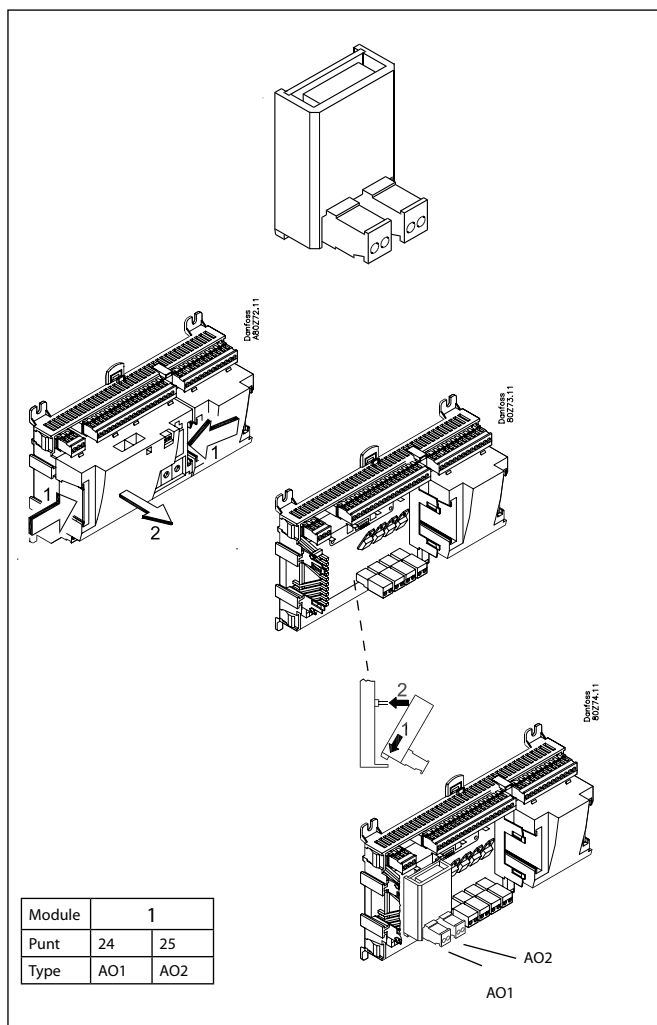
De twee uitgangen zijn de punten 24 en 25. Deze worden vermeld op een eerdere pagina waar de regelaar wordt vermeld.

### Max. belasting

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

$R > 4 \text{ kohm}$

<b>AO</b>	-	→	0-10 V	<b>AO</b>	0 - 10 V
	+	→			



## Uitbreidingsmodule AK-OB 101A

### Functie

De module is een klok module met batterij back-up.

De module kan worden gebruikt voor regelaars welke niet zijn opgenomen in een datacommunicatiesysteem samen met andere regelaars. De module wordt gebruikt als de regelaar een batterij back-up nodig heeft voor:

- Klokfunctie
- Vaste tijden voor dag/nachtregeling
- Vaste ontdooitijden
- Vasthouden van alarmregistratie in geval van spanningsuitval
- Vasthouden van temperatuurregistratie in geval van spanningsuitval

### Plaatsing

De module wordt geleverd met plugconnectie

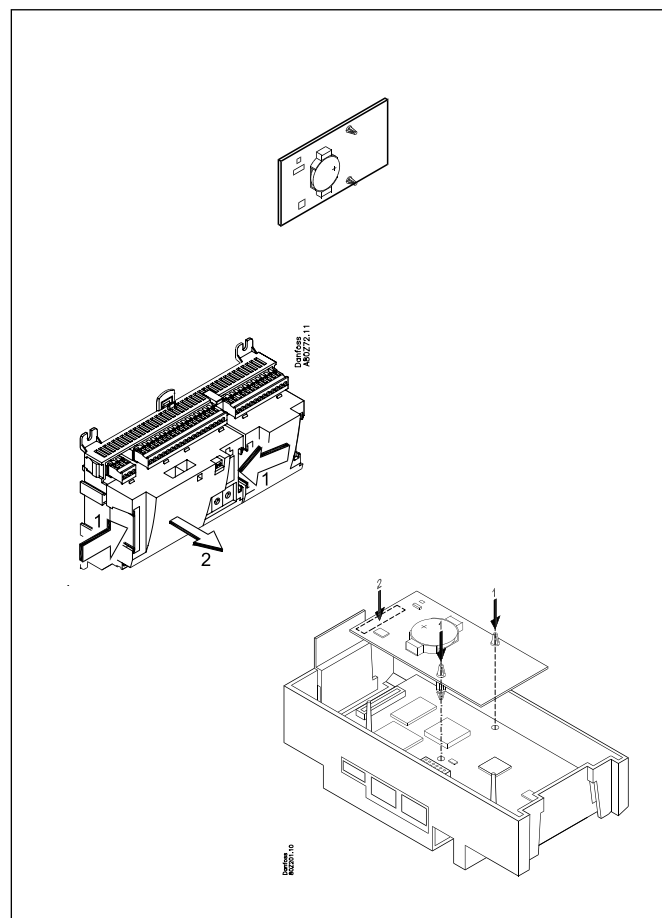
### Punt

De module wordt geplaatst op het PC board in het bovenste deel.

### Levensduur batterij

De levensduur van de batterij is enige jaren, ook als er regelmatig spanningsuitval is. Zodra de batterij vervangen moet worden, zal een alarm gegenereerd worden.

Na dit alarm kan de batterij nog een aantal maanden werken.



## Uitbreidingsmodule EKA 163B / EKA 164B

### Functie

Uitlezing van belangrijke metingen van de regelaar, bijvoorbeeld ruimtetemperatuur, de zuigdruk of de condensatiedruk.

Voor het instellen van de diverse functies wordt gebruik gemaakt van de display met knoppen.

De regelaar die wordt toegepast bepaald welke metingen kunnen worden uitgelezen en welke instellingen kunnen worden gedaan.

### Aansluiting

De displays worden op de regelaar aangesloten door middel van een kabel met plugaansluitingen. Voor iedere display is een kabel nodig, welke in 2 m of in 6 m lengte verkrijgbaar is.

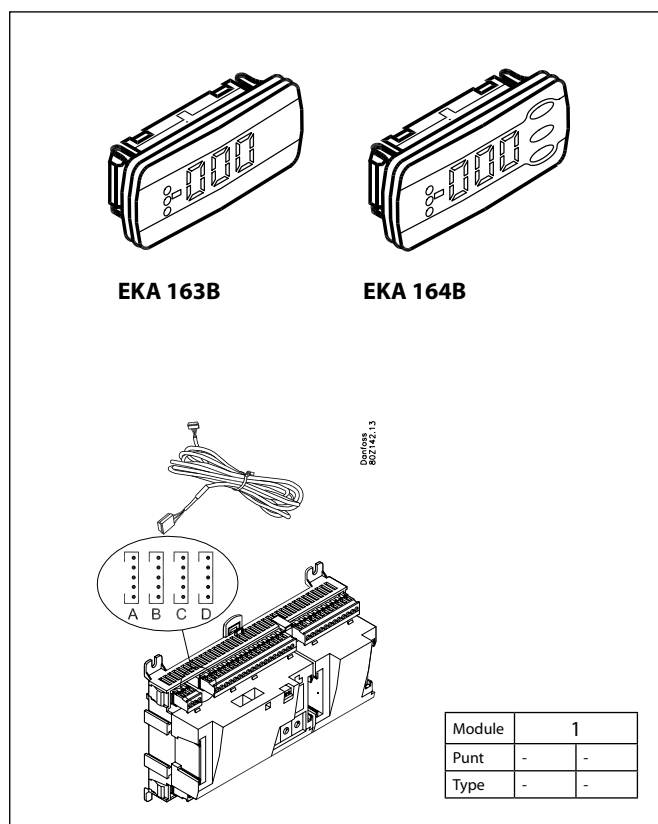
Beide displays (met of zonder knoppen) kunnen op beide aansluitingen op de regelaar (A, B, C of D) worden aangesloten.

### Plaatsing

De display kan tot een afstand van maximaal 15 m van de regelaar worden geplaatst.

### Punt

Voor de display hoeft geen punt te worden gedefinieerd - het hoeft alleen te worden aangesloten.





## Transformatormodule AK-PS 075 / 150

### Functie

24 V voeding voor regelaar

### Voedingsspanning

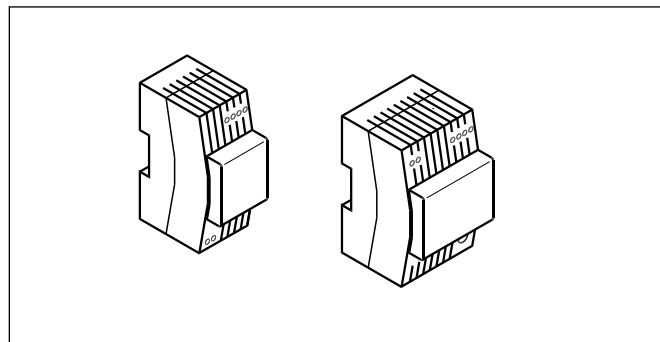
230 V a.c of 115 V a.c. (van 100 V a.c. naar 240 V a.c.)

### Plaatsing

Op DIN-rail

### Data

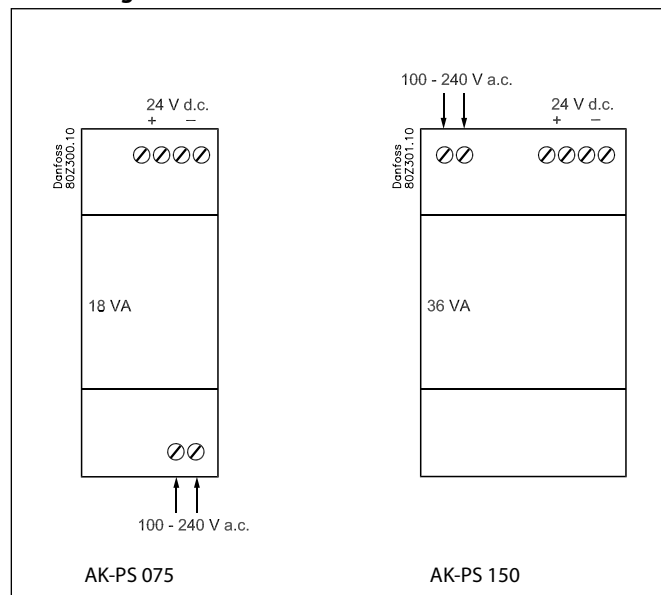
Type	Uitgangsspanning	Uitgangsstroom	Verbruik
AK-PS 075	24 V d.c.	0.75 A	18 VA
AK-PS 150	24 V d.c. (verstelbaar)	1.5 A	36 VA



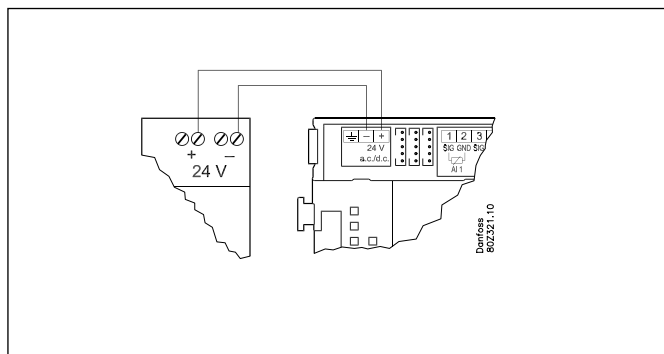
### Afmetingen

Type	Hoogte	Breedte
AK-PS 075	90 mm	36 mm
AK-PS 150	90 mm	54 mm

### Aansluiting



### Voeding naar regelaar



## Voor het ontwerp

Houdt rekening met het volgende als het aantal uitbreidingsmodules wordt gepland. Om een extra module te voorkomen kan eventueel een ingangssignaal worden aangepast.

- Een AAN/UIT signaal kan op twee manieren worden ontvangen.  
Als een contact signaal op een analoge ingang of als een spanning op een laag- of hoog voltage module.
- Een AAN/UIT uitgangssignaal kan op twee manieren gegeven worden. Of met een relais of met een Solid state. Het belangrijkste verschil is de toegestane belasting en het relais bevat een zekering.

Onderstaand staat een aantal functies en aansluitingen waarmee rekening gehouden moet worden bij het ontwerpen van een regeling. De regelaar bevat meer functies dan hieronder genoemd, maar de genoemde functies zijn vermeld om het aantal aansluitingen te bepalen.

---

## Functie

### **Klokfunctie**

De klokfunctie en de overgang tussen zomer- en wintertijd worden door de regelaar geregeld, maar zodra de regelaar spanningsloos wordt, zal de klok op 'nul' gaan.

Als de regelaar is opgenomen in een netwerk met een gateway, een systeem manager of als er 'klokmodule' is geplaatst, zal de tijdsinstelling in de regelaar gehandhaafd blijven.

### **Start / stop regeling**

De regeling kan softwarematig gestart en gestopt worden, maar dit kan ook door middel van een extern contact.

### **Alarmfunctie**

Als een alarm verzonden moet worden naar een signaalontvanger (bijv. lamp, bel, telefoonkiezer etc.), moet een relaisuitgang worden gebruikt.

### **Extra temperatuur- en druksensors**

Als extra metingen uitgevoerd moeten worden buiten de regeling om, kunnen er sensors op de analoge ingangen worden aangesloten.

### **Geforceerde regeling**

De software bevat een optie voor geforceerde regeling. Als een uitbreidingsmodule met relaisuitgangen wordt gebruikt, kan deze uitgevoerd worden met handschakelaars welke de individuele relais kunnen schakelen.

### **Datacommunicatie**

De regelaar heeft een aansluiting voor LON datacommunicatie. De specificaties voor de aansluiting hiervan is beschreven in een apart document.

## Aansluitingen

In principe zijn er de volgende soorten aansluitingen:

### Analoge ingangen 'AI'

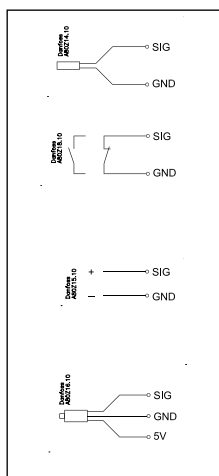
Dit signaal wordt aangesloten op twee klemmen.

Een analog signaal kan worden ontvangen van de volgende bronnen:

- Temperatuursignaal van een Pt 1000 ohm temperatuursensor.
- Contactsignaal waarvan de ingang of kortgesloten of doorverbonden is.
- Voltagesignaal 0-10 V
- Spanningssignaal van 0 tot 10 Volt.
- Signaal van een drukopnemer AKS 32 of AKS 32R.

De voeding hiervoor wordt geleverd door de module, waar zowel een 5 V voeding en een 12 V voeding aanwezig zijn.

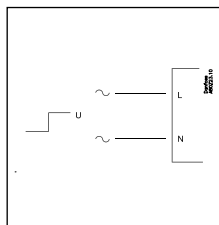
Op een later tijdstip, tijdens de configuratie, moet het drukbereik van de drukopnemer worden ingesteld.



### AAN/UIT spanningsingang 'DI'

Dit signaal wordt op twee klemmen aangesloten.

- Op deze ingang kan 0 V of spanning staan  
Er zijn twee verschillende uitbreidingsmodules voor dit type ingang:
  - laag voltage signalen , bijv. 24 V (max. 80 V)
  - hoog voltage signalen, bijv. 230 V (max. 260 V)



Op een later tijdstip, tijdens de configuratie, moet ingesteld

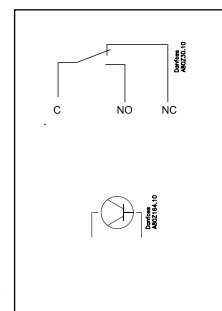
worden wat de functie van deze ingang is:

- Actief als de ingang spanningsloos is
- Actief als er spanning aanwezig is op de ingang

### AAN/UIT uitgangssignaal 'DO'

Er zijn twee typen:

- Relais uitgang  
Alle relaisuitgangen zijn wisselcontacten zodat de gewenste functie ook bereikt kan worden als de regelaar spanningsloos is.
- Solid state uitgangen  
Gereserveerd voor AKV kleppen, maar deze uitgang kan een extern relais in- en uitschakelen, net zoals een relaisuitgang. Deze uitgang is alleen op de regelaar zelf te vinden.



Op een later tijdstip, tijdens de configuratie, moet ingesteld

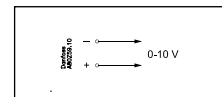
worden wat de functie van deze uitgang is:

- Actief als de uitgang bekrachtigd is
- Actief als de uitgang niet bekrachtigd is

### Analoog uitgangssignaal 'AO'

Dit signaal wordt gebruikt als een regelsignaal naar een externe unit gestuurd moet worden, bijv. een frequentieomvormer.

Tijdens de configuratie moet het bereik van het signaal ingesteld worden: 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V of 2-10V.



## Beperkingen

Omdat het systeem erg flexibel is met betrekking tot het aantal aan te sluiten units, is het zaak dat de gemaakte selectie overeen komt met de weinige beperkingen die er zijn.

De functionaliteit van de regelaar wordt bepaald door de software, de grootte van de processor en de hoeveelheid geheugen.

- ✓ Het totaal aantal aansluitingen is **40** bij AK-PC 730.  
Het totaal aantal aansluitingen is **80** bij AK-PC 840
- ✓ Het aantal uitbreidingsmodules moet worden beperkt zodat de totale opname niet meer is dan **36 VA** (inclusief regelaar).
- ✓ Niet meer dan **5** drukopnemers mogen worden aangesloten op één basismodule
- ✓ Niet meer dan **5** drukopnemers mogen worden aangesloten op één uitbreidingsmodule

# Ontwerp van een compressor- condensorregeling

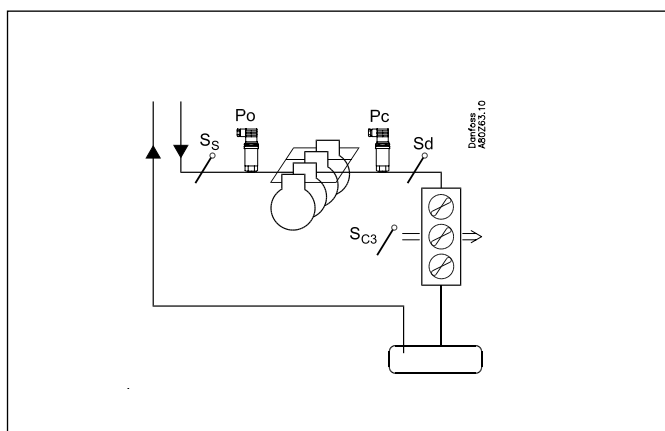
## Procedure:

1. Maak een schematische tekening van de installatie
2. Controleer of de functies van de regelaar de gewenste toepassing dekt
3. Bepaal het aantal te gebruiken aansluitingen
4. Gebruik de ontwerptabel /Noteer hier het aantal te gebruiken aansluitingen / Tel het aantal aansluitingen bij elkaar op
5. Zijn er voldoende aansluitingen op de regelaarmodule? Zo niet, is het mogelijk om bijvoorbeeld een AAN / UIT signaal van een spanningssignaal naar een contactsignaal te veranderen of is een uitbreidingsmodule gewenst?
6. Bepaal welke uitbreidingsmodule(s) gebruikt moet worden.
7. Controleer of alle beperkingen in acht zijn genomen.
8. Bereken de totale lengte van de modules.
9. Het koppelen van de modules
10. Bepaal de plaats van de aansluitingen
11. Maak een aansluitschema
12. Bepaal de grootte van de transformator.

← **Volg deze 12 stappen**

## 1

### Schema



Maak een schematische tekening van de installatie

## 2

### Compressor en condensorfuncties

	AK-PC 730	AK-PC 840
<b>Toepassing</b>		
Regelen van een compressorgroep	x	x
Regelen van een condensorgroep	x	x
Zowel compressorgroep als condensorgroep	x	x
<b>Regelen compressorcapaciteit</b>		
Regelsensor. Po, S4 of Pctrl.	x	x
PI-regeling	x	x
Max. aantal compressoren (inclusief cap. kleppen)	4	12
Max. aantal capaciteitskleppen per compressor	3	3
Gelijke compressorcapaciteiten	x	x
Compressoren van verschillende grootte	x	x
Sequentiële regeling (first in / last out)	x	x
Compressor 1 of 2 frequentie geregeld	x	x
Draaitijdegalisatie	x	x
Anti-pendel tijd	x	x
Minimale uittijd	x	x
Vloeistofinspuiting in zuigleiding	x	x
Vloeistofinspuiting in cascade warmtewisselaar	x	x
<b>Zuigdrukreferentie</b>		
Verschuiven referentie door zuigdrুকoptimalisatie	x	x
Verschuiven referentie door nachtverlaging	x	x
Setpointverschuiving via 0-10 V signaal	x	x
<b>Regelen condensorcapaciteit</b>		
Regelsensor. Pc of S7.	x	x
Stapregeling	x	x
Max. aantal stappen	6	12
Frequentieregeling	x	x
Frequentie/stappen regeling	x	x
Begrenzing freq. gedurende nacht	x	x
Warmteterugwinning via thermostaat	x	x
Warmteterugwinning via DI	x	x
FDD op condensor luchtstroom	x	x
<b>Condensorreferentiedruk</b>		
Flottende condensordruk	x	x
Instelling van referentie voor warmteterugwinning	x	x
<b>Veiligheidsfuncties</b>		
Minimale zuigdruk	x	x
Maximale zuigdruk	x	x
Maximale condensordruk	x	x
Maximale persgastemperatuur	x	x
Minimale/maximale oververhitting	x	x
Beveiligingscircuit compressoren	x	x
Gezamenlijke hoge druk bewaking van compressoren	x	x
Beveiligingscircuit condensorventilatoren	x	x
Algemene alarmfuncties met tijdsvertraging	10	10
<b>Overig</b>		
Extra sensors	7	7
Inject ON functie	x	x
Optie voor aansluiting van externe display	2	2
Algemene thermostaatfuncties	5	5
Algemene pressostaatfuncties	5	5
Algemene spanningsmetingen	5	5
Max. in- en uitgangen	40	80

### Meer over de diverse functies

#### Compressor

Regeling van maximaal 4 of 12 compressoren en met een maximum van 3 capaciteitskleppen per compressor.

Compressor 1 en 2 kunnen frequentie geregeld worden.

De volgende signalen kunnen als regelsensor worden gebruikt:

- 1) Po – zuigdruk
- 2) S4 – koude brine temperatuur
- 3) Pctrl – Condensatiedruk in het lage druk circuit regelt het hoge druk circuit bij een cascaderegeling.  
(Po wordt ook bij punten 2 en 3 gebruikt als lage druk beveiliging)

#### Condensor

Regeling van maximaal 6 (12) stappen.

Ventilator kan frequentie geregeld worden.

Indien nodig kunnen zowel relais- en triacuitgangen gebruikt worden.

De volgende signalen kunnen als regelsensor worden gebruikt:

- 1) Pc – Condensatiedruk
- 2) S7 – Warme brine temperatuur (Pc wordt nu gebruikt als hoge druk beveiliging).

#### Connectie tussen hoge druk en lage druk circuits

De capaciteitsregeling van het hoge druk circuit kan worden aangepast door de condensatiedruk van het lage druk circuit.

De 'hoge druk regelaar' kan een signaal geven door middel van een relaisuitgang, zodat de 'lage druk regelaar' alleen mag starten als tenminste 1 van de 'hoge druk compressoren' draait.

De 'hoge druk regelaar' kan ook eerst een signaal ontvangen van de 'lage druk regelaar' dat er behoefte is aan koelvraag.

#### Frequentieregeling van condensorventilatoren

Deze functie heeft een analoge uitgang nodig.

Voor het starten en stoppen van de frequentieregeling kan een relaisuitgang gebruikt worden.

De ventilatoren kunnen ook door relaisuitgangen geschakeld worden.

#### Beveiligingscircuit

Als er signalen moeten worden ontvangen van verschillende onderdelen van het beveiligingscircuit, moet ieder signaal apart op een AAN / UIT ingang worden aangesloten.

#### Dag / nacht signaal voor verhogen zuigdruk

Voor deze functie kan de klokfunctie worden gebruikt, maar ook een extern AAN / UIT signaal.

Als er zuigdrুকoptimalisatie wordt gebruikt, hoeft er geen signaal gegeven te worden, dit gaat automatisch.

#### 'Inject ON' functie

Deze functie sluit alle AKV kleppen als alle compressoren op storing liggen. Dit kan worden geregeld via de datacommunicatie of uitbedraad worden via een relaisuitgang.

#### Algemene thermostaat en pressostaat functies

Een aantal thermostaten kan naar wens worden gebruikt. De thermostaat heeft een sensorsignaal en een uitgang nodig. In de regelaar kunnen in- en uitschakelwaarden en eventuele alarmfuncties worden ingegeven.

#### Algemene spanningsmetingen

Een aantal spanningsmetingen kunnen naar wens worden gebruikt. Het signaal kan bijvoorbeeld 0-10 V zijn. De functie vereist een spannings signaal en een relaisuitgang. In de regelaar kunnen in- en uitschakelwaarden en alarmen worden ingesteld.

**Ga naar hoofdstuk 5 voor meer informatie over bovenstaande functies.**

## Aansluitingen

Hieronder volgt een overzicht van mogelijke aansluitingen. De tekst komt overeen met de tabel op de volgende pagina.

### Analogue ingangen

#### Temperatuursensors

- S4 (koude brine temperatuur)  
Moet worden gebruikt wanneer de regelsensor voor de compressorregeling als S4 is geselecteerd.
- Ss (zuiggastemperatuur)  
Moet altijd worden gebruikt bij compressorregeling
- Sd (persgastemperatuur)  
Moet altijd worden gebruikt bij compressorregeling
- Sc3 (buitentemperatuur)  
Wordt gebruikt als de FDD functie wordt toegepast.  
Wordt gebruikt bij condensorregeling met vlottende condensordruk.
- S7 (warme brine temperatuur)  
Moet worden gebruikt wanneer de regelsensor voor de condensor is geselecteerd als S7.
- Saux (1-4), eventueel extra temperatuursensoren  
Maximaal 4 extra sensors voor het verzamelen van gegevens kunnen worden aangesloten. Deze sensoren kunnen gebruikt worden voor algemene thermostaatfuncties.

### Drukopnemers

- Po  
Moet altijd worden gebruikt bij compressorregeling (vorstbeveiliging).
- Pctrl (regeldruk voor cascade)  
Moet alleen worden gebruikt wanneer de sensor voor de compressorregeling is geselecteerd als Pctrl (cascade)
- Pc condensatiedruk  
Moet altijd worden aangesloten in combinatie met compressor- en/of condensorregeling (beveiliging)
- Paux (1-3)  
Tot maximaal 3 extra drukopnemers kunnen worden aangesloten voor bewaking en registratie.  
Deze drukopnemers kunnen worden gebruikt voor de algemene presostaatfuncties.  
Let op. Drukopnemers AKS32 en AKS32R kunnen een signaal doorsturen naar maximaal 5 regelaars.

### Spanningssignaal

- Ext. Ref  
Wordt gebruikt als de referentie wordt verschoven door een andere regeling.
- Voltage-ingangen (1-5)  
Tot maximaal 5 voltagesignalen kunnen worden aangesloten voor bewaking en registratie. Deze signalen kunnen worden gebruikt voor de

### Voorbeeld

#### Compressorgroep:

- Koudemiddel R134a
- 1 frequentie geregelde compressor (30 kW, 30-60 Hz)
- 4 compressoren zonder cap.regeling (15 kW) met draaitijdregulatie
- Beveiligingscircuit voor iedere compressor
- Gemeenschappelijke hoge druk bewaking
- Po instelling -15 °C, nachtverschuiving 5K

#### Condensor:

- 6 ventilatoren, stappenregeling
- Pc regelt op basis van buitentemperatuur Sc3

#### Vloeistofvat:

- Bewaking van vloeistofniveau

#### Ventilator machinekamer:

- Thermostaatregeling van ventilator in machinekamer

#### Beveiligingsfuncties:

- Bewaking van Po, Pc, Sd en oververhitting in zuigleiding
- Po max = -5°C, Po min = -35°C
- Pc max = 50 °C
- Sd max = 120°C
- SH min = 5 °C, SH max = 35 °C

#### Overig:

- Alarmuitgang gebruikt
- Externe hoofdschakelaar gebruikt

algemene spanningsfuncties.

### Aan / uit-ingangen

Contactfunctie (op een analoge ingang) of spannings-signaal (op een uitbreidingsmodule)

- Algehele beveiligingsingang voor alle compressoren (bijv. algemene hoge of lage druk pressostaat)
- Tot maximaal 6 signalen van het beveiligingscircuit van iedere compressor
- Compressor vrijgave signaal voor lage druk regeling in cascade/booster systeem
- Compressor koelvraag signaal voor hoge druk regeling in cascade/booster systeem
- Signaal beveiligingscircuit condensorventilatoren
- Signaal beveiligingscircuit frequentieomvormer
- Externe start/stop van de regeling
- Extern dag/nacht signaal (verhogen of verlagen van de zuigdruk). Deze functie wordt niet gebruikt als zuigdruk-optimalisatie in gebruik is.
- DI alarm (1-10) ingangen  
Tot maximaal 10 extra aan/uit signalen voor algemene alarmering voor bewaking en registratie kunnen worden aangesloten.

### Aan / uit-uitgangen

#### Relaisuitgangen

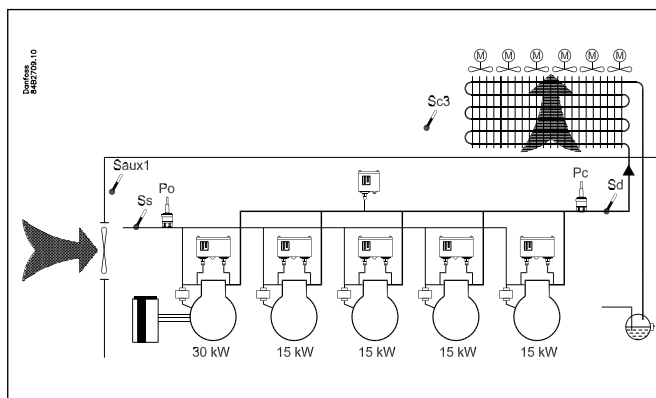
- Compressoren
- Capaciteitsstappen
- Ventilatoren
- 'Inject ON' functie (signaal voor verdamperregeling. Max. 1 signaal per zuiggroep)
- Start/stop van vloeistofinspuiting in warmtewisselaar
- Compressorvrijgave, uitgangssignaal van hoge druk regeling voor cascade/booster
- Compressorvraag, uitgangssignaal van lage druk regeling voor cascade/booster
- Start/stop van vloeistofinspuiting in zuigleiding
- Start/stop van warmteterugwinning
- Aan/uit signaal voor start/stop van frequentieregelaar
- Alarmrelais
- Aan/uit signalen van algemene thermostaten (1-5), pressostaten (1-5) of spanningsingangen (1-5).

#### Solid state uitgangen

De solid state uitgangen kunnen voor dezelfde doeleinden worden gebruikt als vermeld onder 'relaisuitgangen'.  
(De uitgang zal bij spanningsuitval altijd in de 'UIT' positie staan).

#### Analoge uitgang

- Frequentieregeling van de condensorventilatoren
- Frequentieregeling van de compressor



Data uit dit voorbeeld is gebruikt op de volgende pagina.

Het resultaat is dat de onderstaande modules moeten worden gebruikt:

- AK-PC 840 basismodule
- AK-XM 102B digitale ingangen module
- AK-XM 204B relaismodule
- AK-OB 110 analoge uitgangen module

4	Ontwerptabel							7				
		Analoog ingangssignaal	Voorbeeld	Aan/uit spanningssignaal	Voorbeeld	Aan/uit spanningssignaal	Voorbeeld		Aan/uit uitgangssignaal	Voorbeeld	Analoog uitgangssignaal 0-10 V	Voorbeeld
	Deze tabel helpt vast te stellen of er voldoende in- en uitgangen op de basismodule aanwezig zijn. Als er niet voldoende in- en uitgangen zijn, moet de regelaar worden uitgebreid met één of meer uitbreidingsmodules.											
	Noteer het aantal benodigde aansluitingen en tel deze bij elkaar op.											
	<b>Analoge ingangen</b>											P = Max. 5 / module  Max.1 Max. 1/ comp.  Max. 1/ ventilator  Max. 4 (12) Max. 6 (12) Max. 1 Max. 1 Max. 5+5+5 Max.1 Max.1  Max. 2 Sum = max. <b>40 (80)</b>
	Temperatuursensors, Ss, Sd, Sc3, S4, S7		3									
	Extra temperatuursensor/ algemene thermostaat		1									
	Drukopnemers, P0, Pc, Pctrl. / algemene pressostaat		2									
	Spanningssignaal van andere regeling											
	Warmteterugwinning via thermostaat											
	<b>Aan/uit ingangen</b>	Kontakt		24 V		230 V						
	Beveil. circuit, gezamenlijk voor alle compressoren					1						
	Beveil. circuit, compr. olie druk											
	Beveil. circuit, compr. motorbeveiliging											
	Beveil. circuit, compr. motortemperatuur											
	Beveil. circuit, compr. persgastemp											
	Beveil. circuit, compr. hoge druk press											
	Beveil. circuit, Algemeen voor iedere compressor					5						
	Beveil. circuit, condensorventilatoren											
	Beveil. circuit, frequentieomvormer											
	Externe start/stop					1						
	LT vrijgave-ingang / HT vraag-ingang											
	Nachtverlaging van zuigdruk											
	Algemene alarmfuncties via DI		1									
	Load shedding											
	Warmteterugwinning via DI											
	<b>Aan/uit uitgangen</b>											
	Compressoren, motoren						5					
	Cap. kleppen											
	Ventilatormotoren						6					
	Alarmrelais						1					
	Inject ON											
	Algemene thermostaat and pressostaat functies						1					
	Warmteterugwinning via thermostaat											
	Vloeistofinspuiting in zuigleiding / heat exchanger											
	HT vrijgave-uitgang / LT vraag-uitgang											
	<b>Analoog regelsignaal, 0-10 V</b>											
	Frequentieomvormer, Compr.1 + (compr.2 of vent.)									1		
	<b>Totaal aantal aansluitingen voor regeling</b>		7		0	7	13			1		
5	Aantal aansluitingen aanwezig op regelaar	11	11	0	0	0	0	8	8	0	0	
6	<b>Ontbrekende aansluitingen, indien nodig</b>		0		-	7	5			1		
	<b>De ontbrekende aansluitingen zijn te vinden op onderstaande uitbreidingsmodules:</b>											Totale opname
	AK-XM 101A (8 analoge ingangen)											___ stuks á 2 VA = ___
	AK-XM 102A (8 digitale laag voltage ingangen)											___ stuks á 2 VA = ___
	AK-XM 102B (8 digitale hoog voltage ingangen)					1						___ stuks á 2 VA = ___
	AK-XM 204A / B (8 relaisuitgangen)							1				___ stuks á 5 VA = ___
	AK-XM 205A / B (8 anal. ingangen + 8 relais uitg.)											___ stuks á 5 VA = ___
	AK_OB 110 (2 analoge uitgangen)									1		___ stuks á 0 VA = 0
												1 stuks á 12 VA = 12
												Totaal =
												Totaal= max. 36 VA

Het voorbeeld:  
Geen van de beperkingen is overschreden => OK

## 8 Lengte

Als er veel uitbreidingsmodules worden gebruikt zal de lengte van de regelaar toenemen. De rij van modules is één geheel en mag daarom ook niet worden verbroken.

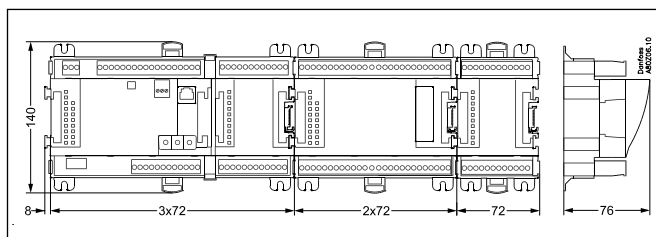
De lengte van een module is 72 mm.

Modules van de 100 serie bestaan uit 1 module

Modules van de 200 serie bestaan uit 2 modules

Regelaars bestaan uit 3 modules

De lengte van een compleet geheel =  $n \times 72 + 8$



Anders gezegd:

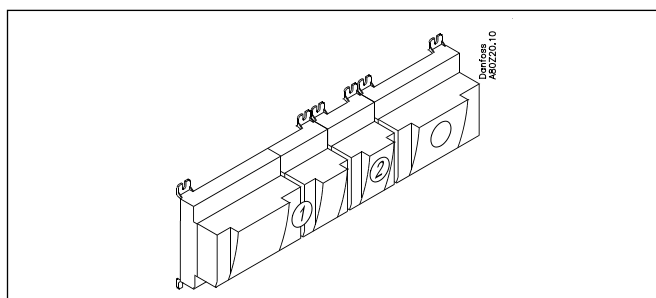
Module	Type	Aantal	à	Lengte
Regelaar module		1	x 224	= 224 mm
Uitbreid. module	200 serie	—	x 144	= ___ mm
Uitbreid. module	100 serie	—	x 72	= ___ mm
<b>Totale lengte</b>				= ___ mm

Vervolg voorbeeld:  
Regelaar + 1 uitbreidingsmodule uit 100 serie =  
 $224 + 72 = 296$  mm.

## 9 Modules koppelen

Begin met de regelaar zelf en sluit dan de geselecteerde uitbreidingsmodules aan in willekeurige volgorde.

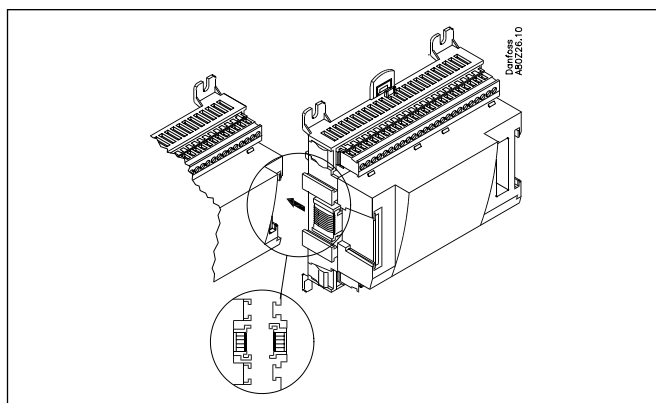
Zodra er is ingesteld welke aansluitingen te vinden zijn op welke module en op welke klemmen, **mag de volgorde van de modules niet meer veranderd worden.**



De modules worden met elkaar verbonden en bij elkaar gehouden door een schuifverbinding die zowel de voeding als de interne datacommunicatie naar de volgende module doorgeeft.

Het plaatsen en verwijderen van de modules moet altijd spanningsloos gebeuren.

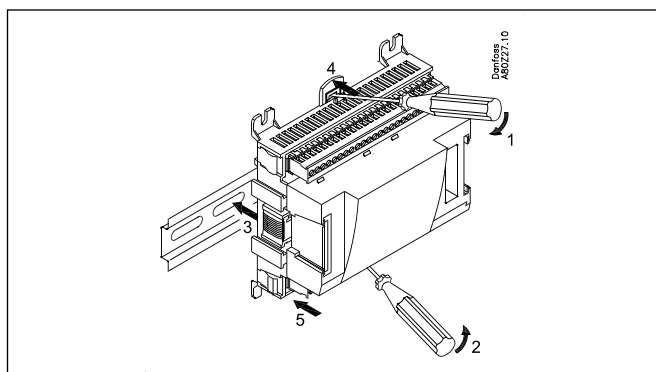
Het beschermkapje op de verbindingsplug van de regelaar moet verplaatst worden naar de verbindingsplug van de laatste uitbreidingsmodule om deze te beschermen tegen kortsluiting en vuil.



Zodra de regeling is gestart zal de regelaar continue controleren of er verbinding is tussen de afzonderlijke modules. De status hiervan is te zien d.m.v. een LED.

Als de twee snapsloten voor de DIN rail montage open zijn, kan de module in positie geplaatst worden, onafhankelijk van zijn plaats in de rij.

Verwijderen gaat op dezelfde manier met de snapsloten in de open positie.





## 10 Bepalen van aansluitplaats

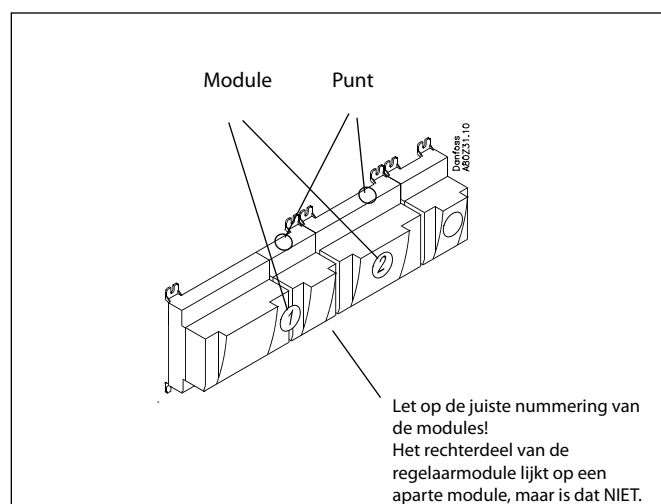
Alle aansluitingen worden geconfigureerd met modulenummer en puntnummer, in principe maakt het dus niet uit waar een bepaalde aansluiting wordt gemaakt zolang dit maar gebeurt op de correcte in of uitgang.

- De regelaar is de eerste module, de volgende module is 2, etc.
- Een 'punt' is de twee of drie klemmen die bij een in- of uitgang horen (bijv. 2 klemmen voor een sensor en drie klemmen voor een relais).

Het maken van het aansluitschema en de configuratie (programmering) van de regelaar kan het best worden voorbereid door het invullen van het aansluitoverzicht van de relevante modules

Voorbeeld:

Naam	Op module	Op Punt	Funktie
Compressor 1	x	x	Gesloten
Compressor 2	x	x	Gesloten
Alarm relais	x	x	NC
Hoofdschakelaar	x	x	Gesloten
P0	x	x	AKS 32R 1-6 bar



Het aansluitoverzicht van de regelaar en alle uitbreidingsmodules zijn te vinden op de pagina 12 en verder. Voorbeeld: de regelaar:

Signal	Module	Punt	Klem	Signaal type / Actief op
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	

- Kolommen 1, 2, 3 en 5 worden gebruikt voor de configuratie (programmering)
- Kolommen 2 en 4 worden gebruikt voor het aansluitschema.

Vervolg voorbeeld:

Signaal	Module	Punt	Klem	Signaal type / Actief op
Perstemperatuur – Sd	<b>1</b>	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Zuiggastemperatuur – Ss		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Buitentemperatuur – Sc3		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Externe hoofdschakelaar		4 (AI 4)	7 - 8	Closed
Thermostaatsensor in mach. kamer – Saux1		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Zuigdruk – Po		6 (AI 6)	11 - 12	AKS32-12
Condensatiedruk – Pc		7 (AI 7)	13 - 14	AKS32-34
Vloeistofniveau on/off		8 (AI 8)	19 - 20	Open
		9 (AI 9)	21 - 22	
		10 (AI 10)	23 - 24	
		11 (AI 11)	25 - 26	
Ventilator 1	<b>2</b>	12 (DO 1)	31 - 32	ON
Ventilator 2		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Ventilator 3		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Ventilator 4		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Ventilator 5		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	ON
Ventilator 6		17 (DO 6)	42 - 43 - 44	ON
Alarm		18 (DO 7)	45 - 46 - 47	OFF
Mach.kamer ventilator		19 (DO 8)	48 - 49 - 50	ON
Freq. regeling van compressor		24	-	0-10 V
		25	-	

Signaal	Module	Punt	Klem	Actief op
Compressor 1	<b>2</b>	1 (DO 1)	25 - 26 - 27	ON
Compressor 2		2 (DO 2)	28 - 29 - 30	ON
Compressor 3		3 (DO 3)	31 - 32 - 33	ON
Compressor 4		4 (DO 4)	34 - 35 - 36	ON
Compressor 5		5 (DO 5)	37 - 38 - 39	ON
		6 (DO 6)	40 - 41 - 42	
		7 (DO 7)	43 - 44 - 45	
		8 (DO 8)	46 - 47 - 48	

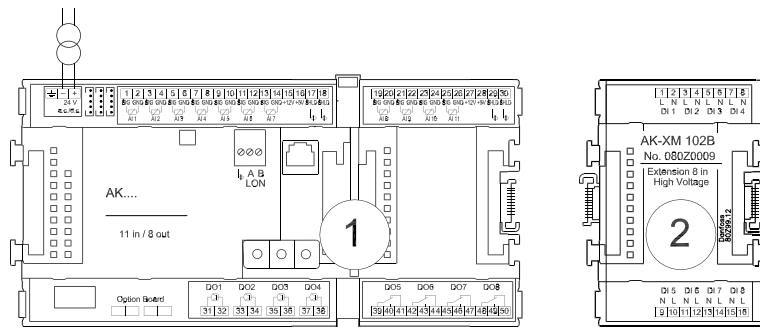
Signaal	Module	Punt	Klem	Actief op
Compr 1 algem. beveil.	<b>3</b>	1 (DI 1)	1 - 2	Open
Compr. 2 algem. Beveil.		2 (DI 2)	3 - 4	Open
Compr. 3 algem. beveil.		3 (DI 3)	5 - 6	Open
Compr. 4 algem. beveil.		4 (DI 4)	7 - 8	Open
Compr. 5 algem. beveil.		5 (DI 5)	9 - 10	Open
Alle compressoren algemene beveiliging		6 (DI 6)	11 - 12	Open
		7 (DI 7)	13 - 14	
		8 (DI 8)	15 - 16	

# 11

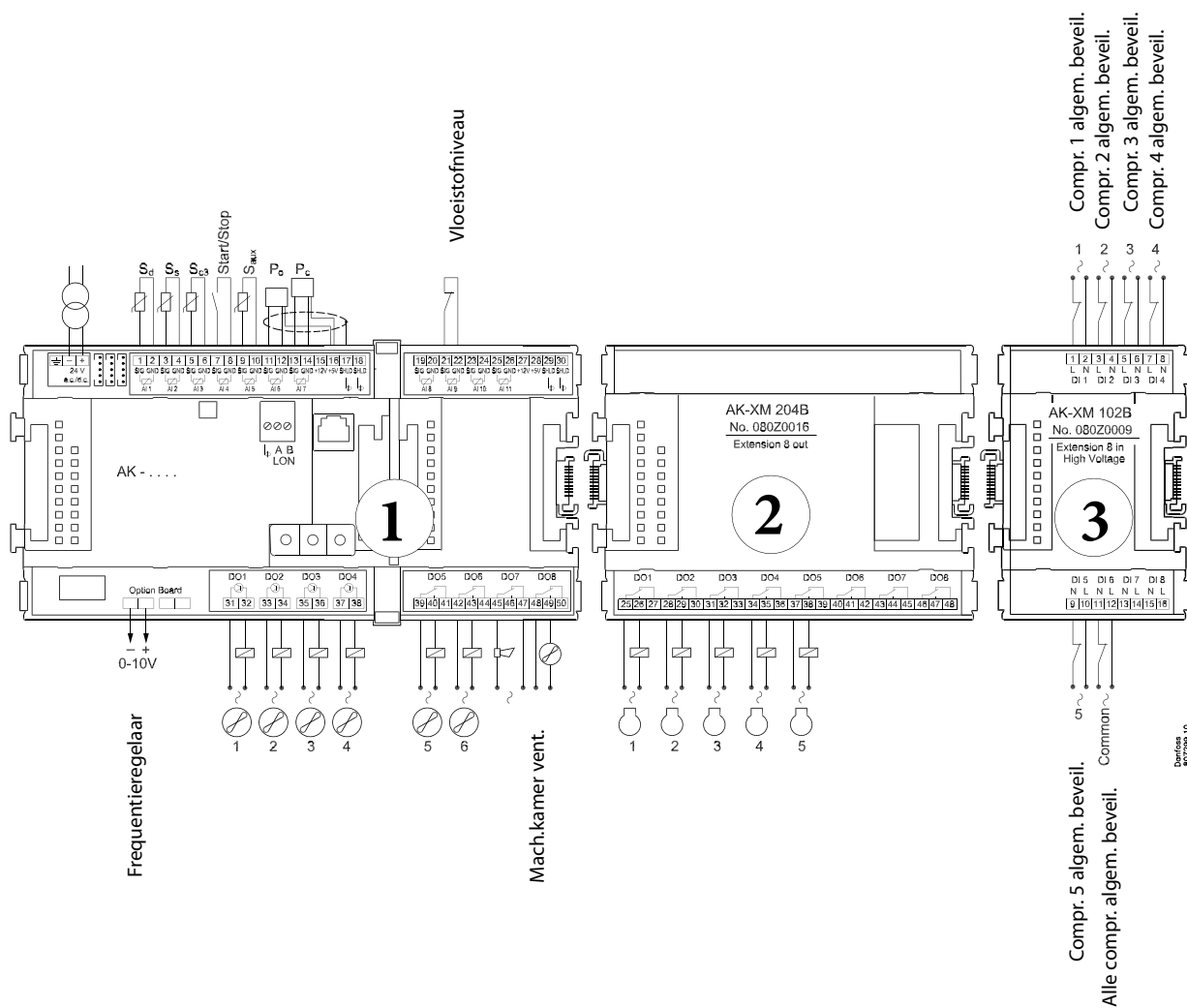
## Aansluitschema

Tekeningen van de individule modules kunnen bij Danfoss besteld worden.  
 Formaat = dwg en dxf

U kunt dan zelf het modulenummer in de cirkel invullen en de diverse aansluitingen tekenen.



Vervolg voorbeeld:



## 12 Voedingsspanning

De voeding wordt alleen aangesloten op de regelaar (module 1).  
De voeding naar de volgende modules wordt doorgegeven via de schuifverbinding tussen de modules. De voeding moet 24 V +/- 20 % zijn.

Er moet een transformator gebruikt worden voor iedere regelaar.

De 24 V kan dus **niet** doorgelust worden naar andere regelaars.

De transformator moet klasse II zijn.

De 24 V kan dus **niet** doorgelust worden naar andere regelaars.

De analoge in- en uitgangen zijn **niet** galvanisch gescheiden van de voeding.

De + en - van de 24V ingang mogen niet geaard worden.

### Transformator grootte

De energieopname groeit met het aantal aangesloten modules:

Module	Type	Aantal	à	Effect
Regelaar		1	x 12 =	12 VA
Uitbr. module	serie 200	—	x 5 =	— VA
Uitbr. module	serie 100	—	x 2 =	— VA
Totaal				— VA

Vervolg voorbeeld:

Regelaar	12 VA
+ 1 uitbr. module uit de 200 serie	5 VA
+ 1 uitbr. module uit de 100 serie	2 VA
	-----
Formaat transformator (min.)	19 VA

# Bestellen

## 1. Regelaar

Type	Functie	Toepassing	Taal	Code num.	Vervolg voorbeeld
AK-PC 730	Regelaar voor capaciteitsregeling van compressoren en condensors	Compressor / Condensator / Beide / cascade/booster regeling	Engels, Duits, Frans, nederlands, Italiaans	<b>080Z0116</b>	
			Engels (UK), Spaans, Portugees, Engels (US)	<b>080Z0117</b>	
			Engels, Deens	<b>080Z0118</b>	
			Engels, Pools, Russisch, Tsjechisch	<b>080Z0119</b>	
			Engels, Chinees	<b>080Z0120</b>	
AK-PC 840	Regelaar voor capaciteitsregeling van compressoren en condensors	Compressor / Condensator / Beide /	Engels, Duits, Frans, nederlands, Italiaans	<b>080Z0111</b>	x
			Engels (UK), Spaans, Portugees, Engels (US)	<b>080Z0112</b>	
			Engels, Deens, Zweeds, Fins	<b>080Z0113</b>	
			Engels, Pools, Russisch, Tsjechisch	<b>080Z0114</b>	
			Engels, Chinees	<b>080Z0115</b>	

## 2. Uitbreidingsmodules en overzicht van in- en uitgangen

Type	Analoge ingangen	Aan/uitgangen		Aan/uit voeding (DI signaal)		Analoge uitgangen	Module met schakelaars	Code num.	Vervolg voorbeeld
	Voor sensoren en drukopnemers etc.	Relais (SPDT)	Solid State	Laag voltage (max. 80 V)	Hoog voltage (max. 260 V)	0-10 V d.c.	Voor handbediening van uitgangen	Met schroef-aansluitingen	
Regelaar	11	4	4	-	-	-	-	-	
Uitbreidingsmodules									
AK-XM 101A	8							<b>080Z0007</b>	
AK-XM 102A				8				<b>080Z0008</b>	
AK-XM 102B					8			<b>080Z0009</b>	x
AK-XM 204A		8						<b>080Z0006</b>	
AK-XM 204B		8					x	<b>080Z0016</b>	x
AK-XM 205A	8	8						<b>080Z0005</b>	
AK-XM 205B	8	8					x	<b>080Z0015</b>	
Onderstaande uitbreidingsmodule wordt geplaatst op het onderste deel van de regelaar. Er is ruimte voor 1 module.									
AK-OB 110						2		<b>080Z0251</b>	x

## 3. AK bediening en accessoires

Type	Functie	Toepassing	Code num.	Vervolg voorbeeld
<b>Bediening</b>				
AK-ST 500	Software voor bediening AK regelaars	AK bediening	<b>080Z0161</b>	x
-	Kabel tussen PC en AK regelaar	AK - Com port	<b>080Z0262</b>	x
-	Kabel tussen nulmodemkabel en AK regelaar	AK - RS 232	<b>080Z0261</b>	
<b>Accessoires</b>				
<b>Transformator module 230 V / 115 V naar 24 V</b>				
AK-PS 075	18 VA	Voeding voor regelaar	<b>080Z0053</b>	
AK-PS 150	36 VA		<b>080Z0054</b>	x
<b>Accessoires</b>				
<b>Externe display voor aansluiting op de regelaar voor uitlezing van bijvoorbeeld de zuigdruk of ruimtetemperatuur</b>				
EKA 163B	Display		<b>084B8574</b>	
EKA 164B	Display met bedieningsknoppen		<b>084B8575</b>	
-	Kabel tussen display en regelaar	Lengte = 2 m	<b>084B7298</b>	
		Lengte = 6 m	<b>084B7299</b>	
<b>Accessoires</b>				
<b>Real Time Clock voor stand-alone regelaars die een klokfunctie nodig hebben, maar dus niet zijn aangesloten op een gateway.</b>				
AK-OB 101A	Real Time Clock met batterij back-up	Aan te sluiten op een AK regelaar	<b>080Z0252</b>	

---

## 3. Montage en bedrading

---

Deze sectie beschrijft hoe de regelaar:

- wordt geplaatst
- wordt aangesloten

Deze sectie is gebaseerd op het voorbeeld dat in de vorige sectie is beschreven, dus met de volgende uitbreidingsmodules:

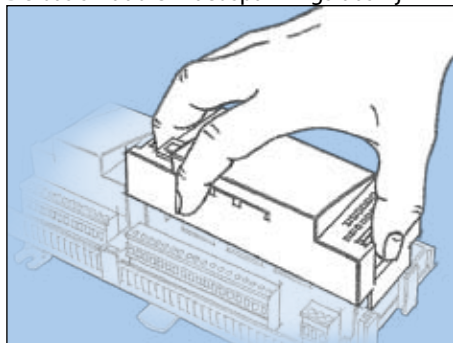
- AK-PC 840 regelaar module
- AK-XM 204B relaismodule
- AK-XM 102B digitale ingangen module
- AK-OB 110 analoge uitgangen module

# Montage

## Plaatsing van analoge uitgangsmodule

### 1. Verwijder het bovendeeel van de basismodule

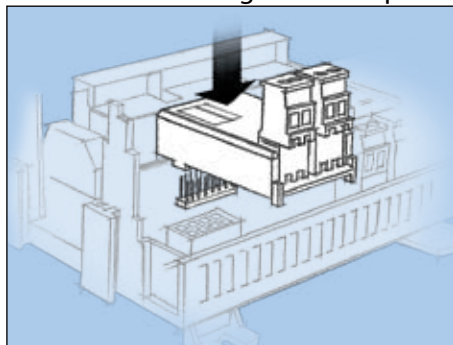
De basismodule moet spanningsloos zijn



Druk gelijktijdig op de platen aan de linkerkant bij de LED's en aan de rechterkant bij de adresschakelaars.

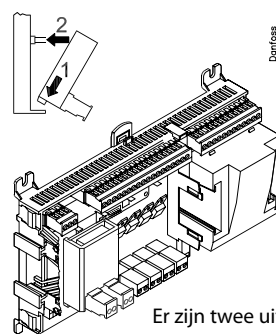
Verwijder nu het bovendeeel van de basismodule

### 2. Plaats de uitbreidingsmodule op de basismodule



### 3. Plaats het bovendeeel terug op de basismodule

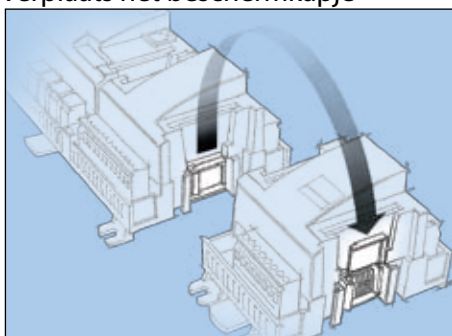
De analoge uitbreidingsmodule stuurt een signaal naar de frequentieregelaar



Er zijn twee uitgangen, maar voor dit voorbeeld gebruiken we er maar 1.

## Plaatsen van een I/O module op basis-module

### 1. Verplaats het beschermkapje

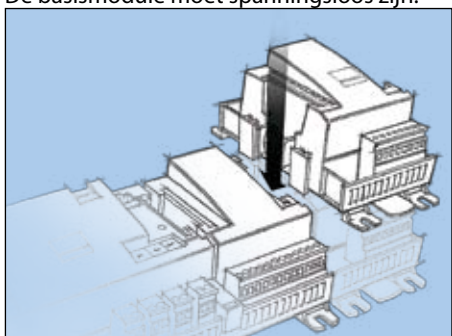


Verwijder het beschermkapje van de aansluitplug aan de rechterkant van de basismodule.

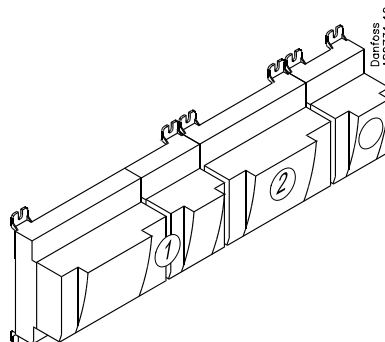
Plaats het kapje op de aansluitplug aan de rechterkant van de I/O module welke aan de rechterkant van de AK samenstelling wordt geplaatst.

### 2. Plaats de uitbreidingsmodule rechts aan de basismodule

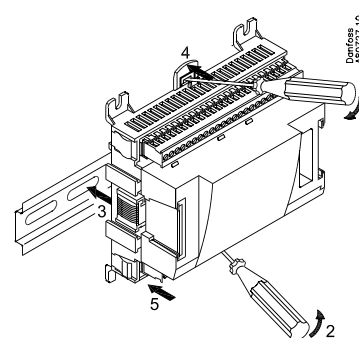
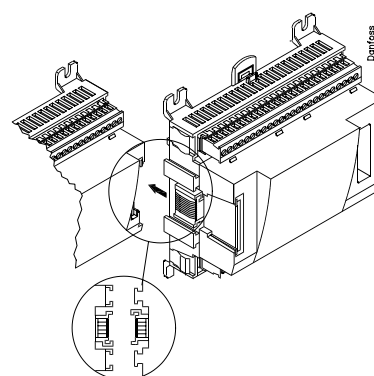
De basismodule moet spanningsloos zijn.



Voor ons voorbeeld zijn 2 uitbreidingsmodules aan de basismodule gemonteerd. We hebben ervoor gekozen om de module met de relaisuitgangen direct aan de basismodule te plaatsen en daarna de module voor ingangssignalen. De volgorde is als volgt:



Alle hierna volgende instellingen die betrekking hebben op de 2 uitbreidingsmodules worden door deze volgorde bepaald.



Als de twee rode sluitingen voor de DIN-rail montage open zijn, kan de module op de DIN-rail worden geplaatst. De twee sluitingen kunnen hierna gesloten worden.

Demonteren moet dus worden gedaan met de sluitingen in de 'open' positie.

# Bedrading

Bepaal tijdens de planning welke functie op welke plaats moet worden aangesloten.

## 1. Aansluiting in- en uitgangen

Zie onder de tabel voor het voorbeeld:

Signaal	Module	Punt	Klem	Signaal type / Actief op
Persgastemperatuur – Sd	<b>1</b>	<b>1</b> (AI 1)	<b>1 - 2</b>	Pt 1000
Zuiggastemperatuur – Ss		<b>2</b> (AI 2)	<b>3 - 4</b>	Pt 1000
Buitentemperatuur – Sc3		<b>3</b> (AI 3)	<b>5 - 6</b>	Pt 1000
Externe hoofdschakelaar		<b>4</b> (AI 4)	<b>7 - 8</b>	Gesloten
Thermostaatsensor in mach. kamer – Saux1		<b>5</b> (AI 5)	<b>9 - 10</b>	Pt 1000
Zuigdruk – Po		<b>6</b> (AI 6)	<b>11 - 12</b>	AKS32-12
Condensatiedruk – Pc		<b>7</b> (AI 7)	<b>13 - 14</b>	AKS32-34
Vloeistofniveau on/off		<b>8</b> (AI 8)	<b>19 - 20</b>	Open
		<b>9</b> (AI 9)	<b>21 - 22</b>	
		<b>10</b> (AI 10)	<b>23 - 24</b>	
		<b>11</b> (AI 11)	<b>25 - 26</b>	
Ventilator 1		<b>12</b> (DO 1)	<b>31 - 32</b>	ON
Ventilator 2		<b>13</b> (DO 2)	<b>33 - 34</b>	ON
Ventilator 3		<b>14</b> (DO 3)	<b>35 - 36</b>	ON
Ventilator 4		<b>15</b> (DO 4)	<b>37 - 38</b>	ON
Ventilator 5		<b>16</b> (DO 5)	<b>39 - 41</b>	ON
Ventilator 6		<b>17</b> (DO 6)	<b>42 - 44</b>	ON
Alarm		<b>18</b> (DO 7)	<b>45 - 47</b>	OFF
Vent. mach. kamer		<b>19</b> (DO 8)	<b>48 - 50</b>	ON
Freq. regeling compressoren		<b>24</b>	-	0-10 V
		<b>25</b>	-	

Signaal	Module	Punt	Klem	Actief op
Compressor 1	<b>2</b>	<b>1</b> (DO 1)	<b>25 - 27</b>	ON
Compressor 2		<b>2</b> (DO 2)	<b>28 - 30</b>	ON
Compressor 3		<b>3</b> (DO 3)	<b>31 - 33</b>	ON
Compressor 4		<b>4</b> (DO 4)	<b>34 - 36</b>	ON
Compressor 5		<b>5</b> (DO 5)	<b>37 - 39</b>	ON
		<b>6</b> (DO 6)	<b>40 - 42</b>	
		<b>7</b> (DO 7)	<b>43 - 45</b>	
		<b>8</b> (DO 8)	<b>46 - 48</b>	

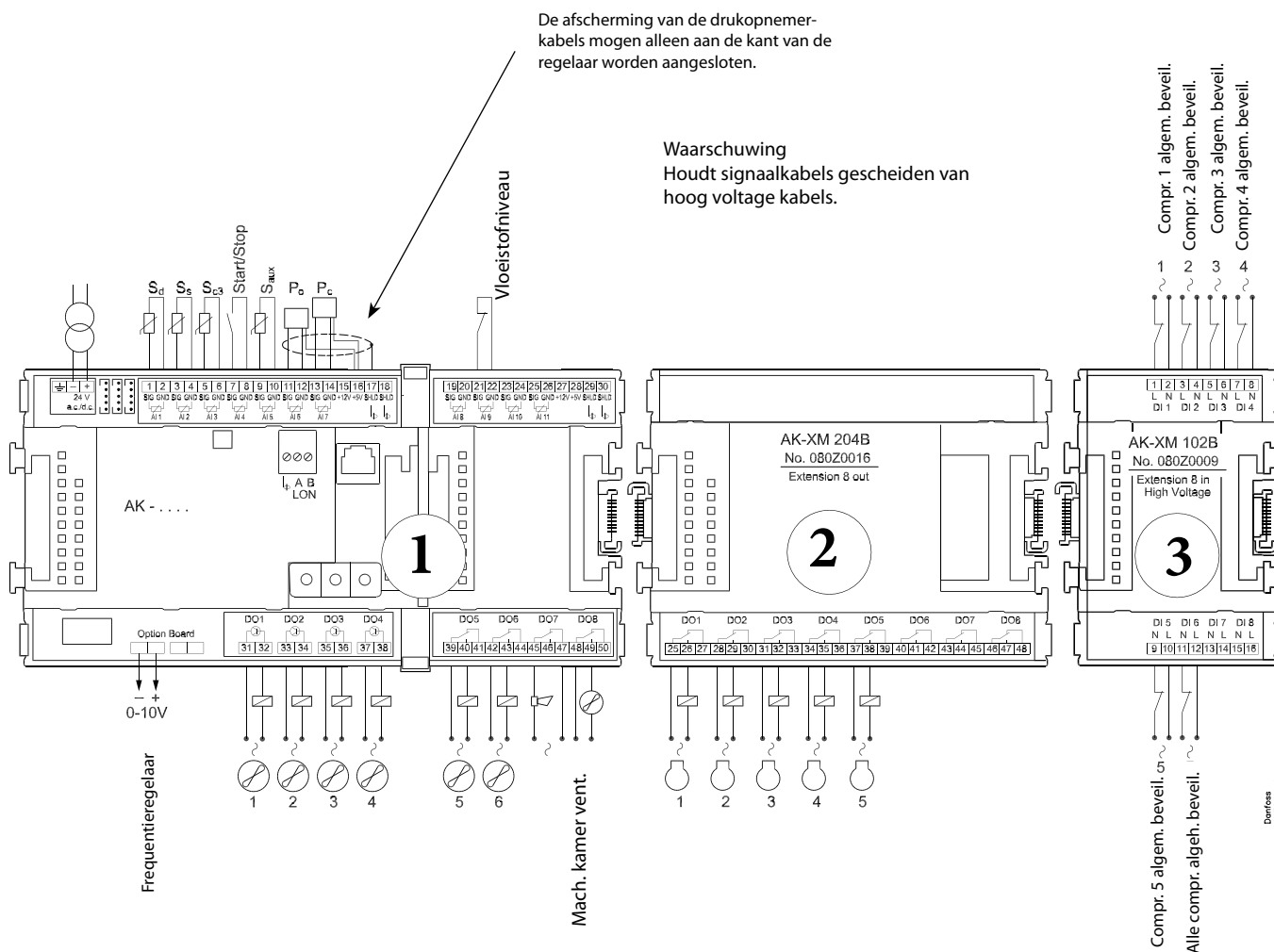
Signaal	Module	Punt	Klem	Actief op
Compressor 1 algem. beveil.	<b>3</b>	<b>1</b> (DI 1)	<b>1 - 2</b>	Open
Compressor 2 algem. beveil.		<b>2</b> (DI 2)	<b>3 - 4</b>	Open
Compressor 3 algem. beveil.		<b>3</b> (DI 3)	<b>5 - 6</b>	Open
Compressor 4 algem. beveil.		<b>4</b> (DI 4)	<b>7 - 8</b>	Open
Compressor 5 algem. beveil.		<b>5</b> (DI 5)	<b>9 - 10</b>	Open
Alle compr. algeh. beveil.		<b>6</b> (DI 6)	<b>11 - 12</b>	Open
		<b>7</b> (DI 7)	<b>13 - 14</b>	
		<b>8</b> (DI 8)	<b>15 - 16</b>	

De functie van de schakelfuncties is te zien in de laatste kolom/

Er zijn AKS 32(R) drukopnemers voor verschillende drukbereiken. Hier gebruiken we er twee. 1 tot 12 bar en 1 tot 34 bar.



De aansluitingen voor het voorbeeld zijn hieronder te zien.



## 2. Aansluiting LON communicatienetwerk

De installatie van de datacommunicatie moet voldoen met de eisen die worden gesteld in document RC.8A.C...

## 3. Aansluiting voedingsspanning

24 V, de voeding mag niet voor andere regelaars of apparaten worden gebruikt. De klemmen mogen niet worden geaard.

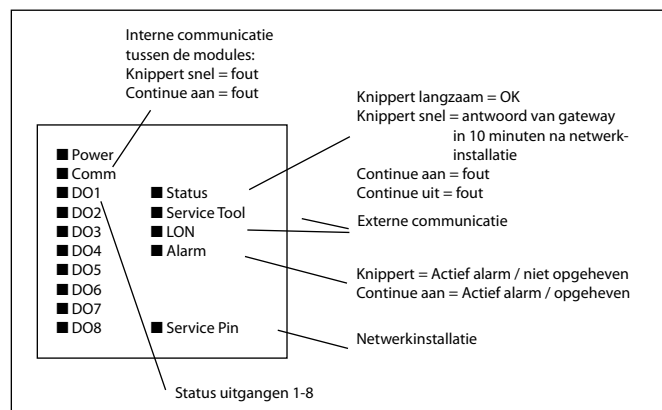
## 4. Volg LED's

Zodra voeding op de regelaar wordt aangesloten zal de regelaar een interne controle uitvoeren. Dit regelaar zal na ongeveer 1 minuut klaar zijn zodra de LED 'Status' langzaam knippert.

## 5. Als er een netwerk is

Stel het adres is en activeer de Service Pin

## 6. De regelaar kan nu geconfigureerd worden





---

## 4. Configuratie en bediening

---

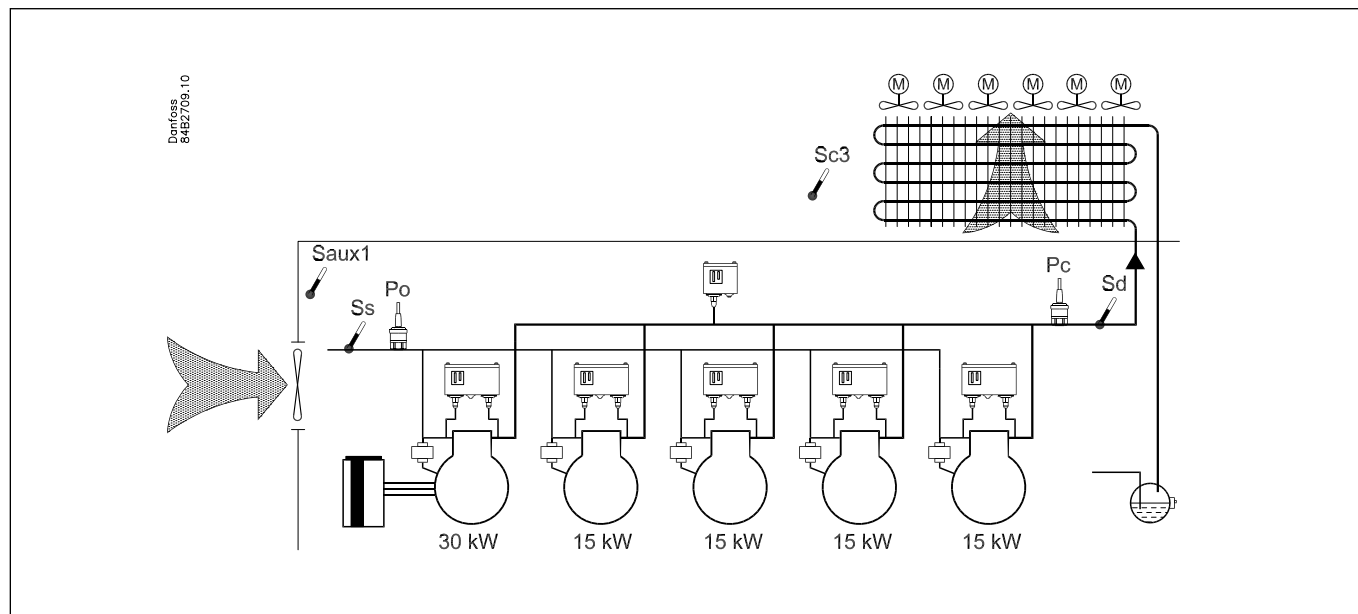
Deze sectie beschrijft hoe de regelaar:

- wordt geconfigureerd
- wordt bediend

De volgende sectie is gebaseerd op het eerder besproken voorbeeld met 5 compressoren en 6 condensorventilatoren. Het voorbeeld is op de volgende pagina nog een keer te zien.

## Voorbeeld koelinstallatie

De beschrijving van het instellen van de regelaar wordt gedaan aan de hand van onderstaand voorbeeld van een koelinstallatie. Het voorbeeld is hetzelfde als besproken in de 'ontwerp' sectie, waarbij 2 uitbreidingsmodules worden gebruikt.



### Compressorgroep:

- Koudemiddel R134a
- 1 frequentie geregelde compressor (30 kW, 30-60 Hz)
- 4 compressoren zonder cap.regeling (15 kW) met draaitijdregulatie
- Beveiligingscircuit voor iedere compressor
- Gemeenschappelijke hoge druk bewaking
- Po instelling -15 °C, nachtverschuiving 5K

### Condensor:

- 6 ventilatoren, stappenregeling
- Pc regelt op basis van buitentemperatuur Sc3

### Vloeistofvat:

- Bewaking van vloeistofniveau

### Ventilator machinekamer:

- Thermostaatregeling van ventilator in machinekamer

### Beveiligingsfuncties:

- Bewaking van Po, Pc, Sd en oververhitting in zuigleiding
- Po max = -5°C, Po min = -35°C
- Pc max = 50 °C
- Sd max = 120°C
- SH min = 5 °C, SH max = 35 °C

### Overig:

- Alarmuitgang gebruikt
- Externe hoofdschakelaar gebruikt

**Data uit dit voorbeeld is gebruikt op de volgende pagina. Het resultaat is dat de onderstaande modules moeten worden gebruikt:**

- AK-PC 840 basismodule
- AK-XM 204B relaismodule
- AK-XM 102B digitale ingangen module
- AK-OB 110 analoge uitgangen module

Let op!

Niet alle compressoren kunnen frequentie geregeld worden

De capaciteit van de frequentie geregelde compressor moet groter zijn dan die van de volgende compressoren.

Dit garandeert dat er geen gaten ontstaan in de capaciteitsregeling. Zie hoofdstuk 5 voor verdere uitleg hierover.

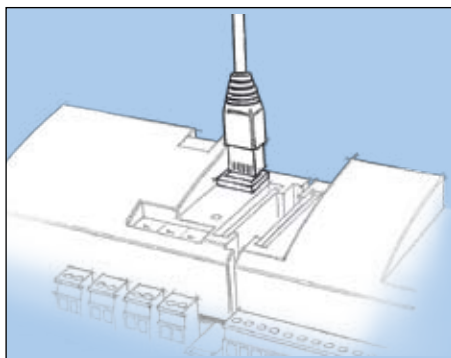
Er is ook een interne hoofdschakelaar (instelling).

Deze modules zijn geselecteerd tijdens de ontwerpfase.

# Configuratie

## Aansluiten PC

PC met het 'Service Tool' programma wordt aan de regelaar aangesloten.



De regelaar moet 'aan' zijn en het 'Status' LED moet knipperen voordat het 'Service Tool' programma wordt gestart.

## Start Service Tool programma

### Inloggen met gebruikersnaam SUPV

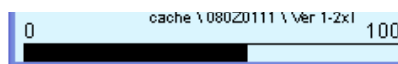


Selecteer de naam SUPV en voer het bijbehorende wachtwoord in



Voor bediening van de Service Tool software, zie de desbetreffende handleiding.

De eerste keer dat Service Tool wordt aangesloten op een 'nieuwe' regelaarversie, zal de opstart van Service Tool langer duren dan normaal. De voortgang kan worden gevolgd in de balk onderin het scherm.



Als de regelaar nieuw is, is het wachtwoord 123. Na het inloggen zal altijd als eerst het overzichtscherm worden getoond.

In dit geval is het overzicht leeg, omdat de regelaar nog niet ingesteld en geconfigureerd is. De rode alarmbel in de rechter onderhoek betekent dat er een actief alarm in de regelaar aanwezig is. In dit geval komt dit omdat de regelaar nog niet is ingesteld.

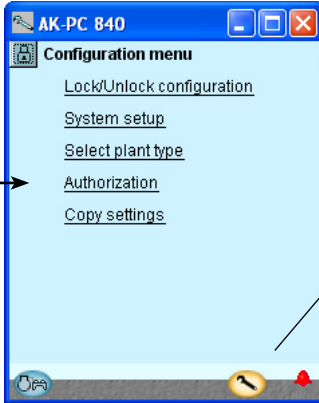
## Verander taal

### 1. Ga naar het configuratiemenu

Druk op de oranje knop met de sleutel aan de onderkant van het scherm.



### 2. Selecteer 'Authorization'



Af fabriek zal de regelaar Engelse tekst weergeven in het scherm van 'Service Tool'.  
We zullen deze tekst nu naar een andere taal veranderen.

Deze knop wordt altijd gebruikt om in dit scherm te komen.  
Op het scherm links zijn nog niet alle functies te zien. Naarmate we verder in de configuratie komen, zal er meer in dit scherm verschijnen.

Druk op de regel 'Authorisation' om naar de gebruikersinstellingen te gaan.

### 3. Verander instellingen voor gebruiker 'SUPV'



Selecteer de regel met gebruikersnaam SUPV.  
Druk op 'Change'.

### 4. Selecteer taal



Selecteer naast het veld 'Language' de gewenste taal.  
Druk op OK om de nieuwe instellingen op te slaan.

### 5. Log opnieuw in met gebruikersnaam 'SUPV'

Om de gemaakte instellingen te activeren, moet er opnieuw worden ingelogd met gebruikersnaam 'SUPV'.  
Om het 'log-in' scherm te bereiken, druk op het 'slotje' in de linker bovenhoek van het scherm.

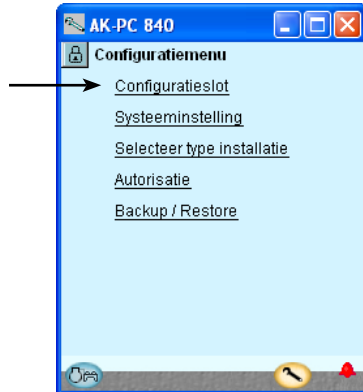


## Ontgrendel de configuratie van de regelaars

1. Ga naar het configuratiemenu

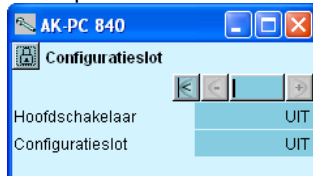


2. Selecteer Hoofdschakelaar



3. Selecteer Configuratieslot

Druk op het blauwe veld naast de tekst AAN



4. Selecteer Uit

Selecteer Uit en druk OK.



De regelaar kan alleen worden geconfigureerd wanneer deze ontgrendeld is.

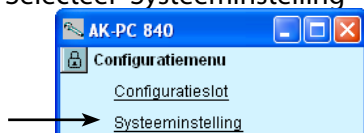
De waarden kunnen worden veranderd wanneer de regelaar is vergrendeld, maar alleen als deze waarden niet de configuratie beïnvloeden.

## Systeeminstelling

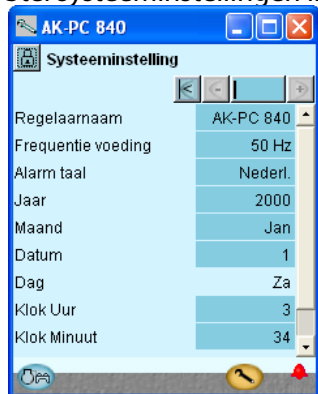
1. Ga naar het configuratiemenu



2. Selecteer 'Systeeminstelling'



3. Stel systeeminstellingen in



Alle systeeminstellingen kunnen worden gewijzigd door op het desbetreffende blauwe veld te drukken en dan de gewenste waarde in te vullen.

In het eerste veld kunt u de naam van de regelaar wijzigen.

De regelaar kan de klok van de PC overnemen.

Als de regelaar onderdeel is van een ADAP-KOOL netwerk, worden datum en tijd automatisch ingesteld door de gateway. Dit geldt ook voor de overgang van zomer- naar wintertijd.



## Instellen type installatie

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer type installatie

Druk op de regel 'Selecteer type installatie'.



3. Stel het type installatie in



4. Instellen 'Algemene functies'



De bovenste van de twee keuzes geeft een lijst met een aantal voorgedefinieerde combinaties, welke tegelijkertijd ook de aansluitpunten definiëren. Aan het eind van de handleiding bevindt zich een overzicht van de opties en aansluitpunten.

De installatie kan op deze 2 manieren worden geconfigureerd. Wij kiezen voor de onderste.

In ons voorbeeld willen we een compressor- en een condensorgroep aansturen. Wij kiezen daarom voor de optie 'Compr.cond.set'. Selecteer 'OK' na selectie.

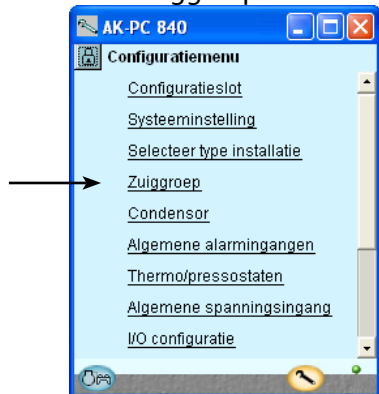
Na configuratie van deze functie zal de regelaar opnieuw opstarten. Na de opstart zal een groot aantal instellingen gemaakt zijn, inclusief de aansluitpunten. Ga verder met de instellingen en controleer alle waarden. Alle instellingen kunnen gewoon gewijzigd worden.

Algemene instellingen:  
 Externe hoofdschakelaar op 'Ja'  
 Alarmuitgang op 'Hoog'. Bij 'Hoog' wordt het relais alleen geactiveerd bij hoge prioriteit alarmen.

# Instellen compressorregeling

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer 'Zuiggroep'



Het configuratiemenu in Service Tool ziet er nu anders uit. Het geeft de mogelijke instellingen weer voor het geselecteerde type installatie.

3. Instellen waarden voor zuig-drukreferentie



Voor ons voorbeeld selecteren we:  
 - Zuigdruk setpoint = -15°C  
 - Nacht offset waarde = 5K  
 De instellingen kunt u links zien.

Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

4. Instellen waarden capaciteitsregeling



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

Er zijn meerdere pagina's. De zwarte balk laat zien welk van de pagina's nu is weergegeven. Beweeg tussen de pagina's door de + en - toetsen te gebruiken.

Voor ons voorbeeld selecteren we:  
 - 5 compressoren  
 - P0 als regelsignaal  
 - Koudemiddel R134a  
 - Schakelmethode 'Best passend'  
 - Waarden voor frequentieregeling  
 Frequentieregeling is alleen mogelijk op compressor 1  
 De instellingen zijn links te zien.

*Niet alle compressoren kunnen frequentie geregeld worden. Neem bij twijfel contact op met uw leverancier.*

Hieronder vindt meer informatie over de verschillende instellingen.

Het nummer refereert aan het nummer en de afbeelding in de linkerkolom.

Het scherm toont alleen de instellingen en uitlezingen die van toepassing zijn voor het voorbeeld

### 3 – Referentiemode

Verschuiving van de zuigdruk op basis van externe signalen

0: Referentie = setpoint + nachtverschuiving + verschuiving van extern 0-10V signaal

1: Referentie = setpoint + verschuiving van Po optimalisatie

**Setpoint** (-80 to +30°C)

Setpoint van gewenste zuigdruk in °C

**Verschuiving via externe referentie**

Selecteer of een extern 0-10V referentiesignaal gewenst is

**Verschuiving bij max. signaal** (-100 tot +100 °C)

Verschuiving van referentie bij maximaal extern signaal

**Verschuiving bij min. signaal** (-100 tot +100 °C)

Verschuiving van referentie bij minimaal extern signaal

**Filter verschuiving** (10 - 1800 Sec)

Hier kan worden ingesteld hoe snel de referentie effectief moet zijn.

**Nachtconditie via DI**

Selecteer of een digitale ingang gewenst is voor activering van de nachtconditie. Dag/nachtregeling kan ook via een intern schema of via de datacommunicatie worden geregeld.

**Nachtverschuiving** (-25 tot +25 K)

Verschuiving van de zuigdruk bij een actief nachtsignaal (K)

**Max. referentie** (-50 tot +80 °C)

Maximale toelaatbare referentie voor de zuigdruk

**Min. referentie** (-50 tot +80 °C)

Minimale toelaatbare referentie voor de zuigdruk

### 4 – Compressorapplicaties

Selecteer de gewenste applicatie

**Aantal compressoren**

Stel het aantal compressoren in

**Aantal capaciteitskleppen**

Stel het aantal capaciteitskleppen in per compressor

**Regelsensor**

Po: Zuigdruk Po wordt gebruikt

S4: mediumtemperatuursensor S4 wordt gebruikt voor regeling (secundair koelsysteem)

Pctrl: regeldruk van lage druk circuit voor cascade

**Po koudemiddelttype**

Selecteer het gebruikte koudemiddel

Po koudemiddelfactor K1, K2, K3

Wordt alleen gebruikt als het koudemiddelttype op 'Gebruiker gedefinieerd' staat

**Pctrl koudemiddelttype**

Selecteer koudemiddel

**Pctrl koudemiddelfactor K1, K2, K3**

Alleen indien 'Pctrl koudemiddelttype' op 'Gebruiker gedef.' is ingesteld (contact Danfoss)

**Op en af stap mode**

Selecteer schakelpatroon voor compressoren

Sequentieel: compressoren schakelen op en af op basis van compressornummer

Cyclisch: Draaitijdegalisatie tussen compressoren

Best passend: Compressoren worden zodanig in en uitgeschakeld, dat de capaciteit het best met de belasting overeen komt

**Lage druk/hoge druk coördinatie (LT/HT)**

Regelmethoden tussen lage druk en hoge druk voor cascade- en booster systemen.

LT vrijgave: LT regeling. De regelaar moet een signaal ontvangen van de regelaar in het hoge druk (HT) circuit.

HT coord: HT regeling. Een signaal moet worden ontvangen en verstuurd.

LT coord: LT regeling. Een signaal moet worden ontvangen en verstuurd.

## 5. Instellen capaciteiten van compressoren



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

## 6. Instellen verdeling capaciteit tussen hoofdstap en capaciteitskleppen



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

## 7. Beveiligingsinstellingen



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

Voor ons voorbeeld selecteren we:  
 - frequentieregelde compressor van 30 kW (compressor 1)  
 - 4 compressoren van 25 kW  
 De instellingen worden getoond in de afbeelding.

Voor ons voorbeeld zijn er geen capaciteitskleppen.

Voor ons voorbeeld selecteren we:  
 - Maximale persgastemperatuur = 120°C  
 - Maximale condensordruk = 50°C  
 - Minimale zuigdruk = -40°C  
 - Alarmlimiet voor maximale zuigdruk = -5°C  
 - Alarmlimiet voor minimale en maximale oververhitting = 5 en 35 K

### LT compr. vraag vertr.

LT regeling. Vertraging voor uitgangssignaal naar HT.

### LT compr. vrijgave vertr.

LT regeling. Vertraging voor ingangssignaal van HT

### HT compr. vraag vertr.

HT regeling. Vertraging voor ingangssignaal van LT

### HT compr. vrijgave vertr.

HT regeling. Vertraging voor uitgangssignaal naar LT

### Inspuitsignaal warmtewisselaar

Selecteer of een uitgangssignaal benodigd is voor de start/stop van vloeistofinspuiting in de cascade warmtewisselaar.

### Pump-down

Selecteer of een pump-down limiet benodigd is voor de laatste compressor.

### Pump-down limiet Po

Instellen pump-down limiet voor de laatste compressor

### Freq.reg. min. snelh. (0 – 60 Hz)

Minimum toegestane snelheid voordat de frequentieregelaar wordt gestopt

### Freq.reg. startsnelh. (20 – 60 Hz)

Minimum snelheid voor start van frequentieregelaar

(Moet hoger worden ingesteld dan 'Freq. reg. min. snelheid')

### Freq.reg. max. snelh. (40 – 120 Hz)

Maximale toegestane snelheid voor de compressor

### Bewaak freq.reg.

Selecteer deze functie als een ingang benodigd is voor de bewaking van de frequentieregelaar

### Limieten load shedding

Selecteer hoeveel ingangen benodigd zijn voor load shedding

### Load shedding limiet 1

Instelling van maximale capaciteit voor load shed ingang 1

### Load shedding limiet 2

Instelling van maximale capaciteit voor load shed ingang 2

### Override limiet Po

Iedere belasting onder deze waarde is toegestaan. Als de Po deze waarde overschrijdt, wordt een tijdvertraging gestart. Als deze tijdvertraging verstrijkt, zal de 'load shedding limiet' worden opgeheven.

### Override vertraging 1

Override vertraging voor load shed limiet 1. Als de zuigdruk de 'Override limiet Po' overschrijdt gedurende load shedding en de hier ingestelde vertraging is vertrekken, zal 'load shedding limiet 1' niet meer actief zijn.

### Override vertraging 2

Als hierboven, maar voor load shedding limiet 2

### Uitgebr. reg.instel.

Selecteer of de uitgebreide regelinstellingen zichtbaar moeten zijn

### Kp Po (0,1 – 10,0)

Versterkingsfactor voor zuigdrukregeling

### Min. capaciteitswijz. (0 – 100%)

Minimale wijziging van de gewenste capaciteit die welke resulteert in een compressorschakeling. Alleen voor enkele compressoren (zonder cap.reg.) en 'op en af stap mode' volgens de 'Best passend' methode.

### Minimaliseer schakelen

Instellen versterking van dynamische vergroting van neutrale zone bij compressorschakelingen (zie pagina 75)

### Vertr. uitgangen opstart (15 – 900 s)

Na opstart zal gedurende deze tijd alleen de eerste compressor actief zijn.

### Mode cap. klep.

Selecteer of 1 of 2 capaciteit geregelde compressoren tegelijkertijd onbetrachtigd mogen zijn bij een afnemende capaciteit.

### 5 – Compressoren

In dit scherm wordt de capaciteitsverdeling tussen de compressoren verdeeld.

De in te stellen capaciteiten zijn afhankelijk van de geselecteerde compressorapplicatie en de 'op en af stap mode'.

### Nominale capaciteit (0,0 – 100000,0 kW)

Stel de nominale capaciteit van de betreffende compressor in. Voor frequentie geregelde compressoren moet de nominale capaciteit worden ingesteld bij 50Hz.

### Cap. klep.

Aantal capaciteitskleppen per compressor (0-3)

### 6 – Capaciteitsverdeling

De instelling is afhankelijk van de geselecteerde compressorapplicatie en de 'op en af stap mode'.

### Hoofdstap

Stel de nominale capaciteit in van de hoofdstap (percentage)

## 8. Instellen compressorbeveiliging



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

## 9. Instellen anti-pendel timers



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

## 10. Instellen timers veiligheidsuitschakeling



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

## 11. Instellen overige functies



Voor ons voorbeeld selecteren we de volgende instellingen:

- Algemene hoge druk beveiliging voor alle compressoren
- 1 Beveiligingscircuit voor iedere individuele compressor

(De overige opties kunnen worden geselecteerd als specifieke beveiligingen voor iedere compressor nodig zijn)

Minimale UIT tijd voor compressorrelais

Minimale AAN tijd voor compressorrelais

Anti-pendel tijd (tijd tussen twee starts van hetzelfde relais)

Deze instellingen zijn alleen van toepassing op het compressorrelais en dus niet voor de capaciteitskleppen

Als deze tijden elkaar overlappen, zal de regelaar de langste tijd gebruiken.

Voor ons voorbeeld gebruiken we deze functies niet

van nominale compressorcapaciteit) 0 – 100%

### Klep

Uitlezing van de capaciteitsverdeling van de capaciteitskleppen. 0 - 100%.

### 7 – Beveiliging

#### Noodcapaciteit dag

De gewenste ingeschakelde capaciteit in een 'dag' situatie in geval van noodregeling als resultaat van een probleem met de regelsensor voor de zuigdruk.

#### Noodcapaciteit nacht

De gewenste ingeschakelde capaciteit in een 'nacht' situatie in geval van een noodregeling als resultaat van een probleem met de regelsensor voor de zuigdruk.

#### Max. persgastemp.

Maximale waarde voor de persgastemperatuur

10 K onder deze waarde, wordt de compressorcapaciteit gereduceerd en de volledige condensatorcapaciteit ingeschakeld. Indien deze waarde wordt overschreden, wordt alle compressorcapaciteit afgeschakeld.

#### Max. cond. druk

Maximale waarde voor de condensatiedruk in °C

3 K onder deze waarde, wordt de compressorcapaciteit gereduceerd en de volledige condensatorcapaciteit ingeschakeld. Indien deze waarde wordt overschreden, wordt alle compressorcapaciteit afgeschakeld.

#### Max. cond. druk vertr.

Tijdvertraging voor het maximale condensatie druk alarm

#### Min. zuigdruk

Minimale waarde voor de zuigdruk in °C

Als deze waarde wordt overschreden, wordt alle compressorcapaciteit afgeschakeld.

#### Po max. alarm

Alarmlimiet voor te hoge zuigdruk

#### Po max. vertr.

Vertragingstijd voor alarm voor te hoge zuigdruk Po

#### Herstarttijd

Algehele tijdvertraging voor herstart van compressor.

(van toepassing op functies: 'Max. persgastemp.', 'Max. cond. druk', en 'Min. zuigdruk'.

#### SH min. alarm

Alarmlimiet voor minimale oververhitting in de zuigleiding

#### SH max. alarm

Alarmlimiet voor maximale oververhitting in de zuigleiding

#### SH alarmvertr.

Tijdvertraging voor alarm voor minimale of maximale oververhitting in de zuigleiding

## 8 – Compressorbeveiliging

### Algehele beveiliging

Selecteer of 1 algehele beveiliging gewenst is voor alle compressoren. Als dit alarm actief is, worden alle compressoren uitgeschakeld.

### Oliegedrukbeveiliging etc.

Definieer hier of dit type beveiliging benodigd is

### Algemene beveiliging

Indien 'Ja' verwacht de regelaar van iedere compressor 1 beveiligingsingang.

## 9 – Anti-pendel timers

Stel hier eventuele minimum AAN of UIT tijden.

De anti-pendeltijd is de tijd tussen 2 starts van hetzelfde relais en beperkt dus het aantal starts per uur.

## 10 – Timers veiligheidsuitschakeling

### Uitschakelvertraging

De tijdvertraging tussen het uitschakelen van een compressor door een beveiligingsfunctie en het genereren van een alarm. Deze instelling geldt voor alle beveiligingsingangen van de desbetreffende compressor.

### Herstartvertraging

Minimum tijd dat een compressor weer 'OK' moet zijn na een veiligheidsuitschakeling. Na deze interval mag de compressor weer starten.

## 11 – Overige functies

### Regeling Inject ON

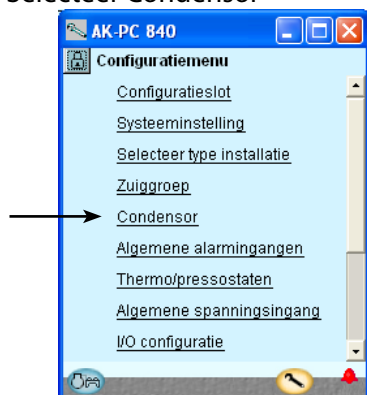
Selecteer deze functie als een uitgang moet worden gebruikt voor deze functie. (Deze uitgang moet dan worden uitbedraad naar alle verdamperegelaars zodat de AKV kleppen sluiten als alle compressoren in storting staan.)

### Vloeistofinsp. zuig.

Selecteer deze functie als vloeistofinspuiting in de zuigleiding is gewenst om de persgastemperatuur 'laag' te houden.

## Instellen condensorregeling

1. Ga naar het configuratiemenu
2. Selecteer Condensor



3. Instellen referentiemode en setpoint



- Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

4. Instellingen voor capaciteitsregeling



In ons voorbeeld wordt de condensordruk geregeld op basis van de buitentemperatuur (vlottende referentie)  
De instellingen zijn in de figuur links te zien.

In ons voorbeeld hebben we 6 stap-geregelde ventilatoren.

De instellingen zijn in de figuur links te zien.

Ter info: de functie 'Bewaak ventilatoren' vereist een ingangssignaal van iedere ventilator.

### 3 – Pc referentie

#### Regelsensor

Pc: De condensatiedruk Pc wordt gebruikt voor de regeling  
S7: Mediumtemperatuur wordt gebruikt voor de regeling

#### Referentiemode

Selectie van type referentie

Setpoint: er wordt geregeld met een vast setpoint

Vlottend: de regeling is gebaseerd op de Sc3 buitentemperatuur, de ingestelde 'Min. tm'/'Delta T condensor' en de ingeschakelde compressorcapaciteit.

#### Setpoint

Instelling van het gewenste setpoint in °C

#### Min.tm

Minimum gemiddelde temperatuurverschil tussen de Sc3 buitentemperatuur en de Pc condensatietemperatuur bij minimale compressorcapaciteit.

#### Delta T condensor

Gemiddeld temperatuurverschil tussen Sc3 buitentemperatuur en de Pc condensatietemperatuur bij maximale compressorcapaciteit (normaal 8-15 K)

#### Min. referentie

Minimum toegestane referentie voor condensatietemperatuur

#### Max. referentie

Maximaal toegestane referentie voor condensatietemperatuur

#### Warmteterugwin. mode

Selectie van methode voor warmteterugwinning

Geen: geen warmteterugwinning gebruikt

Thermostaat: warmteterugwinning wordt geregeld door thermostaat

Digitale ing.: warmteterugwinning wordt geregeld door signaal van digitale ingang

#### Relais warmteterugwin.

Selecteer of een uitgang benodigd is welke tijdens warmteterugwinning geactiveerd moet zijn.

#### Setpoint warmteterugwin.

Setpoint voor warmteterugwinning wanneer de warmteterugwinning geactiveerd is

#### WTW ramp down

Configureer hoe snel de referentie voor de condensatiedruk terug moet zakken naar het 'normale' nivo na warmteterugwinning. Instelling is in Kelvin per minuut.

#### Uitschak. therm. WTW

Temperatuurwaarde waarbij de thermostaat de warmteterugwinning uitschakelt

#### Inschak. therm. WTW

Temperatuurwaarde waarbij de thermostaat de warmteterugwinning inschakelt

### 4 – Capaciteitsregeling

#### Aantal ventilatoren

Stel het aantal ventilatoren in

#### Bewaak ventilator(en)

Beveiliging ventilatoren. Bij 'Ja' wordt per ventilator 1 digitale ingang gebruikt

#### Mode capaciteitsregel.

Selecteer mode voor capaciteitsregeling

Stap: ventilatoren worden in stappen geschakeld door de relaisuitgangen

Stap/Freq.reg: de ventilatorcapaciteit wordt geregeld via een combinatie van frequentie- en stappenregeling (alle ventilatoren zitten achter de frequentieregelaar)

Freq.reg.: de ventilatorcapaciteit wordt volledig via de frequentieregelaar geregeld

#### Type regeling

Keuze van regelstrategie

P-band: de ventilatorcapaciteit wordt geregeld via een P-band. De P-band wordt ingesteld bij 'Proportionele band Xp'

PI-regeling: de ventilatorcapaciteit wordt geregeld door de PI-regeling

#### Capaciteitscurve

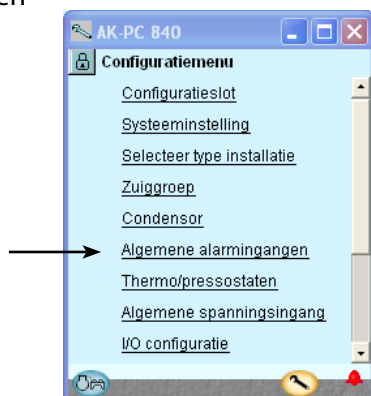
Keuze van type capaciteitscurve (zie pagina 86 voor meer uitleg)

Lineair: dezelfde versterking over het hele gebied (voor condensordrukregeling met klep, bijv. watercondensors)

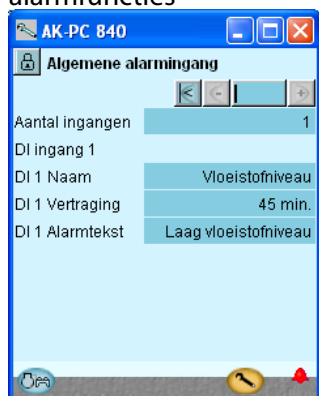
Non-lineair: geeft een grotere versterking bij een hogere belasting (voor luchtcondensors)

## Instellen algemene alarm- ingangen

1. Ga naar het configuratiemenu
2. Selecteer Algemene alarmingangen



3. Definieer de gewenste alarmfuncties



Voor ons voorbeeld selecteren we 1 alarmfunctie voor het bewaken van het vloeistofniveau in het vloeistofvat.

We hebben een naam ingevuld voor de alarmfunctie en voor de alarmtekst.

### Freq.reg. startsnelh.

Minimum snelheid voor start van frequentie regeling (moet hoger zijn dan 'Freq.reg. min. snelh.')

### Freq.reg. min. snelh.

Minimum frequentie waarbij de frequentie regeling wordt uitgeschakeld (lage belasting)

### Proportionele band Xp

Proportionele band voor P/PI regeling

### Integratietijd Tn

Integratietijd voor PI regeling

### Bewaak freq.reg.

Bewaking van frequentieregelaar. Een digitale ingang wordt gebruikt voor het bewaken van de frequentieregelaar.

### Cap. begrenz. nacht

Instelling van maximale capaciteit tijdens nachtsituaties. Kan gebruikt worden voor het beperken van het geluidsniveau gedurende de nacht.

### Bewaak luchtstroom (zie pagina 89)

Selecteer of het bewaken van de luchtstroom door de condensor gewenst is. Voor deze functie is het vereist dat een Sc3 buitentemperatuursensor is geplaatst in de aanzuiglucht van de condensor.

### FDD mode

Instelling mode voor bewaken van luchtstroom

Tuning: de regelaar voert een tuning uit voor de desbetreffende condensor. Let op, een tuning mag alleen worden uitgevoerd als de condensor onder normale bedrijfscondities werkt.

Aan: de tuning is uitgevoerd en de bewaking van de luchtstroom is actief.

UIT: de functie is niet actief

### FDD gevoeligheid

Instelling voor de gevoeligheid voor de bewaking van de luchtstroom. Mag alleen worden uitgevoerd door Danfoss personeel.

### Waarde tuning

Huidige waarde voor tuning van luchtstroom.

### 3 – Algemene alarmingang

Deze functie kan gebruikt worden voor het bewaken van diverse digitale signalen.

#### Aantal ingangen

Stel het benodigde aantal ingangen in

#### Stel voor iedere ingang in

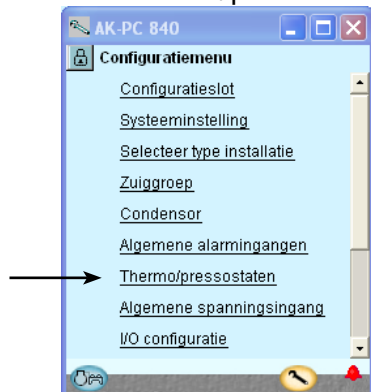
- Naam

- Vertraging voor DI alarm

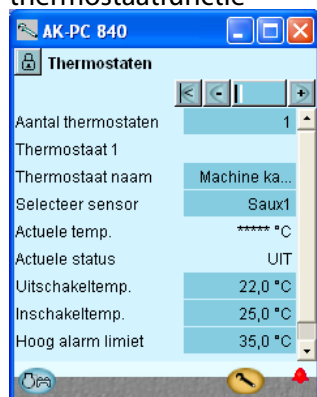
- Alarmtekst

## Instellen afzonderlijk thermostaatfuncties

1. Ga naar het configuratiemenu
2. Selecteer Thermo/pressostaten



3. Definieer de gewenste thermostaatfunctie



Voor ons voorbeeld selecteren we 1 thermostaatfunctie voor het bewaken van de machinekamertemperatuur.

Vervolgens moet een naam voor de functie worden ingevuld.



Door middel van de '+' en '-' toetsen kunt u naar een gelijksoortige pagina voor de pressostaatfuncties. (niet gebruikt voor het voorbeeld)

### 3 – Thermostaten

De algemene thermostaten kunnen worden gebruikt voor het bewaken van in totaal 5 temperatuursensoren. Iedere thermostaat heeft een aparte digitale uitgang voor het aansturen van een eventueel extern apparaat.

#### Aantal thermostaten

Stel het aantal gewenste algemene thermostaten in

#### Stel voor iedere thermostaat in

- Naam
- Welke sensor wordt gebruikt

#### Actuele temp

Temperatuurmeting van sensor die voor deze thermostaat wordt gebruikt

#### Actuele status

Actuele status van thermostaatuutgang

#### Uitschakeltemp.

Uitschakelwaarde voor thermostaatfunctie

#### Inschakeltemp.

Inschakelwaarde voor thermostaatfunctie

#### Hoog alarm limiet

Hoog alarm limiet

#### Hoog alarm vertr.

Tijdvertraging voor hoog alarm

#### Hoog alarmtekst

Alarmtekst voor hoog alarm

#### Laag alarm limiet

Laag alarm limiet

#### Laag alarm vertr.

Tijdvertraging voor laag alarm

#### Laag alarm tekst

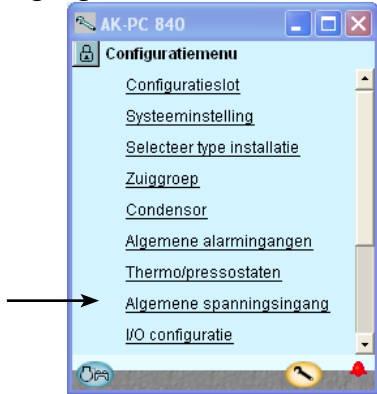
Alarmtekst voor laag alarm

### 4 – Pressostaten

Instellingen zijn gelijk aan de thermostaten

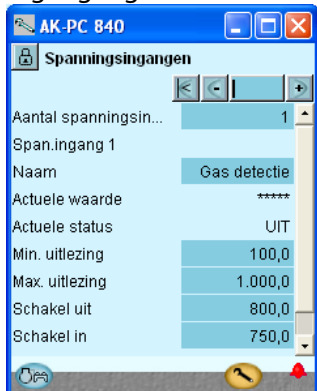
## Instellen afzonderlijke voltagefuncties

1. Ga naar het configuratiemenu
2. Selecteer Algemene spanningsingang



(in ons voorbeeld wordt deze functie niet gebruikt)

3. Definieer de gewenste namen en waarden voor het ingangssignaal



In ons voorbeeld gebruiken we deze functie niet, dus deze pagina is alleen ter informatie.

Voor iedere ingang (signaal) moet een naam worden ingevuld evenals alarmteksten.

De waarden 'Min. uitlezing' en 'Max. uitlezing' zijn instellingen die het minimale en maximale spanningsignaal vertegenwoordigen (het bereik van het spanningsignaal wordt ingesteld in de 'I/O configuratie').

Voor iedere gedefinieerde spanningsingang zal de regelaar een relaisuitgang reserveren in de 'I/O configuratie'. Als deze functie alleen maar hoeft te alarmeren is het niet verplicht om deze uitgang te definiëren.

### 3 – Spanningsingangen

De algemene spanningsingang kan gebruikt worden voor het bewaken van externe spanningsignalen. Iedere spanningsingang heeft een aparte digitale uitgang voor het aansturen van een eventueel extern apparaat.

#### Aantal spanningsingangen

Stel het benodigde aantal spanningsingangen in, maximaal 5

#### Naam

#### Actuele waarde

= uitlezing van de meting

#### Actuele status

= status van de digitale uitgang

#### Min. uitlezing

Waarde bij minimum spanningsignaal

#### Max. uitlezing

Waarde bij maximaal spanningsignaal

#### Schakel uit

Uitschakelwaarde voor digitale uitgang

#### Schakel in

Inschakelwaarde voor digitale uitgang

#### Uitschakelvertr.

Tijdvertraging voor uitschakelen

#### Inschakelvertr.

Tijdvertraging voor inschakelen

#### Hoog alarm limiet

Hoog alarm limiet

#### Hoog alarm vertr.

Tijdvertraging voor hoog alarm

#### Hoog alarm tekst

Alarmtekst voor hoog alarm

#### Laag alarm limiet

Laag alarm limiet

#### Laag alarm vertr.

Tijdvertraging voor laag alarm

#### Laag alarm tekst

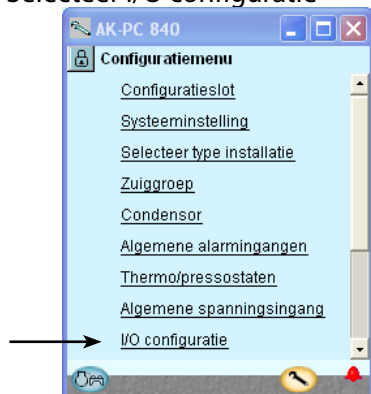
Alarmtekst voor laag alarm



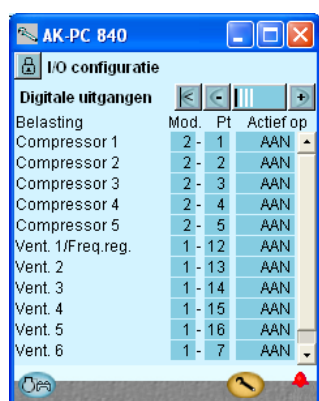
## Configuratie in- en uitgangen

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer I/O configuratie



3. Configuratie van Digitale uitgangen



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

4. Configuratie Digitale ingangen



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

De volgende schermen zijn afhankelijk van eerder gemaakte selecties. De schermen geven weer welke aansluitingen nodig zijn voor de eerder gemaakte selecties.

- Digitale uitgangen
- Digitale ingangen
- Analoge uitgangen
- Analoge ingangen

Belasting	Uitgang	Mo- dule	Punt	Actief op
Ventilator 1	DO1	1	12	AAN
Ventilator 2	DO2	1	13	AAN
Ventilator 3	DO3	1	14	AAN
Ventilator 4	DO4	1	15	AAN
Ventilator 5	DO5	1	16	AAN
Ventilator 6	DO6	1	17	AAN
Alarm	DO7	1	18	UIT !!!
Mach. kamer vent.	DO8	1	19	AAN
Compressor 1	DO1	2	1	AAN
Compressor 2	DO2	2	2	AAN
Compressor 3	DO3	2	3	AAN
Compressor 4	DO4	2	4	AAN
Compressor 5	DO5	2	5	AAN

!!! Het alarm is geïnverteerd, zodat we een alarm hebben als de voeding van de regelaar valt.

We stellen de digitale uitgangen in door in te stellen op welke module en op welk punt (op deze module) de bewuste functie is aangesloten. Verder selecteren we ook voor iedere uitgang of de belasting actief is in de positie 'AAN' of 'UIT'.

Functie	Ingang	Mo- dule	Punt	Actief op
Externe hoofdschak.	A14	1	4	Gesloten
Vloeistofniveau aan/uit	A18	1	8	Open
Compressor 1 algem. beveil.	DI1	3	1	Open
Compressor 2 algem. beveil.	DI2	3	2	Open
Compressor 3 algem. beveil.	DI3	3	3	Open
Compressor 4 algem. beveil.	DI4	3	4	Open
Compressor 5 algem. beveil.	DI5	3	5	Open
Alle compr. algehele beveiliging	DI6	3	6	Open

We stellen de digitale ingangen in door in te stellen op welke module en op welk punt (op deze module) de bewuste functie is aangesloten. Verder selecteren we ook voor iedere ingang of de functie actief is in de positie 'Open' of 'Gesloten'.

Er is 'Open' geselecteerd voor alle beveiligingscircuits. Dit betekent dat onder normale omstandigheden het contact is gesloten en er pas een alarm optreedt als het contact verbroken wordt.

### 3 - Uitgangen

De volgende functies zijn mogelijk:  
 Compr. 1  
 Cap. klep 1-1  
 Cap. klep 1-2  
 Cap. klep 1-3  
**Compr. 2 tot 4 (12)**  
 HT compr. vrijgave  
 LT compr. vraag  
 Inspuiting warmtewisselaar  
 Vl. inspuut. zuigl.  
 'Inject ON'  
 Ventilator 1 / Freq.  
 Ventilator 2 tot 12  
 Verw. thermostaat  
 Alarm  
 Thermostaat 1 tot 5  
 Pressostaat 1 tot 5  
 Span. ingang 1 tot 5

### 4 - Digitale ingangen

De volgende functies zijn mogelijk:  
 Externe hoofdschakelaar  
 Nachtverschaving  
 Load shed 1  
 Load shed 2  
 LT compr. vrijgave  
 HT compr. vraag  
 Alle compressoren:  
 Algehele beveiliging  
 Compr. 1  
 Oliedrukbeveiliging  
 Overstroombeveiliging  
 Motorbeveiliging  
 Perstempatuurbeveil.  
 Persdrukbeveiliging  
 Algemene beveiliging  
 Freq. reg. compr. alarm  
 Compr. 2-4  
 do

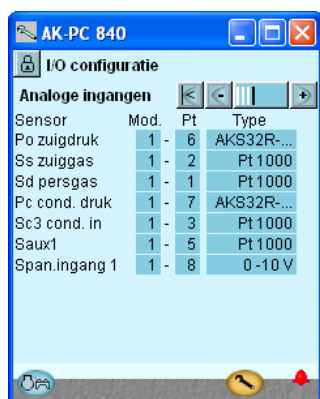
Ventilator 1 beveiliging  
 Ventilator 2 beveiliging  
 Ventilator 3 beveiliging  
 Ventilator 4 beveiliging  
 Ventilator 5 beveiliging  
 Ventilator 6 beveiliging  
 Freq. reg. cond. alarm  
 Warmteterugwinning  
 DI alarm 1  
 DI alarm 2 tot 10

## 5. Configuratie van analoge uitgangen



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

## 6. Configuratie van analoge ingangen



Functie	Uitgang	Module	Punt	Type
Frequentieregeling van compressor	AO1	1	24	0-10 V

Instelling analoge uitgang voor frequentieregeling van compressor.

Sensor	Ingang	Module	Punt	Type
Persgastemperatuur - Sd	AI1	1	1	Pt 1000
Zuiggastemperatuur - Ss	AI2	1	2	Pt 1000
Buitentemperatuur - Sc3	AI3	1	3	Pt 1000
Thermostaatsensor mach. kamer	AI5	1	5	Pt 1000
Zuigdruk - Po	AI6	1	6	AKS32-12
Condensatiedruk - Pc	AI7	1	7	AKS32-34

Instelling van analoge ingangen voor sensoren.

### 5 - Analoge uitgangen

De volgende signalen zijn mogelijk:

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

### 6 - Analoge ingangen

De volgende signalen zijn mogelijk:

- Temperatuursensoren:
- Pt1000
  - PTC 1000

Drukopnemers:

- AKS 32, -1 - 6 Bar
- AKS 32R, -1 - 6 Bar
- AKS 32, -1 - 9 Bar
- AKS 32R, -1 - 9 Bar3
- AKS 32, -1 - 12 Bar
- AKS 32R, -1 - 12 Bar
- AKS 32, -1 - 20 Bar
- AKS 32R, -1 - 20 Bar
- AKS 32, -1 - 34 Bar
- AKS 32R, -1 - 34 Bar
- AKS 32, -1 - 50 Bar
- AKS 32R, -1 - 50 Bar
- AKS 32R, -1 - 50 Bar
- MBS 2050, 0 - 60 Bar
- MBS 2050, 0 - 160 Bar

S4 mediumtemp. (koud)

Pctrl

Po zuigdruk

Ss zuiggas

Sd persgas

Pc cond.druk

S7 mediumtemp (warm)

Sc3 buitentemp.

Ext. ref. signaal

• 0 - 5 V,

• 0 - 10 V

Verw. thermostat

Saux 1 tot 4

Paux 1 tot 3

Span. ingang 1 tot 5

• 0 - 5 V,

• 0 - 10 V,

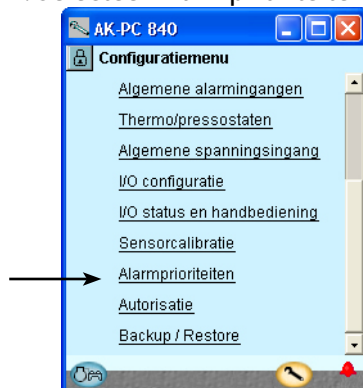
• 1 - 5 V,

• 2 - 10 V

## Instellen alarmprioriteiten

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer Alarmprioriteiten



3. Instellen alarmprioriteiten voor Zuiggroep



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

4. Instellen alarmprioriteiten voor Condensor



Druk op de +knop om naar de volgende pagina te gaan.

Veel functies hebben een bijbehorend alarm.

Aan alle gemaakte selecties en instellingen worden, indien aanwezig, aan een alarm gekoppeld. Dit is te zien in de schermen links.

Aan alle alarmen kan een bepaalde prioriteit worden gegeven:

- 'Hoog' is de hoogste prioriteit
- 'Alleen reg.' is de laagste prioriteit
- 'Uit' geeft geen alarmactie

De relatie tussen prioriteit en actie is te zien in de onderstaande tabel.

Instelling	Reg.	Selectie alarmrelais			Netwerk	AKM-best.
		Geen	Hoog	Laag tot hoog		
Hoog	X		X	X	X	1
Medium	X			X	X	2
Laag	X			X	X	3
Alleen reg.	X					
Uit.						

De eerste alarmen voor de zuiggroep worden hier getoond.

Verder naar beneden in dit scherm worden de prioriteiten voor de compressorbeveiligingen ingesteld.

De 'Algehele beveiliging' is wordt ingesteld op 'Hoog' en de 'Algemene beveiligingen' op 'Medium'.

Voor ons voorbeeld selecteren we de instellingen zoals in het scherm is weergegeven.

## 5. Instellen alarmprioriteiten voor thermostaat en extra digitale signalen

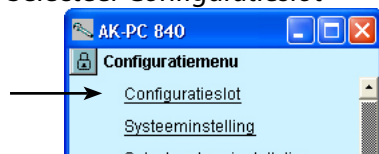


Voor ons voorbeeld selecteren we de instellingen zoals in het scherm is weergegeven.

## Sluiten configuratie

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer Configuratieslot



3. Sluiten configuratie



**De regelaar zal nu de geselecteerde functies en de gedefiniëerde in- en uitgangen met elkaar vergelijken. Het resultaat is te zien in de volgende sectie waar de configuratie wordt gecontroleerd.**

!! Sensorwaarden zijn pas uit te lezen en te controleren als de configuratie is gesloten !!

Klik op het veld naast **Configuratieslot**

Selecteer **UIT**

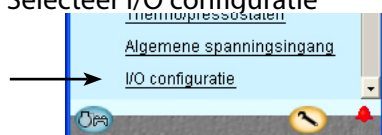
Druk **OK**

De configuratie van de regelaar is nu vergrendeld. Voordat er dus nu veranderingen kunnen worden gedaan in de configuratie van de regelaar, zal de configuratie eerst ontgrendeld moeten worden.

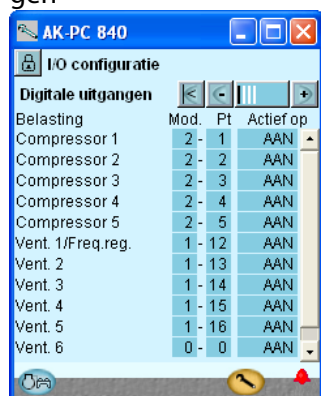
## Controleren configuratie

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer I/O configuratie



3. Controleer configuratie van digitale uitgangen



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

4. Controleer configuratie van digitale ingangen



Druk op de +knop om naar de volgende pagina te gaan.

## Voor deze controle moet de configuratie vergrendeld zijn

(Pas als het configuratieslot is gesloten, worden alle instellingen voor de in- en uitgangen geactiveerd)

De configuratie van de digitale uitgangen is zoals aangegeven op het aansluit-schema op pagina 34.

De configuratie van de digitale ingangen is zoals aangegeven op het aansluit-schema op pagina 34.

**Er is een fout opgetreden als het volgende zichtbaar is:**



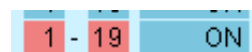
Een **0-0** naast een gedefinieerde functie. Indien een instelling is terug gezet naar 0-0, moet deze functie worden gecontroleerd.

Dit kan komen door het volgende:

- Er is een selectie van een module- en puntnummer gemaakt die niet bestaat.
- Het geselecteerde puntnummer op de bewuste module is al in gebruik door iets anders.

De fout is te herstellen door het module- en puntnummer correct in te stellen.

Hiervoor moet eerst het configuratieslot ontgrendeld worden.



Een instelling heeft een rode achtergrond. Indien een instelling een rode achtergrond heeft, moet deze functie worden gecontroleerd.

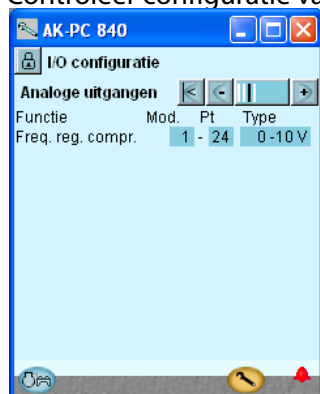
Dit kan komen door het volgende:

- De in- of uitgang is ingesteld, maar de configuratie van de functie is dusdanig gewijzigd dat de in- of uitgang niet meer nodig is.

Het probleem wordt opgelost door het **module- en puntnummer op 0-0 in te stellen**.

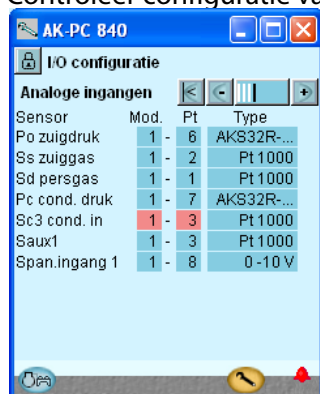
Hiervoor moet eerst het configuratieslot ontgrendeld worden.

## 5. Controleer configuratie van analoge uitgangen



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

## 6. Controleer configuratie van analoge ingangen



De configuratie van de analoge uitgangen is zoals aangegeven op het aansluitschema op pagina 34.

Het geselecteerde module- en puntnummer voor de Sc3 buitentemperatuursensor zijn rood in plaats van blauw.

Dit komt doordat nadat deze ingang was gedefinieerd, de regeling van de condensor zo is aangepast dat de Sc3 sensor niet meer nodig is. Dit kan bijvoorbeeld komen doordat de 'Pc referentie mode' eerst was ingesteld als 'Vlottend', maar later is gewijzigd naar een vast setpoint. Het probleem kan in zo'n geval gecorrigeerd worden door het module- en puntnummer in te stellen op 0-0.

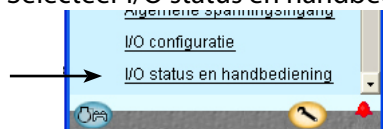
(Voor ons voorbeeld laten we de instelling 1-3 staan aangezien dit alleen ter informatie is getoond)

Vergeet niet eerst het configuratieslot te ontgrendelen voordat er module- en puntnummer gewijzigd worden.

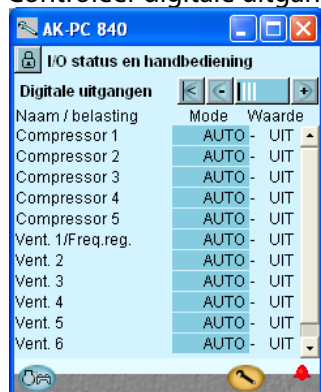
# Controleren aansluitingen

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer I/O status en handbediening



3. Controleer digitale uitgangen



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

4. Controleer digitale ingangen



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

Voordat de regeling wordt gestart moeten eerste alle in- en uitgangen worden gecontroleerd op de juiste aansluiting.

**Voor deze controle moet de configuratie vergrendeld zijn**

Door iedere uitgang handmatig te bedienen kan gecontroleerd worden of de uitgang correct is aangesloten.

<b>AUTO</b>	De uitgang wordt geregeld door de regelaar
<b>HAND UIT</b>	De uitgang is geforceerd UIT
<b>HAND AAN</b>	De uitgang is geforceerd AAN (handbediening)

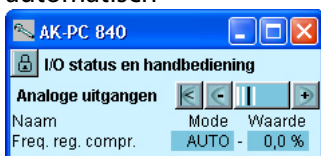
Verbreek het beveiligingscircuit van compressor 1.  
 Controleer dat LED DI1 op uitbreidingsmodule uit gaat.  
 Controleer dat de waarde voor het beveiligingscircuit van compressor 1 veranderd naar AAN.  
 De overige digitale ingangen moet op dezelfde manier worden gecontroleerd.



## 5. Controleer analoge uitgangen

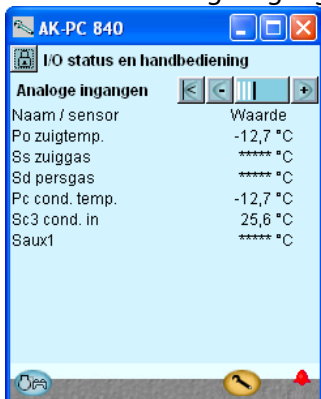


## 6. Zet de regeling van het uitgangsvoltage terug op automatisch



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

## 7. Controleer analoge ingangen



Stel de regeling van de uitgang in op handbediening

Klik op het **'Mode'** veld

Selecteer **'Hand'**

Druk **OK**

Klik op het **'Waarde'** veld

Selecteer bijvoorbeeld **50%**

Druk **OK**

Op de uitgang kan nu de verwachte waarde gemeten worden. In dit geval is dat 5 Volt.

Voorbeeld van de relatie tussen een gedefinieerd uitgangssignaal en de handmatig ingestelde waarde.

Definitie	Instelling		
	0 %	50 %	100 %
<b>0 - 10 V</b>	0V	5V	10V
<b>1 - 10 V</b>	1V	5.5V	10V
<b>0 - 5 V</b>	0V	2.5V	5V
<b>2 - 5 V</b>	2V	3.5V	5V

Controleer of alle sensoren de juiste waarden aangeven.

In ons geval is er voor 3 sensoren geen waarde te zien. Dit kan komen door:

- De sensor is niet aangesloten
- De sensor is kortgesloten
- Het module- en puntnummer is niet goed ingesteld
- De configuratie is niet vergrendeld

# Controleren instellingen

1. Ga naar het overzicht



2. Selecteer de zuiggroep



3. Doorloop alle schermen van de zuiggroep



Doorloop de schermen met de +- toetsen. Denk ook aan de instellingen onderaan de pagina's die alleen door middel van de 'scroll bar' te zien zijn.

4. Beveiligingsfuncties



5. Ga terug naar het overzicht



6. Selecteer de condensorgroep



**Voordat de regeling wordt gestart, moet gecontroleerd worden of alle instellingen correct.**

Het overzichtsscherm toont nu 1 regel voor iedere algemene functie. Door op het icoon te klikken wordt een aantal schermen getoond met verschillende instellingen. Het zijn deze instellingen die gecontroleerd moeten worden.

De laatste pagina bevat de beveiligingsfuncties en herstarttijd.

## 7. Doorloop alle schermen van de condensorgroep



Doorloop de schermen met de +- toetsen. Denk ook aan de instellingen onderaan de pagina's die alleen door middel van de 'scroll bar' te zien zijn.

## 8. Beveiligingsfuncties



De laatste pagina bevat de beveiligingsfuncties en herstarttijd.

## 9. Ga terug naar het overzicht en vervolgens naar de thermostaatgroep



Controleer de instellingen.

## 10. Ga terug naar het overzicht en vervolgens naar de algemene alarmingangen



Controleer de instellingen.

## 11. De regelaar is nu ingesteld

## Schemafunctie

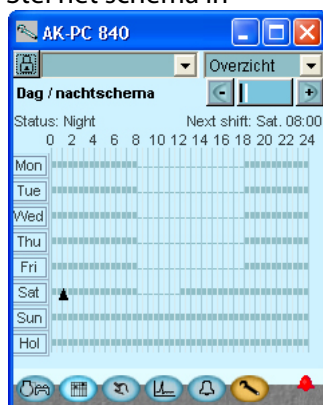
1. Ga naar het configuratiemenu



2. Selecteer schema



3. Stel het schema in



Voordat de regeling wordt gestart, stellen we eerst het dag/nachtschema in voor de verschuiving van de zuigdruk.

In gevallen waar de regelaar in een netwerk is geïnstalleerd met een systeemunit, kan deze instelling ook in de systeemunit worden gedaan welke het dag/nachtsignaal vervolgens naar de regelaar stuurt.

Selecteer een weekdag en stel de tijd in voor de 'dag' periode.

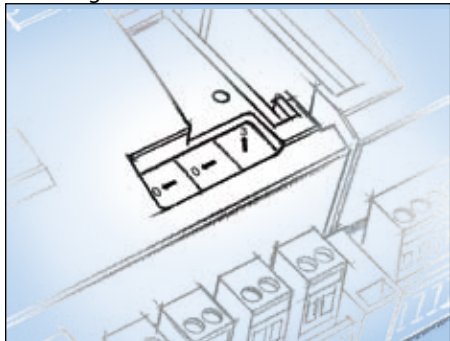
Doe dit voor alle dagen.

Het complete schema voor de hele week wordt in het scherm getoond.

# Installatie in netwerk

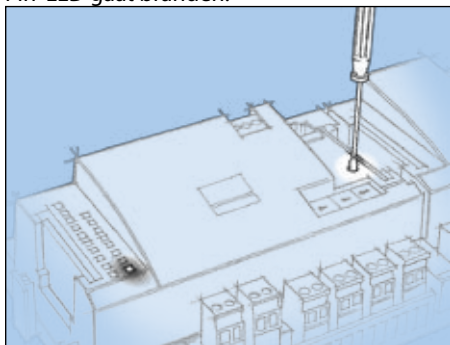
## 1. Stel het adres in (in dit voorbeeld adres 3)

Draai de rechter adresschakelaar zo dat de pijl naar de 3 wijst. De overige 2 adresschakelaar moeten beide naar de 0 wijzen.



## 2. Druk op de Service Pin

Druk op de 'Service Pin' en houdt deze ingedrukt tot de 'Service Pin' LED gaat branden.



## 3. Wacht op antwoord van de systeemunit

Afhankelijk van de grootte van het netwerk kan het tot 1 minuut duren tot de regelaar een antwoord krijgt of de regelaar is geïnstalleerd in het netwerk.

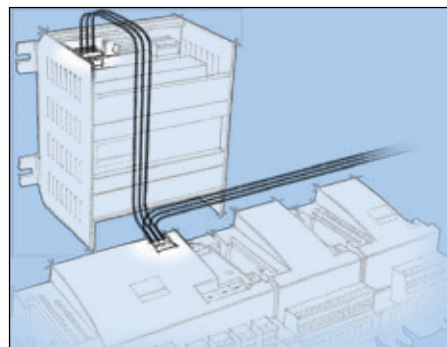
Wanneer de regelaar in het netwerk is geïnstalleerd, zal de Status LED sneller gaan knipperen (twee maal per seconde). Dit zal 10 minuten duren

## 4. Log opnieuw in met Service Tool



Als Service Tool met de regelaar was verbonden terwijl deze werd geïnstalleerd in het netwerk, moet er opnieuw worden ingelogd.

0

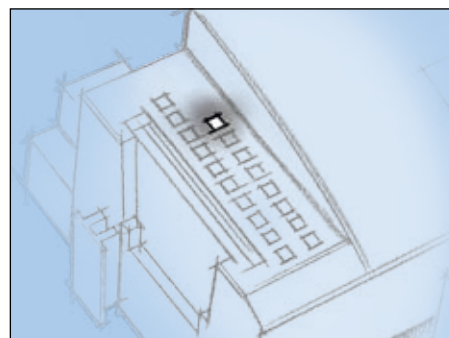


De regelaar moet communiceren met een netwerk. In dit netwerk kennen we adres 3 toe aan deze regelaar.

Dit adres mag maar door 1 regelaar binnen het netwerk worden gebruikt.

### Eisen aan de systeemunit

De systeemunit moet een gateway van het type AKA 245 zijn met softwareversie 6.14 of hoger of een AK-SM systeem manager.



### Als er geen antwoord komt van de systeemunit

Als de Status LED niet sneller gaat knipperen dan normaal, is de regelaar niet in het netwerk geïnstalleerd. Dit kan komen door het volgende:

#### Het ingestelde adres is buiten het juiste bereik ingesteld

Adres 0 kan niet worden gebruikt.

Als de systeemunit een AKA243B is, kunnen alleen adressen 1 tot 10 worden gebruikt.

#### Het ingestelde adres wordt al door een andere regelaar in het netwerk gebruikt:

Het adres moet worden gewijzigd naar een ander (leeg) adres.

#### De bedrading is niet correct uitgevoerd

#### De afsluiting van het netwerk is niet correct uitgevoerd.

De eisen die worden gesteld aan de installatie van de datacommunicatie zijn beschreven in document 'Data communication connections to ADAP-KOOL® Refrigeration Controls' RC8AC.

# Eerste opstart

## Controleer alarmen

1. Ga naar het overzicht



Druk op de blauwe knop met de compressor en condensor links onder in het scherm.

2. Ga naar de alarmlijst



Druk op de blauwe knop met de alarmbel onderin het scherm

3. Controleer de actieve alarmen



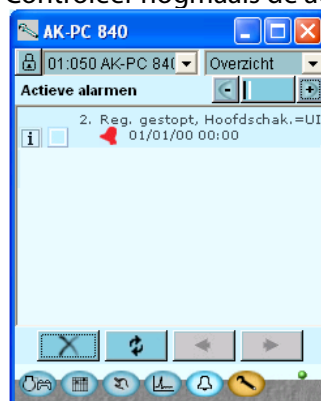
In ons geval hebben een groot aantal alarmen. Na het 'opschonen' zijn alleen de relevante alarmen over.

4. Verwijder opgeheven alarmen uit alarmlijst



Druk op het rode krius om alle opgeheven alarmen uit de alarmlijst te verwijderen.

5. Controleer nogmaals de actieve alarmen



In ons geval blijft er 1 actief alarm over, omdat de regeling is gestopt. Dit alarm zal actief blijven zolang de regeling niet wordt gestart. We zijn nu klaar om de regeling te starten.

Let op ! Actieve alarmen worden automatisch opgeheven als de hoofdschakelaar UIT is. Als actieve alarmen verschijnen zodra de regeling wordt gestart, moet de oorzaak hiervan worden gevonden en opgelost.

## Start regeling

1. Ga naar het Start/Stop scherm



Druk op de blauwe 'handbediening' toets onderin het scherm

2. Start regeling



Klik op het veld naast '**Hoofdschakelaar**'

Selecteer '**AAN**'.

Druk '**OK**'.

De regelaar zal nu starten met het regelen van de compressoren en condensorventilatoren

Let op!

De regelaar zal pas starten met regelen als zowel de interne als externe hoofdschakelaar AAN is.

## Handbediening capaciteit

### 1. Ga naar het overzicht



### 2. Selecteer de zuiggroep



Druk op de toets van de zuiggroep die handmatig bediend moet worden.



Druk op de '+' knop om naar de volgende pagina te gaan.

### 3. Stel de capaciteitsregeling in op handmatig



Als de compressorcapaciteit handmatig bediend moet worden, volg dan de volgende procedure:

Druk op het blauwe veld naast **'Regeling'**  
 Selecteer **'Hand'**  
 Druk **'OK'**

### 4. Stel de gewenste capaciteit in

Druk op het blauwe veld naast **'Handbed. cap.'**



Stel de capaciteit in als een percentage van het geheel.  
 Druk **'OK'**



---

## 5. Regelfuncties

---

Deze sectie beschrijft hoe de verschillende functies werken.

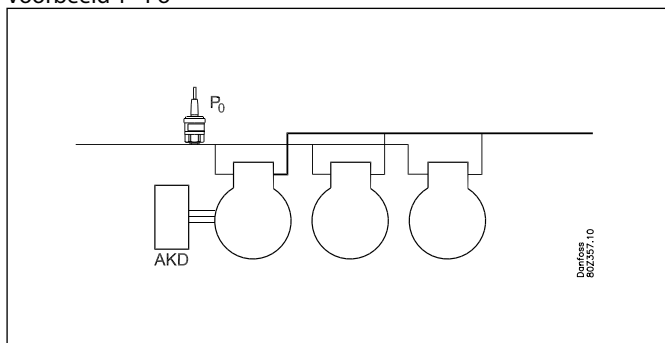
# Compressor

## Selectie regelsensor

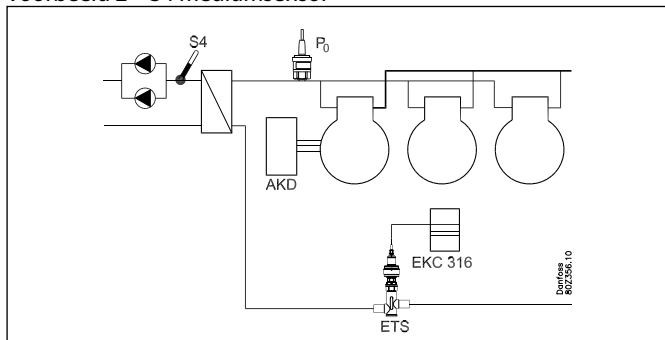
Afhankelijk van de toepassing kan de capaciteitsregeling werken op basis van de zuigdruk  $P_0$ , mediumtemperatuur  $S_4$  of een aparte regeldruk  $P_{ctrl}$  in een ander koelcircuit, zoals een cascade-systeem.

Regelsensor =  $P_0$  /  $S_4$  /  $P_{ctrl}$

Voorbeeld 1 -  $P_0$

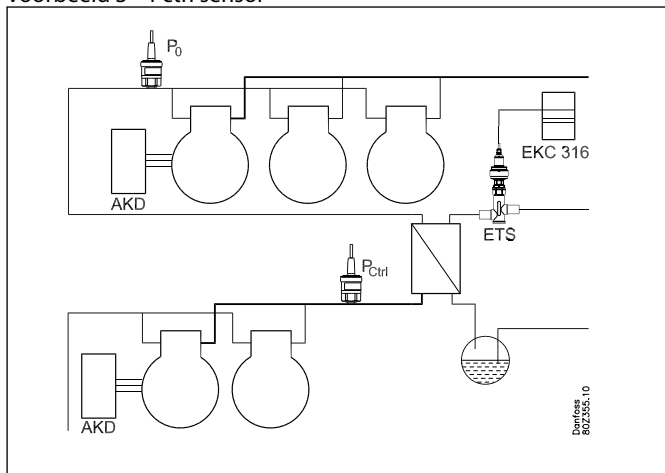


Voorbeeld 2 –  $S_4$  mediumsensor



Wanneer de  $S_4$  sensor is geselecteerd als regelsensor, wordt de  $P_0$  zuigdrukopnemer gebruikt als lage druk beveiliging (vorstbeveiliging).

Voorbeeld 3 –  $P_{ctrl}$  sensor



Wanneer de  $P_{ctrl}$  als regelsensor wordt gebruikt, moet voor deze drukopnemer een koudemiddel worden ingesteld, bijvoorbeeld  $CO_2$ .

$P_0$  wordt gebruikt gebruikt als beveiliging tegen een te lage druk en zorgt ervoor dat in dat geval de compressoren worden afgeschakeld. Bij cascade systemen kan het signaal van  $P_{ctrl}$  worden gebruikt voor zowel de lage als hoge druk regeling. De sensor kan worden gebruikt als regelsensor en als hoge druk beveiliging.

## Regeling bij sensorfout

*Regelsensor =  $P_0$*

Als de  $P_0$  wordt gebruikt als regelsensor zal bij een sensorfout gedurende de dag continue 50% capaciteit ingeschakeld zijn en gedurende de nacht 25%, met een minimum van 1 stap.

*Regelsensor =  $S_4$*

Als de  $S_4$  wordt gebruikt als regelsensor zal een sensorfout betekenen dat de regeling verder regelt op basis van het  $P_0$  signaal, maar met een referentie die 5K lager ligt dan de werkelijke referentie. Als zowel de  $S_4$  als de  $P_0$  een sensorfout hebben zal gedurende de dag continue 50% capaciteit ingeschakeld zijn en gedurende de nacht 25%, met een minimum van 1 stap.

*Regelsensor =  $P_{ctrl}$*

Als de  $P_{ctrl}$  wordt gebruikt als regelsensor zal een sensorfout betekenen dat de regeling verder regelt op basis van het  $P_0$  signaal, maar met een referentie die 5K lager ligt dan de werkelijke referentie. Als zowel de  $P_{ctrl}$  als de  $P_0$  een sensorfout hebben zal gedurende de dag continue 50% capaciteit ingeschakeld zijn en gedurende de nacht 25%, met een minimum van 1 stap.

## Referentie

De referentie voor de regeling kan op 2 manieren worden gedefinieerd:

Of

$P0_{Ref} = P0 \text{ instelling} + P0 \text{ optimalisatie} + \text{nachtverstelling}$   
of

$P0_{Ref} = P0 \text{ instelling} + \text{nachtverstelling} + \text{externe referentie}$

### Po instelling

De basis zuigdruk wordt ingesteld

### P0-optimalisatie

De functie verstoelt de referentie zodat de installatie niet op een onnodig lage zuigdruk werkt. De functie werkt samen met de meubel/celregelaars en de systeem manager. De systeem manager verkrijgt informatie van de meubel/celregelaars en past de zuigdruk aan voor een optimale energieprestatie. De functie wordt beschreven in het handleiding voor systeem manage. Met deze functie is eenvoudig het meest kritische object te herkennen en kan ook de actuele verschuiving van de zuigdruk worden uitlezen.

### Nachtverstelling

De functie wordt gebruikt voor de zuigdrukreferentie tijdens nachtbedrijf als een energiebesparende functie.

De ingestelde zuigdruk kan tot 25 K worden verstoelt in positieve of negatieve richting. Voor een hogere zuigdruk in de nachtstand moet de waarde in positieve richting worden verstoelt.

De nachtstandfunctie kan op drie manieren geactiveerd worden:

- Signaal op een ingang
- Van de 'master control' functie in de gateway of Systeem Manager
- Intern tijdschema

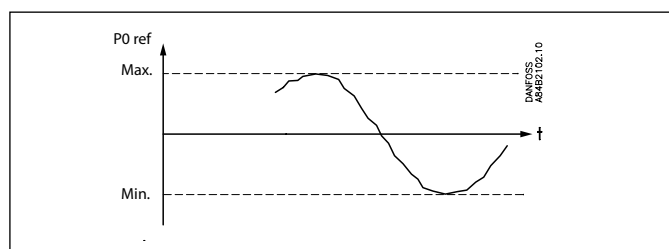
De nachtverstelling mag niet worden gebruikt tegelijk met de P0-optimalisatie regeling. Deze regeling vind zelf de hoogst toegestane zuigdruk.

### Referentieverschuiving met een 0-10 V signaal

Als een spanningssignaal wordt aangesloten op de regelaar kan daarmee de regelreferentie worden verschoven. In de instellingen moet gedefinieerd worden hoe groot de verschuiving bij het maximale signaal (10V) en bij het minimale signaal (0V).

### Begrenzing van de referentie

Om de installatie te beschermen tegen te hoge of te lage zuigdruk, moet de begrenzing van de verschuiving worden ingesteld.



### Handmatig schakelen van de compressorcapaciteit

Het is mogelijk om de compressorcapaciteit handmatig te schakelen waarbij de normale regeling en de beveiligingsfuncties genegeerd worden.

Afhankelijk van de geselecteerde manier van handbediening zijn de veiligheidsfuncties niet actief.

Handbediening via percentage van totale capaciteit

De regeling wordt in handbediening gezet en de gewenste capaciteit wordt ingesteld als een percentage van het totaal.

Handbediening via softwarematige bediening van de uitgangen

De individuele uitgangen kunnen in de software handmatig aan of uit gezet worden. De regeling negeert dit, maar zal een alarm genereren dat een uitgang handmatig bedient is.

Handbediening via bediening van handschakelaars

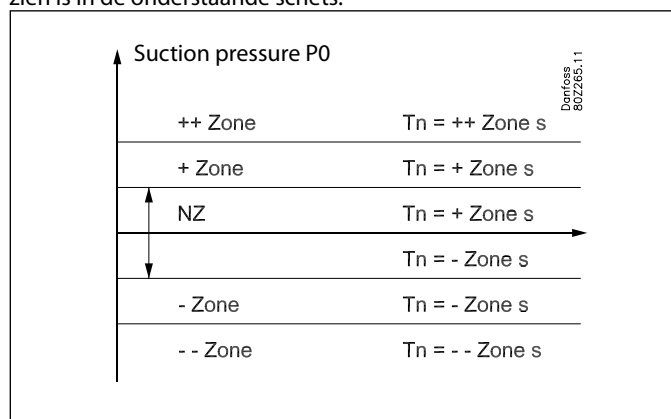
Als de handbediening wordt uitgevoerd via de handschakelaars aan de voorkant van een uitbreidingsmodule, wordt dit niet door de regeling geregistreerd en wordt geen alarm gegenereerd. De regelaar blijft werken en zal de overige uitgangen blijven schakelen.

## Capaciteitsregeling van compressoren

### PI-regeling en regelzones

De AK-PC 730 kan tot 4 compressoren regelen.  
De AK-PC 840 kan tot 12 compressoren regelen.  
Iedere compressor kan maximaal 3 capaciteitskleppen hebben.  
Eén of twee van de compressoren kan worden uitgerust met frequentieregeling.

De berekening van de gewenste capaciteit vindt plaats op basis van een PI regeling, maar de instelling hiervan is hetzelfde als voor een neutrale zone regeling welke is verdeeld in 5 zones zoals te zien is in de onderstaande schets.



De bandbreedte van de zones kan worden ingesteld met de instellingen "+ Zone K", "NZ K" en "- Zone K".

Verder is het mogelijk om vertragingstijden in te stellen welke gelijk zijn aan de  $T_n$  integratietijden voor de PI regeling zodra de zuigdruk in de bewuste zone komt (zie bovenstaande schets).

Het instellen van een hogere waarde zal de PI regeling langzamer maken in de bewuste zone en door het instellen van een lagere waarde zal de regeling in de bewuste zone sneller worden.

De versterkingsfactor  $K_p$  is te verstellen in parameter 'KP Po'.

Binnen de neutrale zone mag de regelaar de capaciteit alleen verhogen of verlagen door middel van frequentieregeling of het schakelen van capaciteitskleppen.

In alle andere zones mag de regelaar ook de capaciteit verhogen of verlagen door het in- of uitschakelen van compressoren.

### Bedrijfstijd eerste stap

Bij opstart van het systeem zal de PI regeling pas beginnen met regelen zodra het systeem stabiel is. Om dit te bewerkstelligen is de capaciteit van het systeem gedurende een bepaalde periode begrenst tot de eerste capaciteitsstap (parameter 'Runtime first step')

### Gewenste capaciteit

De uitlezing 'gewenste capaciteit' is een berekening door de PI regeling en geeft de gewenste capaciteit weer. De mate van verandering van de gewenste capaciteit wordt bepaald door de zone waarin de druk zich bevindt en of deze druk stabiel is of continue veranderd.

De 'I' functie van de PI regeling kijkt alleen naar het verschil tussen setpoint en huidige druk en verhoogt of verlaagt naar aanleiding

daarvan de gewenste capaciteit. De 'P' functie kijkt alleen naar de drukveranderingen in het systeem.

In de '+ Zone' en '++ Zone' zal de regelaar normaal gesproken de gewenste capaciteit verhogen omdat de zuigdruk boven het setpoint is, maar als de zuigdruk heel snel zakt is het ook mogelijk dat de gewenste capaciteit daalt in deze zones.

In de '- Zone' en '-- Zone' zal de regelaar normaal gesproken de gewenste capaciteit verlagen omdat de zuigdruk onder het setpoint is, maar als de zuigdruk heel snel stijgt is het ook mogelijk dat de gewenste capaciteit stijgt in deze zones.

### Capaciteitsveranderingen

De regelaar schakelt stappen in en uit op basis van de volgende basisregels:

#### Capaciteit verhogen:

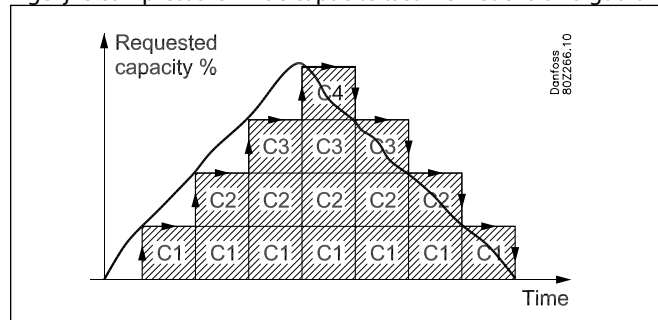
De capaciteitsregeling zal een extra compressorstap inschakelen zodra de gewenste capaciteit een dusdanige waarde heeft bereikt die met het inschakelen van een stap behaald kan worden. Zie onderstaande tekening – een compressorstap wordt ingeschakeld zodra er 'ruimte' is voor deze stap onder de curve van de gewenste capaciteit.

#### Capaciteit verlagen:

De capaciteitsregeling zal een compressorstap afschakelen zodra de gewenste capaciteit een dusdanige waarde heeft bereikt die met het afschakelen van een stap behaald kan worden. Zie onderstaande tekening – een compressorstap wordt afgeschakeld zodra er geen 'ruimte' meer is voor deze stap boven de curve van de gewenste capaciteit.

#### Voorbeeld:

4 gelijke compressoren – de capaciteitscurve ziet er als volgt uit



#### Uitschakelen van de laatste compressorstap:

Normaal zal de laatste compressorstap alleen uitschakelen als de gewenste capaciteit 0% is en de zuigdruk in de - zone of -- zone is.

### Pump down functie

Om te veel compressorschakelingen te voorkomen bij een lage belasting is het mogelijk om een pump down functie te definiëren voor de laatste compressor.

Als de pump-down functie wordt gebruikt, zal de laatste compressorstap bij de ingestelde pump-downwaarde worden uitgeschakeld.

Let op! De pump down limiet moet hoger worden ingesteld dan de ingestelde beveiliging voor minimale zuigdruk.

### Dynamische vergroting van de neutrale zone:

Alle koelsystemen hebben een dynamische responstijd bij het starten en stoppen van compressoren. Om te voorkomen dat compressoren vlak na elkaar starten en/of stoppen, moet de regelaar extra tijd krijgen na een compressorstart/stop om het effect van deze capaciteitsverandering in de gaten te houden.

Om dit te bewerkstelligen kan een dynamische vergroting van de neutrale zone worden toegevoegd.

De zones worden voor een korte periode vergroot na het starten of stoppen van een compressor. Door het vergroten van de zones, wordt de PI regeling een korte periode vertraagd na een verandering in de compressorcapaciteit.

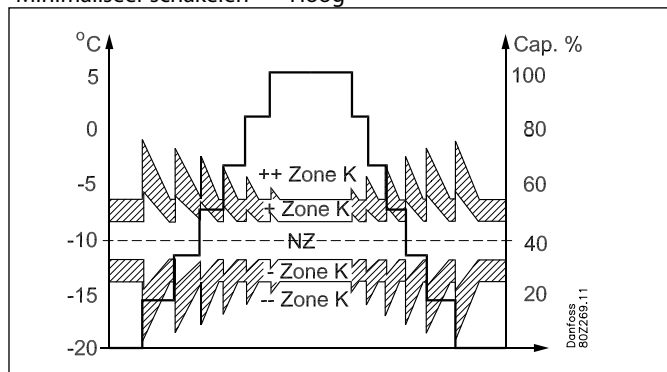
De amplitude van de zonevergroting is afhankelijk van de draaiende compressorcapaciteit en de grootte van de compressorstap welke wordt op- of afgeschakeld. De amplitude van de zonevergroting is hoger bij een lage draaiende compressorcapaciteit en bij het op- of afschakelen van grote compressorstappen. De tijdperiode voor de dynamische zonevergroting is constant, na een vaste tijd na een compressorschakeling zal de vergroting gereduceerd worden tot 0.

Door middel van de parameter 'Minimaliseer schakelen' kan bepaald worden hoe hoog de amplitude van de dynamische zonevergroting zou moeten zijn om het aantal schakelingen te minimaliseren.

Als de parameter 'Minimaliseer schakelen' op 'No reduction' wordt ingesteld zal er geen dynamische zonevergroting plaats vinden. In onderstaande tekening is te zien dat de zones in dat geval dan alleen worden vergroot met het vaste statische deel.

Door parameter 'Minimaliseer schakelen' in te stellen op 'Low', 'Medium' of 'High', wordt de dynamische zonevergroting geactiveerd. De amplitude van de zonevergroting zal het hoogst zijn bij de instelling 'High'. In onderstaande tekening is een voorbeeld te zien met 6 compressorstappen en een 'Minimaliseer schakelen' instelling op 'High'. De dynamische zonevergroting is het grootst bij een lage compressorcapaciteit.

"Minimaliseer schakelen" = "Hoog"



### Actuele zone

Als gevolg van de dynamische zonevergroting zal de zuigdruk hoogstwaarschijnlijk tijdelijk in een andere zone komen zodra een compressor schakelt. Als de zuigdruk zich bijvoorbeeld in de + zone bevindt en de regelaar schakelt een compressor in, zal doordat de zones tijdelijk worden vergroot, de druk zich gedurende deze tijd in de neutrale zone bevinden.

In de regelaar geeft de parameter 'Actual zone' de actuele zone weer waarin de PI regeling actief is, dit is inclusief de zonevergroting.

## Methoden capaciteitsverdeling (step mode)

De capaciteitsverdeling kan op de volgende 3 manieren werken.

### Schakelmethode – Sequentieel

De compressoren worden in- en uitgeschakeld volgens het 'First in – last out' principe, dus volgens de volgorde die is gedefinieerd bij het instellen van de regelaar.

Eventueel aanwezige frequentie geregelde compressoren worden gebruikt om de 'gaten' in de capaciteit op te vullen.

#### Timerbeperkingen

Indien een compressor niet mag starten vanwege een herstarttimer, zal deze stap niet door een andere compressor vervangen, maar er zal gewacht worden tot de timer is verlopen.

#### Veiligheidsuitschakeling

Indien een compressor niet kan starten vanwege een veiligheidsuitschakeling, wordt deze compressor uitgesloten door de regeling en onmiddellijk vervangen door de volgende stap in de regeling.

### Schakelmethode - Cyclisch

Dit principe wordt gebruikt als alle compressoren van hetzelfde type en formaat zijn.

De compressoren worden in- en uitgeschakeld op basis van het 'First in – First out' principe (FIFO) om zodoende de draaitijden tussen de compressoren te egaliseren.

Frequentie geregelde compressoren worden altijd als eerste ingeschakeld en de variabele capaciteit wordt gebruikt om de 'gaten' tussen de opvolgende stappen op te vullen.

#### Timerbeperkingen en veiligheidsuitschakeling

Indien een compressor niet mag starten vanwege een herstarttimer of een veiligheidsuitschakeling, zal deze stap vervangen worden door een andere compressor.

### Draaitijdegalisatie

Draaitijdegalisatie wordt alleen uitgevoerd tussen compressoren van hetzelfde type en dezelfde totale capaciteit.

- Bij het starten van een compressor zal de compressor met het minste aantal bedrijfsuren als eerste worden gestart.
- Bij het stoppen wordt de compressor met het hoogste aantal bedrijfsuren als eerste gestopt.
- Bij compressoren met capaciteitskleppen zal de draaitijdegalisatie alleen worden uitgevoerd tussen de 'hoofdstap' van de compressoren.

### Schakelmethode – Best passend methode

Dit principe wordt gebruikt bij compressor van verschillende grootte.

De regelaar zal de compressoren zodanig in- en uitschakelen dat altijd de kleinst mogelijke capaciteitsstap wordt gemaakt.

Frequentie geregelde compressoren worden altijd als eerste ingeschakeld en de variabele capaciteit wordt gebruikt om de 'gaten' tussen de opvolgende stappen op te vullen.

#### Timerbeperkingen en veiligheidsuitschakeling

Indien een compressor niet mag starten vanwege een herstarttimer of een veiligheidsuitschakeling, zal deze stap vervangen worden door een andere compressor.

#### Minimale capaciteitsverandering

Om te voorkomen dat de regelaar een nieuwe compressor-combinatie selecteerd (in- of uitschakeling van compressoren) vanwege een kleine verandering in de gewenste capaciteit, is het mogelijk om een minimale capaciteitsverandering in te stellen in de gewenste capaciteit voordat de regelaar een compressorstap schakeld.

## Type compressorsets – compressorcombinaties

De regelaar kan tot 4 (12) compressoren aansturen van verschillende types:

- Een frequentie geregelde compressor met of zonder capaciteitskleppen
- Capaciteit geregelde compressoren met maximaal 3 capaciteitskleppen
- Compressoren zonder capaciteitskleppen

Het onderstaande overzicht geeft aan welke compressorcombinaties de regelaar kan aansturen. Het overzicht geeft ook aan welke schakelmethode kan worden toegepast voor de diverse compressorcombinaties.

Combinatie	Omschrijving	Schakelmethode		
		Sequentieel	Cyclisch	Best passend
	Enkele compressoren. *1	x	x	x
	1 compressor met een capaciteitsklep gecombineerd met enkele compressoren. *2	x	x	
	2 compressoren met capaciteitskleppen gecombineerd met enkele compressoren. *2	x	x	
	Alle compressoren hebben capaciteitskleppen. *2	x	x	
	Een frequentie geregelde compressor gecombineerd met enkele compressoren. *1 en *3	x	x	x
	Een frequentie geregelde compressor gecombineerd met meerdere compressoren met capaciteitskleppen. *2 en *3	x	x	
	Twee frequentie geregelde compressoren gecombineerd met enkele compressoren. *4	x	x	x

\*1) Voor een cyclisch schakelpatroon moeten de enkele compressoren van dezelfde grootte zijn.

\*2) Voor compressoren met capaciteitskleppen wordt aangenomen dat de compressoren van dezelfde grootte zijn, hetzelfde aantal capaciteitskleppen hebben (max. 3) en dat ze dezelfde grootte hoofdstap hebben. Indien compressoren met capaciteitskleppen worden gecombineerd met enkele compressoren, moeten alle compressoren van dezelfde grootte zijn.

\*3) Frequentie geregelde compressoren mogen een andere grootte zijn dan de opvolgende compressoren.

\*4) Indien twee frequentie geregelde compressoren worden gebruikt, moeten ze hetzelfde frequentiebereik hebben.

Voor een cyclisch schakelpatroon moeten de twee frequentie geregelde compressoren van dezelfde grootte zijn en de opvolgende enkele compressoren moeten ook dezelfde grootte zijn.

In appendix A is een meer gedetailleerde omschrijving van de schakelmethode te vinden voor de verschillende compressorcombinaties met voorbeelden.

De volgende sectie beschrijft een aantal algemene regels aangaande capaciteit geregelde compressoren, frequentie geregelde

compressoren en ook twee frequentie geregelde compressoren.

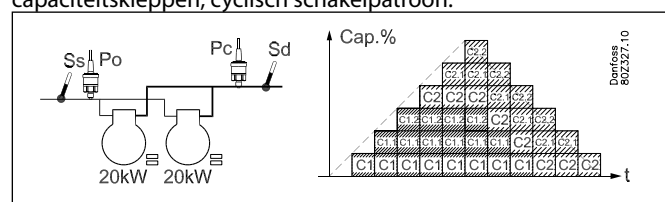
**Capaciteit geregelde compressoren met capaciteitskleppen**  
'Mode cap. klep' bepaald hoe de capaciteitsverdeling is bij deze compressoren.

Mode cap. klep. = 1

Hierbij staat de regelaar toe dat slechts bij 1 compressor tegelijkertijd stappen afgeschakeld mogen zijn. Het voordeel van deze instelling is dat er niet wordt gewerkt met meerdere compressoren welke gedeeltelijk zijn afgeschakeld, wat niet energetisch efficiënt is.

Voorbeeld:

Twee capaciteit geregelde compressoren van 20Kw, elk met twee capaciteitskleppen, cyclisch schakelpatroon.



- Bij afnemende capaciteit zal bij de compressor met het meeste aantal draaiuren als eerste stappen worden afgeschakeld (C1).
- Wanneer C1 volledig is uitgeschakeld, worden er pas stappen afgeschakeld bij compressor C2.

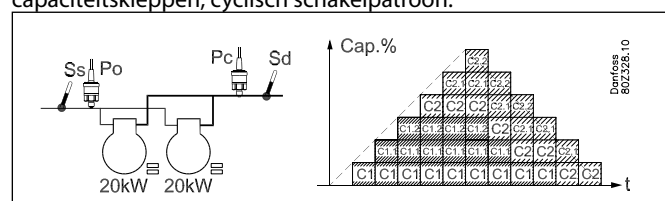
Mode cap. klep. = 2

Hier staat de regelaar toe dat beide compressoren gedeeltelijk afgeschakeld mogen zijn bij afnemende capaciteit.

Het voordeel van deze instelling is dat het aantal compressor start/stops wordt verminderd.

Voorbeeld:

Twee capaciteit geregelde compressoren van 20Kw, elk met twee capaciteitskleppen, cyclisch schakelpatroon.



- Bij afnemende capaciteit zal bij de compressor met het meeste aantal draaiuren als eerste stappen worden afgeschakeld (C1).
- Wanneer bij C1 alle capaciteitskleppen zijn afgeschakeld, zal bij compressor C2 eerst een stap worden afgeschakeld voordat compressor C1 helemaal wordt uitgeschakeld.

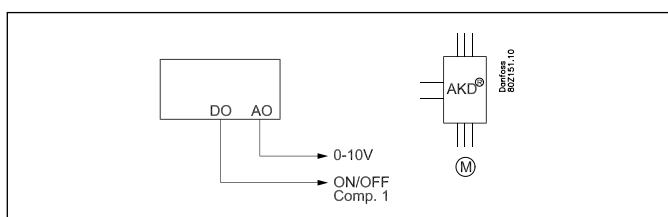
### Frequentie geregelde compressoren:

De regelaar kan een frequentieregelaar aansturen op de eerste compressor in verschillende compressorcombinaties. Het variabele deel van de frequentie geregelde compressor wordt gebruikt om de capaciteitsgaten van de volgende compressoren op te vullen.

Algemene regeling:

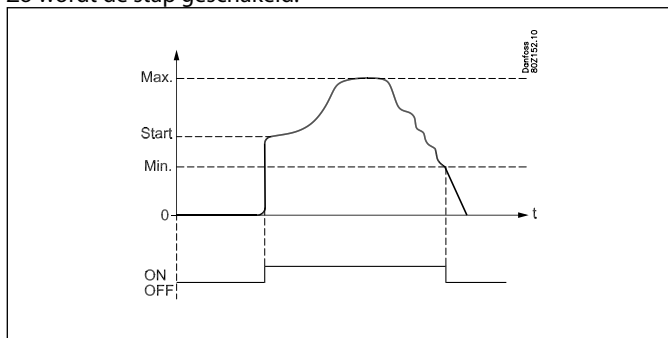
Één van de compressoren kan worden aangesloten op een frequentieregelaar van bijvoorbeeld het type AKD.

Een uitgang van de AK-PC is verbonden met de AAN/UIT ingang van de frequentieregelaar (vrijgave) en de analoge uitgang (AO) van de AK-PC is verbonden met de analoge ingang van de frequentieregelaar. Het AAN/UIT signaal zal de frequentieregelaar starten (vrijgeven) en het analoge signaal bepaald de frequentie.



De frequentie geregelde stap bestaat uit een vaste en een variabele capaciteit. De vaste capaciteit is de capaciteit die wordt ingeschakeld op het moment dat de frequentieregelaar start en de variabele capaciteit ligt tussen de minimale en maximale frequentie. Om de beste regeling te verkrijgen, moet de variabele capaciteit groter zijn dan de daarop volgende stappen. Als er veel (korte) variaties zijn in de benodigde capaciteit van een installatie zal de 'vraag' naar variabele capaciteit groot zijn.

Zo wordt de stap geschakeld:



### Opschakelen

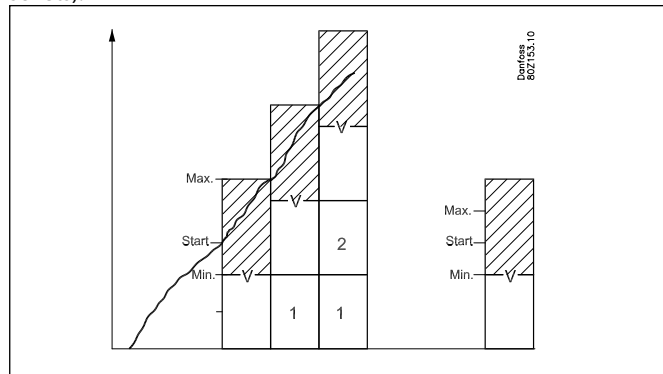
De frequentie geregelde compressor zal altijd als eerste starten en als laatste stoppen. De frequentieregelaar zal gestart worden zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de startsnelheid (frequentie) van de frequentie geregelde compressor (de relaisuitgang op de regelaar wordt geschakeld en de analoge uitgang zal een voltage gaan uitsturen).

Na het schakelen van deze stap zal de regelaar bepalen of nog meer capaciteit gewenst is.

De startsnelheid (Start speed) moet zo worden ingesteld dat bij opstart een snelle smering van de compressor wordt verkregen. Deze waarde moet hoger zijn dan de minimale snelheid (frequentie).

### Regeling – capaciteit opschakelen

Als de gewenste capaciteit groter wordt dan de maximale frequentie van de frequentie geregelde compressor, zal een volgende compressorstap worden geschakeld. Op datzelfde moment wordt de frequentie zo verlaagd dat de gemaakte capaciteitsstap zo klein mogelijk is. Op deze manier wordt een 'traploze' overgang verkregen zonder capaciteitsgaten (zie schets).



### Regeling – capaciteit afschakelen

Als de gewenste capaciteit lager wordt dan de minimale frequentie, zal een eventueel erop volgende compressorstap worden afgeschakeld. Op datzelfde moment wordt de frequentie van de eerste compressor verhoogd zodat de gemaakte capaciteitsstap zo klein mogelijk is.

### Uitschakelen

De frequentie geregelde compressor zal worden uitgeschakeld zodra de minimale frequentie is bereikt en de gewenste capaciteit is gedaald tot 1%.

### Anti-pendeltimer voor frequentie geregelde compressor

Als de frequentie geregelde compressor niet mag starten vanwege een anti-pendeltimer, zal geen andere compressor worden gestart. De frequentie geregelde compressor zal starten zodra de anti-pendeltimer is verlopen.

### Veiligheidsuitschakeling voor frequentie geregelde compressor

Als de frequentie geregelde compressor is uitgeschakeld vanwege een veiligheidsuitschakeling (ingang), mogen de erop volgende compressoren starten. Zodra de frequentie geregelde compressor weer mag starten, zal deze bij de eerstvolgende capaciteitsstap worden ingeschakeld.



Zoals gezegd moet het variabele deel van de frequentie geregelde compressor groter zijn dan de capaciteit van de erop volgende compressoren, zodat er geen capaciteitsgaten ontstaan. Om te laten zien hoe de regeling reageert bij verschillende compressorcombinaties, zijn hieronder een aantal voorbeelden weergegeven:

**a) Variabel deel groter dan de erop volgende compressorstappen:**

Wanneer de capaciteit van het variabele deel van de frequentie geregelde compressor groter is dan die van de erop volgende compressoren, zijn er geen 'gaten' in de capaciteitscurve.

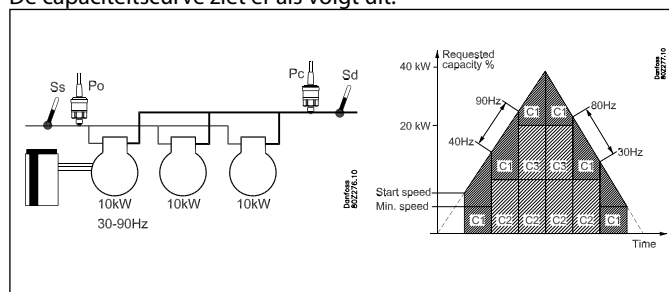
Voorbeeld:

- 1 frequentie geregelde compressor met een nominale capaciteit van 10kW bij 50Hz – bereik frequentie: 30 – 90 Hz
- 2 niet geregelde compressoren van 10kW

Vaste capaciteit = 30 Hz / 50 Hz x 10 kW = 6 kW

Variabele capaciteit = 60 Hz / 50 Hz x 10 kW = 12 kW

De capaciteitscurve ziet er als volgt uit:



Aangezien het variabele deel van de frequentie geregelde compressor groter is dan de erop volgende compressoren, heeft de capaciteitscurve geen gaten.

- 1) De frequentie geregelde compressor zal gestart worden zodra de gewenste capaciteit de startcapaciteit (frequentie) heeft bereikt.
- 2) De frequentie geregelde compressor zal de snelheid verhogen tot de maximale snelheid wordt bereikt bij 18 kW.
- 3) De niet geregelde compressor C2 van 10 kW wordt geschakeld en de snelheid van C1 wordt verlaagd zodat de capaciteit overeenkomt met 8 kW (40Hz).
- 4) De frequentie geregelde compressor C1 zal de snelheid verhogen tot de totale capaciteit van 28 kW bereikt wordt
- 5) De niet geregelde compressor C3 van 10 kW wordt geschakeld en de snelheid van C1 wordt verlaagd zodat de capaciteit overeenkomt met 8 kW (40Hz).
- 6) De frequentie geregelde compressor C1 zal de snelheid verhogen tot de totale capaciteit van 38 kW bereikt wordt.
- 7) Bij het verlagen van de capaciteit zullen de niet geregelde compressoren afschakelen zodra compressor C1 de minimale snelheid heeft bereikt.

**b) Variabel deel kleiner dan de erop volgende compressorstappen:**

Wanneer de capaciteit van het variabele deel van de frequentie geregelde compressor kleiner is dan die van de erop volgende compressoren, vallen er 'gaten' in de capaciteitscurve.

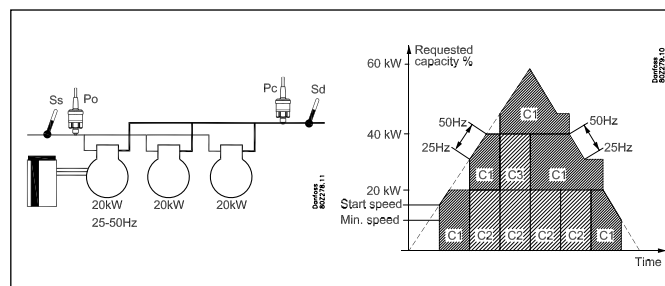
Voorbeeld:

- 1 frequentie geregelde compressor met een nominale capaciteit van 20kW bij 50Hz – bereik frequentie: 25 – 50 Hz
- 2 niet geregelde compressoren van 20kW

Vaste capaciteit = 25 Hz / 50 Hz x 20 kW = 10 kW

Variabele capaciteit = 25 Hz / 50 Hz x 20 kW = 10 kW

De capaciteitscurve ziet er als volgt uit:



Aangezien het variabele deel van de frequentie geregelde compressor kleiner is dan de erop volgende compressoren, vallen er gaten in de capaciteitscurve.

- 1) De frequentie geregelde compressor zal gestart worden zodra de gewenste capaciteit de startcapaciteit (frequentie) heeft bereikt.
- 2) De frequentie geregelde compressor zal de snelheid verhogen tot de maximale snelheid wordt bereikt bij 20 kW.
- 3) De frequentie geregelde compressor zal op maximale snelheid blijven draaien tot de gewenste capaciteit 30 kW heeft bereikt.
- 4) De niet geregelde compressor C2 van 20 kW wordt geschakeld en de snelheid van C1 wordt verlaagd zodat de capaciteit overeenkomt met 10 kW (25Hz). Totale capaciteit = 30 kW.
- 5) De frequentie geregelde compressor zal de snelheid verhogen tot de totale capaciteit van 40 kW bereikt wordt.
- 6) De frequentie geregelde compressor zal op maximale snelheid blijven draaien tot de gewenste capaciteit 50 kW heeft bereikt.
- 7) De niet geregelde compressor C3 van 20 kW wordt geschakeld en de snelheid van C1 wordt verlaagd zodat de capaciteit overeenkomt met 10 kW (25Hz). Totale capaciteit = 50 kW.
- 8) De frequentie geregelde compressor zal de snelheid verhogen tot de totale capaciteit van 60 kW bereikt wordt.
- 9) Bij het verlagen van de capaciteit zullen de niet geregelde compressoren afschakelen zodra compressor C1 de minimale snelheid heeft bereikt.

## Twee frequentie geregelde compressoren

De regelaar is in staat om twee frequentie geregelde compressoren van dezelfde of verschillende grootte aan te sturen. De compressoren kunnen worden gecombineerd met enkele compressoren van dezelfde of verschillende grootte, afhankelijk van de geselecteerde schakelmethode.

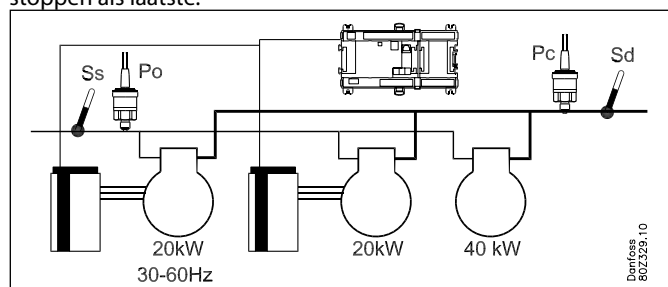
### Algemeen aangaande regeling:

Over het algemeen is de regeling voor twee frequentie geregelde compressor hetzelfde als voor 1. Het voordeel van twee frequentie geregelde compressoren is de zeer lage capaciteit die bereikt kan worden wat een voordeel is tijdens perioden van lage belasting. Tegelijkertijd zorgt het voor een zeer groot variabel regelgebied.

Compressor 1 en 2 hebben allebei hun eigen relaisuitgang om de afzonderlijke frequentieregelaars te stoppen en/of te starten. Beide frequentieregelaars gebruiken hetzelfde analoge uitgangssignaal AO welke is aangesloten op de analoge ingangen van de frequentieregelaars. De relaisuitgangen starten en stoppen de frequentieregelaar en het analoge signaal bepaald de snelheid.

Voorwaarde voor het gebruik van deze regeling is dat beide compressoren hetzelfde frequentiebereik hebben.

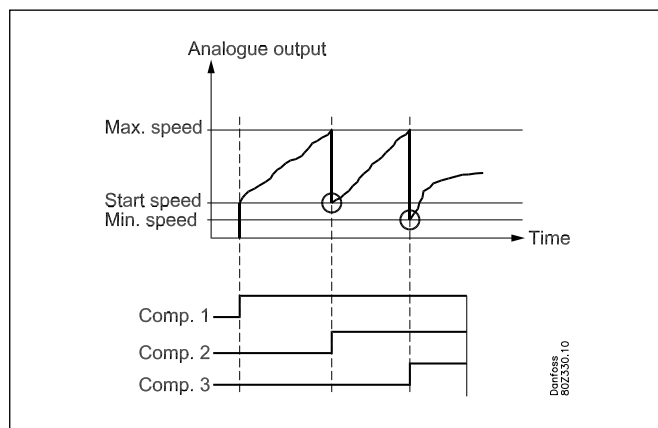
De frequentie geregelde compressoren starten altijd als eerste en stoppen als laatste.



### Inschakelen

De eerste frequentie geregelde compressor zal gestart worden zodra de gewenste capaciteit gelijk is aan de 'Startsnelheid' (de relaisuitgang wordt geschakeld en de analoge uitgang levert een spanning die met deze snelheid overeenkomt). De frequentieregelaar zal de frequentie nu naar de 'Startsnelheid' brengen. De eerste capaciteitsstap is nu ingeschakeld en de regelaar zal nu de gewenste capaciteit bepalen.

De startsnelheid moet altijd op een zodanig hoge waarde staan zodat altijd een goede smering van de compressor wordt bereikt bij opstart. Bij een cyclisch schakelpatroon zal de volgende frequentie geregelde compressor worden ingeschakeld wanneer de eerste compressor op de maximale snelheid draait en de gewenste capaciteit een waarde heeft bereikt waarbij de volgende frequentie geregelde compressor op 'startsnelheid' kan starten. De compressoren draaien nu 'parallel'. De volgende enkele compressoren zullen worden ingeschakeld op basis van het geselecteerde schakelpatroon.



### Regeling – afnemende capaciteit

De frequentie geregelde compressoren blijven altijd als laatste draaien.

Wanneer de gewenste capaciteit tijdens cyclisch bedrijf lager wordt dan de 'Minimale snelheid' voor beide compressoren, zal de frequentie geregelde compressor met het meeste aantal draaiuren worden uitgeschakeld. Tegelijkertijd zal de snelheid van de laatste frequentie geregelde compressor worden opgevoerd naar het niveau dat overeenkomt met de capaciteit van de zojuist uitgeschakelde stap.

### Uitschakelen

De laatste frequentie geregelde compressor zal worden uitgeschakeld wanneer de compressor de minimale snelheid heeft bereikt en de gewenste capaciteit lager dan 1% is (zie ook pump-down functie op pagina 75)

### Timerbeperkingen en beveiligingsuitschakeling

Timerlimieten en veiligheidsuitschakelingen voor frequentie geregelde compressoren worden behandeld volgens de algemene regels die gelden voor individuele schakelpatronen (zie sectie 'Methoden capaciteitsverdeling')

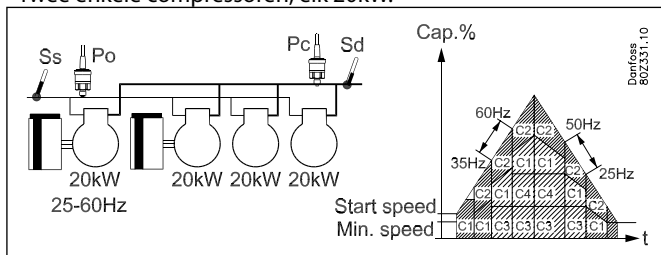
Onderstaand vind u korte omschrijvingen en voorbeelden voor de regeling van twee frequentie geregelde compressoren voor de verschillende schakelpatronen. Voor een meer gedetailleerde beschrijving, raadpleeg de appendix aan het eind van het hoofdstuk.

### Sequentiële regeling

Gedurende sequentieel bedrijf zal de eerste frequentie geregelde compressor altijd als eerste starten. De volgende frequentie geregelde compressor zal worden ingeschakeld wanneer de eerste compressor op de maximale snelheid draait en de gewenste capaciteit een waarde heeft bereikt waarbij de volgende frequentie geregelde compressor op 'startsnelheid' kan inschakelen. De compressoren draaien nu 'parallel'. De volgende enkele compressoren worden in- en uitgeschakeld op basis van het 'First in, Last out' principe.

Voorbeeld:

- Twee frequentie geregelde compressoren met een nominale capaciteit van 20kW en een frequentiebereik van 25-60 Hz.
- Twee enkele compressoren, elk 20kW.

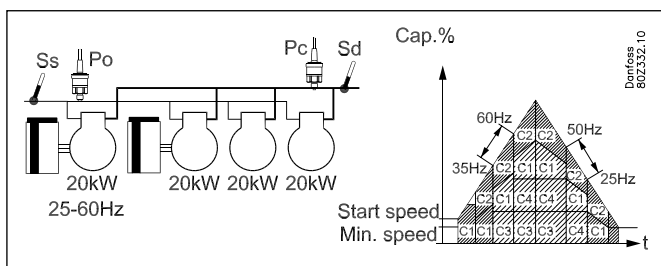


### Cyclische regeling

Bij een cyclische regeling moeten beide frequentie geregelde compressoren van dezelfde grootte zijn. De draaitijden worden geëgaliseerd tussen de compressoren volgens het 'First in – First out' principe. De compressor met het minste aantal draaiuren wordt als eerste ingeschakeld. De volgende frequentie geregelde compressor zal worden ingeschakeld wanneer de eerste compressor op de maximale snelheid draait en de gewenste capaciteit een waarde heeft bereikt waarbij de volgende frequentie geregelde compressor op 'startsnelheid' kan inschakelen. De compressoren draaien nu 'parallel'. De volgende enkele compressoren worden in- en uitgeschakeld op basis van het 'First in – First out' principe.

Voorbeeld:

- Twee frequentie geregelde compressoren met een nominale capaciteit van 20kW en een frequentiebereik van 25-60 Hz.
- Twee enkele compressoren, elk 20kW.

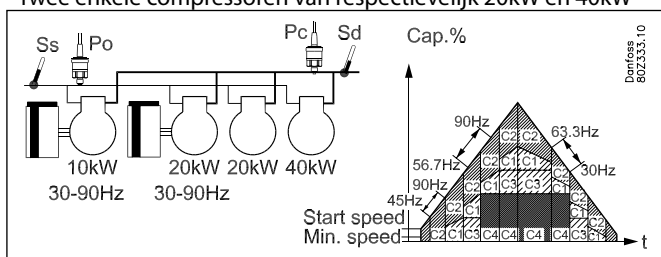


### Best passend

Bij een 'Best passend' schakelmethode, kunnen de frequentie geregelde compressoren van een verschillende grootte zijn. De compressoren worden zodanig geschakeld dat altijd de kleinste mogelijke capaciteitsverandering wordt bereikt. De kleinste compressor zal als eerste worden gestart, daarna zal deze compressor worden uitgeschakeld en zal de tweede compressor worden ingeschakeld. Uiteindelijk zullen beide compressoren ingeschakeld zijn en parallel draaien. De volgende enkele compressoren worden ook altijd volgens de 'best passend' methode worden geschakeld.

Voorbeeld:

- Twee frequentie geregelde compressoren met een nominale capaciteit van respectievelijk 10kW en 20kW
- Frequentiebereik van 25-60Hz
- Twee enkele compressoren van respectievelijk 20kW en 40kW



## Compressor timers

### Tijdvertragingen voor in- en uitschakelen

Om de compressor te beschermen tegen te veel starten en stoppen kunnen er drie tijdvertragingen ingesteld worden.

- Een minimale tijd die verstreken moet zijn tussen twee compressorstarts (antipendel).
- Een minimale aan-tijd van de compressor, voordat deze weer uitgeschakeld mag worden.
- Een minimale UIT tijd, voordat deze weer ingeschakeld mag worden.

Deze tijdvertragingen worden niet gebruikt bij in- en afschakelen van capaciteitskleppen.

### Urenteller

De bedrijfsuren van de compressoren worden geregistreerd, de volgende waarden kunnen worden uitgelezen;

- Bedrijfsuren van voorlaatste 24 uur
- Totaal aantal bedrijfsuren van de compressor

### Teller voor het inschakelingen

Het aantal inschakelingen van de uitgangen wordt geregistreerd, de volgende waarden kunnen worden uitgelezen;

- Aantal inschakelingen van de voorlaatste 24 uur
- Totaal inschakelingen van de uitgang

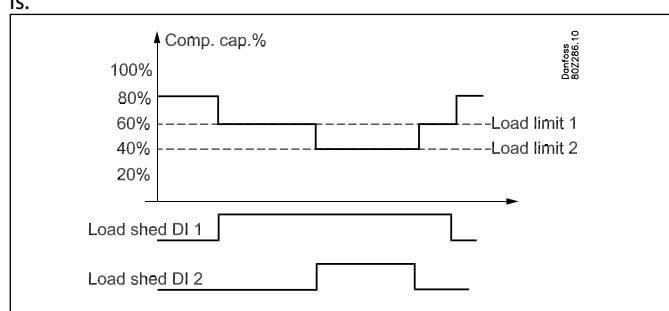
## Load shedding

In sommige gevallen kan het wenselijk zijn om de ingeschakelde compressorcapaciteit gedurende een bepaalde periode te begrenzen om zodoende het opgenomen elektrisch vermogen te beperken.

Hiervoor kunnen desgewenst 1 of 2 digitale ingangen worden gebruikt.

Aan iedere digitale ingang kan een grenswaarde worden gekoppeld zodat het begrenzen van de maximaal in te schakelen compressorcapaciteit desgewenst in twee stappen kan worden uitgevoerd.

Zodra een digitale ingang wordt geactiveerd, wordt de compressorcapaciteit begrensd tot de ingestelde limiet. Als op dat moment de ingeschakelde compressorcapaciteit hoger is dan deze waarde, zal zoveel capaciteit worden afgeschakeld totdat de ingeschakelde capaciteit gelijk aan of onder de ingestelde limiet is.



Wanneer beide digitale ingangen actief zijn, zal de laagste grenswaarde van toepassing zijn.

### Opheffen load shedding

Om te voorkomen dat de load shedding leidt tot temperatuurproblemen, kan de load shedding worden opgeheven.

Voor het opheffen van de load sheddingfunctie moet een grenswaarde voor de zuigdruk worden ingesteld en een vertragingstijd voor beide digitale ingangen.

Als de zuigdruk tijdens de load shedding boven de ingestelde limiet komt en de vertragingstijden van de twee digitale ingangen verstrijken, zal de load sheddingfunctie worden opgeheven en zal de compressorcapaciteit toenemen zodat de zuigdruk weer op de normale referentie komt. De load sheddingfunctie kan dan weer geactiveerd worden.

### Alarm:

Zodra een digitale ingang voor de load shedding wordt geactiveerd, is de normale regeling niet meer actief en zal een alarm worden gegenereerd. Dit alarm kan desgewenst worden onderdrukt.

## Cascade/booster systemen – coördinatie en inspuiting

Bij cascade en booster systemen is het noodzakelijk coördinatie te hebben tussen de lage en de hoge drukregeling. De lage druk compressoren mogen niet starten als de hoge druk compressoren niet draaien.

Daarnaast kan het noodzakelijk zijn om een signaal te geven aan de inspuitregeling van de cascadekoeler zodat de inspuiting gecoördineerd wordt met het starten en stoppen van de compressoren.

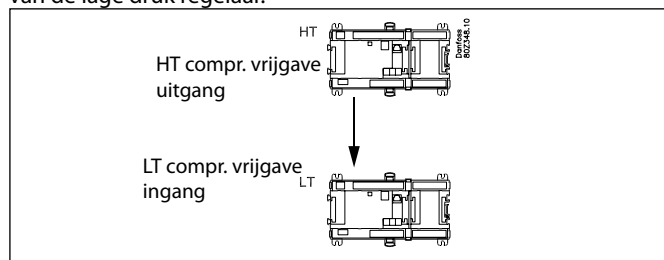
### Coördinatie

De coördinatie tussen de hoge en lage druk compressoren kan op twee manieren worden uitgevoerd:

1) Lage druk/hoge druk compressor vrijgave  
Hier is de hoge druk groep het regelcircuit.

De lage druk groep mag niet starten voordat tenminste 1 hoge druk compressor is gestart.

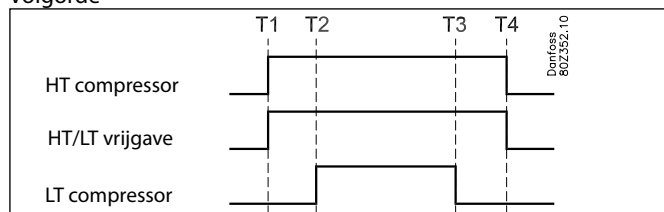
Deze functie wordt verkregen door het aansluiten van een uitgangssignaal van de hoge druk regelaar naar een ingangssignaal van de lage druk regelaar.



Zodra een compressor van het hoge druk circuit draait, zal het relais voor de vrijgave van het lage druk circuit geschakeld zijn. De lage druk regelaar ontvangt het signaal als een 'aan/uit' signaal. Het signaal hoeft niet potentiaal vrij te zijn, maar mag ook een spanningssignaal (bijv. 230V) op een digitale ingang zijn (uitbreidingsmodule).

De bedrading moet zo worden uitgevoerd dat de regelaars galvanisch gescheiden blijven.

### Volgorde



T1: De hoge druk compressor start en het vrijgavesignaal wordt geactiveerd

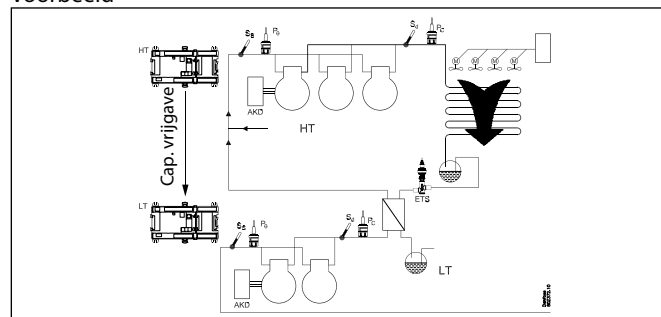
T2: Indien nodig zal de eerste lage druk compressor starten

T3: Laatste lage druk compressor stopt

T4: Laatste hoge druk compressor stopt

Als de laatste hoge druk compressor stopt voor 'T3', zal het vrijgavesignaal wegvallen en daarmee stoppen ook de lage druk compressoren.

### Voorbeeld



Hoge druk regelaar:

- LT/HT coördinatie = HT vrijgave
- De hoge druk regelaar gebruikt een uitgang 'HT compr. vrijgave' die wordt geactiveerd zodra de eerste hoge druk compressor start.

Lage druk regelaar:

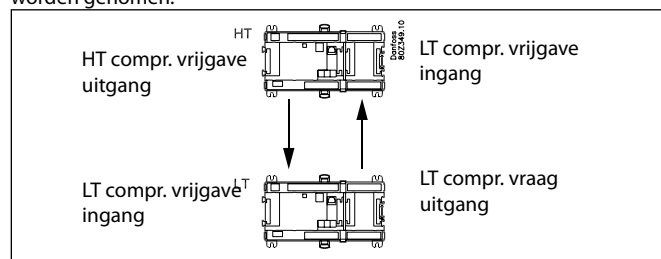
- LT/HT coördinatie = LT vrijgave
- De lage druk regelaar gebruikt een ingang 'LT compr. vrijgave' die is aangesloten op een uitgangssignaal van de hoge druk regelaar. Wanneer de ingang een signaal ontvangt van de hoge druk regelaar, zal de eerste lage druk compressor gestart worden.

2) Lage druk/hoge druk coördinatie

Hier kan de hoge druk groep starten als gevolg van:

- Belasting in het hoge druk circuit
- Vraag van het lage druk circuit

Het hoge druk circuit zal er nog steeds voor zorgen dat de lage druk compressoren alleen starten als tenminste 1 hoge druk compressor draait. Het zorgt er ook voor dat alle beveiligingstimers en compressortimers in acht worden genomen.



Hiervoor wordt op beide regelaars een relaisuitgang en een aan/uit ingang gebruikt.

(De bedrading moet zo worden uitgevoerd dat de regelaars galvanisch gescheiden blijven).

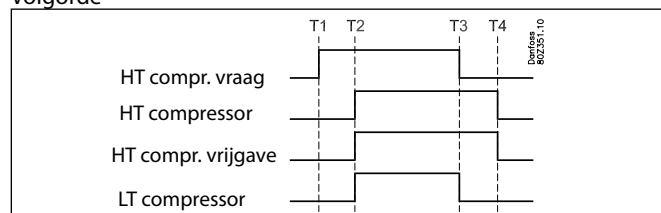
- Het uitgangssignaal van de hoge druk regelaar 'HT compr. vrijgave' geeft een signaal naar een ingang op de lage druk regelaar 'LT compr. vrijgave'.

- Het uitgangssignaal van de lage druk regelaar 'LT compr. vraag' geeft een signaal naar een ingang op de hoge druk regelaar 'HT compr. vraag'.

Wanneer de lage druk regelaar een compressor moet starten, zal het uitgangssignaal 'LT compr. vraag' worden geactiveerd.

Wanneer de hoge druk regelaar dit signaal ontvangt, zal het een compressor starten en tegelijkertijd een signaal terug sturen naar een ingang op de lage druk regelaar om aan te geven dat een hoge druk compressor draait.

### Volgorde



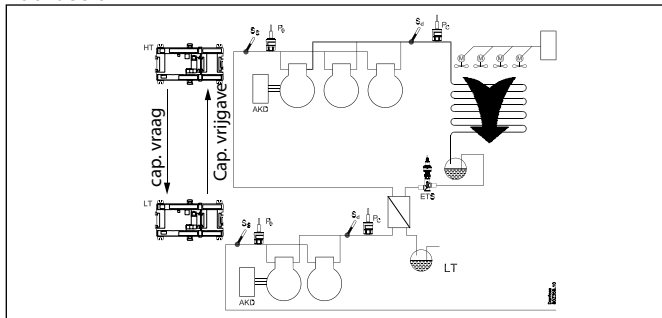
T1: De belasting op het lage druk circuit vereist het inschakelen van een compressor. Het lage druk circuit vraagt om een compressorstart van het hoge druk circuit.

T2: Eerste hoge druk compressor start na verloop van eventuele anti-pendeltijd

T3: Laatste lage druk compressor stopt

T4: Laatste hoge druk compressor stopt

#### Voorbeeld



#### Hoge druk regelaar:

- LT/HT coördinatie = HT coördinatie
- De hoge druk regelaar gebruikt:
  - Een uitgang 'HT compr. vrijgave', welke wordt geactiveerd als de eerste hoge druk compressor start.
  - Een ingang 'HT compr. vraag', welke een signaal ontvangt van de lage druk regelaar.

#### Lage druk regelaar

- LT/HT coördinatie = LT coördinatie
- De lage druk regelaar gebruikt:
  - Een ingang 'LT compr. vrijgave', welke is verbonden met een uitgang 'HT compr. vrijgave' op de hoge druk regelaar.
  - Een uitgang 'LT compr. vraag', welke is verbonden met een ingang 'HT compr. vraag' op de hoge druk regelaar.

#### Tijdvertraging voor signalen

Om een optimale coördinatie te verkrijgen tussen het hoge druk en lage druk circuit is het mogelijk om tijdvertragingen te definiëren op alle in- en uitgangssignalen.

#### HT compressor vrijgave vertraging

Hier wordt het uitgangssignaal van de hoge druk regelaar vertraagd.

Dit betekent dat de hoge druk compressoren gedurende deze tijdvertraging draaien voordat de lage druk compressoren vrijgegeven worden om te starten.

#### HT compressor vraag vertraging

Hier wordt het ingangssignaal 'HT compr. vraag' vertraagd op de hoge druk regelaar en daarmee de start van de eerste hoge druk compressor.

Deze vertraging kan gebruikt worden als het lage druk circuit te vaak een opstart van de hoge druk compressoren vraagt.

#### LT compressor vrijgave vertraging

Hier wordt het ingangssignaal 'LT compr. vrijgave' vertraagd op de lage druk regelaar.

Dit betekent dat de hoge druk compressoren gedurende deze tijdvertraging draaien voordat de lage druk compressoren vrijgegeven worden om te starten.

#### LT compressor vraag vertraging

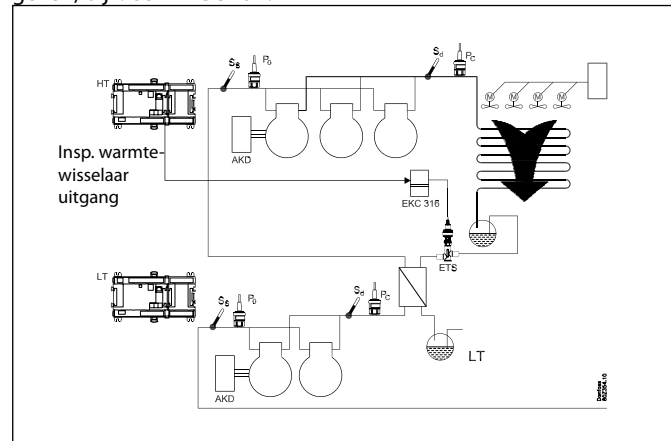
Hier wordt het uitgangssignaal 'LT compr. vraag' vertraagd van de lage druk regelaar. Deze vertraging kan gebruikt worden als het lage druk circuit te vaak een opstart van de hoge druk compressoren vraagt.

#### Inspuitsignaal warmtewisselaar

De inspuiting in de warmtewisselaar wordt meestal gecoördineerd met het starten en stoppen van de eerste compressor. De inspuiting moet starten zodra de eerste compressor start en stoppen zodra de laatste compressor stopt.

Afhankelijk van het systeemtype/ontwerp, kan het een voordeel hebben om de inspuiting te synchroniseren met de lage of hoge druk compressoren.

Een relaisuitgang kan worden gebruikt voor de synchronisatie van dit signaal. De relaisuitgang kan worden gebruikt om een magneetklep aan te sturen of om een startsignaal aan een regelaar te geven, bijv. een EKC 316A.

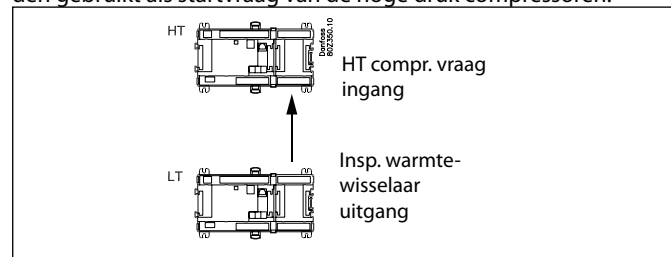


#### Uitzonderingen voor coördinatie

Bij sommige cascade systemen moeten de lage druk compressoren zonder vrijgave van de hoge druk compressoren kunnen starten.

Let hierbij op dat het niet gegarandeerd kan worden dat de hoge druk compressoren klaar zijn om te starten wanneer deze een startsignaal krijgen. Zorg ervoor dat de lage druk compressoren worden uitgeschakeld door de hoge druk beveiliging (Pc max.) als de hoge druk compressoren niet kunnen/mogen starten.

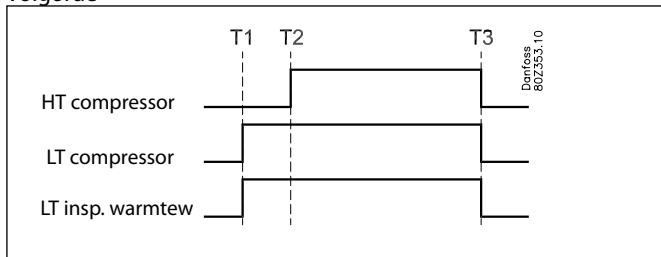
In dit geval kan het inspuitsignaal van de lage druk regelaar worden gebruikt als startvraag van de hoge druk compressoren.



- Het inspuitsignaal van de lage druk regelaar is aangesloten op het ingangssignaal 'HT compr. vraag' van de hoge druk regelaar.

Wanneer de lage druk regelaar de eerste compressor start, zal het inspuitsignaal geactiveerd worden en daarmee om een start van de hoge druk compressoren vragen. Zodra een eventuele startvertraging in de hoge druk regeling is verstreken, zal de eerste hoge druk compressor starten.

### Volgorde

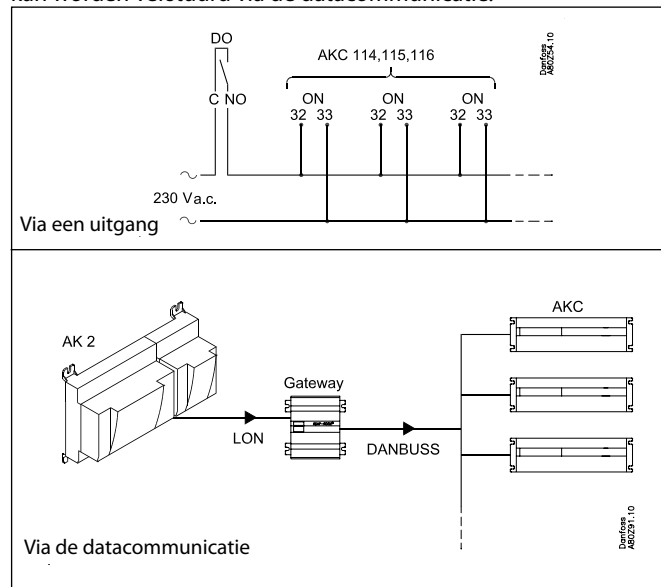


- T1: De belasting op het lage druk circuit zorgt voor compressorcapaciteit  
De eerste lage druk compressor start en activeert het inspuitsignaal en daarmee de ingang 'HT compr. vraag' op de hoge druk regelaar.
- T2: Eerste hoge druk compressor start na verstrijken van eventuele timers.
- T3: Laatste lage druk compressor stopt en verwijdert daarmee de compressorvraag aan het hoge druk circuit, waarna de hoge druk compressoren stoppen.

### Injection ON – vrijgave ventielen

#### Vrijgave ventielen

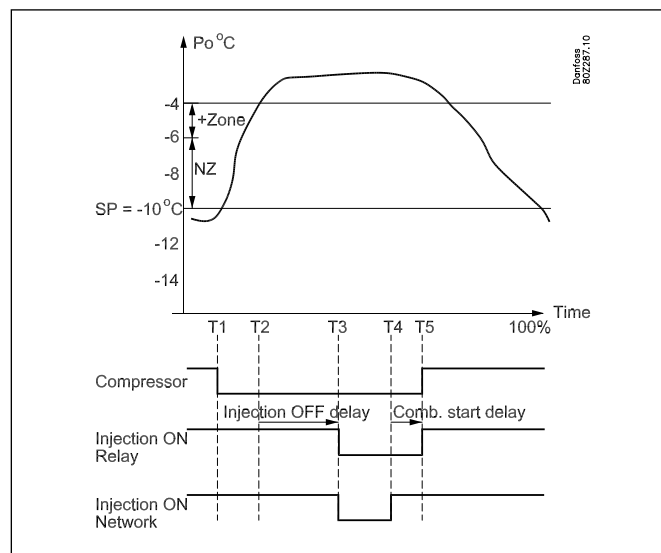
Elektronische ventielen moeten gesloten worden indien alle compressoren zijn gestopt en in storing staan en dus niet meer kunnen starten. Dit om te voorkomen dat de verdampers vollopen met vloeistof, wat vloeistofslag bij het opstarten van de compressoren tot gevolg kan hebben. De vrijgave kan plaats vinden door middel van een uitgang op de regelaar of dit signaal kan worden verstuurd via de datacommunicatie.



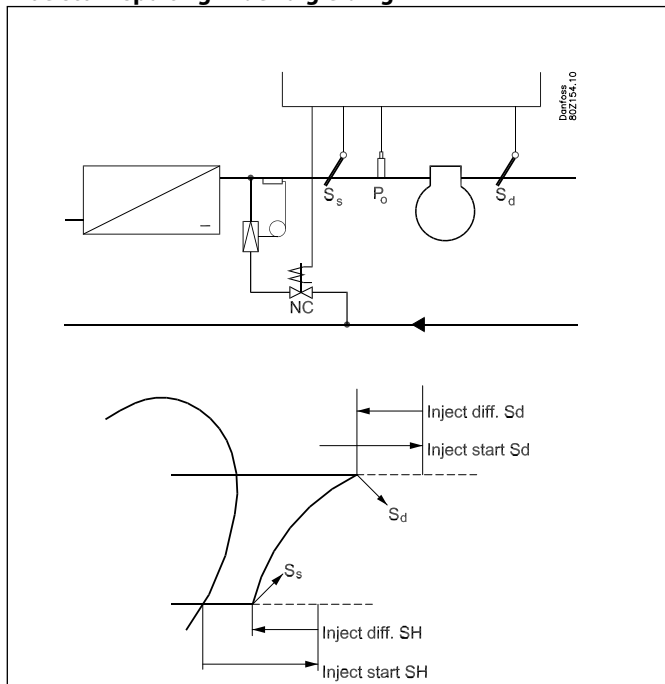
De functie wordt hieronder omschreven:

- T1) De 'laatste' compressor schakelt uit
- T2) De zuigdruk stijgt tot een waarde die overeenkomt met  $P_o \text{ Ref} + \text{NZ} + \text{'Zone K'}$ , maar er mag geen compressor starten vanwege een anti-pendeltimer of een veiligheidsuitschakeling.
- T3) De tijdvertraging 'Injection OFF delay' verstrijkt en alle inspuiventielen worden geforceerd gesloten via de relaisuitgang op de regelaar of via een netwerk signaal.
- T4) De 'eerste' compressor is klaar om te starten. Het 'geforceerd sluiten' signaal via het netwerk wordt nu opgeheven.
- T5) De tijdvertraging 'Comp. Start delay' verstrijkt en het 'geforceerd sluiten' signaal via de relaisuitgang wordt opgeheven tegelijk met het starten van de 'eerste' compressor.

Het opheffen van het 'geforceerd sluiten' signaal via het netwerk vindt eerder plaats dan via de relaisuitgang, omdat het verspreiden van dit signaal via het netwerk wat meer tijd kost.



## Vloeistofinspuiting in de zuigleiding



De persgastemperatuur kan laag worden gehouden door middel van vloeistofinspuiting in de zuigleiding.

De inspuiting wordt bewerkstelligd door een thermostatisch expansieventiel in serie met een magneetklep welke op de regelaar is aangesloten.

De regeling kan op twee manieren geschieden:

1. De vloeistofinspuiting wordt volledig geregeld op basis van de oververhitting in de zuigleiding. Twee waarden worden hiervoor ingesteld - een startwaarde en een differentie waarop de inspuiting wordt gestopt.
2. De vloeistofinspuiting wordt zowel door de oververhitting geregeld (zie boven) als door de persgastemperatuur  $S_d$ . Vier waarden worden hiervoor ingesteld - twee als boven vermeld en twee voor de  $S_d$  functie, een startwaarde en een differentie. De inspuiting wordt gestart zodra beide startwaarden worden overschreden en wordt gestopt als één van de twee functies uitschakeld.

### Tijdvertraging

Een tijdvertraging kan worden ingesteld zodat de inspuiting wordt vertraagd tijdens het opstarten.

## Beveiligingsfuncties

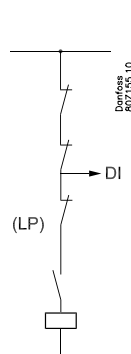
### Signaal compressorbeveiligingscircuit

De regelaar bewaakt het beveiligingscircuit van iedere compressor. Het signaal van het beveiligingscircuit wordt aangesloten op een ingang.

(Het beveiligingscircuit moet de compressor uitschakelen zonder tussenkomst van de regelaar)

Als het beveiligingscircuit wordt onderbroken, zal de regelaar alle uitgangen van de betreffende compressor uitschakelen en een alarm geven. De andere compressoren blijven normaal in bedrijf.

#### Algemeen beveiligingscircuit

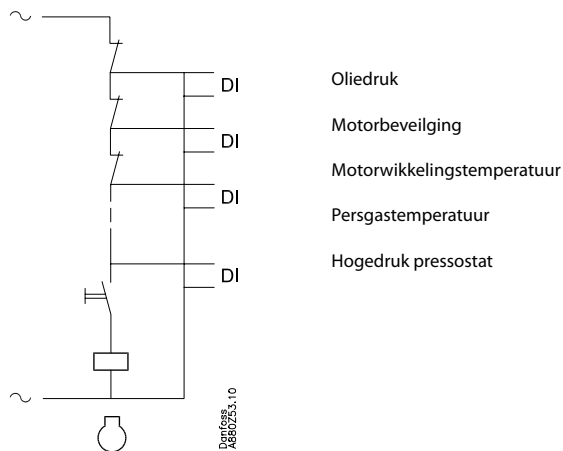


Indien er een lage druk pressostaat wordt gebruikt in het beveiligingscircuit, moet deze geplaatst worden aan het einde van het circuit. Er is een risico dat de regeling geblokkeerd raakt en niet meer automatisch opstart. Zie onderstaand voorbeeld

Als een alarm nodig is welke ook de lage druk pressostaat bewaakt, kan een 'algemeen alarm' worden gedefinieerd (dit alarm beïnvloedt de regeling niet) Zie sectie 'Algemene functies'.

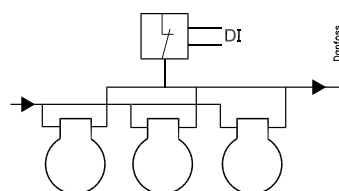
#### Uitgebreid beveiligingscircuit

In plaats van een algemeen beveiligingscircuit, kan de bewakingsfunctie worden uitgebreid. Op deze manier kunnen concrete alarmen worden gegeven, die precies aangeven wat het probleem is. De volgorde van de beveiligingen moeten op de volgende manier worden aangesloten. Het is niet noodzakelijk dat alle beveiligingen gebruikt te worden.



#### Gemeenschappelijk beveiligingscircuit

Een gemeenschappelijk beveiligingssignaal kan ook worden ontvangen van de complete 'zuiggroep'. Alle compressoren zullen uitschakelen als het beveiligingscircuit wegvalt.





Tijdvertraging met veiligheidsuitschakeling:

In combinatie met de veiligheidsuitschakeling van een compressor kunnen twee tijdvertragingen worden gedefinieerd:

Uitschakelvertraging: vertragingstijd van alarmsignaal van de veiligheidsuitschakeling totdat de compressor uitschakeld (LET OP, deze tijd is van toepassing op alle ingangen met betrekking tot deze compressor).

Herstarttijd: de minimale tijd dat een compressor storingsvrij moet zijn voordat deze weer gestart mag worden.

#### **Bewaking van de oververhitting**

Dit is een bewakingsfunctie gebaseerd op de metingen van de zuigdruk  $P_o$  en de zuiggasttemperatuur  $S_s$ . Als de oververhitting lager of hoger is dan de ingestelde alarmgrenzen, wordt er na een bepaalde tijd een alarm gegeven.

#### **Bewaking van de persgastemperatuur (Sd)**

Deze functie schakelt stapsgewijs compressorstappen uit zodra de persgastemperatuur boven een bepaalde grens komt. De alarmgrens kan gedefinieerd worden in een bereik van 0 tot 150°C.

De functie start als de persgastemperatuur 10 K onder de ingestelde alarmgrens ligt. Op dat moment wordt de gehele condensorcapaciteit ingeschakeld en tegelijkertijd wordt 33% compressorcapaciteit uitgeschakeld (minimaal 1 stap). Deze procedure wordt iedere 30 seconden herhaald en een alarm wordt gegeneerd.

Als de persgastemperatuur gelijk is aan de alarmgrens, worden alle compressoren uitgeschakeld

Als aan onderstaande voorwaarden is voldaan wordt een normale compressorregeling weer toegestaan:

- De Sd temperatuur is 10 K onder de alarmgrens gezakt
- De tijdvertraging is verstreken (zie verder)

Een normale condensorregeling is toegestaan indien de temperatuur tot 10 K onder de alarmgrens is gedaald.

#### **Bewaking van de minimale zuigdruk (Po)**

Deze functie schakelt onmiddellijk alle compressorstappen uit in het geval de zuigdruk onder de alarmgrens komt. De alarmgrens kan worden ingesteld in een bereik van -120 tot 30°C.

De zuigdruk wordt gemeten via een drukopnemer.

Bij uitschakeling van de compressoren wordt de alarmfunctie geactiveerd:

Als aan onderstaande voorwaarden is voldaan wordt een normale compressorregeling weer toegestaan:

- De zuigdruk is boven de uitschakelgrens
- De tijdvertraging is verstreken (zie verder)

#### **Bewaking van de maximale condensatiedruk (Pc)**

Deze functie schakelt alle condensorstappen in, terwijl de compressorstappen geleidelijk uitgeschakeld worden, zodra de condensordruk een bepaalde alarmgrens overschrijdt. De alarmgrens kan worden ingesteld in een bereik van -30 en 100°C. De condensordruk wordt gemeten met een drukopnemer.

De functie start bij een condensordruk die 3K lager ligt dan de ingestelde alarmgrens. Op dat moment wordt de gehele condensorcapaciteit ingeschakeld en tegelijkertijd 33% compressorcapaciteit uitgeschakeld (minimaal 1 stap). Deze procedure wordt iedere 30 seconden herhaald en een alarm wordt gegeneerd.

Als de condensatiedruk gelijk is aan de alarmgrens worden alle compressoren uitgeschakeld, de condensorcapaciteit blijft ingeschakeld en de vrijgave van de expansieventielen wordt gestopt.

Het alarm verdwijnt als de condensatiedruk minimaal één minuut 3K onder de ingestelde alarmgrens is. De compressoren worden weer ingeschakeld als er voldaan wordt aan het volgende:

- de condensatiedruk moet 3 K onder de alarmgrens zijn
- de tijdvertraging voor herstart is verstreken

Vertraging van PC max. alarmen (max. condensatiedruk)

Het is mogelijk om het 'Hoge condensatiedruk' alarm (Pc max.) te vertragen.

De regelaar zal wel alle compressoren uitschakelen, maar zal het alarm pas later versturen.

Deze vertraging is zinvol voor cascade/booster systemen waar de maximale condensatiedruk (Pc. max.) wordt gebruikt om de compressoren in het lage druk circuit uit te schakelen als de hoge druk compressoren niet gestart zijn.

#### **Tijdvertraging**

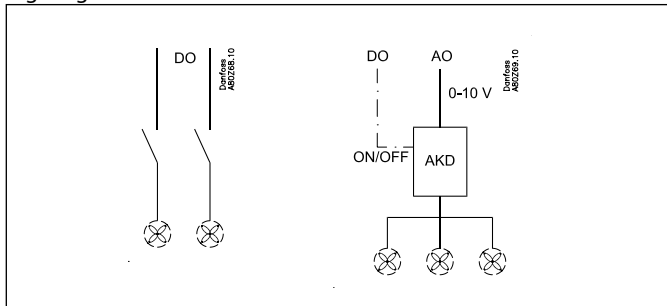
Voor de eerder genoemde beveiligingen is een gemeenschappelijke tijdvertraging; bewaking van de maximale persgastemperatuur en de bewaking van de minimale zuigdruk. Na het uitschakelen op een beveiliging zal de regeling niet eerder starten voordat de vertraging is verstreken en het probleem is opgelost.

#### **Alarm voor te hoge zuigdruk**

Een alarmgrens kan worden ingesteld welke actief wordt zodra de zuigdruk te hoog wordt. Een alarm zal worden verstuurd zodra de bijbehorende tijdvertraging is verstreken. De regeling zal onveranderd doorgaan.

# Condensor

Condensorregeling vindt plaats via een stappenregeling of toerenregeling van de ventilatoren.



- **Stappenregeling**  
De regelaar kan maximaal 6 condensorstappen regelen die sequentieel in- en uitgeschakeld worden.
- **Toerenregeling**  
De analoge uitgang van de regelaar is aangesloten op een toerenregeling. Alle ventilatoren worden toerengeregeld. Het is mogelijk in combinatie met de toerenregeling ventilatoren aan en uit te schakelen. De regeling wordt dan gebaseerd op het volgende;
  - Alle ventilatoren hebben hetzelfde toerental
  - Alleen het noodzakelijke aantal ventilatoren is actief

## Capaciteitsregeling van de condensor

De condensordruk wordt geregeld aan de hand van de actuele waarde van de condensatiedruk en is afhankelijk of de druk dalende of stijgende is.

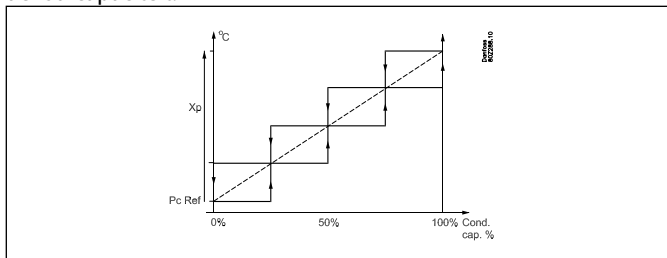
De regeling maakt gebruik van een PI-regeling, die eventueel ook kan veranderd worden in een P-regeling.

### PI-regeling

De regelaar schakelt ventilatoren in, zodat het verschil tussen de actuele condensordruk en de ingestelde waarde zo klein mogelijk is.

### P-regeling

De regelaar schakelt ventilatoren in, afhankelijk van het verschil tussen de actuele condensordruk en de ingestelde waarde. De proportionele band  $X_p$  geeft de afwijking aan bij 100% condensorcapaciteit.



### Capaciteitscurve

Bij lucht gekoelde condensoren, geeft de eerste capaciteitsstap altijd relatief gezien meer capaciteit dan de erop volgende capaciteitsstappen. De toename in capaciteit die door iedere extra stap wordt geproduceerd neemt geleidelijk af naarmate er meer stappen worden ingeschakeld.

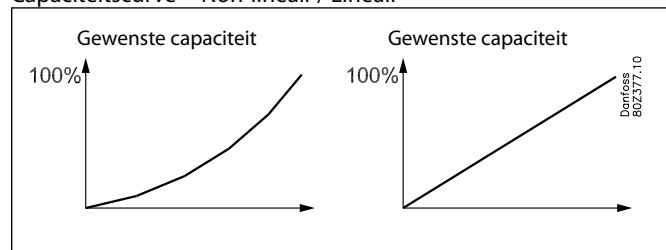
Dit betekent dat de capaciteitsregeling meer versterking nodig heeft bij hoge capaciteiten dan bij lage capaciteiten. In dat geval zal de capaciteitsregeling voor condensorregeling met een gebogen capaciteitscurve moeten werken, zodat de versterking

optimaal is bij zowel hoge als lage capaciteiten.

Op sommige installaties is het bovenstaande 'probleem' al gecompenseerd door middel van een binaire aansluiting van de condensorventilatoren: bij een lage capaciteit worden weinig ventilatoren ingeschakeld en bij een hoge capaciteit worden veel ventilatoren ingeschakeld, bijvoorbeeld 1-2-4-8 etc. In dit geval wordt de non-lineaire versterking al gecompenseerd en is het gebruik van een gebogen capaciteitscurve niet nodig.

Het is daarom ook mogelijk om te selecteren of een gebogen capaciteitscurve (Non-linear) of een rechte capaciteitscurve (Linear) gewenst is voor de condensorregeling.

Capaciteitscurve = Non-linear / Linear



Capaciteitscurve = Non-linear

Capaciteitscurve = Linear

### Selectie regelsensor

De capaciteitsregeling kan regelen op basis van een condensatiedruk  $P_c$  of een mediumtemperatuur  $S_7$ .

Regelsensor =  $P_c / S_7$

Als de  $S_7$  sensor is geselecteerd als regelsensor, zal de  $P_c$  nog steeds gebruikt worden voor het beveiligen van een te hoge condensatiedruk en zal ervoor zorgen dat compressorcapaciteit wordt afgeschakeld bij een te hoge condensatiedruk.

Regeling bij sensorfout:

Regelsensor =  $P_c$

Als  $P_c$  is geselecteerd als regelsensor, zal bij een sensorfout 100% condensorcapaciteit worden ingeschakeld, maar de compressorregeling zal normaal blijven.

Regelsensor =  $S_7$

Als de  $S_7$  is geselecteerd als regelsensor, zal bij een sensorfout de regeling doorgaan op basis van het  $P_c$  signaal, maar met een referentie die 5K hoger ligt dan de actuele referentie. Als zowel de  $S_7$  als de  $P_c$  sensor een sensorfout hebben, zal 100% condensorcapaciteit ingeschakeld worden, maar de compressorregeling zal normaal blijven.

## Referentie van de condensatiedruk

De instelling van de condensatiedruk kan op twee manieren gedefinieerd worden. Als een vaste referentie, of als een vlottende referentie afhankelijk van de buitentemperatuur.

### Vaste referentie

De instelling voor de condensatiedruk wordt ingesteld in  $^{\circ}C$

### Vlottende referentie

Deze functie staat een verschuiving van de condensatiedruk-

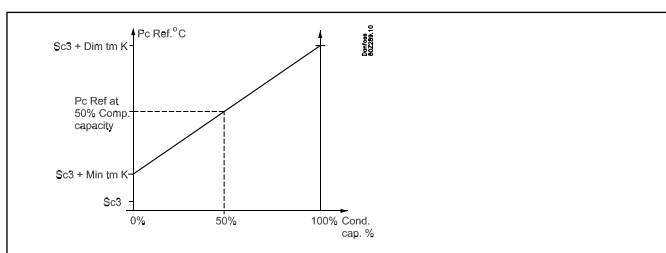
instelling toe, is afhankelijk van de buitentemperatuur en is toegestaan binnen een vastgesteld gebied.

Door een vlottende condensorregeling te combineren met elektronische expansieventielen kan veel energie bespaard worden. Door middel van elektronische ventielen is het mogelijk om met een lage condensatiedruk te werken (eventueel afhankelijk van de buitentemperatuur) en daarmee de energieopname te verlagen aangezien elke graad verlaging een energiebesparing van 2% oplevert.

### PI-regeling

De referentie wordt gebaseerd op:

- de buitentemperatuur gemeten met de Sc3 sensor.
- Het minimum temperatuurverschil tussen de buitentemperatuur en de condensatietemperatuur bij 0% compressorcapaciteit
- het maximale temperatuurverschil tussen de buitentemperatuur en de condensatiedruk (selectie condensor) (Dim tmK)
- de ingeschakelde compressorcapaciteit

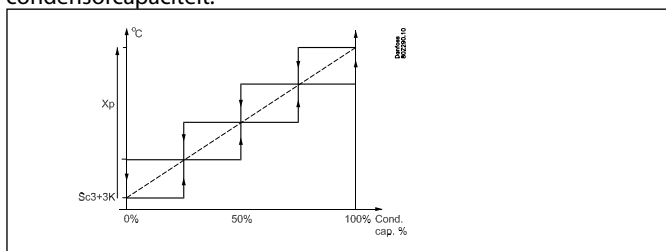


Het minimum temperatuurverschil (min tm) bij lage belasting moet ongeveer op 6K worden ingesteld. Deze instelling voorkomt het probleem dat alle ventilatoren draaien bij 0% compressorcapaciteit.

Stel het temperatuurverschil (dim tm) in bij maximale belasting (bijvoorbeeld 15 K). De regelaar houdt nu een temperatuurverschil aan afhankelijk van de ingeschakelde compressorcapaciteit.

### P-regeling

De referentie bij de P-regeling start bij 3 K boven de buitentemperatuur. De proportionele band Xp geeft het verschil weer bij 100% condensorcapaciteit.

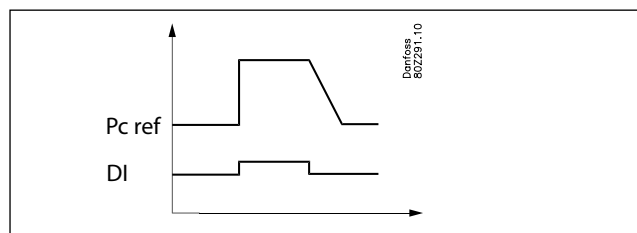


### Warmteterugwinningsfunctie

De warmteterugwinningsfunctie kan gebruikt worden op installaties waar het hete persgas voor verwarmingsdoeleinden moet worden gebruikt. Zodra de functie wordt geactiveerd zal de referentie voor de condensatietemperatuur worden verhoogd naar een ingestelde waarde en zal een relaisuitgang worden geschakeld welke een magneetklep kan schakelen. De functie kan op twee manieren worden geactiveerd:

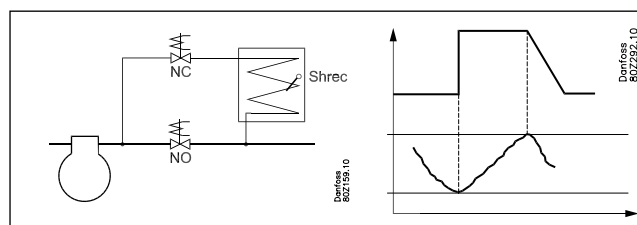
#### 1. Door middel van een digitale ingang

In dit geval wordt de warmteterugwinningsfunctie geactiveerd via een extern signaal van bijvoorbeeld een gebouwbeheersysteem. Zodra de functie wordt geactiveerd zal de referentie voor de condensatietemperatuur worden verhoogd naar een ingestelde waarde en zal een relaisuitgang worden geschakeld welke een magneetklep kan schakelen.



#### 2. Door middel van een thermostaatfunctie

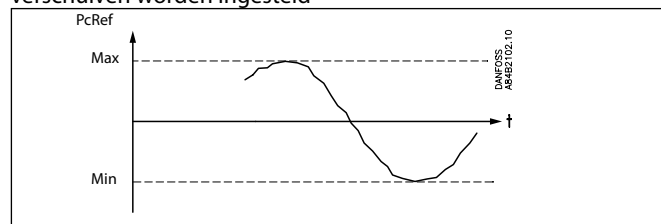
Deze functie kan worden gebruikt als het hete gas bijvoorbeeld een watertank moet opwarmen. Een temperatuursensor wordt gebruikt om de functie te activeren en deactiveren. Wanneer de temperatuur bij de sensor lager wordt dan een ingestelde waarde, zal de warmteterugwinningsfunctie worden geactiveerd. De referentie voor de condensatiedruk wordt nu verhoogd naar een ingestelde waarde en tegelijkertijd zal een relaisuitgang op de regelaar worden geschakeld welke een magneetklep schakelt zodat het hete gas door de warmtewisselaar in de watertank wordt gestuurd. Zodra het water de juiste temperatuur heeft bereikt zal de functie worden uitgeschakeld.



In beide gevallen zal, zodra de warmteterugwinningsfunctie wordt uitgeschakeld, de referentie voor de condensatietemperatuur langzaam zakken volgens de ingestelde verlaging van 'Kelvin/minuut'.

### Begrenzing van de referentie

Om de installatie te beschermen tegen een te hoge of een te lage referentie, moeten de grenzen waarbinnen de referentie kan verschuiven worden ingesteld



### Handmatig regelen van de condensorcapaciteit

Het is mogelijk om de condensorcapaciteit handmatig te regelen waarbij de normale regeling en de beveiligingsfuncties genegeerd worden.

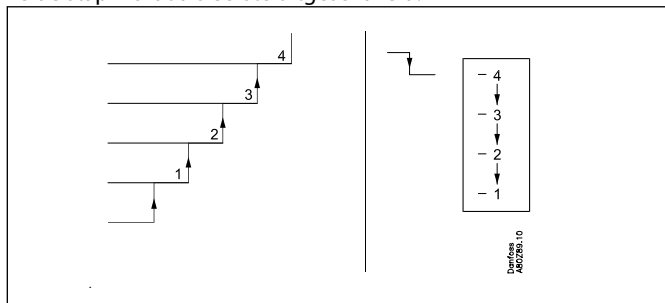
Handbediening via instellingen. De regeling wordt op handbediening gezet. De capaciteit wordt ingesteld als percentage van de totale capaciteit.

Handbediening via de handbedieningschakelaars op de voorkant van de uitbreidingsmodulen. Indien er een handbediening plaats vindt via de handbedieningschakelaars, merkt de regelaar dit op en bij iedere overschrijding van een alarmgrens wordt er een alarm verstuurd. De regelaar stuurt in deze situatie geen uitgangen aan.

# Capaciteitsregeling

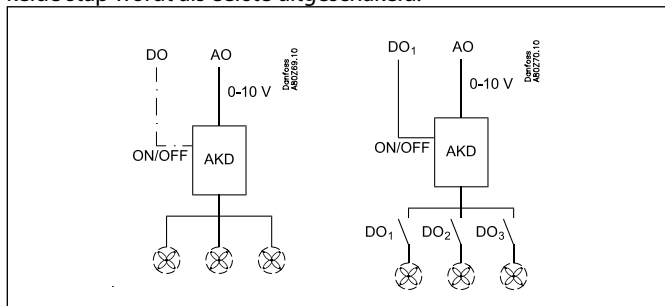
## Stappenregeling

Er wordt sequentieel in- en uitgeschakeld. De laatste bijgeschakelde stap wordt als eerste uitgeschakeld.



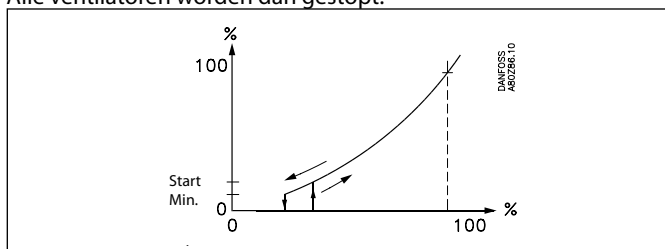
## Toerenregeling

Er wordt sequentieel in- en uitgeschakeld. De laatste bijgeschakelde stap wordt als eerste uitgeschakeld.



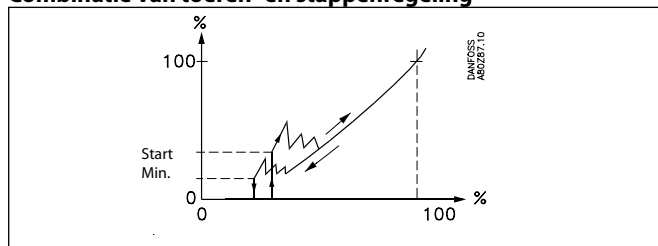
## Toerenregeling met vrijgave signaal

Een analoge uitgang wordt aangesloten op een toerenregeling. Alle ventilatoren worden tegelijkertijd geregeld. Een aan/uit signaal van de regelaar geeft de toerenregelaar wel of niet vrij. Alle ventilatoren worden dan gestopt.



De regelaar start de frequentieregelaar als de capaciteitsvraag correspondeert met de startfrequentie. De regelaar stopt de frequentieregelaar als de capaciteitsvraag lager is geworden dan het minimaal toelaatbare toerental van de ventilatoren.

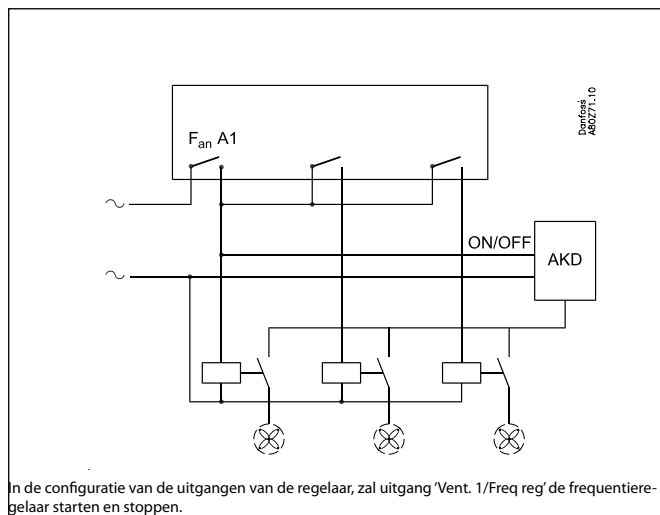
## Combinatie van toeren- en stappenregeling



De analoge uitgang van de regelaar is aangesloten op een toerenregeling.

Alle ventilatoren worden toerengeregeld. Het is mogelijk om een combinatie van een stappen- en toerenregeling te maken.

De regelaar kan dan individueel een condensorstap stoppen of vrijgeven.

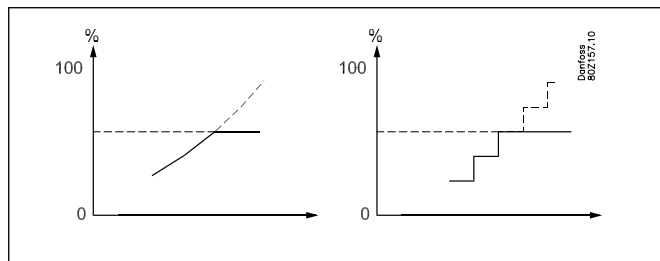


In de configuratie van de uitgangen van de regelaar, zal uitgang 'Vent. 1/Freq reg' de frequentieregelaar starten en stoppen.

## Capaciteitsbegrenzing tijdens nachtbedrijf

Deze functie wordt gebruikt om het geluid van de ventilatoren tot een minimum te beperken. Dit wordt voornamelijk gebruikt in samenwerking met een frequentieregeling, maar kan ook werken bij een stappenschakeling.

De instellingen in de regelaar wordt ingevuld als een percentage van de totale capaciteit.



De begrenzing wordt genegeerd als veiligheidsfuncties Sd max. (persgas) of Pc max. (condensordruk) actief worden.

## Condensorstappenschakelingen

### Tijdvertragingen voor in- en uitschakelen

Er worden geen tijdvertragingen ingesteld voor het in- en uitschakelen van de condensorstappen, behalve de tijdvertragingen die gelden voor de PI en P regeling.

### Urenteller

De bedrijfsuren van de ventilatoren worden geregistreerd, de volgende waarden kunnen worden uitgelezen:

- Bedrijfsuren van de afgelopen 24 uur
- Totale bedrijfsuren sinds de laatste reset van de timer

### Teller voor de inschakelingen

Het aantal inschakelingen van de ventilatoren wordt geregistreerd. De volgende waarden kunnen worden uitgelezen;

- Aantal inschakelingen voorlaatste 24 uur
- Totale aantal inschakelingen sinds de laatste reset van de teller

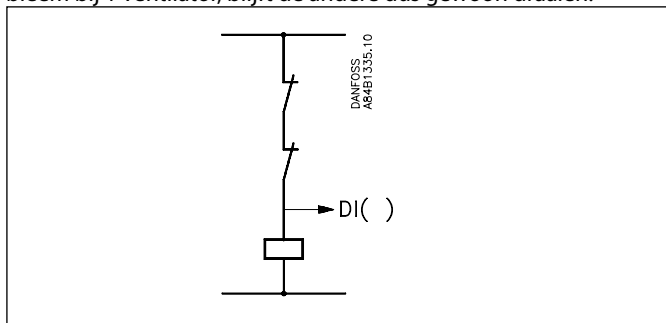
## Beveiligingsfuncties voor de condensor

### Beveiligingen van de ventilatoren en de frequentieregelaar

De regelaar bewaakt het beveiligingscircuit van de individuele condensorventilatoren. Het signaal van het beveiligingscircuit wordt aangesloten op een ingang van de regelaar (DI).

Als het beveiligingscircuit wordt onderbroken, zal de regelaar de betreffende stap uitschakelen. De overgebleven ventilatoren blijven in normaal bedrijf.

Het bijbehorende relais wordt niet uitgeschakeld. De reden hiervoor is dat ventilatoren vaak in paren worden geschakeld, maar 1 gezamenlijk veiligheidscircuit hebben. Met een probleem bij 1 ventilator, blijft de andere dus gewoon draaien.



### Intelligente storingsanalyse, in de condensorluchtstroom (FDD)

De regelaar verzamelt metingen van de condensorregelingen en geeft een waarschuwing indien de condensorcapaciteit terugloopt. De meest voorkomende redenen voor deze waarschuwing zijn:

- Vervuiling van de condensor
- Lucht of stikstof in het koelsysteem
- Ventilatorproblemen

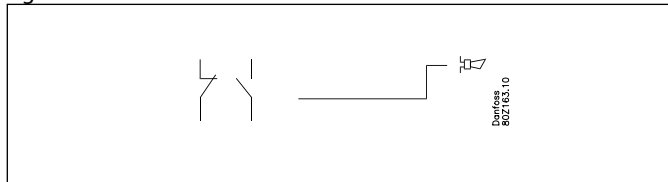
De functie heeft de buitentemperatuur (Sc3) nodig voor het maken van de analyse en de compressorstappen moeten identiek zijn.

Bij het aanzetten van de analysefunctie moet de condensor schoon zijn. Deze informatie wordt opgeslagen in de regelaar en constant vergeleken met de actuele metingen.

## Algemene functies

### Algemene alarmingang (10 stuks)

Een ingang kan worden gebruikt voor het bewaken van een extern signaal.

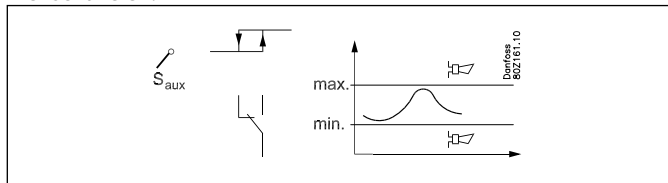


Het individuele signaal kan aan de situatie worden aangepast, omdat het mogelijk is de alarmfunctie en de alarmmelding een eigen tekst te geven.

Voor het alarm kan een tijdvertraging worden ingesteld.

### Algemene thermostaatfuncties (5 stuks)

Deze functie kan vrij worden gebruikt voor het bewaken van een temperatuur in de installatie of voor AAN/UIT thermostaatregeling. Deze functie kan bijvoorbeeld de ventilator in de machinekamer schakelen.



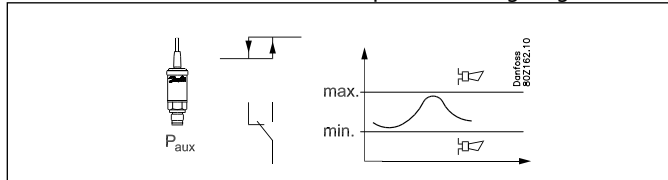
De thermostaat kan of gebruik maken van een al aangesloten regelvoeler (Ss, Sd, Sc3, Shrec) of van een onafhankelijke voeler (Saux1, Saux2, Saux3, Saux4).

Voor de thermostaatfunctie moet een in- en een uitschakeltemperatuur worden ingesteld. Het relais wordt geschakeld op basis van de gemeten temperatuur. Alarmgrenzen voor hoge en lage temperatuur inclusief aparte tijdvertragingen kunnen worden ingesteld.

De individuele thermostaatfunctie kan aan de situatie worden aangepast, omdat het mogelijk is de alarmfunctie en de alarmmelding een eigen tekst te geven.

### Algemene pressostaatfuncties (5 stuks)

Deze functie kan vrij gebruikt voor het bewaken van een druk in de installatie of voor een AAN/UIT pressostaatregeling.



De pressostaat kan of gebruik maken van een al aangesloten regelvoeler (Po, Pc) of van een onafhankelijke voeler (Paux1, Paux2, Paux3).

Voor de pressostaatfunctie moet een in- en een uitschakeldruk worden ingesteld. Het relais wordt geschakeld op basis van de gemeten druk. Alarmgrenzen voor hoge en lage druk inclusief aparte tijdvertragingen kunnen worden ingesteld.

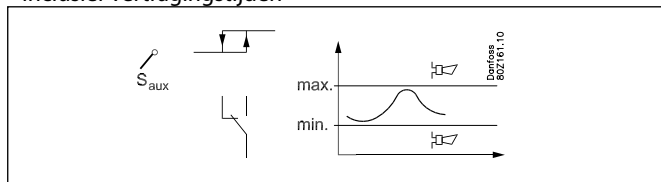
De individuele pressostaatfunctie kan aan de situatie worden aangepast, omdat het mogelijk is de alarmfunctie en de alarmmelding een eigen tekst te geven.

### Algemene spanningsingang met bijbehorend relais (5 stuks)

5 algemene spanningsingangen zijn beschikbaar voor het bewaken van verschillende spanningsignalen in de installatie. Voorbeelden hiervan zijn een gasdetectiesensor, vochtigheidsmeting en een niveaumeting – alle met bijbehorende alarmfuncties. De ingangen kunnen worden gebruikt voor de meest voorkomende signalen; 0-5V, 1-5V, 2-10V en 0-10V. Het is ook mogelijk om een 0-20mA of 4-20mA signaal te gebruiken, maar in dat geval moet een extra weerstand op de ingang worden geplaatst om het mA signaal te converteren. Een relaisuitgang kan worden gedefinieerd.

Voor iedere ingang kan het volgende worden ingesteld/ uitgelezen:

- Vrij te definiëren naam
- Selectie van signaaltype (0-5V, 1-5V, 2-10V of 0-10V)
- Verschaling van het uitleessignaal zodat het overeenkomt met de meeteenheid
- Hoog en laag alarmgrens inclusief vertragingstijden
- Vrij te definiëren alarmtekst
- Toewijzen van relaisuitgang met in- en uitschakelgrenzen inclusief vertragingstijden



## Overig

### Main switch (hoofdschakelaar)

De 'Main switch' wordt gebruikt om de regeling te starten en stoppen.

De volgende instellingen zijn mogelijk:

- Normale regeling (Instelling = ON)
- Stop regeling (Instelling = OFF)

Het is ook mogelijk om een digitale ingang te definiëren als externe hoofdschakelaar.

Als de interne of externe hoofdschakelaar op OFF staat, zijn alle regelfuncties inactief en wordt een alarm gegenereerd. Alle andere alarmeringen zijn niet actief.

### Koudemiddelinstelling

Voordat de regeling wordt gestart dient het juiste koudemiddel te worden ingesteld. Er is keus uit de volgende koudemiddelen.

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 speciaal	21 R407A	29 R1270
6 R13	14 R32	22 R407B	30 R417A
7 R13b1	15 R227	23 R410A	
8 R23	16 R401A	24 R170	

Het koudemiddel kan alleen worden gewijzigd als de 'Main switch' op OFF staat.

*Let op: Verkeerde selectie kan tot compressorschade leiden.*

### Sensorstoring

Bij een ontbrekend signaal van een aangesloten temperatuursensor of drukopnemer wordt er een alarm gegenereerd.

- Bij een defecte zuigdruktransmitter (Po) wordt de regeling voortgezet met 50% ingeschakelde capaciteit in de dagstand en 25% ingeschakelde capaciteit in de nachtstand, minimaal één stap. (In de AK-PC 730 kunnen deze waarden worden ingesteld)
- Bij een defecte persdruktransmitter (Pc) wordt 100% condensorcapaciteit ingeschakeld. De compressor-regeling blijft normaal functioneren.
- Bij een defecte persgassensor (Sd) wordt de bewaking gestopt van de persgastemperatuur.
- Bij een defecte overhittingssensor (Ss) wordt de bewaking gestopt van de overhitting
- Bij een defecte buitensensor (Sc3) wordt de storingsanalyse gestopt van de condensor en de vlottende condensatiedruk wordt gestopt. De condensatiedrukreferentie gaat naar de minimale toelaatbare referentie (Pc ref.min)

NB: Een 'defecte' sensor moet 10 minuten weer in orde zijn voordat het alarm wordt opgeheven.

### Sensorcorrectie

Het signaal van alle aangesloten sensoren kan worden gecorrigeerd. Een correctie is alleen nodig als de kabel erg lang is en een te kleine diameter heeft. Alle uitlezingen en functies zullen met de gecorrigeerde waarde werken.

### Klokfunctie

De regelaar heeft een klokfunctie.

De klokfunctie wordt alleen gebruikt voor de dag/nacht overschakeling.

Jaar, maand, dag, uur en minuten moeten worden ingesteld.

LET OP! Als de regelaar niet is uitgerust met een Real Time Clock module (AK-OB 101A), moet de klok na iedere spanningsval opnieuw worden ingesteld.

Als de regelaar is verbonden met een AKA gateway of een AK system manager, wordt de klok automatisch ingesteld.

### Alarmeringen en meldingen

In combinatie met de regelaarfuncties is er een aantal alarmeringen en meldingen die zichtbaar kunnen worden in geval van foute of verkeerde regeling of bediening.

#### Alarmhistorie:

De regelaar bevat een alarmhistorie van alle actieve alarmeringen en van de laatste 40 alarmeringen. In de alarmhistorie kan men zien wanneer een alarm begon en wanneer het werd opgeheven. Ook is de alarmprioriteit te zien voor ieder alarm en wanneer en door wie een alarm is aangenomen.

#### Alarmprioriteit:

Er wordt verschil gemaakt tussen belangrijke en minder belangrijke informatie. Deze belangrijkheid – of prioriteit – is voor sommige alarmeringen een vaste waarde terwijl het andere alarmeringen te wijzigen is. Het wijzigen van de prioriteit wordt bewerkstelligd door middel van het AK-ST Service Tool programma en moet in iedere individuele regelaar worden ingesteld.

Deze instelling bepaald wat er gebeurt wanneer een alarm optreedt.

- "Hoog" is de hoogste prioriteit
- "Alleen reg." is de laagste prioriteit
- "Uit" resulteert in geen actie

#### Alarmrelais

Op de regelaar kan een hardwarematig alarmrelais worden gedefinieerd voor een locale alarmering. Men kan definiëren wanneer dit relais moet schakelen:

- "Geen" – geen alarmrelais wordt gebruikt
- "Hoog" – alarmrelais wordt geactiveerd bij alarmeringen met de hoogste prioriteit
- "Laag-Hoog" – alarmrelais wordt geactiveerd bij alarmeringen met de prioriteiten 'Laag', 'Medium' en 'Hoog'.

De relatie tussen alarmprioriteit en alarmactie is te zien in onderstaand schema.

Instelling	Reg.	Alarmrelais			Verst. op netwerk	AKM-prio.
		Geen	Hoog	Laag-Hoog		
Hoog	X		X	X	X	1
Medium	X			X	X	2
Laag	X			X	X	3
Alleen reg.	X					
Uit						

#### Aannemen alarm

Als een regelaar is verbonden met een netwerk en een AKA gateway of een AK system manager als alarmontvangers, zullen deze ervoor zorgen dat een alarm automatisch wordt aangenomen bij ontvangst.

Als de regelaar niet in een netwerk is opgenomen, moet de gebruiker de alarmen aannemen.

#### Alarm LED

De alarm LED aan de voorkant van de regelaar geeft de alarmstatus van de regelaar weer.

Knippert: Er is een actief of niet-aangenomen alarm

Continue aan: Er is een actief aangenomen alarm

Uit: Er zijn geen actieve en aangenomen alarmen

#### IO status en handbediening

Deze functie wordt gebruikt bij het inbedrijf stellen, services en zoeken naar eventuele problemen.

Met behulp van deze functie kunnen vrijwel alle functies worden getest.

#### Metingen

De status van alle in- en uitgangen kunnen hier uitgelezen en bediend worden.

#### Handbediening

Alle uitgangen kunnen handmatig bediend worden om te controleren of deze correct zijn aangesloten.

LET OP! Bij handbediening is geen bewaking van de uitgangen actief.

#### Registratie van parameters

De regelaar heeft de mogelijkheid tot het registreren van een aantal parameters en kan deze in het interne geheugen opslaan.

Met het AK-ST 500 Service Tool programma kan men:

- Selecteren van maximaal 10 parameters welke de regelaar continue moet registreren
- Instellen met welke interval de bewuste parameters geregistreerd moet worden

Het geheugen van de regelaar is beperkt, maar over het algemeen kunnen 10 parameters die iedere 10 minuten worden geregistreerd, 2 dagen worden opgeslagen.

Met het AK-ST 500 programma kan vervolgens alle data in grafiekvorm worden gepresenteerd.

#### Master control functies via het netwerk

De regelaar bevat een aantal parameters die door de Master Control functie van de gateway of Systeem Manager kunnen worden gebruikt.

De volgende MC functies zijn beschikbaar:

- **Dag/nachtregeling**
- **Geforceerd sluiten van ventielen (Inject ON functie)**
- **P0 optimalisatie**

#### Bediening AKM / Service Tool

De configuratie van de regelaar moet gedaan worden met het AK-ST 500 Service Tool programma. De werkwijze wordt beschreven in het 'Fitters on site guide' document.

Als de regelaar wordt opgenomen in een netwerk met een AKA gateway, kan de dagelijkse bediening van de regelaar door middel van het AKM programma worden uitgevoerd (uitlezen metingen en doen van regelinstellingen)

LET OP! Het AKM programma geeft geen toegang tot de configuratie-instellingen van de regelaar. De uitlezingen/instellingen die beschikbaar zijn via het AKM programma, staan beschreven in het 'Menubediening via AKM' document.

#### Authorisatie / Wachtwoorden

De regelaar kan bediend worden met systeemsoftware AKM en met AK-ST 500 service tool.

Beide methoden geven toegang tot een bepaald gebruikersniveau.

#### AKM:

De verschillende gebruikers worden gedefinieerd door middel van een naam en een wachtwoord. Er wordt nu alleen toegang gegeven voor de functies die deze gebruiker mag bedienen. De bediening wordt beschreven in de AKM handleiding.

#### Service Tool:

De bediening wordt beschreven in de 'Fitters on site guide'.

Wanneer een nieuwe gebruiker wordt aangemaakt, moet het volgende worden ingesteld:

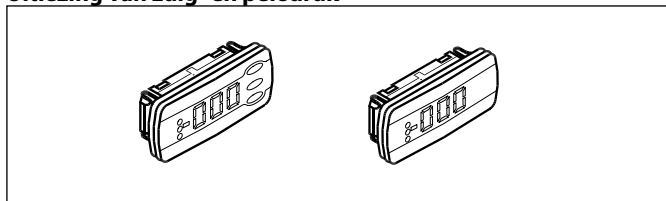
- Gebruikersnaam
- Wachtwoord
- Gebruikersniveau
- Eenheid – US (bijv. °F en PSI) of Danfoss SI (°C en Bar)
- Taal

Er kan toegang worden gegeven tot de volgende niveaus.

- DFLT – Standaard gebruiker – Toegang zonder wachtwoord  
Zien van dagelijkse instellingen en uitlezingen.
- Daily – Dagelijkse gebruiker  
Instellen van geselecteerde functies en aannemen van alarmen
- SERV – Service gebruiker  
Alle instellingen behalve aanmaken nieuwe gebruikers
- SUPV – Supervisor gebruiker  
Alle instellingen



## Uitlezing van zuig- en persdruk



Maximaal twee displays kunnen door middel van plugverbindingen op de regelaar worden aangesloten. Deze displays kunnen bijvoorbeeld in de deur van de schakelkast worden gemonteerd. Als voor een display met knoppen is gekozen, kan naast het uitlezen van de zuig- en persdruk, de regelaar eenvoudig worden bediend door middel van een menusysteem.

Application	Read out	Display a		Display b
		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	

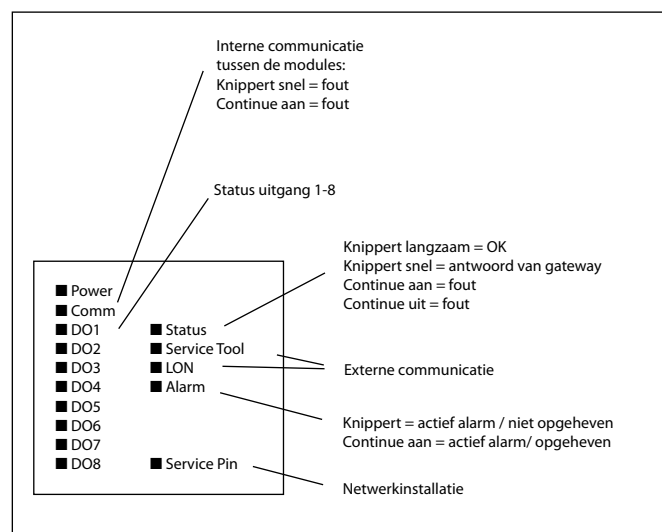
Wanneer een display is aangesloten zal deze de waarde tonen die is aangegeven in 'Uitlezing'.

Als u de waarden wilt zien die te zien zijn onder 'Functie', moet u de toetsen als volgt gebruiken:

1. Houdt de bovenste toets ingedrukt tot een parameter wordt getoond
2. Druk op de onderste of bovenste toets tot de gewenste parameter wordt getoond in de display
3. Druk op de middelste toets zodat de waarde van die parameter wordt getoond

Na enige tijd zal de display weer automatisch terug gaan naar 'Uitlezing'

## LED's op de regelaar



# Appendix A – Compressorcombinaties en schakelmethode

Deze sectie bevat een gedetailleerde beschrijving van de compressorcombinaties en de bijbehorende schakelmethode. Sequentiële schakeling is weggelaten aangezien hier de compressoren altijd worden geschakeld op basis van het compressornummer (First in – Last out principe) en de frequentie geregelde compressor wordt gebruikt en de capaciteitsgaten te vullen.

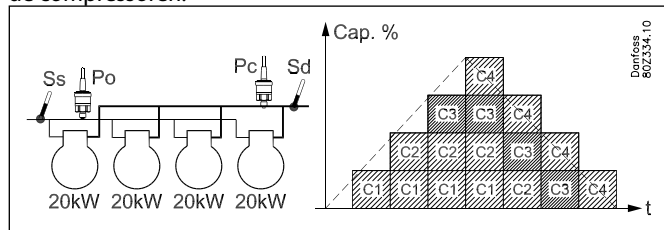
## Compressorapplicatie 1 – enkele compressoren

De capaciteitsregelaar kan 12 enkele compressoren regelen volgens de volgende schakelmethode:

- Sequentieel
- Cyclisch
- Best passend

### Cyclische regeling – voorbeeld

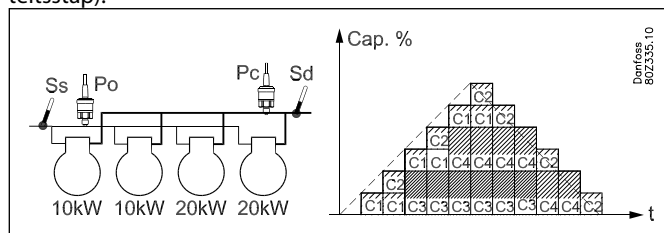
Hier zijn alle compressoren van dezelfde grootte en de compressoren worden in- en uitgeschakeld volgens het First in – First out (FIFO) principe zodat draaitijdegalisatie wordt verkregen tussen de compressoren.



- Er is draaitijdegalisatie tussen alle compressoren
- De compressor met het minste aantal draaiuren start als eerste
- De compressor met het meeste aantal draaiuren stopt als eerste

### Best passend

Hier zijn tenminste twee compressor van een andere grootte. De capaciteitsregelaar zal de compressoren zodanig schakelen dat de best mogelijke capaciteit wordt geproduceerd (kleinste capaciteitsstap).



- Er is draaitijdegalisatie tussen compressor 1 en 2 (dezelfde grootte in voorbeeld)
- Er is draaitijdegalisatie tussen compressor 3 en 4 (dezelfde grootte in voorbeeld)

## Compressorapplicatie 2 – 1 compr. met cap. klep(pen) en meerdere enkele compressoren

De regelaar kan een combinatie regelen van 1 capaciteit geregelde compressor (klep) en meerdere enkele compressoren. Het voordeel van deze combinatie is dat de capaciteitskleppen wordt gebruikt om capaciteitsgaten op te vullen. Op deze manier kan veel verschillende capaciteitsstappen worden gemaakt met weinig compressoren.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

- Alle compressoren zijn van dezelfde grootte
- De capaciteit geregelde compressor mag maximaal drie capaciteitskleppen hebben
- De hoofdstap en de capaciteitskleppen kunnen van verschillende grootte zijn, bijv. 50%, 25% en 25%

Deze compressorcombinatie kan op de volgende manieren schakelen:

- Sequentieel
- Cyclisch

### Algemene regeling:

#### Inschakelen

De capaciteit geregelde compressor met capaciteitskleppen start altijd voor de enkele compressoren. De capaciteit geregelde compressor zal altijd volledig ingeschakeld zijn voordat de volgende enkele compressoren inschakelen.

#### Uitschakelen

De capaciteit geregelde compressor zal altijd als laatste stoppen. Alle capaciteitskleppen van de capaciteit geregelde compressor moeten zijn afgeschakeld voordat de opvolgende enkele compressoren worden uitgeschakeld.

#### Capaciteitskleppen

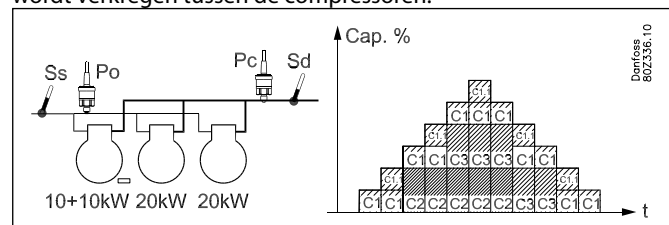
Bij cyclische regeling worden de capaciteitskleppen altijd gebruikt om de capaciteitsgaten op te vullen van de enkele compressoren.

#### Antipendeltimer beperkingen

Als de capaciteit geregelde compressor niet mag starten vanwege een antipendeltimer, zullen de opvolgende enkele compressoren niet ingeschakeld worden. De capaciteit geregelde compressor zal worden gestart als de antipendeltimer is verlopen.

### Cyclische regeling – voorbeeld

De enkele compressoren zullen worden in- en uitgeschakeld volgens het First in – First out (FIFO) principe zodat draaitijdegalisatie wordt verkregen tussen de compressoren.



- De capaciteit geregelde compressor start als eerste en stopt als laatste.
- Capaciteitskleppen worden gebruikt om capaciteitsgaten op te vullen
- Er is draaitijdegalisatie tussen compressor 2 en 3 (dezelfde grootte in voorbeeld)

### Compressorapplicatie 3 – 2 compr. met cap. klep(pen) + meerdere enkele compressoren

De regelaar kan een combinatie regelen van capaciteit geregelde compressoren (klep) en meerdere enkele compressoren. Het voordeel van deze combinatie is dat de capaciteitskleppen wordt gebruikt om capaciteitsgaten op te vullen. Op deze manier kan veel verschillende capaciteitsstappen worden gemaakt met weinig compressoren.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

- Alle compressoren zijn van dezelfde grootte
- De capaciteit geregelde compressoren moeten hetzelfde aantal capaciteitskleppen hebben (max. 3)
- De hoofdstappen van de capaciteit geregelde compressoren moeten van dezelfde grootte zijn.
- De hoofdstap en de capaciteitskleppen kunnen van verschillende grootte zijn, bijv. 50%, 25% en 25%.

Deze compressorcombinatie kan op de volgende manieren schakelen:

- Sequentieel
- Cyclisch

Algemene regeling:

Inschakelen

De capaciteit geregelde compressor met capaciteitskleppen start altijd voor de enkele compressoren. De capaciteit geregelde compressor zal altijd volledig ingeschakeld zijn voordat de volgende enkele compressoren inschakelen.

Uitschakelen

De capaciteit geregelde compressor zal altijd als laatste stoppen. De regeling van de capaciteitskleppen is afhankelijk van de instelling van 'Mode cap. kleppen'.

Capaciteitskleppen

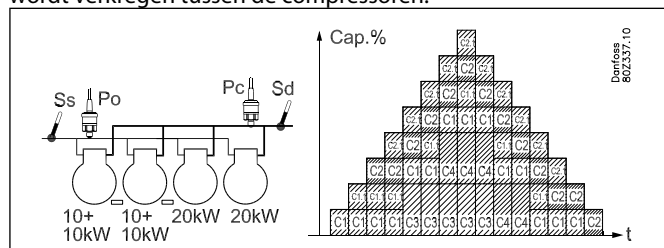
Bij cyclische regeling worden de capaciteitskleppen altijd gebruikt om de capaciteitsgaten op te vullen van de enkele compressoren.

Antipendeltimer beperkingen

Als de capaciteit geregelde compressor niet mag starten vanwege een antipendeltimer, zullen de opvolgende enkele compressoren niet ingeschakeld worden. De capaciteit geregelde compressor zal worden gestart als de antipendeltimer is verlopen.

Cyclische regeling – voorbeeld

De enkele compressoren zullen worden in- en uitgeschakeld volgens het First in – First out (FIFO) principe zodat draaitijdegalisatie wordt verkregen tussen de compressoren.



- De capaciteit geregelde compressor start als eerste en stopt als laatste.
- Er is draaitijdegalisatie tussen de capaciteit geregelde compressoren.
- Capaciteitskleppen worden gebruikt om capaciteitsgaten op te vullen
- Er is draaitijdegalisatie tussen de enkele compressoren 3 en 4 (dezelfde grootte in voorbeeld)

### Compressorapplicatie 4 – Alleen capaciteit geregelde compressoren

De regelaar kan capaciteit geregelde compressoren regelen van dezelfde grootte met een maximum van drie capaciteitskleppen.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

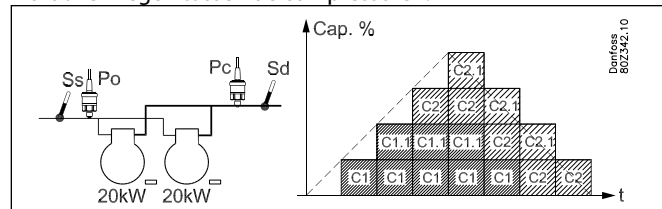
- Alle compressoren zijn van dezelfde grootte
- De capaciteit geregelde compressoren moeten hetzelfde aantal capaciteitskleppen hebben (max. 3)
- De hoofdstappen van de capaciteit geregelde compressoren moeten van dezelfde grootte zijn.
- De hoofdstap en de capaciteitskleppen kunnen van verschillende grootte zijn, bijv. 50%, 25% en 25%.

Deze compressorcombinatie kan op de volgende manieren schakelen:

- Sequentieel
- Cyclisch

Cyclische regeling – voorbeeld

De enkele compressor zullen worden in- en uitgeschakeld volgens het First in – First out (FIFO) principe zodat draaitijdegalisatie wordt verkregen tussen de compressoren.



- Bij cyclische regeling zal de compressor met het minste aantal draaiuren als eerste starten (C1)
- Pas als compressor 1 volledig is ingeschakeld zal compressor twee worden ingeschakeld (C2)
- De compressor met het meeste aantal draaiuren zal als eerste worden afgeschakeld (C1)
- Pas wanneer bij deze compressor alle capaciteitskleppen zijn afgeschakeld, zal 1 stap van compressor 2 worden afgeschakeld voordat compressor 1 volledig afgeschakeld wordt.

### Compressorapplicatie 5 – 1 frequentie geregelde compressor en enkele compressoren

De regelaar kan een 1 frequentie geregelde compressor regelen in combinatie met meerdere enkele compressoren van dezelfde of verschillende grootte.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

- De frequentie geregelde compressor kan van een verschillende grootte zijn dan de opvolgende enkele compressoren
- Tot maximaal 11 enkele compressoren van dezelfde of verschillende capaciteit kan worden geregeld (afhankelijk van schakelmethode)

Deze compressorcombinatie kan op de volgende manieren schakelen:

- Sequentieel
- Cyclisch
- Best passend

Regeling van frequentie geregelde compressor

Voor meer informatie over de algemene regeling van de frequentie geregelde compressor, zie de sectie 'Type compressorsets – compressorcombinaties' op pagina 77.

Cyclische regeling – voorbeeld

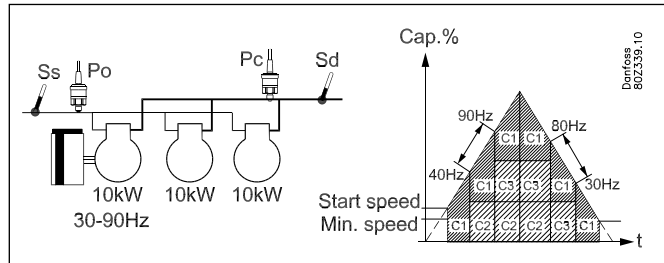
Hier zijn de enkele compressoren van dezelfde grootte.

De frequentie geregelde compressor start altijd als eerste en stopt als laatste.

De enkele compressoren zullen worden in- en uitgeschakeld volgens het First in – First out (FIFO) principe zodat draaitijdgalisatie wordt verkregen tussen de compressoren.

De frequentie geregelde compressor wordt gebruikt om de capaciteitsgaten op te vullen tussen de enkele compressoren.

Voorbeeld:



Toenemende capaciteit:

- De frequentie geregelde compressor start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de startsnelheid
- De opvolgende enkele compressor met het minste aantal draaiuren zal starten zodra de frequentie geregelde compressor op maximale snelheid draait (90Hz)
- Als een enkele compressor inschakelt, zal de frequentie geregelde compressor de snelheid verlagen tot 40Hz, overeenkomstig met de capaciteit van een enkele compressor.

Afnemende capaciteit:

- De opvolgende enkele compressor met het meeste aantal draaiuren zal uitschakelen wanneer de frequentie geregelde compressor op minimale snelheid draait (30Hz)
- Als een enkele compressor uitschakelt, zal de frequentie geregelde compressor de snelheid verhogen tot 80Hz, overeenkomstig met de capaciteit van de enkele compressor.
- De frequentie geregelde compressor wordt als laatste uitgeschakeld als aan alle voorwaarden is voldaan.

Best passend – voorbeeld

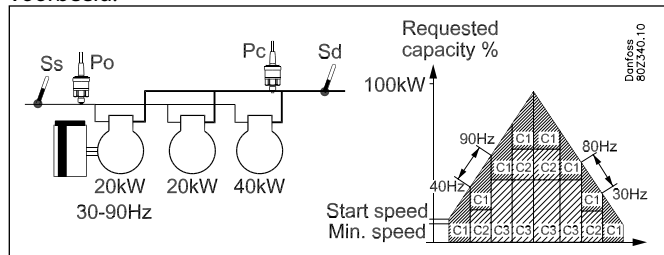
Hier moet tenminste twee van de enkele compressor van verschillende grootte zijn.

De frequentie geregelde compressor start altijd als eerste en stopt als laatste.

De capaciteitsregelaar zal de compressoren zodanig schakelen dat de best mogelijke capaciteit wordt geproduceerd (kleinste capaciteitsstap).

De frequentie geregelde compressor wordt gebruikt om de capaciteitsgaten op te vullen tussen de enkele compressoren.

Voorbeeld:



Toenemende capaciteit:

- De frequentie geregelde compressor start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de startsnelheid
- De kleinste enkele compressor wordt ingeschakeld zodra de frequentie geregelde compressor op volle snelheid draait (90Hz)
- Zodra de frequentie geregelde compressor wederom de maximale snelheid heeft bereikt (90Hz), zal de kleinste enkele compressor (C2) worden uitgeschakeld en de grote enkele compressor worden ingeschakeld (C3).
- Zodra de frequentie geregelde compressor wederom de maximale snelheid heeft bereikt (90Hz), zal de kleinste enkele compressor (C3) weer worden ingeschakeld.
- Wanneer een enkele compressor wordt ingeschakeld, zal de snelheid van de frequentie geregelde compressor worden verlaagd met capaciteit die overeenkomt met de capaciteit van de zojuist ingeschakelde enkele compressor.

Afnemende capaciteit:

- De kleine enkele compressor wordt uitgeschakeld wanneer de frequentie geregelde compressor de minimale snelheid heeft bereikt (30Hz).
- Wanneer de frequentie geregelde compressor wederom de minimale snelheid heeft bereikt (30Hz), zal de kleinste enkele compressor (C2) uitschakelen.
- Wanneer de frequentie geregelde compressor wederom de minimale snelheid heeft bereikt (30Hz), zal de grote enkele compressor (C3) uitschakelen en de kleine enkele compressor (C2) weer inschakelen.
- Wanneer de frequentie geregelde compressor wederom de minimale snelheid heeft bereikt (30Hz), zal de kleine enkele compressor (C2) weer uitschakelen.
- De frequentie geregelde compressor wordt als laatste uitgeschakeld als aan alle voorwaarden is voldaan.
- Wanneer een enkele compressor wordt uitgeschakeld, zal de snelheid van de frequentie geregelde compressor worden verhoogd met capaciteit die overeenkomt met de capaciteit van de zojuist uitgeschakelde enkele compressor.

### Compressorapplicatie 6 – 1 frequentie geregelde compressor en enkele capaciteit geregelde compressoren

De regelaar kan een 1 frequentie geregelde compressor regelen in combinatie met meerdere capaciteit geregelde compressoren van dezelfde grootte en hetzelfde aantal capaciteitskleppen.

Het voordeel van deze combinatie is dat het variable deel van de frequentie geregelde compressor alleen maar groot genoeg hoeft te zijn om de stappen van de capaciteitskleppen op te vangen om een capaciteitsregeling zonder gaten te verkrijgen.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

- De enkele frequentie geregelde compressor kan een andere grootte hebben dan de opvolgende compressoren
- De capaciteit geregelde compressoren moeten van dezelfde grootte zijn en hetzelfde aantal capaciteitskleppen hebben (max. 3)
- De hoofdstappen van de capaciteit geregelde compressoren moeten van dezelfde grootte zijn.
- De hoofdstap en de capaciteitskleppen kunnen van verschillende grootte zijn, bijv. 50%, 25% en 25%.

Deze compressorcombinatie kan op de volgende manieren schakelen:

- Sequentieel
- Cyclisch

Regeling van frequentie geregelde compressor

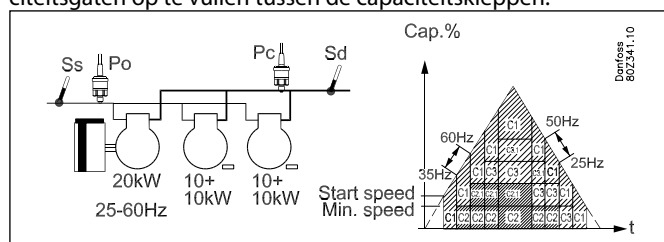
Voor meer informatie over de algemene regeling van de frequentie geregelde compressor, zie de sectie 'Type compressorsets – compressorcombinaties' op pagina 77.

#### Cyclische regeling – voorbeeld

De frequentie geregelde compressor start altijd als eerste en stopt als laatste.

De capaciteit geregelde compressoren zullen worden in- en uitgeschakeld volgens het First in – First out (FIFO) principe zodat draaitijdgalisatie wordt verkregen tussen de compressoren.

De frequentie geregelde compressor wordt gebruikt om de capaciteitsgaten op te vullen tussen de capaciteitskleppen.



#### Toenemende capaciteit:

- De frequentie geregelde compressor start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de startsnelheid
- De hoofdstap van de capaciteit geregelde compressor met het minste aantal draaiuren (C1) zal ingeschakeld worden zodra de frequentie geregelde compressor op maximale snelheid draait (60Hz)
- De capaciteitskleppen worden geleidelijk ingeschakeld wanneer de frequentie geregelde compressor wederom de maximale snelheid (60Hz) bereikt.
- De hoofdstap van de laatste capaciteit geregelde compressor (C2) zal ingeschakeld worden zodra de frequentie geregelde compressor weer op maximale snelheid draait (60Hz)
- De capaciteitskleppen worden geleidelijk ingeschakeld wanneer de frequentie geregelde compressor wederom de maximale snelheid (60Hz) bereikt.
- Wanneer een hoofdstap of een capaciteitsklep wordt ingeschakeld, zal de snelheid van de frequentie geregelde compressor worden verlaagd tot 35Hz, overeenkomstig met de capaciteit van de zojuist ingeschakelde stap.

#### Afnemende capaciteit:

- De capaciteit geregelde compressor met het meeste aantal draaiuren (C2) zal een capaciteitsklep afschakelen wanneer de frequentie geregelde compressor de minimale snelheid (25Hz) heeft bereikt.
- Wanneer de frequentie geregelde compressor wederom de minimale snelheid heeft bereikt (25Hz), zal de capaciteitsklep van de andere capaciteit geregelde compressor (C3) worden afgeschakeld.
- Wanneer de frequentie geregelde compressor wederom de minimale snelheid heeft bereikt (25Hz), zal de hoofdstap van de capaciteit geregelde compressor met het meeste aantal draaiuren (C2) worden uitgeschakeld.
- Wanneer de frequentie geregelde compressor wederom de minimale snelheid heeft bereikt (25Hz), zal de hoofdstap van de laatste capaciteit geregelde compressor (C3) worden uitgeschakeld.
- De frequentie geregelde compressor wordt als laatste uitgeschakeld als aan alle voorwaarden is voldaan.
- Wanneer een hoofdstap of een capaciteitsklep wordt uitgeschakeld, zal de snelheid van de frequentie geregelde compressor worden verhoogd tot 50Hz, overeenkomstig met de capaciteit van de zojuist uitgeschakelde stap.

## Compressorapplicatie 7 – 2 frequentie geregelde compressor en enkele compressoren

De regelaar kan een 2 frequentie geregelde compressoren regelen in combinatie met meerdere enkele compressoren van dezelfde of verschillende grootte.

Het voordeel van het gebruik van twee frequentie geregelde compressoren is dat een zeer lage capaciteit bereikt kan worden, wat een voordeel bij een lage belasting, terwijl tegelijkertijd ook een zeer groot variabel regelgebied mogelijk is.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

- De twee frequentie geregelde compressoren kunnen van een andere grootte zijn dan de opvolgende enkele compressoren
- De twee frequentie geregelde compressoren kunnen van dezelfde of verschillende grootte zijn (afhankelijk van de gekozen schakelmethode)
- De twee frequentie geregelde compressoren moet hetzelfde frequentiebereik hebben
- De enkele compressoren kunnen van dezelfde of verschillende grootte zijn (afhankelijk van de gekozen schakelmethode)

Deze compressorcombinatie kan op de volgende manieren schakelen:

- Sequentieel
- Cyclisch
- Best passend

#### Regeling van frequentie geregelde compressor

Voor meer informatie over de algemene regeling van de frequentie geregelde compressor, zie de sectie 'Type compressorsets – compressorcombinaties' op pagina 77.

#### Cyclische regeling – voorbeeld

Hier zijn de frequentie geregelde compressoren van dezelfde grootte.

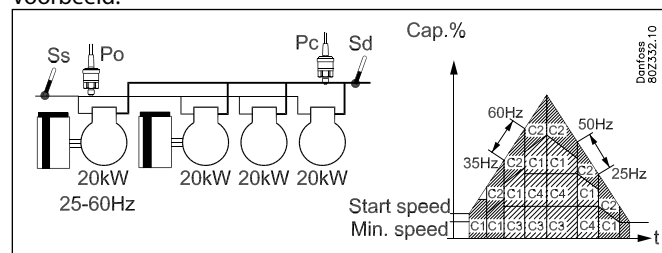
De enkele compressoren zijn ook van dezelfde grootte.

De frequentie geregelde compressor start altijd als eerste en stopt als laatste.

De enkele compressoren zullen worden in- en uitgeschakeld volgens het First in – First out (FIFO) principe zodat draaitijdgalisatie wordt verkregen tussen de compressoren.

De frequentie geregelde compressoren wordt gebruikt om de capaciteitsgaten op te vullen tussen de enkele compressoren.

#### Voorbeeld:



#### Toenemende capaciteit:

- De frequentie geregelde compressor met het minste aantal draaiuren (C1) start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de startsnelheid
- De volgende frequentie geregelde compressor (C2) zal ingeschakeld worden zodra de eerste frequentie geregelde compressor op maximale snelheid draait (60Hz). De compressoren draaien nu parallel.
- Wanneer de twee frequentie geregelde compressoren de maximale snelheid (60Hz) bereiken, zal de enkele compressor met het minste aantal draaiuren worden ingeschakeld (C3)

- Wanneer een enkele compressor wordt ingeschakeld, zal de snelheid van de frequentie geregelde compressor worden verlaagd tot 35Hz, overeenkomstig met de capaciteit van de zojuist ingeschakelde enkele compressor.

**Afnemende capaciteit:**

- De enkele compressor met het meeste aantal draaiuren (C3) zal worden uitgeschakeld wanneer de frequentie geregelde compressor de minimale snelheid heeft bereikt (25Hz)
- Wanneer de twee frequentie geregelde compressoren wederom de minimale snelheid hebben bereikt (25Hz), zal de laatste enkele compressor (C4) worden uitgeschakeld
- Wanneer de twee frequentie geregelde compressoren wederom de minimale snelheid hebben bereikt (25Hz), zal de frequentie geregelde compressor met het meeste aantal draaiuren (C1) worden uitgeschakeld.
- De laatste frequentie geregelde compressor (C2) zal worden uitgeschakeld als aan alle voorwaarden is voldaan.
- Wanneer een enkele compressor wordt uitgeschakeld, zal de snelheid van de frequentie geregelde compressor worden verhoogd tot 50Hz, overeenkomstig met de capaciteit van de zojuist uitgeschakelde stap.

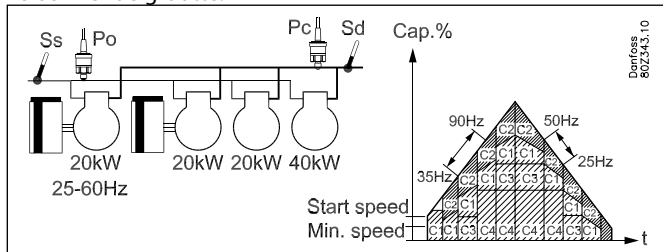
**Best passend – voorbeelden**

Hier zijn of de twee frequentie geregelde compressoren of de volgende enkele compressoren van een verschillende grootte. De frequentie geregelde compressoren starten altijd als eerste en stoppen als laatste.

De capaciteitsregelaar schakelt de twee frequentie geregelde compressoren en de enkele compressoren zodanig in en uit dat de best mogelijke capaciteitswijziging wordt verkregen (kleinste capaciteitsstap)

**Voorbeeld 1**

In dit voorbeeld zijn de frequentie geregelde compressoren van dezelfde grootte en de opvolgende enkele compressoren van verschillende grootte.



**Toenemende capaciteit:**

- De frequentie geregelde compressor met het minste aantal draaiuren (C1) start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de start snelheid
- De volgende frequentie geregelde compressor (C2) zal ingeschakeld worden zodra de eerste frequentie geregelde compressor op maximale snelheid draait (60Hz). De compressoren draaien nu parallel.
- Wanneer de twee frequentie geregelde compressoren de maximale snelheid (60Hz) bereiken, zal de kleinste enkele compressor worden ingeschakeld (C3)
- Wanneer de twee frequentie geregelde compressoren wederom de maximale snelheid hebben bereikt (60Hz), zal de grote enkele compressor (C4) worden ingeschakeld en de kleine enkele compressor (C3) worden uitgeschakeld.
- Wanneer de twee frequentie geregelde compressoren wederom de maximale snelheid hebben bereikt (60Hz), zal de kleine enkele compressor (C3) weer worden ingeschakeld.
- Wanneer een enkele compressor wordt ingeschakeld, zal de snelheid van de frequentie geregelde compressor worden verlaagd tot 35Hz, overeenkomstig met de capaciteit van de

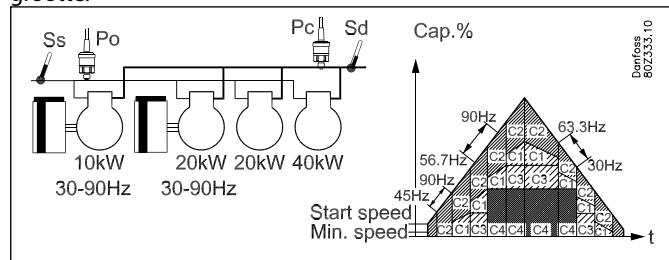
zojuist ingeschakelde enkele compressor.

**Afnemende capaciteit:**

- De kleine enkele compressor (C3) wordt uitgeschakeld wanneer de frequentie geregelde compressor de minimale snelheid heeft bereikt (25Hz)
- Wanneer de twee frequentie geregelde compressoren wederom de minimale snelheid hebben bereikt (25Hz), zal de grote enkele compressor (C4) worden uitgeschakeld en de kleine enkele compressor (C3) weer worden ingeschakeld
- Wanneer de twee frequentie geregelde compressoren wederom de minimale snelheid hebben bereikt (25Hz), zal de kleine enkele compressor (C3) weer worden uitgeschakeld
- Wanneer de twee frequentie geregelde compressoren wederom de minimale snelheid hebben bereikt (25Hz), zal de frequentie geregelde compressor met het meeste aantal draaiuren (C1) worden uitgeschakeld.
- De laatste frequentie geregelde compressor (C2) zal worden uitgeschakeld als aan alle voorwaarden is voldaan.
- Wanneer een enkele compressor wordt uitgeschakeld, zal de snelheid van de frequentie geregelde compressor worden verhoogd tot 50Hz, overeenkomstig met de capaciteit van de zojuist uitgeschakelde enkele compressor.

**Voorbeeld 2:**

In dit voorbeeld zijn de twee frequentie geregelde compressoren en de opvolgende enkele compressoren van verschillende grootte.



**Toenemende capaciteit:**

- De kleine frequentie geregelde compressor (C1) start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de start snelheid
- Wanneer de kleine frequentie geregelde compressor (C1) de maximale snelheid heeft bereikt (90Hz), zal deze uitschakelen en de grote frequentie geregelde compressor (C2) zal inschakelen
- Wanneer de grote frequentie geregelde compressor (C2) de maximale snelheid heeft bereikt (90Hz), zal de kleine frequentie geregelde compressor (C1) weer inschakelen, zodat de compressoren parallel draaien.
- Wanneer beide frequentie geregelde compressoren de maximale snelheid hebben bereikt (90Hz), zal de kleine enkele compressor (C3) inschakelen
- Wanneer beide frequentie geregelde compressoren de maximale snelheid weer hebben bereikt (90Hz), zal de grote enkele compressor (C4) inschakelen en zal de kleine enkele compressor (C3) uitschakelen
- Wanneer beide frequentie geregelde compressoren de maximale snelheid hebben bereikt (90Hz), zal de kleine enkele compressor (C3) weer worden ingeschakeld
- Wanneer een enkele compressor wordt ingeschakeld, zal de snelheid van de frequentie geregelde compressoren worden verlaagd, overeenkomstig met de capaciteit van de zojuist ingeschakelde enkele compressor.

Afnemende capaciteit:

- De kleine enkele compressor (C3) wordt uitgeschakeld wanneer de frequentie geregelde compressor de minimale snelheid heeft bereikt (30Hz)
- Wanneer beide frequentie geregelde compressoren de minimale snelheid weer hebben bereikt (30Hz), zal de kleine enkele compressor (C3) weer inschakelen en de grote enkele compressor (C4) zal uitschakelen
- Wanneer beide frequentie geregelde compressoren de minimale snelheid weer hebben bereikt (30Hz), zal de kleine enkele compressor (C3) weer uitschakelen
- Wanneer beide frequentie geregelde compressoren de minimale snelheid weer hebben bereikt (30Hz), zal de grote frequentie geregelde compressor (C2) uitschakelen
- De kleine frequentie geregelde compressor (C1) zal uitschakelen als aan alle voorwaarden is voldaan.
- Wanneer een enkele compressor wordt uitgeschakeld, zal de snelheid van de frequentie geregelde compressoren worden verhoogd, overeenkomstig met de capaciteit van de zojuist uitgeschakelde stap.

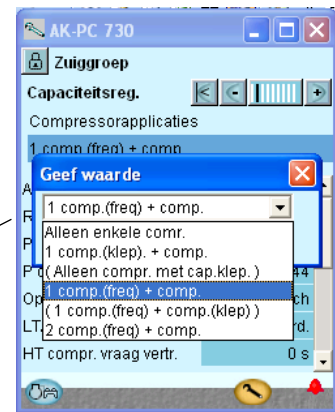
## Appendix B - Aanbevolen aansluiting - AK-PC 730

### Functie

De regelaar heeft een instelling waarmee het type installatie geselecteerd kan worden. Als deze instelling wordt gebruikt, zal de regelaar een suggesties doen voor alle aan te sluiten functies op de diverse punten. Deze punten zijn hieronder te zien.

Zelfs als uw installatie niet 100% is als hieronder beschreven, is deze functie nog steeds te gebruiken. Na het gebruik van deze functie kunnen simpel de afwijkingen instellingen en aansluitingen worden aangepast.

De voorgestelde aansluitpunten in de regelaar zijn indien gewenst te wijzigen.



Appl.	Compressor	Ventilator	Beschrijving	Module	Puntnummer					
					1	2	3	4	5	6
1			2 x enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.				
2			3 x enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.			
3			4 x enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.		
4			1 x 1 cap.klep 1 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.				
5			1 x 1 cap.klep 2 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.			
6			1 x 2 cap.klep 1 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.				
7			2 x 1 cap.klep 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.				
8			1 x freq. 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	VSD. 1 beveil.				
9			1 x freq. 1 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	VSD. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.			
10			1 x freq. 2 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	VSD. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.		
11			1 x freq. 3 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	VSD. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.	
12			2 x freq. 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	VSD. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	VSD. 2 beveil.		
13			2 x freq. 1 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	VSD. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	VSD. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	
14			2 x freq. 2 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warm- teterugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	VSD. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	VSD. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.



Appl.	Puntnummer														
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24	
1	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2				Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	
2	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3			Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	
3	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4		Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	
4	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 cap. klep 1	Comp. 2			Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	
5	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 cap. klep 1	Comp. 2	Comp. 3		Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	
6	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 capklep 1	Comp. 1 capklep 2	Comp. 2		Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	
7	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 capklep 1	Comp. 2	Comp. 2 cap.lep 1		Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	
8	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1					Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. Freq.
9	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2				Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. Freq.
10	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3			Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. Freq.
11	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4		Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. Freq.
12	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2				Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. Freq.
13	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3			Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. Freq.
14	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4		Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. Freq.

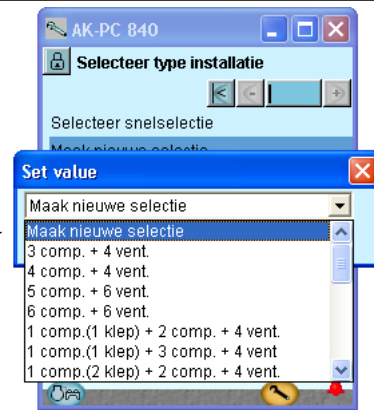
# Appendix B - Aanbevolen aansluiting- AK-PC 840

## Functie

De regelaar heeft een instelling waarmee het type installatie geselecteerd kan worden. Als deze instelling wordt gebruikt, zal de regelaar een suggesties doen voor alle aan te sluiten functies op de diverse punten. Deze punten zijn hieronder te zien.

Zelfs als uw installatie niet 100% is als hieronder beschreven, is deze functie nog steeds te gebruiken. Na het gebruik van deze functie kunnen simpel de afwijkingen instellingen en aansluitingen worden aangepast.

De voorgestelde aansluitpunten in de regelaar zijn indien gewenst te wijzigen.



Appl.	Compressor	Ventilator	Beschrijving	Module	Puntnummer					
					1	2	3	4	5	6
1			3 x enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.			
2			4 x enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.		
3			5 x enkel 6 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.	Comp. 5 beveil.	
				Module 3 - AK-XM 204	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Ventila- tor 5	Ventila- tor 6
4			6 x enkel 6 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.	Comp. 5 beveil.	Comp. 6 beveil.
				Module 3 - AK-XM 204	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Ventila- tor 5	Ventila- tor 6
5			1 x 1 cap. klep 2 x enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.			
6			1 x 1 cap. klep 3 x enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.		
				Module 3 - AK-XM 204	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4		
7			1 x 2 cap. klep 2 x enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.			
				Module 3 - AK-XM 204	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4		
8			1 x 2 cap. klep 3 x enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.		
				Module 3 - AK-XM 204	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4		
9			2 x 1 cap. klep 2 x enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.		
				Module 3 - AK-XM 204	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4		
10			3 x 1 cap. klep 6 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.			
				Module 3 - AK-XM 204	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Ventila- tor 5	Ventila- tor 6
11			3 x 2 cap. klep 6 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.			
				Module 3 - AK-XM 204	Comp. 3 Cap. klep 2	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Ventila- tor 5

Appl.	Puntnummer													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24
1	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3		Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	
2	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	
3	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5				
4	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Comp. 6			
5	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Cap.klep. 1	Comp. 2	Comp. 3	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	
6	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Cap.klep. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4				
7	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Cap.klep. 1	Comp. 1 Cap.klep. 2	Comp. 2	Comp. 3				
8	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Cap.klep. 1	Comp. 1 Cap.klep. 2	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4			
9	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Cap.klep. 1	Comp. 2	Comp. 2 Cap.klep. 1	Comp. 3	Comp. 4			
10	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Cap. klep 1	Comp. 2	Comp. 2 Cap.klep. 1	Comp. 3	Comp. 3 Cap. klep 1			
11	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Cap.klep. 1	Comp. 1 Cap.klep. 2	Comp. 2	Comp. 2 Cap.klep. 1	Comp. 2 Cap. klep 2	Comp. 3	Comp. 3 Cap.klep. 1	
		Ventila- tor 6												

Appl.	Comp.	Ventilator	Beschrijving	Module	Puntnummer					
					1	2	3	4	5	6
12			4 x 3 cap. klep 6 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.		
				Module 3 - AK-XM 204	Comp. 3	Comp. 3 Cap. klep. 1	Comp. 3 Cap. klep. 2	Comp. 3 Cap. klep. 3	Comp. 4	Comp. 4 Cap. klep. 1
				Module 4 - AK-XM 204	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Ventila- tor 5	Ventila- tor 6
13			5 x 1 cap. klep 6 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.	Comp. 5 beveil.	
				Module 3 - AK-XM 204	Comp. 5	Comp. 5 Cap. klep. 1	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4
14			1 x freq. 1 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Freq. 1 beveil.			
15			1 x freq. 2 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Freq. 1 beveil.		
16			1 x freq. 3 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.	Freq. 1 beveil.	
17			1 x freq. 4 enkel 6 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.	Comp. 5 beveil.	Freq. 1 beveil.
				Module 3 - AK-XM 204	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Ventila- tor 5	Ventila- tor 6
18			1 x freq. 2 x 1 cap. klep 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Freq. 1 beveil.		
				Module 3 - AK-XM 204	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4		
19			1 x freq. 3 x 1 cap. klep 6 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.	Freq. 1 beveil.	
				Module 3 - AK-XM 204	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Ventila- tor 5	Ventila- tor 6
20			2 x freq. 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Freq. 1 beveil.	VSD. 2 beveil.		
21			2 x freq. 2 enkel 4 Ventilator	Module 1 - Regelaar			Loadshed 1	Nacht	Warmteter- ugw.	Hoofd- schak.
				Module 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 beveil.	Comp. 2 beveil.	Comp. 3 beveil.	Comp. 4 beveil.	Freq. 1 beveil.	VSD. 2 beveil.

Puntnummer														
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24
<b>12</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Cap. klep. 1	Comp. 1 Cap. klep. 2	Comp. 1 Cap. klep. 3	Comp. 2	Comp. 2 Cap. klep. 1	Comp. 2 Cap. klep. 2	Comp. 2 Cap. klep. 3	
	Comp. 4 Cap. klep. 2	Comp. 4 Cap. klep. 3												
<b>13</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Cap. klep. 1	Comp. 2	Comp. 2 Cap. klep. 1	Comp. 3	Comp. 3 Cap. klep. 1	Comp. 4	Comp. 4 Cap. klep. 1	
	Ventila- tor 5	Ventila- tor 6												
<b>14</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2			Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. freq.
<b>15</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3		Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. freq.
<b>16</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. freq.
<b>17</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5				Comp. freq.
<b>18</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 2 Cap. klep. 1	Comp. 3	Comp. 3 Cap. klep. 1				Comp. freq.
<b>19</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 2 Cap. klep. 1	Comp. 3	Comp. 3 Cap. klep. 1	Comp. 4	Comp. 4 Cap. klep. 1		Comp. freq.
<b>20</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2			Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. freq.
<b>21</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Ventila- tor 1	Ventila- tor 2	Ventila- tor 3	Ventila- tor 4	Comp. freq.

### **Aandachtspunten bij installatie**

Beschadiging, onjuiste montage of de condities ter plaatse, kunnen defecten veroorzaken in het regelsysteem en uiteindelijk leiden tot beschadiging van de installatie.

Iedere mogelijke beveiliging is in onze producten ingebouwd om dit te voorkomen, maar bijvoorbeeld door verkeerde installatie kunnen alsnog problemen ontstaan.

Danfoss aanvaardt geen aansprakelijkheid voor producten of installatiecomponenten, die beschadigd zijn door bovengenoemde defecten. Het is de verantwoordelijkheid van de installateur om de installatie grondig te controleren om alle nodige veiligheidsmaatregelen in te passen.

Voor het "geforceerd sluiten" signaal naar de regelaars in het geval dat de compressoren stoppen en de montage van "slokkenvangers" in de zuigleiding verdienen extra aandacht.

Uw lokale Danfoss agent is altijd bereid om advies te geven.