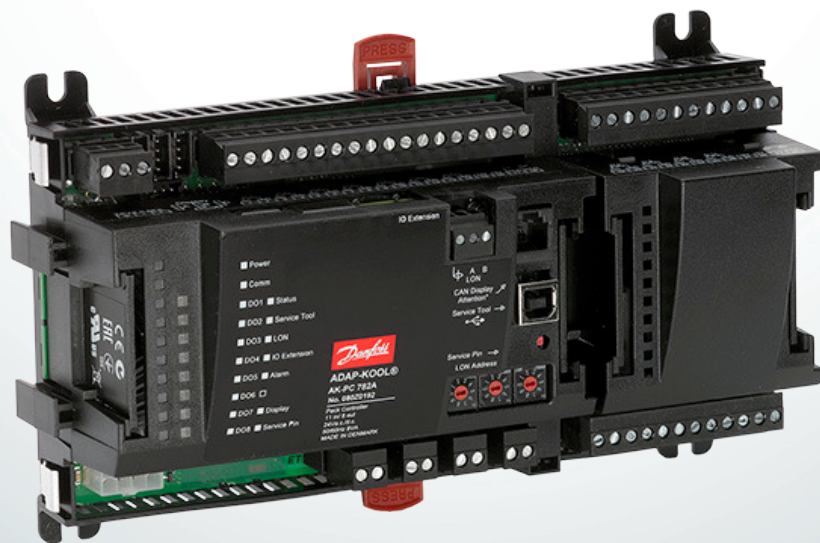


Gebruikershandleiding

Packregelaar Type **AK-PC 782A**

Capaciteitsregelaar voor transkritische CO₂-boosterregeling
SW-versie 3.5x



Inhoudsopgave

1. Inleiding	3		
1.1 Toepassing.....	3		
1.2 Principes.....	4		
2. Het ontwerpen van een regelaar	7		
2.1 Overzicht van uitbreidingsmodules	7		
2.2 Data voor alle modules.....	10		
2.3 Regelaar	11		
2.3.1 Uitbreidingsmodule AK-XM 101A.....	13		
2.3.2 Uitbreidingsmodule AK-XM 102A / AK-XM 102B ..	15		
2.3.3 Uitbreidingsmodule AK-XM 103A.....	17		
2.3.4 Uitbreidingsmodule AK-XM 204A / AK-XM 204B ..	19		
2.3.5 Uitbreidingsmodule AK-XM 205A / AK-XM 205B ..	21		
2.3.6 Uitbreidingsmodule AK-XM 208C.....	23		
2.3.7 Uitbreidingsmodule AK-OB 110.....	25		
2.3.8 Uitbreidingsmodule EKA 163B / EKA 164B.....	26		
2.3.10 Voedingsspanningsmodule AK-PS 075 / 150 / 250	27		
2.3.11 Communicatiemodule AK-CM 102.....	28		
2.4 Voor het ontwerp.....	29		
2.5 Ontwerp van een compressor- en condensorregeling.....	31		
2.6 Bestellen.....	39		
3. Mounting and wiring	40		
3.1 Mounting.....	40		
3.2 Bedrading	42		
4. Configuratie en bediening	45		
4.1 Configuratie	45		
4.1.1 PC aansluiten.....	45		
4.1.2 Autorisatie.....	47		
4.1.3 De configuratie van de regelaars ontgrendelen ..	48		
4.1.4 Systeeminstellingen	49		
4.1.5 Type installatie instellen.....	50		
4.1.6 Instellen van MT-zuiggroepregeling.....	51		
4.1.7 Instellen van oliebeheer.....	55		
4.1.8 Instellen van condensorventilatorenregeling.....	56		
4.1.9 Instelling van hogedrukregeling.....	58		
4.1.10 Vloeistofvatdrukregeling instellen	59		
4.1.11 Vloeistofvatreferentie bij lage druk instellen.....	62		
4.1.12 Set-up van regeling warmteterugwinning.....	63		
4.1.13 KPI- en COP-berekening instellen.....	65		
4.1.14 Display instellen	66		
4.1.15 Set-upfuncties voor algemene doeleinden	67		
4.1.16 Afzonderlijke thermostaten	68		
4.1.18 Afzonderlijke spanningssignalen.....	69		
4.1.20 Afzonderlijke PI-functies.....	70		
4.1.21 Configuratie van in- en uitgangen	71		
4.1.22 Instellen van alarmprioriteiten	73		
4.1.23 Configuratie vergrendelen	74		
4.1.24 Controleren van configuratie	75		
4.2 Controleren van aansluitingen	77		
4.3 Controleren van de instellingen.....	79		
4.4 Schemafunctie.....	81		
4.5 Installatie in netwerk	82		
4.6 Eerste opstart	83		
4.6.1 De regeling starten	84		
4.6.2 Handbediening capaciteitsregeling	85		
5. Regelfuncties.....	86		
5.1 Zuiggroep.....	86		
5.2 Capaciteitsregeling van compressoren	87		
5.2.1 Methoden voor de capaciteitsverdeling	89		
5.2.2 Type compressorsets – compressorcombinaties ..	90		
5.2.3 Compressortimers	94		
5.2.4 Compressor met variabele capaciteit.....	94		
5.2.5 Belastingafschakeling	96		
5.2.6 Inspuiting AAN	96		
5.2.7 Vloeistofinspuiting in gemeenschappelijke zuigleiding	97		
5.2.8 Beveiligingsfuncties.....	98		
5.3 Oliebeheer.....	100		
5.4 Condensor/gaskoeler.....	102		
5.4.1 Capaciteitsregeling van de condensor	102		
5.4.2 Referentie voor gaskoelertemperatuur.....	102		
5.4.3 Capaciteitsverdeling.....	104		
5.5 Condensorstappenschakelingen.....	105		
5.6 Beveiligingsfuncties voor de condensor	105		
5.7 Transkritiek CO ₂ -systeem en warmteterugwinning	106		
5.7.1 Circuit voor warmteterugwinning of warm kraanwater.....	107		
5.7.2 Circuit voor terugwinning voor verwarming.....	108		
5.7.3 Circuits voor regeling van CO ₂ -gasdruk	112		
5.7.4 Ejectorregeling	114		
5.7.5 Vloeistofvatregeling	118		
5.7.6 Veiligheidsprocedures	119		
5.7.7 Acties bij lage vloeistofvatdruk	120		
5.7.8 Parallelle compressie	121		
5.8 Setpoint management	125		
5.9 Algemene bewakingsfuncties	129		
5.10 Diversen	131		
5.11 KPI- en COP-berekeningen.....	136		
5.12 Bijlage A – Compressorcombinaties en schakelmethode.....	138		
5.13 Bijlage B – Alarmteksten	144		

1. Inleiding

1.1 Toepassing

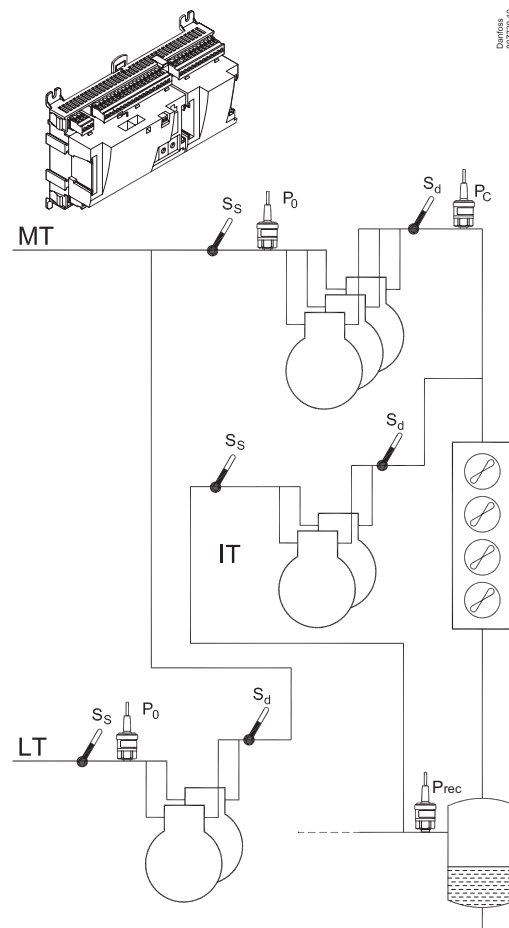
De AK-PC 782A zijn regelaars voor de capaciteitsregeling van compressoren en condensoren in een transkritisch CO₂-boostersysteem met parallelle compressor. De regelaar is voorzien van oliebeheer, warmteterugwinfunctie en CO₂-gasdrukregeling. De regelaars voorzien niet alleen in een capaciteitsregeling maar kunnen ook signalen naar andere regelaars sturen over de bedrijfscondities, zoals het geforceerd sluiten van expansieventielen, alarmsignalen en alarmmeldingen. De hoofdfunctie van de regelaar is het regelen van de compressoren en de condensorventilatoren, zodat de koelinstallatie altijd werkt onder de meest energieoptimale drukcondities. Zowel de zuig- als de condensatiedruk worden geregeld aan de hand van signalen van druktransmitters. De capaciteitsregeling wordt uitgevoerd op basis van zuigdruk P₀. (Het P₀-signaal voor de parallelle compressor wordt aangeleverd door de druktransmitter op de vloeistofvaten). Onderstaand in het kort de verschillende functies:

- Capaciteitsregeling van maximaal 10 compressoren op MT en 8 op IT
- Capaciteitsregeling tot 4 compressoren op LT
- Max. 3 drukontlastkleppen voor elke compressor
- Regeling van olieafscheider en olievloeistofvat
- Snelheidsregeling van 1 of 2 compressoren in elke groep
- Tot 6 beveiligingsingangen per compressor
- Optie voor capaciteitsbegrenzing voor het minimaliseren van belastingpieken
- Als de compressor niet start, kan de regelaar een signaal sturen naar andere regelaars voor het sluiten van de elektronische expansieventielen (inject ON)
- Regeling van vloeistofinspuiting in de zuigleiding
- Bewaking van hoge druk / lage druk / persgastemperatuur
- Capaciteitsregeling tot 8 ventilatoren
- Vlottende condensordrukregeling met behulp van buitentemperatuur
- Warmteterugwinningsfunctie
- CO₂-gaskoelerregeling en -vloeistofvatregeling
- Ejectorregeling: HP, LE (vloeistof)
- Beveiliging ventilatoren
- Leds op de voorplaat geven de status weer van de in- en uitgangen
- Alarmen kunnen 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-, pressostaat- en PI-regelfuncties.

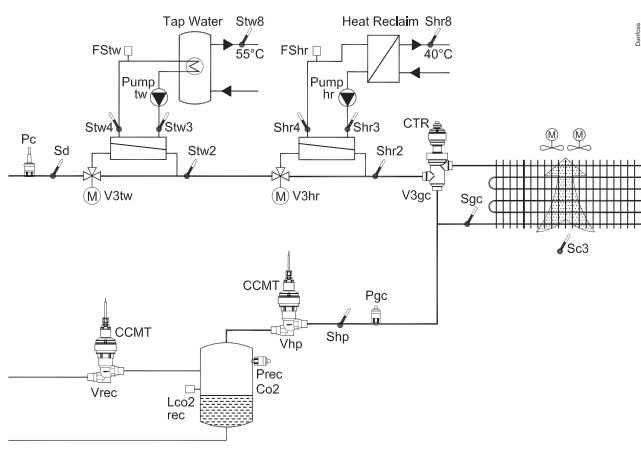
SW =3.5x

Voorbeelden

Traditionele capaciteitsregeling



Warmteterugwinningsfuncties die de condensatiedruk en vatdruk regelen

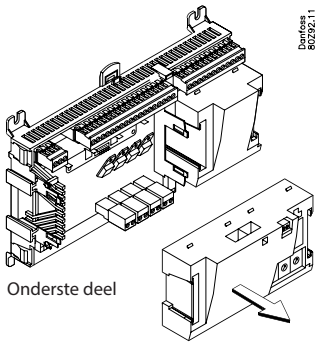
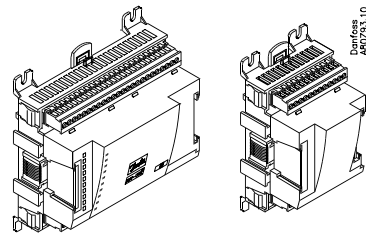
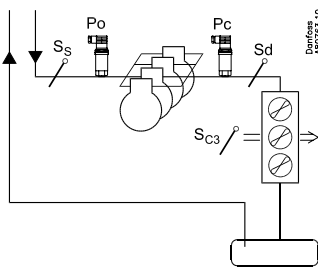
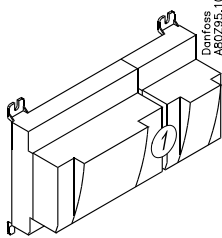
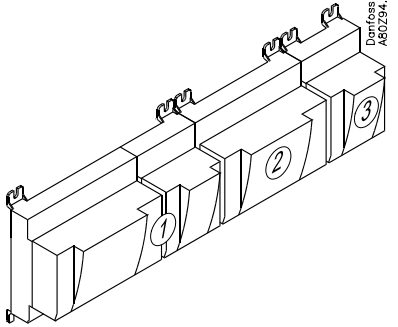


1.2 Principes

Het grote voordeel van deze serie regelaars is dat ze bij uitbreiding van de koelinstallatie eveneens kunnen worden uitgebreid. De serie 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 kunnen worden.

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
 - Eén principe – veel regelmogelijkheden
 - Modules worden geselecteerd naar behoefte
 - Dezelfde modules zijn overal toepasbaar

Regelaar  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.	Uitbreidingsmodules  Als het systeem groeit en er 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 	 Regeling met weinig aansluitingen kan plaatsvinden met de regelaarmodule alleen.  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-servicetool'-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.

Displays

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 eenzelfde 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

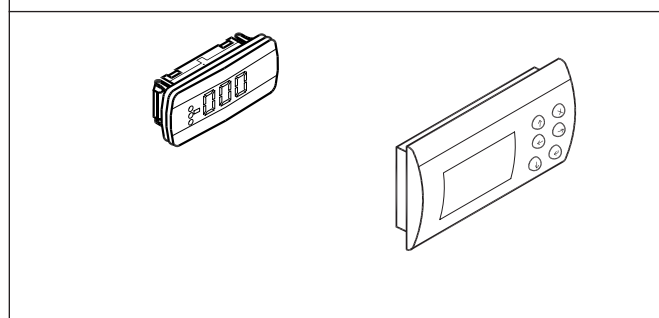
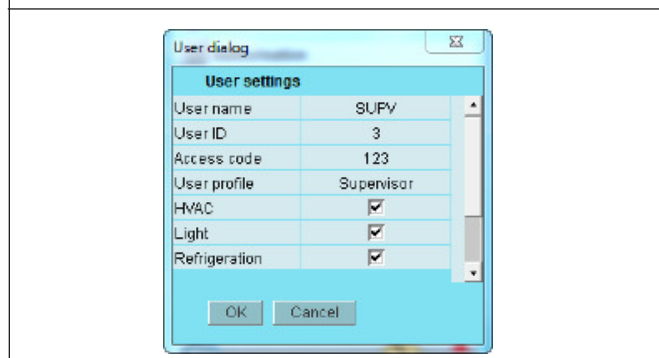
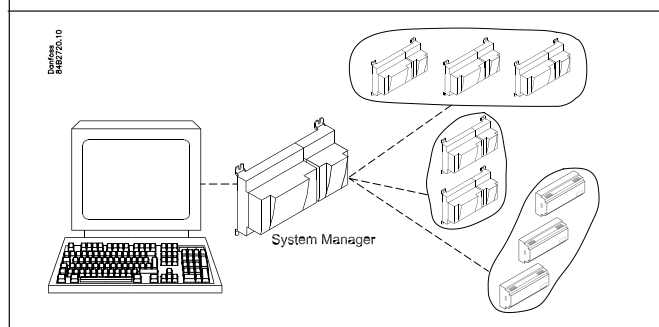
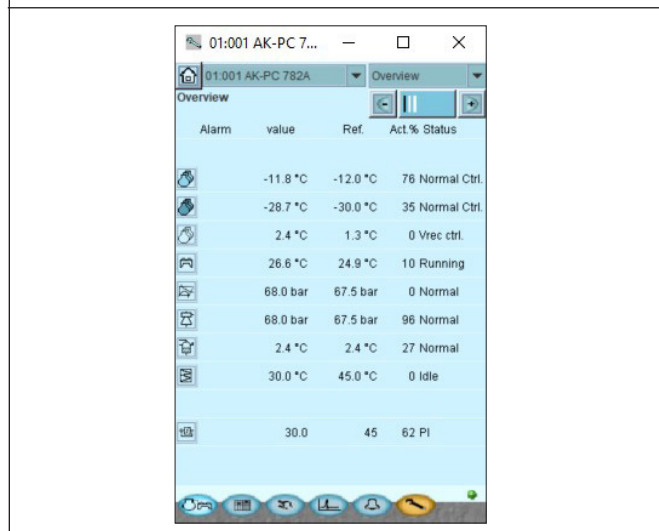
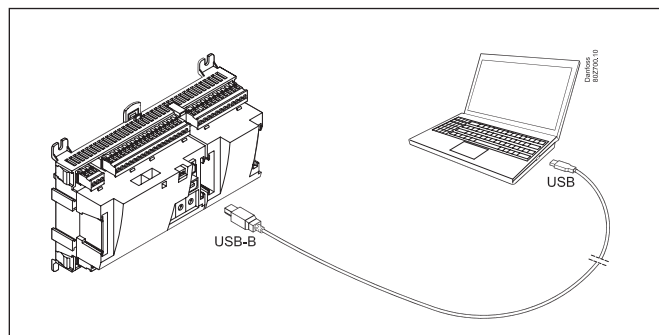
De regelaar kan opgenomen worden in een netwerk samen met andere regelaars van het ADAP-KOOL®-systeem. Na de configuratie kan de bediening op afstand gedaan worden met de Danfoss AKM-software.

Gebruikers

De regelaar bevat standaard een aantal talen die 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 dat volledige of beperkte toegang tot de bediening geeft. Taalselectie is onderdeel van de instellingen voor de Service Tool. Als voor de actuele regelaar de taalselectie niet beschikbaar is in de Service Tool, worden teksten in het Engels weergegeven.

Extern display

Een extern display kan worden aangesloten voor het uitlezen van de zuig- en persdruk. In totaal kunnen er 4 displays worden aangesloten en met één instelling kan tussen de volgende soorten meetwaarden worden gekozen: zuigdruk, zuigdruk in temperatuur, Ss, Sd, condenserdruk, condenserdruk in temperatuur, S7-gaskoelertemperatuur, warm kraanwater bij warmteterugwinning en warmtewisselaar temperatuur bij warmteterugwinning. Er kan ook een grafisch display met bedieningsknoppen worden aangebracht.



Leds

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

☐ Aan/uit	☐ Status
☐ Comm	☐ Servicetool
☐ DO1	☐ LON
☐ DO2	☐ I/O-extensie
☐ DO3	☐ Alarm
☐ DO4	☐ Display
☐ DO5	☐ Servicepin
☐ DO6	
☐ DO7	
☐ DO8	

Knippert langzaam = OK
Knippert snel = antwoord van gateway
Continu aan = fout
Continu uit = fout

Knippert = actief alarm / niet opgeheven
Continu aan = actief alarm/ opgeheven

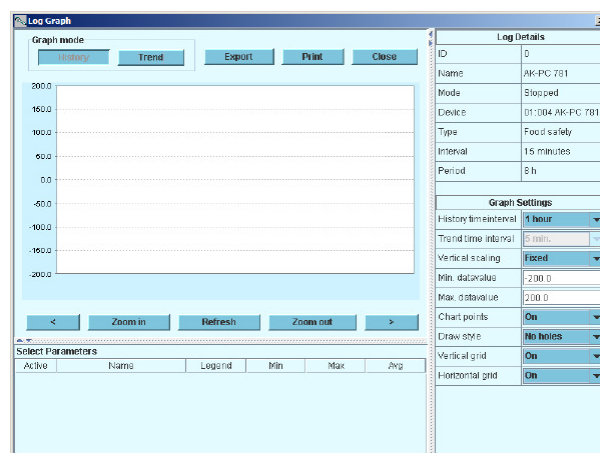
Logbestand

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

De verzamelde waarden kunnen uitgeprint of geëxporteerd worden. Geëxporteerde bestanden kunnen in Excel weer geopend 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.



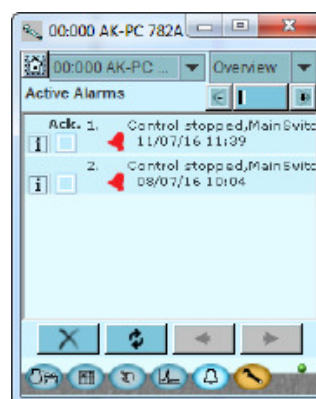
Alarm

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.

Er bestaat al een bijbehorende weergave voor alle eerdere alarmen. Een zelfde scherm is beschikbaar waar de alarmhistorie bekeken kan worden.



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 worden 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.

2.1 Overzicht van 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 er uitbreidingsmodules op de regelaar worden aangesloten. Een schuifverbinding aan de zijkant van de regelaar zorgt voor de voeding en 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 types in- en uitgangen. Een type kan bijvoorbeeld signalen ontvangen van sensors en contacten. Een ander type ontvangt mogelijk een spanningssignaal, terwijl een derde mogelijk uitgangen met relais zijn. De individuele types worden in de onderstaande tabel weergegeven.

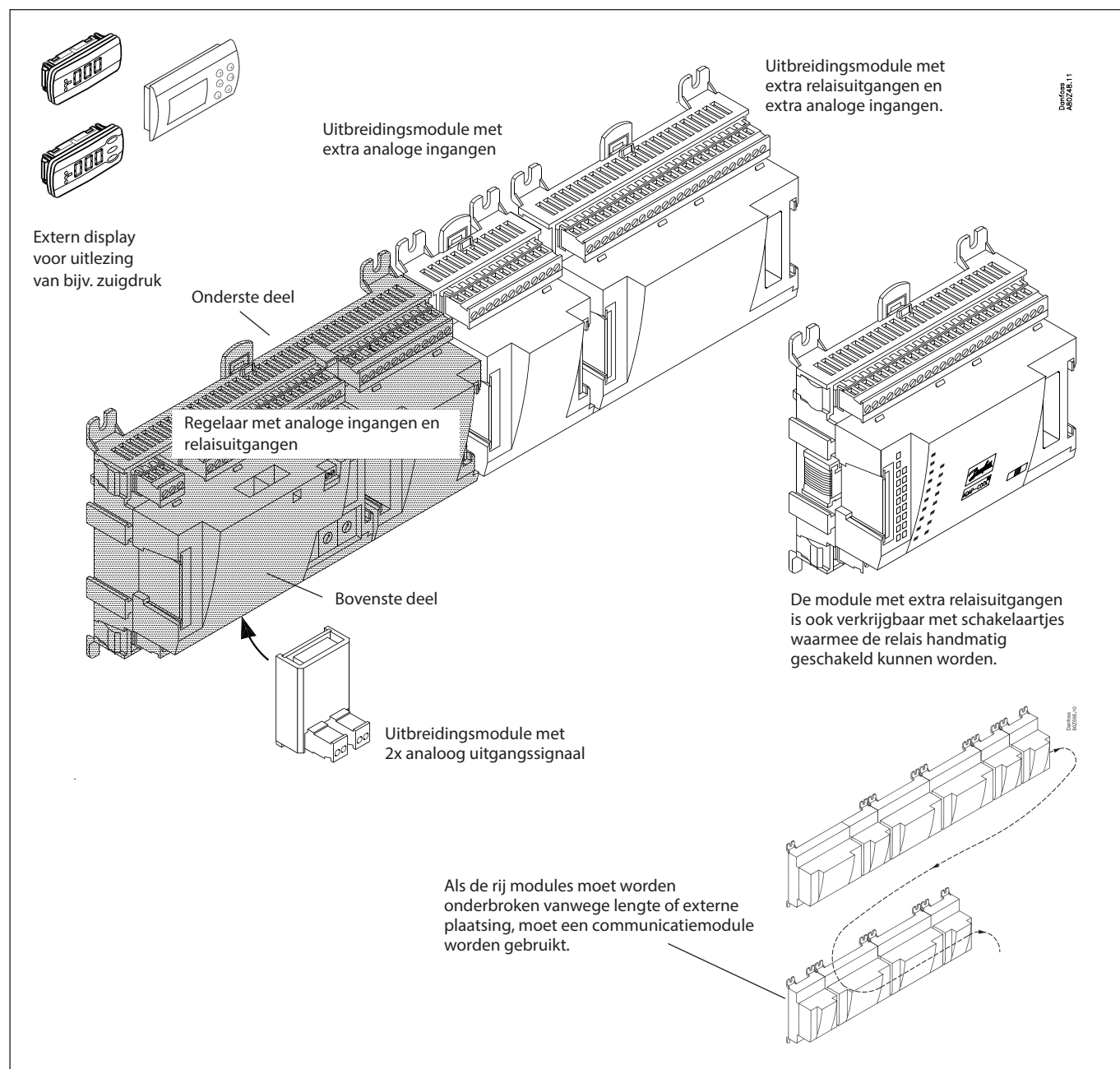
Optionele aansluiting

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. druktransmitter / type / drukbereik)?



Gebruikershandleiding | Packregelaar, type AK-PC 782A

1. Regelaar

Type	Functie	Toepassing
AK-PC 782A	Regelaar voor capaciteitsregeling van MT (10 compressoren), IT (8 compressoren) en LT (4 compressoren). Tot 3 capaciteitskleppen per compressor, 8 ventilatoren en max. 220 ingangen/uitgangen.	Transkritische CO ₂ -boosterbesturing, parallelle compressie / Oliebeheer / Warmteterugwinning / CO ₂ -gasdruk

2. Uitbreidingsmodules en overzicht van in- en uitgangen

Type	Analoge ingangen	Aan/uit-uitgangen		Aan/uit-voedingsspanning (DI-signaal)		Analoge uitgangen	Stappen-uitgang	Module met schakelaars
	Voor sensors en druktransmitters enz.	Relais (SPDT)	Halfgeleider	Lage spanning (max. 80 V)	Hoge spanning (max. 260 V)	0-10 V DC	Voor ventiel met stapcontrole	Voor overbruggen van relaisuitgangen
Regelaar	11	4	4	-	-	-		-

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

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
Werking		
AK-ST 500	Bedieningssoftware voor AK-regelaars	AK-bediening
-	Kabel tussen PC en AK-regelaar	USB A-B (standaard IT-kabel)
Toebehoren	Voedingsspanningsmodule 230 V / 115 V naar 24 V DC	
AK-PS 075	18 VA	Voeding voor regelaar
AK-PS 150	36 VA	
AK-PS 250	60 VA	
Toebehoren	Extern display voor aansluiting op de regelaar voor uitlezing van bijvoorbeeld de zuigdruk of ruimtetemperatuur	
EKA 163B	Display	
EKA 164B	Display met bedieningsknoppen	
MMIGRS2	Grafisch display met bediening	
-	Kabel tussen EKA-display en regelaar	Lengte = 2 m, 6 m
	Kabel tussen grafisch display en regelaar	Lengte = 1,5 m, 3,0 m
Toebehoren	Communicatiemodules voor regelaars als de modules niet ononderbroken aaneengeschakeld kunnen worden	
AK-CM 102	Communicatiemodule	Datacommunicatie voor externe uitbreiding modules

Op de volgende bladzijden kunt u specifieke gegevens van alle modules vinden.

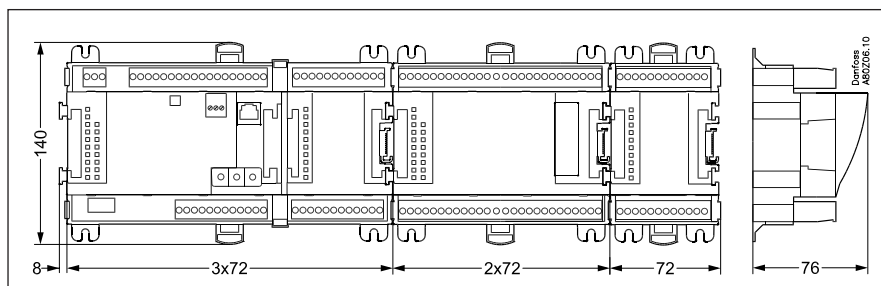
2.2 Data voor alle modules

Voedingsspanning	24 V DC/AC $\pm 20\%$	
Energieverbruik	AK-__ (regelaar)	8 VA
	AK-XM 101, 102, 103, 107, AK-CM 102	2 VA
	AK-XM 204, 205, 208	5 VA
Analoge ingangen	Pt 1000 ohm / 0 °C	Resolutie: 0,1 °C Nauwkeurigheid: $\pm 0,5$ °C $\pm 0,5$ °C tussen -50 °C en 50 °C ± 1 °C tussen -100 °C en -50 °C ± 1 °C tussen 50 °C en 130 °C
	Druktransmittertype AKS 32R / AKS 2050 / MBS 2050 / AKS 32 (1-5 V)	Resolutie: 1 mV Nauwkeurigheid +/- 10 mV
	Andere druktransmitter: Ratiometrisch signaal Min. en max. druk moeten worden ingesteld	Er kunnen max. 5 druktransmitters op één module worden aangesloten
	Spanningssignaal 0-10 V	
	Contactfunctie (aan/uit)	Aan bij R < 20 ohm Uit bij R > 2K ohm (vergulde contacten niet nodig)
Analoge uitgangen	0-10 V	Nauwkeurigheid +/- 100 mV
Aan/uit-voedingsspanningsingangen	Lage spanning 0 / 80 V AC/DC	Uit: U < 2 V Aan: U > 10 V
	Hoge spanning 0 / 260 V AC	Uit: U < 24 V Aan: U > 80 V
Relaisuitgangen SPDT	AC-1 (ohm)	4 A
	AC-15 (inductief)	3 A
	U	Min. 24 V Max. 230 V Laag- en hoogspanning mogen niet op dezelfde uitgangengroep worden aangesloten.
Solid-state-uitgangen	Kan gebruikt worden voor apparaten die vaak in- en uitgeschakeld worden, bijv. Ejectorventielen, olieventielen, ventilatoren en AKV-kleppen	Max. 240 V AC , Min. 48 V AC Max. 0,5 A, Lekstroom < 1 mA Max. 1 AKV
Stepperuitgangen	Gebruikt voor afsluiters met stappenmotoringang	20 – 500 stappen/s Aparte voeding voor stappenmotoruitgangen: 24 AC/DC
Omgevingstemperatuur	Tijdens vervoer	-40 – 70 °C
	Tijdens bedrijf	-20 – 55 °C , 0 tot 95% RV (niet-condenserend) Geen invloed/trillingen door schokken
Behuizing	Materiaal	PC / ABS
	Klasse	IP10, VBG 4
	Montage	Panelwand- of DIN-railmontage
Gewicht inclusief schroefklemmen	Modules in 100- / 200- / regelaarseries	Ca. 200 g / 500 g / 600 g
Goedkeuringen	EU-laagspanningsvereisten en EMC-vereisten komen overeen met	LVD beproefd conform EN 60730 EMC beproefd Immuneit conform EN 61000-6-2 Emissie volgens EN 61000-6-3
		E31024 voor PC-module
		E357029 voor de XM- en CM-modules

Bovenstaande gegevens gelden voor alle modules.
Specifieke gegevens worden vermeld bij de desbetreffende module.

Afmetingen

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



2.3 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 sensors, druktransmitters, spanningssignalen en contactsignalen.
8 digitale uitgangen, met 4 solid-state-uitgangen en 4 relaisuitgangen.

Voedingsspanning

24 V AC of DC 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 II is verplicht. De klemmen mogen **niet** geaard worden.
De voedingsspanning voor de uitbreidingsmodule 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 druktransmitter kan komen van de 5V-uitgang of van de 12V-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

Als het een systeemmanager AK-SM is, dan 1-999.

Servicepin

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.

Werking

De configuratie van de regelaar wordt gedaan vanuit het softwareprogramma 'Servicetool'. Het programma moet geïnstalleerd worden op een PC en de PC wordt op het netwerk aangesloten door middel van de USB-B-plug aan de voorkant van de regelaar.

Leds

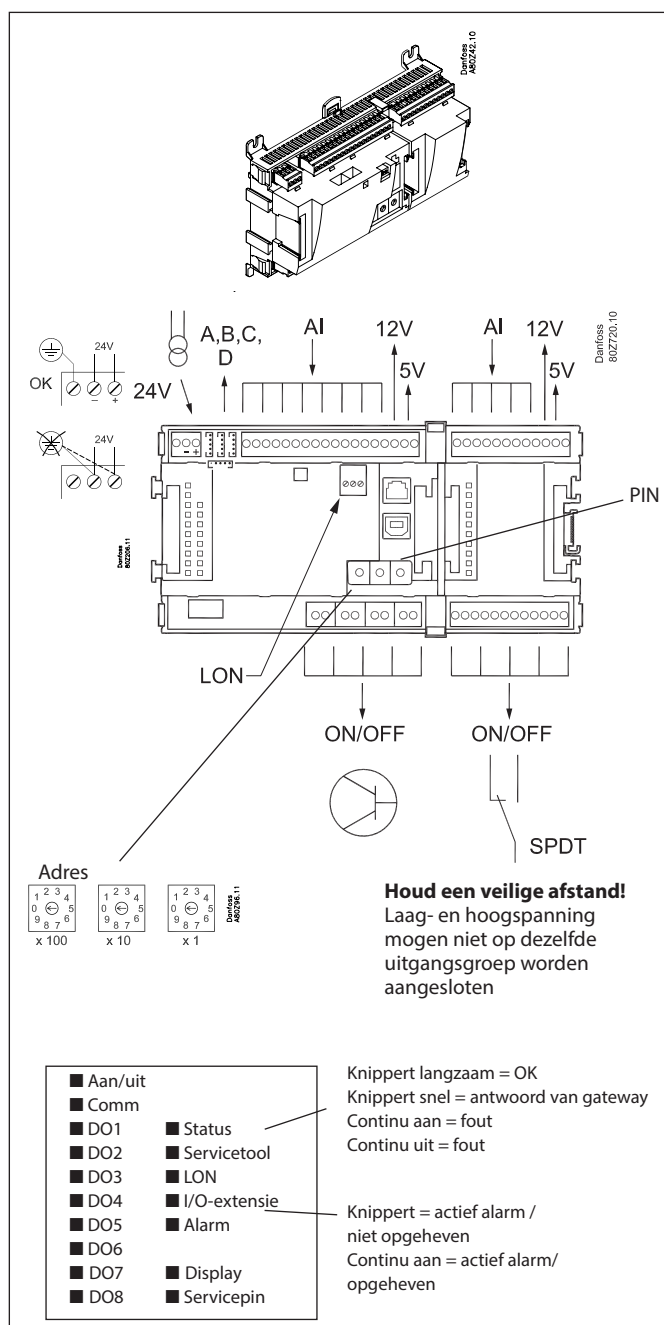
Er zijn twee rijen met leds:

Linkerrij:

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

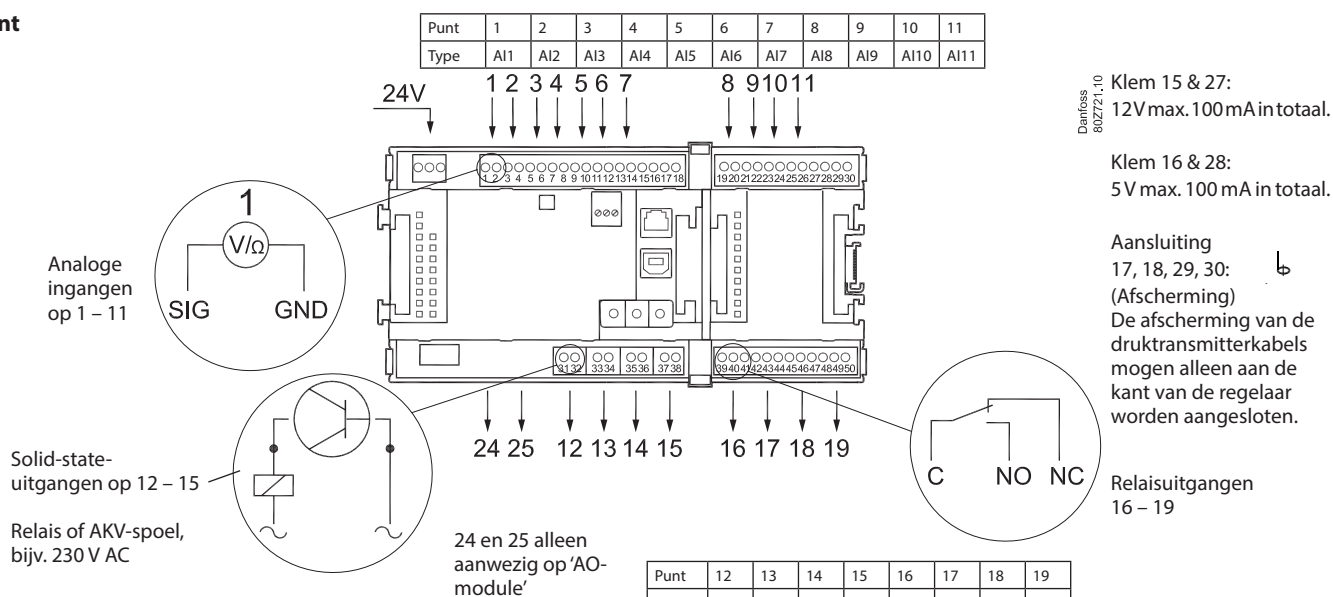
Rechterrij:

- Softwarestatus (knippert langzaam = OK)
- Communicatie met Servicetool
- Communicatie via LON
- Communicatie met AK-CM 102
- Alarm als led knippert
 - 1 led niet gebruikt
- Communicatie met display op RJ11-plug
- 'Servicepin' is geactiveerd



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

Punt



	Signaal	Signaal-type
S Pt 1000 ohm / 0 °C	S1 S2 Saux_ SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32	3: Bruin SIG 2: Blauw GND 1: Zwart 5V 3: Bruin SIG 2: Zwart GND 1: Rood 12V	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec
U + -	SIG GND	0 – 5 V 0 – 10 V
Aan/uit	Ext. Hoofdschakelaar Dag/nacht Deur Niveauschakelaar	Actief bij: Gesloten / Open
DO	AKV Comp 1 Comp 2 Ventilator 1 Alarm Verlichting Railwarmte Ontdooiing Magneet-ventiel	Actief bij: Aan / Uit
Option Board	Zie de bladzijde met de module voor het signaal.	

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

2.3.1 Uitbreidingsmodule AK-XM 101A

Functie

De module bevat 8 analoge ingangen voor sensors, druktransmitters, spanningssignalen en contactsignalen.

Voedingsspanning

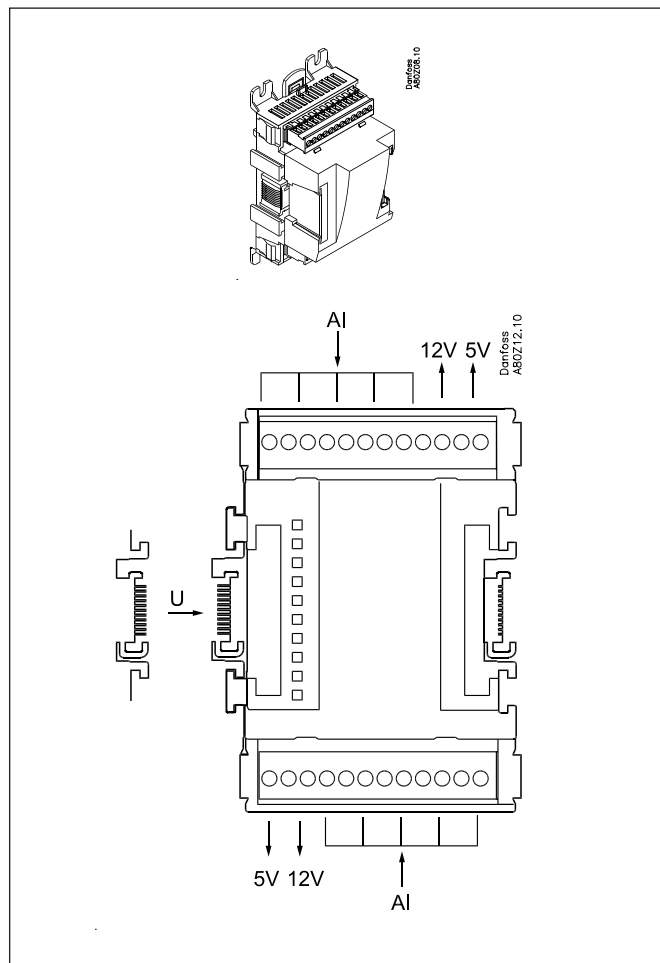
De voedingsspanning naar de module wordt doorgegeven door de vorige regelaar in de rij.

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

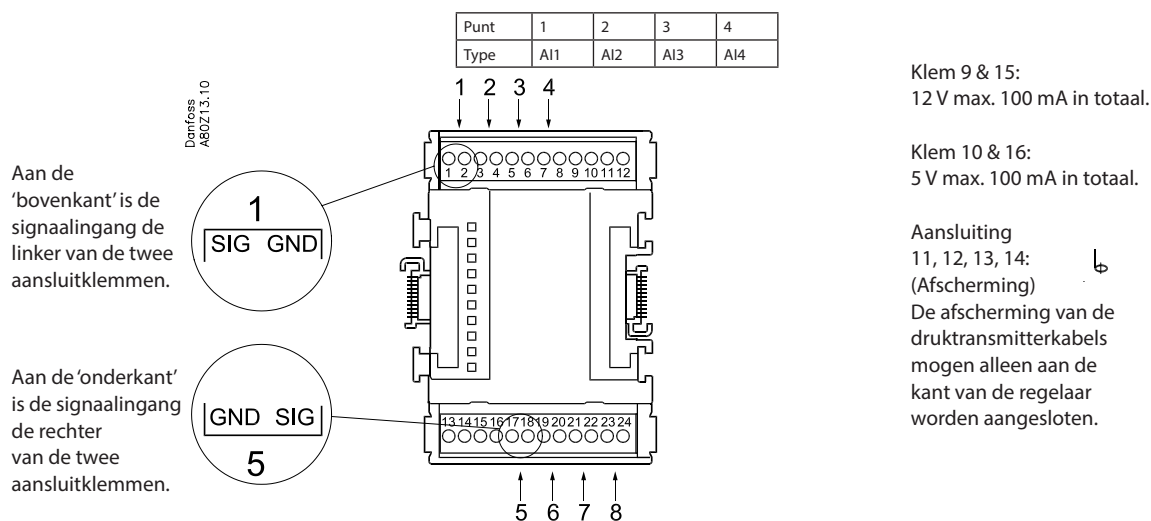
Leds

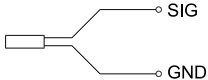
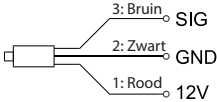
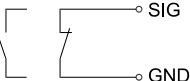
Alleen de bovenste twee leds worden gebruikt. Deze geven het volgende aan:

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



Punt



	Signaal	Signaal-type
S Pt 1000 ohm / 0 °C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R  AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U + ——— SIG - ——— GND	...	0 – 5 V 0 – 10 V
Aan/uit 	Ext. Hoofd- schakelaar Dag/nacht Deur Niveaus- chakelaar	Actief bij: Gesloten / Open

Signaal	Module	Punt	Aansluiting	Signaaltype / actief bij
		1 (AI 1)	1 – 2	
		2 (AI 2)	3 – 4	
		3 (AI 3)	5 – 6	
		4 (AI 4)	7 – 8	
		5 (AI 5)	17 – 18	
		6 (AI 6)	19 – 20	
		7 (AI 7)	21 – 22	
		8 (AI 8)	23 – 24	

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

Functie

De module bevat 8 ingangen voor aan/uit-spanningssignalen.

Signaal

AK-XM 102A is voor laagspanningssignalen.

AK-XM 102B is voor hoogspanningssignalen.

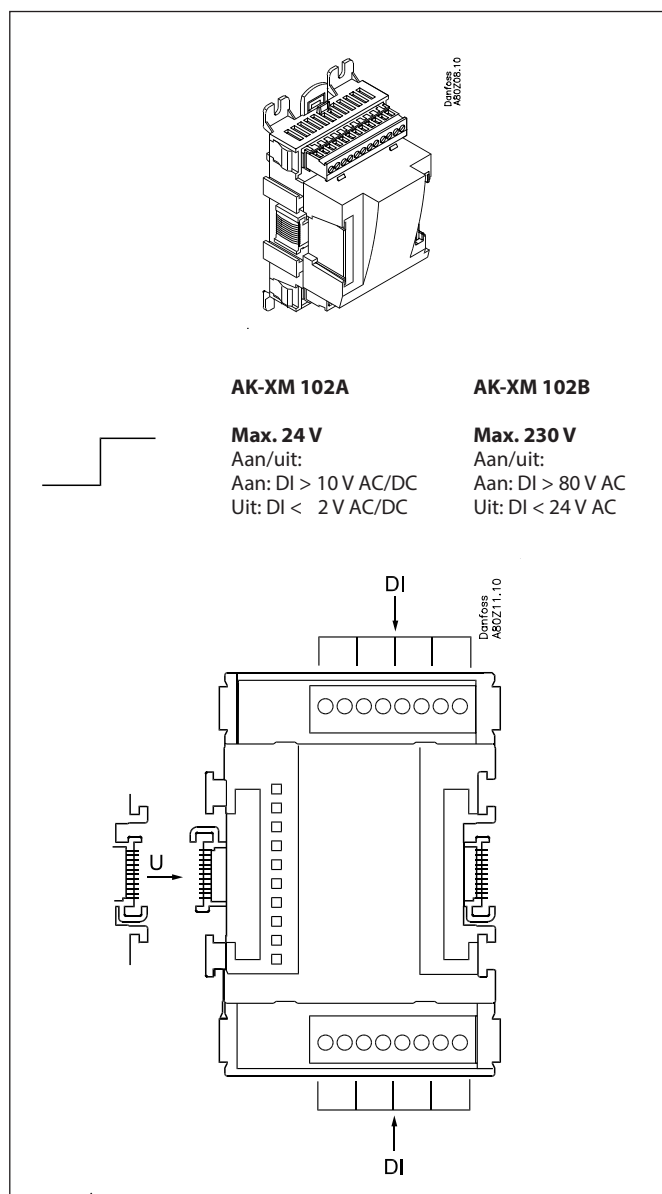
Voedingsspanning

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

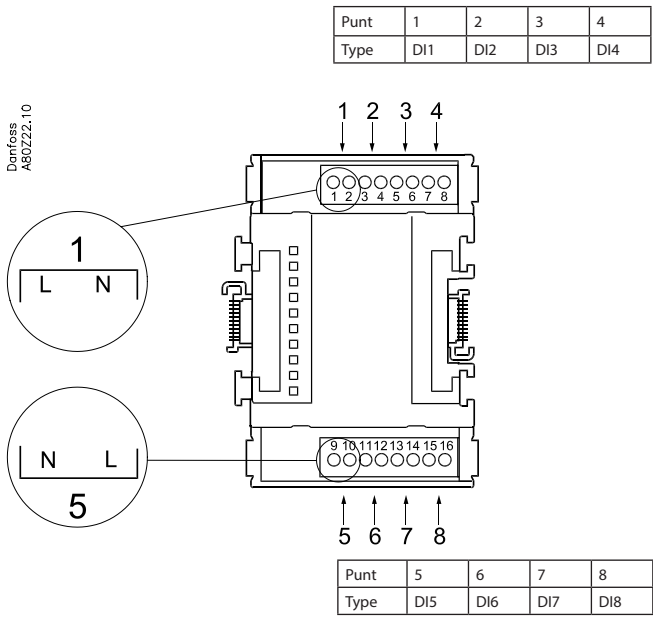
Leds

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)

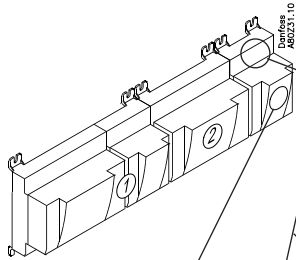


Punt



	Signaal	Actief bij
DI AK-XM 102A: Max. 24 V AK-XM 102B: Max. 230 V 	Ext. Hoofd-schakelaar Dag/nacht Comp. beveil. 1 Comp. beveil. 2 Niveau-schakelaar	Gesloten (met spanning) / Open (zonder spanning)

(De module kan een pulssignaal van bijvoorbeeld een resetfunctie niet registreren.)



Signaal	Module	Punt	Aansluiting	actief bij
		1 (DI 1)	1 – 2	
		2 (DI 2)	3 – 4	
		3 (DI 3)	5 – 6	
		4 (DI 4)	7 – 8	
		5 (DI 5)	9 – 10	
		6 (DI 6)	11 – 12	
		7 (DI 7)	13 – 14	
		8 (DI 8)	15 – 16	

2.3.3 Uitbreidingsmodule AK-XM 103A

Functie

De module bevat:

4 analoge ingangen voor sensors, druktransmitters, spanningssignalen en contactsignalen.

4 analoge spanningsuitgangen van 0 – 10 V

Voedingsspanning

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

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

Galvanisch gescheiden

De ingangen zijn galvanisch gescheiden van de uitgangen. Uitgang AO1 en AO2 zijn galvanisch gescheiden van AO3 en AO4.

Leds

Alleen de bovenste twee leds worden gebruikt. Deze geven het volgende aan:

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

Max. belasting

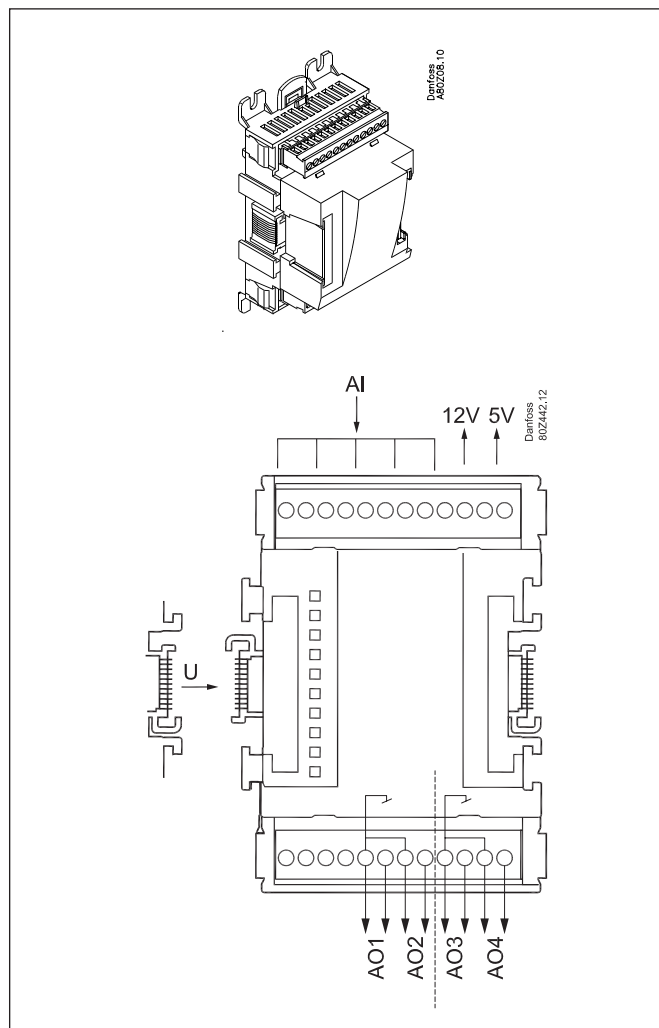
$I < 2,5 \text{ mA}$

$R > 4 \text{ k}\Omega$

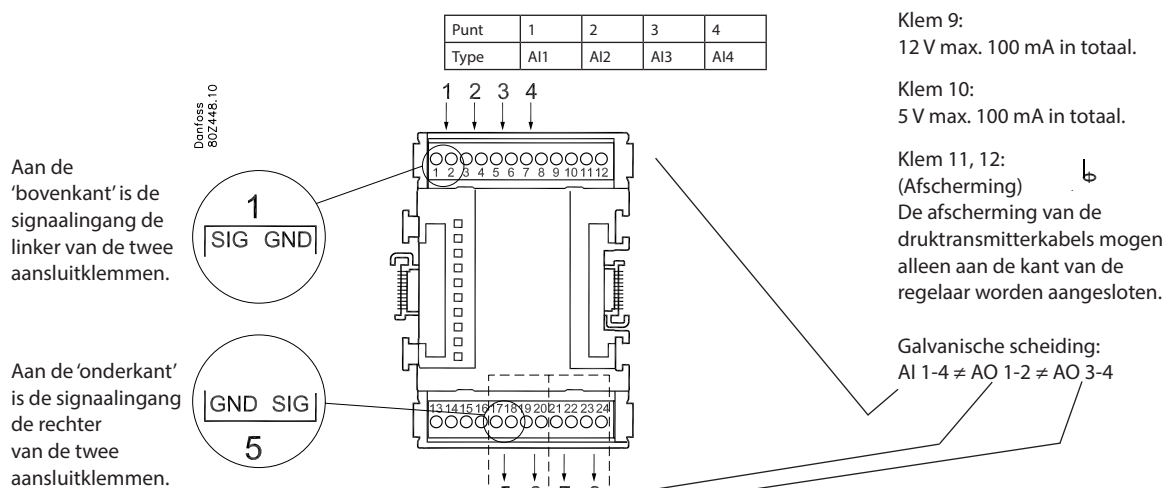
Nauwkeurigheid

Analoge ingangen: $\pm 10 \text{ mV}$

Analoge uitgangen: $\pm 100 \text{ mV}$



Punt



	Signaal	Signaal-type
S Pt 1000 ohm / 0 °C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
Aan/uit 	Ext. Hoofd- schakelaar Dag/nacht Deur Niveaus- chakelaar	Actief bij: Gesloten / Open
AO 		0 - 10 V

Signaal	Module	Punt	Aansluiting	Signaaltype/actief op
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AO 1)	17 - 18	
		6 (AO 2)	19 - 20	
		7 (AO 3)	21 - 22	
		8 (AO 4)	23 - 24	

2.3.4 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 in de rij.

Alleen AK-XM 204B

Handbediening van relais

8 schakelaars maken het mogelijk om de diverse uitgangen handmatig te bedienen.

Naar de positie 'OFF' of 'ON'.

In de stand 'Auto' zal de regelaar de regeling voor zijn rekening nemen.

Leds

Er zijn twee rijen met leds. Deze geven het volgende aan:

Linkerrij:

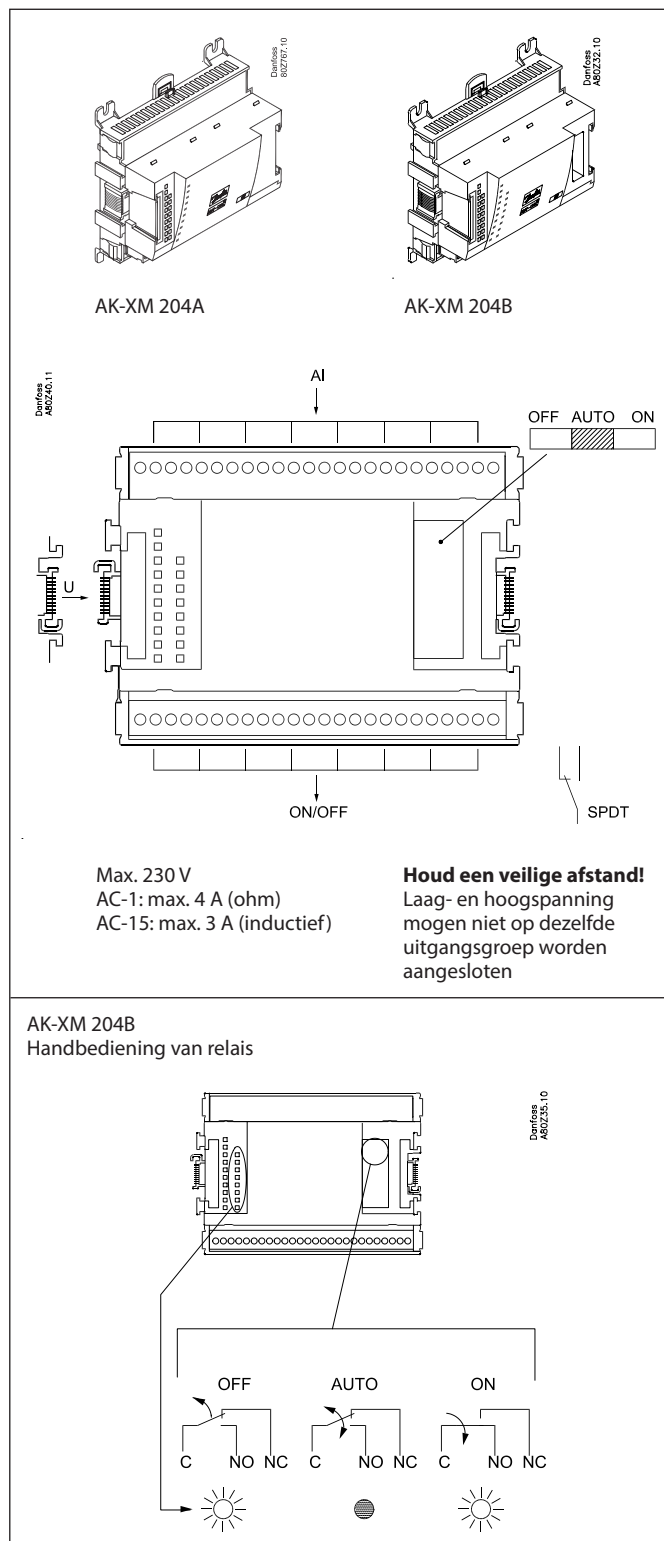
- Spanning op de regelaar
- Communicatie met de onderste PC-kaart is actief (rood = fout)
- Status van uitgangen DO1 tot en met DO8

Rechterrij: (alleen AK-XM 204B):

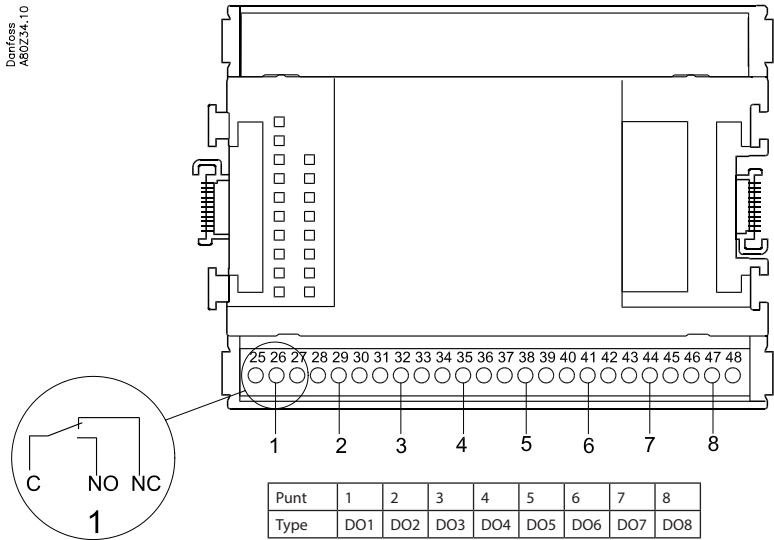
- Handbediening van relais
ON = handbediening
OFF = geen handbediening

Zekeringen

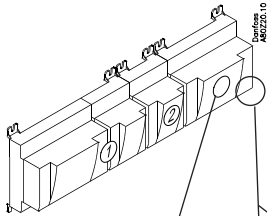
Onder het bovenste deel van de module bevindt zich een zekering voor iedere uitgang.



Punt



	Signaal	Actief bij
DO	Comp. 1 Comp. 2 Ventilator 1 Alarm Magneet-ventiel	Aan / Uit



Signaal	Module	Punt	Aansluiting	actief bij
		1 (DO 1)	25 – 27	
		2 (DO 2)	28 – 30	
		3 (DO 3)	31 – 33	
		4 (DO 4)	34 – 36	
		5 (DO 5)	37 – 39	
		6 (DO 6)	40 – 41 – 42	
		7 (DO 7)	43 – 44 – 45	
		8 (DO 8)	46 – 47 – 48	

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

Functie

De module bevat:
8 analoge ingangen voor sensors, druktransmitters, spanningssignalen en contactsignalen.
8 relaisuitgangen

Voedingsspanning

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

Alleen AK-XM 205B

Handbediening van relais

8 schakelaars maken het mogelijk om de diverse uitgangen handmatig te bedienen.

Naar de positie 'OFF' of 'ON'.

In de stand 'Auto' zal de regelaar de regeling voor zijn rekening nemen.

Leds

Er zijn twee rijen met leds. Deze geven het volgende aan:
Linkerrij:

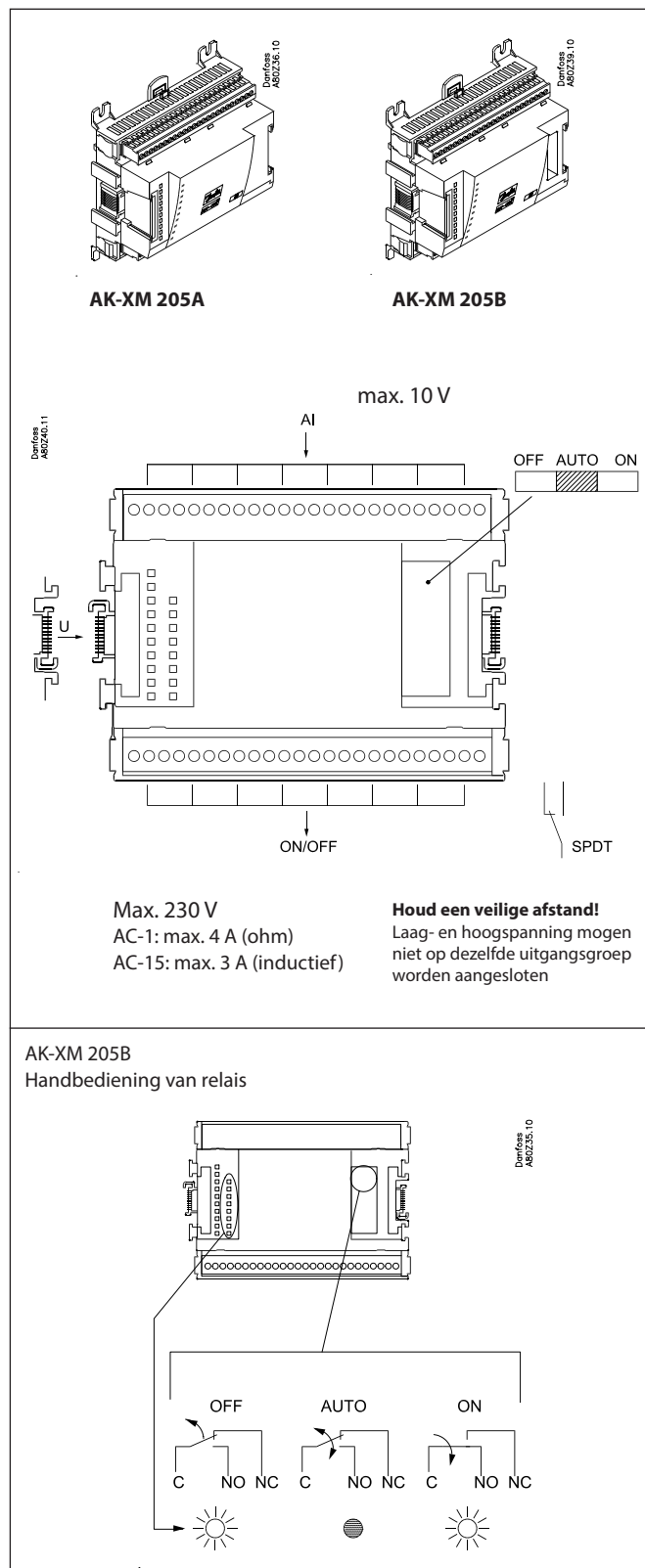
- Spanning op de regelaar
- Communicatie met de onderste PC-kaart is actief (rood = fout)
- Status van uitgangen DO1 tot en met DO8

Rechterrij: (Alleen AK-XM 205B):

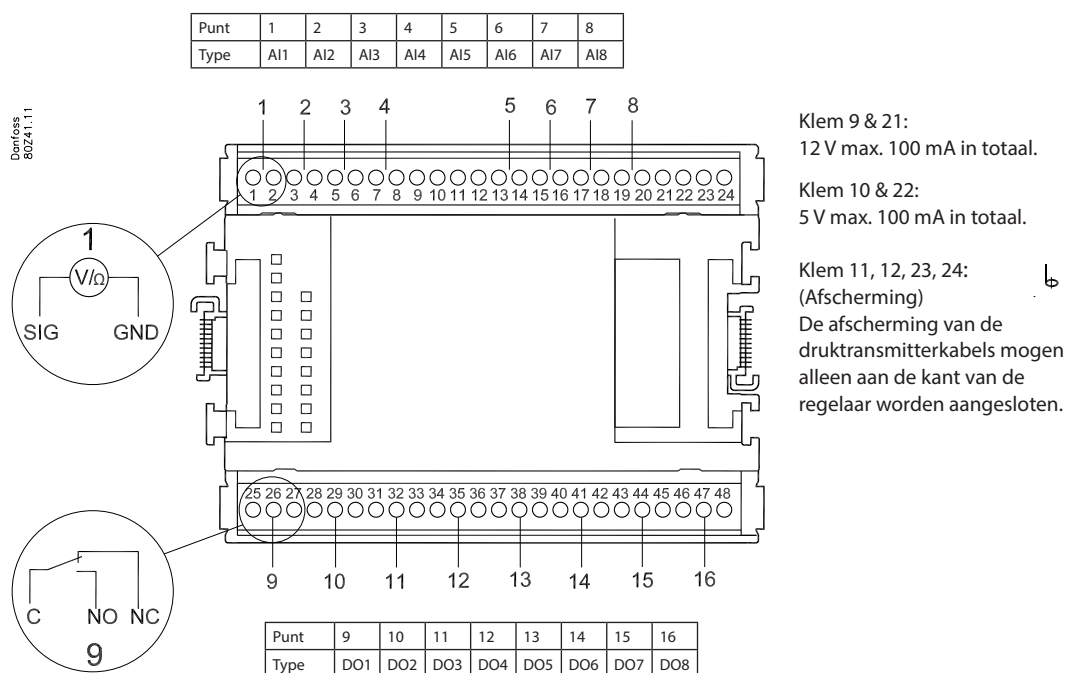
- Handbediening van relais
 - ON = handbediening
 - OFF = geen handbediening

Zekeringen

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



Punt



	Signaal	Signaal-type
S Pt 1000 ohm / 0 °C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
Aan/uit 	Ext. Hoofd- schakelaar Dag/nacht Deur Niveaus- chakelaar	Actief bij: Gesloten / Open
DO 	Comp 1 Comp 2 Ventilator 1 Alarm Verlichting Railwarmte Ontdooiing Magneet- ventiel	Actief bij: Aan / Uit

Signaal	Module	Punt	Aansluiting	Signaaltipe/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 - 30 - 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	

2.3.6 Uitbreidingsmodule AK-XM 208C

Functie

De module bevat:

8 analoge ingangen voor sensors, druktransmitters, spanningssignalen en contactsignalen.

4 uitgangen voor stappenmotoren.

Voedingsspanning

De voedingsspanning naar de module wordt doorgegeven door de vorige regelaar in de rij. Hier gevoed met 5 VA.

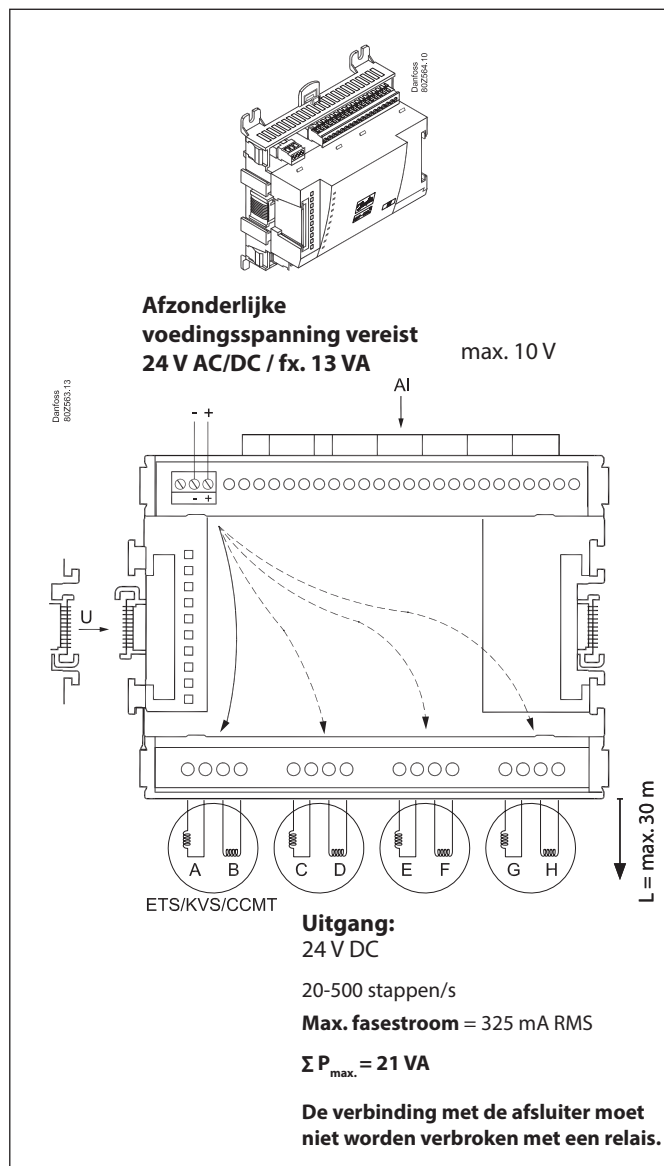
Er moet een extra, afzonderlijke voeding worden geïnstalleerd, die galvanisch gescheiden moet zijn. Klasse II vereist.
(Vermogenseisen: 7,8 VA voor regelaar + xx VA per klep).

Het wordt aanbevolen om 2 afzonderlijke backupvoedingen te gebruiken: één voor de packregelaar en een andere voor de AK-XM 208C-module zodat tijdens een stroomstoring de kleppen geopend/gesloten worden. Als de AK-CM 102-module is geïnstalleerd, wordt ook een afzonderlijke backupvoeding aanbevolen.

Leds

Er is één rij met leds, die het volgende aanduiden:

- Spanning op de regelaar
- Communicatie met de onderste PC-kaart is actief (rood = fout)
- Step1 tot stap 4 OPEN: groen = geopend
- Stap1 tot stap 4 CLOSE: groen = gesloten
- Rood knipperen = Fout op de motor of de verbinding

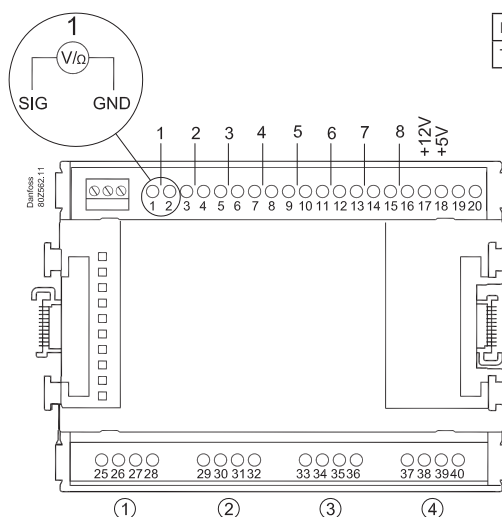


Klepgegevens	
Type	P
ETS 12.5 – ETS 400 KVS 15 – KVS 42 CCMT 2 – CCMT 8 CCM 10 – CCM 40 CTR 20	1,3 V A
CCMT 16 – CCMT 42	5,1 VA
CCMT - 3L/5L/8L	4,0 VA

Voeding aan AK-XM 208C:

$$F_x: 7,8 + (4 \times 1,3) = 13 \text{ VA} \Rightarrow \text{AK-PS 075}$$
$$F_x: 7,8 + (4 \times 5,1) = 28,2 \text{ VA} \Rightarrow \text{AK-PS 150}$$

Punt



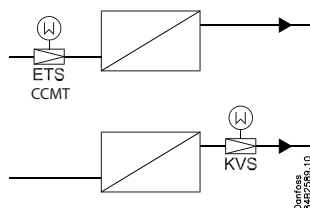
Punt	1	2	3	4	5	6	7	8
Type	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8

Klem 17: 12 V max. 100 mA in totaal.

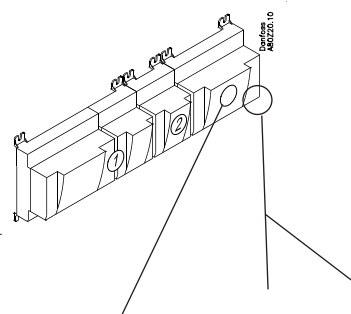
Klem 18: 5 V max. 100 mA in totaal.

Klem 19, 20:  (Afscherming)

Punt	9	10	11	12
Stap	1	2	3	4
Type	AO			



Stap/klem	1	25	26	27	28
	2	29	30	31	32
	3	33	34	35	36
	4	37	38	39	40
ETS CCM / CCMT CTR KVS	Wit Zwart Rood Groen				



Klep		Module	Stap	Aansluiting
 ETS/KVS/CCMT			1 (punt 9)	25 – 28
			2 (punt 10)	29 – 32
			3 (punt 11)	33 – 36
			4 (punt 12)	37 – 40

2.3.7 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 de PC-kaart van de regelaar.

Punt

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

Max. belasting

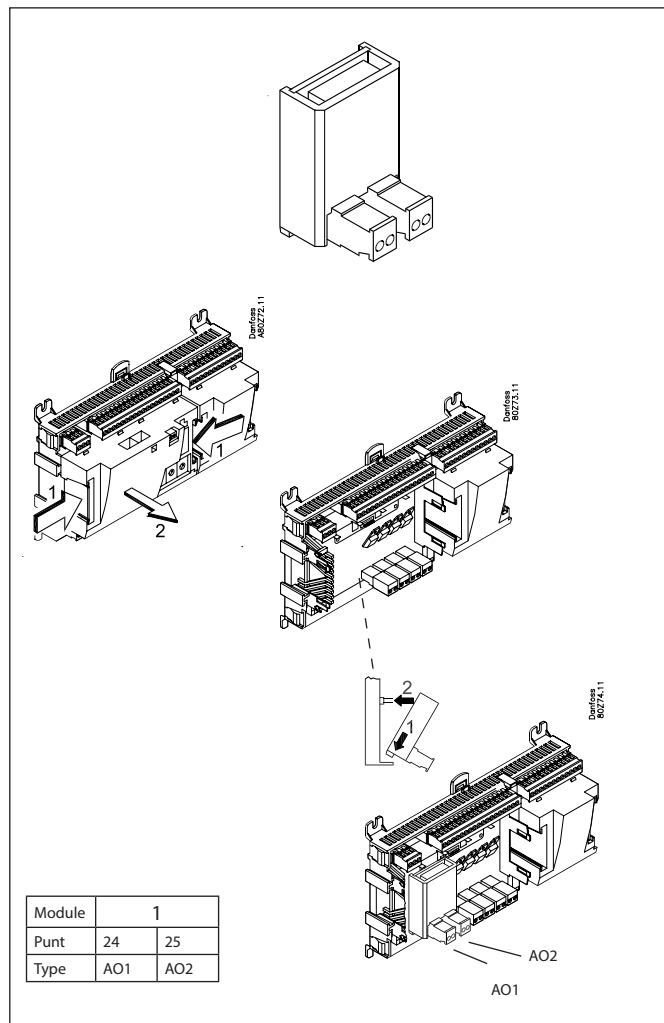
$I < 2,5 \text{ mA}$

$R > 4 \text{ kohm}$

Nauwkeurigheid

Analoge uitgangen: $\pm 100 \text{ mV}$

AO	-	→	0-10 V	AO	0 – 10 V
	+	→			



2.3.8 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 het display met knoppen. De regelaar die wordt toegepast, bepaalt welke metingen kunnen worden uitgelezen en welke instellingen kunnen worden uitgevoerd.

Aansluiting

De displays worden op de regelaar aangesloten door middel van een kabel met plugaansluitingen. Voor iedere module is een kabel nodig. De kabel is verkrijgbaar in verschillende lengtes.

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

A: P0. Zuigdruk in °C.

B: Pc. Condensatiedruk in °C.

Wanneer de regelaar wordt opgestart, toont het display de aangesloten uitgang.

-- 1 = uitgang A

-- 2 = uitgang B

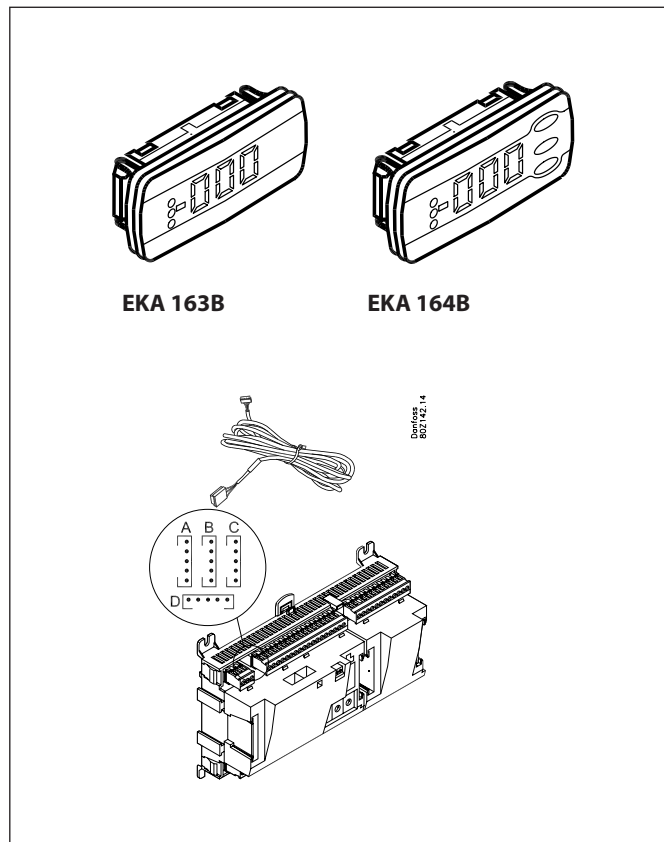
enz.

Plaatsing

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

Punt

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



2.3.8 Grafisch display MMIGRS2

Functie

Instelling en weergave van waarden in de regelaar.

Aansluiting

Het display wordt via een kabel met RJ11-stekkerverbindingen aangesloten.

Voedingsspanning

Ontvangen van de regelaar via kabel en RJ11-connector. Sluit geen afzonderlijke stroomtoevoer op dit display aan.

Afsluiting

Het display moet worden afgesloten.

Monteer een verbinding tussen de klemmen H en R. (AK-PC 782A is intern afgesloten.)

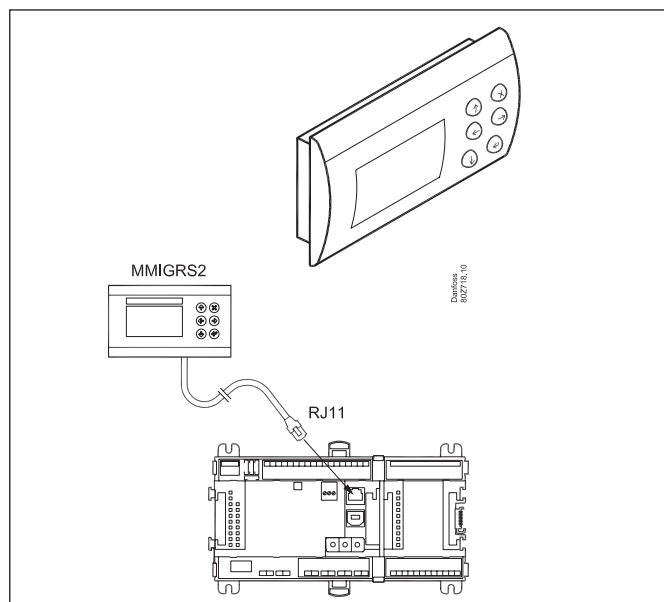
Plaatsing

Het display kan tot een afstand van maximaal 3 m van de regelaar worden geplaatst.

Punt/adres

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

Echter, het adres moet worden geverifieerd. Raadpleeg de instructies die zijn meegeleverd met de regelaar.



Om toegang te creëren, moet het display worden aangesloten en moet het adres van MMIGRS2 worden geactiveerd.

Instelling:

1. Druk zowel de 'x-knop' als de 'enter-knop' in en houd deze 5 seconden ingedrukt. Het BIOS-menu wordt dan weergegeven.
2. Selecteer de regel 'MCX-selectie' en druk op 'enter'.
3. Selecteer de regel 'Handm. selectie' en druk op 'enter'.
4. Het adres wordt nu weergegeven. Controleer dat het 001 is, druk op 'enter'. De gegevens worden nu vanaf de regelaar gedownload.

2.3.10 Voedingsspanningsmodule AK-PS 075 / 150 / 250

Functie

24V-voeding voor regelaar.

Voedingsspanning

230 V AC of 115 V AC (vanaf 100 V AC tot 240 V AC)

Plaatsing

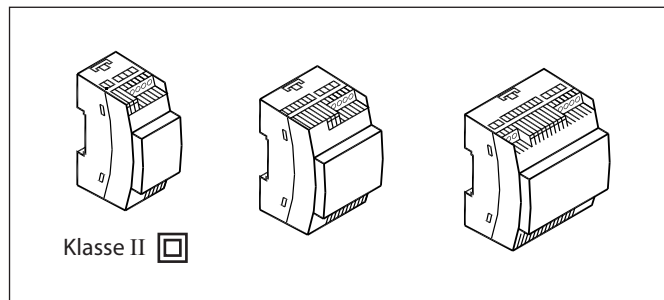
Op DIN-rail

Effect

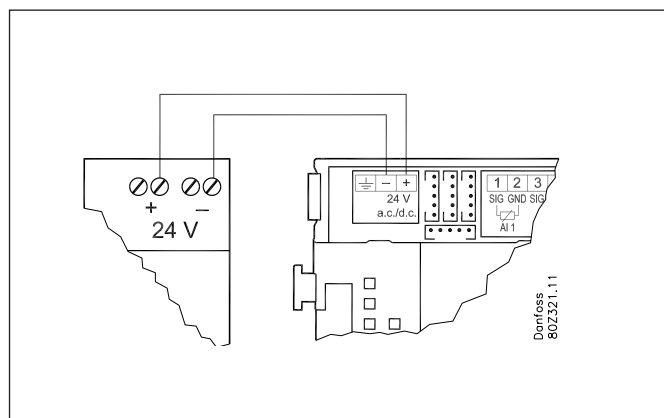
Type	Uitgangsspanning	Uitgangsspanning	Vermogen
AK-PS 075	24 V DC	0,75 A	18 VA
AK-PS 150	24 V DC (verstelbaar)	1,5 A	36 VA
AK-PS 250	24 V DC (verstelbaar)	2,5 A	60 VA

Afmeting

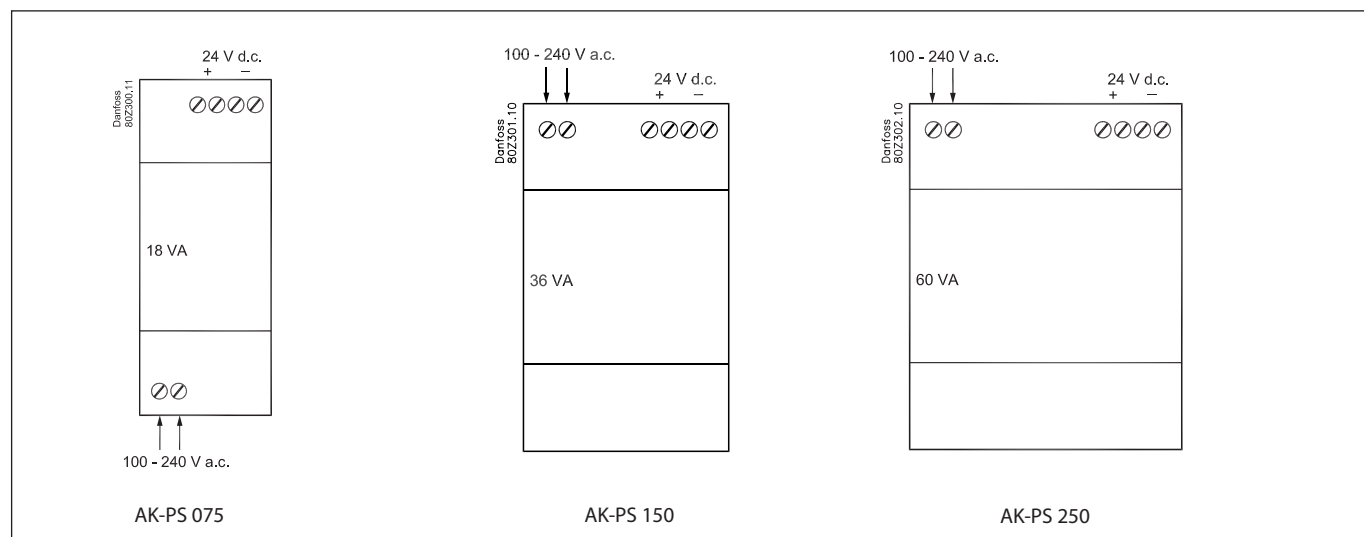
Type	Hoog	Breedte
AK-PS 075	90 mm	36 mm
AK-PS 150	90 mm	54 mm
AK-PS 250	90 mm	72 mm



Voeding naar regelaar



Aansluitingen



2.3.11 Communicatiemodule AK-CM 102

Functie

De module is een nieuwe communicatiemodule, waardoor de rij uitbreidingsmodules kan worden onderbroken. De module communiceert met de regelaar via datacommunicatie en stuurt informatie heen en weer tussen de regelaar en de aangesloten uitbreidingsmodules.

Aansluiting

Communicatiemodule en regelaar uitgerust met RJ 45-stekkeraansluitingen. Er mag **niets** anders worden aangesloten op deze datacommunicatie; er kunnen maximaal 5 communicatiemodules worden aangesloten op één regelaar.

Communicatiekabel

Wordt geleverd inclusief één meter van het volgende: ANSI/TIA 568 B/C CAT5 UTP-kabel met RJ45-connectoren.

Positie

Max. 30 m vanaf de regelaar
(De totale lengte van de communicatiekabels bedraagt 30 m)

Voedingsspanning

Er moet 24 V AC of DC worden aangesloten op de communicatiemodule.
De 24 V mag afkomstig zijn uit dezelfde voeding die ook de regelaar van stroom voorziet. (De voeding voor de communicatiemodule is galvanisch gescheiden van de aangesloten uitbreidingsmodules.)
De klemmen mogen **niet** geaard worden.
Het energieverbruik wordt bepaald door het energieverbruik van het totale aantal modules.
De belasting per geleider van de regelaar mag niet hoger zijn dan 32 VA.
De belasting per geleider van de AK-CM 102 mag niet hoger zijn dan 20 VA.

Punt

Aansluitingspunten op de I/O-modules moeten worden gedefinieerd alsof de modules een verlengstuk van elkaar zijn.

Adres

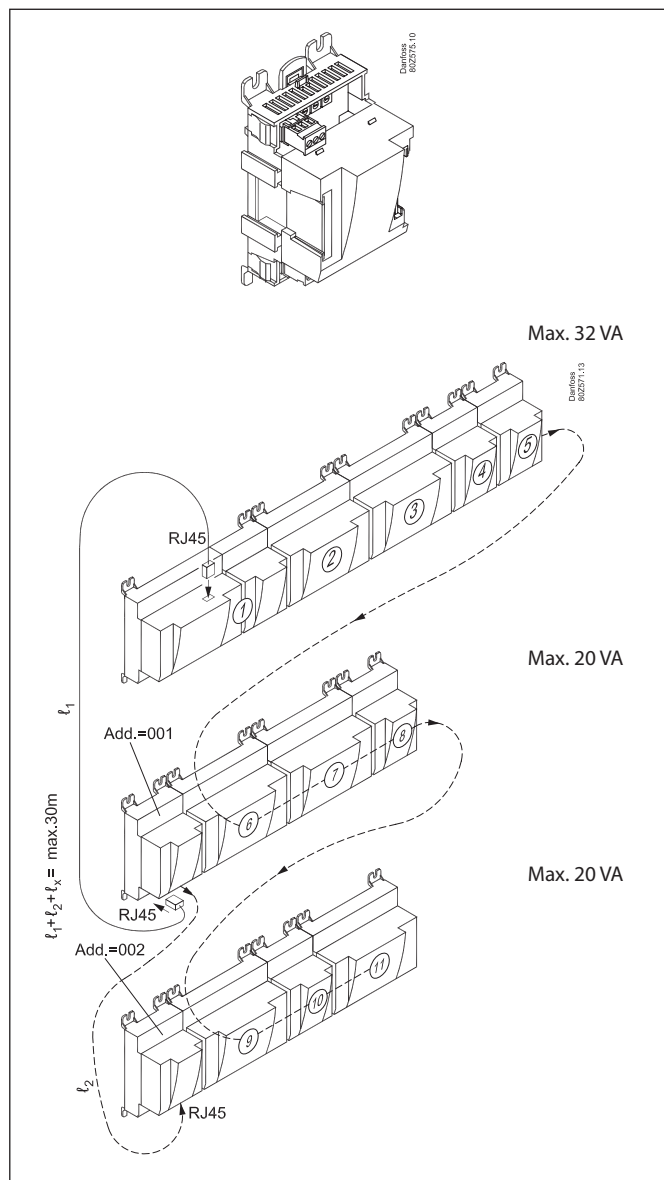
Het adres voor de eerste communicatiemodule moet worden ingesteld op 1. Een eventuele tweede module moet worden ingesteld op 2. Er kunnen maximaal 5 modules worden aangesproken.

Afsluiting

De afsluitingsschakelaar op de laatste communicatiemodule moet worden ingesteld op ON.
De regelaar moet permanent worden ingesteld op = ON.

Waarschuwing!

Extra modules mogen uitsluitend worden geïnstalleerd nadat de laatste module is geïnstalleerd.
(In dit geval na module nr. 11; zie de tekening)
Na het configureren mag het adres niet meer worden gewijzigd.



2.4 Voor het ontwerp

Houd 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 contactsignaal op een analoge ingang of als een spanning op een laag- of hoogspanningsmodule.
- 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 dat het relais een zekering bevat.

Functies

Klokfunctie

De klokfunctie en de overgang tussen zomer- en wintertijd worden door de regelaar geregeld.

De klokinstelling blijft minimaal 12 bewaard in geval van een stroomstoring.

Als de regelaar is opgenomen in een netwerk met een systeemmanager, zal de tijdsinstelling in de regelaar worden bijgewerkt.

Start/stop van regeling

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

Waarschuwing!

De functie stopt iedere regeling, ook een eventuele hogedrukregeling.

Overmatige druk kan leiden tot een verlies van vulling.

Start/stop van compressoren

Er kan een externe start/stop worden aangesloten.

Alarmfunctie

Als er een alarm verzonden moet worden naar een signaaltransmitter moet een relaisuitgang worden gebruikt.

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.

Ik leef-functie

Een van de relais kan worden gereserveerd om te worden bekrachtigd tijdens een normale regeling.

Het relais zal afvallen wanneer de regeling wordt gestopt via de hoofdschakelaar of als de regelaar uitvalt.

Extra temperatuur- en druksensors

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

Geforceerde regeling

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

De bedrading moet met een beveiligingsrelais worden uitgevoerd. Zie Regelfuncties.

Datacommunicatie

De regelaar heeft een aansluiting voor LON-datacommunicatie.

De specificaties voor de aansluiting hiervan worden beschreven in een apart document.

Aansluitingen

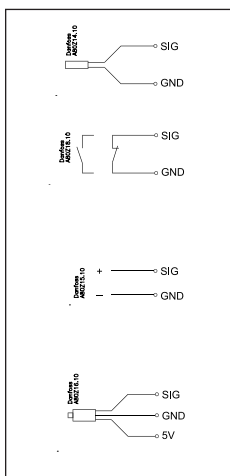
In principe bestaan de volgende soorten aansluitingen:

Analoge ingangen 'AI'

Dit signaal wordt op twee klemmen aangesloten.

Een analoog signaal kan worden ontvangen uit de volgende bronnen:

- Temperatuursignaal van een Pt 1000 ohm-temperatuursensor.
- Pulssignaal of reset-signaal
- Contactsignaal waarvan de ingang of kortgesloten of doorverbonden is.
- Spanningssignaal van 0 tot 10 V.
- Signaal van een druktransmitter AKS 32, AKS 32R, AKS 2050 of MBS 8250.
- De voeding hiervoor wordt geleverd door de module, waar zowel een 5V-voeding als een 12V-voeding aanwezig zijn. Op een later tijdstip, tijdens de configuratie, moet het drukbereik van de druktransmitter worden ingesteld.



AAN/UIT-uitgangssignaal 'DO'

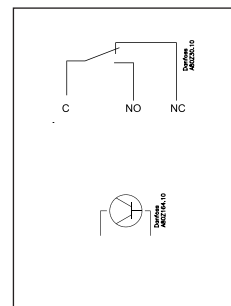
Er zijn twee types:

• Relaisuitgangen

Alle relaisuitgangen zijn wisselcontacten, zodat de gewenste functie ook bereikt kan worden als de regelaar spanningsloos is.

• Solid-state-uitgangen

Gereserveerd voor ejectorventielen, olieventielen en 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.



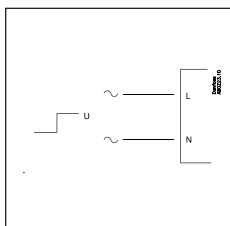
Op een later tijdstip, tijdens de configuratie, moet ingesteld worden wat de functie van deze uitgang is:

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

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:
 - laagspanningssignalen, bijv. 24 V
 - hoogspanningssignalen, bijv. 230 V



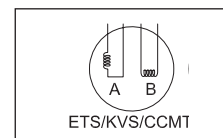
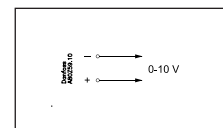
Analoog uitgangssignaal 'AO'

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 2-10 V.

Pulssignaal voor de stappenmotoren. Dit signaal wordt gebruikt door afsluitermotoren van het type ETS, KVS, CCM en CCMT.

Het afsluitertype moet worden ingesteld tijdens het programmeren.



Op een later tijdstip, tijdens de configuratie, moet ingesteld worden wat de functie van deze uitgang is:

- Actief als de ingang spanningsloos is
- Actief als er spanning op de ingang staat.

Beperkingen

Omdat het systeem erg flexibel is met betrekking tot het aantal verbonden units moet u nagaan of uw selectie overeenkomt 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 biedt de regelaar een aantal aansluitingen, van waaruit gegevens kunnen worden gedownload, en andere waarmee koppelingen met relais kunnen worden uitgevoerd.

- ✓ Het totaal aantal aansluitingen mag niet hoger zijn dan **220** (AK-PC 782A).
- ✓ Het aantal uitbreidingsmodules moet worden beperkt, zodat de totale opname niet meer is dan **32 VA** (inclusief regelaar). Bij gebruik van de AK-CM 102-communicatiemodule mag de belasting per AK-CM 102-rij niet hoger zijn dan 20 VA (incl. AK-CM 102). Er mogen niet meer dan 18 modules zijn (regelaar + 17 modules).
- ✓ Er mogen niet meer dan **5** druktransmitters op één basismodule worden aangesloten.
- ✓ Er mogen niet meer dan **5** druktransmitters op één uitbreidingsmodule worden aangesloten.

Algemene druktransmitter

Wanneer verschillende regelaars een signaal ontvangen van dezelfde druktransmitter, dan moet de voeding naar de betreffende regelaars zo zijn bedraad dat het niet mogelijk is één van de regelaars uit te schakelen, zonder ook de andere uit te schakelen. (Wanneer één regelaar wordt uitgeschakeld, dan wordt het signaal neergehaald en zullen alle andere regelaars een signaal ontvangen dat te laag is).

Ejectorventielen

Wanneer ejectorventielen worden gebruikt, moeten de kleinsten worden aangesloten op de solid-state-uitgangen.

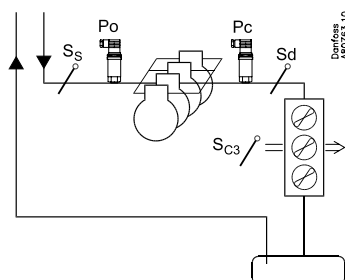
2.5 Ontwerp van een compressor- en condensorregeling

Procedure:

1. Maak een schematische tekening van de installatie
2. Controleer of de functies van de regelaar de gewenste toepassing dekken
3. Bepaal het aantal te gebruiken aansluitingen
4. Gebruik de planningstabel → Noteer het aantal te gebruiken aansluitingen → Tel het aantal aansluitingen bij elkaar op
5. Bevinden er zich voldoende aansluitingen op de regelaarmodule? – Zo niet, is het mogelijk om bijvoorbeeld een AAN/UIT-sigitaal van een spanningssigitaal naar een contactsigitaal te veranderen of is er een uitbreidingsmodule gewenst?
6. Bepaal welke uitbreidingsmodule(s) gebruikt moet(en) 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

1. Schema

Maak een schematische tekening van de installatie



2. Compressor- en condensorfuncties

	AK-PC 782A
Toepassing	
Zowel compressorgroep als condensorgroep	x
Boostergroep	x
Parallele compressor	x
Regelen van compressorcapaciteit	
Regelsensor P0	x
PI-regeling	x
Max. aantal compressorstappen: MT+IT / LT	10+8/4
Max. aantal drukontlastkleppen van elke compressor	3
Gelijke compressorcapaciteiten	x
Compressoren van verschillende grootte	x
Frequentie van compressor 1 of 2 geregeld	x
Draaitijdegalisatie	x
Antipendeltijd	x
Min. AAN-tijd	x
Ejectorregeling	x
Vloeistofinspuiting in zuigleiding	x
Vloeistofinspuiting in cascadowarmtewisselaar	x
Externe start/stop van compressoren	x
Oliebeheer	

Drukregeling vloeistofvat	x
Bewaking van oliepeil in vloeistofvat	x
Beheer van oliepeil in olieafscheider	x
Zuigdrukreferentie	
Verschuiven referentie door zuigdrukoptimalisatie	x
Verschuiven referentie door nachtverlaging	x
Setpointverschuiving via 0-10V-sigitaal	x
Regelen van condensorcapaciteit	
Regelsensor Sgc of S7	x
Stapregeling	x
Max. aantal stappen	8
Toerenregeling	x
Stappen- en snelheidsregeling	x
Eerste stap van snelheidsregeling	x
Begrenzing freq. gedurende nacht	x
Warmteterugwinning voor kraanwaterregeling	x
Warmteterugwinning voor verwarming	x
Regeling van de gaskoeler (hogedrukafsluiter), parallelle klep, indien van toepassing	x
Condensorreferentiedruk	
Vlottende condensordruk	x
Instelling van referentie voor warmteterugwinning	x

Beveiligingsfuncties	
Minimale zuigdruk	x
Max. zuigdruk	x
Maximale condensordruk	x
Maximale persgastemperatuur	x
Minimale/maximale oververhitting	x
Beveiligingscircuit van compressoren	x
Gezamenlijke hogedrukbewaking van compressoren	x
Beveiligingscircuit van condensorventilatoren	x
Algemene alarmfuncties met tijdsvertraging	10

Meer over de diverse functies

Compressor

Regeling van maximaal 10 MT- en 8 IT-compressoren en maximaal 4 LT-compressoren. Alle met een maximum van 3 capaciteitskleppen per compressor. Compressor 1 en 2 kunnen frequentie geregeld worden. De volgende signalen kunnen als regelsensor worden gebruikt: Po – zuigdruk

Condensor

Regeling van maximaal 8 stappen. Ventilatoren kunnen frequentie geregeld worden, allemaal op één signaal of alleen de eerste ventilator van een reeks ventilatoren. Er kan een EC-motor worden gebruikt. Indien nodig kunnen zowel relais- als solid-state-uitgangen gebruikt worden. De volgende signalen kunnen als regelsensor worden gebruikt: 1) Sgc – temperatuur bij de gaskoeleruitlaat (er kunnen één of twee Sgc-sensoren worden geconfigureerd). 2) S7 – Mediumtemperatuur (warm) (Pc wordt nu gebruikt als hogedrukbeveiliging).

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.

Pulsbreed modulerend ontladen

Bij gebruikmaking van een compressor met PWM-ontladen, moet het ontladen worden aangesloten op een van de vier solid-state-uitgangen in de regelaar.

Diversen	
Extra sensors	7
Inject ON-functie	x
Optie voor aansluiting van extern display	4 + 1
Afzonderlijke thermostaatfuncties	5
Afzonderlijke pressostaatfuncties	5
Afzonderlijke spanningsmetingen	5
PI-regeling	3
Max. in- en uitgangen	220

Warmteterugwinning

Er zijn instellingsopties voor warm water en warmtevaten voor verwarming. De regelaar bestuurt, in de volgende volgorde van prioriteit: 1 – kraanwater 2 – verwarming 3 – gaskoeler, die de resterende overtollige warmte verwijdt.

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-/nachtsignaal voor het verhogen van de zuigdruk

Voor deze functie kan de klokfunctie worden gebruikt, maar ook een extern AAN/UIT-sigitaal. Als er zuigdrukoptymalisatie wordt gebruikt, hoeft er geen signaal gegeven te worden, dit gaat automatisch.

'Inject ON'-functie

Deze functie sluit alle AKV-kleppen wanneer wordt verhinderd dat alle compressoren beginnen. Dit kan worden geregeld via de datacommunicatie of uitbedraad worden via een relaisuitgang.

Afzonderlijke thermostaat- en pressostaatfuncties

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.

Afzonderlijke spanningsmetingen

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

Ga naar hoofdstuk 5 voor meer informatie over bovenstaande functies.

3. Aansluitingen

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

Analoge ingangen

Temperatuursensors

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

- Stw 2, 3, 4 en 8 (temperatuursensors voor warmteterugwinning)
Moeten worden gebruikt bij het afstellen van warm kraanwater.
- Shr 2, 3, 4 en 8 (temperatuursensors voor warmteterugwinning)
Moeten worden gebruikt bij het afstellen van het warmtevloeistofvat voor verwarming.
- Sgc (temperatuursensor voor gaskoelingsregelaars) Moet ten hoogste één meter na de gaskoeler worden aangebracht.
- Shp (temperatuursensor, als het koelmiddel buiten de gaskoeler om kan worden geleid)

Druktransmitters

- P0-zuigdruk
Moet altijd worden gebruikt bij compressorregeling (vorstbescherming).
- Pc-condensatiedruk
Moet altijd worden aangesloten in combinatie met compressor- en/of condensorregeling (beveiliging).
- Prec. druk in olievat. Moet worden gebruikt voor de drukregeling in het vloeistofvat.
- Pgc-gaskoelerdruk.
- Prec. drukmeting in het CO2-vat.

- Paux (1-5)
Tot maximaal 5 extra druktransmitters kunnen worden aangesloten voor bewaking en registratie. Deze druktransmitters kunnen worden gebruikt voor de algemene pressostaatfuncties.

Opmerking: druktransmitters AKS32, AKS32R of MBS 8250 kunnen een signaal doorsturen naar maximaal 5 regelaars.

Spanningssignaal

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

Aan/uit-ingangen

Contactfunctie (op een analoge ingang) of **spanningssignaal** (op een uitbreidingsmodule)

- Algehele beveiligingsingang voor alle compressoren (bijv. algemene hoge- of lagedrukpressostaat)
- Tot maximaal 6 signalen van het beveiligingscircuit van iedere compressor
- Signaal uit het beveiligingscircuit van condensorventilatoren
- Signaal uit het beveiligingscircuit van de frequentieomvormer
- Externe start/stop van regeling
- Extern dag/nacht-sigitaal (verhogen of verlagen van de zuigdruk). Deze functie wordt niet gebruikt als zuigdrukoptimalisatie in gebruik is.
- DI-alarmingangen (1-10)
Tot maximaal 10 extra aan/uit-signalen voor algemene alarmering voor bewaking en registratie kunnen worden aangesloten.

- Debietschakelaar voor warmteterugwinning
 - Peilcontacten
 - Niveaucontact op zuigaccumulator
- Aan/uit-uitgangen**
- Relaisuitgangen**
- Compressoren
 - Drukontlastkleppen
 - Ventilatormotor
 - 'Inject On'-functie (signaal voor verdamperregelaars; max. 1 signaal per zuiggroep).
 - Start/stop van vloeistofinspuiting in zuigleiding
 - Start/stop van 3-wegkleppen op een warmteterugwinning
 - Aan/uit-sigitaal voor start/stop van frequentieregelaar
 - Alarmrelais. Ik leef-relais.
 - Statusrelais: vloten toegestaan/niet toegestaan
 - Aan/uit-signalen van algemene thermostaten (1-5), pressostaten (1-5) of spanningsingangen (1-5).
 - Oliekleppen

Solid-state-uitgangen

Deze dienen primair voor ejectorventielen, olieventielen en AKV-kleppen. 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
- Snelheidsregeling van pompen voor warmteterugwinning
- Stuursigitaal voor hogedrukafsluiter Vhp.
- (stappensigitaal – indien van toepassing)
- Stappenmotorsigitaal voor bypassventiel voor heet gas

Voorbeeld

Compressorgroep:

MT-circuits:

- 3 compressoren met 'cyclisch'. Eén met snelheidsregeling
- Beveiligingscircuit voor elke compressor
- Gemeenschappelijke hogedrukbeveiliging
- P0-instelling -10 °C, P0-optimalisatie vanuit de systeemeenheid

LT-circuits:

- 2 x compressors met 'cyclisch'. Eén met snelheidsregeling
- Beveiligingscircuit voor elke compressor
- Gemeenschappelijke hogedrukbeveiliging
- P0-instelling -30 °C, P0-optimalisatie vanuit de systeemeenheid

IT-circuit:

- 1 compressor, met snelheidsregeling
- Vloeistofvatinstelpunt van 36 bar

Hogedrukregelingen:

- Warmteterugwinning voor kraanwater
- Gaskoeler
- Ventilatoren, met snelheidsregeling

Vloeistofvaten:

- Optimale CO₂-vloeistofvatdruk
- Bewaken van CO₂-niveau in vloeistofvat
- Bewaking van hoge en lage druk
- Temperatuurregeling van het vloeistofvat voor kraanwater, 55 °C

Ventilator in de machinekamer

- Thermostaatregeling van ventilator in machinekamer

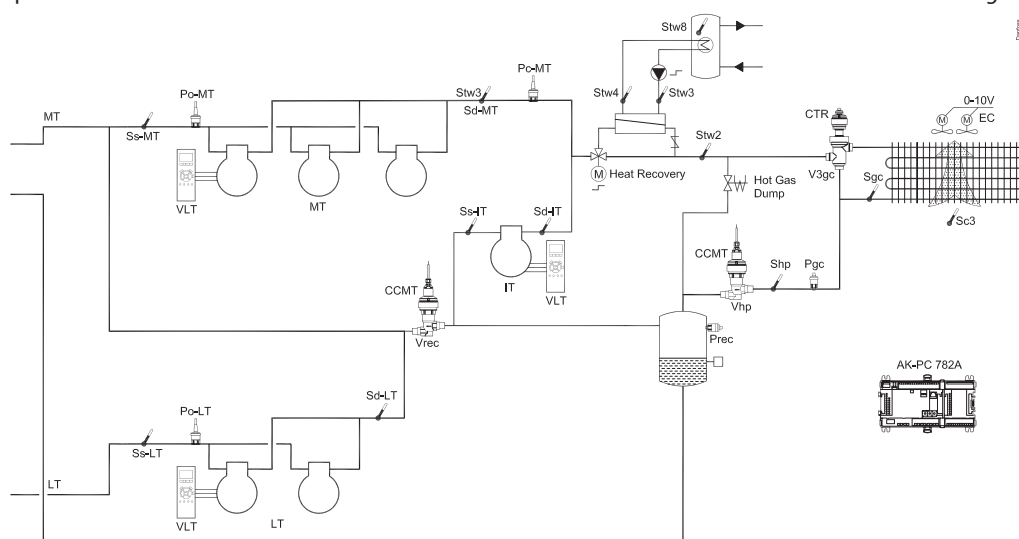
Beveiligingsfuncties:

- Bewaking van P0, Pc, Sd en oververhitting in zuigleiding
- MT: P0 max = -5 °C, P0 min = -35 °C
- MT: Pc max = 110 bar
- MT: Sd max = 120 °C

- LT: P0 max = -5 °C, P0 min = -45 °C
- LT: Pc max = 40 bar
- LT: Sd max = 100 °C
- SH min = 5 °C, SH max = 35 °C

Overig:

- Start/stop van warmteterugwinning naar Tw
 - Externe hoofdschakelaar gebruikt
- Gegevens uit dit voorbeeld zijn gebruikt op de volgende bladzijde. Het resultaat is dat de onderstaande modules moeten worden gebruikt:*
- AK-PC 782A-regelaar
 - AK-XM 205A-ingangs- en -uitgangsmodule
 - AK-XM 208C-stappenuitgangsmodule
 - AK-XM 103B analoge ingangs- en uitgangsmodule
 - AK-OB 110 analoge uitgangsmodule



4. Ontwerptabel Deze tabel helpt vast te stellen of er voldoende in- en uitgangen op de basismodule aanwezig zijn. Als er niet voldoende in- en uitgangen aanwezig zijn, moet de regelaar worden uitgebreid met één of meer uitbreidingsmodules. Noteer het aantal benodigde aansluitingen en tel deze bij elkaar op.											7										
											Beperkingen										
Analoog ingangssignaal											Analoog uitgangssignaal 0-10 V										
Voorbeeld											Stappenuitgang										
Voorbeeld											Voorbeeld										
Aan/uit-ingangen											Aan/uit-uitgangen										
Contact											24 V										
230 V																					
Temperatuursensors, Ss, Sd, Sc3, S7, Stw., Shr., Sgc											13										
Extra temperatuursensor / afzonderlijke thermostaten / PI-regeling											1										
Druktransmitters, P0, Pc, Pctrl. Prec / afzonderlijke pressostaten											5										
Spanningssignaal van andere regeling, afzonderlijke signalen																					
Warmteterugwinning via thermostaat																					
Aan/uit-ingangen											Contact										
24 V											230 V										
Beveiligingscircuits, gezamenlijk voor alle compressoren											2										
Beveiligingscircuits, oliedruk																					
Beveiligingscircuits, compr. motorbeveiliging																					
Beveiligingscircuits, compr. motortemp.																					
Beveiligingscircuits, compr. hogedrukthermostaat																					
Beveiligingscircuits, compr. hogedrukpressostaat																					
Beveiligingscircuits, algemeen voor iedere compressor											6										
Beveiligingscircuits, condensorventilatoren, frequentieomvormer																					
Beveiligingscircuits, debietschakelaar																					
Externe start/stop											1										
Nachtverlaging van zuigdruk																					
Afzonderlijke alarmfuncties via DI																					
Belastingafschakeling																					
Begin van de warmteterugwinning											1										
Vloeistofpeil van vloeistofvat / zuigaccumulator, oliepeil											1										
Pulsatiedruk																					
Aan/uit-uitgangen																					
Compressoren, motoren											6										
Drukontlastkleppen																					
Ventilatormotoren, circulatiepompen											3										
Alarmrelais, lk leef-relais, vlotten toegestaan																					
Inject ON																					
Afzonderlijke thermostaat- en pressostaatfuncties en spanningsmetingen											1										
Warmteterugwinning via thermostaat																					
Vloeistofinspuiting in zuigleiding/warmtewisselaar. Heetgasdump											1										
Magneetventiel voor olie, ejectorkleppen.																					
3-wegklep											1										
Analoog regelsignaal, 0-10 V																					
Frequentieomvormer, compressor, ventilatoren, pompen, kleppen enz.											5										
Ventielen met stappemotor. Parallel ventiel, indien van toepassing											3										
Totaalaantal aansluitingen voor de regeling											30										
Aantal aansluitingen aanwezig op regelaar											11										
5. Ontbrekende aansluitingen, indien van toepassing											19										
6. De ontbrekende aansluitingen zijn te vinden op onderstaande uitbreidingsmodules:											Totale opname										
AK-XM 101A (8 analoge ingangen)											___ stuks. van 2 VA = ___										
AK-XM 102A (8 digitale laagspanningsingangen)											___ stuks. van 2 VA = ___										
AK-XM 102B (8 digitale hoogspanningsuitgangen)											___ stuks. van 2 VA = ___										
AK-XM 103A (4 analoge ingangen, 4 analoge uitgangen)											___ stuks. van 2 VA = ___										
AK-XM 204A / B (8 relaisuitgangen)											___ stuks. van 5 VA = ___										
AK-XM 205A / B (8 analoge ingangen + 8 relaisuitgangen)											___ stuks. van 5 VA = ___										
AK-XM 208C (8 analoge ingangen + 4 stappemotoruitgangen)											___ stuks. van 5 VA = ___										
AK_OB 110 (2 analoge uitgangen)											___ stuks. van 0 VA = 0										
											1 stuks. van 8 VA = 8										
											Som =										
											Som = max. 32 VA										

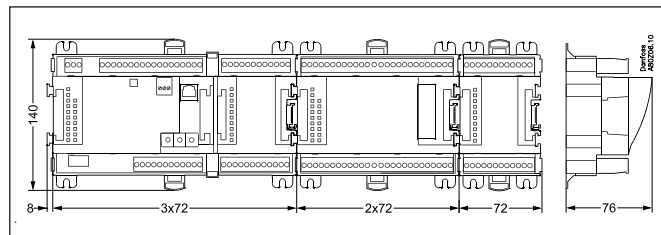
8. Lengte

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.
Als de rij te lang wordt, kan hij worden onderbroken met behulp van een AK-CM 102.

De lengte van een module is 72 mm.
Modules in de 100-serie bestaan uit 1 module.
Modules in 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	Nr.	bij	Lengte
Regelaar		1	x 224	= 224 mm
Uitbreidingsmodule	200-serie	—	x 144	= — mm
Uitbreidingsmodule	100-serie	—	x 72	= — mm
Totale lengte				= — mm

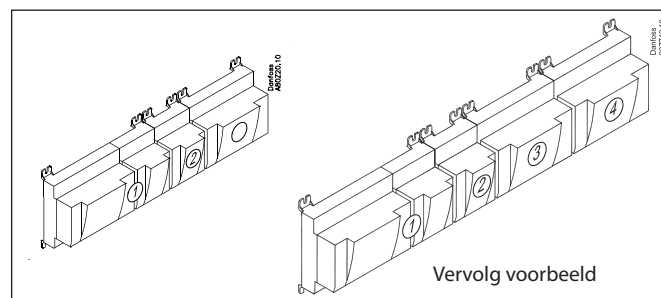


Vervolg voorbeeld:
Regelaar + 2 uitbreidingsmodules uit 200-serie + 1 uitbreidingsmodule uit 100-serie =
 $224 + 144 + 144 + 72 = 584$ mm.

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.

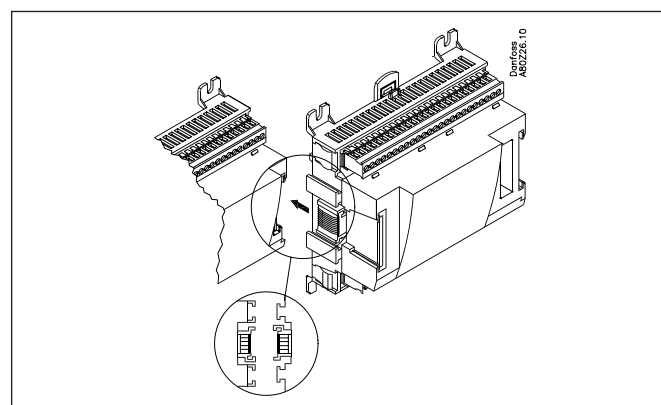


De modules worden met elkaar verbonden en bij elkaar gehouden door een schuifverbinding die zowel de voeding als de interne datacommunicatie naar de volgende module doorgeeft.

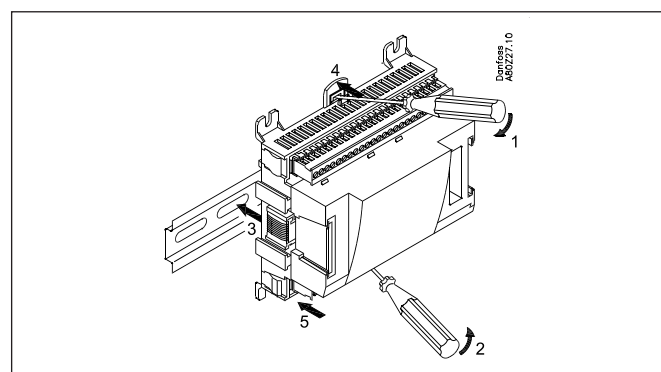
Het plaatsen en verwijderen van de modules moet altijd spanningsloos gebeuren.

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 continu 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-railmontage 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 aansluitplaatsen

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 enz.
- 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).

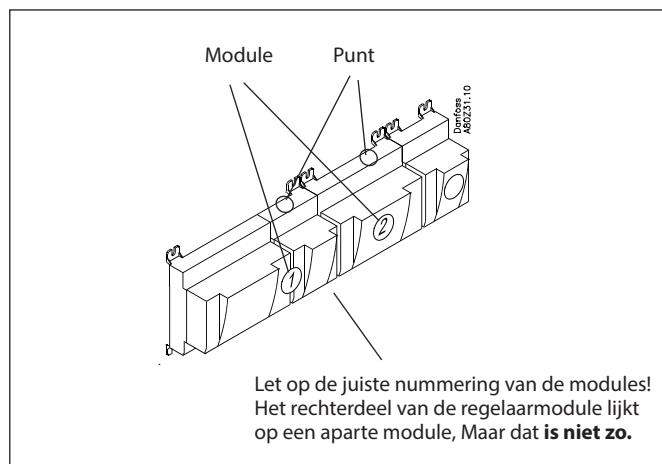
Het maken van het aansluitschema en de configuratie (programmering) van de regelaar kan het best worden voorbereid door het invullen van het aansluitoverzicht van de relevante modules. Het wordt het gemakkelijkst bereikt door het invullen van het aansluitoverzicht voor de relevante modules.

Principe:

Naam	Op module	Op punt	Functie
fx Compressor 1	x	x	Sluiten
fx Compressor 2	x	x	Sluiten
fx Alarmrelais	x	x	NC
fx Hoofdschakelaar	x	x	Sluiten
fx P0	x	x	AKS 2050-1 tot 159 bar

Het aansluitoverzicht van de regelaar en alle uitbreidingsmodules is te vinden in de sectie 'Overzicht van uitbreidingsmodules'.
Voorbeeld: de regelaar:

Signaal	Module	Punt	Aansluiting	Signaaltype / actief bij
		1 (AI 1)	1 – 2	
		2 (AI 2)	3 – 4	
		3 (AI 3)	5 – 6	



Opmerking: De beveiligingsrelais mogen niet aangebracht worden op een module met omschakelovergangen, omdat die buiten werking gezet kunnen worden door een onjuiste instelling.

- 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	Aansluiting	Signaaltype / actief bij
Persttemperatuur – Sd-MT	1	1 (AI 1)	1 – 2	Pt 1000
Zuiggastemperatuur – Ss-MT		2 (AI 2)	3 – 4	Pt 1000
Persttemperatuur – Sd-IT		3 (AI 3)	5 – 6	Pt 1000
Zuiggastemperatuur – Ss-MT		4 (AI 4)	7 – 8	Pt 1000
Thermostaatsensor mach. kamer – Saux1		5 (AI 5)	9 – 10	Pt 1000
Zuigdruk – P0-MT		6 (AI 6)	11 – 12	AKS 2050-59
Condensatiedruk – Pc-MT		7 (AI 7)	13 – 14	AKS 2050-159
Temperatuur kraanwater – Stw8		8 (AI 8)	19 – 20	Pt 1000
Temp. gaskoeluitlaat Sgc		9 (AI 9)	21 – 22	Pt 1000
Gaskoelendruk Pgc		10 (AI 10)	23 – 24	AKS 2050-159
Koelmiddelvat, Prec CO ₂		11 (AI 11)	25 – 26	AKS 2050-159
Heetgasdump		12 (DO 1)	31 – 32	AAN
Circulatiepomp tw		13 (DO 2)	33 – 34	AAN
		14 (DO 3)	35 – 36	
		15 (DO 4)	37 – 38	
MT-compressor 1 (VLT start)		16 (DO 5)	39 – 40 – 41	AAN
MT-compressor 2		17 (DO6)	42 – 43 – 44	AAN
MT-compressor 3		18 (DO7)	45 – 46 – 47	AAN
IT-compressor (VLT start)		19 (DO8)	48 – 49 – 50	AAN
Snelheidsregeling MT-compressor		24	-	0-10 V
Snelheidsregeling IT-compressor		25	-	0-10 V

Signaal	Module	Punt	Aansluiting	Signaaltype / actief bij
Temp. omgeleid gas Shp	2	1 (AI 1)	1 – 2	Pt 1000
Niveauschakelaar, CO ₂ -vloeistofreservoir		2 (AI 2)	3 – 4	Open
Start/stop warmteterugwinning tw		3 (AI 3)	5 – 6	Gesloten
Buitemtemperatuur, Sc3		4 (AI 4)	7 – 8	Pt 1000
Snelheidsregeling LT-compressor		5 (AO 1)	9 – 10	0 – 10 V
Snelheidsregeling, gaskoelerventilator		6 (AO 2)	11 – 12	0 – 10 V
Snelheidsregeling, pomp – tw		7 (AO 3)	13 – 14	0 – 10 V
		8 (AO 4)	15 – 16	

Signaal	Module	Punt	Aansluiting	Signaaltype / actief bij
Beveiligingscircuits van MT-compressor 1	3	1 (AI 1)	1 – 2	Open
Beveiligingscircuits van MT-compressor 2		2 (AI 2)	3 – 4	Open
Beveiligingscircuits van MT-compressor 3		3 (AI 3)	5 – 6	Open
		4 (AI 4)	7 – 8	
Beveiligingscircuits van LT-compressor 1		5 (AI 5)	9 – 10	Open
Beveiligingscircuits van LT-compressor 2		6 (AI 6)	11 – 12	Open
Warmteterugwinning tw2		7 (AI 7)	13 – 14	Pt 1000
Warmteterugwinning tw3		8 (AI 8)	15 – 16	Pt 1000
Signaal naar bypassventiel, Vrec		9 (stap 1)	25 – 26 – 27 – 28	CCMT
Signaal naar hogedrukafsluiter, Vhp		10 (stap 2)	29 – 30 – 31 – 32	CCMT
Signaal naar 3-wegventiel, V3gc		11 (stap 3)	33 – 34 – 35 – 36	CTR
		12 (stap 4)	37 – 38 – 39 – 40	

Signaal	Module	Punt	Aansluiting	Signaaltype / actief bij
Persttemperatuur – Sd-LT	4	1 (AI 1)	1 – 2	Pt 1000
Zuiggastemperatuur – Ss-LT		2 (AI 2)	3 – 4	Pt 1000
Externe hoofdschakelaar		3 (AI 3)	5 – 6	Gesloten
Algemene beveiligingscircuits van MT-compressoren		4 (AI 4)	7 – 8	Open
Algemene beveiligingscircuits van IT-compressoren		5 (AI 5)	13 – 14	Open
Algemene beveiligingscircuits van LT-compressoren		6 (AI 6)	15 – 16	Open
Warmteterugwinning rtw4		7 (AI 7)	17 – 18	Pt 1000
Zuigdruk – P0-LT		8 (AI 8)	19 – 20	AKS 2050-59
LT-compressor 1 (VLT start)		9 (DO 1)	25 – 26 – 27	AAN
LT-compressor 2		10 (DO 2)	28 – 29 – 30	AAN
Ventilator motoren (VLT start)		11 (DO 3)	31 – 32 – 33	AAN
		12 (DO 4)	34 – 35 – 36	
3-wegafsluiter, kraanwater, Vtw		13 (DO 5)	37 – 38 – 39	AAN
		14 (DO6)	40 – 41 – 42	
Mach.kamerventilator		15 (DO7)	43 – 44 – 45	AAN
		16 (DO8)	46 – 47 – 48	

11. Aansluitschema

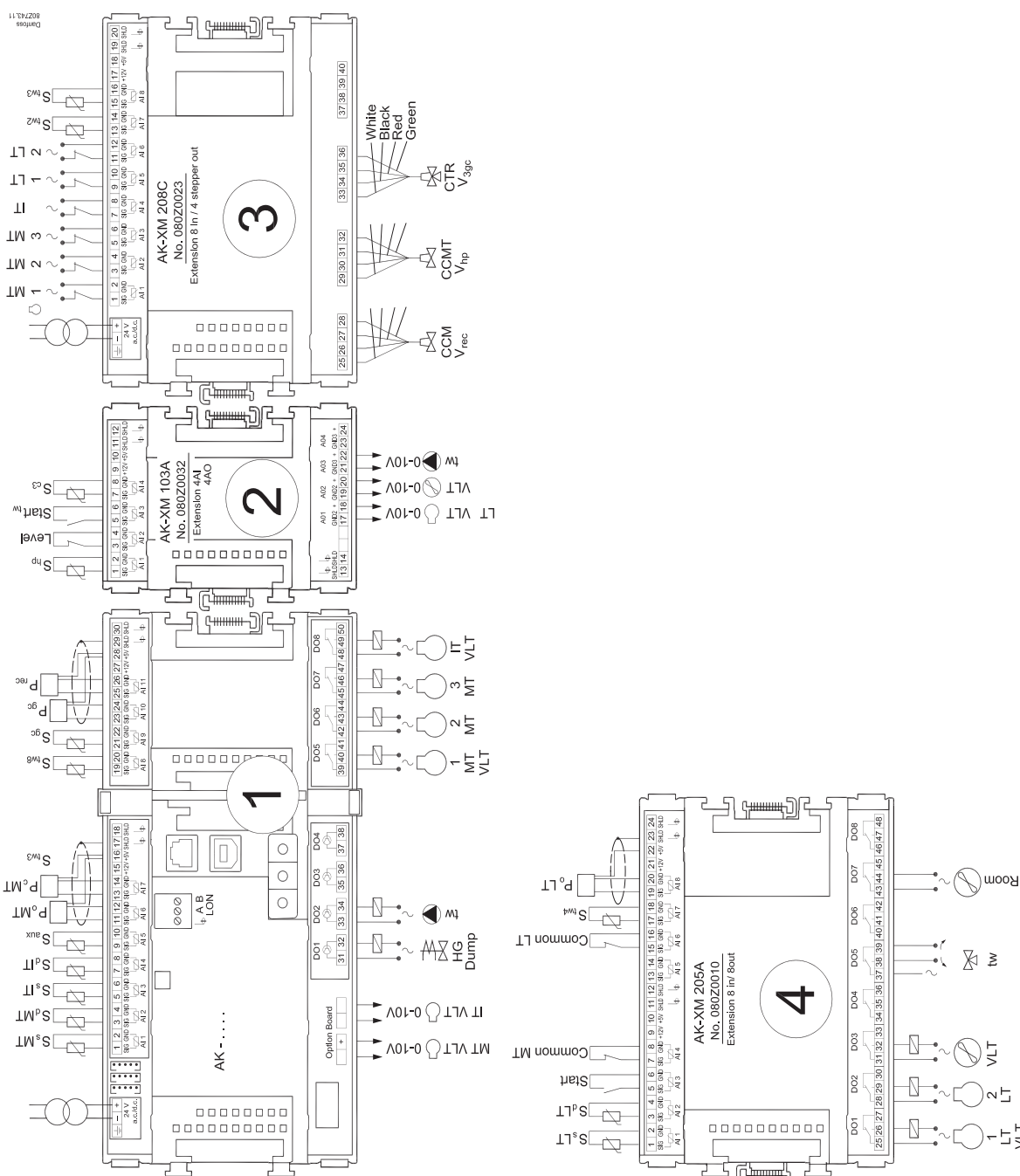
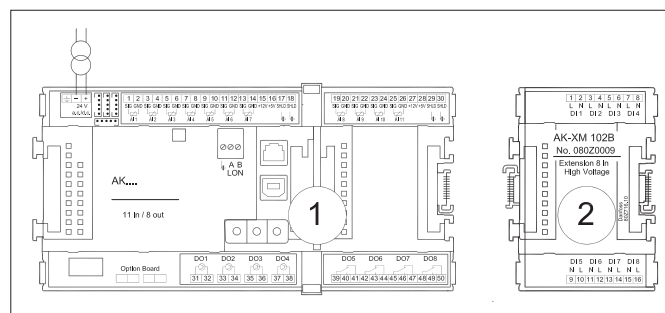
Tekeningen van de individuele modules kunnen bij Danfoss besteld worden.

Formaat = tkn en dxf.

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

Vervolg voorbeeld:

De voedingsspanning voor de druktransmitter moet afkomstig zijn uit dezelfde module die ook het druksignaal ontvangt. De afscherming van de druktransmitterkabels mogen alleen aan de kant van de regelaar worden aangesloten.



12. Voedingsspanning

De voeding wordt alleen aangesloten op de regelaar.
 De voeding naar de volgende modules wordt doorgegeven via de schuifverbinding tussen de modules.
 De voeding moet 24 V +/- 20% zijn. Er moet een voeding gebruikt worden voor iedere regelaar. De voeding 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.

Bij gebruik van stappenmotorafsluiters moet de stroom daarvoor worden geleverd door een aparte voeding.

Bij CO₂-installaties moet ook de spanning naar de regelaar en afsluiters zeker worden gesteld met behulp van een UPS.

Voedingsgrootte

De energieopname groeit met het aantal aangesloten modules:

Module	Type	Nr.	van	Effect	
Regelaar		1	x	8 =	8 VA
Uitbreidingsmodule	200-serie	–	x	5 =	_ VA
Uitbreidingsmodule	100-serie	–	x	2 =	_ VA
Totaal					_ VA

Algemene druktransmitter

Wanneer verschillende regelaars een signaal ontvangen van dezelfde druktransmitter, dan moet de voeding naar de betreffende regelaars zo zijn bedraad dat het niet mogelijk is één van de regelaars uit te schakelen, zonder ook de andere uit te schakelen. (Wanneer één regelaar wordt uitgeschakeld, dan wordt het signaal neergehaald en zullen alle andere regelaars een signaal ontvangen dat te laag is)

Vervolg voorbeeld:

Regelaar	8 VA
+ 2 uitbr. modules uit de 200-serie	10 VA
+ 1 uitbr. module uit de 100-serie	2 VA

Formaat transformator (min.)	20 VA

+ Afzonderlijke voeding voor de module
 met de stappenmotoren: $7,8 + 1,3 + 1,3 + 5,1 = 15,5$ VA.

2.6 Bestellen

1. Regelaar

Type	Functie	Toepassing	Taal	Bestelnr.	Vervolg voorbeeld
AK-PC 782A	Regelaar voor capaciteitsregeling van MT-, LT, IT-compressoren en condensoren. Met oliebeheer, multi-ejector en hogedrukregeling	Transkritische C O ₂ -boosterbesturing	Engels, Duits, Frans, Nederlands, Italiaans, Spaans, Portugees, Deens, Russisch, Tsjechisch, Pools	080Z0192	x

2. Uitbreidingsmodules en overzicht voor ingangen en uitgangen

Type	Analoge ingangen	Aan/uit-uitgangen	Aan/uit-voedingsspanning (DI-sigitaal)		Analoge uitgangen	Stepper-uitgangen	Module met schakelaars	Bestelnr.	Vervolg voorbeeld
	Voor sensoren en druktransmitters enz.	Relais (SPDT)	Halfgeleider	Lage spanning (max. 80 V)	Hoge spanning (max. 260 V)	0-10 V DC	Voor ventiel met stapcontrole	Voor handmatige relais-uitgangen	Met schroefklemmen
Regelaar	11	4	4	-	-	-	-	-	-
Uitbreidingsmodules									
AK-XM 101A	8							080Z0007	
AK-XM 102A				8				080Z0008	
AK-XM 102B					8			080Z0013	
AK-XM 103A	4					4		080Z0032	x
AK-XM 204A		8						080Z0011	
AK-XM 204B		8					x	080Z0018	
AK-XM 205A	8	8						080Z0010	x
AK-XM 205B	8	8					x	080Z0017	
AK-XM 208C	8					4		080Z0023	x
Onderstaande uitbreidingsmodule wordt geplaatst op het onderste deel van de regelaar. Er is ruimte voor 1 module.									
AK-OB 110						2		080Z0251	x

3. AK-bediening en -accessoires

Type	Functie	Toepassing	Bestelnr.	Vervolg voorbeeld
Werking				
AK-ST 500	Bedieningssoftware voor AK-regelaars	AK-bediening	080Z0161	x
-	Kabel tussen PC en AK-regelaar	USB A-B (standaard IT-kabel)	-	x
Toebehoren	Voedingsspanningsmodule 230 V / 115 V naar 24 V DC			
AK-PS 075	18 VA	Voeding voor regelaar	080Z0053	x
AK-PS 150	36 VA		080Z0054	x
AK-PS 250	60 VA		080Z0055	
Toebehoren	Extern display voor aansluiting op de regelaar voor uitlezing van bijvoorbeeld de zuigdruk of ruimtetemperatuur			
EKA 163B	Display		084B8574	
EKA 164B	Display met bedieningsknoppen		084B8575	
MMIGRS2	Grafisch display met bediening		080G0294	
-	Kabel tussen EKA-display en regelaar	Lengte = 2 m	084B7298	
		Lengte = 6 m	084B7299	
-	Kabel tussen grafisch display type MMIGRS2 en regelaar (regelaar met RJ11-plug)	Lengte = 1,5 m	080G0075	
		Lengte = 3 m	080G0076	
Toebehoren	Communicatiemodules voor regelaars als de modules niet ononderbroken aaneengeschakeld kunnen worden			
AK-CM 102	Communicatiemodule	Datacommunicatie voor externe uitbreiding modules	080Z0064	

3. Mounting and wiring

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:

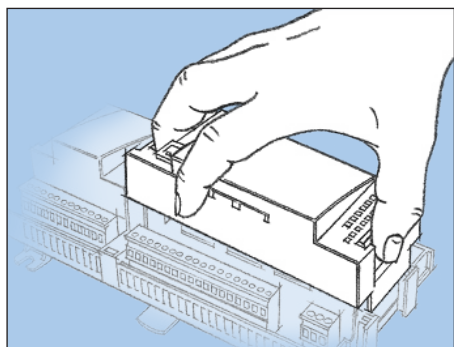
- AK-PC 782A regelaarmodule
- AK-XM 205A ingangs- en uitgangsmodule
- AK-XM 208C analoge ingangsmodule
+ stappenmotoruitgangsmodule
- AK-XM 103B analoge ingangs- en uitgangsmodule
- AK-OB 110 analoge uitgangsmodule

3.1 Mounting

Montage van analoge uitgangsmodule

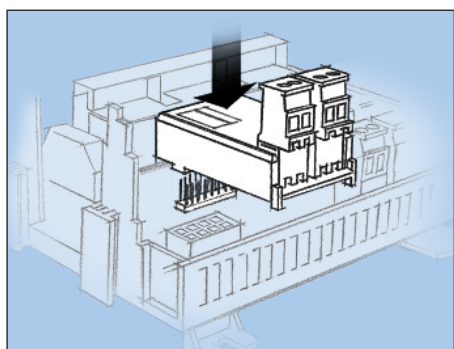
De basismodule moet spanningsloos zijn.

1. Verwijder het bovendee van de basismodule.



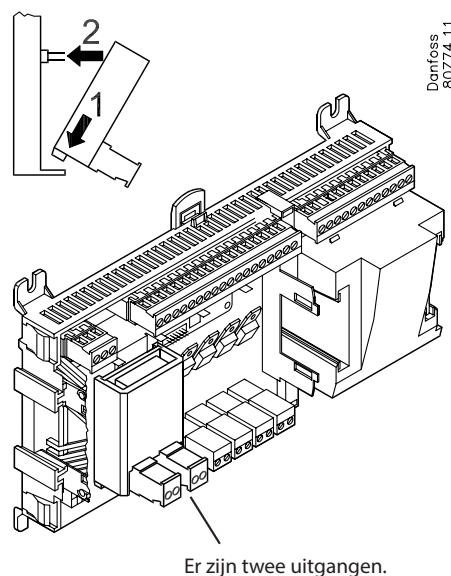
Druk gelijktijdig op de platen aan de linkerkant bij de leds en aan de rechterkant bij de rode adresschakelaars. Verwijder nu het bovendee van de basismodule.

2. Plaats de uitbreidingsmodule op de basismodule.

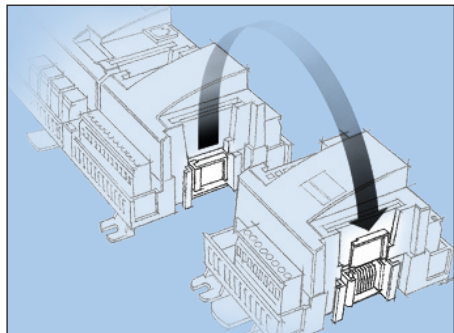


3. Plaats het bovendee terug op de basismodule.

De analoge uitbreidingsmodule stuurt een signaal naar de frequentieomvormer op MT en IT.



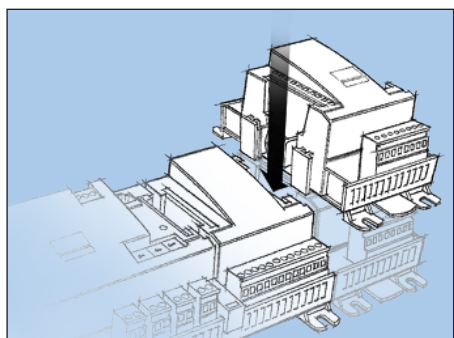
Plaatsen van een I/O-uitbreidingsmodule op de basismodule



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

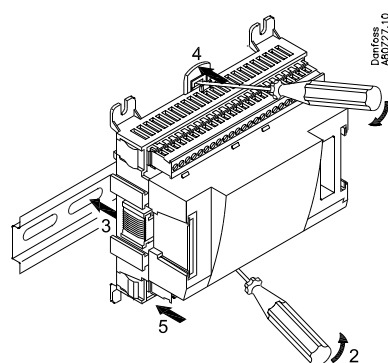
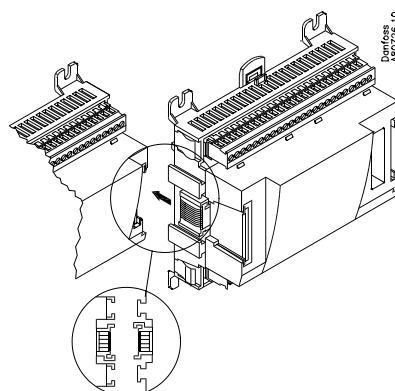
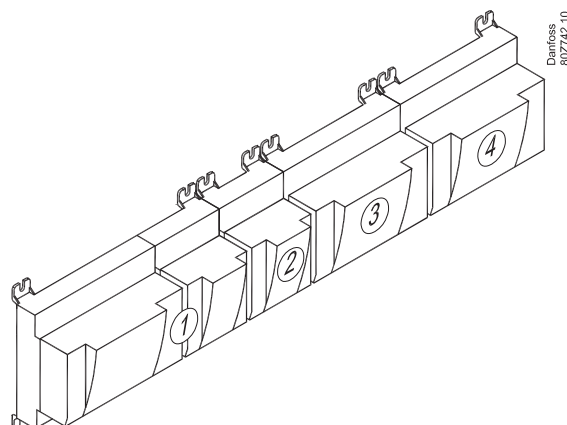
Plaats het kapje op de aansluitplug aan de rechterkant van de I/O-uitbreidingsmodule die aan de rechterkant van de AK-samenstelling wordt geplaatst.

2. Plaats de uitbreidingsmodule rechts van de basismodule. De basismodule moet spanningsloos zijn.



In ons voorbeeld zijn er 3 uitbreidingsmodules aan de basismodule gemonteerd. We hebben ervoor gekozen om de module met de analoge uitgangen direct op de basismodule te plaatsen, met daarna de volgende module. De volgorde is als volgt:

Alle hiernavolgende instellingen die betrekking hebben op de 4 uitbreidingsmodules, worden door deze volgorde bepaald.



Als de twee rode sluitingen voor de DIN-railmontage open zijn, kan de module op de DIN-rail worden geplaatst. De twee sluitingen kunnen hierna gesloten worden. Het demonteren moet dus worden gedaan met de sluitingen in de 'open' positie.

Gebruikershandleiding | Packregelaar, type AK-PC 782A

3.2 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	Aansluiting	Signaaltipe / actief bij
Perstempatuur – Sd-MT	1	1 (AI 1)	1 – 2	Pt 1000
Zuiggastempatuur – Ss-MT		2 (AI 2)	3 – 4	Pt 1000
Perstempatuur – Sd-IT		3 (AI 3)	5 – 6	Pt 1000
Zuiggastempatuur – Ss-MT		4 (AI 4)	7 – 8	Pt 1000
Thermostaatsensor mach. kamer – Saux1		5 (AI 5)	9 – 10	Pt 1000
Zuigdruk – P0-MT		6 (AI 6)	11 – 12	AKS 2050-59
Condensatiedruk – Pc-MT		7 (AI 7)	13 – 14	AKS 2050-159
Temperatuur kraanwater – Stw8		8 (AI 8)	19 – 20	Pt 1000
Temp. gaskoeleruitlaat Sgc		9 (AI 9)	21 – 22	Pt 1000
Gaskoelerdruk Pgc		10 (AI 10)	23 – 24	AKS 2050-159
Koelmiddelvat, Prec CO ₂		11 (AI 11)	25 – 26	AKS 2050-159
Heetgasdump		12 (DO 1)	31 – 32	AAN
Circulatiepomp Tw		13 (DO 2)	33 – 34	AAN
		14 (DO 3)	35 – 36	
		15 (DO 4)	37 – 38	
MT-compressor 1 (VLT start)		16 (DO 5)	39 – 40 – 41	AAN
MT-compressor 2		17 (DO 6)	42 – 43 – 44	AAN
MT-compressor 3		18 (DO 7)	45 – 46 – 47	AAN
IT-compressor (VLT start)		19 (DO 8)	48 – 49 – 50	AAN
Snelheidsregeling MT-compressor		24	-	0-10 V
Snelheidsregeling IT-compressor		25	-	0-10 V

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

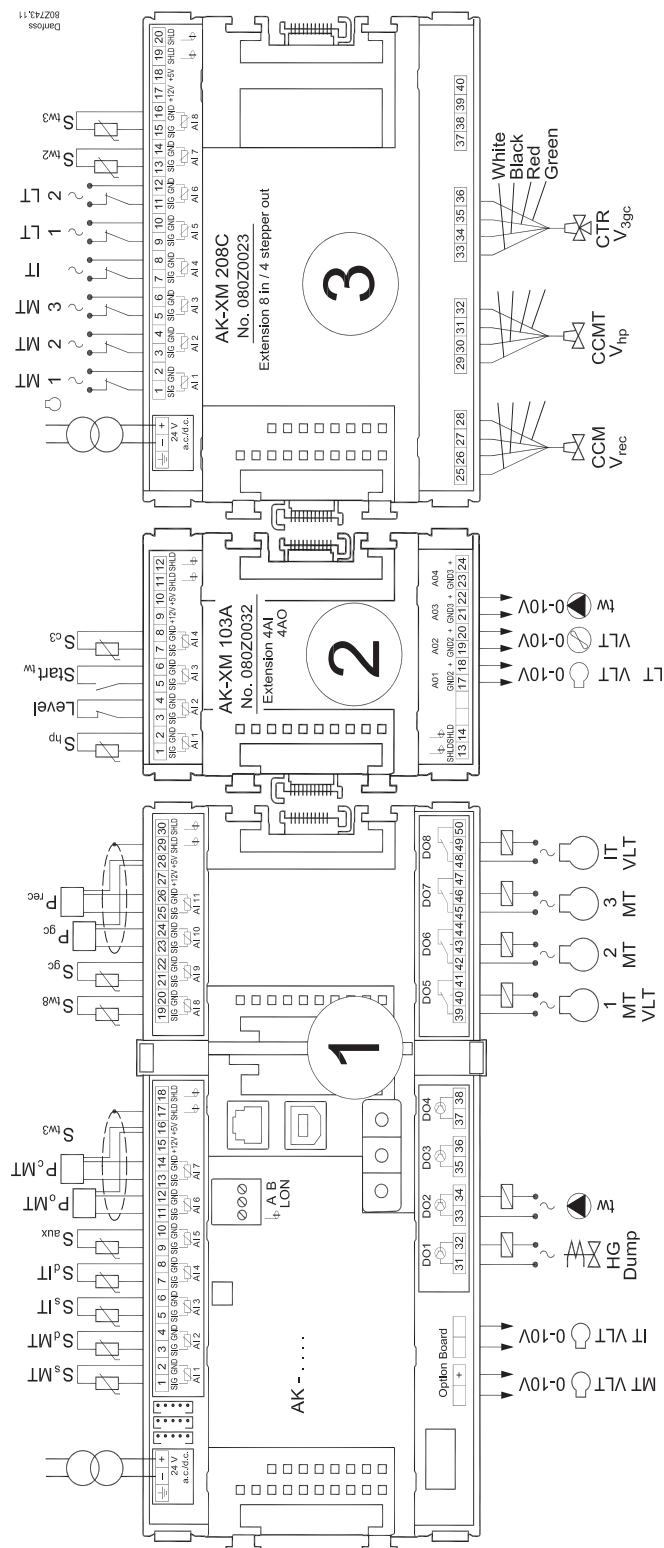
Er zijn AKS 32(R)- en AKS 2050-druktransmitters voor verschillende drukbereiken.
Hier gebruiken we er twee. 1 tot 59 bar en 2 tot 159 bar.

Signaal	Module	Punt	Aansluiting	Signaaltipe / actief bij
Temp. omgeleid gas Shp	2	1 (AI 1)	1 – 2	Pt 1000
Niveauschakelaar, CO ₂ -vloestofreservoir		2 (AI 2)	3 – 4	Open
Start/stop warmteterugwinning tw		3 (AI 3)	5 – 6	Gesloten
Buitentempatuur, Sc3		4 (AI 4)	7 – 8	Pt 1000
Snelheidsregeling LT-compressor		5 (AO 1)	9 – 10	0 – 10 V
Snelheidsregeling, gaskoelerventilator		6 (AO 2)	11 – 12	0 – 10 V
Snelheidsregeling, pomp – tw		7 (AO 3)	13 – 14	0 – 10 V
		8 (AO 4)	15 – 16	

Signaal	Module	Punt	Aansluiting	Signaaltipe / actief bij
Beveiligingscircuits van MT-compressor 1	3	1 (AI 1)	1 – 2	Open
Beveiligingscircuits van MT-compressor 2		2 (AI 2)	3 – 4	Open
Beveiligingscircuits van MT-compressor 3		3 (AI 3)	5 – 6	Open
		4 (AI 4)	7 – 8	Open
Beveiligingscircuits van LT-compressor 1		5 (AI 5)	9 – 10	Open
Beveiligingscircuits van LT-compressor 2		6 (AI 6)	11 – 12	Open
Warmteterugwinning tw2		7 (AI 7)	13 – 14	Pt 1000
Warmteterugwinning tw3		8 (AI 8)	15 – 16	Pt 1000
Signaal naar bypassventiel, Vrec		9 (stap 1)	25 – 26 – 27 – 28	CCMT
Signaal naar hogedrukafsluiter, Vhp		10 (stap 2)	29 – 30 – 31 – 32	CCMT
Signaal naar 3-wegafsluiters, V3gc		11 (stap 3)	33 – 34 – 35 – 36	CTR
		12 (stap 4)	37 – 38 – 39 – 40	

Signaal	Module	Punt	Aansluiting	Signaaltipe / actief bij
Perstempatuur – Sd-LT	4	1 (AI 1)	1 – 2	Pt 1000
Zuiggastempatuur – Ss-LT		2 (AI 2)	3 – 4	Pt 1000
Externe hoofdschakelaar		3 (AI 3)	5 – 6	Gesloten
Algemene beveiligingscircuits van MT-compressoren		4 (AI 4)	7 – 8	Open
Algemene beveiligingscircuits van IT-compressoren		5 (AI 5)	13 – 14	Open
Algemene beveiligingscircuits van LT-compressoren		6 (AI 6)	15 – 16	Open
Warmteterugwinning tw4		7 (AI 7)	17 – 18	Pt 1000
Zuigdruk – P0-LT		8 (AI 8)	19 – 20	AKS 2050-59
LT-compressor 1 (VLT start)		9 (DO 1)	25 – 26 – 27	AAN
LT-compressor 2		10 (DO 2)	28 – 29 – 30	AAN
Ventilator motoren (VLT start)		11 (DO 3)	31 – 32 – 33	AAN
		12 (DO 4)	34 – 35 – 36	AAN
3-wegafsluiter, kraanwater, Vtw		13 (DO 5)	37 – 38 – 39	AAN
		14 (DO 6)	40 – 41 – 42	
Mach.kamerventilator		15 (DO 7)	43 – 44 – 45	AAN
		16 (DO 8)	46 – 47 – 48	

De aansluitingen voor het voorbeeld zijn hieronder te zien.

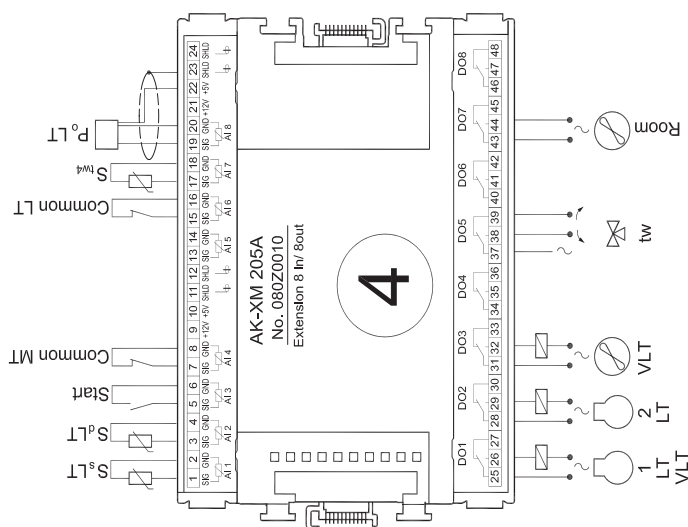


Waarschuwing!
 Houd signaalkabels gescheiden van hoogspanningskabels.

De afscherming van de druktransmitterkabels mogen alleen aan de kant van de regelaar worden aangesloten.

De voedingsspanning voor de druktransmitter moet afkomstig zijn uit dezelfde module die ook het druksignaal ontvangt.

Denk aan afzonderlijke voeding voor AK-XM 208C.



2. Aansluiting LON-communicatienetwerk

De installatie van de datacommunicatie moet voldoen aan de eisen die worden gesteld in document RC8AC.

3. Aansluiting voedingsspanning

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

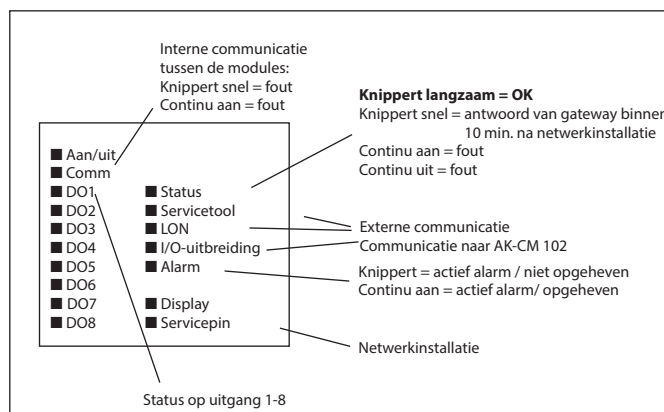
4. Volg leds

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

5. Als er een netwerk is

Stel het adres in en activeer de servicepin.

6. De regelaar kan nu geconfigureerd worden.



4. Configuratie en bediening

Deze sectie beschrijft hoe de regelaar:

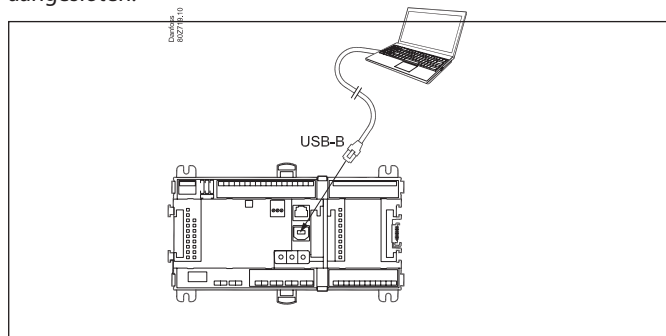
- wordt geconfigureerd
- wordt bediend

De volgende sectie is gebaseerd op het eerder besproken voorbeeld MT-, LT-, IT-controle, hogedrukcontrole met behulp van warmteterugwinning en gaskoeler.

4.1 Configuratie

4.1.1 PC aansluiten

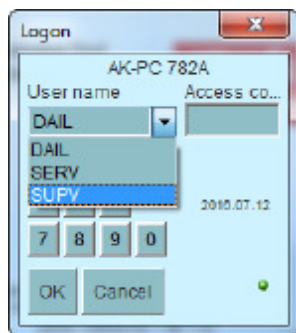
Een PC met het programma 'Servicetool' wordt op de regelaar aangesloten.



De regelaar moet 'aan' zijn en de led 'Status' moet knipperen voordat het programma 'Servicetool' wordt gestart.

Programma Servicetool starten

Inloggen met gebruikersnaam SUPV



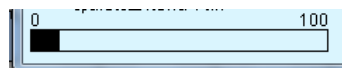
Selecteer de naam **SUPV** en voer het bijbehorende wachtwoord in.



Voor aansluiting en bediening van de Servicetool-software, zie de desbetreffende handleiding.

De eerste keer dat Servicetool wordt aangesloten op een 'nieuwe' regelaarversie duurt het starten van Servicetool langer 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 eerste het overzichtsscherm worden getoond.

In dit geval is het overzicht leeg: omdat de regelaar nog niet ingesteld en geconfigureerd is.

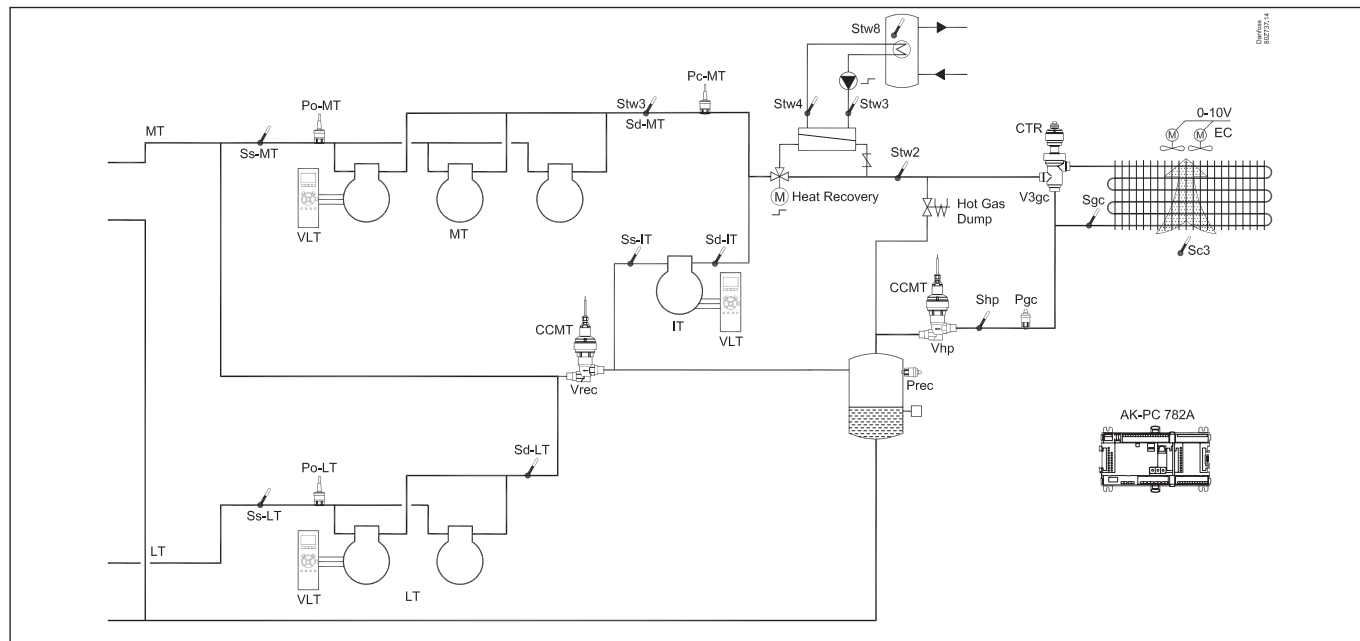
De rode alarmbel in de rechterbenedenhoek betekent dat er een actief alarm in de regelaar aanwezig is. In dit geval komt dit omdat de regelaar nog niet is ingesteld.

Gebruikershandleiding | Packregelaar, type AK-PC 782A

Voorbeeld koelinstallatie:

De beschrijving voor het instellen van de regelaar wordt gedaan aan de hand van onderstaand voorbeeld van een MT-, LT- en IT koelinstallatie.

Het voorbeeld is hetzelfde als besproken in de sectie 'Ontwerp', waarbij AK-PC 782A + uitbreidingsmodules worden gebruikt.



Compressorgroep

MT-circuits

- 3 compressoren met 'cyclisch'. Eén met snelheidsregeling
- Beveiligingscircuit voor iedere compressor
- Gemeenschappelijke hogedrukbewaking
- P0-instelling -10 °C, P0-optimalisatie vanuit de systeemeenheid

LT-circuits

- 2 x compressoren met 'cyclisch'. Eén met snelheidsregeling
- Beveiligingscircuit voor iedere compressor
- Gemeenschappelijke hogedrukbewaking
- P0-instelling -30 °C, P0-optimalisatie van de systeemeenheid

IT-circuit

- 1 compressor, met snelheidsregeling
- Vloeistofvatinstelpunt van 36 bar

Hogedrukregelingen:

- Warmteterugwinning voor kraanwater
- Gaskoeler
- Ventilatoren, met snelheidsregeling

Vloeistofvaten:

- Optimale CO₂-vloeistofvatdruk
- Bewaken van CO₂-niveau in het vloeistofvat
- Bewaking van hoge en lage druk
- Temperatuurregeling van het vloeistofvat voor kraanwater, 55 °C

Ventilator in de machinekamer

- Thermostaatregeling van ventilator in machinekamer

Beveiligingsfuncties:

- Bewaking van P0, Pc, Sd en oververhitting in zuigleiding
- MT: P0 max = -5 °C, P0 min = -35 °C
- MT: Pc max = 110 bar
- MT: Sd max = 120 °C
- LT: P0 max = -5 °C, P0 min = -45 °C
- LT: Pc max = 40 bar
- LT: Sd max = 100 °C
- SH min = 5 °C, SH max = 35 °C

Overig:

- Start/stop van warmteterugwinning naar Tw
- Externe hoofdschakelaar gebruikt

Er is ook een interne hoofdschakelaar (instelling). Zowel deze als de externe hoofdschakelaar moeten op 'AAN' staan voordat er aanpassingen worden gemaakt.

Waarschuwing!

De hoofdschakelaar stopt iedere regeling, met inbegrip van de hogedrukregeling.

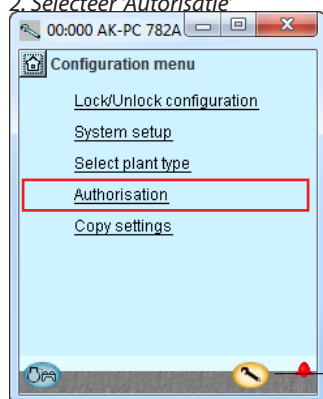
4.1.2 Autorisatie

1. Ga naar het configuratiemenu

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



2. Selecteer 'Autorisatie'

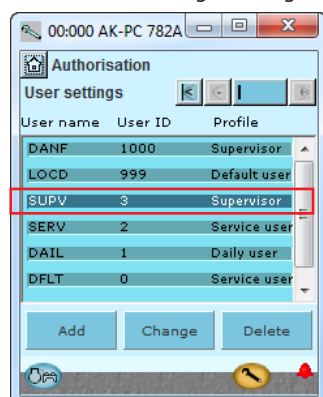


Bij levering is de regelaar standaard ingesteld op standaardautorisatie voor verschillende gebruikersinterfaces. Deze instelling kan worden gewijzigd en worden afgestemd op de installatie. De wijzigingen kunnen nu of later worden doorgevoerd.

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.

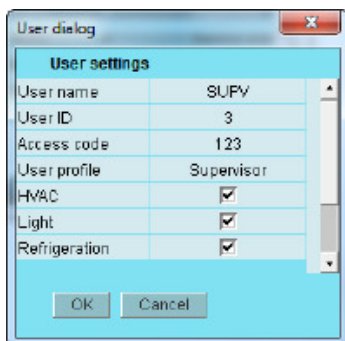
Druk op de regel '**Authorisation**' om naar de gebruikersinstellingen te gaan.

3. Verander instellingen voor gebruiker 'SUPV'



Selecteer de regel met de gebruikersnaam **SUPV**. Druk op de knop '**Wijzigen**'.

4. Selecteer de gebruikersnaam en het wachtwoord



Hier kunt u de supervisor voor het specifieke systeem en een bijbehorende toegangscode voor deze persoon selecteren.

De regelaar zal de taal gebruiken die in Servicetool is geselecteerd, maar alleen als deze taal in de regelaar aanwezig is. Als deze taal niet in de regelaar beschikbaar is, worden de instellingen en metingen in het Engels weergegeven.

5. Log opnieuw in met de gebruikersnaam en het nieuwe wachtwoord

Om de gemaakte instellingen te activeren, moet er opnieuw worden ingelogd met de gebruikersnaam. Om het 'inlog'-scherm te bereiken, drukt u op het 'pictogram' in de linkerbovenhoek van het scherm.

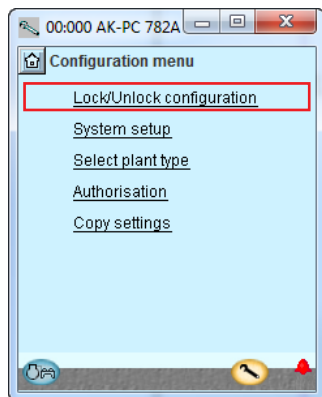


4.1.3 De configuratie van de regelaars ontgrendelen

1. Ga naar het configuratiemenu



2. Selecteer Configuratie Aan/Uit

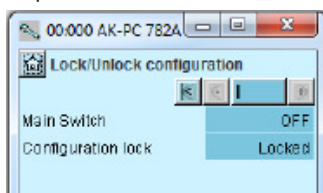


De regelaar kan alleen worden geconfigureerd wanneer deze ontgrendeld is.

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

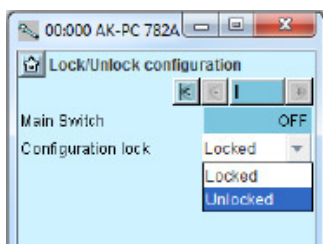
3. Selecteer Configuratieslot

Druk op het blauwe veld naast de tekst **Aan**.



4. Selecteer Uit

Selecteer **Uit**.

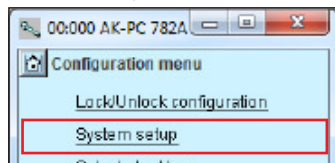


4.1.4 Systeeminstellingen

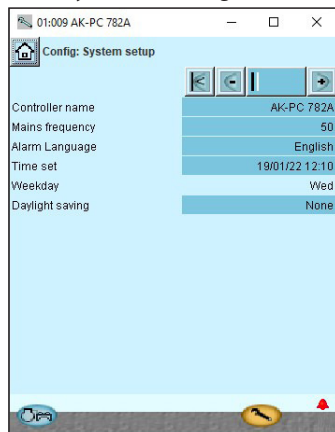
1. Ga naar het configuratiemenu



2. Selecteer 'Systeeminstelling'



3. Stel systeeminstellingen in



Alle instellingen kunnen worden gewijzigd door op het betreffende blauwe veld te drukken en vervolgens de gewenste waarde in te vullen.

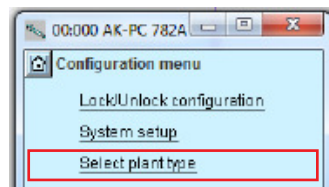
In het eerste veld kunt u de naam van de regelaar wijzigen; deze tekst kan weergegeven worden bovenaan alle schermen, samen met het adres van de regelaar.

De regelaar kan de klok van de pc overnemen. Als de regelaar deel uitmaakt van een ADAP-KOOL®-netwerk, worden de datum en tijd automatisch ingesteld door de gateway. Dit geldt ook voor de overgang van zomer naar wintertijd. Als er een stroomstoring optreedt, blijft de klok nog minimaal 12 uur doorlopen.

4.1.5 Type installatie instellen

1. Ga naar het configuratiemenu
2. Selecteer het type installatie

Druk op de regel **Selecteer installatietype**.



Algemeen:

Hieronder vindt u meer informatie over de verschillende instellingen.

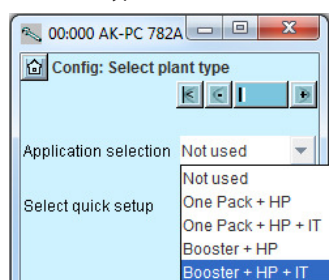
Het nummer refereert aan het nummer en de afbeelding in de linkerkolom.

Omdat op het scherm alleen de instellingen en metingen worden getoond die vereist zijn voor een bepaalde configuratie, zijn in de rechterkolom ook alle andere mogelijke instellingen vermeld.

Ons voorbeeld:

De opmerkingen over het voorbeeld zijn vermeld op de volgende bladzijden, in de middelste kolom.

3. Stel het type installatie in



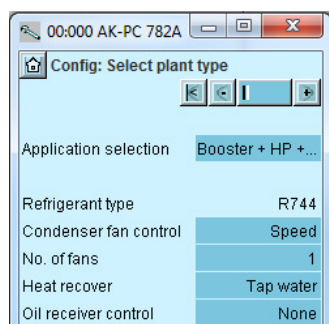
In ons voorbeeld moet de regelaar een boostersysteem, hogedrukregeling en IT-compressor regelen.

Vervolgens zijn er nog andere opties beschikbaar, maar alleen de opties die zijn toegestaan bij de huidige selectie.

De instellingen voor ons voorbeeld kunnen worden bekeken op het display.

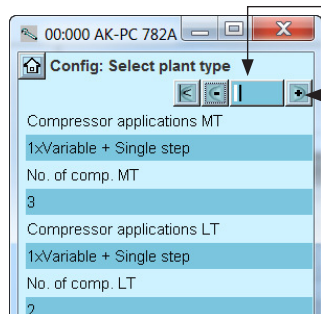
Er zijn meerdere bladzijden. De zwarte balk laat zien welk van de bladzijden nu is weergegeven.

Beweeg tussen de bladzijden door de + en - toetsen te gebruiken.



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

4. Overige installatie-instellingen

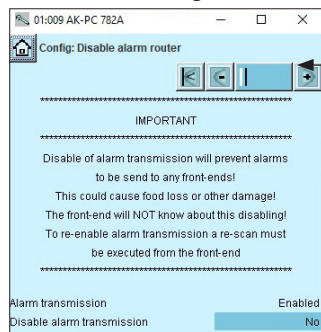


Het verzenden van alarmen naar de System Manager kan worden uitgeschakeld. Dit kan nuttig zijn om het bericht 'Alarm Router vol' te vermijden wanneer de regelaar is losgekoppeld van de System Manager. Het menu is alleen toegankelijk als 'Toon uitgebreide inst.' is ingeschakeld (aanwezig onder 'Selecteer installatietype').

Om het verzenden van alarmen weer in te schakelen, moet er een nieuwe scan worden uitgevoerd vanaf de System Manager.

Opmerking: Het verzenden van alarmen mag alleen met grote zorgvuldigheid worden uitgeschakeld, omdat kritische alarmen in dat geval niet naar de System Manager worden verzonden. Dat kan leiden tot voedselverlies of andere schade.

5. Alarmverzending uitschakelen



3 – Installatietype

Toepassingsselectie

Maak een keuze uit één van de 4 applicaties, waarbij:

HP = Hogedrukregeling. MT = middentemperatuur.

LT = Lage temperatuur. IT = parallelle compressor

3- na toepassingsselectie

Koudemiddelen

Alleen voor CO₂-systemen. Het koelmiddel kan niet worden gewijzigd

Condensorventilatorsturing

Ventilatorregeling wordt hier gedefinieerd:

Stap, stap+toerental, alleen toerental of toerental voor de eerste ventilator+stap voor de rest

Aantal ventilatoren

Stel het aantal relaisuitgangen in dat zal worden gebruikt

Warmteterugwinning

Warmteterugwinning ingeschakeld

Huishoudelijk water, ruimteverwarming of beide

Moet later worden ingesteld

Oliebeheer

Olieregeling ingeschakeld

Kiezen uit:

Fixed pressure
Difference pressure
Timer based

Selecteer Snelle set-up

Hier kunt u alle regelaarinstellingen resetten naar de fabrieksinstellingen

4 – Aanvullende systeemdefinities

Compressorcombinaties

Single step only
1xComp. w. unloaders + Single step
2xComp. w. unloaders + Single step
Comp. w. unloaders only
1xVariable + Single step
1xVariable + 1xComp. w. unloaders + Single step
1xVariable + Comp. w. unloaders
2xVariable + Single step

Aantal compressoren

Stel het aantal compressoreenheden in dat zal worden gebruikt

Externe hoofdschakelaar

Er kan een schakelaar worden aangesloten waarmee de regeling kan worden in- en uitgeschakeld. (Opent ook UPS-selectie)

Bew. ext. spanningsverlies (signaal vanuit een UPS)

Bewaking van externe spanning. Bij de optie 'ja' wordt er een digitale ingang toegewezen

Alarmuitgang

Hier kunt u instellen of deze al dan niet een alarmrelais moet zijn en door welke prioriteiten hij geactiveerd wordt

Ik leef-relais

Een relais zal afvallen wanneer de regeling wordt gestopt

Nachtconditie via DI

De omschakeling naar nachtmodus vindt plaats wanneer het signaal wordt ontvangen

Toon uitgebreide inst.

Deze functie opent de geavanceerde instellingen in de diverse menu's

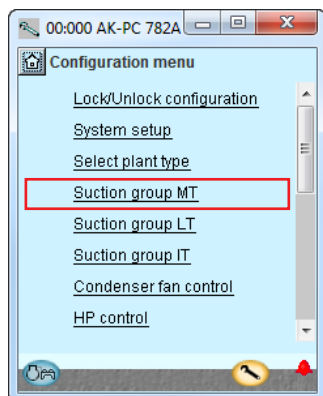
Comp. cap. uit naar AO

Als u 'ja' selecteert, duidt een analoge uitgang de uitvoercapaciteit aan

4.1.6 Instellen van MT-zuiggroepregeling

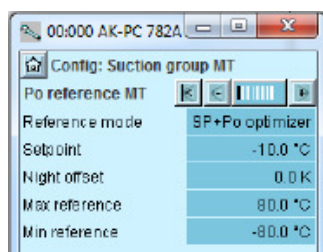
1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer zuiggroep



The configuration menu in the Service Tool has changed now. It shows the possible settings for the selected plant type.

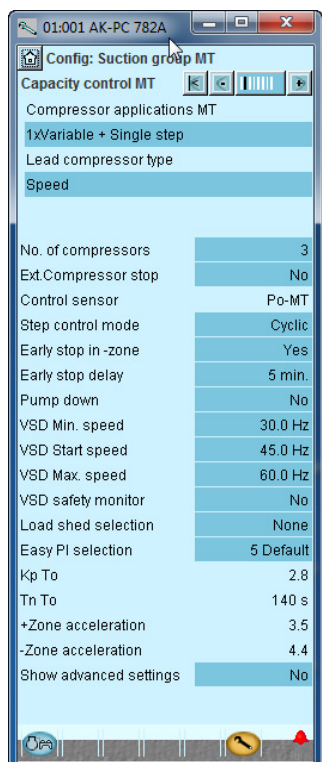
3. Stel waarden voor de zuigdrukreferentie in



In our example we select the settings:
- P0 optimization
- Suction set point = -10 °C
The settings are shown here in the display.

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

4. Stel waarden voor de capaciteitsregeling in



If a "Variable" or "screw compressor" is chosen in the first line, its type must be determined in the next line.

In our example we select:
- VSD + single step
- 3 compressors
- Cyclic

Note: The two parameters 'Control sensor' and 'Psuc max offset' are used to configure an application with Low Pressure Multi Ejectors. They are only visible when no IT suction group has been defined.

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

3 – Referentiemodus

Verschuiving van de zuigdruk op basis van externe signalen
0: Referentie = referentie instellen + nachtverschuiving + verschuiving van extern 0-10V-sigitaal

1: Referentie = instelpunt + verschuiving van P0-optimalisatie

Instelpunt (-80 – 30 °C)

Instelling van gewenste zuigdruk in °C

Verschuiving via externe ref

Selecteer of een extern 0-10V-referentiesignaal gewenst is

Verschuiving bij max. ingang (-100 – 100 °C)

Verschuiving van referentie bij maximaal signaal (10)

Verschuiving bij min. ingang (-100 – 100 °C)

Verschuiving van referentie bij minimaal signaal (0 V)

Filterverschuiving (10 – 1800 sec)

Hier kan worden ingesteld hoe snel de referentie effectief moet zijn

Nachtverschuiving 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 – 25 K)

Verschuiving van de zuigdruk bij een actief nachtsignaal (K)

Max referentie (-50 – 80 °C)

Maximale toelaatbare referentie voor de zuigdruk

Min referentie (-80 – 25 °C)

Minimale toelaatbare referentie voor de zuigdruk

4 – Compressorapplicatie

Selecteer hier een van de beschikbare compressorconfiguraties:

Single step only
1xComp. w. unloaders + Single step
2xComp. w. unloaders + Single step
Comp. w. unloaders only
1xVariable + Single step
1xVariable + 1xComp. w. unloaders + Single step
1xVariable + Comp. w. unloaders
2xVariable + Single step

Type eerste compressor

• Variabele

De volgende opties zijn beschikbaar voor variabele:

Speed
Digital Scroll
Stream4
Stream6
CR14
CR16

Aantal compressoren

Stel het aantal compressoren in (totaal)

Aantal capaciteitskleppen

Stel het aantal capaciteitskleppen in per compressor

Ext. compressorstop

Er kan een externe schakelaar worden aangesloten om de besturing van de compressor te starten en te stoppen

Regelsensor

Selecteer de sensor voor de compressorregelaar:

- 'P0-MT' regelt de P0-MT- sensor
- 'P0-MT + Psuc-MT' regelt zowel 'P0-MT' als 'Psuc-MT'.

De compressoren worden geregeld op de sensor die zich het hoogst boven de referentie bevindt

Max. Psuc-verschuiving

Stel het verschil in tussen Psuc-MT- en P0-MT-referenties

Op- en afstapmodus

Selecteer de schakelmethode voor compressoren:

Cyclisch: Draaitijdegalisatie tussen compressoren (FIFO)

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

Externe MT/LT-coördinatie

Selecteer 'ja' als u met een externe LT-regelaar wilt coördineren

Externe MT/LT-coördinatie

Zichtbaar als de regelaar is geconfigureerd als 'One pack + HP' ('installatietype' → 'applicatieselectie').

De MT/LT-coördinatie wordt automatisch ingeschakeld voor booster-regeling. Voor toepassingen met één koelgroep kan de functie worden ingeschakeld via DI/DO.

MT/LT-coördinatie drempel

Selecteer wanneer de MT-compressor moet worden gestart:

- 'Neutrale zone' om te starten wanneer Po zich in of boven de neutrale zone bevindt.
- 'Referentie' om te starten wanneer Po hoger is dan de Po-referentie.
- 'Pluszone' om te starten wanneer Po zich in de pluszone bevindt.

LT-coörd.stop

Selecteer wanneer de LT-compressoren moeten worden gestopt:

- 'MT compr.' om te stoppen wanneer MT niet gereed is.
- 'MT Po' om te stoppen wanneer MT moet starten maar niet gereed is.

Pump-down

Selecteer of er een pump-downgrens nodig is voor de laatste compressor.

Synchroon toerental

Nee: Er zullen twee analoge uitgangen beschikbaar zijn.

Ja: Er zal één analoge uitgang zijn.

Vroege stop inschakelen

Selecteer dit voor het begrenzen van de tijd waarbinnen de laatste compressor in de minuszone mag lopen

Vroege stop-vertraging

Stel de maximale tijd in dat de laatste compressor in de minuszone mag werken.

Pump-downgrens Po (-80 tot +30 °C)

Stel de actuele pump-downgrens in

Freq.reg min. snelh. (0,5-60 Hz)

Minimaal toegestane snelheid voordat de compressor wordt gestopt

Freq.reg. startsnelh. (20-60 Hz)

Minimumsnelheid voor start van frequentieregelaar (moet hoger worden ingesteld dan 'Freq.reg. min. snelh. Hz')

Freq.reg. max. snelh. (40-120 Hz)

Maximaal toegestane snelheid voor de compressormotor

Bewaking van freq.reg

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

Periodetijd PWM

Tijdsperiode voor bypassklep (aan-tijd + uit-tijd)

Min. capaciteit PWM

Minimumcapaciteit tijdens de periode (zonder minimumcapaciteit wordt de compressor niet gekoeld)

PWM-startcapaciteit

Minimumcapaciteit waarbij de compressor zal starten (moet worden ingesteld op een hogere waarde dan 'Min. capaciteit PWM')

Capaciteitsbegrenzungen

Selecteer welk signaal gebruikt moet worden voor de capaciteitsbegrenzing

(alleen via netwerk, een DI + netwerk of twee DI's + netwerk)

Capaciteitsbegrensperiode

Stel de maximale toegestane tijd in voor capaciteitsbegrenzing

Capaciteitsbegrenzing 1

Instelling van maximale capaciteit voor begrenzing 1

Capaciteitsbegrenzing 2

Instelling van maximale capaciteit voor begrenzing 2

Override-grens To

Elke belasting onder deze waarde is toegestaan.

Als de To deze waarde overschrijdt, wordt een tijdvertraging gestart. Als deze tijdvertraging verstrijkt, wordt de 'capaciteitsbegrenzing' opgeheven.

Override-vertraging 1

Max. tijd voor capaciteitsbegrenzing als To te hoog is

Override-vertraging 2

Max. tijd voor capaciteitsbegrenzing als To te hoog is

Eenvoudige PI-selectie

Groepsinstelling voor de 4 regelparameters: Kp, Tn, + acceleratie en – acceleratie. Wanneer de instelling is ingesteld op 'door gebruiker ingesteld', dan kunnen de 4 regelparameters nauwkeuriger worden afgesteld:

Kp To (0,1 – 10,0)

Versterkingsfactor voor zuigdrukregeling

Tn To

Integratietijd voor PI-regeling

+ Zone-acceleratie (A⁺)

Hogere waarden resulteren in een snellere regeling

- Zone-acceleratie (A⁻)

Hogere waarden resulteren in een snellere aanpassing

Uitgebreide instellingen
To-filter

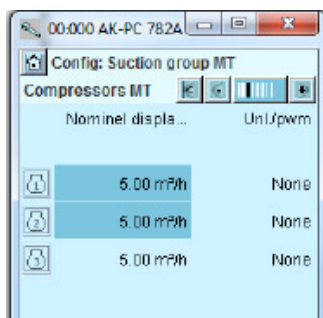
Veranderingen in de To-referentie dempen

Pc-filter

Veranderingen in de Pc-referentie dempen

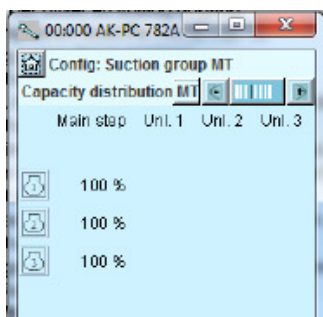
Vertr. uitgangen opstart (15-300 s)

5. Stel waarden in voor de capaciteit van de compressoren



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

6. Stel waarden in voor de hoofdstap en eventuele capaciteitskleppen



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

7. Stel waarden in voor veilige bediening



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

De compressorcapaciteit is ingesteld in verplaatst volume per uur. m³/h. Zie compressorgegevens.

In ons voorbeeld zijn er geen capaciteitskleppen en dus geen veranderingen.

In ons voorbeeld selecteren we:

- Veiligheidsgrens voor persgastemperatuur = 120 °C
- Veiligheidsgrens voor te hoge condensatiedruk = 100 bar
- Veiligheidsgrens voor te lage zuigdruk = -40 °C
- Alarmgrens voor te hoge zuigdruk = -5 °C
- Alarmgrens voor minimale en maximale oververhitting, respectievelijk 5 en 35 K.

5 – Compressoren

In dit scherm wordt de capaciteitsverdeling tussen de compressoren ingesteld.

De in te stellen capaciteiten zijn afhankelijk van de geselecteerde compressorapplicatie en de 'op- en afstapmodus'.

Nominale capaciteit (1-1000 m³/h)

Stel de nominale capaciteit van de betreffende compressor in.

Voor frequentieregelde compressoren moet de nominale capaciteit worden ingesteld op de netfrequentie (50/60 Hz)

Cap. klep.

Aantal capaciteitskleppen per compressor (0-3)

6 – Capaciteitsverdeling

De instelling is afhankelijk van de geselecteerde compressorapplicatie en de schakelmethode

Hoofdstap

Stel de nominale capaciteit in van de hoofdstap (percentage van nominale compressorcapaciteit) 0 – 100%

Capaciteitsregeling

Uitlezing van de capaciteit bij elke capaciteitsverlaging 0-100%

7 – Veiligheid

Noodcapaciteit overdag

De gewenste ingeschakelde capaciteit in een dagsituatie als een noodregeling vereist is vanwege een fout in de zuigdrukopnemer/ mediumtemperatuursensor

Noodcapaciteit 's nachts

De gewenste ingeschakelde capaciteit in een nachtsituatie als een noodregeling vereist is vanwege een fout in de zuigdrukopnemer/ mediumtemperatuursensor

Max. persgastemp.

Maximale waarde voor de persgastemperatuur.

10 K onder deze waarde wordt de compressorcapaciteit gereduceerd en de volledige condensorcapaciteit ingeschakeld.

Als deze waarde wordt overschreden, wordt de volledige compressorcapaciteit afgeschakeld

Max. cond. druk

Maximale waarde voor de condensordruk in bar.

3 K onder deze waarde wordt de compressorcapaciteit gereduceerd en de volledige condensorcapaciteit ingeschakeld.

Als deze waarde wordt overschreden, wordt de volledige compressorcapaciteit afgeschakeld.

Tc max. grens

Grenswaarde afgelezen in °C (indien geselecteerd voor weergave in de condensorconfiguratie)

Max. cond.drukalarmvertr.

Tijdvertraging voor het alarm 'Max. cond.druk'

To min. grens

Minimale waarde voor de zuigdruk in °C

Als deze waarde wordt gereduceerd, wordt de volledige compressorcapaciteit afgeschakeld.

To max. alarm

Alarmgrens voor te hoge zuigdruk Po

To max. vertraging

Vertragingstijd voor alarm voor te hoge zuigdruk Po

Herstarttijd

Algehele tijdvertraging voor herstart van compressor. (van toepassing op de functies: 'Max. persgastemp.', 'Max. cond.druk' en 'Min. zuigdruk')

SH min. alarm

Alarmgrens voor minimale oververhitting in de zuigleiding

SH max. alarm

Alarmgrens voor maximale oververhitting in de zuigleiding

SH alarmvertr.

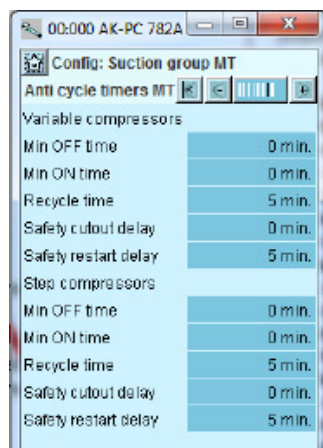
Tijdvertraging voor alarm voor minimale of maximale oververhitting in de zuigleiding

8. Stel de bewaking van de compressor in



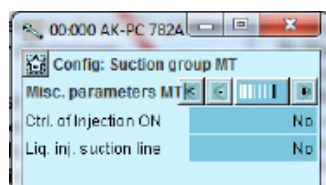
Druk op de '+'-knop om naar de volgende pagina te gaan

9. Stel de bedrijfstijd voor de compressor in



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

10. Stel overige functies in



In ons voorbeeld gebruiken we:
- Algemene hogedrukregeling voor alle compressoren
- Eén algemeen beveiligingscircuit voor elke individuele compressor

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

Stel min. UIT-tijd voor compressorrelais in.
Stel min. AAN-tijd voor compressorrelais in.
Stel in hoe vaak de compressor mag starten.

Deze instellingen zijn alleen van toepassing op het compressorrelais. Ze zijn niet van toepassing op de capaciteitskleppen.

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

In ons voorbeeld gebruiken we deze functies niet.

8 – Compressorbeveiliging

Algehele beveiliging

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

Oliedruk enz.

Definieer hier of dit type beveiliging gewenst is. Voor 'Algemene beveiliging' is er een signaal vanuit elke compressor.

Sd sensor pr. compressor

Selecteer of er een Sd-meting moet worden uitgevoerd voor elke compressor

Max. perstemp.

Uitschakeltemperatuur.

Sd compr.alarm-vertr.

Vertragingstijd voor het alarm

Sd compr. veiligheidsuitschak.

Stel in of de veiligheidsuitschakeling moet worden geactiveerd

9 – Minimale bedrijfstijd

Stel hier eventueel de minimum AAN- of UIT-tijden in om onnodig in- en uitschakelen te voorkomen. De antipendeltijd is het tijdsinterval tussen twee opeenvolgende starts.

Timer veiligheidsuitschakeling

Uitschakelvertr.

De tijdvertraging tussen het uitschakelen van een compressor door een veiligheidsfunctie en het genereren van een alarm. Deze instelling geldt voor alle veiligheidsingangen van de betreffende compressor.

Antipendeltijd

De minimumtijd dat een compressor weer 'OK' moet zijn na een beveiligingsuitschakeling. Na dit interval mag de compressor weer starten.

10 – Overige functies

Injectiereg. AAN

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

Netwerk: het signaal wordt via datacommunicatie naar de regelaars verzonden.

Compr. startvertraging

Vertragingstijd voor de compressorstart

Injectievertr. UIT

Vertragingstijd voor 'Injection off'

Vloeistofinj. zuigleiding

Selecteer deze functie als vloeistofinjectie in de zuigleiding gewenst is om de persgastemperatuur 'laag' te houden. De regeling kan worden uitgevoerd met een magneetklep en een TEV, of met een AKV-klep.

AKV OD zuigleiding

Intelezing van de openingsgraad van de klep in %

Injectiediff. SH

Waarde voor oververhitting waarbij de vloeistofinjectie start

Injectiediff. SH

Differentie van oververhitting voor de injectieregeling

Injectie start Sd temp.

Starttemperatuur voor vloeistofinjectie in zuigleiding

Injectie diff. Sd temp.

Differentie na aanpassing van Sd

SH min. zuigleiding

Minimale oververhitting in de zuigleiding

SH max. zuigleiding

Maximale oververhitting in de zuigleiding

AKV-periodetijd

Periodetijd voor AKV-klep

Injectievertr. bij opstarten

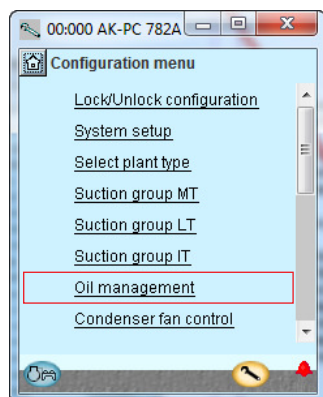
Vertragingstijd voor vloeistofinjectie bij het opstarten

Hierna moeten de instellingen voor de LT-groep en de IT-groep verder worden aangepast. In principe worden dezelfde instellingen uitgevoerd.

4.1.7 Instellen van oliebeheer

1. Ga naar het configuratiemenu

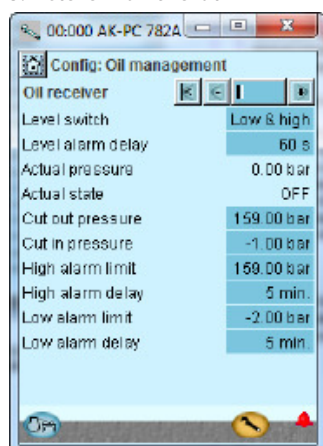
2. Instellen van oliebeheer



In ons voorbeeld is oliebeheer niet opgenomen.

De instellingen worden slechts weergegeven voor informatiedoeleinden en hebben betrekking op de 'vaste druk'-regeling die is geconfigureerd in 'Display van installatietype'.

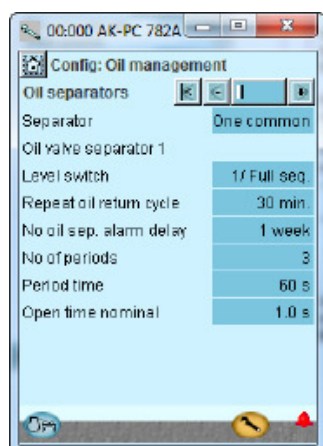
3. Instellen van olievat



In ons voorbeeld hebben we twee niveauschakelaars in het vloeistofvat: een voor hoog niveau en een voor laag niveau.

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

4. Instellen van olieafscidders



De procedure is als volgt:
Wanneer de niveauschakelaar een signaal afgeeft, begint het ontladingsproces naar het vloeistofvat. Met een interval van één minuut wordt driemaal geïnjecteerd. Elke puls duurt één seconde. Als de niveauschakelaar op dat moment geen daling in het oliepeil registreert, gaat een alarm af zodra de vertragingstijd voorbij is.

3

Niveauschak

Definieer de gewenste niveausensors:

Hoog

Hoog en laag

Niveau alarmvertr.

Vertragingstijd voor niveaualarm

Werkelijke druk

Gemeten drukwaarde

Werkelijke status

Status van olieafschieding

Uitschakeldruk

Druk in vloeistofvat voor afsluiten olie

Inschakeldruk

Druk in vloeistofvat voor inschakelen van olie

Hoge alarmlimiet

Er gaat een alarm af als een hogere druk wordt geregistreerd

Hoge alarmvertr.

Tijdvertraging voor alarm

Lage alarmlimiet

Er gaat een alarm af als een lagere druk wordt geregistreerd

Lage alarmvertr.

Tijdvertraging voor alarm

4

Afscheider

Selecteer of er één gezamenlijke afscheider voor alle compressors moet zijn of twee afscheiders (MT en IT)

Niveaudetectie

Selecteer of de afscheider geregeld moet worden door de niveauschakelaars 'Volledige reeks', 'Tot niveau' of 'laag en hoog'

Niveau alarmvertr.

Er gaat een alarm af bij het gebruik van een niveauschakelaar voor laag niveau

Herhaal oliereturcyclus

Periode tussen het herhalen van het legingsproces van de afscheider als de niveauschakelaar op het hoge niveau blijft staan

Geen alarmvertr. van olieafschieder

Alarmvertraging wanneer een signaal wordt gegeven dat er geen olie wordt afgescheiden (contact 'hoog' niveau niet geactiveerd)

Aantal perioden

Aantal keren dat de klep moet openen tijdens een legingsreeks

Periodetijd

Tijd tussen het openen van de kleppen

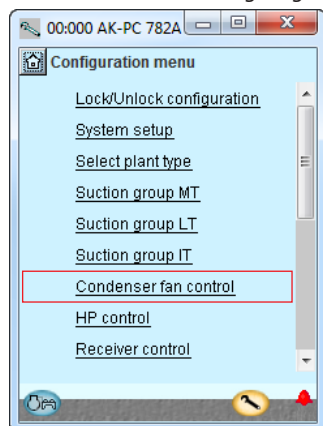
Open-tijd

De tijd dat de klep open is

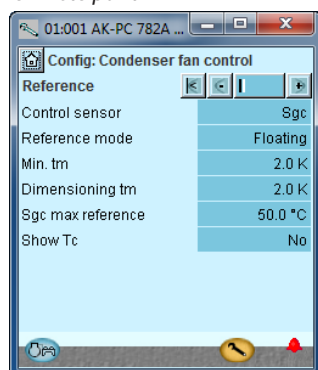
4.1.8 Instellen van condensorventilatorenregeling

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer
condensorventilatorenregeling

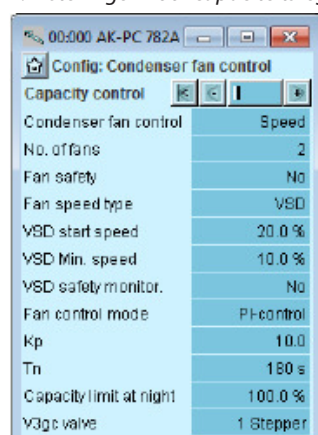


3. Instellen van referentiemodus en instelpunt



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

4. Instellingen voor capaciteitsregeling



In ons voorbeeld wordt de condensordruk geregeld op basis van Sgc en van de Sc3 (vlottende referentie). De instellingen zijn in de figuur links te zien.

In ons voorbeeld gebruiken we een aantal ventilatoren, alle met parallelle snelheidsregeling. De instellingen worden hier op het display getoond.

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

3 – Sensor en referentie

Regelsensor

Sgc: de temperatuur bij de uitlaat van de gaskoeler

S7: Voor de regeling wordt een middelhoge temperatuur gebruikt

Referentiemodus

Selectie van condensordrukreferentie:

Vaste instelling: gebruikt als er een permanente referentie nodig is = 'Instelling'

Vlottend: de regeling is gebaseerd op de Sc3-buitentemperatuur, de ingestelde 'Min. tm'/'Delta T-condensor' en de ingeschakelde compressorcapaciteit. (Vlottend wordt aanbevolen voor CO₂ en warmteterugwinning.)

Instelpunt

Instelling van het gewenste instelpunt in temperatuur

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 2-4 K)

Sgc max referentie

Maximum toelaatbare uitlaattemperatuur van de gaskoeler.

Deze functie beperkt de referentie voor Sgc.

Toon Tc

Stel in of Tc moet worden weergegeven

4 – Capaciteitsregeling

Capaciteitsregelingmodus

Selecteer de modus voor de condensorregeling:

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)

Snelheid: de ventilatorcapaciteit wordt volledig via de frequentieregelaar geregeld

Freq.reg. 1 stap: Eerste ventilator toerenregeling, rest stappenregeling

2 groepen met toerental: De capaciteit is opgedeeld in groepen

Aantal ventilatoren

Stel het aantal ventilatoren in

(wanneer twee groepen zijn geselecteerd, dan is deze instelling het aantal in groep 1)

Aantal ventilatoren in groep 2

Het aantal in groep 2 moet groter dan of gelijk zijn aan het aantal in groep 1

Toerental limiet voor groep 1

De snelheid kan worden beperkt om het geluid te minimaliseren

Bewaak ventilator(en)

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

Vent. freq.reg.type

VSD (en normale AC-motoren)

EC-motor = ventilatormotoren met DC-regeling

VSD-startsnelheid

Minimumsnelheid voor start van frequentieregeling (moet hoger zijn dan 'Freq.reg. min. snelh.')

VSD min. snelheid

Minimumfrequentie waarbij de frequentieregeling wordt uitgeschakeld (lage belasting)

Bewaak freq.reg.

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

EC Start-capaciteit

De regeling wacht tot deze behoefte zich voordoet alvorens spanning aan de EC-motor te leveren

EC min spanning

Spanningswaarde bij minimale capaciteit (20% = 2 V @ 0 – 10 V)

EC max spanning

Spanningswaarde bij capaciteit van 100% (80% = 8 V @ 0 – 10 V)

EC-spanning abs. max

Toegestane lijnspanning voor EC-motor (overcapaciteit)

Absolut max Sgc

Max waarde voor temperatuur bij Sgc. Als de waarde wordt overschreden, wordt de EC-spanning verhoogd tot de waarde in 'EC-spanning abs. max.'

Type regeling

Keuze van regelstrategie

P-band: de ventilatorcapaciteit wordt geregeld via een P-band.

De P-band wordt ingesteld bij 'Proportionele band '100/Kp,'

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

Kp

Proportionele band voor P/PI-regeling

Tn

Integratietijd voor PI-regeling

Cap. begrenz. nacht

Instelling van maximale capaciteit tijdens nachtsituaties.

Kan gebruikt worden voor het beperken van het geluidsniveau gedurende de nacht

V3gc

Geeft aan of een gas-bypassventiel wordt gebruikt op de gaskoeler.

Aan/uit: 3-wegventiel bestuurd door een relais

Stapventiel: Modulerend CTR-type 3-wegventiel

Spanning: 3-wegventiel, bijv. geregeld m.b.v. 0-10 V

Bij aan/uit:

Bypass lage grens – Shp

Als de sensor Sgc een temperatuur registreert die lager is dan de geselecteerde waarde, wordt het gas omgeleid buiten de gaskoeler (bv. bij opstarten bij zeer lage omgevingstemperaturen)

Bypass min. uit-tijd

Minimale tijd gedurende welke het gas door de gaskoeler moet worden geleid voordat omleiding is toegestaan.

Bij stappen en voltage:

Kp

Versterkingsfactor voor PI-regeling.

Tn

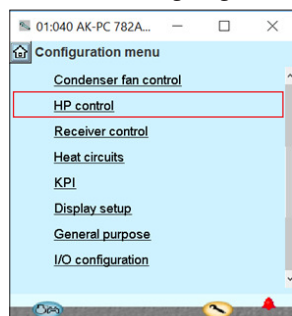
Integratietijd voor PI-regeling.

Min. openingsgraad**Max. openingsgraad**

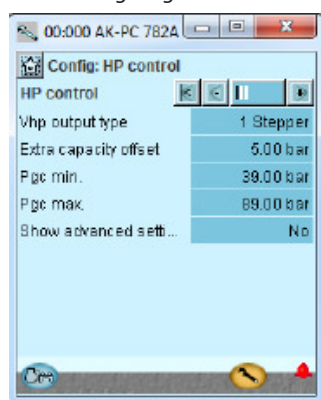
4.1.9 Instelling van hogedrukregeling

1. Ga naar het configuratiemenu.

2. Selecteer HP-regeling

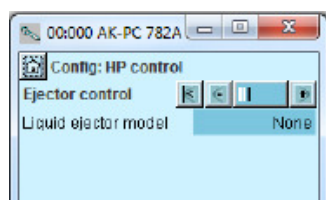
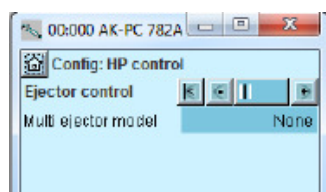


3. Stel de regelingswaarden in



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

4. Stel de ejectorfunctie in



De instellingen worden hier op het display getoond.

We gebruiken geen ejectorregeling in ons voorbeeld.

3 – HP-regeling

Vhp-uitgangstype

Selecteer het signaaltype voor de besturing van de klepafsluiter:

- Spanningssignaal
- Stappenmotorsignaal via AK-XM 208C
- 2 Stappenmotorsignaal voor parallelle kleppen

Extra capaciteitsvers.

Stel in hoeveel de druk moet worden verhoogd als de functie 'Extra capaciteitsverschuiving' wordt geactiveerd

Pgc min.

Min. aanvaardbare druk in de gaskoeler

Pgc max.

Max. aanvaardbare druk in de gaskoeler

Uitgebreide instellingen

Vhp min. OD

Beperking van de mate van sluiting van de klep

Pgc max. limiet P-band

P-band onder 'Pgc max', waarbij de mate van opening van de afsluiter wordt verhoogd

dT Subcool

Gewenste onderkoelingsstemperatuur

Kp

Versterkingsfactor

Tn

Integratietijd

Pgc WTW min.

De min. aanvaardbare druk in het hogedrukcircuit uitlezen tijdens warmteterugwinning

Pgc WTW max

De aanvaardbare druk tijdens warmteterugwinning uitlezen

Afname bar/min.

Hier kunt u selecteren hoe snel de referentie moet worden gewijzigd na een voltooide warmteterugwinning

Temp. bij 100 bar

Temperatuur bij 100 bar. Hier kunt u de regelkromme tijdens transkritisch bedrijf definiëren. Stel de vereiste temperatuurwaarde in.

4 – Ejectorregeling

Selecteer de capaciteit van de multi-ejector.

De grootte wordt dan weergegeven voor de capaciteit van elk ventiel.

De functie wordt beschreven op bladzijde 114-117.

Op het volgende scherm wordt de capaciteit aangepast voor vloeistofejectoren. Het volgende scherm is niet zichtbaar als in het vorige scherm vloeistofejectoren zijn geconfigureerd.

Waarschuwing!

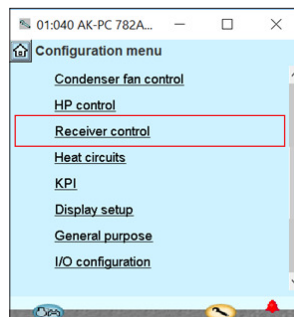
Als de regeling wordt stopgezet tijdens hogedrukregeling, zal de druk toenemen.

Het systeem moet worden gedimensioneerd voor de hoge druk; anders zal er verlies van vulling optreden.

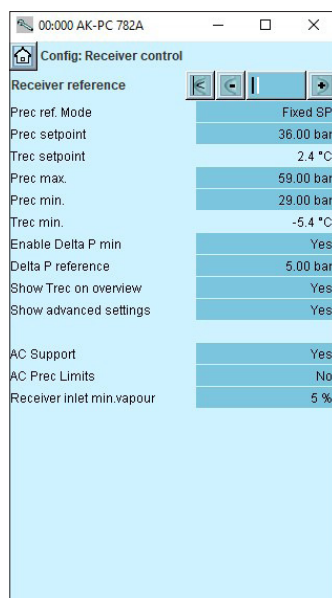
4.1.10 Vloeistofvatdrukregeling instellen

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer 'Vatregeling'



3. Stel parameters voor vloeistofvatreferentie in



3. Vloeistofvatreferentie

Prec.ref-modus

Selecteer een van de beschikbare referentieopties voor de IT-compressorregeling:

- 'Vaste SP' voor een constante referentie,
- 'Ext. offset' voor een constante referentie plus een offset ten opzichte van een analoge ingang,
- 'IT optimaliseren' voor automatische berekening van de optimale referentie,
- 'Delta P' voor een constante offset boven de MT-zuigdrukreferentie (via de parameter Delta P-referentie).

Prec-setpoint/Prec-referentie

Selecteer het setpoint of geef de actuele referentie voor de vloeistofvatdruk weer

Trec-setpoint/Prec-referentie

Geef de verzadigingstemperatuur voor Prec-setpoint/Prec-referentie weer

Prec max.

Max. toelaatbare druk in het vloeistofvat. Het overschrijden van deze grens veroorzaakt een alarm.

Prec min.

Min. toelaatbare druk in het vloeistofvat. Het overschrijden van deze grens veroorzaakt een alarm.

Delta P min. inschakelen

Indien ingeschakeld wordt de vloeistofvatreferentie berekend om een minimaal drukverschil met de MT-zuigdrukreferentie te garanderen.

Delta P-referentie

Minimaal drukverschil tussen actuele vloeistofvatreferentie en MT-zuigdrukreferentie.

Trec weergeven in overzicht

Stel in of Trec moet worden weergegeven in het overzicht

Ext. offset max.

Stel de maximale offset in als referentiemodus 'Ext. offset' is geselecteerd.

Prec min.ref./Prec max.ref.

Stel de minimale en maximale waarden voor de vloeistofvatreferentie in als referentiemodus 'IT optimaliseren' is geselecteerd. Hiermee beperkt u het bereik van de vloeistofvatdruk, dat aangeeft hoeveel gas het vloeistofvat binnenkomt.

AC-ondersteuning

Verzoeksignaal (DI) en vrijgavesignaal (DO) voor airconditioning AC inschakelen. Wanneer AC wordt vrijgegeven, verwacht de regelaar dat de AC-belasting bijdraagt aan de belasting van het vloeistofvat.

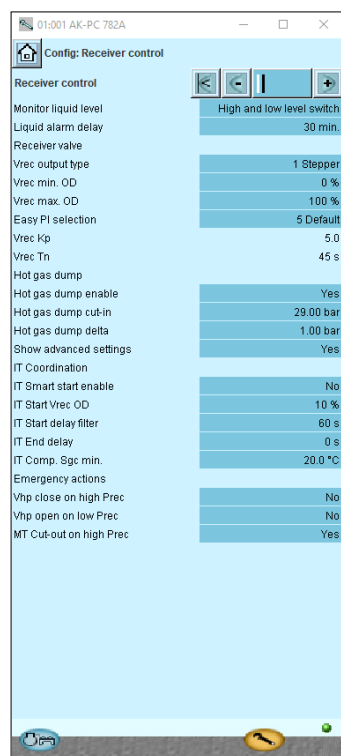
AC Prec min.ref./AC Prec. max.ref.

Extra begrenzing van het drukbereik van de vloeistofvatreferentie, die alleen van toepassing is wanneer AC via DI is vrijgegeven. Selecteer de optie om een maximale en minimale AC-temperatuur te garanderen.

Min. gas vloeistofvatinlaat

Handhaaft een minimale gasdruk in het vloeistofvat. De %-waarde geeft de minimaal toegestane gashoeveelheid bij de vloeistofvatinlaat aan.

4. Regelparameters instellen



4. Vloeistofvatregeling

Bewaking van vloeistofniveau

Selecteer welk vloeistofniveau moet worden bewaakt:

- 'Laagniveauschakelaar'
- 'Hoogniveauschakelaar'
- 'Hoog- en laagniveauschakelaar'

Vloeistofalarmvertraging

Tijdsvertraging voor het alarm

Vloeistofvatklep

De volgende instellingen gelden specifiek voor Vrec-vloeistofvatklep(pen):

Type Vrec-uitgang

Selecteer het type Vrec-uitgang voor de gas-bypassklep:

- '1-stappenmotor' voor een enkelvoudig stappenmotorsignaal via AK-XM 208C
- '2-stappenmotor (synchroon)' voor twee stappenmotorsignalen die gelijktijdig worden bediend
- '2-stappenmotor (opeenvolgend)' voor twee stappenmotorsignalen die opeenvolgend worden bediend
- 'Spanning (AO)' voor een spanningssignaal

Vrec min. OD

Begrenzing van de sluitingsgraad van de Vrec-klep

Vrec max. OD

Begrenzing van de openinggraad van de Vrec-klep

Eenvoudige PI-selectie

Groepsinstelling voor de regelparameters: Kp, Tn. Als deze parameter is ingesteld op 'in te stellen door gebruiker', dan kunt u de regelparameters nauwkeuriger afstellen:

Vrec Kp

Versterkingsfactor voor PI-regeling

Vrec Tn

Integratietijd voor PI-regeling

Heetgasdump inschakelen

Selecteer of heetgas moet worden geleverd als de vloeistofvatdruk te veel daalt

Inschakeldruk heetgasdump

Vloeistofvatdruk waarop heetgas wordt ingeschakeld

Uitschakeldruk (delta) heetgasdump

Verschil waarbij heetgas weer wordt uitgeschakeld

IT-coördinatie

De volgende instellingen gelden specifiek voor coördinatie met zuiggroep-IT:

IT smart start inschakelen

Schakel automatische berekening van 'IT start Vrec OD' in, afhankelijk van het type Vrec-klep, de IT-grootte en bedrijfsomstandigheden.

IT start Vrec OD

Openingsgraad van de Vrec-klep waarbij de IT-compressor moet starten.

IT Start tuning

Stelt de gebruiker in staat om 'IT start Vrec OD' te wijzigen wanneer 'IT Smart start' is ingeschakeld. Bij een waarde van nul probeert de regelaar de minimale snelheid van de eerste IT-compressor aan te houden, bij negatieve waarde zal de IT eerder starten (lager debiet) en bij een hogere waarde zal de IT later starten (hoger debiet).

IT startvertr.filter

Tijdconstante voor het filteren van Vrec OD wanneer die wordt vergeleken met 'IT start Vrec OD' voor het starten van de IT-compressoren

IT eindvertraging

Bepaalt hoelang de IT-compressor gestopt moet zijn voordat de regeling wordt overgedragen naar de Vrec-klep.

IT-compr. Sgc min.

De temperatuurgrens voor werking met een IT-compressor; De compressor start niet als er een lagere waarde wordt gedetecteerd, ongeacht de openingsgraad van de Vrec-klep.

Noodbediening

Schakel specifieke noodbediening van andere regelaars in vanwege een te lage/hoge vloeistofvatdruk.

Vhp sluiten bij hoge Prec

Schakel override van max. OD in voor hogedrukklep Vhp in als noodbediening bij een te hoge vloeistofvatdruk.

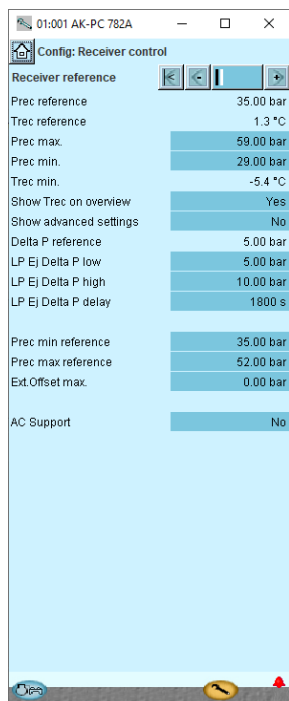
Vhp openen bij lage Prec

Schakel override van min. OD in voor hogedrukklep Vhp in als noodbediening bij een te lage vloeistofvatdruk.

MT insch. hoge Prec

Schakelt de MT-compressorcapaciteit uit als noodbediening bij een te hoge vloeistofvatdruk.

4.1.11 Vloeistofvatreferentie bij lage druk instellen Multi-ejectoren



Deze modus is bedoeld voor gebruik met lagedruk-multi-ejectoren en is beschikbaar wanneer de MT-zuigregeling is geconfigureerd om tussen twee drukopnemers (Po-MT en Psuc-MT) te schakelen.

De vloeistofvatreferentie wordt altijd berekend als offset van de MT-zuigreferentie. De referentie voor het vloeistofvat gebruikt een hogere of lagere offset, die wordt bepaald via een digitale ingang.

De betreffende parameters worden hier rechts toegelicht.

Zie de applicatiegids voor informatie over het instellen van deze parameters: 'Low pressure lift ejector system'

Delta P-referentie

Geeft het huidige drukverschil tussen de Prec-referentie en de Po-MT-referentie weer.

LP Ej Delta P laag

Specificeer het drukverschil tussen Prec en Po-MT voor de lagere Prec-referentie (DI niet actief).

LP Ej Delta P hoog

Specificeer het drukverschil tussen Prec en Po-MT voor de hogere Prec-referentie (DI actief).

LP Ej Delta P hoog-vertraging

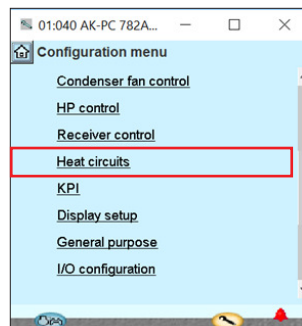
Nadat de digitale ingang voor de referentie 'Delta P hoog' is gedeactiveerd, zal de referentie 'Delta P laag' pas weer actief worden wanneer de in parameter 'LP Ej Delta P hoog-vertraging' ingestelde tijd is verstreken.

Na het activeren van de digitale ingang is er altijd een vertraging van 30 seconden voordat referentie 'Delta P hoog' weer actief wordt.

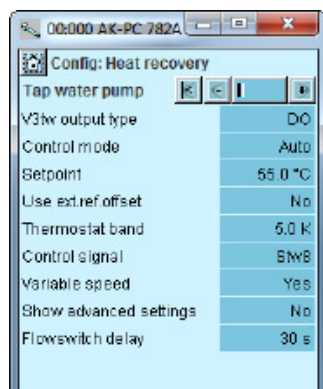
4.1.12 Set-up van regeling warmteterugwinning

1. Ga naar het configuratiemenu

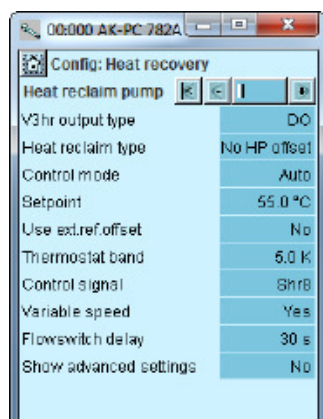
2. Selecteer Verw. circuits



3. Stel waarden in voor kraanwatercircuits



4. Stel waarden in voor het verwarmingscircuit



(De verwarmingscircuits zijn gedefinieerd in het menu 'Selecteer installatietype')

Het menu voor huishoudelijk water is leeg wanneer de regeling uitsluitend wordt uitgevoerd op ruimteverwarming.

Het ruimteverwarmingscircuit wordt niet gebruikt in ons voorbeeld. De afbeelding wordt weergegeven voor informatiedoeleinden. Het menu voor ruimteverwarming is leeg wanneer de regeling uitsluitend wordt uitgevoerd op huishoudelijk water.

3 – Kraanwatercircuits (instellingen zijn alleen beschikbaar wanneer er sprake is van een regeling voor tapwater)

V3tw-uitgangstype

DO: Het ventiel wordt via een relaisuitgang geregeld
Stappenmotor: Het ventiel wordt via een afsluiter met stappenmotor geregeld

Regelmodus: hier kan de regeling van het circuit worden gestart (auto) en gestopt (uit)

Instelpunt: hier kan de vereiste temperatuur voor sensor Stw8 worden ingesteld

Gebruik ext.ref.versch.

Een 0-10V-sigitaal moet de temperatuurreferentie verschuiven.

Max.ext.ref.versch.

Referentieverschuiving bij max. signaal (10 V)

Thermostaatband: de aanvaardbare temperatuurschommeling rondom de referentie:

Regelsignaal

Kiezen uit:

Stw8: als regeling moet geschieden alleen op basis van deze sensor

S4-S3: (en een temperatuurverschilwaarde) als de regelaar moet regelen aan de hand van dit temperatuurverschil, totdat de Stw8-referentie is bereikt. (Tijdens S4-S3-regeling moet altijd de snelheid van de pomp worden geregeld.)

Stw8 + Stw8A: als twee temperatuursensoren zijn geïnstalleerd in het vloeistofvat voor warm water

Stw4: regeling vindt plaats m.b.v. deze sensor

Variabele snelheid: hier wordt het pomptype geselecteerd.

Regelbare snelheid dan wel aan/uit

Uitgebreide instellingen:

de volgende opties worden beschikbaar:

Debietschakelaar: moet gewoonlijk worden geselecteerd met het oog op veiligheid

Kp: Versterkingsfactor

Tn: Integratietijd

Min. pompsnelheid: pompsnelheid voor start/stop

Max. pompsnelheid: de max. toelaatbare snelheid van de pomp

Debietschak.vertraging: duur van stabiel signaal voordat de nieuwe status wordt gebruikt voor de regeling

4 – Warmteterugwinning

V3hr-uitgangstype

DO: Het ventiel wordt via een relaisuitgang geregeld

Stappenmotor: Het ventiel wordt via een afsluiter met stappenmotor geregeld

Warmteterugwinningstype

Hier definieert u hoe de condensatiedruk (HP) moet worden geregeld als het terugwinningscircuit voor verwarming warmte nodig heeft:

- Geen HP-verschuiv. (eenvoudige regeling)
- HP-verschuiv. Hierbij moet de regelaar een spanningssignaal ontvangen. De offsetwaarden die gelden voor de max. waarde moeten worden gedefinieerd in de instellingen voor het verwarmingscircuit. Zie de volgende bladzijde.
- Max warmteterugwin. Hierbij moet de regelaar een spanningssignaal ontvangen, maar de regeling is uitgebreid en bestuurt tevens de pompactivering en deactivering en het bypassventiel.

Regelmodus: hier kan de regeling van het circuit worden gestart (auto) en gestopt (uit)

Instelpunt: hier wordt de vereiste temperatuur van sensor Shr8 (of Shr4) ingesteld

Gebruik ext.ref.versch.

Een 0-10V-signaal moet de temperatuurreferentie verschuiven

Max.ext.ref.versch.

Referentieverschuiving bij max. signaal (10 V)

Thermostaatband: de toelaatbare

temperatuurschommeling rondom de referentie:

Regelsignaal: Kiezen uit:

Shr8: als regeling moet geschieden alleen op basis van deze sensor

S4-S3: (en een temperatuurverschilwaarde) als de regelaar moet regelen aan de hand van dit temperatuurverschil, totdat de Shr8-referentie is bereikt

Shr4: regeling vindt plaats m.b.v. deze sensor (Tijdens S4-S3-regeling of Shr4-regeling moet altijd de snelheid van de pomp worden geregeld.)

Variabele snelheid: hier wordt het pomptype geselecteerd.

Regelbare snelheid dan wel aan/uit

Verw.verbruikers: (alleen als de condensatiedruk moet worden verhoogd tijdens warmteterugwinning). Hier wordt het aantal signalen ingesteld dat kan worden ontvangen. Het signaal kan 0-10 V of 0-5 V zijn. (Instellingen onder 'Geavanceerd' worden gebruikt voor 0-100% van het signaal.)

Verw. gebruikersfilter

Reduceert snelle veranderingen in het warmteverbruikerssignaal

Aanvullende warmte-uitgang

De functie zal een relais reserveren. Het relais wordt ingeschakeld wanneer het signaal voor de warmteafvoersystemen 95% bereikt.

Debietschak.vertraging: duur van stabiel signaal voordat de nieuwe status wordt gebruikt voor de regeling

Uitgebreide instellingen: de volgende opties worden beschikbaar:

Debietschakelaar: moet gewoonlijk worden geselecteerd met het oog op veiligheid

Kp: Versterkingsfactor

Tn: Integratietijd

Tc max WTW: waarde waarbij de omleiding van de gaskoeler wordt beëindigd

WTW-POMPREGELING

Min. pompsnelheid: pompsnelheid voor start/stop

Max. pompsnelheid: de max. toelaatbare snelheid van de pomp

WTW-stoplimiet: signaal in % waarbij de pomp weer wordt gestopt

WTW-startlimiet: signaal in % waarbij de pomp wordt gestart

HP-REGELING

Pgc WTW min.: basisreferentie voor de druk als extern

spanningssignaal wordt ontvangen.

Pgc WTW max: Maximumdrukreferentie wanneer extern

spanningssignaal wordt ontvangen.

Lage limiet van ref.versch.: signaal in % waarbij 'Pgc WTW min.' van kracht wordt

Hoge limiet van ref.versch.: signaal in % waarbij waarde 'Sgc max.' wordt gebruikt

BYPASSREGELING (bij aan/uit-regeling)

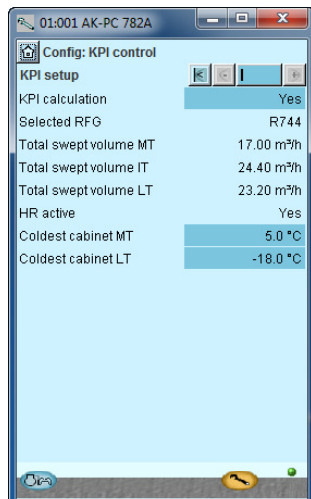
Stoplimiet van V3gc-bypass: signaal in % waarbij de gaskoeler weer wordt aangesloten na voltooiing van ontkoppeling

Startlimiet van V3gc-bypass: signaal in % waarbij de gaskoeler wordt ontkoppeld.

4.1.13 KPI- en COP-berekening instellen

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer KPI-instellingen



In ons voorbeeld wordt KPI-regeling niet gebruikt. De instellingen worden hier ter informatie genoemd.

2 – KPI-instellingen

KPI-berekening (KPI = Kernprestatieindicator)

Als 'Ja' wordt geselecteerd, vraagt de functie optioneel een signaal bij de sensorvloeistofleiding aan (Svloeistoftemp).

Geselecteerde RFG

Het koelmiddeltype van het systeem wordt hier afgelezen

Totaal slagvolume MT

Het totale slagvolume voor alle MT-compressoren wordt hier afgelezen

Totaal slagvolume IT

Het totale slagvolume voor alle IT-compressoren wordt hier afgelezen

Totaal slagvolume LT

Het totale slagvolume voor alle LT-compressoren wordt hier afgelezen

WTW actief

De status Warmteterugwinning van het systeem (al dan niet actief) wordt hier afgelezen

Koudste kast MT

Stel de gewenste temperatuur van de koudste koelkast in het MT-circuit in

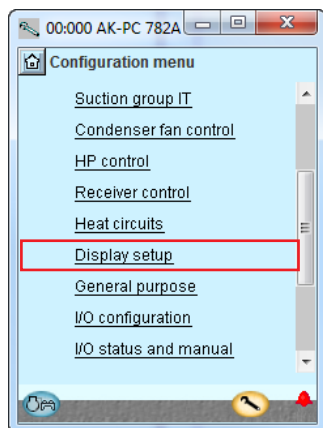
Koudste kast LT

Stel de gewenste temperatuur van de koudste koelkast in het LT-circuit in

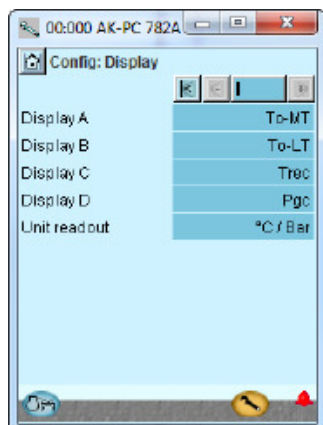
4.1.14 Display instellen

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer Displayinstelling



3. Stel in welke soorten meetwaarden moeten worden weergegeven voor de individuele uitgangen



3 – Display instellen

Display

Het volgende kan voor de vier uitgangen worden uitgelezen:

Comp.regelsensor
 P0 in temperatuur
 P0 in bar-
 Ss
 Sd
 Cond.regelsensor
 Tc
 Pc bar
 S7
 Sgc
 Pgc bar
 Prec bar
 Trec
 Snelheidscompressor

Eenheidsaflezing

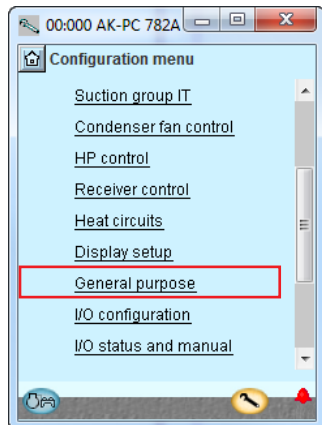
Selecteer of meetwaarden in SI-eenheden moeten zijn (°C en bar) of Amerikaanse eenheden (°F en psi)

In ons voorbeeld worden geen afzonderlijke displays gebruikt. Deze instelling wordt hier ter informatie genoemd.

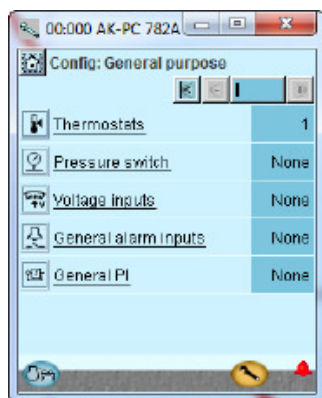
4.1.15 Set-upfuncties voor algemene doeleinden

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer Algemeen gebruik



3. Definieer het aantal vereiste functies



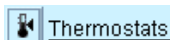
In ons voorbeeld selecteren we één thermostaatfunctie voor temperatuurregeling in de compressorruimte.

Het volgende aantal verschillende functies kan worden gedefinieerd:

- 5 thermostaten
- 5 pressostaten
- 5 spanningssignalen
- 10 alarmsignalen
- 6 PI-regelingen

4.1.16 Afzonderlijke thermostaten

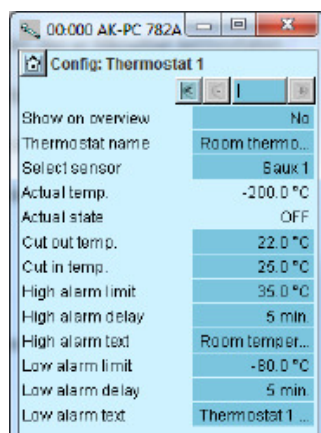
1. Selecteer Thermostaten



2. Selecteer Werkelijke thermostaat



3. Definieer de gewenste thermostaatfuncties



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

Vervolgens moet een naam voor de functie worden ingevuld.

3 – Thermostaten

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

Stel voor iedere thermostaat in:

- Of de thermostaat ook weergegeven moet worden in overzichtscherf 1. (De functie wordt altijd weergegeven in overzichtscherf 2)
- Naam
- Welke sensor (/signaal) wordt gebruikt

Werkelijke temp.

Temperatuurmeting van sensor die voor deze thermostaat wordt gebruikt

Werkelijke status

Werkelijke status van thermostaatuitgang

Uitschakeltemp.

Uitschakelwaarde voor thermostaatfunctie

Inschakeltemp.

Inschakelwaarde voor thermostaatfunctie

Hoge alarmlimiet

Hoge alarmlimiet

Alarmvertraging hoog

Tijdvertraging voor hoog alarm

Alarmtekst hoog

Alarmtekst voor hoog alarm

Lage alarmlimiet

Lage alarmlimiet

Alarmvertraging laag

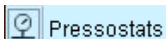
Tijdvertraging voor laag alarm

Alarmtekst laag

Alarmtekst voor laag alarm

4.1.17 Afzonderlijke pressostaten

1. Selecteer Pressostaten



2. Selecteer Werkelijke pressostaat



3. Definieer de gewenste pressostaatfuncties

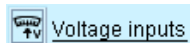
In ons voorbeeld zijn geen afzonderlijke pressostaatfuncties gebruikt.

3 – Pressostaten

Instellingen zijn gelijk aan de thermostaten

4.1.18 Afzonderlijke spanningssignalen

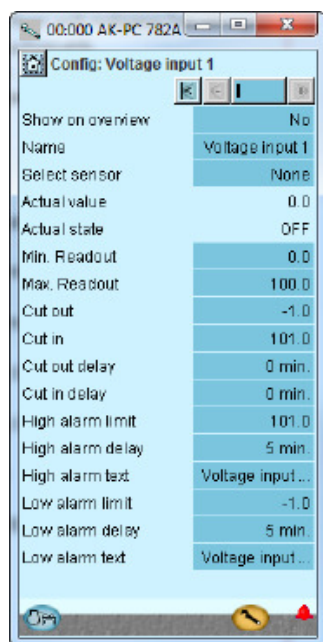
1. Selecteer Spanningsingangen



2. Selecteer Werkelijk spanningssignaal



3. Definieer de vereiste namen en waarden gekoppeld aan het signaal



In ons voorbeeld gebruiken we deze functie niet, dus het display wordt hier slechts ter informatie getoond. De naam van de functie kan xx zijn en verder naar beneden op het display kunnen de alarmteksten worden ingevoerd. De waarden 'Min. uitlezing' en 'Max. uitlezing' zijn instellingen die het minimale en maximale spanningssignaal vertegenwoordigen. 2 V en 10 V bijvoorbeeld. (het bereik van het spanningssignaal 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 spanningssignalen. Iedere spanningsingang heeft een aparte digitale uitgang voor het aansturen van een eventueel extern apparaat.

Stel het aantal algemene spanningsingangen in, specificeer 1-5:

Toon in overzicht

Naam

Selecteer sensor (signaal, spanning)

Selecteer het signaal dat de functie moet gebruiken

Werkelijke waarde

= uitlezing van de meting

Werkelijke status

= uitlezing van de uitgangstatus

Min. uitlezing

Vermeld uitlezingswaarde bij minimum spanningssignaal

Max. uitlezing

Vermeld uitlezingswaarden bij minimum spanningssignaal

Uitschakeling

Uitschakelwaarde voor uitgang (geschaalde waarde)

Inschakelen

Inschakelwaarde voor uitgang (geschaalde waarde)

Uitschakelvertr.

Tijdvertraging voor uitschakelen

Inschakelvertr.

Tijdvertraging voor inschakelen

Hoge alarmlimiet

Hoge alarmlimiet

Hoge alarmvertr.

Tijdvertraging voor hoog alarm

Hoog alarm-tekst

Stel de alarmtekst voor hoog alarm in

Lage alarmlimiet

Lage alarmlimiet

Lage alarmvertraging

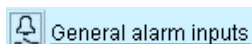
Tijdvertraging voor laag alarm

Laag alarm-tekst

Alarmtekst voor laag alarm

4.1.19 Afzonderlijke alar mingangen

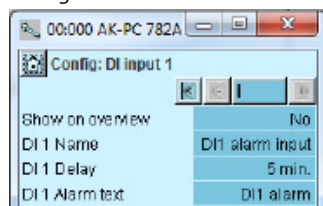
1. Selecteer Algemene alar mingangen



2. Selecteer Werkelijke alarmsignaal



3. Definieer de vereiste namen en waarden gekoppeld aan het signaal



Voor ons voorbeeld selecteren we 1 alarmfunctie voor het bewaken van het vloei stofniveau in het vloei stofvat. We hebben een naam ingevuld voor de alarmfunctie en voor de alarmtekst.

3 – Algemene alar mingang

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

Aantal ingangen

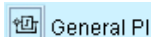
Stel het benodigde aantal alar mingangen in

Stel voor iedere ingang in:

- Toon in overzicht
- Naam
- Vertraging voor DI-alarm (algemene waarde voor alle)
- Alarmtekst

4.1.20 Afzonderlijke PI-functies

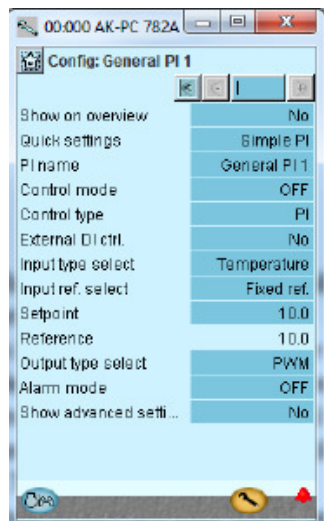
1. Selecteer PI-functies



2. Selecteer Werkelijke PI-functie



3. Definieer de vereiste namen en waarden gekoppeld aan de functie



In ons voorbeeld gebruiken we deze functie niet, dus het display wordt hier slechts ter informatie getoond.

3 – Algemene PI-regeling

De functie kan worden gebruikt voor optionele regeling

Stel het volgende in voor elke regeling:

- Toon in overzicht
- Naam
- Snelle instellingen

Hier is een lijst van suggesties voor PI-regels:

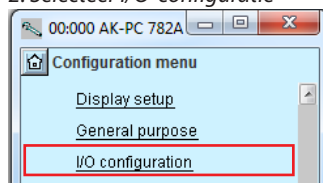
Simple P
Simple PI
Heat control
Cooling control
Heat + Amb. Comp
Pump delta P
De-superheat
Floor heat
Dry cool 3kW
Dry cool fan
SH control
Convert 0-5V
Convert 5-10V
Temp. to volt

- Regelmodus: Uit, Handmatig of Auto
- Regelingstype: P of PI
- Externe DI-reg.: ingesteld op 'Aan' als er een externe schakelaar is waarmee de regeling kan worden gestart/gestopt.
- Ingangstype: kies welk signaal de regeling moet ontvangen: temperatuur, druk, druk omgezet in temperatuur, spanningssignaal, Tc, Pc, Ss, Sd enz.
- Referentie: Vast of signaal voor de variabele referentie: Kiezen uit: : geen, temperatuur, druk, druk omgezet in temperatuur, spanningssignaal, Tc, Pc, Ss, DI enz.
- Instelpunt: Indien vast wordt gekozen
- De totale referentie aflezen
- Uitgang: hier selecteert u de uitlaafunctie (PWM = pulsbreedtemodulatie (bv. AKV-klep)), stappenmotorsignaal voor een stappenmotor of spanningssignaal
- Alarmmodus: kies of een alarm moet worden gekoppeld aan de functie. Als dit wordt ingesteld op 'AAN', kunnen er alarmteksten en alarmlimieten worden ingevoerd
- Uitgebr. reg. instell.:
 - Ref. X1, Y1 en X2, Y2: Punten die de variabele referentie definiëren en limiteren
 - PWM-periode: periode waarin het signaal aan en uit is geweest.
 - Kp: Versterkingsfactor
 - Tn: Integratietijd
 - Filter voor referentie: duur voor soepele overgangen naar de referentie
 - Max. fout: maximaal toelaatbaar foutsignaal waarbij de integrator aanwezig blijft in de regeling
 - Min. regeluitgang: laagst toegestaan uitgangssignaal
 - Max. regeluitgang: maximaal toegestaan uitgangssignaal
 - Opstarttijd: tijd bij opstarten waarbij het uitgangssignaal geforceerd wordt geregeld
 - Opstartuitgang: de grootte van het uitgangssignaal ten tijde van het opstarten
 - Stopuitgangssignaal: grootte van het uitgangssignaal wanneer de regeling uit is

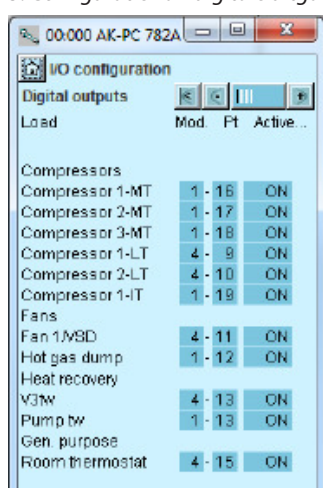
4.1.21 Configuratie van in- en uitgangen

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer I/O-configuratie

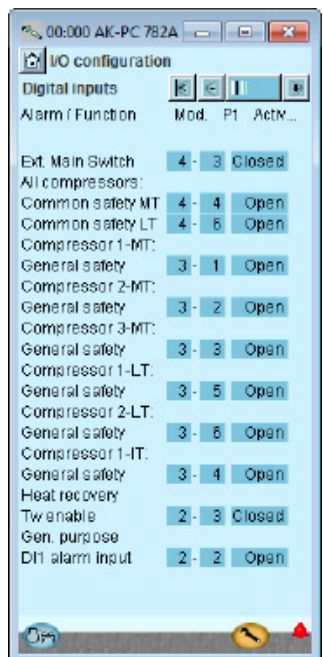


3. Configuratie van digitale uitgangen



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

4. Stel aan/uit-ingangen in



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

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

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

Belasting	Uitgang	Module	Punt	Actief bij
Heetgasdump	DO1	1	12	AAN
Circulatiepomp Tw	DO2	1	13	AAN
MT-compressor 1 (VLT start)	DO5	1	16	AAN
MT-compressor 2	DO6	1	17	AAN
MT-compressor 3	DO7	1	18	AAN
IT-compressor (VLT start)	DO8	1	19	AAN
LT-compressor 1 (VLT start)	DO1	4	9	AAN
LT-compressor 2	DO2	4	10	AAN
Ventilator motoren (VLT start)	DO3	4	11	AAN
3-wegafsluiter, kraanwater, Vtw	DO5	4	13	AAN
Mach.kamerventilator	DO7	4	15	AAN

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'.

Let op: Relaisuitgangen mogen niet worden omgekeerd op capaciteitskleppen. De regelaar keert de functie zelf. Er staat geen spanning op de bypassventielen wanneer de compressor niet in bedrijf is. De voeding wordt direct aangesloten voordat de compressor wordt gestart.

Functie	Ingang	Module	Punt	Actief bij
Niveauschakelaar, CO ₂ -vloeistofvat	AI2	2	2	Open
Start / stop van warmteterugwinning Tw	AI3	2	3	Gesloten
MT-compressor 1, alg. beveiliging	AI1	3	1	Open
MT-compressor 2, alg. beveiliging	AI2	3	2	Open
MT-compressor 3, alg. beveiliging	AI3	3	3	Open
IT-compressor, alg. beveiliging	AI4	3	4	Open
LT-compressor 1, alg. beveiliging	AI5	3	5	Open
LT-compressor 2, alg. beveiliging	AI6	3	6	Open
Externe hoofdschakelaar	AI3	4	3	Gesloten
MT-compressoren, gezamenlijke beveiliging	AI4	4	4	Open
LT-compressoren, gezamenlijke beveiliging	AI6	4	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:

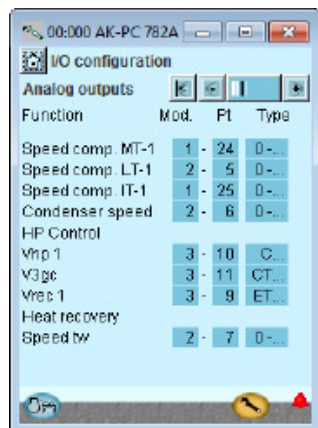
Comp. 1
Cap. klep 1-1
Cap. klep 1-2
Cap. klep 1-3
Do voor compressor. 2-8
Olieklepcomp. 1-2
Inspuitzuigleiding
Inspuiting AAN
Ventilator 1 / Freq.
Ventilator 2 – 8
HP-regeling
Ejector
Afsluiter van gaskoeler V3gc
Heetgasdump
Warmteterugwinning
Afsluiter van kraanwater V3tw
Pomp van kraanwater Tw
Afsluiter van warmteterugw. V3hr
Pomp van warmteterugw. hr
Aanvullende warmte
Alarm
Ik leef-relais
Thermostaat 1 – 5
Pressostaat 1 – 5
Span. ingang 1 – 5
PI 1-3 PWM

4 – Digitale ingangen

De volgende functies zijn mogelijk:

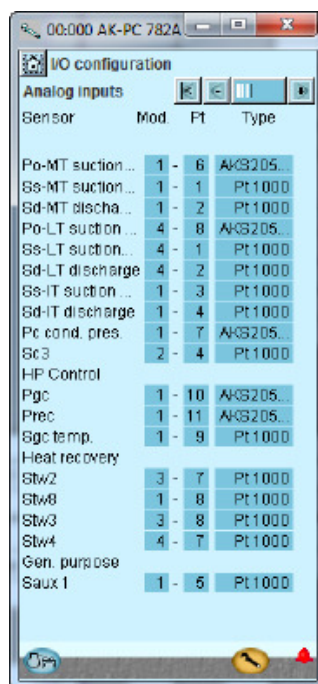
Ext. Hoofdschakelaar
Ext. compressor stop
Ext. stroomverlies
Nachtverlaging
Lastafschakeling 1
Lastafschakeling 2
Alle compressoren:
Algehele beveiliging
Comp. 1
Oliedrukbeveiliging
Overstroombeveiliging
Motorbeveiliging
Perstempatuurbeveil.
Persdrukbeveiliging
Algemene beveiliging
Freq. reg. compr. storing
Do voor comp. 2-8
Ventilator 1 beveiliging
Do voor ventilator 2-8
Freq. reg. cond. beveiliging
Olievat laag
Olievat hoog
Olieafscheider laag 1-2
Olieafscheider hoog 1-2
AC-limiet
Rec. laag vloeistofniveau
Rec. hoog vloeistofniveau
Warmteterugwinning
Tw aan
hr aan
Debietschakelaar Tw
Debietschakelaar hr
DI 1-alarmingang
DI 2-10 ...
PI-1 Di ref
Externe DI PI-1

5. Configuratie van analoge uitgangen



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

6. Configuratie van analoge ingangssignalen



Functie	Uitgang	Module	Punt	Type
Freq. reg. MT-compressor	AO1	1	24	0-10 V
Freq. reg. IT-compressor	AO2	1	25	0-10 V
Freq. reg. LT-compressor	AO1	2	5	0 – 10 V
Freq. reg. gaskoelervent.	AO2	2	6	0 – 10 V
Snelheidsregeling, pomp Tw	AO3	2	7	0 – 10 V
Signaal naar bypassventiel, Vrec	Stap 1	3	9	CCMT
Signaal naar hogedrukafsluiter, Vhp	Stap 2	3	10	CCMT
3-wegafsluiter, gaskoeler, V3gc	Stap 3	3	11	CTR

5 – Analoge uitgangen

De volgende signalen zijn mogelijk:

0-10 V
2-10 V
0-5 V
1-5 V
10-0 V
5-0 V
Stappenuitgang
Stappenuitgang 2
Door de gebruiker gedefinieerde stapperfunctie en klepinstellingen: zie de paragraaf 'Overige functies'

6 – Analoge ingangen

De volgende signalen zijn mogelijk:

Temperatuursensors:

- Pt1000
- PTC 1000

Druktransmitters:

- AKS 32, -1 – 6 bar
- AKS 32R, -1 – 6 bar
- AKS 32, -1 – 9 bar
- AKS 32R, -1 – 9 bar
- AKS 32, -1 – 12 bar
- AKS 32R, -1 – 12 bar
- AKS 32, -1 – 20 bar
- AKS 32R, -1 – 20 bar
- AKS 32, -1 – 34 bar
- AKS 32R, -1 – 34 bar
- AKS 32, -1 – 50 bar
- AKS 32R, -1 – 50 bar
- AKS 2050, -1 – 59 bar
- AKS 2050, -1 – 99 bar
- AKS 2050, -1 – 159 bar
- MBS 8250, -1 – 159 bar
- Gebruikergedefinieerd (ratiometrisch 10% – 90% van 5V-spanning). Min. en max. waarde van het sensorbereik moet worden ingesteld in relatieve druk.

P0-zuigingsdruk

Ss-zuiggas

Sd-persgas

Pc Cond. druk

S7 Mediumtemp (warm)

Sc3 lucht aan

Ext. Ref.signaal

• 0 – 5 V,

• 0-10 V

Oliefat

HP-regeling

Pgc

Prec

Sgc

Shp

Stw2,3,4,8

Shr2,3,4,8

HC 1-5

Warmteterugwinning

Saux 1 – 4

Paux 1 – 3

Span. ingang 1 tot 5

• 0 – 5 V,

• 0 – 10 V,

• 1 – 5 V,

• 2 – 10 V

PI-in temp

PI-ref temp

PI- in spanning

PI-in druk.

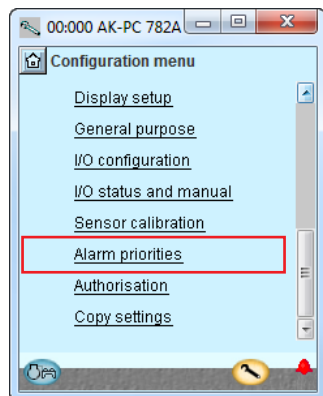
PI-ref druk.

Sensor	Ingang	Module	Punt	Type
Persgastemperatuur – Sd-MT	AI1	1	1	Pt 1000
Zuiggastemperatuur – Ss-MT	AI2	1	2	Pt 1000
Persgastemperatuur – Sd-IT	AI3	1	3	Pt 1000
Zuiggastemperatuur – Ss-IT	AI4	1	4	Pt 1000
Thermostaatsensor mach. kamer – Saux1	AI5	1	5	Pt 1000
Zuigdruk – P0-MT	AI6	1	6	AKS 2050-59
Condensatiedruk – Pc-MT	AI7	1	7	AKS 2050-159
Temperatuur kraanwater – Stw8	AI8	1	8	Pt 1000
Temp. gaskoeleruitlaat Sgc	AI9	1	9	Pt 1000
Gaskoelerdruk Pgc	AI10	1	10	AKS 2050-159
Koelmiddelvat, Prec CO ₂	AI11	1	11	AKS 2050-159
Temp. omgeleid gas Shp	AI1	2	1	Pt 1000
Buitentemperatuur, Sc3	AI4	2	4	Pt 1000
Warmteterugwinning tw2	AI7	3	7	Pt 1000
Warmteterugwinning Tw3	AI8	3	8	Pt 1000
Persgastemperatuur – Sd-LT	AI1	4	1	Pt 1000
Zuiggastemperatuur – Ss-LT	AI2	4	2	Pt 1000
Warmteterugwinning Tw4	AI7	4	7	Pt 1000
Zuigdruk – P0-LT	AI8	4	8	AKS 2050-59

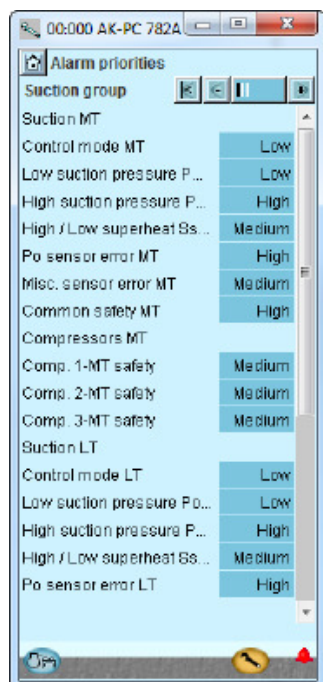
4.1.22 Instellen van alarmprioriteiten

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer Alarmprioriteiten

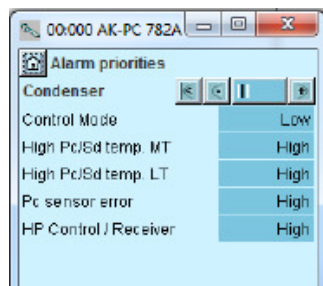


3. Stel alarmprioriteiten voor zuiggroep in



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

4. Stel alarmprioriteiten voor condensor in



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

Many functions have an alarm connected.

Your choice of functions and settings has connected all the relevant alarms that are current. They will be shown with text in the three pictures.

All alarms that can occur can be set for a given order of priority:

- "High" is the most important one
- "Log only" has lowest priority
- "Disconnected" gives no action

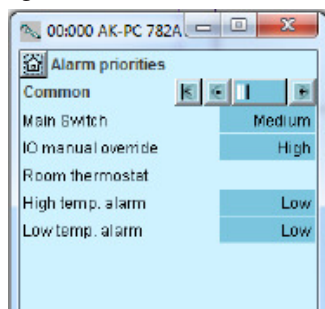
The interdependence between setting and action can be seen in the table.

Setting	Log	Alarm relay selection			Net-work	AKM-dest.
		Non	High	Low - High		
High	X		X	X	X	1
Medium	X			X	X	2
Low	X			X	X	3
Log only	X					4
Disconnected						

See also alarm text page 131.

In our example we select the settings shown here in the display.

5. Stel alarmprioriteiten in voor thermostaat en extra digitale signalen.

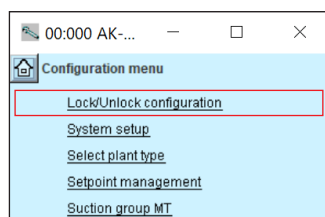


In ons voorbeeld selecteren we de op dit display getoonde instellingen.

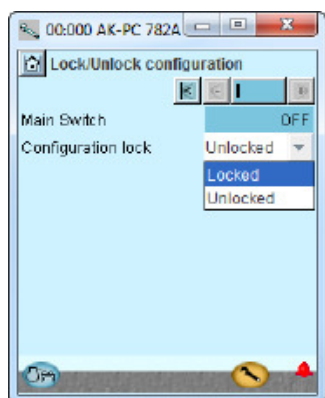
4.1.23 Configuratie vergrendelen

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer 'Configuratie aan/uit'



3. Configuratie vergrendelen



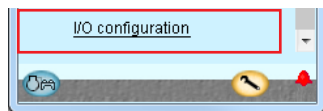
De regelaar zal nu de geselecteerde functies en de gedefinieerde in- en uitgangen met elkaar vergelijken. Het resultaat is te zien in de volgende sectie waar de configuratie wordt gecontroleerd.

Druk op het veld **Configuratie vergrendelen**.
Selecteer **Vergrendeld**.
De configuratie van de regelaar is nu vergrendeld.
Voordat er dus nu veranderingen kunnen worden uitgevoerd in de configuratie van de regelaar, zal de configuratie eerst ontgrendeld moeten worden.

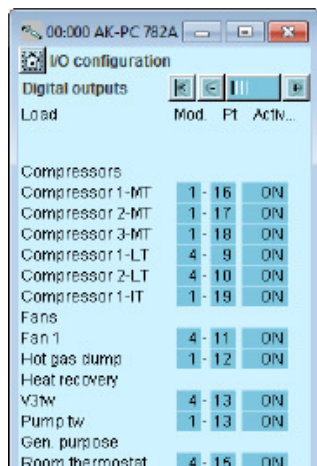
4.1.24 Controleren van configuratie

11. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer I/O-configuratie



3. Controleer configuratie van digitale uitgangen



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

4. Controleer configuratie van digitale ingangen



Druk op de '+'-knop om naar de volgende bladzijde 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 set-up van de digitale uitgangen verschijnt zoals hij hoort te zijn, gezien de aangebrachte bedrading.

De set-up van de digitale ingangen verschijnt zoals hij hoort te zijn, gezien de aangebrachte bedrading.

Er is een fout opgetreden als het volgende zichtbaar is:

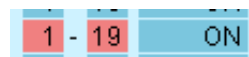


A 0 - 0 naast een gedefinieerde functie. Indien een instelling is teruggezet naar 0-0, moet deze functie worden gecontroleerd.

Dit kan komen door:

- 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.



De instellingen hebben een **RODE** achtergrond.

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

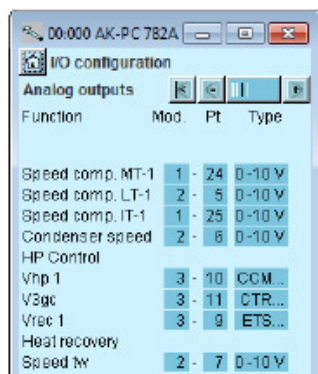
Dit kan komen door:

- 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**.

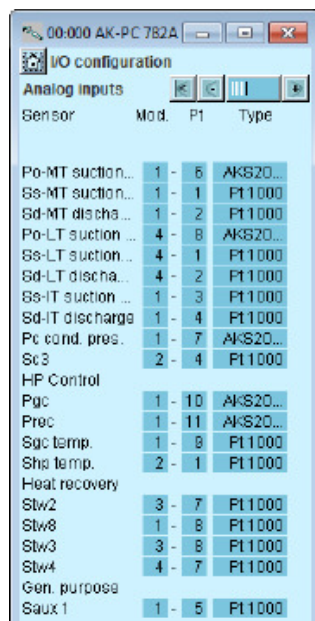
Hiervoor moet eerst het configuratieslot ontgrendeld worden.

5. Controleer configuratie van analoge uitgangen



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

6. Controleer configuratie van analoge ingangen



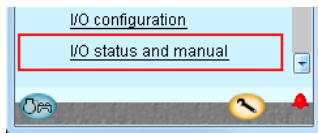
De configuratie van de analoge uitgangen is zoals aangegeven op het aansluitschema.

De configuratie van de analoge ingangen is zoals aangegeven op het aansluitschema.

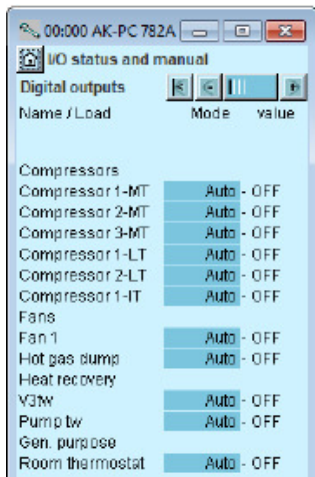
4.2 Controleren van aansluitingen

1. Ga naar het configuratiemenu

2. Selecteer I/O-status en handbediening

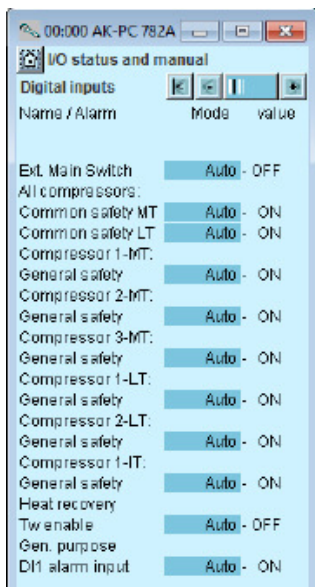


3. Controleer digitale uitgangen



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

4. Controleer digitale ingangen



Druk op de '+'-knop om naar de volgende bladzijde 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.

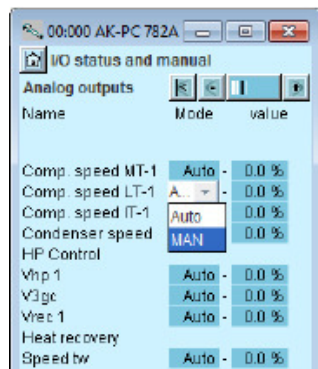
Door iedere uitgang handmatig te bedienen, kan gecontroleerd worden of de uitgang correct is aangesloten.

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

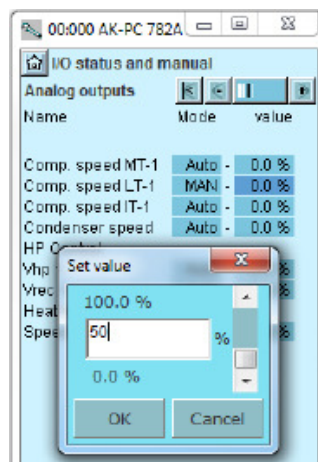
Verbreek het beveiligingscircuit van compressor 1. Controleer dat led DI1 op de uitbreidingsmodule (module 2) uitgaat.

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

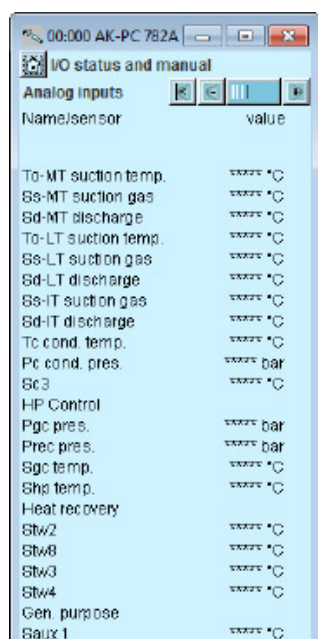


6. Zet de regeling van de uitgangsspanning terug op automatisch



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

7. Controleer analoge ingangen



Stel de regeling van de uitgang in op handbediening. Klik op het veld **Modus**. Selecteer **HAND**.

Klik op het veld **Waarde**.

Selecteer bijvoorbeeld **50%**.

Klik op **OK**.

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

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

Definitie	Instelling van		
	0%	50%	100%
0 – 10 V	0 V	5 V	10 V
1 – 10 V	1 V	5,5 V	10 V
0 – 5 V	0 V	2,5 V	5 V
2 – 5 V	2 V	3,5 V	5 V
10 – 0 V	10 V	5 V	0 V
5 – 0 V	5 V	2,5 V	0 V

Controleer of alle sensors de juiste waarden aangeven.

In ons geval is er 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

4.3 Controleren van de instellingen

1. Ga naar het overzicht



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

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

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

2. Selecteer de zuiggroep



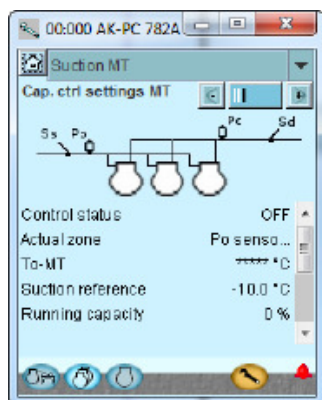
3. Doorloop alle schermen van de zuiggroep



Doorloop de schermen met de +- toets. Denk ook aan de instellingen onderaan de bladzijden die alleen door middel van de 'schuifbalk' te zien zijn.

De laatste bladzijde bevat regelgegevens.

4. Controleer de individuele bladzijden



5. Ga terug naar het overzicht. Herhaal dit voor IT en LT



6. Selecteer de condensorgroep

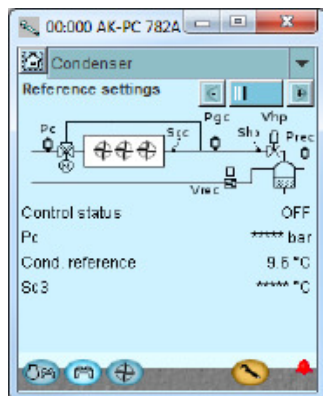


7. Doorloop alle schermen van de condensorgroep.



Doorloop de schermen met de +- toets. Denk ook aan de instellingen onderaan de bladzijden die alleen door middel van de 'schuifbalk' te zien zijn.

8. Controleer de individuele bladzijden



9. Ga terug naar het overzicht en vervolgens naar de rest van de functies

10. Algemene functies

Wanneer alle functies in overzichtscherf 1 zijn bekeken, is het tijd om naar de 'Algemene functies' in overzichtscherf 2 te kijken. Druk op de + knop om daar naar toe te gaan.

De eerste is de thermostaatgroep



Controleer de instellingen.

11. Dan de pressostaatgroep



Controleer de instellingen.

12. Ga verder met de overige functies

13. De regelaar is nu ingesteld

De laatste bladzijde bevat de beveiligingsfuncties en herstarttijd.

Alle gedefinieerde algemene functies zijn weergegeven in overzichtscherf 2. Behalve dat ze altijd worden weergegeven in scherm 2, kunnen functies worden geselecteerd voor weergave in scherm 1. Individuele functies kunnen worden geselecteerd voor weergave in scherm 1, via de instelling 'Toon in overzichtscherf'.

4.4 Schemafunctie

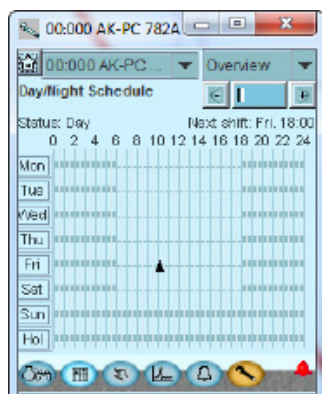
1. Ga naar het configuratiemenu



2. Selecteer schema



3. Stel het schema in



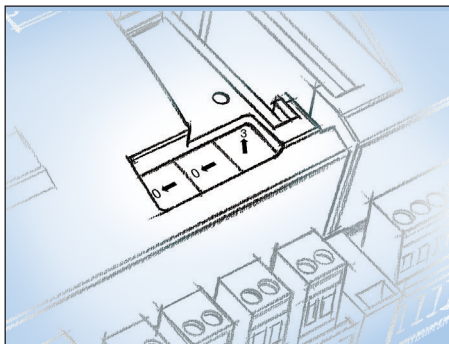
Voordat de regeling wordt gestart, stellen we eerst het dag/nachtschema in voor de verschuiving van de zuigdruk. In gevallen waar de regelaar in een netwerk is geïnstalleerd met een systeemunit, kan deze instelling ook in de systeemunit worden gedaan die het dag/nachtsignaal vervolgens naar de regelaar 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.

4.5 Installatie in netwerk

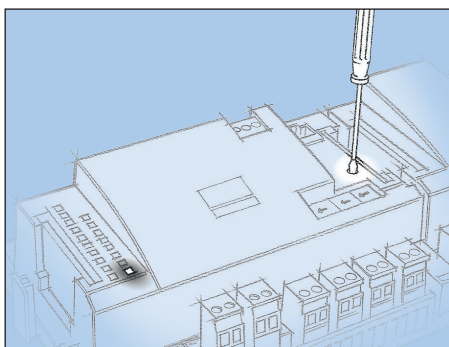
1. Stel het adres in (in dit voorbeeld adres 3)

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



2. Druk op de servicepin

Druk op de 'Servicepin' en houd deze ingedrukt tot de 'Servicepin'-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 (tweemaal per seconde). Dit zal 10 minuten duren.

4. Log opnieuw in via Servicetool



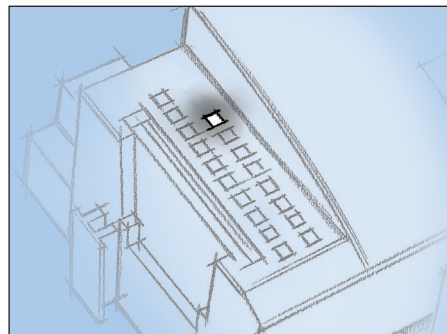
Als Servicetool met de regelaar was verbonden terwijl deze in het netwerk werd geïnstalleerd, moet er opnieuw worden ingelogd.

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 zijn:

- AK-SM 720.
- AK-SM 800-serie.



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.

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.

4.6 Eerste opstart

Alarmen controleren

1. Ga naar het overzicht



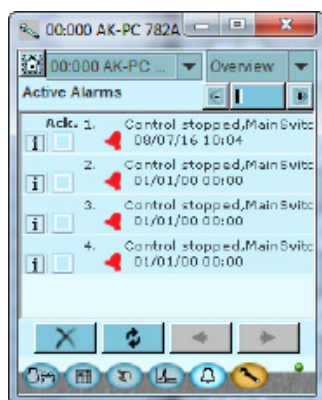
Druk op de blauwe knop met de compressor en condensor linksonder in het scherm.

2. Ga naar de alarmlijst



Druk op de blauwe knop met de alarmbel onderin het scherm.

3. Controleer de actieve alarmen

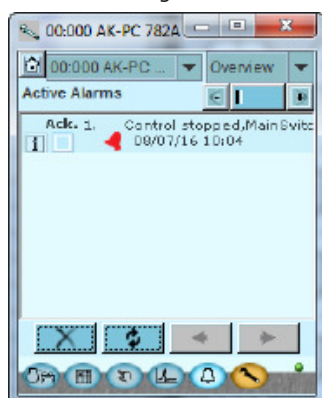


4. Verwijder opgeheven alarmen uit de alarmlijst



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

5. Controleer nogmaals de actieve alarmen



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

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 wordt gezet. Als er actieve alarmen verschijnen zodra de regeling wordt gestart, moet de oorzaak hiervan worden gevonden en opgelost.

4.6.1 De regeling starten

1. Ga naar het start/stop-scherm



Druk op de blauwe 'handbedienings'-toets onderin het scherm.

2. Start de regeling

Klik op het veld naast '**Hoofdschakelaar**'.
Selecteer **AAN**.

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

Opmerking:

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

De stroomonderbreker van een externe compressor moet op AAN staan voordat de compressor kan starten.

4.6.2 Handbediening capaciteitsregeling

1. Ga naar het overzicht



2. Selecteer de zuiggroep

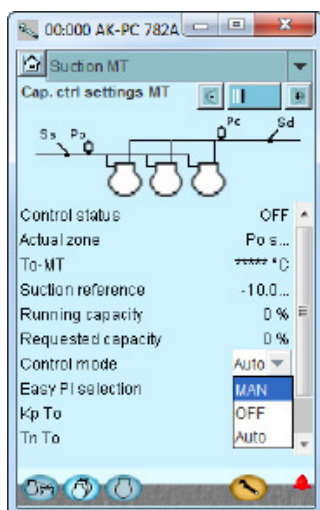


Druk op de toets van de zuiggroep die handmatig bediend moet worden.

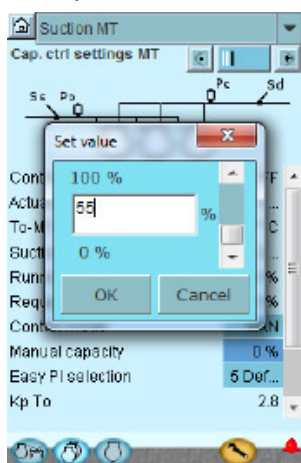


Druk op de '+'-knop om naar de volgende bladzijde te gaan

3. Stel de capaciteitsregeling in op handmatig



4. Stel de capaciteit in als een percentage.
Druk op het blauwe veld naast Handbed. cap.



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

Druk op het blauwe veld naast **Regeling**.
Selecteer **HAND**.

Stel de capaciteit in als een percentage van het geheel.
Klik op **OK**.

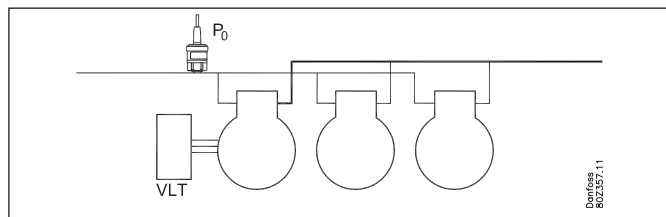
5. Regelfuncties

Deze sectie beschrijft hoe de verschillende functies werken.

5.1 Zuiggroep

Regelsensor

De capaciteitsregelaar kan regelen op basis van de zuigdruk P₀. De IT-compressoren worden ook geregeld op basis van de zuigdruk, maar het signaal wordt ontvangen van het vloeistofvat – Prec. Zie bladzijde 118 voor de IT-beschrijving.



Een storing in de besturingssensor betekent dat de regeling verder gaat met fx. 50% inschakelen in dagelijks bedrijf en bijvoorbeeld 25% inschakelen 's nachts, maar voor een minimum van één stap.

Referentie

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

Of

$P0Ref = P0\text{-instelling} + P0\text{-optimalisatie} + \text{nachtverstelling}$

of

$P0Ref = P0\text{-instelling} + \text{Ext. Ref} + \text{nachtverstelling}$

P0-instelling

De basis zuigdruk wordt ingesteld.

P0-optimalisatie

De functie verstelt de referentie, zodat de installatie niet op een onnodig lage zuigdruk werkt.

De functie werkt samen met de meubel-/celregelaars en de systeemmanager. De systeemmanager verkrijgt informatie van de meubel-/celregelaars en past de zuigdruk aan voor een optimale energieprestatie. De functie wordt beschreven in de handleiding voor de systeemmanager.

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 versteld in positieve of negatieve richting. (Voor een hogere zuigdruk in de nachtstand moet de waarde in positieve richting worden versteld.)

De nachtstandfunctie kan op drie manieren geactiveerd worden:

- Signaal op een ingang
- Via een overridefunctie van een systeemunit
- Intern tijdschema

De nachtverstelling mag niet worden gebruikt tegelijk met de P0-optimalisatieregeling. (Deze regeling vindt zelf de hoogst toegestane zuigdruk.)

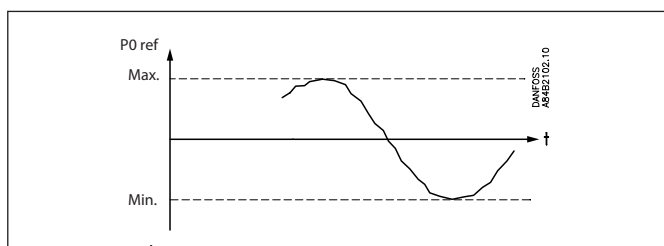
Als er een korte wijziging in de zuigdruk nodig is (bijvoorbeeld tot 15 minuten in verband met ontdooiing), kunnen de functies worden toegepast. In dit geval kan de P0-optimalisatie de wijziging niet compenseren.

Referentieverschuiving met een 0-10V-signaal

Als er een spanningssignaal op de regelaar wordt aangesloten, 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 is.

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 beveiligingsfuncties 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 uitgezet worden. De regeling negeert dit, maar zal een alarm genereren dat een uitgang handmatig bediend 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 er geen alarm gegenereerd. De regelaar blijft werken en zal de overige uitgangen blijven schakelen.

Coördinatie tussen de LT- en MT-compressoren

De LT-compressoren (lage druk) mogen alleen starten wanneer MT (middendruk) klaar is, maar niet noodzakelijkerwijze de compressoren heeft gestart.

LT zal dan starten indien gewenst.

Als dat gebeurt, neemt MT de drukverhoging waar en worden onmiddellijk de MT-compressoren gestart overeenkomstig de gewenste druk.

5.2 Capaciteitsregeling van compressoren

Capaciteitsregeling

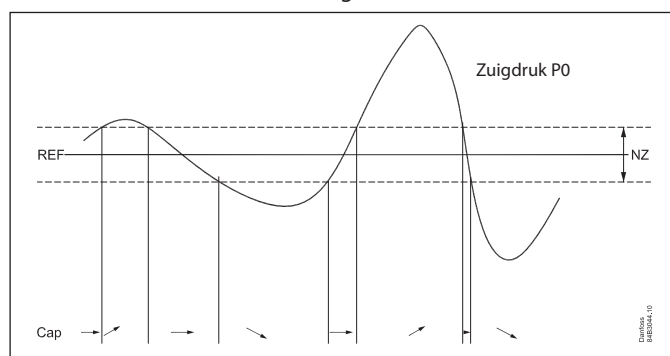
AK-PC 782A kan 3 compressorgroepen regelen: MT, IT en LT. Elke compressor kan tot 3 capaciteitskleppen hebben. Eén of twee van de compressoren kan worden uitgerust met frequentieregeling.

De inschakelcapaciteit wordt geregeld door signalen van de aangesloten druktransmitter en de ingestelde referentie. Stel een dode zone in rond de referentie.

In de dode zone regelt de regelcompressor de capaciteit, zodat de druk kan worden gehandhaafd. Wanneer deze de druk in de dode zone niet langer kan aanhouden, zal de regelaar de volgende compressor in de rij uit- of inschakelen.

Wanneer extra capaciteit is uit- of ingeschakeld, zal de capaciteit van de regelcompressor in overeenstemming hiermee gewijzigd worden om de druk in de dode zone aan te houden (alleen wanneer de compressor een variabele capaciteit heeft).

- Wanneer de druk hoger is dan de 'referentie + halve dode zone', dan is de inschakeling van de volgende compressor (pijl omhoog) toegestaan.
- Wanneer de druk lager is dan de 'referentie - halve dode zone' dan is de uitschakeling van een compressor (pijl omlaag) toegestaan.
- Wanneer de druk zich binnen de dode zone bevindt, dan zal het proces doorgaan met de momenteel geactiveerde compressoren. Ontlastkleppen (indien aanwezig) zullen activeren, afhankelijk van het feit of de zuigdruk boven of onder de referentiewaarde ligt.



Capaciteitsveranderingen

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

Capaciteit verhogen:

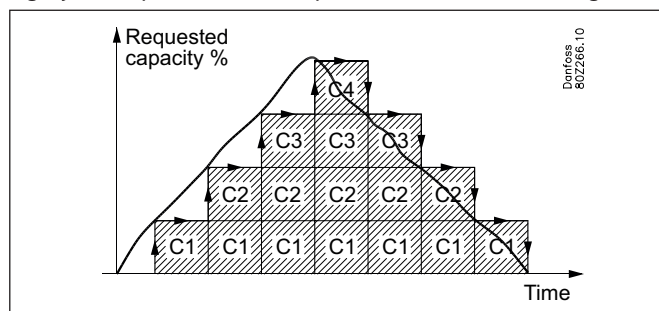
De capaciteitsregeling zal een extra compressorstap inschakelen zodra de gewenste capaciteit een dusdanige waarde heeft bereikt die met het inschakelen van een stap behaald kan worden. Zie onderstaande tekening – een compressorstap wordt ingeschakeld zodra er 'ruimte' is voor deze stap onder de curve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

Eerste stap van bedrijfstijd

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 begrensd tot de eerste capaciteitsstap (parameter 'Runtime first step').

Pump-downfunctie:

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

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

Wanneer de pump-downgrenswaarde de dode zone nadert, dan wordt deze gelimiteerd tot NZ minus 1 K. Dit kan optreden wanneer de vloeistofdruk is geoptimaliseerd.

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

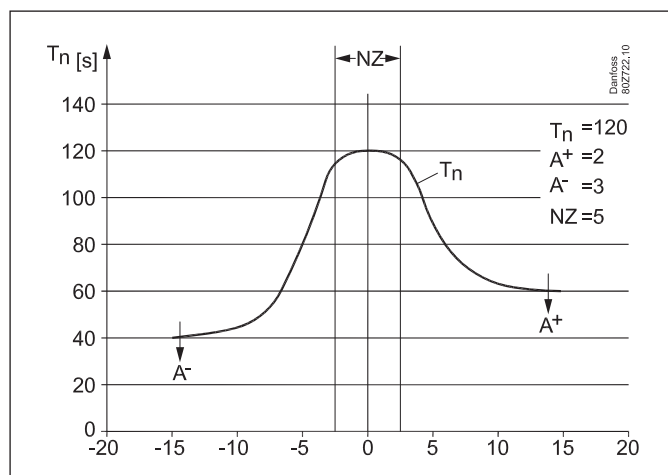
Voor de IT-compressor wordt de pump-down bestuurd door het vloeistofvat en de MT-temperatuur.

Variabele integratietijd

Er zijn twee parameters, dus kan T_n variabel gemaakt worden. Hierdoor kan de regeling sneller zijn, hoe verder de druk afwijkt van de referentie.

De A+ instelling verlaagt T_n wanneer de druk boven de referentiewaarde ligt, en de A- instelling verlaagt T_n wanneer de druk onder de referentiewaarde ligt.

T_n is ingesteld op 120 s in onderstaande grafiek en daalt tot 60 s wanneer de druk boven de referentiewaarde ligt en tot 40 s wanneer de druk onder de referentiewaarde ligt. Boven de referentiewaarde: Stel T_n in gedeeld door de A+ waarde. Boven de referentiewaarde: Stel T_n in gedeeld door de A- waarde. De regelaar berekent de curve, zodat de regeling soepel is.



Regelparameters

Om het gemakkelijker te maken het systeem op te starten, hebben we regelparameters gegroepeerd in sets van gangbaar gebruikte waarden, die 'Gemakkelijke instellingen' worden genoemd. Gebruik deze om te kiezen tussen sets van instellingen die correct zijn voor een systeem dat te langzaam of te snel reageert. De fabrieksinstelling is 5.

Wanneer u de regeling moet verfijnen, kies dan de 'Gebruikersgedefinieerde' instelling. Alle parameters kunnen dan vrij worden ingesteld.

Gemakkelijke instellingen	Regelparameters			
	Kp	Tn	A+	A-
1 = Langzaamst	1,0	200	3,5	5,0
2	1,3	185	3,5	4,8
3 = Langzamer	1,7	170	3,5	4,7
4	2,1	155	3,5	4,6
5 = Standaard	2,8	140	3,5	4,4
6	3,6	125	3,5	4,2
7 = Sneller	4,6	110	3,5	4,1
8	5,9	95	3,5	4,0
9	7,7	80	3,5	3,8
10 = Snelst	9,9	65	3,5	3,5
Gebruikersgedefinieerd	1,0 – 10,0	10 – 900	1,0 – 10,0	1,0-10,0

5.2.1 Methoden voor de capaciteitsverdeling

De capaciteitsverdeling kan op de volgende 2 manieren werken.

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 principe 'First in – First out' (FIFO) om zodoende de draaitijden tussen de compressoren te egaliseren.

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

Timerbeperkingen en beveiligingsuitschakeling

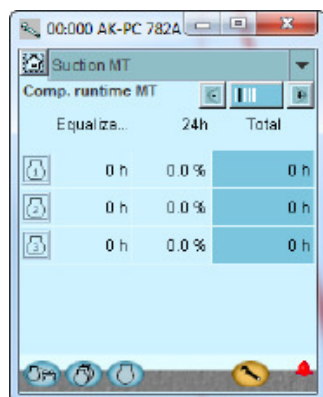
Indien een compressor niet mag starten vanwege een herstarttimer of een beveiligingsuitschakeling, zal deze stap vervangen worden door een andere compressor.

Als een compressor met capaciteitskleppen niet mag starten omdat er een timer actief is, mag geen enkele vaste compressor starten. Wanneer de timervertraging is verstreken, zal de compressor met capaciteitskleppen starten.

Draaitijdegalisatie

Draaitijdegalisatie wordt alleen uitgevoerd tussen compressoren van hetzelfde type en met 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.



- De linkerkolom toont de bedrijfsuren op basis waarvan de regelaar egaliseert.
- De middelste kolom toont (uitgedrukt in procent) in hoeverre de individuele compressor binnen de afgelopen 24 uur actief is geweest.
- De rechterkolom toont de huidige bedrijfstijd van de compressor. De waarde moet worden gereset wanneer de compressor wordt vervangen.

Schakelmethode – Best passend methode

Dit principe wordt gebruikt bij compressoren van verschillende grootte.

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

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

Timerbeperkingen en beveiligingsuitschakeling

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

Als een compressor met capaciteitskleppen niet mag starten omdat er een timer actief is, mag geen enkele vaste compressor starten. Wanneer de timervertraging is verstreken, zal de compressor met capaciteitskleppen starten.

5.2.2 Type compressorsets – compressorcombinaties

De regelaar kan compressoren van verschillende types aansturen:

- Eén of twee frequentieregelde compressoren
- Capaciteitsregelde compressoren met maximaal 3 capaciteitskleppen
- Enkelstapscompressoren – zuiger

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

Combination	Beschrijving	Schakel-methode	
		Cyclisch	Best passend
	Enkele compressoren. *1	x	x
	Een compressor met een capaciteitsklep gecombineerd met enkele compressoren. *2	x	
	Twee compressoren met capaciteitskleppen gecombineerd met enkele compressoren. *2	x	
	Alle compressoren hebben capaciteitskleppen. *2	x	
	Een frequentieregelde compressor gecombineerd met enkele compressoren. *1 en *3	x	x
	Een frequentieregelde compressor gecombineerd met een compressor met capaciteitsklep(pen) en vaste compressoren. *1 en *3	x	
	Een frequentieregelde compressor gecombineerd met meerdere compressoren met capaciteitskleppen. *2 en *3	x	
	Twee frequentieregelde compressoren gecombineerd met enkele compressoren *4	x	x

- *1) Voor een cyclische schakelmethode 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) Frequentieregelde compressoren mogen een andere grootte hebben dan de opvolgende compressoren.
- *4) Indien twee frequentieregelde compressoren worden gebruikt, moeten ze hetzelfde frequentiebereik hebben. Voor een cyclische schakelmethode moeten de twee frequentieregelde compressoren van dezelfde grootte zijn en de opvolgende enkele compressoren moeten ook dezelfde grootte hebben.

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

De volgende sectie beschrijft een aantal algemene regels aangaande capaciteitsregelde compressoren, frequentieregelde compressoren en ook twee frequentieregelde compressoren.

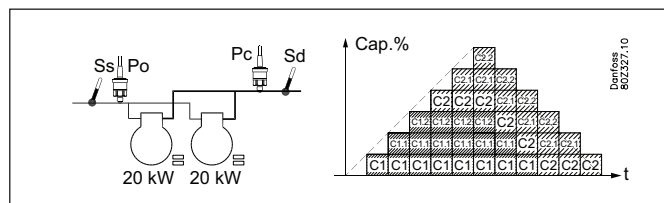
Capaciteitsregelde compressoren met capaciteitskleppen
'Capaciteitsklepmodus' bepaalt hoe de capaciteitsverdeling deze compressoren moet verwerken.

Regelmodus van capaciteitsklep = 1

Hierbij staat de capaciteitsverdeler 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 die gedeeltelijk zijn afgeschakeld, wat niet energetisch efficiënt is.

Voorbeeld:

Twee capaciteitsregelde compressoren van 20 kW, elk met twee capaciteitskleppen, cyclische schakelmethode.



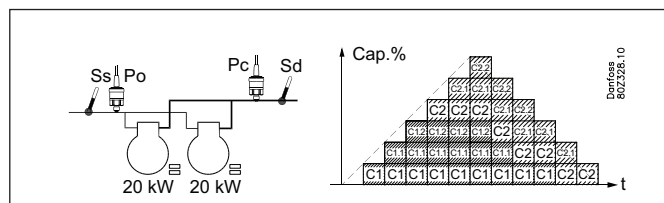
- Bij afnemende capaciteit zullen bij de compressor met het meeste aantal draaiuren als eerste stappen worden afgeschakeld (C1).
- Pas wanneer C1 volledig is uitgeschakeld, worden er stappen bij compressor C2 afgeschakeld.

Regelmodus van capaciteitsklep = 2

Hier staat de capaciteitsverdeler toe dat beide compressoren gedeeltelijk afgeschakeld mogen zijn bij afnemende capaciteit. Het voordeel van deze instelling is dat het aantal start/stops van de compressor wordt verminderd.

Voorbeeld:

Twee capaciteitsregelde compressoren van 20 kW, elk met twee capaciteitskleppen, cyclische schakelmethode.



- Bij afnemende capaciteit zullen 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.

Let op:

Relaisuitgangen mogen niet worden omgekeerd op capaciteitskleppen. De regelaar keert de functie zelf. Er staat geen spanning op de bypassventielen wanneer de compressor niet in bedrijf is.

De voeding wordt direct aangesloten voordat de compressor wordt gestart.

Frequentiegeregelde compressoren:

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

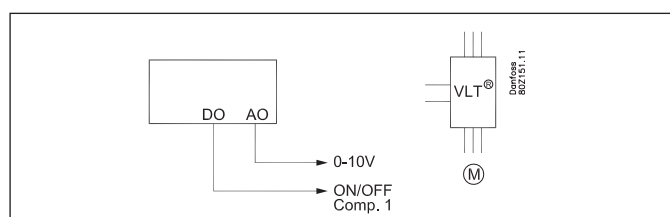
Algemene regeling:

Eén of twee van de compressoren kan/kunnen worden aangesloten op een frequentieregelaar van bijvoorbeeld het type VLT.

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.

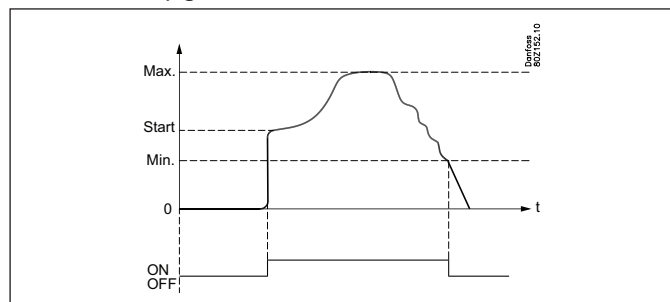
Het AAN/UIT-sigitaal zal de frequentieregelaar starten (vrijgeven) en het analoge signaal bepaalt de frequentie.

Alleen van de compressoren gedefinieerd als compressor 1 en 2 kan het toerental worden geregeld.



De frequentiegeregelde 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 daaropvolgende 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:



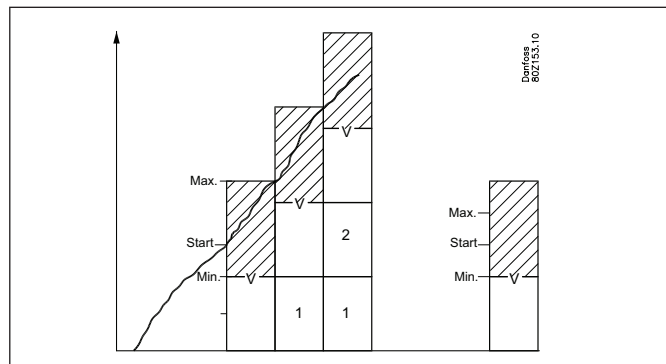
Inschakeling

De frequentiegeregelde 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 frequentiegeregelde compressor (de relaisuitgang op de regelaar wordt geschakeld en de analoge uitgang zal een spanning gaan uitsturen). Na het schakelen van deze stap zal de regelaar bepalen of er nog meer capaciteit gewenst is.

De startsnelheid 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 frequentiegeregelde 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 eropvolgende compressorstap worden afgeschakeld. Op datzelfde moment wordt de frequentie van de eerste compressor verhoogd zodat de gemaakte capaciteitsstap zo klein mogelijk is.

Uitschakeling

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

Antipendel timer voor frequentiegeregelde compressor

Als de frequentiegeregelde compressor niet mag starten vanwege een antipendel timer, zal er geen andere compressor worden gestart. De frequentiegeregelde compressor zal starten zodra de antipendel timer is verlopen.

Veiligheidsuitschakeling voor frequentiegeregelde compressor

Als de frequentiegeregelde compressor is uitgeschakeld vanwege een beveiligingsuitschakeling (ingang), mogen de eropvolgende compressoren starten. Zodra de frequentiegeregelde compressor weer mag starten, zal deze bij de eerstvolgende capaciteitsstap worden ingeschakeld.

Zoals gezegd moet het variabele deel van de frequentiegeregelde compressor groter zijn dan de capaciteit van de eropvolgende 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 eropvolgende compressorstappen:

Wanneer de capaciteit van het variabele deel van de frequentieregelde compressor groter is dan die van de eropvolgende compressoren, bevinden er zich geen 'gaten' in de capaciteitscurve.

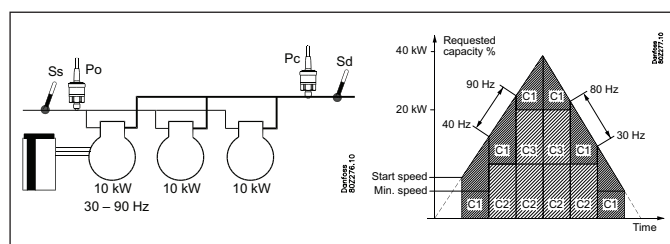
Voorbeeld:

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

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 frequentieregelde compressor groter is dan de eropvolgende compressoren, heeft de capaciteitscurve geen gaten.

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

b) Variabel deel kleiner dan de eropvolgende compressorstappen:

Wanneer de capaciteit van het variabele deel van de frequentieregelde compressor kleiner is dan die van de eropvolgende compressoren, vallen er 'gaten' in de capaciteitscurve.

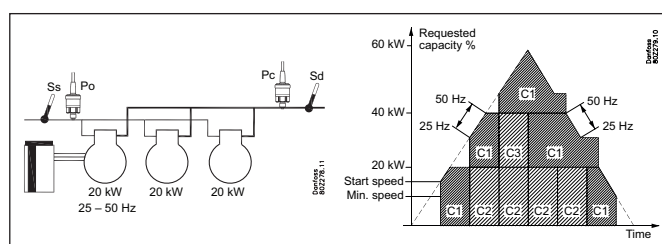
Voorbeeld:

1 frequentieregelde compressor met een nominale capaciteit van 20 kW bij 50 Hz – bereik frequentie: 25 – 50 Hz
2 enkele compressoren van 20 kW

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 frequentieregelde compressor kleiner is dan de eropvolgende compressoren, vallen er gaten in de capaciteitscurve.

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

Twee frequentieregelde compressoren

De regelaar is in staat om twee frequentieregelde 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.

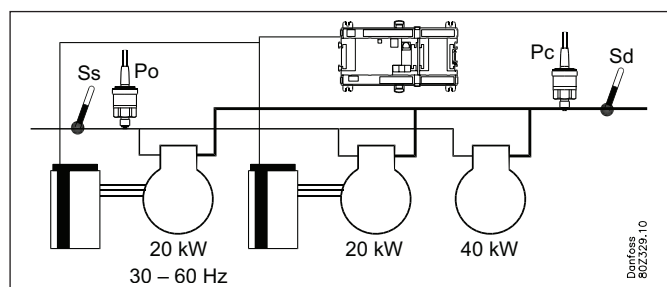
Algemene regeling:

Over het algemeen is de regeling voor twee frequentieregelde compressoren hetzelfde als voor 1. Het voordeel van twee frequentieregelde 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 dat is aangesloten op de analoge ingangen van de frequentieregelaars (ze kunnen echter worden geconfigureerd om individuele signalen uit te voeren). De relaisuitgangen starten en stoppen de frequentieregelaar en het analoge signaal bepaalt de snelheid.

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

De frequentieregelde compressoren starten altijd als eerste en stoppen als laatste.



Inschakeling

De eerste frequentieregelde compressor zal gestart worden zodra de gewenste capaciteit gelijk is aan de instelling. 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.

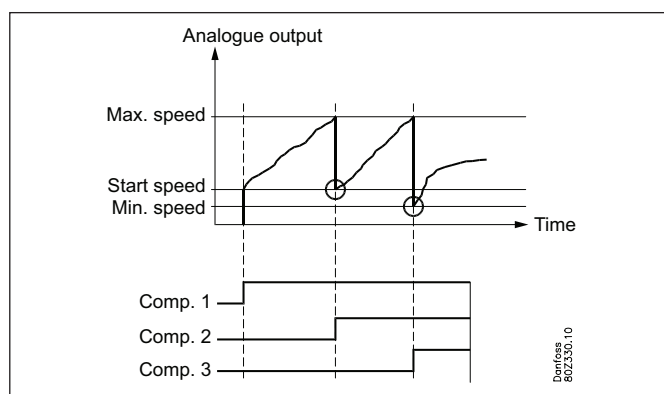
De startsnelheid moet altijd op een zodanig hoge waarde staan, dat bij het opstarten altijd een goede smering van de compressor wordt bereikt.

Bij een cyclische schakelmethode zal de volgende frequentieregelde compressor worden ingeschakeld wanneer de eerste compressor op de maximale snelheid draait en de gewenste capaciteit een waarde heeft bereikt waarbij de volgende frequentieregelde compressor op 'startsnelheid' kan starten. De compressoren draaien nu 'parallel'. De volgende enkele compressoren zullen worden ingeschakeld op basis van de geselecteerde schakelmethode.

Regeling – capaciteit afschakelen

De frequentieregelde compressoren blijven altijd als laatste draaien.

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



Uitschakeling

De laatste frequentieregelde compressor zal worden uitgeschakeld wanneer de compressor de minimale snelheid heeft bereikt en de gewenste capaciteit lager dan 1% is (zie ook de sectie 'Pump-downfunctie').

Timerbeperkingen en beveiligingsuitschakeling

Timerlimieten en beveiligingsuitschakelingen voor frequentieregelde compressoren worden behandeld volgens de algemene regels die gelden voor individuele schakelmethodes (zie sectie 'Methoden capaciteitsverdeling').

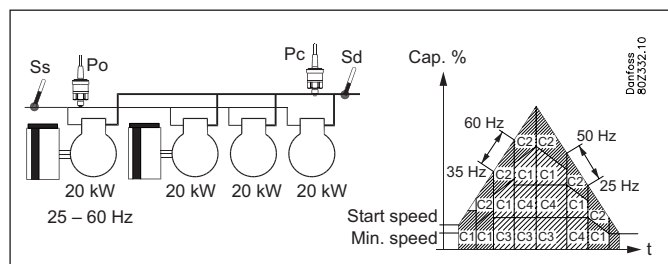
Onderstaand vindt u korte omschrijvingen en voorbeelden voor de regeling van twee frequentieregelde compressoren voor de verschillende schakelmethodes. Voor een meer gedetailleerde beschrijving, raadpleeg de bijlage aan het eind van het hoofdstuk.

Cyclische regeling

Bij een cyclische regeling moeten beide frequentieregelde compressoren van dezelfde grootte zijn. De draaitijden worden geëgaliseerd tussen de compressoren volgens het principe 'First in – First out' (FIFO). De compressor met het minste aantal draaiuren wordt als eerste ingeschakeld. De volgende frequentieregelde compressor zal worden ingeschakeld wanneer de eerste compressor op de maximale snelheid draait en de gewenste capaciteit een waarde heeft bereikt waarbij de volgende frequentieregelde 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 frequentieregelde compressoren met een nominale capaciteit van 20 kW en een frequentiebereik van 25-60 Hz.
- Twee enkele compressoren, elk 20 kW.

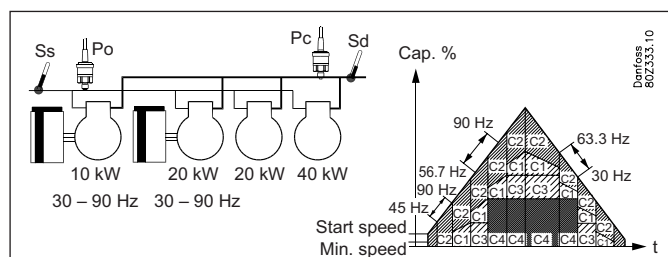


Best passend

Bij een 'Best passende' schakelmethode kunnen de frequentieregelde 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:

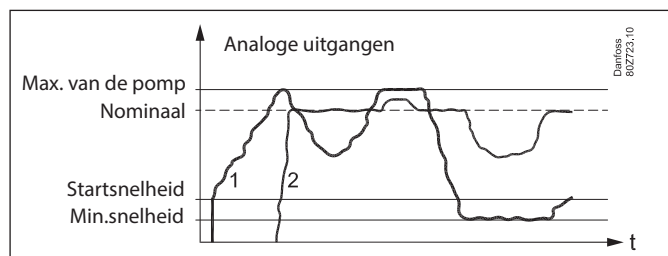
- Twee frequentieregelde compressoren met een nominale capaciteit van respectievelijk 10 kW en 20 kW
- Frequentiebereik van 25-60 Hz
- Twee enkele compressoren van respectievelijk 20 kW en 40 kW



Twee onafhankelijke toerental-geregelde compressoren

Wanneer de twee toerentalgeregelde compressoren asynchroon geregeld moeten worden, dan moeten ze beide hun eigen analoge spanningssignaal hebben.

De regelaar start eerst één van de toerental-geregelde compressoren. Wanneer meer capaciteit nodig is, wordt de andere toerental-geregelde compressor gestart, en vervolgens de enkele compressoren.



De eerste wordt tot het maximum toerental geregeld. Nummer twee wordt vervolgens geactiveerd en tot het nominale toerental geregeld – en daar op gehouden. Het toerental van de nummer één wordt tegelijkertijd gereduceerd, zodat de capaciteit is vereffend. Alle variaties worden nu opgevangen door nummer één. Wanneer nummer één het maximum toerental bereikt, dan wordt nummer twee ook verhoogd.

Wanneer nummer één het maximum toerental bereikt, dan wordt het daar op gehouden terwijl nummer twee de variaties opvangt onder haar nominale toerental.

Bij het inschakelen en uitschakelen, wordt gekeken naar het totale aantal bedrijfsuren van de compressoren, zodat ze een gelijk aantal uren draaien.

5.2.3 Compressortimers

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.

Timer

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

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

Vereffenen van bedrijfsuren

Bedrijfsuren worden ook opgeteld in het veld 'Vereffeningstijd'. Tijdens cyclisch bedrijf wordt dit veld gebruikt voor het vereffenen van de bedrijfsuren.

Teller voor de inschakelingen

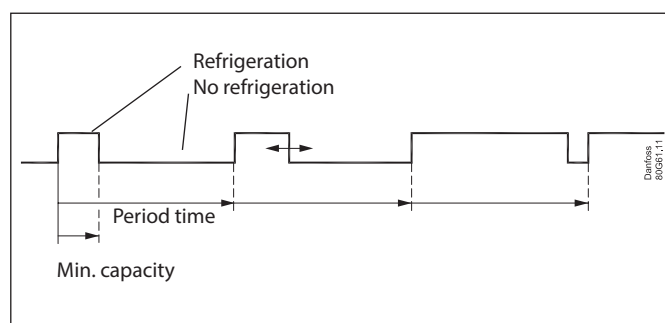
Het aantal inschakelingen van de uitgangen wordt geregistreerd, de volgende waarden kunnen worden uitgelezen:

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

5.2.4 Compressor met variabele capaciteit

Digitale scrollcompressor

De capaciteit wordt verdeeld in periodetijden als 'PWM per'. De capaciteit is 100% wanneer de hele periode gekoeld wordt. Binnen de periode wordt door de omloopafsluiter een uitschakeltijd vereist, en een inschakeltijd is eveneens toegestaan. Er is 'geen koeling' wanneer de afsluiter aan staat. De regelaar zelf berekent de benodigde capaciteit en zal die dan variëren afhankelijk van de inschakeltijd van de omloopafsluiter. Wanneer weinig capaciteit nodig is, wordt een begrenzing ingevoerd zodat de koeling niet onder 10% zakt. Dit omdat de compressor zichzelf kan afkoelen. Deze waarde kan indien nodig hoger ingesteld worden.



Copeland Stream compressor

Het PWM-sigitaal kan ook worden gebruikt voor het regelen van één stream compressor met één ontlastklep (Stream 4) of één met twee ontlastkleppen (stream 6).

Stream 4: De compressorcapaciteit is verdeeld tot max. 50% voor één relais en de resterende 50-100% voor de ontlastklep.

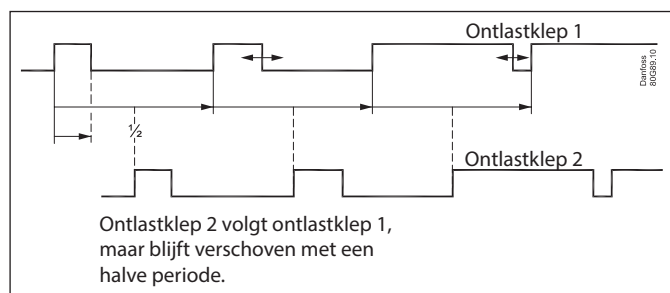
Stream 6: De compressorcapaciteit is verdeeld tot max. 33% voor één relais en de resterende 33-100% voor de ontlastklep.

Bitzer CRII Ecoline

CRII 4: Het pulssigitaal kan ook worden gebruikt voor het regelen van één CRII met twee ontlastkleppen (4-cilinder uitvoering).

De compressorcapaciteit kan worden geregeld van 10 tot 100%, afhankelijk van de pulsatie van de ontlastkleppen.

Het compressorstartsignaal is aangesloten op een relaisuitgang en de ontlastkleppen zijn aangesloten op transistor-uitgang fx DO1 en DO2.



CRII 6: Het pulssigitaal kan ook worden gebruikt voor het regelen van één CRII met drie ontlastkleppen (6-cilinder uitvoering).

Het compressorsignaal is aangesloten op één relaisuitgang.

De twee ontlastkleppen zijn aangesloten op transistoruitgang fx DO1 en DO2. De derde is aangesloten via een relaisuitgang.

De compressorcapaciteit kan worden geregeld van 10 tot 67%, afhankelijk van de pulsatie van de ontlastkleppen.

Het relais wordt vervolgens aangesloten op de derde ontlastklep. Wanneer dit relais OFF is, dan wordt de capaciteit geregeld tussen de 33 en 100%.

Individuele Sd-bewaking

Bij regeling met Sd-bewaking zal één van de drie compressortypes de capaciteit verhogen wanneer de temperatuur de Sd-limiet nadert. Dit resulteert in een betere koeling van de niet-belaste compressor.

5.2.5 Belastingafschakeling

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. (Het IT-circuit wordt niet direct beïnvloed)

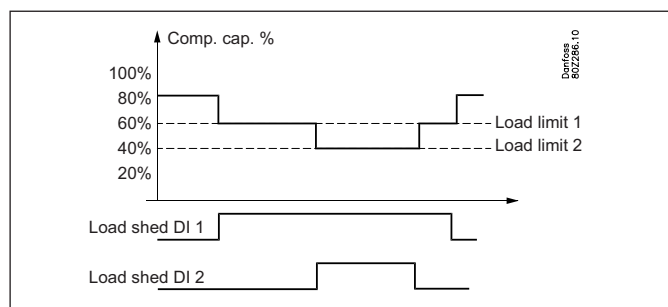
Deze beperking kan als volgt worden geactiveerd:

- Via signaal van het netwerk
- Via signaal op één DI-ingang + signaal via het netwerk
- Via signaal op twee DI-ingangen + signaal via het netwerk

Het resultaat van het signaal via het netwerk is dezelfde functie alsof het signaal op DI 1 wordt ontvangen.

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 is aan of onder de ingestelde limiet valt. De drempelwaarde mag niet lager worden ingesteld dan de laagste capaciteitsstap voor de compressor/'Startsnelheid'.



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

Max. tijd

Hier kunt u een max. periode met een lage compressorcapaciteit instellen. Wanneer de periode verstrijkt, schakelt het systeem over op normale regeling totdat de zuigdruk er weer is. Lastafschakeling is dan toegestaan.

Opheffen van lastafschakeling:

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

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

Als de zuigdruk tijdens de lastafschakeling boven de ingestelde limiet komt en de P0-vertragingstijden van de twee digitale ingangen verstrijken, zal de lastafschakelingsfunctie worden opgeheven en zal de compressorcapaciteit toenemen zodat de zuigdruk weer op de normale referentie komt. De lastafschakelingsfunctie kan dan weer geactiveerd worden.

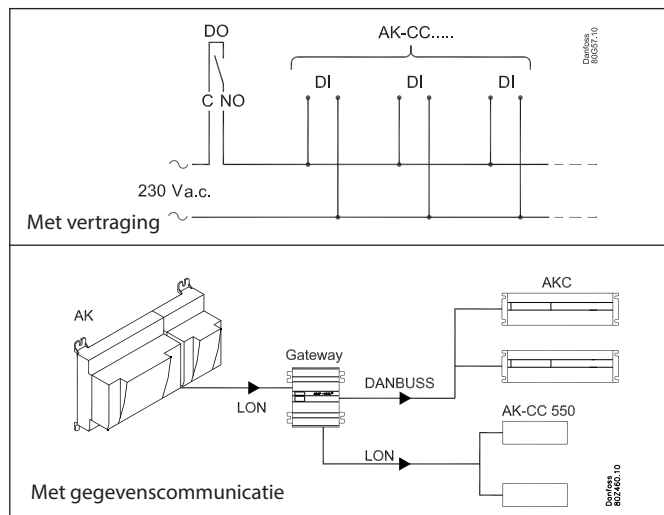
Alarm:

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

5.2.6 Inspuiting AAN

Elektronische expansieventielen moeten worden gesloten wanneer wordt verhinderd dat alle compressoren beginnen. Dit om te voorkomen dat de verdampers vollopen met vloeistof, wat vloeistofslag bij het opstarten van de compressoren tot gevolg kan hebben.

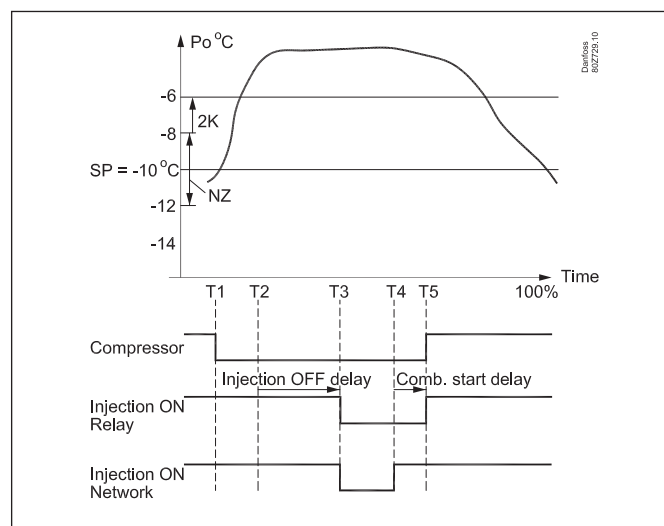
De vrijgave kan plaatsvinden door middel van een uitgang op de regelaar of dit signaal kan worden verstuurd via de datacommunicatie.



De functie wordt hieronder omschreven:

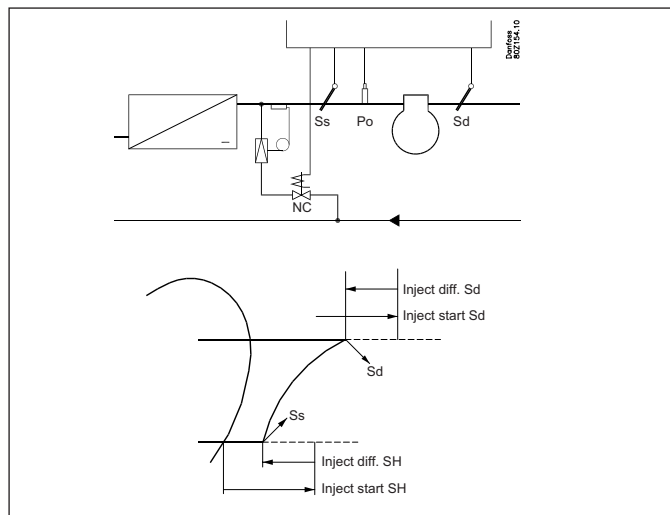
- T1) De 'laatste' compressor wordt uitgeschakeld
- T2) De zuigdruk stijgt tot een waarde die overeenkomt met $P0 \text{ Ref} + \frac{1}{2}NZ + 2K$, maar er mag geen compressor starten vanwege een antipendeltimer of een beveiligingsuitschakeling
- T3) De tijdvertraging 'Inspuiting uit-vertraging' verstrijkt en alle inspuitventielen worden geforceerd gesloten via de relaisuitgang op de regelaar of via een netwerksignaal
- T4) De 'eerste' compressor is klaar om te starten. Het 'geforceerd sluiten'-signaal via het netwerk wordt nu opgeheven
- T5) De tijdvertraging 'Comp. startvertraging' 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.



5.2.7 Vloeistofinspuiting in gemeenschappelijke zuigleiding

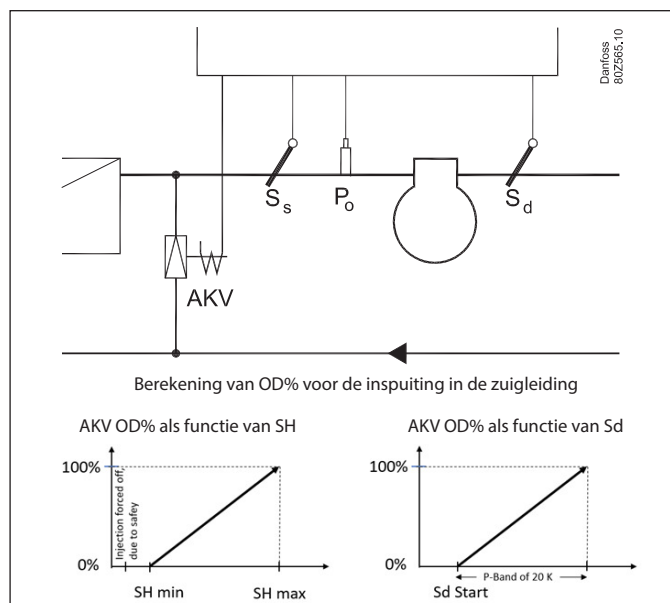
De persgastemperatuur kan laag worden gehouden door middel van vloeistofinspuiting in de zuigleiding. De inspuiting wordt bewerkstelligd door een serieel thermostatisch expansieventiel met een magneetklep die op de regelaar is aangesloten.



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 differentieel 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 differentieel. De inspuiting wordt gestart zodra beide startwaarden worden overschreden en wordt gestopt als één van de twee functies is uitgeschakeld.

Rechtstreeks met gebruik van een elektrisch bestuurd expansieventiel van het type AKV



Vier waarden worden afgesteld – een startwaarde voor de S_d -temperatuur, min. en max. waarden voor oververhitting en een periode-instelling voor de AKV-klep.

Het werkelijk gebruikte OD voor de vloeistofinjectie is het hoogste van de twee hierboven (zie bovenstaande afbeelding). De breedte van de P-band voor de S_d -regeling is gehardcodeerd als 20K en kan niet worden gewijzigd.

De afsluiter wordt ook gesloten wanneer alle compressoren worden stopgezet.

Als beveiligingsfunctie wordt de AKV-klep hoe dan ook gesloten zodra de SH onder 8K komt, om de compressoren te beschermen tegen vloeistof in de zuigpoort.

Het pulsbreedtemodulatiesignaal voor de AKV-klep moet worden afgenomen van een van de vier solid-state-uitgangen van de regelaar.

Tijdvertraging

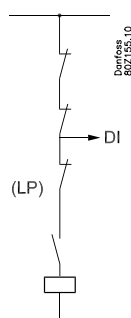
Een tijdvertraging kan worden ingesteld, zodat de inspuiting wordt vertraagd met de ingestelde waarde tijdens het opstarten van de eerste compressor.

5.2.8 Beveiligingsfuncties

Signaal van 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

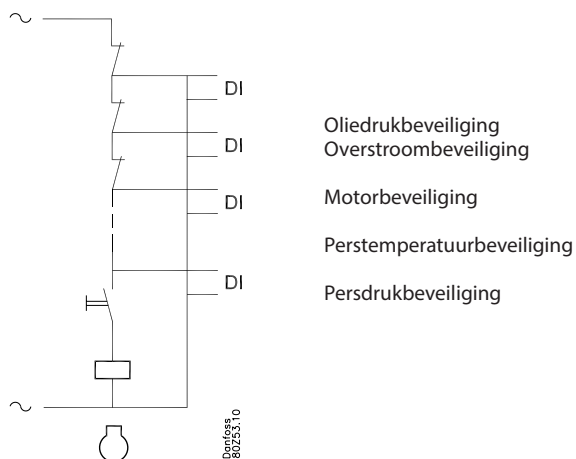


Indien er een lagedrukpressostaat wordt gebruikt in het beveiligingscircuit, moet deze geplaatst worden aan het einde van het circuit. (Er bestaat een risico dat de regeling geblokkeerd raakt en niet meer automatisch opstart.) Zie onderstaand voorbeeld.

Als er een alarm nodig is dat ook de lagedrukpressostaat bewaakt, kan er een 'algemeen alarm' worden gedefinieerd (dit alarm beïnvloedt de regeling niet). Zie sectie 'Algemene bewakingsfuncties'.

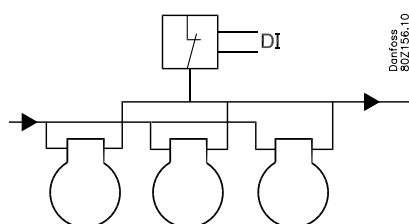
Uitgebreid beveiligingscircuit

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 moet 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 worden uitgeschakeld als het beveiligingscircuit wegvalt. De functie mag niet worden aangesloten op een externe hoofdschakelaar.



Tijdvertraging met beveiligingsuitschakeling:

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

Uitschakelvertraging: vertragingstijd van signaal van de beveiligingsuitschakeling totdat het compressorrelais en -alarm wordt gegeven (LET OP: deze tijd is van toepassing op alle ingangen met betrekking tot deze compressor).

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

Bewaking van oververhitting

Dit is een bewakingsfunctie gebaseerd op de metingen van de zuigdruk P0 en de zuiggastemperatuur Ss. Als de oververhitting lager of hoger is dan de ingestelde alarmgrenzen, wordt er na een bepaalde tijd een alarm gegeven.

Bewaking van de max. persgastemperatuur (Sd)

Bewaking gemeenschappelijk Sd

Deze functie schakelt stapsgewijs compressorstappen uit zodra de persgastemperatuur boven een bepaalde grens komt. De uitschakelingslimiet kan worden ingesteld in een bereik van 0 tot +195 °C.

De functie start als de persgastemperatuur 10 K onder de ingestelde alarmgrens ligt. Op dat moment wordt de gehele condensatorcapaciteit ingeschakeld en tegelijkertijd wordt 25% compressorcapaciteit uitgeschakeld (minimaal 1 stap). Deze procedure wordt iedere 30 seconden herhaald en er wordt een alarm gegenereerd.

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 temperatuur is 10 K onder de alarmgrens gezakt
- de tijdvertraging voorafgaande aan het opnieuw starten is verstreken (zie later)

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

Individuele Sd-bewaking

De betreffende compressor wordt hier losgekoppeld als de temperatuur de drempelwaarde overstijgt.

- De zuigercompressor wordt weer aangesloten als de temperatuur 10 K is gedaald
- De schroefcompressor wordt weer aangesloten als de temperatuur 20 K is gedaald
- De capaciteit van de compressoren met variabele capaciteit wordt verhoogd wanneer de temperatuur de grenswaarde bereikt. Wanneer deze is uitgeschakeld, zal deze pas weer worden aangesloten wanneer de temperatuur 10 K is gedaald. Als er ook signalen worden verkregen van de geïntegreerde NTC-sensor, blijft de waarde voor ontkoppelen voor deze temperatuur altijd op 130 °C en de waarde voor opnieuw aansluiten op 120 °C.

Bewaking van de minimale zuigdruk (P0)

Deze functie schakelt onmiddellijk alle compressorstappen uit in het geval de zuigdruk onder de alarmgrens komt.

De uitschakelingslimiet kan worden ingesteld in een bereik van -120 tot +30 °C.

De zuigdruk wordt gemeten via een druktransmitter P0.

Bij uitschakeling wordt de alarmfunctie geactiveerd:

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

- de druk (temperatuur) ligt 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 uitschakelingsgrens kan worden ingesteld in bar. De condensordruk wordt gemeten met Pc_druktransmitter.

De functie start bij een condensordruk die 3K lager ligt dan de ingestelde alarmgrens. Op dat moment wordt de gehele condensorcapaciteit ingeschakeld en tegelijkertijd 25% compressorcapaciteit uitgeschakeld (minimaal 1 stap). Deze procedure wordt iedere 30 seconden herhaald en er wordt een alarm gegenereerd.

Als de condensatiedruk gelijk is aan de alarmgrens worden alle compressoren uitgeschakeld:

- alle compressorstappen worden onmiddellijk uitgeschakeld
- de condensorcapaciteit blijft ingeschakeld

Het alarm verdwijnt en de compressoren worden weer ingeschakeld als er wordt voldaan aan het volgende:

- de temperatuur (druk) daalt tot 3 K onder de limietwaarde
- de tijdvertraging voor herstart is verstreken

Vertraging van PC max. alarmen

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-/boostersystemen waar de maximale condensatiedruk (Pc. max.) wordt gebruikt om de compressoren in het lagedrukcircuit uit te schakelen als de hogedrukcompressoren niet gestart zijn.

Tijdvertraging

Voor de eerder genoemde beveiligingen is een gemeenschappelijke tijdvertraging.

Na een uitschakeling, kan de regeling pas weer opnieuw worden gestart als de tijdvertraging is verstreken.

De tijdvertraging begint wanneer de Sd-temperatuur weer tot 10 K onder de limietwaarde is gedaald of P0 boven de min. P0-waarde is gestegen.

Alarm voor te hoge zuigdruk

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

Bewaken van de max. vloeistofvatdruk

Wanneer de vloeistofvatdruk de max. waarde nadert, dan worden de compressoren uitgeschakeld zoals beschreven onder Bewaking van de maximale condensordruk. Er wordt een alarm verzonden wanneer deze limiet is overschreden.

5.3 Oliebeheer

Principe

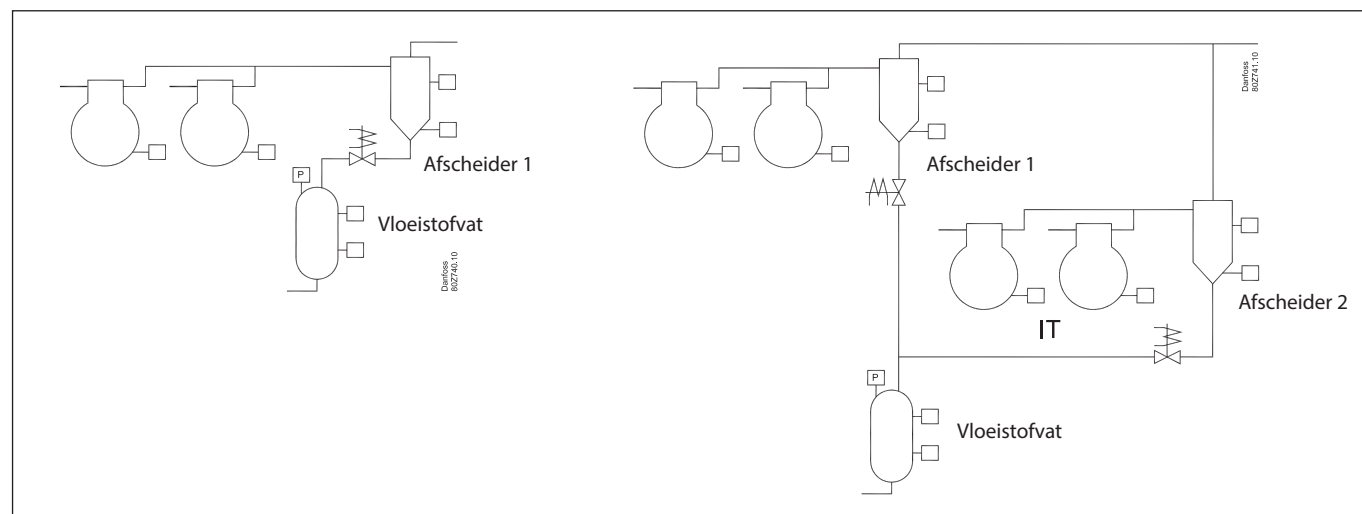
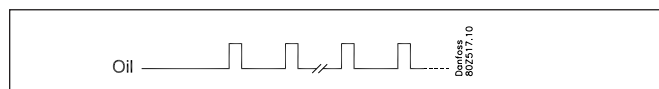
De regelaar kan de druk besturen in een olievloeistofvat en de lediging van twee olieafscheiders waarborgen.
De lediging wordt uitgevoerd met een aantal pulsen, bijv. met een duur van 1 s, gevolgd door een pauze van 1 minuut.

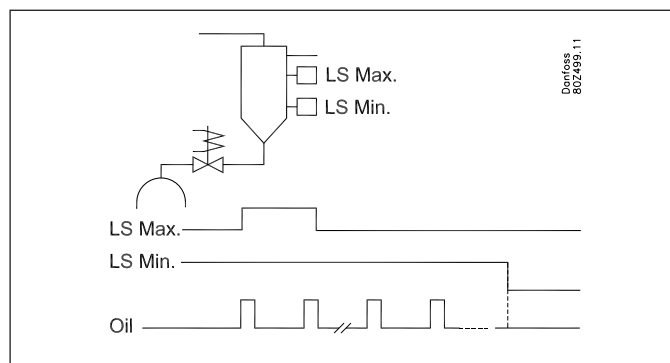
Het systeem kan worden geregeld door een signaal van:

- Niveauschakelaar op de olieafscheider
- Druktransmitter op het olievat

Alle oliekleppen zijn gesloten wanneer de 'hoofdschakelaar' uit staat.

Voorbeelden van oliecircuits:



Regelprincipe om de olieafscheider te legen in het vloeistofvat


Het oliepeil in de afscheider kan geregeld worden met 1 of 2 niveauschakelaars. De olie wordt afgelaten naar het olievat via een pulserende magneetklep die kan worden bediend in twee aparte, gebruikergedefinieerde cyclussequenties.

Systemen met 1 niveauschakelaar:

Volledige reeks: Wanneer de niveauschakelaar olie detecteert, wordt de olie altijd geleegd naar het vloeistofvat. De gebruiker bepaalt de pulslengte, de periode tussen pulsen en het aantal periodes.

Tot niveau: Hier start de pulsreeks bij activering van de schakelaar, maar de reeks stopt onmiddellijk zodra het oliepeil onder de niveauschakelaar komt.

Voor beide: als de niveauschakelaar nog steeds olie registreert na het totaal aantal periodes, wordt er een alarm afgegeven voor hoog oliepeil in de afscheider.

Systemen met 2 niveauschakelaars:

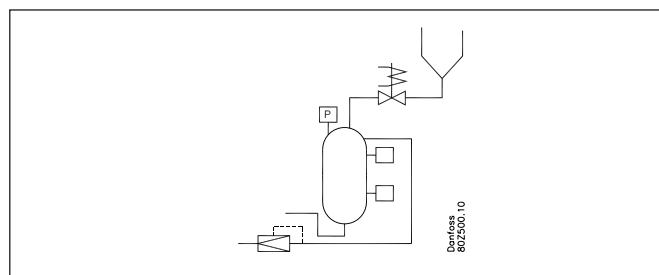
Hier start de hoogniveauschakelaar de pulsreeks en stopt de laagniveauschakelaar de pulsreeks.

Als de schakelaar voor hoog niveau nog steeds olie registreert na het totaal aantal pulsen, wordt er een alarm afgegeven voor hoog oliepeil in de afscheider.

Als de schakelaar voor laag niveau nog steeds olie registreert na het totale aantal pulsen, wordt een alarm afgegeven voor de resterende olie in de afscheider.

Een alarm voor signaalstoring wordt gegenereerd als de schakelaar voor hoog niveau olie registreert, terwijl de schakelaar voor laag niveau geen olie registreert.

Wanneer of de hoog- of de laagniveauschakelaar niet geactiveerd wordt in de ingestelde 'Geen alarmvertr. van olieafscheider', wordt er een alarm 'Geen olie afgescheiden' gegenereerd.

Bedieningsprincipe voor druk in het vloeistofvat
Pressostaat

Principe

Bij onvoldoende drukverschil om de MT-compressors te vullen, wordt het magneetventiel geopend in door gebruiker ingestelde pulsen en wordt de druk weggenomen van de olieafscheider. De pulslengte en de tijdsduur tussen de pulsen worden door het systeem bepaald en zijn gelijk aan die welke ingesteld zijn voor de olieafscheider.

Regeling op basis van druk

Wanneer de druktransmitter de vereiste druk registreert, worden de pulsen gestopt.

Structuur op basis van tijd

Hier gebruikt de regelaar een timerfunctie om de drukopbouw in het vloeistofvat te bepalen. Er is geen regeling.

Drukverschil

Hier wordt de regeling uitgevoerd op basis van de druk in het vloeistofvat en de druk in het CO₂ vloeistofvat (Prec). De regelaar regelt op basis van het gewenste drukverschil.

Bewaking

Signalen voor hoog en laag niveau kunnen worden ontvangen van het vloeistofvat. Deze signalen worden alleen gebruikt voor bewaking en alarmeren.

5.4 Condensor/gaskoeler

Principe

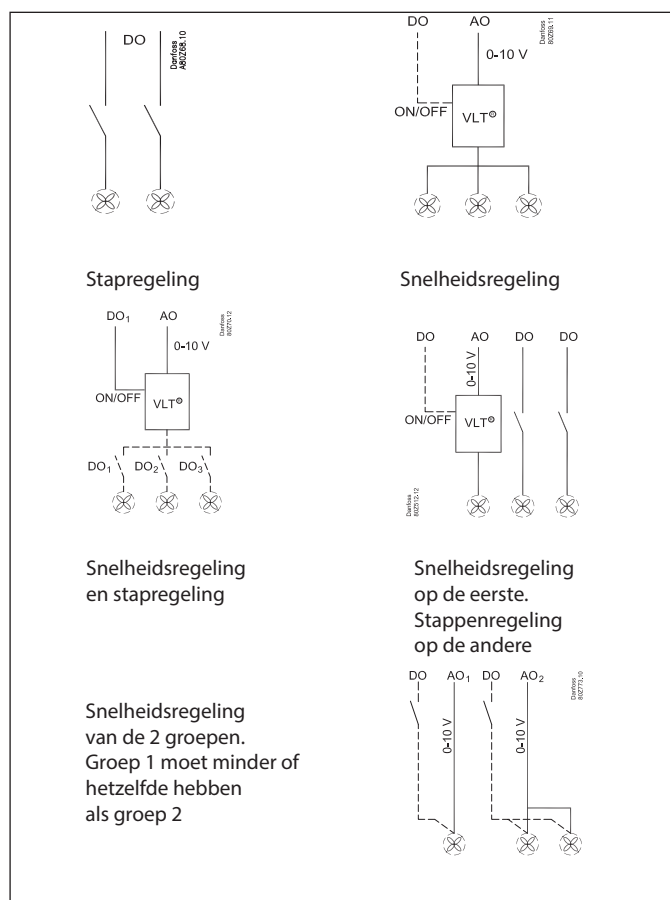
De condensor in een transkritisch CO₂-systeem wordt ook wel een gaskoeler genoemd. In tegenstelling tot in een HFK-systeem wordt de onderkoeling niet geregeld door een condensor, maar door het hogedrukventiel Vhp.

De gaskoelerregeling moet de temperatuur in de uitlaat van de gaskoeler regelen, zodat deze de laagste mogelijke waarde heeft en het energieverbruik van de ventilatoren minimaal is. Echter, deze moet niet zo laag zijn dat wordt verhinderd dat de vloeistofvatdruk wordt gehandhaafd.

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

- EC-motoren
Er wordt hier een analoog uitgangssignaal gebruikt, dat de ventilatoren regelt van 0 tot maximum capaciteit
- Stapregeling
De regelaar kan maximaal 8 condensorstappen regelen die sequentieel in- en uitgeschakeld worden.
- Snelheidsregeling
De analoge uitgangsspanning is aangesloten op een toerenregeling. Alle ventilatoren worden toerengeregeld van 0 tot max. capaciteit. Als er een AAN/UIT-sigitaal nodig is, kan dit worden verkregen van een relaisuitgang. De regeling wordt dan gebaseerd op het volgende:
 - Alle ventilatoren hebben hetzelfde toerental
 - Alleen het noodzakelijke aantal ventilatoren is actief
- Combinatie van frequentie- en stappenregeling.

Voorbeeld:



5.4.1 Capaciteitsregeling van de condensor

De uitlaattemperatuur van de gaskoeler wordt geregeld met de ventilatorcapaciteit en de 3-weg bypassklep V3gc. De regeling maakt gebruik van een PI-regeling, die eventueel ook veranderd kan worden in een P-regeling.

PI-regeling

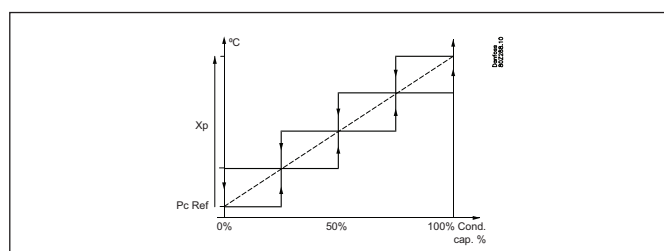
De regelaar schakelt ventilatoren in, zodat het verschil tussen de werkelijke condensordruk en de ingestelde waarde zo klein mogelijk is.

P-regeling

De regelaar schakelt ventilatoren in, afhankelijk van het verschil tussen de werkelijke condensordruk en de ingestelde waarde.

De proportionele band X_p geeft de afwijking aan.

De afstellingen worden verricht met gebruik van versterkingsfactor K_p , waarbij $K_p = 100/X_p$.



Selectie van regelsensor

De capaciteitsregeling kan of regelen op basis van een temperatuursensor, S_{gc} , geplaatst bij de uitlaat van de gaskoeler, of gebaseerd op een mediumtemperatuur, S_7 .

$$\text{Cap. Regelsensor} = S_{gc} / S_7$$

Als de S_7 -sensor als regelsensor is geselecteerd, 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.

2 S_{gc} -sensoren:

Als de optie '2 s_{gc} -sensoren' is geselecteerd, wordt de sensor met de hoogste waarde gebruikt voor de regeling. Er wordt een alarm gegenereerd als het verschil tussen de twee sensorwaarden groter is dan de door de gebruiker ingestelde waarde in parameter 'Delta vóór alarm'.

Regeling bij sensorfouten op S_{gc} en S_7 :

Als er een sensorstoring optreedt, schakelen de ventilatoren over naar noodbedrijf. De ventilatoren worden dan geregeld op basis van de compressorcapaciteit en S_{c3} , als die is geïnstalleerd.

5.4.2 Referentie voor gaskoelertemperatuur

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

Opmerking: Als S_7 als regelsensor is geselecteerd, moet rekening worden gehouden met de warmte-uitwisseling tussen externe temperatuur en brine. We adviseren om in dat geval de onderkoelingswaarde die voor de P_{gc} -referentieberekening wordt gebruikt, met 2K te verhogen (zie de paragraaf HP-regeling).

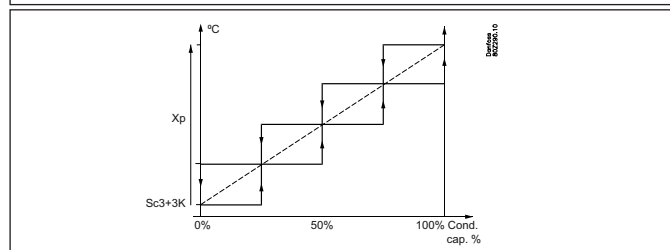
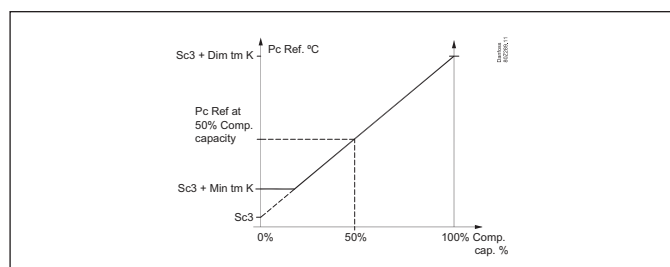
Vaste referentie

De instelling voor de condensatiedruk wordt ingesteld in °C.

Vlottende referentie (aanbevolen)

Met deze functie kan de referentiewaarde van de condensatiedruk binnen een bepaald bereik variëren. De referentiewaarde varieert met de buitentemperatuur en de verbonden compressorcapaciteit. 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. De regelaar gebruikt de gemeten buitentemperatuur ook voor het optimaliseren van het regelalgoritme. De functie is vergelijkbaar met een variabele Kp-waarde, die tijdens warme perioden hoger en tijdens koude perioden lager is. Er is geen instelling. De referentie wordt gebaseerd op:

- de buitentemperatuur gemeten met de Sc3-sensor
- het minimale 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 minimale temperatuurverschil (min tm) bij lage belasting moet ongeveer op 2K worden ingesteld. Deze instelling voorkomt het probleem dat alle ventilatoren draaien bij 0% compressorcapaciteit. Stel het temperatuurverschil (dim tm) in bij maximale belasting (bijvoorbeeld 4 K).

De regelaar houdt nu een temperatuurverschil aan afhankelijk van de ingeschakelde compressorcapaciteit.

P-regeling

De referentie wordt berekend als voor PI-regeling. De setup wordt uitgevoerd m.b.v. versterkingsfactor Kp ($Xp = 100/Kp$).

Max. gaskoelertemperatuur

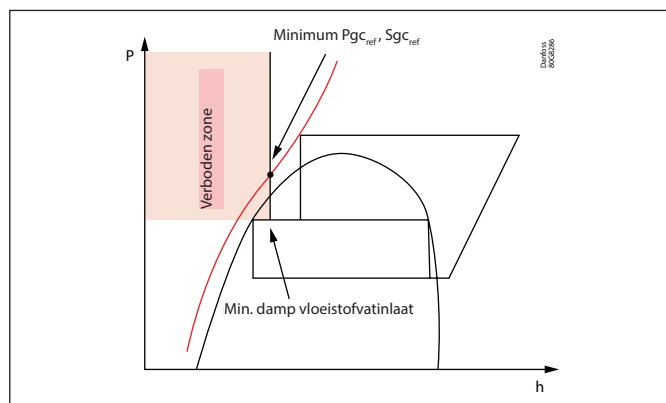
Stel een max. gaskoelertemperatuur in als het moet worden beperkt. Als de max.limiet is bereikt, verhogen de ventilatoren de snelheid naar de max. ventilatorsnelheid.

Adaptieve minimumreferentie

De minimumreferentie wordt op een adaptieve manier geregeld. Het vloeistofvat wordt geregeld door gas via de Vrec-bypassklep te laten stromen. Wanneer er geen gas in het vloeistofvat komt, wordt deze klep dus gesloten en wordt de druk in het vloeistofvat niet geregeld. Daardoor wordt de druk bij de uitlaat van de gaskoeler begrensd.

Daarom is het mogelijk om een kwaliteitsdrempel in te stellen voor 'vloeistofvatinlaat min. damp'.

De regelaar handhaaft de inlaatkwaliteit boven deze grens. Dat resulteert in een minimale Sgc- en Pgc-referentie.



Speciale bedrijfsmodus voor condensorventilatoren

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 van relais

Als er handbediening via de handbedieningsschakelaars (voorkant uitbreidingsmodule) plaatsvindt, registreert de regelaar dat en wordt er bij elke overschrijding van een alarmgrens een alarm gegenereerd. De regelaar kan in deze situatie geen relais in- of uitschakelen.

Handbediening wegens hoge vloeistofvatdruk

Bij een hoge vloeistofvatdruk worden de condensorventilatoren geactiveerd in de hoge P-band van de vloeistofvatdruk.

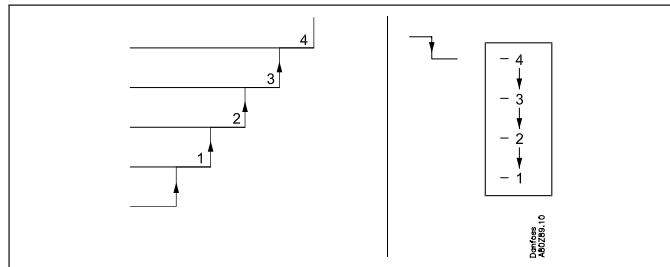
Gedrag van ventilatoren bij uitgeschakelde compressor:

Wanneer MT- en IT-compressoren zijn uitgeschakeld, worden de ventilatoren geregeld van 0-100% in een band die 5-15 K boven de Sgc-referentie ligt.

5.4.3 Capaciteitsverdeling

Stapregeling

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

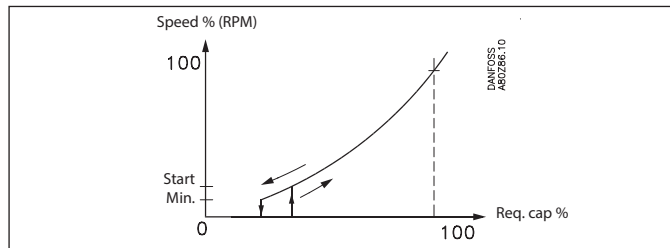


Toerenregeling

Als een analoge uitgang wordt gebruikt, kan de snelheid van de ventilatoren worden geregeld, bv. met een frequentieomvormer van het type AKD of een EC-motor.

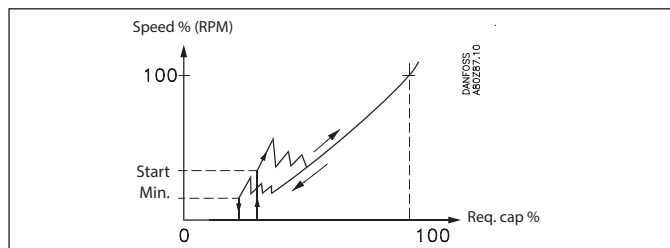
Gezamenlijke snelheidsregeling

De analoge uitgangsspanning wordt aangesloten op een toerenregeling. Alle ventilatoren worden tegelijkertijd geregeld tussen 0 en max. capaciteit. Een aan/uit-sigitaal 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.

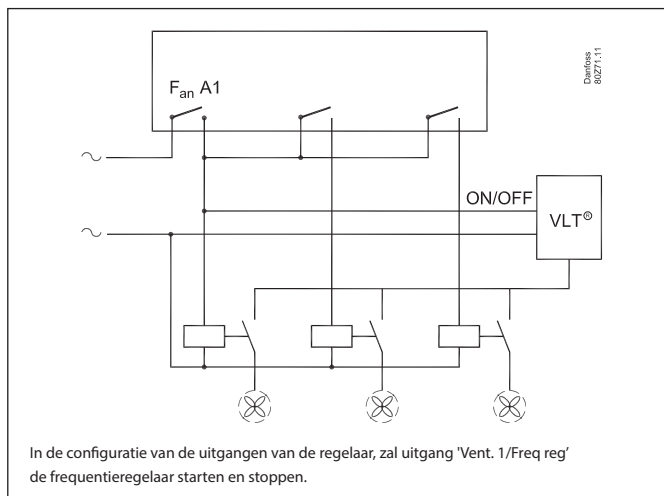
Combinatie van toeren- en stappenregeling



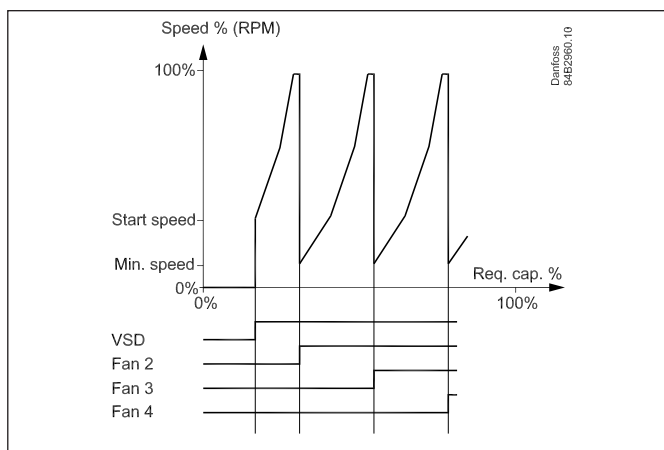
De regelaar start de frequentieomzetter en de eerste ventilator wanneer de capaciteitsvereiste overeenkomt met de ingestelde startsnellheid.

De regelaar schakelt stapsgewijs verschillende ventilatoren in naarmate de behoefte aan capaciteit groeit en past de snelheid vervolgens aan de nieuwe situatie aan.

De regelaar kan dan individueel een condensorstap stoppen of vrijgeven.



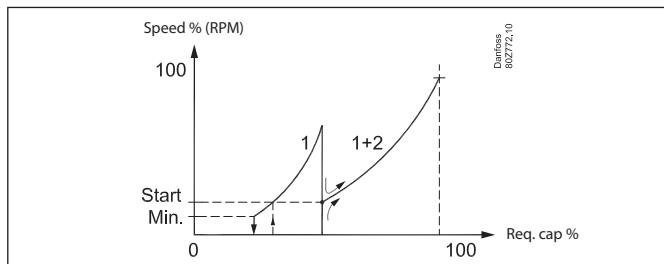
Toerenregeling voor eerste ventilator + stappenregeling voor de rest



De regelaar start de frequentieomvormer en verhoogt het toerental van de eerste ventilator.

Als extra capaciteit vereist is, start de volgende ventilator op hetzelfde moment als de eerste ventilator overschakelt naar minimumtoerental. Vervolgens kan de eerste ventilator het toerental weer opvoeren enz.

Snelheidsregeling voor ventilatoren verdeeld in 2 groepen



Bij lage belastingen, zal slechts 1 groep inschakelen. Wanneer de belasting toeneemt en een berekende startwaarde voor groep 2 wordt overschreden, dan wordt groep 2 gestart. Wanneer groep 2 wordt ingeschakeld, dan wordt de snelheid hetzelfde voor beide groepen.

Het aantal ventilatoren in de twee groepen kan hetzelfde zijn, maar als er een verschil is, dan moet groep 1 kleiner zijn.

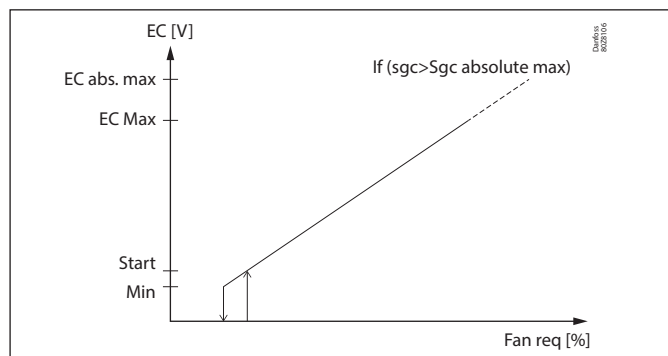
EC-motor

Het spanningssignaal naar de EC-motor wordt bepaald door de volgende instellingen:

EC min (typisch 20% overeenkomstig 2 V bij een 0-10V-signaal)

EC max (typisch 80% overeenkomstig 8 V bij een 0-10V-signaal)

EC absoluut max (typisch 100% overeenkomstig 10 V)



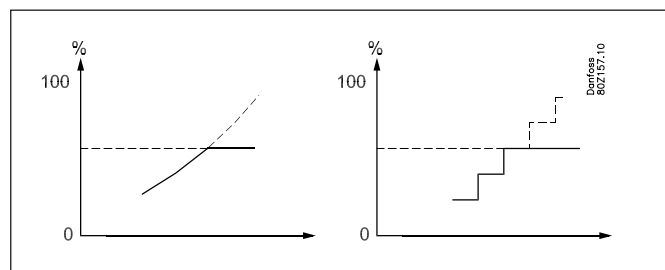
Wanneer de Sgc-temperatuur de gedefinieerde 'Absolute max Sgc-temperatuur' overschrijdt, dan wordt de regelspanning verhoogd tot de absolute maximale EC-waarde.

Wanneer de Sgc-temperatuur de gedefinieerde 'Absolute max Sgc-temperatuur' overschrijdt, dan mag de uitgangsspanning worden verhoogd tot de absolute maximale EC-waarde.

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 beveiligingsfuncties Sd max. (persgas) of Pc max. (condensordruk) actief worden.

Condensorventilatorsturing statusbeschrijving

Hoofdschakelaar	: Hoofdschakelaar UIT
UIT	: Regelmodus UIT
Normaal	: Normale regeling
Handmatig	: Handmatige regelmodus
Begrensd	: Gewenste cap. is begrensd door nachtlimiet of EC-limieten.
Hoge Pc/Sd	: Vereiste cap. is verhoogd om Hoge Pc of Hoge Sd te vermijden.
Sensorfout	: Fout in regelsensor

5.5 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.

Timer

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 van de voorlaatste 24 uur
- totaal inschakelingen van de uitgang

Ventilatoren bedrijfsklaar houden

De laatste ventilatoren zullen tijdens de winter waarschijnlijk niet worden geactiveerd. Om de ventilatoren bedrijfsklaar te houden, wordt elke 24 uur een test uitgevoerd om te controleren of alle relais in bedrijf zijn geweest. De relais die niet zijn gebruikt, worden nu 5 sec. (vanaf 13:00) lang geactiveerd, maar met een onderbreking van 5 min. tussen de verschillende relais. Er wordt een snelheidsregeling met 'Startsnelheid' uitgevoerd.

Modulerende bypassklep gaskoeler (V3gc)

Het kan gebeuren dat de uitlaatemperatuur van de gaskoeler te laag is, zelfs wanneer de ventilatoren niet draaien. Dit gebeurt doorgaans bij erg koud weer of wanneer de referentie wordt verhoogd tijdens warmteterugwinning. De modulerende bypassklep kan dan worden gebruikt om deze temperatuur te verhogen.

De gaskoeler heeft de neiging om zich te vullen met koude vloeistof wanneer hij volledig gebypast is. Dit kan worden vermeden met een maximumlimiet voor de openingsgraad van de bypassklep van de gaskoeler.

5.6 Beveiligingsfuncties voor de condensor

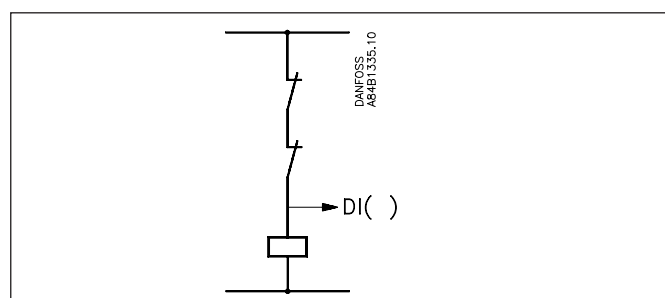
Beveiligingen van de ventilatoren en de frequentieregelaar

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 uitgeschakeld, genereert de regelaar een alarm. De overgebleven ventilatoren blijven in normaal bedrijf.

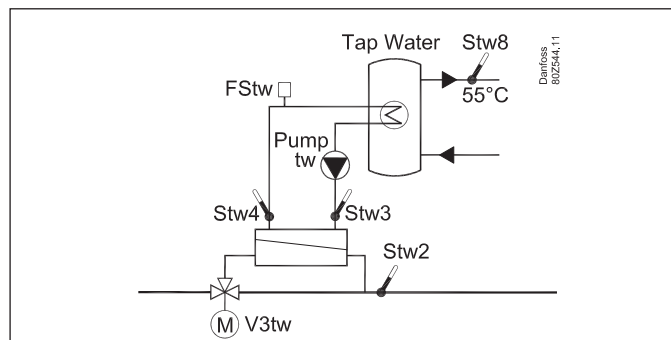
Het bijbehorende relais wordt niet uitgeschakeld. De reden hiervoor is dat ventilatoren vaak in paren worden geschakeld, maar 1 gezamenlijk beveiligingscircuit hebben. Met een probleem bij 1 ventilator, blijft de andere dus gewoon draaien.



5.7.1 Circuit voor warmteterugwinning of warm kraanwater

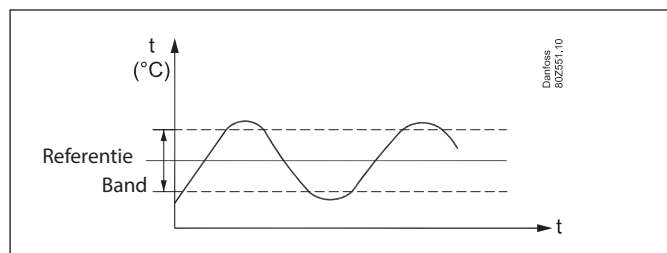
Toepassing

Deze regeling maakt het mogelijk om heet gas te leveren voor de verwarming van een vloestofvat.



Referentie

De regeling geschiedt voor een kraanwatertemperatuur van gewoonlijk 55 °C, een waarde die regelbaar is. Er wordt een temperatuursensor Stw8 geïnstalleerd in het vloestofvat voor warm water en de temperatuur wordt binnen een band rondom de afstellingswaarde gehouden. Wanneer Stw8 of Stw4 als regelaarsensor is geselecteerd, dan kan de referentie worden verschoven, op basis van een extern 0-10V-sigitaal. 0 V resulteert in geen verschuiving. 10 V resulteert in een verschuiving aangegeven door de ingestelde waarde.



Afsluiter – V3tw

Als verwarming van kraanwater vereist is, verandert de stand van de gasafsluiter, zodat het gas door de warmtewisselaar wordt geleid. Als de temperatuur hoger wordt dan de referentie plus de helft van de band, wordt het gas buiten de warmtewisselaar om geleid.

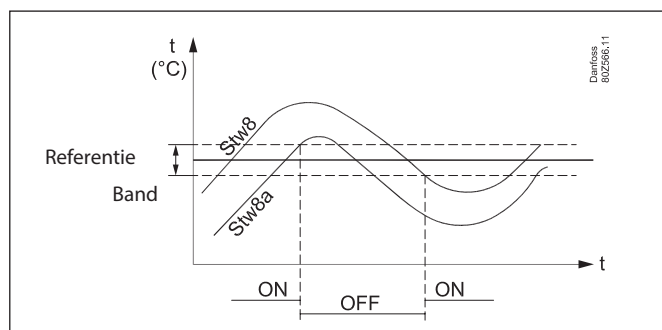
Regeling

De regeling vindt plaats door de V3tw-klep te openen en de pompregeling te starten wanneer de geselecteerde regelsensor onder de referentie minus de helft van de band is.

De regeling kan geschieden volgens een van de volgende principes:

- Alleen Stw8. Hierbij wordt de temperatuur geregeld met een aan/uit-thermostaat. De pomp kan aan/uit of regelbaar worden bestuurd.
- Alleen Stw4. Hierbij wordt de temperatuur geregeld met een aan/uit-thermostaat. De pomp moet variabel geregeld worden.
- Stw4 – Stw3. Hierbij wordt het temperatuurverschil over de warmtewisselaar gebruikt voor de regeling. Hierbij moet de pomp worden bestuurd met een regelbare snelheid. Wanneer de Stw8-temperatuur is bereikt, wordt het gas buiten de warmtewisselaar omgeleid (met een Delta T-regelaar kan de referentie niet met behulp van een extern signaal worden verschoven).

- Stw8 en Stw8a. Hierbij werkt de regeling op basis van de twee temperatuursensors in het vloestofvat. Stw8 wordt bovenaan geplaatst en Stw8a verder omlaag.



De pomp wordt via aan/uit bestuurd en wordt aangesloten als Stw8 lager is dan de referentie plus de helft van het verschil. Hij wordt losgekoppeld als Stw8a hoger is dan de referentie plus de helft van het verschil.

De pomp – Pump Tw

Het wordt aanbevolen om een pomp met regelbare snelheid te gebruiken, zodat de regeling soepel verloopt en er geen grote schommelingen in de condensatiedruk ontstaan.

Debietschakelaar – FStw

Er moet een debietschakelaar worden geïnstalleerd uit beveiligingsoverwegingen, voor het geval dat de pomp uitvalt. De regelaar koppelt in dat geval het hele terugwinningscircuit los.

Sensors – Stw2, Stw3, Stw4 en Stw8

Alle sensors moeten worden geïnstalleerd uit beveiligingsoverwegingen:

- Stw2: de regelaar moet de temperatuur kennen van het gas dat ter condensatie wordt verzonden
- Stw3: koude toegang warmtewisselaar. Gebruikt voor temperatuurregeling
- Stw4: Hete uitlaat van warmtewisselaar. Gebruikt voor temperatuurregeling
- Stw8: temperatuur van vloestofvat en in verhouding tot de referentie

5.7.2 Circuit voor terugwinning voor verwarming

Toepassing

De regeling kan worden uitgevoerd op basis van een van de volgende drie principes, als het circuit om warmte vraagt:

1. Basisregeling (geen HP-offset).
2. Offset van de condensatiedruk (HP-offset)
3. Offset en regeling van de gaskoeler en pomp (max. WTW)

In het algemeen geldt voor alle drie de principes:

Klep – V3hr

Wanneer er een warmtevraag is, verandert de stand van de klep en wordt het gas de warmtewisselaar in geleid. Wanneer de temperatuur hoger wordt dan de referentie plus de helft van de band, wordt het gas omgeleid buiten de warmtewisselaar en wordt de pomp na 180 sec. uitgeschakeld.

Pomp – Pump hr

We adviseren om een pomp met regelbare snelheid te gebruiken, zodat de regeling soepel verloopt en er geen grote schommelingen in de condensatiedruk optreden.

Debietschakelaar – FShr

Er moet een debietschakelaar worden geïnstalleerd om de veiligheid te waarborgen voor het geval de pomp uitvalt. De regelaar koppelt in dat geval het volledige warmteterugwinningscircuit uit.

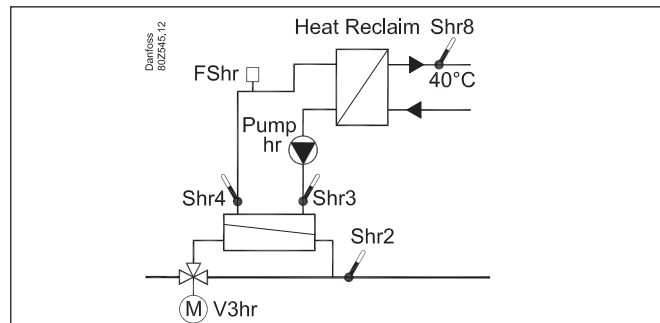
Sensors – Shr2, Shr3, Shr4 en Shr8 (Stw2/Sd)

Uit veiligheidsoverwegingen moeten alle sensors worden geïnstalleerd:

- Shr2: de regelaar moet de temperatuur kennen van het gas dat voor condensatie wordt verzonden
- Shr3: koude toegang van warmtewisselaar.
- Gebruikt voor temperatuurregeling
- Shr4: hete uitlaat van warmtewisselaar.
- Gebruikt voor temperatuurregeling

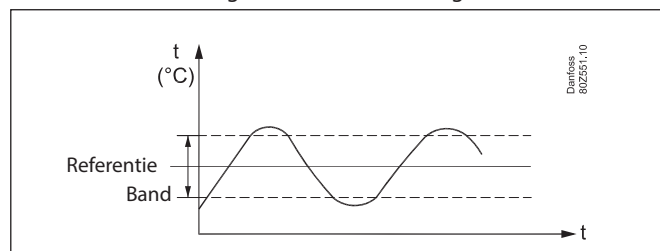
Shr8: temperatuur van buffervat, in verhouding tot de referentie Stw2 of Sd: De regeling moet de temperatuur kennen van het gas dat voor condensatie wordt verzonden.

1. Basisregeling (geen HP-offset)



Referentie

De regeling wordt uitgevoerd bij een buffervattemperatuur van bv. 40 °C; deze waarde is instelbaar. Een temperatuursensor Shr8 wordt geïnstalleerd in het buffervat, de temperatuur wordt binnen een band rondom de geselecteerde waarde gehouden.



Als de temperatuur hoger wordt dan de referentie plus de helft van de band, wordt het gas omgeleid buiten de warmtewisselaar. De referentie kan variabel worden verschoven m.b.v. een extern 0-10V-sigitaal. 0 V resulteert in geen verschuiving. 10 V resulteert in een verschuiving die wordt aangegeven door de ingestelde waarde.

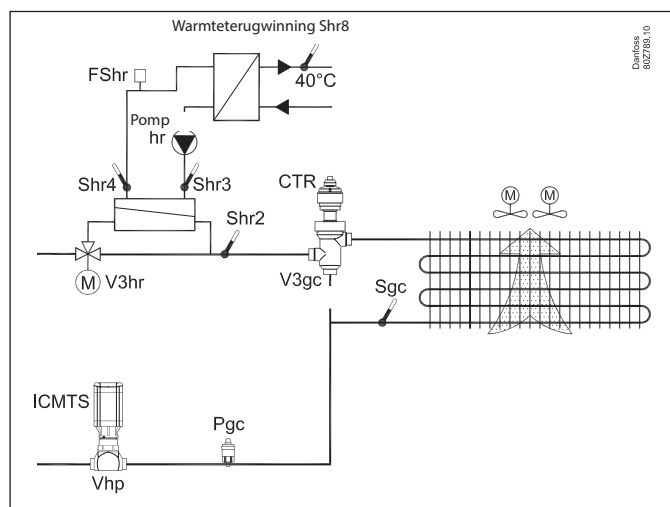
Regeling

Het volgende kan worden gebruikt als regelsensor:

- Shr8
- Shr4
- Temperatuurverschil over warmtewisselaar (Shr4-Shr3) van bv. 4 K, maar nog steeds met gebruik van Shr8 als referentie.

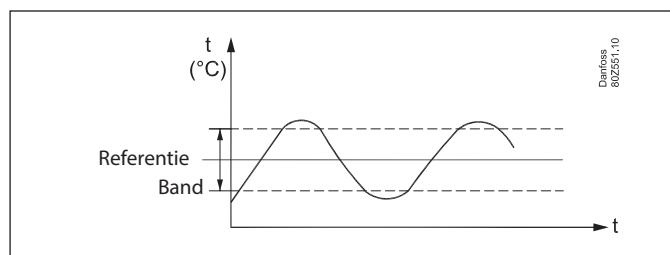
De pomp kan zowel aan/uit als variabel worden geregeld wanneer Shr8 als regelsensor wordt gebruikt. Voor een Shr4- of temperatuurverschilregeling is een variabele regeling vereist. Tijdens een variabele regeling stopt de pomp als de regeling een lagere capaciteit vraagt dan de geselecteerde min. snelheidscapaciteit voor de pomp.

2. Warmteterugwinningsmodus: Hp-offset en temperatuurreferentie



Referentie

De regeling wordt uitgevoerd bij een warmtewisselaartemperatuur/buffervattemperatuur van bv. 40 °C; deze waarde is instelbaar. Een temperatuursensor Shr8 wordt geïnstalleerd in het vloeistofvat en de temperatuur wordt binnen een band rondom de geselecteerde waarde gehouden.



Als de temperatuur hoger wordt dan de referentie plus de helft van de band, wordt het gas omgeleid buiten de warmtewisselaar. De referentie kan variabel worden verschoven m.b.v. een extern 0-10V-signaal. 0V resulteert in geen verschuiving. 10 V resulteert in een verschuiving die wordt aangegeven door de ingestelde waarde.

Regeling

De regeling wordt uitgevoerd door de V3hr-klep te openen en de pompregeling te starten wanneer de geselecteerde regelsensor onder de referentie minus de helft van de band is.

Het volgende kan worden gebruikt als regelsensor:

- Shr8
- Shr4
- Temperatuurverschil over de warmtewisselaar (Shr4-Shr3) van bv. 4 K, maar nog steeds met gebruik van Shr8 als thermostaatsensor.

De pomp kan aan/uit of variabel worden geregeld. Voor een Shr4- of temperatuurverschilregeling is een variabele regeling van de pomp **vereist**. Tijdens een variabele regeling stopt de pomp als de regeling een lagere capaciteit vraagt dan de geselecteerde min. snelheidscapaciteit voor de pomp.

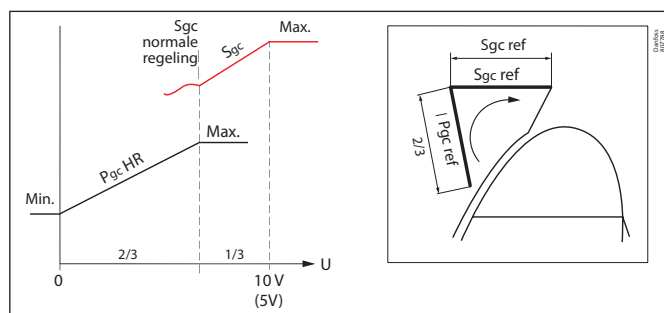
Deze regeling heeft geen invloed op de V3gc-klep. Al het gas wordt door de gaskoeler geleid.

De condensatiedruk en de temperatuur verhogen

Wanneer de geselecteerde regelsensor lager is dan de referentie en de warmteterugwinning actief is, kunnen de gaskoelerdrukreferentie, Pgc-ref. en de gaskoeluitlaattemperatuur referentie, Sgc-ref., worden verhoogd.

De druk wordt gemeten met behulp van de drukopnemer Pgc en geregeld door de Vhp-klep.

Hoeveel de druk en temperatuur moeten worden verhoogd, wordt bepaald aan de hand van een instelling en een analoog spanningssignaal. Het signaal moet een 0-10 V-signaal of een 0-5 V- signaal zijn.



Wanneer warmteterugwinning is geactiveerd (via een digitaal signaal), dan wordt de gaskoelerdruk verhoogd tot 'Pgc WTW min'. Bij 2/3 signaal (bv. 6,6 V) wordt de druk verhoogd tot de instelling 'Pgc WTW max'.

Onder 2/3 van het signaal Sgc ref volgt de optimale curve. Bij 2/3 tot 3/3 van het signaal neemt de Sgc-temperatuurreferentie (Sgc-ref.) toe tot Sgc Max.

Er kunnen tot 5 signalen vanaf externe regelingen worden ontvangen. Deze kunnen alle de druk verhogen en de regelaar gebruikt het signaal dat om de grootste offset vraagt. Het toegepaste signaal wordt gedurende een bepaalde tijdsperiode gefilterd. De duur van deze periode kan worden ingesteld.

Relaisuitgang

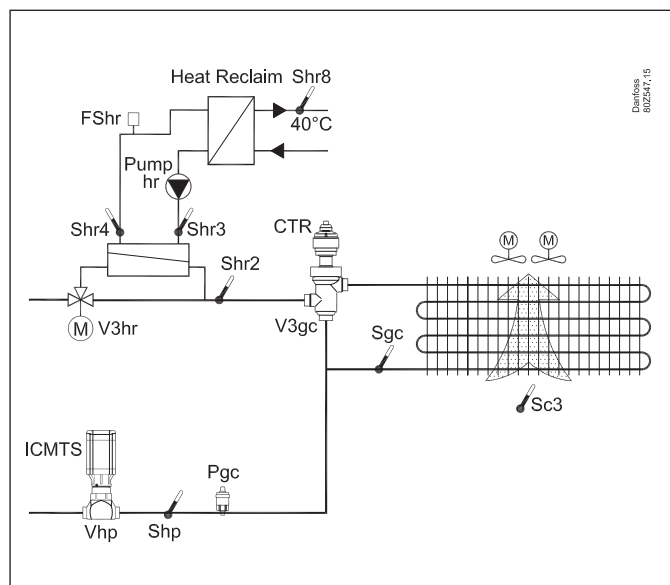
Er kan een relais worden gereserveerd dat inschakelt zodra het ontvangen signaal gedurende meer dan 10 minuten meer dan 9,5 V (4,75 V) bedraagt.

Het relais wordt gedefinieerd in de functie: 'Extra warmteafgifte'.

Denk aan de isolatieversterker

Als signalen worden ontvangen uit verschillende regelaars, bv. warmteterugwinning voor een van de ingangen, moet tevens een galvanisch gescheiden module worden geïnstalleerd.

3. Warmteterugwinningsmodus: Max. warmteterugwin.



Referentie

In de 'Max. warmteterugwinningsmodus' wordt de regeling uitsluitend gebaseerd op de externe warmtevraag (van de consument) op een analoge ingang en een startsignaal op een digitale ingang. Let op dat voor de warmteterugwinningsmodus geen actieve thermostaatregeling is. Om koken in het systeem te voorkomen, wordt de warmteterugwinning stopgezet zodra één van de Shr3-, Shr4- of Shr8-temperaturen boven 95 °C komt.

Toerenregeling van de pomp

Een van de volgende opties kan als regelsensor worden gebruikt voor het regelen van de pompsnelheid:

- Shr8
- Shr4
- Temperatuurverschil over warmtewisselaar (Shr4-Shr3) van bv. 4 K.

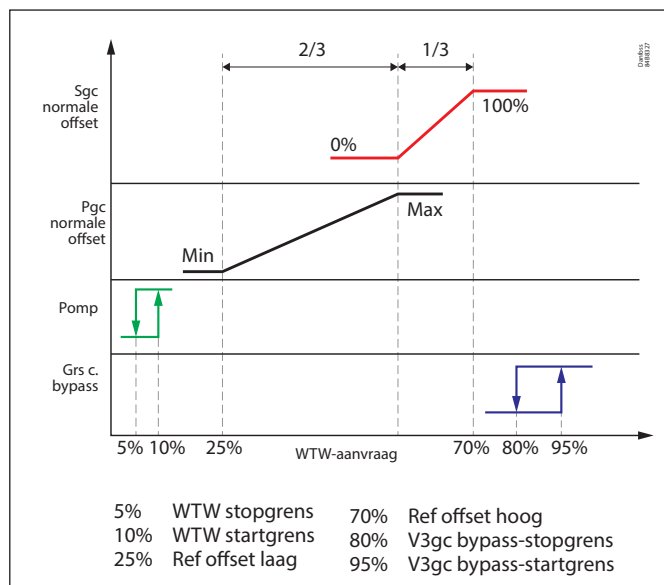
(met een Delta T-regeling kan de referentie niet worden verschoven met een extern signaal.)

De pompsnelheid wordt bepaald op basis van de afwijking tussen het setpoint en de werkelijke temperatuur (met behulp van een van de hierboven vermelde regelsensors).

Als een pomp met een vaste snelheid wordt gebruikt, wordt het starten/stoppen van de pomp geregeld op basis van het warmteaanvraagssignaal. Het pomptoerental wordt gewijzigd op basis van de regelsensor. De pomp mag uitschakelen als dat nodig is en de VG mag worden gebypast.

De condensatiedruk verhogen

Er kunnen tot 5 verschillende signalen vanaf externe verwarming-gebruikers (VG) verschillend ontvangen. De regelaar gebruikt het signaal dat om de grootste capaciteit vraagt. Het resulterende signaal wordt gedurende een bepaalde tijdsperiode gefilterd. De filtertijd is instelbaar (verw. gebruikers filter). Een externe warmteregelaar verzendt een warmtevraagssignaal tussen 0 en 10 V (0-5 V). De regelaar gebruikt voor het starten van de volgende functies om maximale warmteterugwinning te realiseren:



1. Het signaal op de DI-ingang voor warmteterugwinning wordt ontvangen (verplicht, om de functie in te schakelen) en de referentie voor de druk Pgc wordt verhoogd naar 'Pgc WTW min.' Als het externe signaal hoger is dan de HR-startgrens.

2. Het externe spanningssignaal wordt geregistreerd (hoe hoger de waarde, hoe meer vraag naar warmte). Het signaal wordt door de regelaar omgezet in 0-100% van de capaciteit en heeft de volgende effecten:

- a. AAN/UIT-regeling van pomp en bypassklep V3hr

De pomp wordt vrijgegeven om te starten wanneer het aanvraagssignaal de 'WTW startgrens' bereikt en de bypassklep V3hr wordt geopend voor de warmteterugwinning.

De klep V3hr gaat in de 'bypass' wanneer de 'WTW stopgrens' wordt bereikt, en de pomp wordt na 180 seconden gestopt.

- b. Druk- en temperatuurverhoging

De druk wordt gemeten met behulp van drukopnemer Pgc en geregeld met hogedrukklep Vhp. Afhankelijk van de warmteaanvraag, wordt de drukreferentie 'Pgc WTW ref' verhoogd van 'Pgc WTW min' naar 'Pg WTW max'. Nadat 'Pgc WTWmax' is bereikt, wordt 'Sgc ref' verhoogd van 'Sgc min' naar 'Sgc max'. Het gevolg van de verhoogde gaskoelerreferentie is een afname in de ventilatorsnelheid. (Min. (Sgc min. wordt door de regelaar berekend op basis van de ingestelde referentiedruk van het vloeistofvat).

c1. Wanneer V3gc moduleert: regelt de regelaar de ventilatoren en de klep om een qua energie geoptimaliseerde regeling te handhaven (het bypassen van de gaskoeler wordt uitsluitend toegestaan wanneer de ventilatoren op 0% werken en andersom). Shp is de regelsensor wanneer de gaskoeler wordt gebypast.

c2. Wanneer V3gc is ingesteld op een aan/uit-klep (zie afbeelding): de ventilatoren worden gestopt en klep V3gc leidt het gas om buiten de gaskoeler.

De afbeelding 'Status warmteterugwinning' toont de huidige regelstatus.

Relaisuitgang (extra warmte-uitgang)

Er kan een relais worden gereserveerd dat inschakelt zodra het ontvangen signaal gedurende meer dan 10 minuten meer dan 9,5 V (4,75 V) bedraagt.

Het relais wordt uitgeschakeld wanneer het signaal lager is dan 9,3 V (4,65 V). Het relais wordt gedefinieerd in de functie: 'Extra warmteafgifte' en wordt vervolgens gebruikt om een extra verdamper te starten.

Startvoorwaarden

Er moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan om de warmteterugwinningsfunctie te starten:

1. Externe warmteaanvraag via de digitale ingang
2. Pompregelmodus is ingesteld op 'Auto'
3. Er moet minstens één MT-compressor gedurende minstens 2 minuten hebben gedraaid
4. 'Sd MT' of 'Stw2' (als warmteterugwinning van kraanwater actief is) moeten hoger zijn dan Shr3-brinetemp.
Als 'regelsensor' = 'Shr8' of 'Shr4', dan moet 'Sd MT' hoger zijn dan (Shr3 + 1K)
Als 'regelsensor' = 'Shr4 – Shr3', dan moet Sd hoger zijn dan (Shr3 + Delta T)
5. Shr2 is hoger dan 'Tc max HR' (standaard 27 °C)
6. Alle sensors zijn OK
7. 'Antikoken' is niet actief

Wanneer aan alle voorwaarden is voldaan, wordt de volgende startserie uitgevoerd:

1. De pomp wordt gestart wanneer de warmteaanvraag hoger is dan de 'WTW startgrens' (als hij nog niet draait).
2. De debietschakelaar meldt 'Debiet OK', indien geïnstalleerd.
3. De bypassklep verandert van positie en het persgas wordt door de warmtewisselaar geleid.

SStopvoorwaarden

De warmteterugwinning wordt onder de volgende voorwaarden stopgezet:

1. Het externe warmteaanvraagssignaal op de DI is gestopt
2. Het analoge warmteaanvraagssignaal komt onder de 'WTW stopgrens' (voorwaarde alleen actief als warmteterugwinningstype is: Max warmteterugwin.)
3. De 'Pompregelmodus' is ingesteld op UIT
4. De laatste MT-compressor stopt
5. 'Sd MT' of 'Stw2' (als warmteterugwinning van kraanwater actief is) moet hoger zijn dan Shr3-brinetemp.
Als 'regelsensor' = 'Shr8' of 'Shr4', dan moet 'Sd MT' hoger zijn dan (Shr3 + 1K)
Als 'regelsensor' = 'Shr4 – Shr3', dan moet Sd hoger zijn dan (Shr3 + Delta T)
6. De 'Shr2' is lager dan 10 °C
7. De antikokenbeveiliging is actief
8. Een of meer relevante sensors zijn defect

Wanneer een van de stopvoorwaarden actief is, wordt de volgende stopserie gestart:

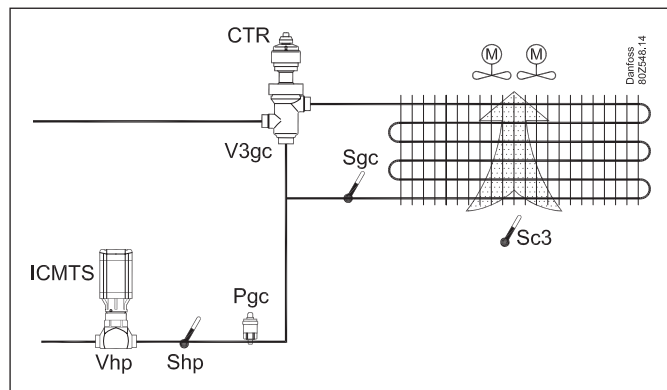
1. De driewegklep V3hr verandert van positie en bypass het gas
2. De pomp blijft nog 180 seconden draaien om de overtollige warmte in de warmtewisselaar af te voeren. Als er binnen 180 seconden opnieuw hitte ontstaat, blijft de pomp draaien. Voor stopconditie 4 en 5 blijft de pomp draaien als de temperatuurregeling dat vereist.

5.7.3 Circuits voor regeling van CO₂-gasdruk

Toepassing

De regelaar regelt de druk in de gaskoeler (condensor), zodat het systeem de optimale COP behaalt.

De regelaar optimaliseert altijd naar een subkritische toestand.



De druk in de gaskoeler wordt geregeld door de Vhp-klep.

In plaats van een ICMTS-klep kan ook een injector of een CCMT-klep met stappenmotor worden gebruikt.

De regeling moet ingangen hebben vanuit zowel een drukopnemer Pgc als een temperatuursensor Sgc. Beide moeten worden aangebracht in de uitlaat direct na de gaskoeler. Als de gaskoeler wordt gebypassed, **moet** er een Shp-sensor worden geïnstalleerd. Als de Shp-sensor een te hoge temperatuur registreert, worden de gassen weer door de gaskoeler geleid. Zowel de minimale als de maximale openingsgraad van de kleppen kan worden begrensd.

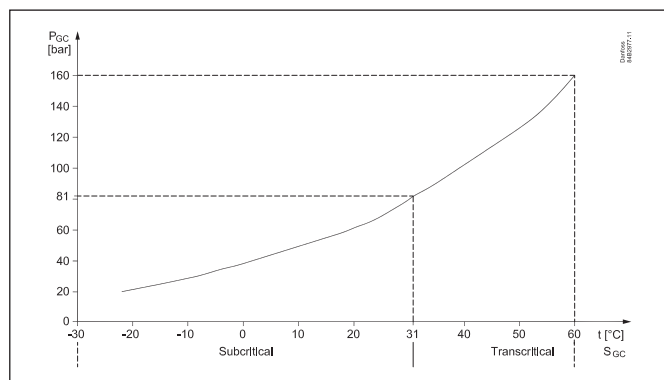
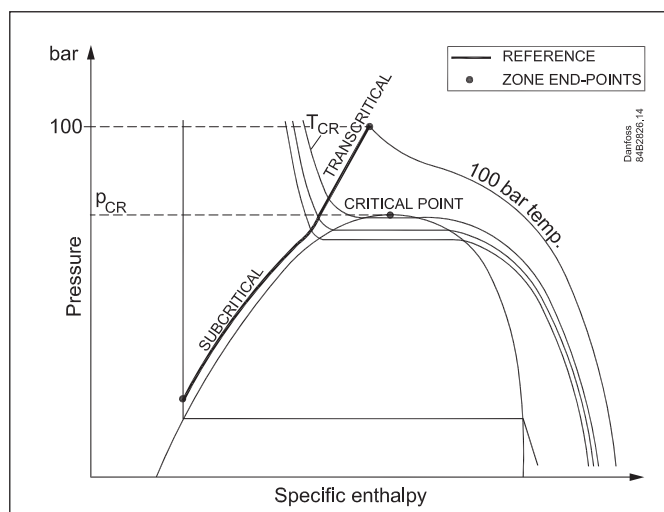
De instellingen OD min. en OD max. worden ingesteld als % van de openingsgraad en begrenzen het spanningssignaal voor de klep.

In toepassingen met zeer lage buitentemperaturen wordt de OD min.-instelling gebruikt om de accumulatie van koude vloeistof in de gaskoeler te voorkomen.

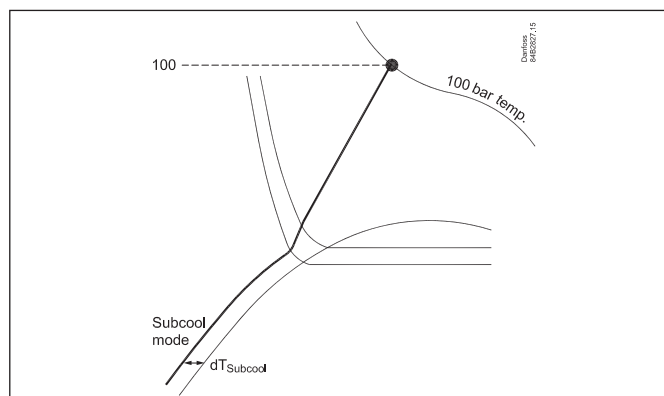
Regeling maximale COP

Tijdens normaal bedrijf zonder override, handhaaft de regelaar de optimale druk in het transkritische gebied.

Overzicht



Referentiekromme



De regelaar is vooraf geprogrammeerd om de optimale EPC uit de druk/enthalpie-grafiek te volgen. Het bovenst vastgesteld op 100 bar, 39 °C. (Optimale theoretische EPC wordt behaald op de kromme die door 100 bar en 39 °C loopt. Het snijpunt kan worden gewijzigd door een andere waarde dan de standaardwaarde in te stellen.)

De regeling volgt nu de ingestelde referentiekromme, maar gaat nooit hoger dan de ingestelde toegestane max. druk voor de gaskoeler. De huidige referentie kan worden afgelezen op het overzichtsscherm van de regelaar.

Onderkoeling

Het is ook mogelijk de onderkoeling te definiëren in het sub-kritische gebied.

Pgc-referentie

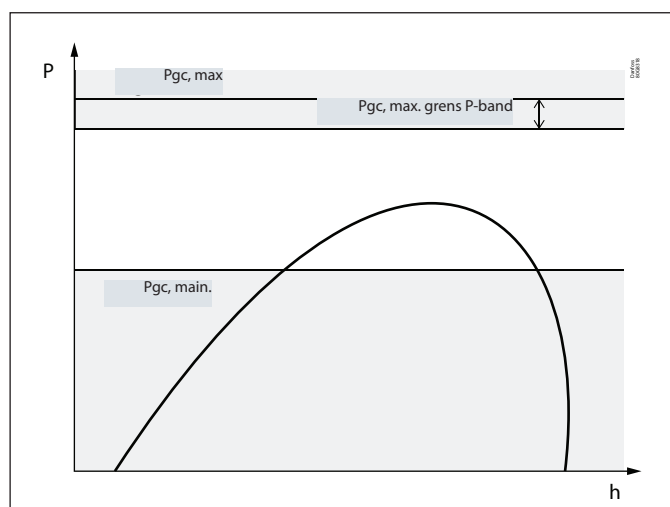
De Pgc-referentie wordt gewoonlijk berekend op basis van de maximale COP-curve en de condensoreferentie (Sgc-referentie).

Als de Sgc aanzienlijk boven de referentie ligt, wordt de Pgc-referentie verhoogd en berekend op basis van de actuele Sgc-meting.

Het is mogelijk om de maximale Sgc-referentie (parameter 'Sgc max. referentie') te begrenzen. In dat geval wordt de Pgc berekend op de Sgc-referentie totdat die de maximumwaarde bereikt.

De Pgc-referentie kan worden verhoogd vanwege warmterugwinning (zie 'Circuit voor terugwinning voor verwarming').

De grenzen voor de Pgc-referentie zijn 'Pgc Min' en 'Pgc Max – Pgc max. grens P-band'. De Pgc-referentie wordt altijd binnen deze grenzen gehouden.



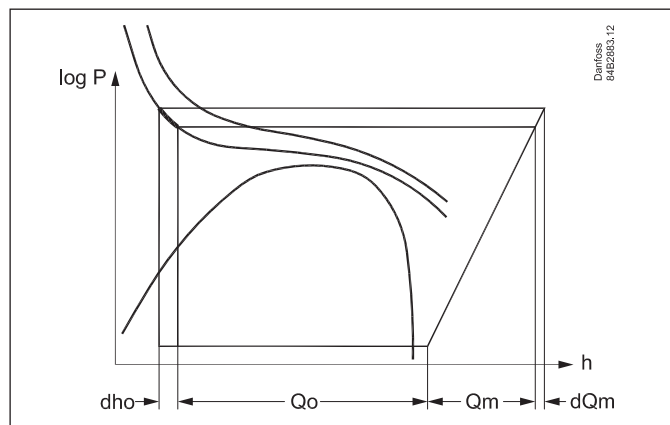
Min. damp vloeistofvatinlaat

Het is mogelijk om te beperken hoe laag de gashoeveelheid is die het vloeistofvat binnenkomt (d.w.z. de minimale dampfractie). Hierdoor worden de Pgc-referenties en Sgc-referenties beperkt, waardoor bedrijfsomstandigheden die een lagere kwaliteit bieden, kunnen worden vermeden.

De parameter kan worden geconfigureerd in de configuratiepagina's voor 'vatregeling'.

Extra koelcapaciteit ('extra compressor')

Deze functie vergroot de koelcapaciteit van het systeem door de druk in de gaskoeler te verhogen. De functie wordt geactiveerd als de compressorcapaciteit 5 minuten lang op 100% is geweest. De koelprestaties worden verhoogd tot $Q_0 + dQ_0$.



De functie vergroot ook de belasting van de compressormotor, omdat de druk wordt verhoogd. Het opgenomen vermogen wordt verhoogd tot $Q_m + dQ_m$.

Bypass van gaskoeler bij een zeer lage temperatuur

Het gas moet buiten de gaskoeler worden omgeleid als de gastemperatuur te laag is.

Temperatuurgrenzen worden ingesteld via de functie

'Bypass lage grens – Shp'.

Als de functie actief is, wordt de gastemperatuur gemeten door de sensor Shp. Als de sensor een waarde detecteert die 5 K hoger is dan de ingestelde waarde, wordt weer teruggeschakeld zodat het gas door de gaskoeler wordt geleid.

In het algemeen wordt de temperatuur eerst geregeld door de ventilatorregeling, waarbij de ventilator stopt wanneer de temperatuur te laag wordt. De klep neemt het dan over om de temperatuur boven de gewenste temperatuur te houden.

Bij gebruik van een modulerende bypassklep zijn de instellingen OD min. en OD max. in te stellen als 'openingsgraad in %' en definiëren ze het werkbereik van de klep.

OD min. zal een minimumdebiet in de bypassleiding waarborgen.

Bij de aan/uit-bypassklep

Als de gaskoeler door de regelaar werd gebypassed wegens warmterugwinning, start er een timerfunctie wanneer het systeem weer overschakelt op gaskoelerbedrijf. De timerfunctie houdt de regeling gedurende de 'Bypass min. uit-tijd' in de gaskoelermodus, totdat een bypass weer is toegestaan.

⚠ Waarschuwing!

Houd er rekening mee dat de regelaar de gasdruk regelt. Als de regeling door de interne of externe hoofdschakelaar wordt stopgezet, wordt deze regeling ook stopgezet.

Als de compressoren zijn gestopt via de functie 'Ext. compressorstop' zal de regeling van de gasdruk doorgaan.

5.7.4 Ejectorregeling

Principe

Het ejectoreffect wordt bereikt wanneer de bewegende gasstroom vanuit de gaskoeler door een straalbuis wordt geduwd en vervolgens het gas / de vloeistof vanaf het MT-deel naar een mengkamer aandrijft. Het mengsel wordt ontvangen in het vloeistofvat.

Multi-ejector

De multi-ejector is leverbaar in verscheidene versies, waarbij de straalbuis, aanzuigpijp en mengkamer is geoptimaliseerd voor:

- 'Hogedruklift' (HP)** — een ejector die een kleinere massastroom, maar een hogere druk kan liften.

- 'Lagedruklift' (LP)** — een ejector die een grotere massastroom, maar lagere druk kan liften.

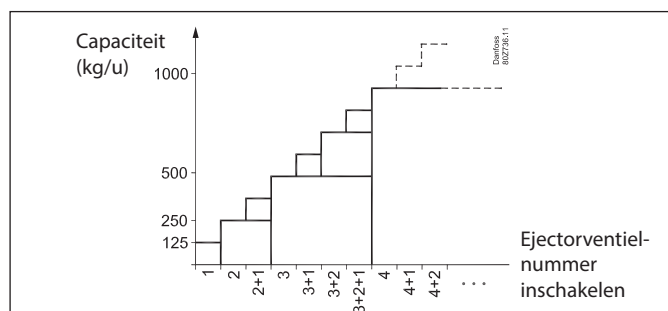
- 'Vloeistofejector' (LE)** — een ejector die is ontworpen om onder lage druk vloeistof in een gaskoeler te liften. De ejectoren vormen een integraal onderdeel van de drukregelstrategie in de gaskoeler. Het ejectortype dat de voorkeur heeft, wordt door het ejectorbereik bepaald. Afhankelijk van de systeemindeling, gelden er verschillende prioriteiten:

1. Ejectortype dat de voorkeur heeft, zolang de ejectorcapaciteit die de voorkeur heeft, beschikbaar is
2. Ejectortype dat niet de voorkeur heeft
3. Hogedrukklep wanneer er geen ejectorcapaciteit meer beschikbaar is.

De ejectorblokken bestaan uit verschillende vaste ejectoren met verschillende capaciteitsmaten. De maten zijn binair voor de vier kleinste en cyclisch voor de grootste. De ejectoren worden in een binair patroon geactiveerd om de gewenste capaciteit te realiseren.

- Voor 'Hogedruklift' (HP) kan het bijvoorbeeld het volgende worden: 125, 250, 500, 1.000, 1.000 en 1.000 kg/u.
- Voor 'vloeistoflift' kan dit bijvoorbeeld zijn: 200, 400 or 200+400 of 400+400 kg/u.
- Het combiblok kan ook bestaan uit een combinatie van gas- en vloeistofejectoren, waarbij één of twee vloeistofejectoren worden gebruikt.

Voorbeeld



Hier ziet u de start van een 'Hogedruklift'-regeling met vier ejectorventielen. De totale capaciteit kan worden geregeld tot ca. 1.875 kg/u. Als een HP-ejector met 6 ejectorkleppen wordt gebruikt, is de capaciteit tot 3.875 kg/u. Ejectorstap 4, 5 en 6 hebben dezelfde grootte (1.000 kg/u) en worden bediend om hetzelfde aantal cycli te hebben. De regelstrategie is hetzelfde voor LP-ejectoren, maar de massaflowcapaciteiten zijn ongeveer de helft van wat ze bij HP-ejectoren zijn.

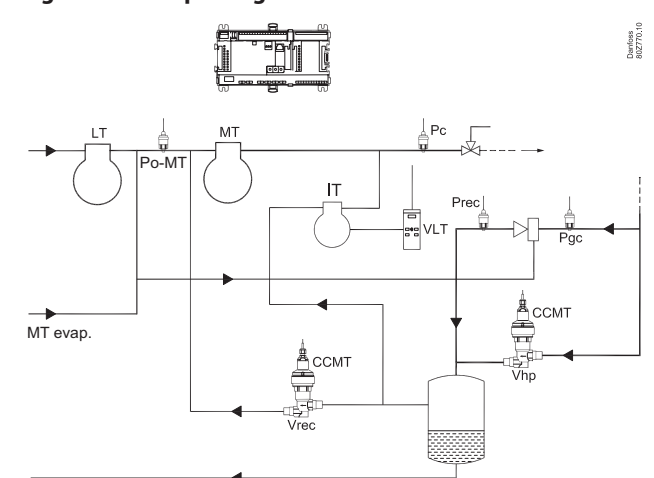
Vereisten

De vier kleinste ejectorkleppen, die vaker aan/uit worden geregeld dan de grotere ejectorkleppen, **moeten worden geregeld door de solid-state-relais van de regelaar**. Het mechanische relais zal niet bestand zijn tegen dit grote aantal koppelingen.

Regeling

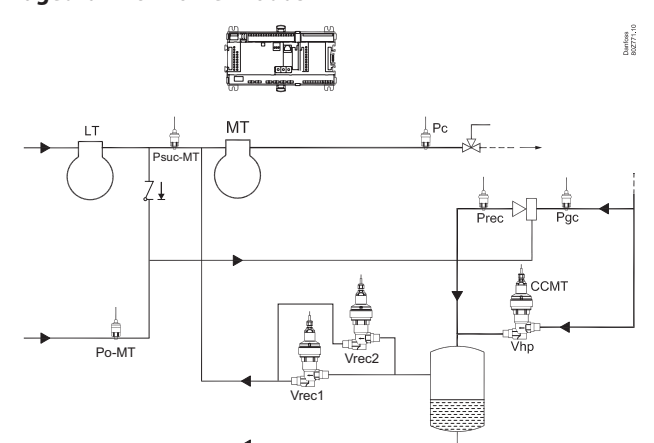
De regeling wordt bestuurd via een drukopnemer Pgc signaal. De neutrale zone ligt boven de referentiewaarde. De regelaar zal de ejectoren schakelen wanneer de druk buiten de neutrale zone komt.

Hogedruklifttoepassing



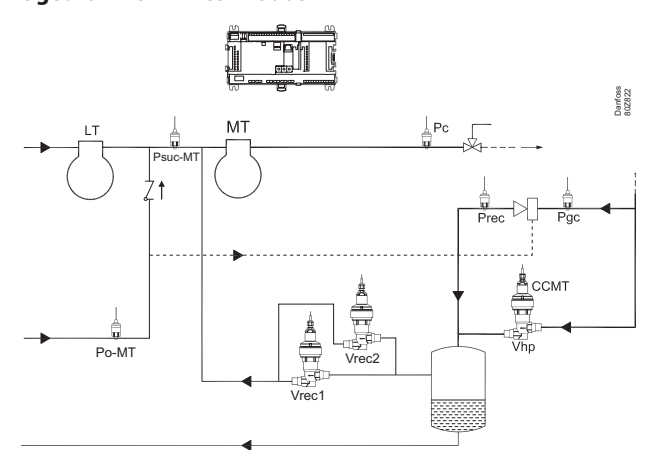
De HP-ejectorregeling is een uitbreiding van de regeling met parallelle compressie. In dit geval krijgt een deel van de massastroom een hoge lift van MT-zuiggroep naar IT-compressoren.

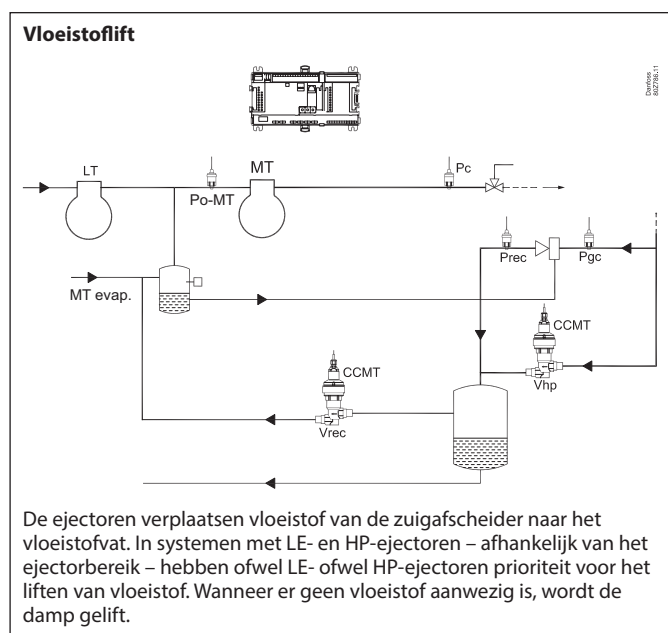
Lagedruklift – zomermodus



De LP-ejectorregeling heeft geen parallelle compressie. Hier wordt de hele massastroom verhoogd vanaf MT-verdampers tot het vloeistofvat. De terugslagklep voorkomt terugstroming naar MT-verdampers. Aflating van LT-compressoren naar de zuigleiding van de MT-compressor na de terugslagklep.

Lagedruklift – wintermodus



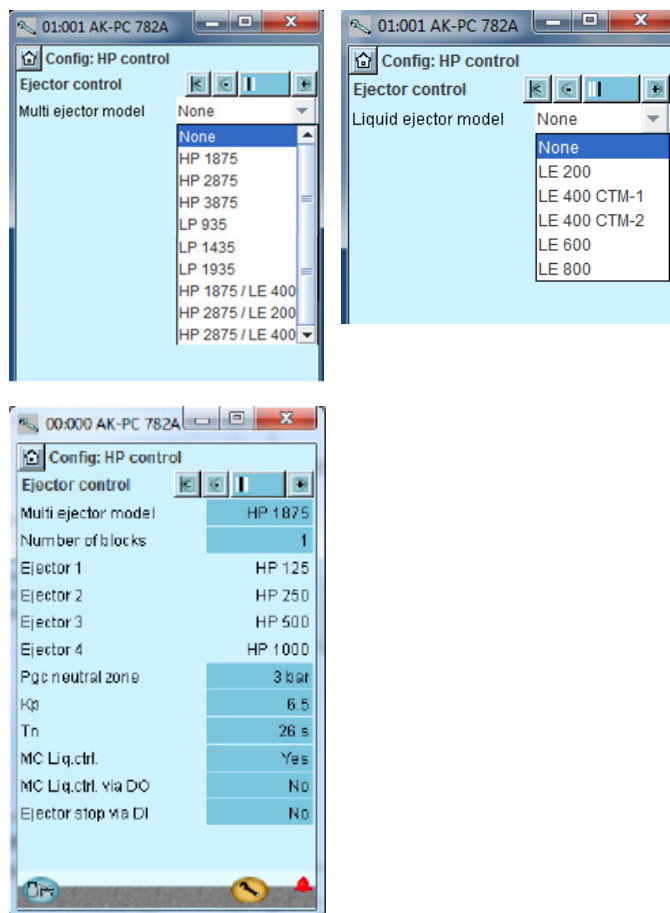


De regeling voor HP- en LP-ejectorsystemen worden weergegeven met de Vhp-klep parallel met de ejectoren aangebracht. Als de ejectorcapaciteiten voldoende zijn om de totale massastroom van de gaskoeler te beheren (er kunnen tot 4 ejectorblokken parallel worden aangebracht), is een Vhp-klep niet nodig. De regelaar vereist echter wel dat er instellingen en een uitgangssignaal aanwezig zijn alsof de klep wel aanwezig was.

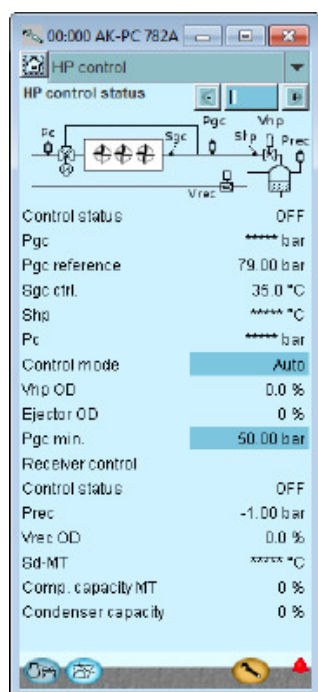
In systemen met adaptieve vloeistofregeling (ALC, Adaptive Liquid Control) moet een accumulator in de zuigleiding worden aangebracht. De ejectoren verplaatsen vloeistof van de zuigaccumulator naar het vloeistofvat. Als de ejector niet voldoende vloeistof kan verplaatsen, stijgt het vloeistofniveau. Daardoor bestaat de kans dat de compressor defect raakt. De regelaar moet een signaal voor het vloeistofniveau in de vloeistofafscheider kunnen genereren. Als het vloeistofniveau te hoog wordt of als de ejectoren zich buiten het toepassingsgebied bevinden, kan de regelaar een signaal verzenden via datacommunicatie en ook een relais activeren. De verdamperregelaars moeten het signaal voor een te hoog vloeistofniveau ontvangen, via de bedrading of via datacommunicatie (bij ontvangst via datacommunicatie moet de gebruikte systeemunit in staat zijn om deze communicatie door te geven). Wanneer de verdamperregelaars dit signaal ontvangen, schakelen ze de oververhittingsregeling van 'vloeistofstroming toegestaan' over naar droge expansie.

Instellingen

Deze instelling is gemaakt onder de HP-regeling bladzijde 2



Meetwaarden uit het overzichtsscherm



De mate van opening van de gedefinieerde ejectorventielen.

Het type en de grootte van de ejector

De eerste 6 zijn gasejectoren voor een hogedrukfluit. Daarna volgen er combinaties van gas- en vloeistofejectoren, die in hetzelfde blok zijn gemonteerd. Een gecombineerde gas-vloeistofconfiguratie is alleen mogelijk als de ejectoren in hetzelfde blok zijn gemonteerd.

Als de unit een afzonderlijk blok voor vloeistof heeft, moet het 'gasblok' worden geselecteerd als enkel gas. Het 'vloeistofblok' moet in dat geval afzonderlijk worden ingesteld, zoals in de volgende afbeelding.

Aantal blokken

Bij selectie van meerdere blokken wordt de elektrische aansluiting naar een ejector op een andere manier uitgevoerd.

Gas: hierbij wordt voor elke ejector in blok 1 één uitgang gereserveerd.

Bij gebruik van meerdere blokken moeten de volgende blokken parallel aan het eerste blok worden aangesloten.

Vloeistof: hierbij wordt voor elke ejector één uitgang gereserveerd, ongeacht het aantal blokken en ongeacht of het een gecombineerd gas-vloeistofblok betreft. Elke vloeistofejector heeft zijn eigen aansluiting, wat betekent dat vloeistofejectors niet parallel mogen worden aangesloten.

MC Liq. ctrl.

De functie wordt ingesteld op 'ja' als de verdamperregelaars van de unit het gebruik van badverdampers toestaan. Als 'ja' is geselecteerd, moet AK-PC 782A een niveausignaal kunnen ontvangen van de vloeistofafscheider. De ejectorregeling zal dan op dit signaal reageren en het 'MC Liq. ctrl.' stoppen als het niveau in de vloeistofafscheider te hoog wordt. De ejectorregeling zal het 'MC Liq. ctrl.' ook stoppen als de drukcondities rond de ejector afwijken van de verwachte condities. Dat wil zeggen, als de ejectoren de beweging van de vloeistof niet kunnen bijhouden.

MC Liq ctrl. via DO

Als de instelling 'ja' wordt geselecteerd, wordt er een relaisuitgang gereserveerd. De uitgang wordt geactiveerd als de ejectorregeling het gebruik van een 'MC Liq. ctrl.' kan aanraden en wordt gedeactiveerd als het 'MC Liq. ctrl.' moet stoppen. Wanneer de verdamperregelaars het signaal 'MC Liq. ctrl. stoppen' ontvangen, schakelen ze van een oververhittingsregeling over naar droge expansie.

MC Liq. discard map

MC Liq. ctrl. gebruikt alleen hoogniveauschakelaar en timer.

Ejectorstop via DI

Wanneer u een externe contactfunctie wilt gebruiken die de ejectorfunctie kan stoppen, dan moet deze hier worden toegevoegd.

MC Liq. ctrl-statusbeschrijving:

Hoofdschakelaar UIT:

Hoofdschakelaar is UIT op de regelaar.

Hoog niveau:

Het niveau in de zuigaccumulator is te hoog.

Geen lift:

Er worden geen ejectoren binnen het toepassingsgebied bediend.

Geen Ej.Cap:

De ejectoren zijn uitgeschakeld en kunnen daarom onvoldoende flow leveren.

Timer:

De regelaar verlaagt het vloeistofniveau in de zuigaccumulator voordat MC Liq-regeling is toegestaan.

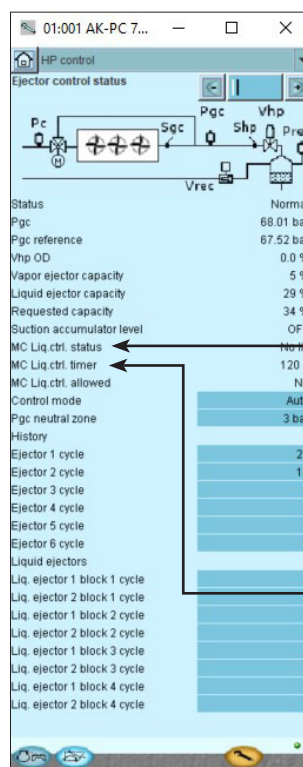
Toegestaan:

De timer is verlopen en de ejectoren kunnen actieve ALC hanteren.

Deze timer toont de resterende tijd, voordat de 'MC Liquid control' weer wordt vrijgegeven na het stoppen ervan, bv. vanwege een 'Geen Ejec. Cap'-signaal, 'De ejectoren bevinden zich buiten het toepassingsgebied' of omdat de niveauschakelaar een volle afscheider heeft gedetecteerd.

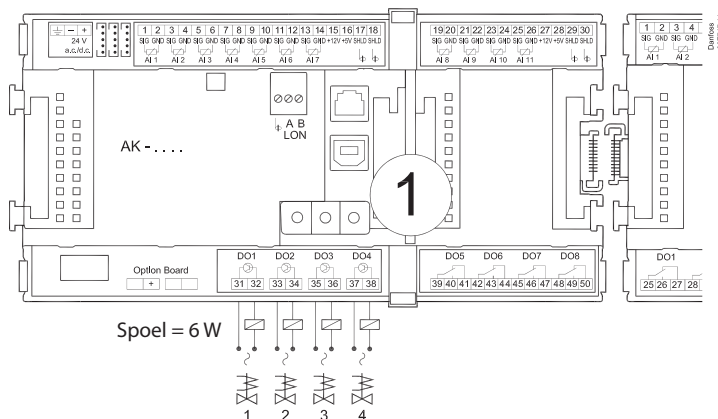
Een ejectorventiel moet niet vaker dan eenmaal per minuut worden afgeschakeld gedurende een gemiddelde van 24 uur.

Wanneer de wijziging frequenter is, dan moeten de parameters Pgc neutrale zone, Kp en Tn gewijzigd worden. De waarden in de velden zijn totaalwaarden sinds de laatste reset.



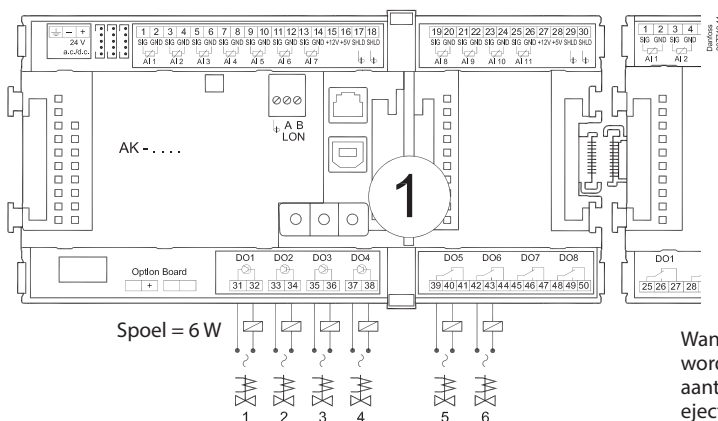
Aanbevolen aansluitingen

4 stappen



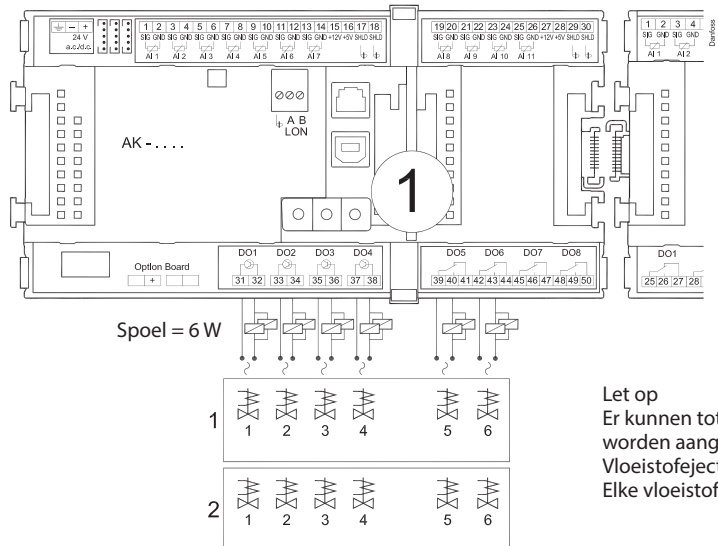
Ejector	HP
1	kg/u
2	125
3	250
4	500
5	1000
6	1000

6 stappen, 3.875 kg/u



Wanneer ejectoren van dezelfde grootte moeten worden gekoppeld, wordt de ejector met het laagste aantal cycli als eerste ingeschakeld. Dan volgt de ejector met het op een na laagste aantal cycli enz.

6 stappen, 7.750 kg/u



Let op
Er kunnen tot vier ejectoren van gelijke grootte parallel worden aangesloten op dezelfde solid-state-relais. Vloeistofejectoren worden niet parallel aangesloten. Elke vloeistofejector heeft een eigen uitlaat.

Alarmtekst

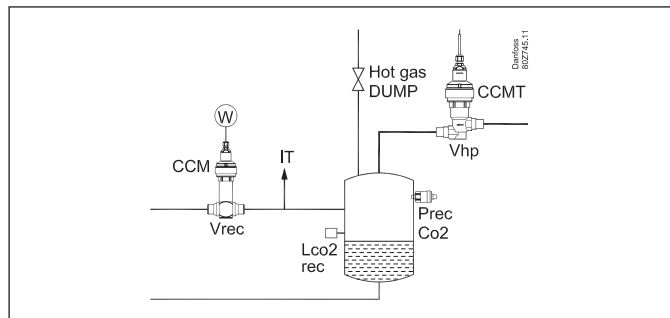
Instellingen	Prioriteit (fabriek)	Engelse alarmteksten	Beschrijving
Ejector			
-	Hoog	Ejector nood	Geen signaal van Pgc. De mate van opening van de ejectorventielen wordt geforceerd geregeld tot een gemiddeld geregistreerde mate van opening.
-	Hoog	Handmatige ejectorregeling	De ejectorregeling is handmatig gestopt

5.7.5 Vloeistofvatregeling

De druk in het vloeistofvat kan zo worden geregeld dat die op een ingesteld referentiepunt wordt gehouden. Om dat te doen, coördineert de vloeistofvatregeling de acties van de volgende actuators, indien geconfigureerd:

- Vloeistofvatklep Vrec
- IT-compressorgroep (optioneel)
- Heetgasdump (optioneel)
- Extra klep Vrec (optioneel), die gelijktijdig met of na de vorige actief is.

Er moet een drukopnemer in het vloeistofvat zijn geïnstalleerd.

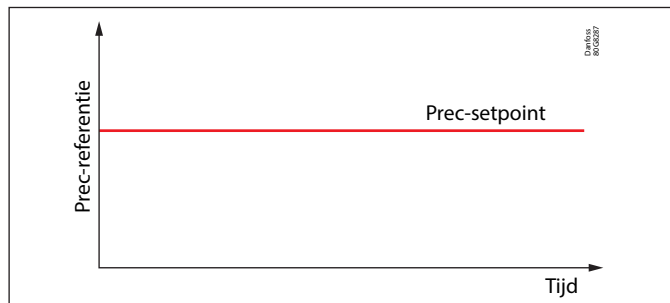


Vloeistofvatreferentie

De druk kan worden geregeld in een van de volgende modi, afhankelijk van de methode die wordt gebruikt om de referentie van het vloeistofvat te berekenen, ingesteld in 'Prec ref. modus':

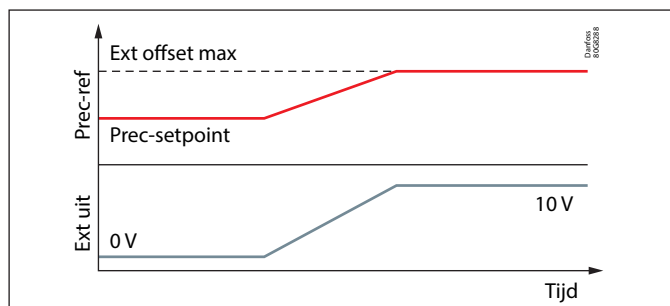
Vaste SP

De vloeistofvatregeling werkt bij een vast setpoint dat door de gebruiker is gedefinieerd.



Ext. offset

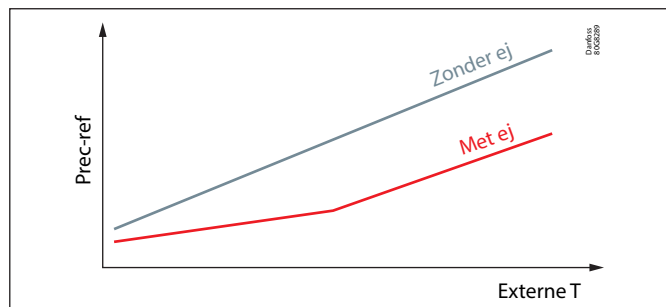
Heeft dezelfde referentie als het vaste setpoint, maar kan via een analoge ingang worden verschoven tot 'Ext. offset max'.



IT-optimalisatie

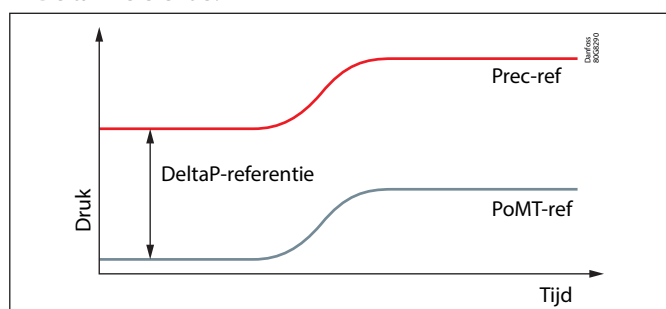
De druk in het vloeistofvat is geoptimaliseerd om de COP te maximaliseren. De optimale referentie wordt berekend op basis van IT-compressoren of ejectoren, indien geïnstalleerd.

Wanneer Sgc tussen 15 en 20 °Clgt, wordt de vloeistofvatreferentie verlaagd tot 2 bar boven de MT-referentie.



Delta P

De ingestelde referentie wordt zo laag mogelijk gehouden, zodat delta P boven de MT-drukreferentie blijft. Delta P wordt ingesteld in 'Delta P-referentie'.



In elke modus wordt de referentie begrensd tussen 'Prec min. referentie' en 'Prec max. referentie'.

In elke modus, behalve de Delta P-modus, is het mogelijk om bij het selecteren van de optie 'Inschakelen Delta P min' de referentiewaarde hoger te houden dan PoMT + 'Delta P-referentie'.

Als de airco-ondersteuning is ingeschakeld, kan optioneel een verdere begrenzing worden toegepast. (Zie de paragraaf over airconditioning voor meer informatie.)

In de ondersteunde of automatische modus kan de setpointmanager de vloeistofvatreferentie wijzigen (zie de paragraaf 'Setpoint Management' in deze gebruikershandleiding).

De Vrec-klep en de IT-groep delen dezelfde referentie. De regelstrategie bepaalt de beste actuator bij de huidige bedrijfsomstandigheden en regelaarstatus.

Vrec-klep

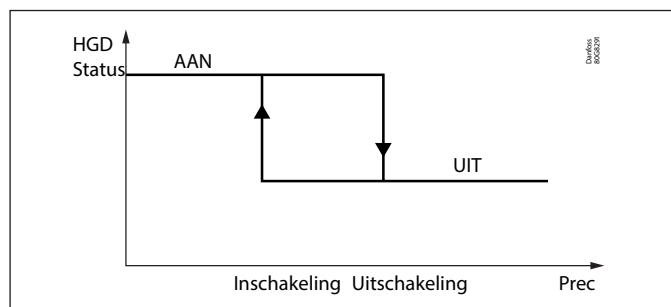
De regeling van de vloeistofvatklep is gebaseerd op een PI-algoritme. De gebruiker kan de minimale en maximale openingsgraad voor de actuator specificeren. Om te voorkomen dat CO₂ uit de zuigleiding vrijkomt, is de klep volledig gesloten (waarbij OD min wordt overschreven) wanneer niet alle MT-compressoren beschikbaar zijn, bv. wanneer alle MT-compressoren in een alarmtoestand zijn.

Wanneer de IT-compressorgroep wordt geregeld, wordt de klep gebruikt als secundaire actuator, die werkt op een hogere (+4 bar) referentie. Onder deze referentie wordt de klep gesloten gehouden als die al gesloten was. Boven deze referentie wordt de klep geregeld op basis van een normaal PI-algoritme.

Heetgasdump

In een zeer koud klimaat bestaat het risico dat de vloeistofvatdruk systematisch te dicht bij het MT-circuit komt. Het verschil in de verdampers is dan misschien niet voldoende om koeling te garanderen.

Om dat te voorkomen, kan een stortklep voor heetgas worden geïnstalleerd die de afvoerleiding van de compressoren met het vloeistofvat verbindt (heetgasdump). Om de druk in het vloeistofvat snel te herstellen, schakelt de regelaar het heetgas naar het vloeistofvat in als de druk lager wordt dan de 'inschakelgrens'. Het heetgas zal weer worden uitgeschakeld wanneer de druk weer hoger wordt dan de 'uitschakelgrens'.



IT-compressorgroep (parallele compressoren)

De parallele compressie (tussentemperatuur, 'IT') wordt geregeld door de IT-zuiggroep die de aanvragen vanuit de vloeistofvatregeling afhandelt.

Zie de paragraaf 'Parallele compressie' voor meer informatie.

Noodcapaciteit

Als er een fout optreedt in de drukopnemer van het vloeistofvat, coördineert de vloeistofvatregeling de actuators op de volgende manier:

- Vrec is ingesteld op nood-OD, proportioneel geschaald met Sgc-sensor en MT-uitvoercapaciteit
- IT is ingesteld op noodcapaciteit, proportioneel geschaald met MT-uitvoercapaciteit
- Heetgasdump is gesloten

Onder normale bedrijfsomstandigheden slaat de regelaar de gemiddelde actuatorpositie voor Vrec (laatste 24 uur) en IT (laatste 1 uur) op, waarbij rekening wordt gehouden met de huidige bedrijfsomstandigheden van de installatie.

Het gemiddelde voor Vrec wordt berekend op basis van de periodes waarin Vrec de vloeistofvatreferentie regelt (d.w.z. het is de primaire actuator).

Airconditioning

De parameter 'AC-ondersteuning' maakt het mogelijk om de airconditioning in te schakelen. Als de functie is ingeschakeld, zijn het ingangssignaal 'AC-verzoek' en het uitgangssignaal 'AC-vrijgave' beschikbaar in de I/O-configuratie.

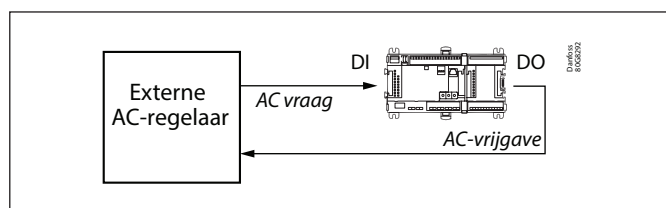
Wanneer een signaal van een externe regelaar wordt ontvangen bij de ingang 'AC-verzoek', geeft de regelaar AC vrij als de huidige omstandigheden dat toelaten.

'AC-status' geeft de informatie over de AC-vrijgave of de reden waarom die niet wordt vrijgegeven:

- **Prec-sensorfout** Fout in drukopnemer vloeistofvat
- **Lage Prec:** Prec onder 'AC-vorstbeveiliging' (2 °C, niet configureerbaar)
- **Hoge Prec:** 'Prec boven 'AC uitschakelen' (zie details in 'Veiligheidsprocedures')
- **Hoge Po-MT:** PoMt boven 'Max. alarm' voor MT
- **IT niet beschikbaar:** IT-koelgroep is niet beschikbaar in een installatie met parallele compressie (compressor in alarmtoestand)

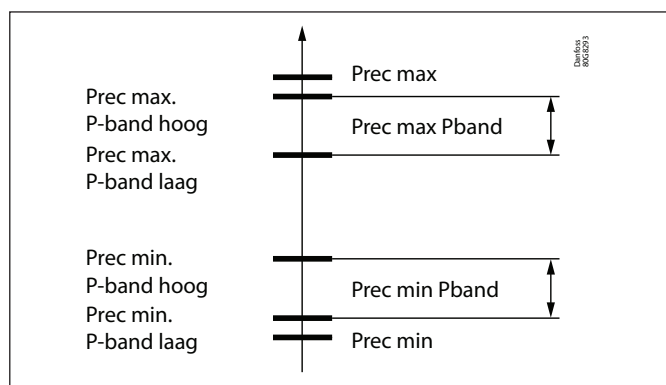
- **Timer:** AC niet vrijgegeven, wacht tot de timer is verstreken
- **Niet aangevraagd** Geen AC-aanvraag
- **Actief:** Airconditioning wordt vrijgegeven

Het is mogelijk om grenzen in te stellen voor de Prec-referentie die moet worden gebruikt wanneer de AC wordt vrijgegeven (parameter 'AC Prec-limieten'): de referentie voor de vloeistofvatdruk wordt binnen de door de gebruiker ingestelde grenzen gehouden ('AC Prec min/max ref'). Als het signaal weer stopt, worden de vloeistofvatreferenties niet meer begrensd.



5.7.6 Veiligheidsprocedures

Bij een hoge of lage vloeistofvatdruk is het mogelijk om veiligheidsacties te configureren binnen twee proportionele banden.



Hieronder vindt u de beschrijving van de acties.

Acties bij hoge vloeistofvatdruk

Het voorkomen van een hoge vloeistofvatdruk is belangrijk voor de veiligheid van het systeem, maar drastische acties brengen de functionaliteit van andere subsystemen in gevaar. AK-PC 782A biedt daarom verschillende opties:

AC annuleren	altijd actief
Warmteterugwinning beperken	altijd actief
Ventilatorcapaciteit verhogen	altijd actief
MT-capaciteit verlagen	optioneel, standaard aan
Ejector- en Vhp-capaciteit verlagen	optioneel, standaard uit

Acties bij hoge vloeistofvatdruk worden uitgevoerd wanneer de Prec-meting tussen *Prec max P-band laag* en *Prec max P-band hoog* komt; dit bereik wordt max P-band genoemd.

AC uitschakelen

Zodra de vloeistofvatdruk in de P-band komt, wordt de airconditioning gedeactiveerd. Eenmaal gedeactiveerd blijft de airconditioning gedurende een vooraf ingestelde tijd gedeactiveerd.

Warmteterugwinning beperken

Als Prec zich in de maximale P-band bevindt, wordt de Sgc-referentie niet verhoogd vanwege het verzoek om warmteterugwinning.

Afnemende MT-capaciteit (optioneel):

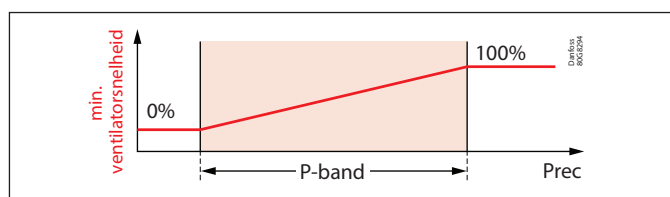
Dit is actief wanneer MT-uitschakeling bij hoge Prec is ingeschakeld.

Wanneer de vloeistofvatdruk 75% bereikt van de max. P-band, zal de MT elke 30 seconden 25% van de huidige uitvoercapaciteit uitschakelen. Er geldt een vertraging voordat de capaciteit weer mag toenemen.

Ventilatorsnelheid verhogen en Vhp, ejector verlagen (optioneel)

Deze gaskoeleracties zijn afhankelijk van de gebruikersinstelling 'Vhp sluiten bij hoge Prec' en of er wel of geen ejectoren zijn geïnstalleerd.

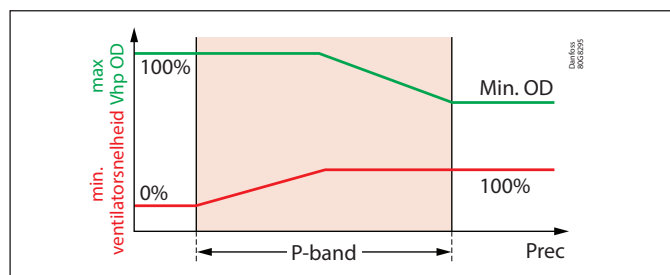
Voorbeeld 1: de optie 'Vhp sluiten bij hoge Prec' is uitgeschakeld:
De minimale ventilatorsnelheid wordt geleidelijk verhoogd van 0-100% over de volledige P-band.



Voorbeeld 2: de optie 'Vhp sluiten bij hoge Prec' is ingeschakeld – geen ejectoren geïnstalleerd:

In de onderste helft van de P-band wordt de minimale ventilatorsnelheid verhoogd van 0-100%.

In de bovenste helft wordt de maximale openingsgraad van de hogedrukklep verlaagd van 100% naar Min. OD.

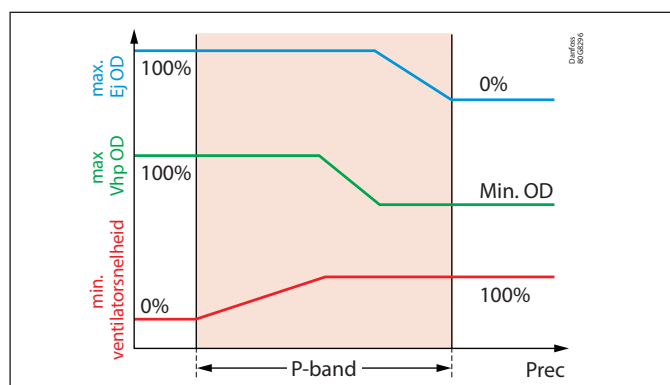


Voorbeeld 3: de optie Vhp sluiten bij hoge Prec is ingeschakeld – met geïnstalleerde ejectoren:

In de onderste helft van de max. P-band: de minimale ventilatorsnelheid wordt verhoogd van 0-100%.

In het bereik van 50-75% van de max. P-band, wordt de maximale openingsgraad van de hogedrukklep verlaagd van 100% naar Min. OD. De minimale openingsgraad van de hogedrukklep blijft van toepassing om een betrouwbare Sgc-sensormeting te garanderen.

In het bereik van 75-100% van de max. P-band, worden de ejectoren geleidelijk gesloten.



5.7.7 Acties bij lage vloeistofvatdruk

Het voorkomen van een lage vloeistofvatdruk is belangrijk voor koeling. Naast het gebruik van de vloeistofvatactuatoren voor het verhogen van de vloeistofvatdruk, wordt de warmteterugwinning uitgeschakeld en kan de gebruiker de optie 'Vhp openen bij lage Prec' in schakelen in het configuratiemenu 'Vloeistofvatregeling'.

Warmteterugwinning uitschakelen

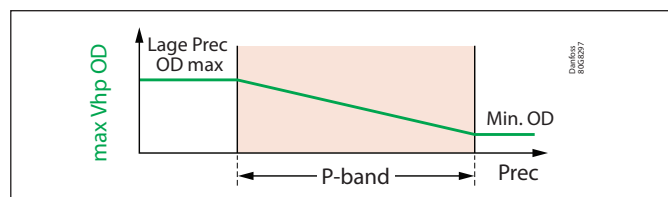
Warmteterugwinning heeft een lagere prioriteit dan het handhaven van een voldoende hoge druk in het vloeistofvat. Daarom schakelt de regelaar de warmteterugwinning uit als Prec lager is dan 'WTW uit'. Na deactivering bedraagt de minimale deactiveringstijd 10 minuten.

AC annuleren voor vorstbeveiliging

Wanneer het temperatuurniveau in het vloeistofvat te laag is, kunnen de AC-leidingen vorstschade oplopen. Om dat te voorkomen, wordt de airconditioning uitgeschakeld wanneer de vloeistofvatdruk lager is dan 'AC-vorstgrens'. Eenmaal gedeactiveerd blijft de airconditioning gedurende een vooraf ingestelde tijd gedeactiveerd. 'AC-vorstgrens' is de druk die overeenkomt met een verzadigingstemperatuur van 2 °C.

Vhp openen bij lage Prec:

Als deze functie is ingeschakeld, wordt de minimale OD voor Vhp geleidelijk verhoogd van 'Vhp min. OD' naar 'Vhp max. OD lage Prec' als een P-bandregeling wanneer de vloeistofvatdruk daalt van 'Prec min. P-band hoog' naar 'Prec min. P-band laag'. Na 5 minuten stopt de laatste compressor en kan de Vhp volledig sluiten, ongeacht een eventuele minimale OD.



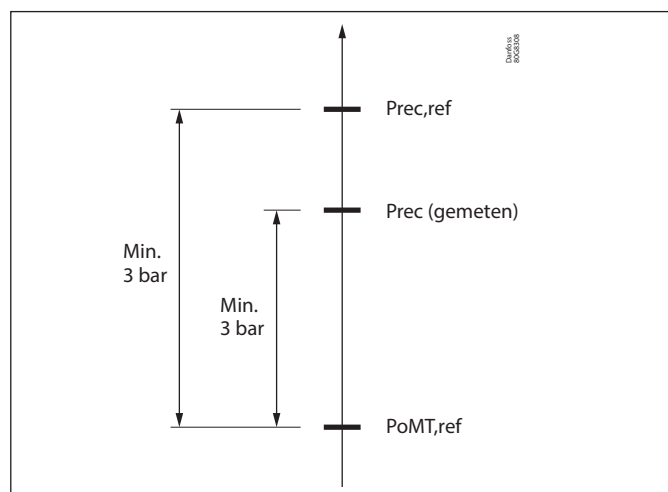
Bij gebruik in koude omstandigheden:

Als Shp kouder is dan de verzadigingstemperatuur van 'Prec min. P-band hoog', wordt de functie uitgeschakeld. Er wordt aangenomen dat een lage Sgc het probleem is en geen lage belasting.

Laagste PoMT,ref bij lage Prec

Het setpoint management handhaaft een verschil van minstens 3 bar tussen de MT- en vloeistofvatreferenties.

Het is mogelijk dat de regelaar de Prec niet op het setpoint kan houden. Dat kan bijvoorbeeld gebeuren wanneer de buiten-temperatuur zeer laag is en de belasting laag. Zo nodig wordt de Po-referentie voor het MT verlaagd tot 3 bar onder de gemeten Prec.



5.7.8 Parallele compressie

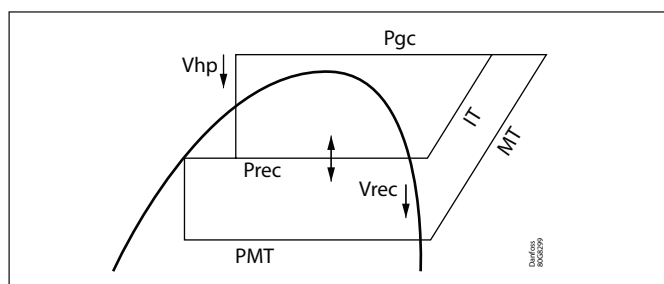
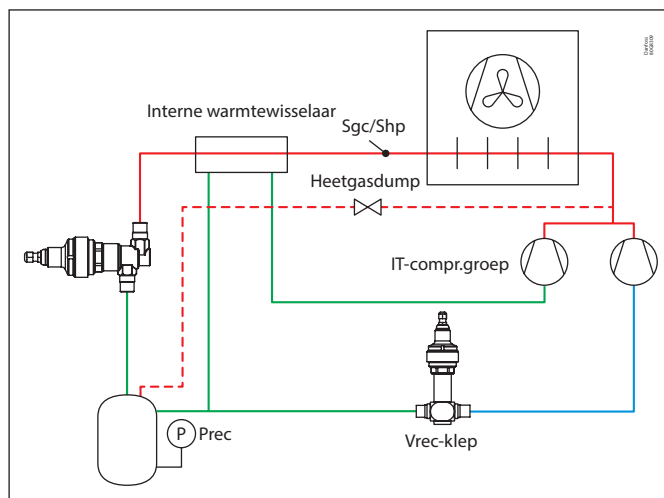
Op transkritische systemen die zijn geïnstalleerd in een iets warmere omgeving, zal de COP aanzienlijk worden verbeterd door gebruik te maken van parallelle compressie. Hierbij worden een of meer compressoren gebruikt om de druk in het vloeistofvat te handhaven tijdens warmere periodes wanneer de buitentemperatuur hoog oploopt – hoofdzakelijk tijdens de zomermaanden. De parallelle compressie (tussentemperatuur, 'IT') wordt geregeld door de IT-zuiggroep.

Die ontvangt het verzoek van de vloeistofvatregeling om de compressor zo nodig te starten, zodat de vloeistofvatdruk op het gewenste niveau wordt gehouden.

Op de pagina over 'Cap.regelstatus IT' is het mogelijk om de 'IT-comp. vraag' weer te geven, aan de hand van het regelalgoritme vloeistofvat gevraagde regeling. Hieronder vindt u de lijst met mogelijke waarden:

- Vrijloop: regeldruk als normale zuiggroep
- Geforceerde start: regeldruk maar de start wordt geforceerd boven de minuszone
- Geen cap.wijziging: capaciteit blijft vergrendeld op huidige capaciteit
- Volledige stop: compressoren worden geforceerd gestopt
- Vloeistofvat noodgeval: pas de berekende capaciteit bij een noodverzoek toe tijdens een Prec-sensorfout

Het kan zijn dat de IT-zuiggroep niet in staat is om het verzoek van het vloeistofvat uit te voeren, bv. wanneer compressoren in een alarmtoestand staan. In dat geval gebruikt de vloeistofvatregeling Vrec als primaire actuator.



Vereisten om IT toe te staan

De vloeistofvatregeling voorkomt het gebruik van parallelle compressie in omstandigheden die inefficiënt kunnen zijn voor de installatie of gevaarlijk kunnen zijn voor de compressoren. Hieronder staan de voorwaarden waaraan moet worden voldaan voordat de IT-compressor wordt gestart:

- Sgc-referentie hoger dan 'IT comp. Sgc min.'
- Shp-sensor hoger dan 'IT comp. Sgc min.' Bij een Shp-sensorfout of als Shp niet is geconfigureerd, wordt Shp gebruikt.
- MT-compressoren niet in minuszone
- 'Laagdoorlaat gefilterde openingsgraad voor Vrec is groter dan de 'IT start Vrec OD''

Als niet aan al deze voorwaarden wordt voldaan, zal het verzoek van de vloeistofvatregeling 'Volledige stop' zijn en geeft 'Statusinformatie' de reden daarvoor weer.

Wanneer de IT-compressor draait, is de enige voorwaarde om te blijven draaien dat de Sgc-referentie hoger is dan 'IT comp. Sgc min.' minus 2 K.

Opmerking: in noodsituaties worden de bovenstaande vereisten vereenvoudigd als IT de hoofdkoeling kan beschermen: d.w.z. een inefficiënte werking is toegestaan.

Versnelling van belasting in vloeistofvat

Na het starten van de regelaar is de Vrec-klep verantwoordelijk voor het regelen van de vloeistofvatdruk (1).

Vrec zal Prec blijven regelen totdat de openingsgraad van het filter (zie het einde van deze paragraaf) hoger is dan de waarde 'IT start Vrec OD'. Daarna zal de IT-compressor pas opstarten (2).

De status van de Vrec/IT-schakelaar wordt weergegeven in 'IT-startteller' op de statuspagina voor het vloeistofvat. De status bereikt 100% wanneer de Vrec-klep voldoende geopend is om over te schakelen naar een IT-regeling.

De regelaar zal nu het toerental van de IT-compressor regelen, zodat de druk in het vloeistofvat wordt gehandhaafd op het gewenste niveau.

Wanneer de IT-compressor start, wordt de Vrec-klep onmiddellijk gesloten op basis van de waarde van de parameter 'IT comp. start' en blijft uit veiligheidsoogpunt regelen met een hogere referentie. Als IT de max. capaciteit bereikt, wordt de capaciteit vergrendeld en wordt de Vrec-referentie verlaagd tot de huidige Prec-referentie. De Vrec regelt Prec bij de huidige referentie (3).

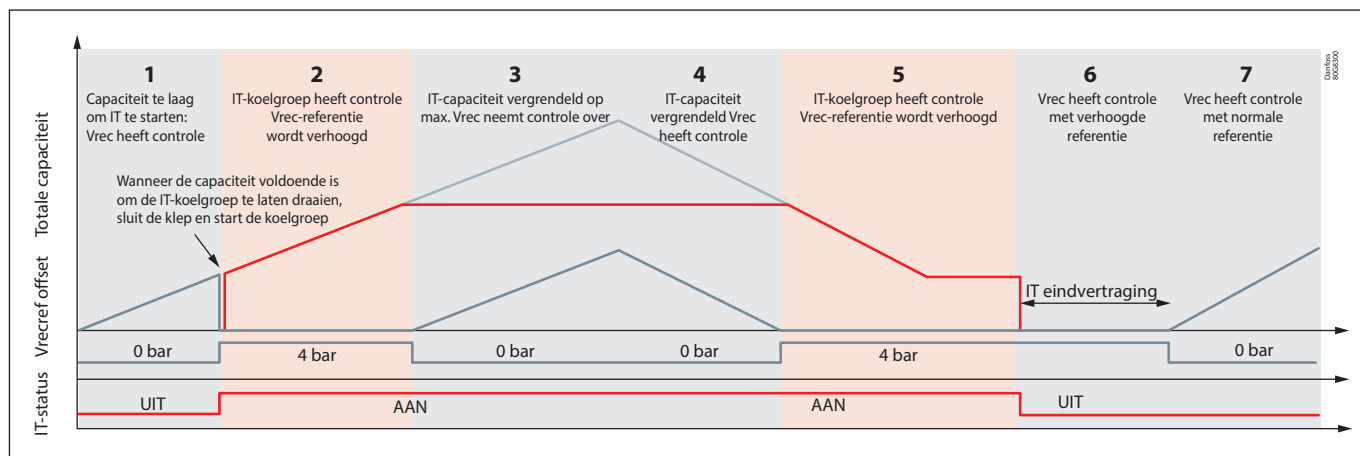
De parameter 'IT startvertraging filter' is de tijdconstante voor het filteren van Vrec en zorgt voor een korte vertraging voordat de IT-compressor de controle overneemt. Dat zorgt ervoor dat de belasting voldoende stabiel en hoog is om de IT-compressor te starten.

Vertraging van belasting in vloeistofvat

Wanneer de dampbelasting in het vloeistofvat afneemt, blijft de Vrec de Prec regelen tot de huidige referentie totdat Vrec wordt gesloten.

(4) Zodra de Vrec gesloten is, neemt IT de controle over. IT regelt Prec totdat de huidige Vrec-referentie wordt verhoogd (5). De IT-functie wordt gestopt wanneer de pump-downgrens wordt bereikt. Wanneer IT is gestopt, regelt de Vrec Prec naar de huidige referentie.

De parameter 'IT einde vertraging' definieert de tijd dat de IT-compressor moet worden gestopt, voordat de regeling wordt overgenomen door het ventiel. Een hoge waarde zal het aantal draaiuren van de IT-compressor verhogen.



Vertraging van IT-respons

Ook wanneer IT-koelgroep de controle heeft, kan de respons van het systeem worden vertraagd door een compressortimer. In dat geval wordt Vrec gebruikt om de juiste druk te handhaven. Zie onderstaande afbeelding.

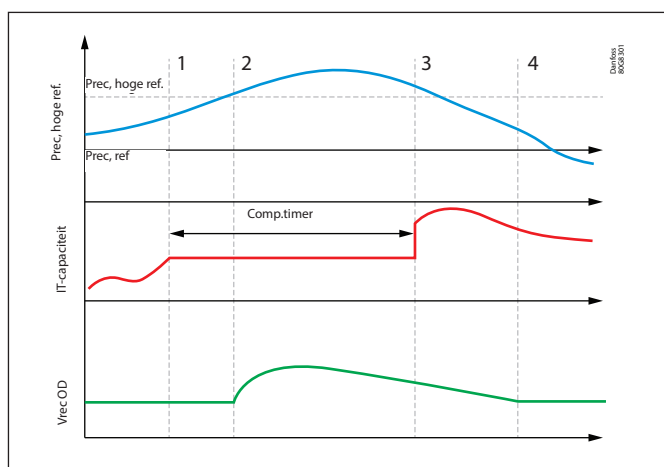
Prec begint te stijgen (1).

Prec bereikt de activeringsgrens (2) voor de bypassklep die start om de IT-koelgroep te helpen. De klepregeling werkt als beveiliging bij de hogere referentie.

Wanneer de compressortimer is verstreken (3), start de IT-koelgroep de compressor. Prec begint snel te dalen.

De Vrec-klep sluit en wordt gedeactiveerd (4).

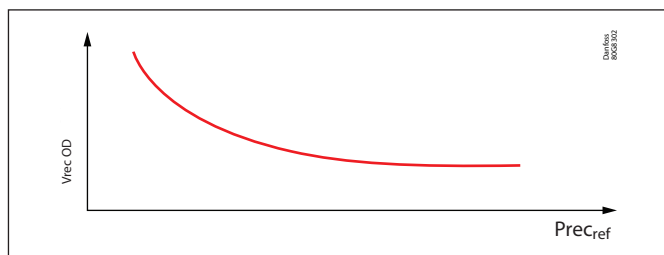
De IT-koelgroep regelt zoals gewoonlijk.



IT smart start

De ideale instelling voor IT start Vrec OD verandert met de bedrijfsomstandigheden – zowel de vloeistofvatdruk als de MT-zuigdrukreferentie zijn vaak vlottende referenties.

De regelaar kan automatisch de IT start Vrec OD berekenen als IT smart start is ingeschakeld, de juiste groottes en snelheid zijn ingesteld voor de IT-compressoren en de Vrec-klep is ingesteld.



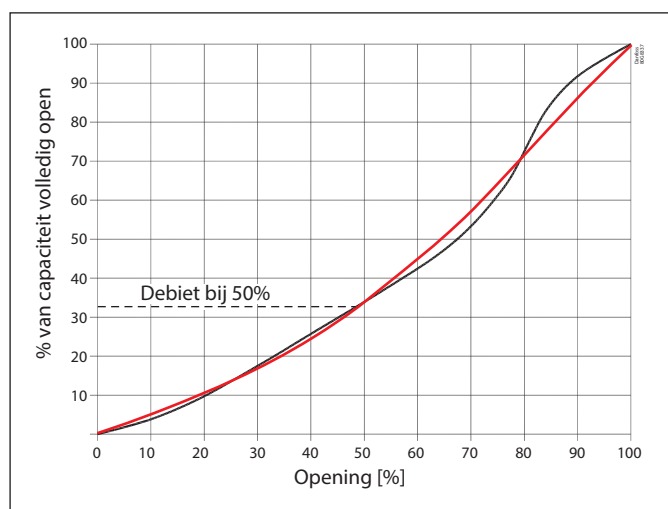
Om de functie te activeren, moet de gebruiker **IT smart start inschakelen** instellen op 'Ja'. (Als deze parameter is ingesteld op 'Nee', vindt het omschakelen van Vrec naar IT plaats bij een vaste **IT start Vrec OD**.)

Het model is gebaseerd op informatie over **Type Vrec-klep** in de I/O-configuratie.

Bij gebruik van ondersteunde **Danfoss kleppen** is er geen extra informatie nodig: de regelaar zal dan gebruikmaken van een interne modelcorrelatie.

Voor **andere typen kleppen** kan 'Door gebruiker gedefinieerd' worden geselecteerd. De gebruiker specificeert:

- Motoreigenschappen (alleen voor stappenkleppen)
- Kv-klep [m³/h]: Kv-parameter van de klep
- Debiet bij 50% [%]: Debiet % bij OD = 50%, afhankelijk van de klepkarakteristieken. Het definieert de vorm van de klepcurve.



Op de statuspagina geven de volgende uitlezingen het gedrag van de regeling weer.

IT start Vrec OD:

Huidige berekende openingsgraad van de bypassklep die bepaalt wanneer er van de bypassklep naar de IT-compressoren moet worden overgeschakeld.

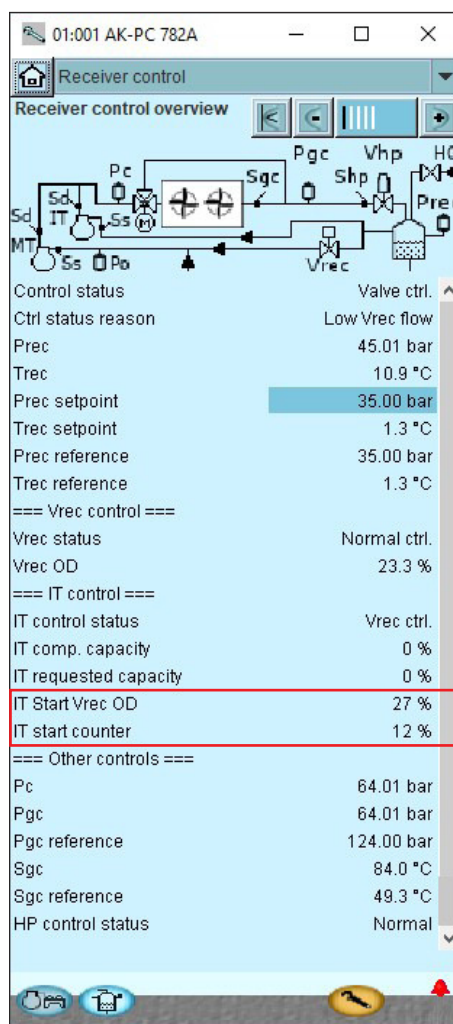
IT startteller:

Indicatie van de afstand tot het schakelpunt. De omschakeling van Vrec naar IT gebeurt wanneer deze waarde 100% bereikt.

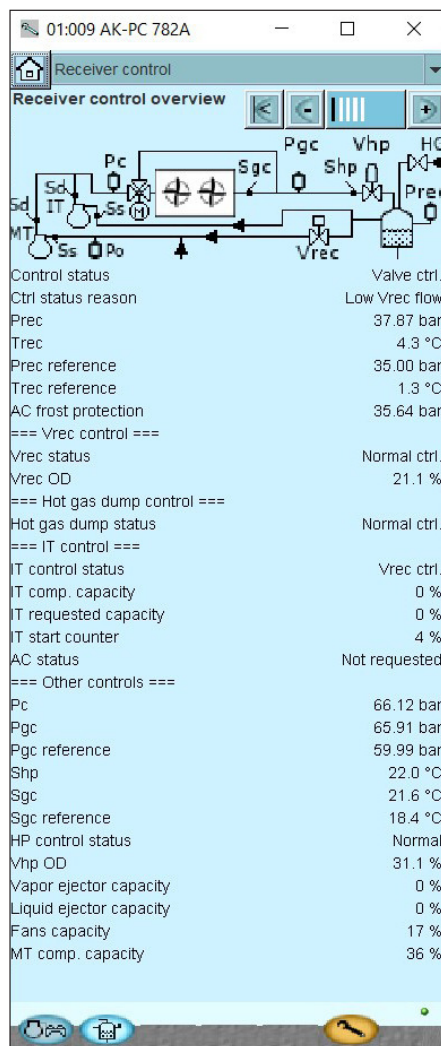
Overzicht van ondersteunde kleppen:

- CCM 10-20-30-40 (alleen stappenmotor)
- CCMT 3L-5L-8L-10L (alleen stappenmotor)
- CCMT 2-4-8-16-24-30-42 (alleen stappenmotor)
- ICM 20A, 25A, 32A, 40A, 50A, 65A (alleen spanning AO)
- ICM 20A-33, 25A-33 (alleen spanning AO)

Vrec 1	2 - 10	User def...
Max operating Steps		1100
Hysteresis		0
Step Rate		200
Holding Current		40 %
Overdrive Init		10 %
Phase Current		100
Soft landing init		None
Failsafe pos.		0 %
Kv valve		1.0 m ³ /h
Flow at 50%		30 %



Meetwaarden uit het overzicht



Regelinformatie

Regelsensor en referenties

Specifieke informatie over de actuator

Andere bedieningselementen

'Reden regelstatus' geeft aan waarop de regelaar reageert:

Lage Sgc-ref:

Lage Sgc-referentie

Lage Sgc:

Lage Sgc-temperatuur

Lage Shp:

Lage Shp-temperatuur

MT in -zone:

MT in minus-zone

Laag Vrec-debiet:

Te laag debiet via Vrec

Normaal:

Geen belemmeringen, normale regeling

Vrec handmatig:

Vrec-klep staat in handmatige modus

IT op max.:

IT werkt op maximale capaciteit

IT niet beschikbaar:

IT kan niet starten (compressoralarmen)

MT niet beschikbaar:

MT kan niet starten (compressoralarmen/timers)

Prec-sensorfout:

Prec-sensorfout

IT eindvertraging:

IT houdt de controle na het stoppen, waardoor herstarten mogelijk is

Standaard:

Niets toe te voegen aan de status

'Regelstatus' geeft aan wat de regelaar doet:

UIT:

Hoofdschakelaar staat UIT

Fout/noodgeval

Fout vloeistofvatsensor

Klepreg.

Vloeistofvatklep is voor de primaire regeling

IT-reg.

IT-groep is voor de primaire regeling

Heetgasdump

Heetgasdump is actief

Stand-by

Geen regelactie

5.8 Setpoint management

Introductie

De complexiteit van CO₂-koelgroepen is de afgelopen tien jaar enorm toegenomen. De sterke interactie tussen gaskoeler en vloeistofvat, de introductie van parallelle compressoren en ejectoren zijn voorbeelden daarvan.

Er is een overeenkomstige toename van het aantal lastig te handhaven setpoints, met name wanneer de setpoints continu door de regelaar worden geoptimaliseerd.

AK-PC 782A, inclusief setpoint management. Er zijn drie modi beschikbaar die verschillende functies mogelijk maken:

Handmatige modus

- Nieuwe paragraaf 'Setpoint management' in Service Tool
- Verhelderend overzicht van alle drukgerelateerde setpoints

Ondersteunde modus

- Waarborg de juiste volgorde van de setpoints, zodat de regelacties in de juiste volgorde worden uitgevoerd
- Pas referenties aan op basis van het vlottende setpoint, waardoor het overschrijden van referentiewaarden wordt vermeden
- Vermijd Lage-/hogedrukalarmeren

Automatische modus

- Laat veel van de parameters automatisch instellen en optimaliseren
- Verminder het aantal door de gebruiker ingestelde parameters

Overzichtsschermen setpoint management

Setpointkolom: Centrale plaats voor het configureren van setpoints.

Referentiekolom: Overzicht van de daadwerkelijk gebruikte referenties. Alles in drukeenheden voor een snelle vergelijking.

V-kolom: Indicatie van de referentiebron:

- U = referentie zoals gespecificeerd door de gebruiker.
- S = regelaar heeft een door de gebruiker gespecificeerd setpoint verplaatst om een juiste regeling te garanderen.
- A = automatisch ingesteld door de regelaar.

Config: Select plant type

Application selection: One Pack + HP

Refrigerant type: R744

Condenser fan control: None

Heat recover: None

Oil receiver control: None

Setpoint management: Assisted

Select quick setup: New selection

Config: Setpoint management

Receiver control: Setpoint Reference V

Auto mode: ON

Prec ref. Mode: Fixed SP

Enable Delta P min: No

Configuration menu

Lock/Unlock configuration

System setup

Select plant type

Setpoint management

Suction group MT

Suction group LT

Suction group IT

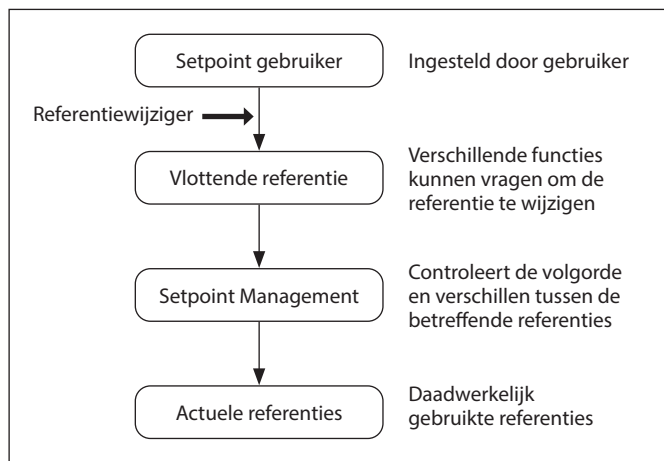
Config: Setpoint management

Receiver control: Setpoint Reference V

Auto mode	OFF		
Prec ref. Mode	Fixed SP		
Enable Delta P min	No		
IT NZ band	3.0 K	3.01 bar	S
Prec max.	59.00 bar	59.00 bar	U
Prec max Pband Hi		58.00 bar	S
Prec max Pband	1.00 bar		
MT cut-out P		57.50 bar	A
Prec max Pband Lo	56.00 bar	56.00 bar	U
Vrec P reference		37.48 bar	A
NZ high		39.01 bar	S
Prec setpoint	36.00 bar	37.48 bar	U
NZ low		36.00 bar	S
Pump down	32.00 bar	35.50 bar	S
Prec min.	35.00 bar	35.00 bar	U
Setp manag Manual		User	U
Setp manag Assisted	Auto mode = Off	aSsisted	S
Setp manag Assisted	Auto mode = On	Auto	A

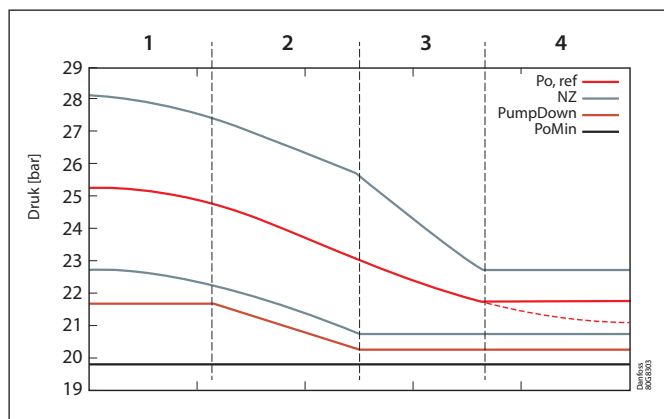
Ondersteund Setpoint management

In de ondersteunde modus zorgt de setpoint management-functie ervoor dat referenties worden aangepast aan vlottende referenties, zodat ze in de juiste volgorde en met minimale afstanden tussen de referenties blijven.



Voorbeeld:

1. De MT-referentie daalt bijvoorbeeld vanwege de Po-optimalisatie of vanwege de externe offset. Tot nu toe is er geen actie van het setpoint management.
2. De neutrale zone nadert de pump-downgrens. Om de juiste volgorde te handhaven, wordt de pump-downgrens naar beneden gedrukt (min. ½ bar onder de neutrale zone).
3. De pump-downgrens kan niet verder naar beneden worden gedrukt vanwege de PoMin-grens (min. ½ bar). Nu wordt de neutrale zone naar beneden gedrukt om de neutrale zone boven de pump-downgrens te houden.
4. De neutrale zone is nu slechts 3 K en wordt niet verder beperkt. Er is geen ruimte meer voor de MT-referentie om verder naar beneden te gaan.



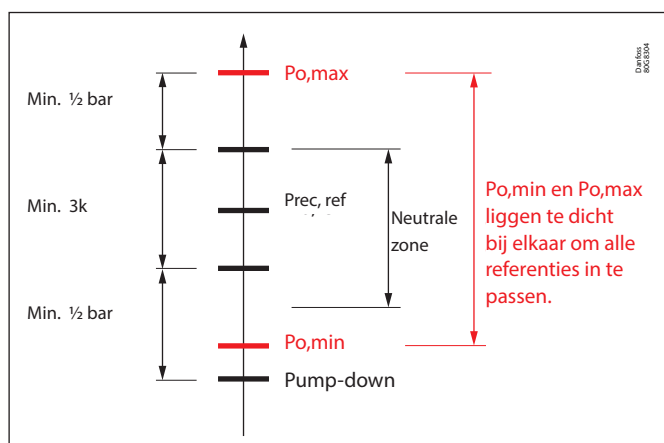
Toepassingsgebied voor zuiggroepen

Door de gebruiker gespecificeerde alarmgrenzen worden alleen verplaatst om ze te forceren naar de fysieke grenzen van een CO₂-installatie:

- Boven 66 bar (ca. 27 °C) worden de vloeistof en damp zo gelijk in dichtheid dat de scheiding in het vloeistofvat niet meer goed werkt. Ook de Po,max-grens moet onder deze waarde liggen.
- Onder 4,2 bar (bij -56 °C), bevriest CO₂. De Po,min-grens moet hoger zijn dan 6 bar (ongeveer -53 °C).

Anders kunnen de alarmgrenzen nooit worden verplaatst.

Wanneer de alarmgrenzen te dicht bij elkaar worden ingesteld om alle referenties ertussen in te passen, zal de maximumreferentie voorrang krijgen boven de minimumreferentie. Dat leidt meestal tot frequente lagedrukalarmen.



Ondersteunde referenties voor MT- en LT-koelgroepen

Het door de gebruiker gespecificeerde setpoint voor de PoMT- en de PoLT-referenties kan worden gecompenseerd door de Po-optimalisatie of door de externe offset. De resultaten worden vervolgens onderworpen aan het setpoint management om de daadwerkelijk gebruikte referenties te geven.

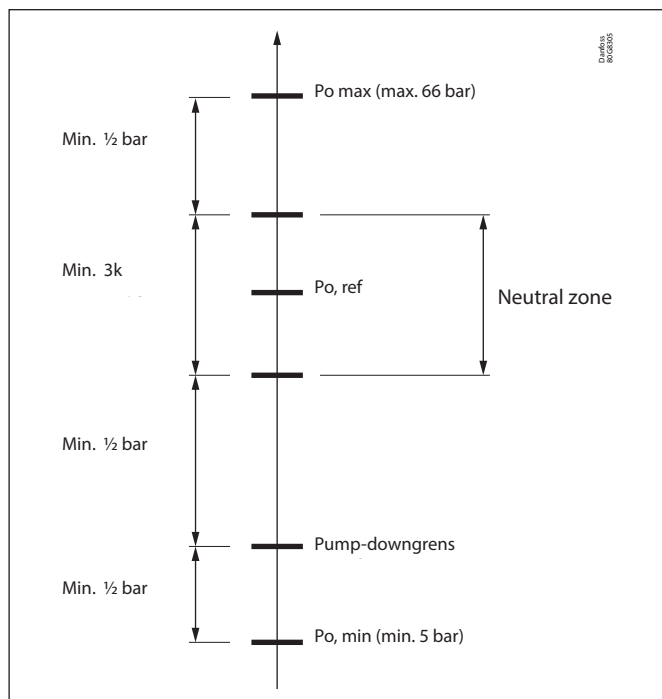
De diverse setpoints rondom de MT- en LT-referenties worden op dezelfde manier behandeld.

Het setpoint management handhaaft de juiste volgorde:

- Maximale Po-referentie (Po,max)
- Bovengrens voor neutrale zone (NZ boven)
- Huidige Po-referentie (Po,ref)
- Ondergrens voor neutrale zone (NZ onder)
- Pump-downgrens (PumpDown)
- Minimale Po-referentie (Po,min)

Het setpoint management zal de minimale afstanden tussen de referenties handhaven, zoals afgebeeld.

Wanneer de gebruiker de breedte van de neutrale zone instelt op meer dan 3 K, kan die worden gecomprimeerd. De neutrale zone wordt echter niet breder wanneer de gebruiker NZ instelt op een waarde onder 3 K.



Ondersteunde setpoints voor de IT-koelgroep

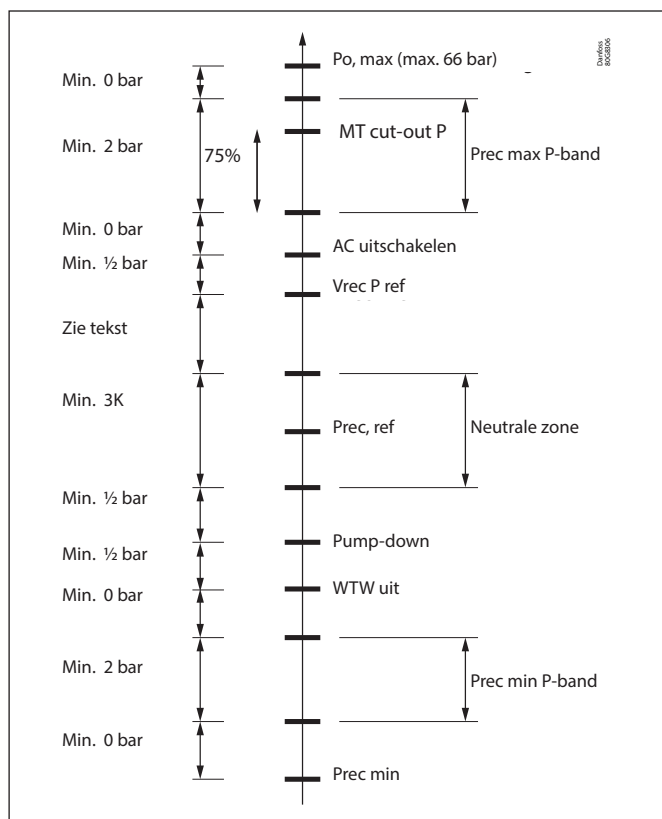
Als u in de ondersteunde of automatische modus werkt, worden de verschillende instelpunten voor de IT-koelgroep gehandhaafd in de volgorde die in de afbeelding wordt getoond.

Wanneer IT de controle heeft, wordt de Vrec-referentie berekend als het maximum van:

- $P_{rec,ref} + 4$ bar,
 - bovenkant van neutrale zone plus 2 bar,
- anders is de referentie identiek aan $P_{rec,ref}$.

De MT-uitsch. P-grens ligt op 75% van de bovenste P-band.

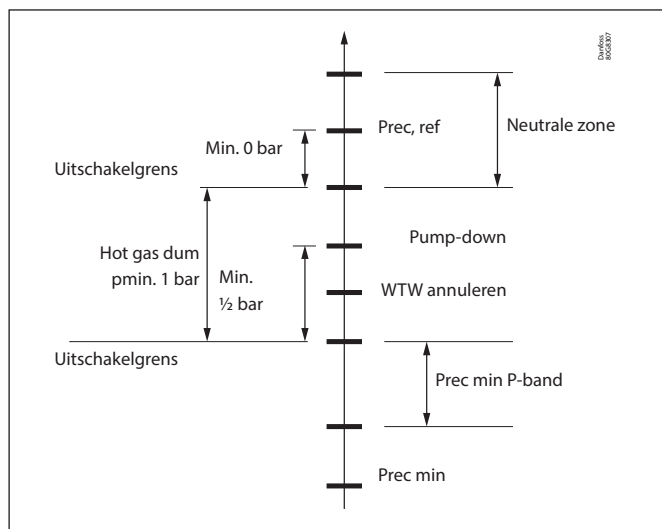
AC uitschakelen en WTW uitschakelen bevinden zich respectievelijk aan de onderkant en bovenkant van de max. en min. P-banden.



Ondersteunde setpoints heetgasdump

De inschakelgrens moet onder de pump-downgrens liggen, anders kan de heetgasdump verhinderen dat de pump-downgrens wordt bereikt.

De inschakelgrens moet boven de *Prec min P-band* liggen, omdat de installatie in deze P-band effectief gebruikmaakt van de heetgaslus om de vloeistofvatdruk te verhogen. Dat is zeer inefficiënt.



Automatische setpoints

De **automatische modus** vereenvoudigt het setpoint management. Deze modus kan voor elke zuiggroep afzonderlijk worden geselecteerd (de LT-groep wordt hier weergegeven). Dankzij deze functie hoeven er over het algemeen minder setpoints te worden gespecificeerd. Wanneer u naar de ondersteunde modus terugkeert, worden alle oorspronkelijke setpoints hersteld.

In de **automatische modus** zal het setpoint management de geselecteerde setpoints automatisch invullen. Ze worden niet meer door de gebruiker ingesteld.

De **automatische modus** is alleen beschikbaar in combinatie met de **ondersteunde modus**. Nadat de AK-PC 782A de automatische setpoints heeft ingevuld, zijn ze onderworpen aan alle regels die van toepassing zijn in de **ondersteunde modus**.

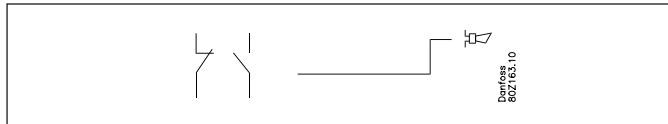
00:000 AK-PC 782A			
Config: Setpoint management			
LT control			
Name	Setpoint	Reference	V
Auto mode	OFF		
Neutral Zone Band	5.0 K	2.38 bar	U
Night offset	5.0 K		
To setpoint	-30.0 °C	13.13 bar	U
To max. alarm	30.0 °C	71.17 bar	U
Max reference	30.0 °C	68.30 bar	S
NZ high	-27.5 °C	14.36 bar	U
Po reference	-30.0 °C	13.13 bar	U
NZ low	-32.5 °C	11.97 bar	U
Min reference	-50.0 °C	5.91 bar	S
To min. limit	-55.0 °C	4.50 bar	U

00:000 AK-PC 782A			
Config: Setpoint management			
LT control			
Name	Setpoint	Reference	V
Auto mode	ON		
Neutral Zone Band	5.0 K	2.38 bar	A
Night offset	5.0 K		
To setpoint	-30.0 °C	13.13 bar	U
To max. alarm	30.0 °C	71.17 bar	U
Max reference	-20.0 °C	18.52 bar	A
NZ high	-27.5 °C	14.36 bar	A
Po reference	-30.0 °C	13.13 bar	U
NZ low	-32.5 °C	11.97 bar	A
Min reference	-40.0 °C	8.94 bar	A
To min. limit	-55.0 °C	4.50 bar	U

5.9 Algemene bewakingsfuncties

Algemene alarmingen (10 stuks)

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

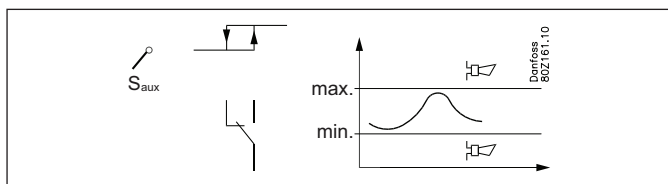


Het individuele signaal kan aan de situatie worden aangepast, omdat het mogelijk is de alarmfunctie en de alarmmelding een eigen tekst te geven.

Voor het alarm kan een tijdsvertraging 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.

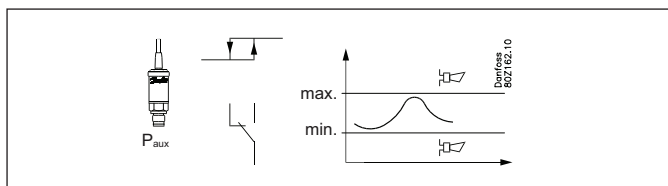
Alarmgrenzen voor hoge en lage temperatuur inclusief aparte tijdvertragingen kunnen worden ingesteld.

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)

(Als het vloeistofvat wordt drukgeregeld, wordt een van de vijf voor deze functie gebruikt. Dat betekent dat er vervolgens vier algemene drukschakelaars zijn.)

Deze functie kan vrij gebruikt worden 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 regelsensor (P0, Pc) of van een onafhankelijke sensor (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.

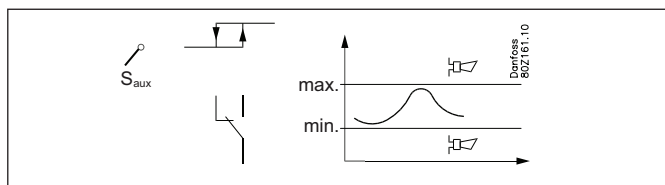
De individuele pressostaatfunctie kan aan de situatie worden aangepast, omdat het mogelijk is de alarmfunctie en de alarmmelding een eigen tekst te geven

Algemene spanningsingang met bijbehorend relais (5 stuks)

5 algemene spanningsingangen zijn beschikbaar voor het bewaken van verschillende spanningssignalen 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 – 20 mA of 4 – 20 mA signaal te gebruiken, maar in dat geval moet een extra weerstand op de ingang worden geplaatst om het mA-sig-naal te converteren. Een relaisuitgang kan worden gedefinieerd.

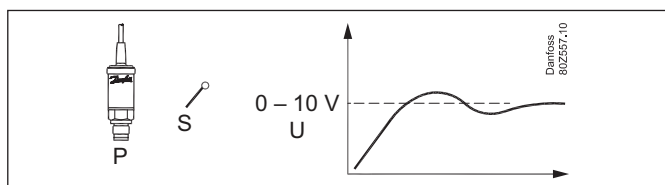
Voor iedere ingang kan het volgende worden ingesteld/uitgelezen:

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



Algemene PI-functies (6 stuks)

De functie kan vrij worden gebruikt voor het regelen van een vereiste functie, dan wel voor het verzenden van signalen aangaande bedrijfstoestanden naar de regelaar. Een voorbeeld is het gebruik van een uit/in-regeling ten behoeve van de warmteterugwinningsfunctie.



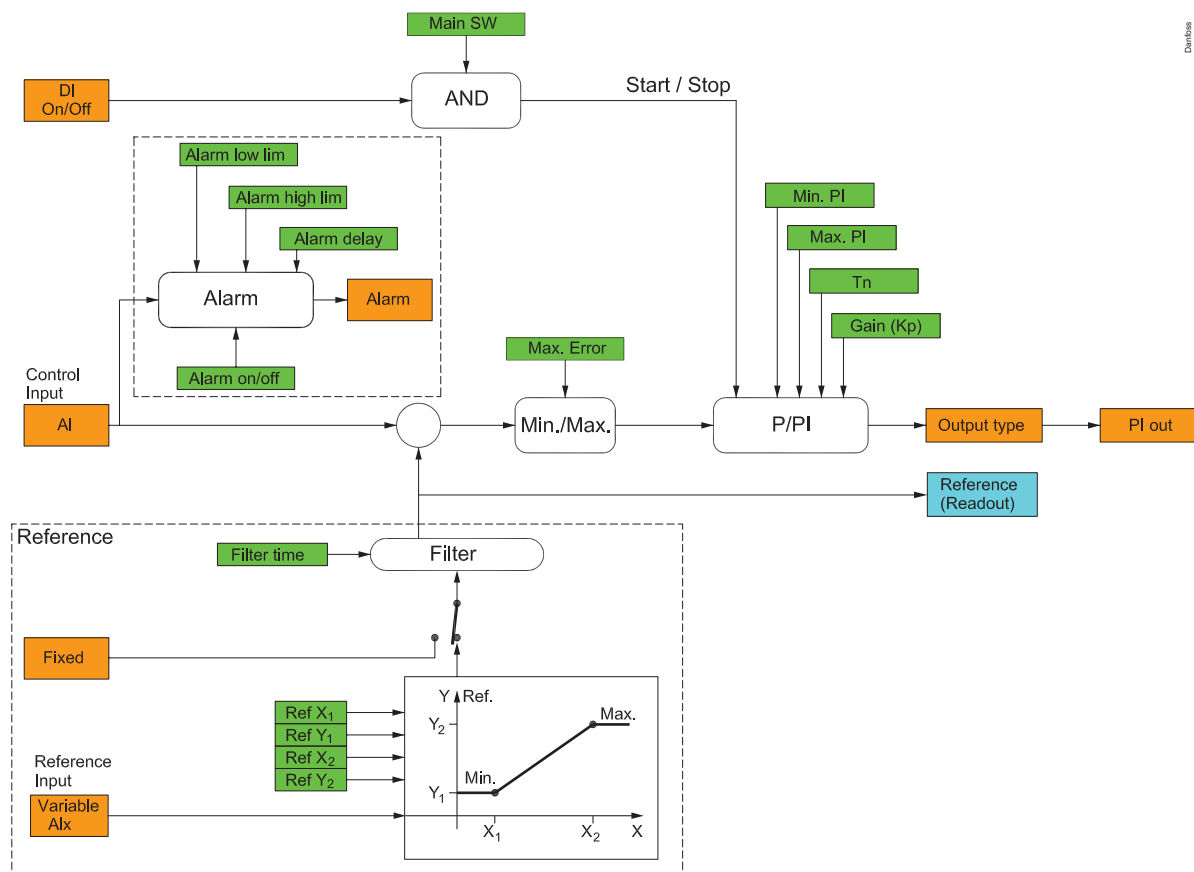
Er kunnen signalen worden ontvangen, van bijv.:

- Temperatuursensor
 - Druktransmitter
 - Verzuigingsstemperatuur
 - Spanningssignaal
 - Interne signalen zoals: Tc, Pc, Ss en Sd
- Signalen worden weergegeven op de volgende bladzijde.

Signalen kunnen worden verzonden naar de volgende elementen:

Spanningssignaal
Afsluiters met stappenmotor
Pulsbreedtemodulatiesignaal (PWM) voor AKV ventiel.

De PI-functie wordt aan de ommezijde getoond.



Algemeen

Signaal- en instellingswaarden worden omgezet en afgesteld als een percentagewaarde van het signaal.

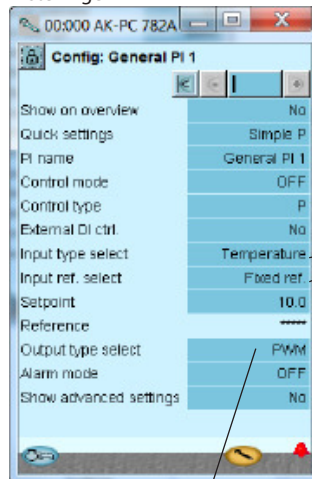
Een langzaam proces zal gewoonlijk niet kritiek zijn voor de instelling van het P-deel en het I-deel.

Als het proces snel verloopt, is echter een nauwkeurigere set-up vereist.

Een algemeen evenwicht kan bijvoorbeeld als volgt worden verkregen:

- Controleer de max. en min. instellingen
- Verhoog de integratietijd, zodat deze het uitbalanceren niet beïnvloedt
- Verlaag om te beginnen K_p
- Start het proces
- Stel K_p bij tot het proces begint te schommelen en constant schommelt
- Stel K_p in op de helft van de waarde
- Stel T_n omlaag bij tot het proces weer begint te schommelen
- Stel T_n in op de dubbele waarde

Instellingen



voorbereide voorbeelden

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

Temperature	
Pressure	Paux1
Press.to temp	Paux2
Voltage	Paux3
Tc-MT	Vaux1
Pc-MT	Vaux2
Ss-MT suction	Vaux3
Sd-MT disch.	S7
To-MT	SH-MT
To-LT	SH-LT
Sd-LT	SH-IT
Sc3	Comp. capacity MT
Sgc	Comp. capacity LT
Shp	Comp. capacity IT
Stw8	DI1-Alarm
Shr4	DI2-Alarm
Shr8	DI3-Alarm
Saux 1	DI4-Alarm
Saux 2	DI5-Alarm
Saux 3	DI6-Alarm
Po-LT	DI7-Alarm
Po-MT	DI8-Alarm
Pgc	DI9-Alarm
Prec	DI10-Alarm
Psuc-MT	DI input

Meer informatie:
Toepassingsgids. Literatuurbladnummer RA8AK.

5.10 Diversen

Voedingsspanning

Als de voeding naar AK-PC 782A of de stappenmotor wegvallt, kan het systeem niet worden geregeld. Het wordt aangeraden om een noodvoeding (UPS) te installeren voor ten minste de aansturing van de kleppen, om een correcte sluiting van de kleppen te garanderen. Er kan alleen een alarm worden verstuurd wanneer de basismodule ook op een UPS is aangesloten. Voor afstandsbewaking moet een relaisuitgang in de UPS worden aangesloten op een DI in de regelaar. Dit is enkel een bewakingsfunctie, zonder enige regelfunctie.

Hoofdschakelaar

De hoofdschakelaar wordt gebruikt om de regeling te starten en stoppen.

De volgende instellingen zijn mogelijk:

- Normale regeling (Instelling = Aan)
- Regelgestopt (Instelling = Uit)

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

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

Externe schakelaar voor het stoppen van compressoren

De schakelaar zal de compressoren stoppen, terwijl de regeling van andere functies doorgaat.

Koudemiddelen

Alleen voor CO₂.

Sensorstoring

- Bij een ontbrekend signaal van een aangesloten temperatuursensor of druktransmitter wordt er een alarm gegenereerd.
- Bij een defecte zuigdruktransmitter (P0) wordt de regeling voortgezet met 50% ingeschakelde capaciteit in de dagstand en 25% ingeschakelde capaciteit in de nachtstand, minimaal één stap.
 - Bij een defecte persdruktransmitter (Pc) wordt 100% condensatorcapaciteit ingeschakeld. De compressorregeling blijft normaal functioneren.
 - Bij een Prec-storing gaat de regeling door met de gemiddelde Vrec OD die is geregistreerd voor de voorbije 6 uur. De openingsgraad wordt dan bijgesteld volgens de MT-capaciteit.
 - Bij een defecte persgassensor (Sd) wordt de bewaking van de persgastemperatuur gestopt.
 - Bij een defecte oververhittingssensor (Ss) wordt de bewaking van de oververhitting gestopt.
 - Bij een storing met van buitentemperatuursensor Sc3 kan deze niet regelen met variabele referentie van de condensatiedruk. In plaats daarvan gebruikt u de minimumwaarde van de pc-referentie als referentie.
 - Bij Sgc-storingen kunnen verdere afstellingen worden verricht met gebruik van het Shp-signaal.

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

Signaal voor beveiligingsontkoppeling

Onverwachte ontkoppeling van de compressor, condensatieventilator of frequentieomvormer kan leiden tot onverwachte temperatuurstijgingen in het systeem. Gebruik zo nodig de benodigde beveiligingssignalen om te zorgen dat de regelaar signalen ontvangt over ontkoppelingen.

Sensorkalibratie

Het signaal van alle aangesloten sensors 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.

In geval van een stroomstoring wordt de tijdstelling gedurende minimaal 12 uur bewaard.

Als de regelaar is verbonden met een AK-systeemmanager, wordt de klok automatisch ingesteld.

Alarmen en meldingen

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

Alarmhistorie

De regelaar bevat een alarmhistorie van alle actieve alarmen en van de laatste 40 alarmen. 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 alarmen een vaste waarde terwijl het voor andere alarmen te wijzigen is. Het wijzigen van de prioriteit wordt bewerkstelligd door middel van het AK-ST Servicetool-programma en moet in iedere individuele regelaar worden ingesteld.

Deze instelling bepaald wat er gebeurt wanneer er 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 lokale alarmaanduiding. Men kan definiëren wanneer dit relais moet schakelen:

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

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

Instelling van	Logbe-stand	Alarmrelais			Verst. op netwerk	AKM-bestemming
		Geen	Hoog	Laag tot hoog		
Hoog	X		X	X	X	1
Middelgroot	X			X	X	2
Laag	X			X	X	3
Alleen registreren	X					4
Onderbroken						

Alarmbevestiging

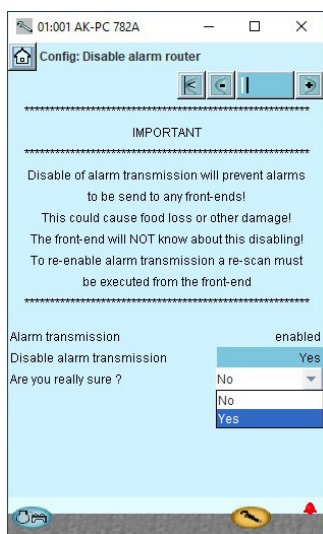
Als een regelaar is verbonden met een netwerk en een AK-systeemmanager als alarmvloeistofvat, zullen deze ervoor zorgen dat een alarm bij ontvangst automatisch wordt bevestigd.

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

Verzenden alarmen

Het verzenden van alarmen is ingeschakeld in de packregelaar wanneer die is aangesloten op een System Manager waar het verzenden van alarmen is ingeschakeld.

Het verzenden van alarmen kan in de packregelaar worden uitgeschakeld via het Configuratiemenu → Systeeminstellingen → Alarmrouter uitschakelen (zie pagina 50).



Zeer belangrijk: Wanneer u het verzenden van alarmen uitschakelt, worden er geen alarmen van de regelaar naar de System Manager verzonden. Het uitschakelen van alarmen kan ernstige schade aan de installatie veroorzaken.

Deze functie is alleen actief in 'Uitgebreide instellingen' en wordt beveiligd via 'Configuratie vergrendelen'. Tot slot is er een 2-staps acceptatieniveau.

Deze functie verhindert de communicatie tussen de packregelaar en de System Manager niet. Alleen het verzenden van alarmen wordt hiermee uitgeschakeld.

Om het verzenden van alarmen weer in te schakelen, moet de servicepin ingedrukt worden of een nieuwe scan via de System Manager uitgevoerd worden.

Opmerkingen: Servicepin werkt alleen met SM350 & SM720.

Alarmbevestiging

Als een regelaar verbonden is met een netwerk waarin alarmen worden ontvangen via een systeemmanager, zal die systeemmanager de betreffende alarmen automatisch bevestigen. Als het verzenden van alarmen echter niet is geactiveerd voor de regelaar, dan moet de gebruiker alle alarmen bevestigen.

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

Continu aan: Er is een actief aangenomen alarm.

Uit: Er zijn geen actieve en aangenomen alarmen.

Ik leef-relais

De functie reserveert een relais voor bekrachtiging tijdens een normale regeling.

Het relais zal afvallen wanneer:

- de regeling wordt gestopt via de interne of externe hoofdschakelaar;
- de regelaar uitvalt.

IO-status en handbediening

Deze functie wordt gebruikt bij het inbedrijfstellen, onderhouden 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.

Opmerking: 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 Servicetool-programma kan men:

- Van tot 10 parameters selecteren welke de regelaar continu moet registreren
- Instellen met welk 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 kunnen vervolgens alle gegevens in grafiekvorm worden gepresenteerd.

(Het log werkt alleen wanneer de klok is ingesteld.)

Handmatige bediening via het netwerk

De regelaar bevat een aantal parameters die door de mastercontrol-functie van de systeemmanager kunnen worden gebruikt.

Wanneer de functie voor handmatige bediening over een wijziging vraagt, worden alle op dit netwerk aangesloten regelaars gelijktijdig ingesteld.

De volgende MC-functies zijn beschikbaar:

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

Bediening AKM / Servicetool

De configuratie van de regelaar moet gedaan worden met het AK-ST 500 Servicetool-programma. De bediening wordt beschreven in de 'Fitters on-site guide'.

Als de regelaar met een systeemmanager in een netwerk wordt opgenomen, kan de dagelijkse bediening van de regelaar door middel van het AKM-programma worden uitgevoerd (uitlezen, metingen en doen van regelinstellingen).

Opmerking: 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 document 'Menubediening via AKM'.

Autorisatie/wachtwoorden

De regelaar kan bediend worden met AKM-systeemsoftware en met AK-ST 500 servicetool.

Beide methoden geven toegang tot een bepaald gebruikersniveau.

Systeemsoftwaretype 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.

Servicetool-software AK-ST 500:

De bediening wordt beschreven in de 'Fitters on site guide'.

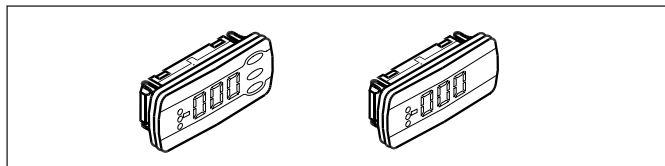
Wanneer een nieuwe gebruiker wordt aangemaakt, moet het volgende worden ingesteld:

- a) Gebruikersnaam
- b) Wachtwoord
- c) Gebruikersniveau
- d) Eenheid – US (bijv. °F en PSI) of Danfoss SI (°C en Bar)
- e) Taal

Er kan toegang worden gegeven tot de volgende niveaus:

- 1) DFLT – Standaard gebruiker – Toegang zonder wachtwoord
Zien van dagelijkse instellingen en uitlezingen.
- 2) Dagelijks – Dagelijkse gebruiker
Instellen van geselecteerde functies en aannemen van alarmen
- 3) SERV – Servicegebruiker
Alle instellingen behalve het aanmaken van nieuwe gebruikers
- 4) SUPV – Supervisorgebruiker
Alle instellingen, inclusief het aanmaken van nieuwe gebruikers.

Uitlezing van zuig- en persdruk



Er kunnen een tot vier schermen op de regelaar worden aangesloten. Aansluitingen worden gemaakt door middel van draden met plugverbindingen. Deze schermen kunnen bijvoorbeeld in de deur van de schakelkast worden gemonteerd.

Wanneer een display is aangesloten, zal deze de waarde tonen die is aangegeven in de set-up. Deze kan zijn:

regelsensor van de compressor

P0 in temperatuur, MT, LT

P0 in bar, MT, LT

Ss, MT, LT, IT

Sd, MT, LT, IT

regelsensor van de condensor

Tc, MT

Pc bar, MT

S7

Sgc

Pgc bar

Prec bar

Trec

Snelheidscompressor, MT, LT, IT

Display	Primaire aflezing *	Secundaire uitlezing
A	Regelsensor zuigdruk	Inschakelingscapaciteit MT
B	Regelsensor condensor	Inschakelingscapaciteit LT
C	Ss	Inschakelingscapaciteit IT
D	Sd	Openingsgraad

* De primaire aflezing kan, indien nodig, op andere metingen worden ingesteld.

Als voor een display met knoppen is gekozen (op de stekker A), kan naast het uitlezen van de zuig- en persdruk, de regelaar eenvoudig worden bediend door middel van een menusysteem.

Nr.	Functie
o57	Capaciteitsinstellingen voor condensor 0: HAND, 1: UIT, 2: AUTO
058	Handmatige instelling van condensorkapaciteit
o59	Capaciteitsinstelling voor zuiggroep MT 0: HAND, 1: UIT, 2: AUTO
o60	Handmatige instelling van zuigcapaciteit MT-circuit
h15	Hoge druk. Instelling van minimum Pgc
h16	Hoge druk. Instelling van HP-regelmodus: automatisch/handmatig
h17	Hoge druk. Handmatige modus. Instelling van mate van opening afsluiters
h18	Warmteterugwinning. Referentie voor Shr8-temperatuur
h19	Warmteterugwinning. Instelling van regelmodus warmteterugwinning: automatisch/uit
P62	Handmatige instelling van zuigcapaciteit LT-circuit
P63	Capaciteitsinstelling voor zuiggroep LT 0: HAND, 1: UIT, 2: AUTO
r12	Hoofdschakelaar 0: Regelaar gestopt 1: Regelen
r23	Instelpunt zuigdruk MT-circuit Instellen van vereiste zuigdrukreferentie in °C
r24	Zuigdrukreferentie MT-circuit Werkelijke referentietemperatuur voor compressorcapaciteit
r28	Instelpunt condensor Instellen van vereiste condensordruk in °C
r29	Condensorreferentie Werkelijke referentie voor temperatuur voor condensorkapaciteit
r57	P0 MT verdampingsdruk in °C
r86	Regeling vloeistofvat Referentie voor Prec
r87	Regeling vloeistofvat De regelmodus van het vloeistofvat instellen: automatisch/handmatig
r88	Regeling vloeistofvat Handmatige modus. Instelling van de mate van opening van de afsluiters

r90	P0 LT verdampingsdruk in °C
r91	Zuigdrukreferentie LT-circuit Werkelijke referentietemperatuur voor compressorcapaciteit
r92	Instelpunt zuigdruk LT-circuit Instellen van vereiste zuigdrukreferentie in °C
t49	Warm water. Referentie voor Stw8-temperatuur
t50	Warm water. Instelling van de regelmodus voor warm water: automatisch/uit
u21	Oververhitting in zuigleiding MT-circuit
u44	Sc3 buitentemperatuur in °C
u48	Werkelijke regelstatus op condensor 1: Gestopt (Hoofdschakelaar op UIT of handmatig uitgeschakeld) 5: Stand-by (Ventilatoren draaien niet) 11: In bedrijf (Ventilatoren draaien)
u49	Daling in condensorkapaciteit in %
u50	Referentie voor condensorkapaciteit in %
u51	Werkelijke regelstatus op zuiggroep MT 1: Normale regeling (Normale PI-regeling van compressorcapaciteit) 2: Alarm comp. (Compressorcapaciteit kan niet worden verhoogd vanwege een alarm op een compressor) 3: AAN-timer (Compressorcapaciteit kan niet worden verlaagd vanwege een minimale AAN-timer) 4: UIT-timer (Compressorcapaciteit kan niet worden verhoogd vanwege een minimale UIT-timer of herstarttimer) 5: Normale regeling (Geen compressorschakeling in de neutrale zone) 6: Inj. AAN vertraging (Startvertraging na inschakeling van injectie AAN-sigitaal) 7: Coördinatie (Wachten op vrijgavesignaal van MT, in LT-toepassingen) 8: 1e comp.vertraging (Initiële draaitijd voor eerste compressor, voor bijkomende stappen worden ingeschakeld) 9: Pump down (Laatste compressor kan niet worden gestopt voor de pump-downlimiet is bereikt) 10: Sensorfout (Compressoren draaien op noodcapaciteit vanwege een sensorfout) 11: Load shed (Compressorcapaciteit beperkt door een verzoek voor lastafschakeling) 12: Sd Hoog (Stapsgewijze reductie van compressorcapaciteit vanwege hoge perstemperatuur) 13: Pc Hoog (Stapsgewijze reductie van compressorcapaciteit vanwege hoge persdruk) 14: Handmatige regeling (Gevraagde compressorcapaciteit handmatig ingesteld) 15: UIT (Hoofdschakelaar staat UIT) 16: Inschakelbescherming (Wachten op minimale vertraging tussen compressorstarts (5 seconden)) 19: Prec Hoog (Stapsgewijze reductie van compressorcapaciteit vanwege hoge vloeistofvatdruk) 20: Vrec reg. (IT is uitgeschakeld terwijl de vloeistofvatdruk geregeld wordt door het bypassventiel)
u52	Daling in compressorcapaciteit in % MT-circuit
u53	Referentie voor compressorcapaciteit MT-circuit
u54	Sd persgastemperatuur in °C MT-circuit
u55	Ss zuiggastemperatuur in °C MT-circuit
u98	Werkelijke temperatuur voor S7-koelmiddelsensor
U01	Werkelijke Pc-condensatiedruk in °C
U46	Uitlezing 'Req.CapA %' LT-circuit
U47	Uitlezing 'Comp.Cap %' LT-circuit
U48	Uitlezing 'zuigstatus' LT-circuit
U49	Uitlezing 'Tc' i LT-circuit
U50	Uitlezing 'Ss' i LT-circuit
U51	Uitlezing 'Sd' i LT-circuit
U52	Uitlezing 'Sh' i LT-circuit
AL1	Alarm zuigdruk
AL2	Alarm condensor
-- 1	Initiatie, display is aangesloten op uitgang 'A', (-- 2 = uitgang 'B' enz.)

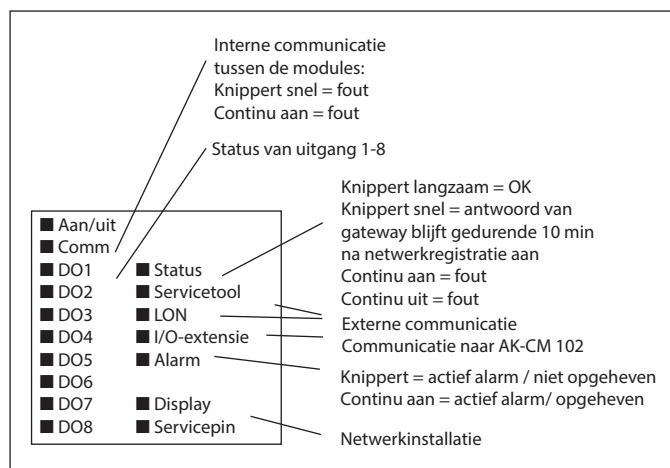
Opmerking: De Koolcode-app met de parameterlijst en alarmen/status kan gratis worden gedownload via App Store en Google Play.

Als u de waarden wilt zien die te zien zijn onder 'Functie',

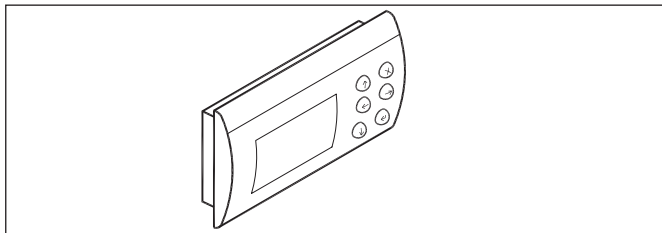
moet u de toetsen als volgt gebruiken:

1. Houd de bovenste toets ingedrukt tot een parameter wordt getoond.
2. Druk op de onderste of bovenste toets tot de gewenste parameter in het display wordt getoond.
3. Druk op de middelste toets, zodat de waarde van die parameter wordt getoond.
Na enige tijd zal het display weer automatisch terug gaan naar 'Uitlezing'.

Leds op de regelaar



Grafisch display MMIGRS2



Het display biedt toegang tot de meeste functies van de regelaar. Sluit voor toegang het display aan op de regelaar en activeer het adres op MMIGRS2. (Er hoeft **geen** afzonderlijke stroomvoorziening te worden aangesloten). Het vermogen wordt via de kabel rechtstreeks vanaf de regelaar toegevoerd.

Instelling:

1. Druk zowel de 'x' als de 'enter'-knop in en houd deze 5 s ingedrukt. Het BIOS-menu wordt dan weergegeven.
2. Selecteer de regel 'MCX-selectie' en druk op 'enter'.
3. Selecteer de regel 'Man-selectie' en druk op 'enter'.
4. Het adres wordt weergegeven. Controleer dat het 001 is, druk op 'enter'.

Er worden nu gegevens van de regelaar verzameld.

(Wanneer u op de regelaar bent ingelogd via de servicetool, dan kunt u niet ook inloggen middels MMIGRS2. Of vice versa. Alleen de eerste gebruiker die is ingelogd, heeft toegang als operator.)

Klepinstelling

Wanneer Vrec is aangesloten op een AO, kan in het vervolgkeuzemenu een ICM-, CCM- of CCMT-klep worden geselecteerd.

Als de aangesloten klep niet in de lijst kan worden geselecteerd, moeten Kv en Debiet op 50 worden ingesteld. Zie de beschrijving onder 'Stappenmotorkleppen' voor informatie over het correct instellen van de waarden.

Stappenmotorkleppen

Wanneer een Danfoss-klep met stappenmotor wordt geselecteerd, moeten de fabrieksinstellingen worden gebruikt. U hoeft hier enkel het type klep te selecteren.

Bij gebruik van een klep van andere fabrikanten moeten de volgende instellingen worden gemaakt. U hebt de volgende gegevens van de klepfabrikant nodig:

Max. bedrijfsstappen

Het aantal stappen dat overeenkomt met een kleppositie van 100%. Deze waarde wordt begrensd op een bereik van 0-10.000 stappen.

Hysterese

Het aantal stappen dat nodig is om mechanische hysteresis te corrigeren wanneer reductietandwielen deel uitmaken van het klepontwerp.

Deze aanpassing wordt alleen uitgevoerd als om een verdere opening van de klep wordt verzocht.

In dat geval wordt de klep nog iets verder geopend met dezelfde waarde, voordat de klep met dezelfde waarde weer iets wordt gesloten.

Deze waarde wordt beperkt tot 0-127 stappen.

Stapfrequentie

De gewenste aandrijfsnelheid van de klep in stappen per seconde. Deze waarde wordt beperkt tot 20-500 stappen/s.

Houdstroom

Het percentage van de geprogrammeerde Max. fasestroom die moet worden toegepast op elke fase van de stappenmotoruitgang wanneer de klep stationair werkt. In voorkomende gevallen zorgt deze stroom ervoor dat de klep de laatst geprogrammeerde positie handhaaft. Deze waarde is beperkt tot een bereik van 0-70% in stappen van 10%.

Overdrive bij initialisatie van klep

Bepaalt de mate van overdrive van de klep voorbij de 0%-positie, tijdens initialisatie van de klep, om ervoor te zorgen dat de klep volledig gesloten is. Deze waarde is beperkt tot een bereik van 0-31%.

Fasestroom

De fasestroom die wordt toegepast op elke fase van de stappenmotor tijdens de actuele klepbeweging kan worden ingesteld in het bereik van 0-325 mA.

De waarde van de fasestroom wordt ingesteld in RMS – houd er rekening mee dat sommige klepfabrikanten piekstromen gebruiken op hun datasheets (vermenigvuldig de piekstroom met 0,71 om te converteren naar de RMS-waarde).

(Opmerking: de werkelijke fasestroom kan hoger zijn vanwege de resolutie van de stepper driver)

Soft landing na initialisatie van klep

Wanneer de spanning wordt ingeschakeld, voert de klep een klepinitialisatie uit. Dit wil zeggen dat de klep wordt gesloten met 'Max. bedrijfsstappen' plus 'Overdrive bij initialisatie van klep' om een nulpuntkalibratie van het systeem uit te voeren. Vervolgens wordt een 'Soft landing na initialisatie van klep' uitgevoerd om de sluitkracht op de klepzitting tot een minimum te beperken met enkele openingsstappen volgens de instelling van 'Hysterese' of minimaal 20 stappen.

Failsafe positie

Bepaalt de standaard kleppositie tijdens storingsvrije werking (bv. na verlies van communicatie naar deze module). Deze waarde wordt begrensd op een bereik van 0-100%.

Kv (alleen Vrec)

Kv is het maximale debiet van de klep in m³/h dat te vinden is op de datasheet van de klep.

Debiet bij 50% (alleen Vrec)

Het relatieve debiet 'Debiet bij 50%' moet worden afgelezen van de karakteristieke curve op de datasheet van de klep en worden ingevoerd in het configuratiemenu voor de klep.

Een voorbeeld voor het aflezen van een debiet van 50% vindt u op pagina 123.

5.11 KPI- en COP-berekeningen

Principe

De regelaar kan de primaire KPI-parameters berekenen en een schatting geven van de efficiëntie van de zuiggroep (de prestatiecoëfficiënt, COP). Deze waarden worden berekend voor elke zuiggroep (MT, LT, IT) om aan te geven hoe efficiënt ze zijn in het leveren van koeling bij de diverse zuigdrukniveaus.

De KPI's en COP's worden berekend alsof de installatie bestaat uit drie afzonderlijke koelcycli: MT, LT en IT. LT koelt op LT-niveau en voert warmte af op MT-niveau (zie gedetailleerde beschrijving onder 'KPI's voor LT-zuiggroep'). IT werkt afzonderlijk, parallel aan MT, waardoor MT minder koeling hoeft te leveren. Het relatief lage aantal sensors en de compressorstatus die voor de KPI's voor elke zuiggroep worden gebruikt, vereenvoudigen de installatieverificatie tijdens de inbedrijfstelling van de installatie en ook de probleemopsporing (zie gedetailleerde beschrijving over de KPI's voor elke zuiggroep).

Er worden schattingen gegeven voor de koelcapaciteit, het compressorvermogen en de afgevoerde warmte.

Opmerking: De COP hangt af van de bedrijfsomstandigheden en is een schatting in real time van de efficiëntie bij die specifieke omstandigheden. Wanneer het systeem via de Systeem Manager verbonden is met de 'Danfoss cloud', zijn er meer KPI's beschikbaar. De cloud maakt normalisatie van de prestatiegegevens mogelijk en voorziet daarmee in benchmarking tussen verschillende leveranciers. Dat maakt het mogelijk om verschillende producttoepassingen met elkaar te vergelijken, zoals met en zonder multi-ejectoren. Deze aanvullende KPI's worden hier niet gedocumenteerd.

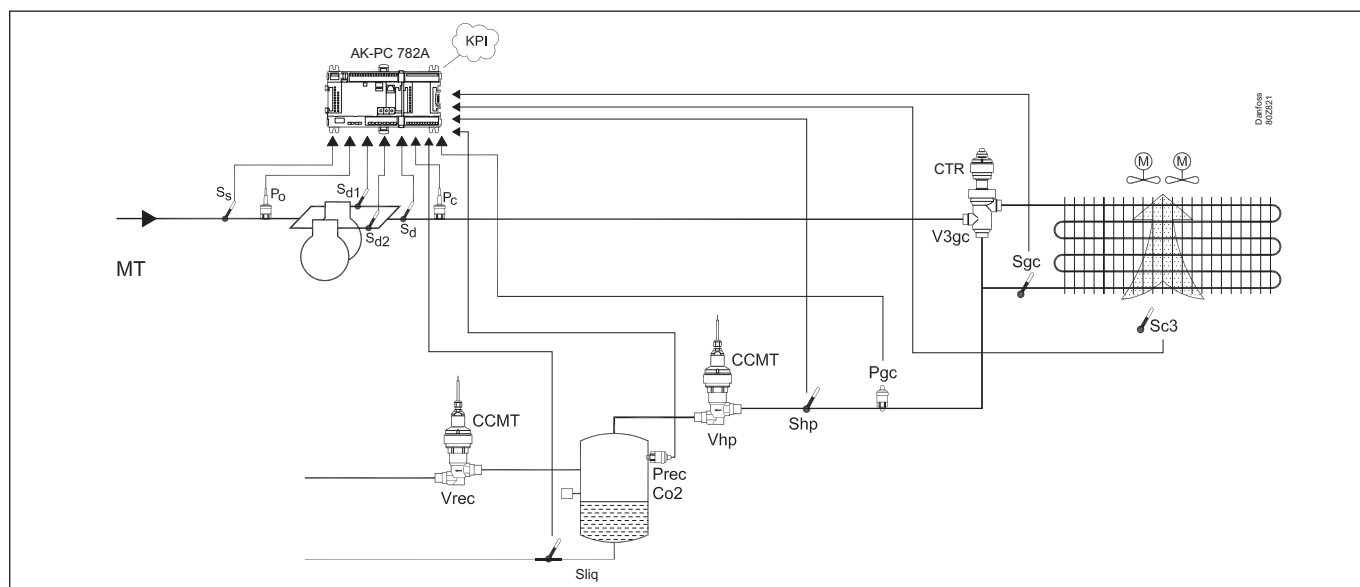
Voorwaarden

- Regeling van zowel de compressorgroep als de gaskoeler
- Warmteterugwinning is niet in de berekening opgenomen.
- Niet geldig wanneer de MT-zuigregeling kan schakelen tussen twee drukopnemers (P_o en P_{sc} – typisch gebruikt met lagedruk-multi-ejectoren).
- Alleen de vlottende referentiemodus voor de gaskoeler (met buitentemperatuur) wordt ondersteund.
- Een aanvullende warmtewisselaar die na de gaskoeler wordt geïnstalleerd, kan enkel een interne warmtewisselaar zijn (geen externe subkoeling), met een externe wisselaar zullen de berekeningen scheef zijn.
- De oververhitting wordt niet ondersteund.
- (Schroef)compressoren met economizer worden niet ondersteund.
- Geforceerde koeling van compressoren wordt niet ondersteund.

Perstemperatuursensors

Deze sensors worden gewoonlijk gebruikt voor de compressor- en installatieveiligheid en een hoge nauwkeurigheid is meestal niet vereist. Bij gebruik voor KPI- en COP-berekeningen wordt de nauwkeurigheid van de metingen cruciaal, om de volgende reden:

- Perstemperatuursensors bij elke compressor worden sterk aanbevolen omdat die nauwkeuriger zijn dan een gemeenschappelijke sensor.
- Wanneer een gemeenschappelijke perstemperatuursensor wordt gebruikt, moet die dicht bij de compressoren worden geïnstalleerd en mag de leiding niet worden gedeeld met andere zuiggroepen. Als de configuratie van de installatie dat niet toestaat, zijn er afzonderlijke persensors nodig.
- Alle persleidingen en -sensors moeten thermisch zijn geïsoleerd.

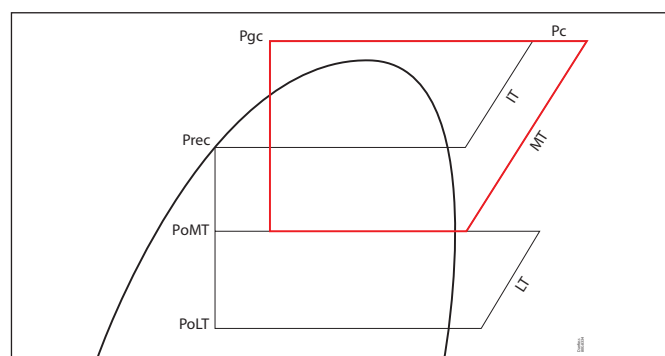


KPI's voor MT-zuiggroep

De COP geeft informatie over hoe efficiënt de MT-zuiggroep presteert tijdens een afzonderlijke cyclus, zoals weergegeven in onderstaande afbeelding.

'Koelcapaciteit' is het koeleffect dat door de MT-compressoren wordt geleverd. Dat omvat het koelen van het persgas uit de LT-compressoren. 'Warmteafvoer' is de warmte die vanuit het MT-persgas wordt afgevoerd.

De volgende sensors moeten worden geconfigureerd om realistische installatieomstandigheden te meten: S_s , P_o , S_d (alle voor MT-zuiggroep) en P_c , P_{gc} , S_{c3} , S_{hp} (S_{gc} voor configuratie zonder S_{hp} -sensor).

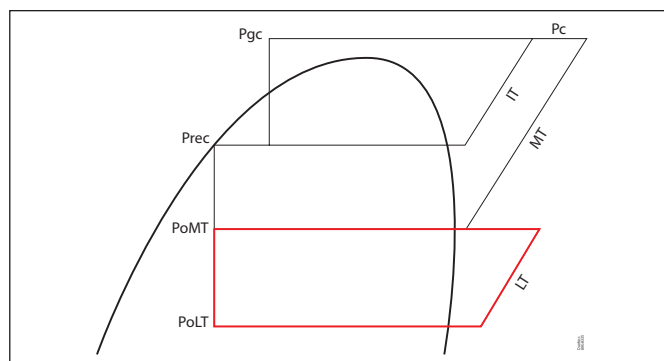


KPI's voor LT-zuiggroep

De COP geeft informatie over hoe efficiënt de LT-zuiggroep presteert tijdens een afzonderlijke cyclus, zoals weergegeven in onderstaande afbeelding.

'Koelcapaciteit' is het koeleffect dat bij de LT-zuigdruk (PoLT) wordt geleverd. 'Warmteafvoer' komt overeen met de warmte die door de LT-zuiggroep wordt bijgedragen aan de MT-belasting, waarbij het persgas van de LT-compressoren wordt afgekoeld naar vloeistof onder hoge druk. De volgende sensors moeten worden geconfigureerd om realistische installatieomstandigheden te meten: Ss, Po, Sd (alle voor LT-zuiggroep) en Prec, PoMT.

Voor de hoogste nauwkeurigheid adviseren we om een Sliq-sensor op de vloeistofleiding na het vloeistofvat te monteren, met name wanneer een interne warmtewisselaar wordt gebruikt voor onderkoeling van de vloeistof.



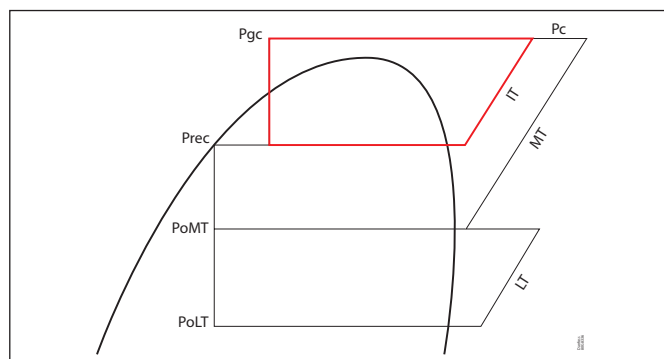
KPI's voor IT-zuiggroep

De COP geeft informatie over hoe efficiënt de IT-zuiggroep presteert tijdens een afzonderlijke cyclus, zoals weergegeven in onderstaande afbeelding.

'Koelcapaciteit' is het koeleffect dat door de IT-compressoren wordt geleverd bij het Prec-drukkniveau.

Die neemt toe wanneer de IT-compressoren of dampejectoren worden gebruikt, omdat die de belasting van MT verplaatsen naar IT.

'Warmteafvoer' is de warmte die vanuit het IT-persgas wordt afgevoerd. De volgende sensors moeten worden geconfigureerd om realistische installatieomstandigheden te meten: Ss, Sd (alle voor IT-zuiggroep), Prec, Pc, Pgc, Sc3, Shp (Sgc voor configuratie zonder Shp-sensor).



Instellingen en uitlezingen voor KPI"

Geschatte KPI's

Stel de frequentie in waarmee de KPI-berekening moet worden gevisualiseerd. De opties zijn:

- Huidig: continu bijgewerkt. Het kan 10-15 minuten duren voordat variaties in het systeem worden opgemerkt.
- Elk uur: Gemiddelde voor het voorgaande uur
- Dagelijks: Gemiddelde voor de voorgaande dag

KPI-status (geldigheid)

Wanneer de weergave 'Actueel' wordt geselecteerd, ziet u hier of de berekende KPI's al dan niet als geldig worden beschouwd. Dynamica in het systeem, zoals opstarten en uitschakelen, evenals ongeldige sensoraflezingen, te lage of te hoge prestaties, kunnen leiden tot ongeldige berekeningen.

Wanneer de weergave 'Per uur' of 'Dagelijks' wordt geselecteerd, wordt het percentage van de berekening van het geldige gegevenswaarde van het vorige uur/de vorige dag weergegeven. Wanneer het percentage onder 30% komt, moeten de gegevens doorgaans niet worden vertrouwd. Een goed ingesteld systeem heeft naar verwachting een geldigheid van 80-95%.

Koelcapaciteit

Geschatte koudeproductie bij zuigdruk

Compressorvermogen

Geschat elektrisch vermogen naar de compressoren

Warmteafvoer

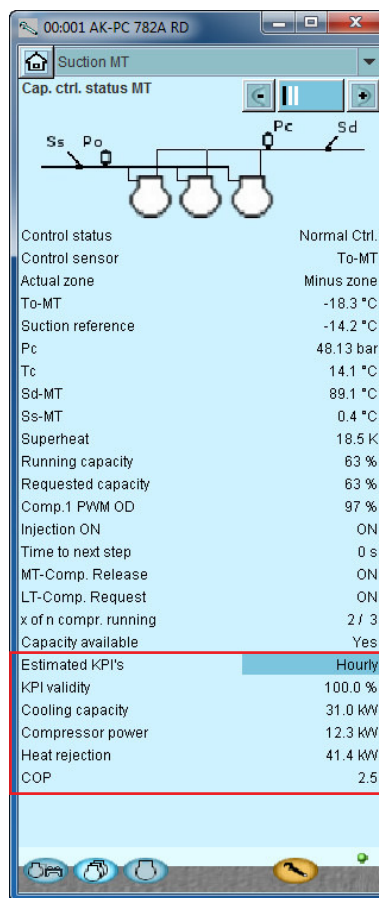
Schatting van hoeveel warmte (energie) bij het persdrukniveau wordt afgewezen.

COP

De geschatte COP (Co-efficiëntie van prestaties) van de compressoren. Berekend als de verhouding tussen geleverde energie (koelcapaciteit) en verbruikte energie (compressorvermogen).

Verificatie van de instellingen

- Controleer voor elke zuiggroep of alle relevante sensoren aangesloten, correct geplaatst en geïsoleerd zijn.
- Controleer of de compressoren kunnen en zullen blijven werken. De instellingen kunnen niet worden geverifieerd met een stilstaande zuiggroep.
- Controleer 5-10 minuten na het opstarten van de compressoren of 'KPI-status' 'Geldig' aangeeft.
- Laat de zuiggroep 2-3 uur draaien met voldoende belasting en controleer dan of de 'KPI-geldigheid' (elk uur) hoog is (80-100%).



5.12 Bijlage A – Compressorcombinaties en schakelmethoden

Deze sectie bevat een gedetailleerde beschrijving van de compressorcombinaties en de bijbehorende schakelmethoden.

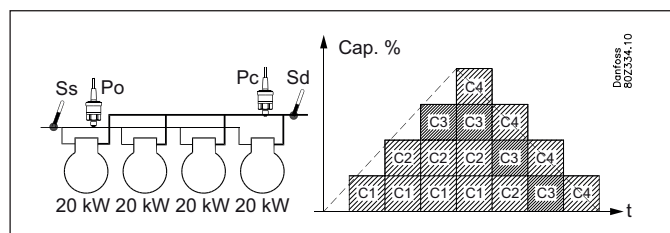
Compressorapplicatie 1 – enkele compressoren

De capaciteitsverdeler kan 10 enkele compressoren regelen volgens de volgende schakelmethoden:

- Cyclisch
- Best passend

Cyclische regeling – voorbeeld

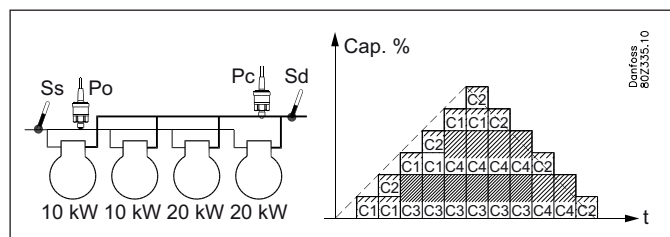
Hier zijn alle compressoren van dezelfde grootte en de compressoren worden in- en uitgeschakeld volgens het principe First in – First out (FIFO), zodat draaitijdegalisatie tussen de compressoren wordt verkregen.



- 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 – voorbeeld

Hier zijn tenminste twee compressoren 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 x compr. met cap. klep + enkele compressoren

De regelaar kan een combinatie regelen van 1 capaciteitsgeregelde 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 kunnen veel verschillende capaciteitsstappen worden gemaakt met weinig compressoren.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

- Alle compressoren zijn van dezelfde grootte
- De capaciteitsgeregelde 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:

- Cyclisch

Algemene regeling:

Inschakeling

De capaciteitsgeregelde compressor met capaciteitskleppen start altijd voor de enkele compressoren. De capaciteitsgeregelde compressor moet altijd volledig ingeschakeld zijn voordat de volgende enkele compressoren worden ingeschakeld.

Uitschakeling

De capaciteitsgeregelde compressor zal altijd als laatste stoppen. De capaciteitsgeregelde compressor moet altijd volledig ingeschakeld zijn voordat de volgende enkele compressoren worden ingeschakeld.

Capaciteitskleppen

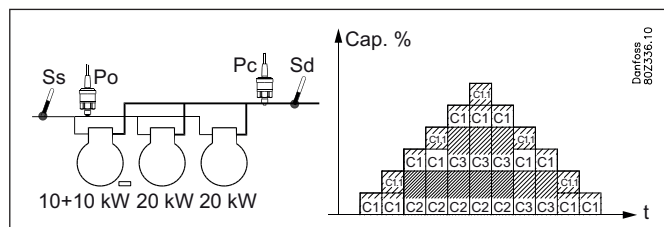
Bij cyclische regeling worden de capaciteitskleppen altijd gebruikt om de capaciteitsgaten van de enkele compressoren op te vullen.

Antipendel timerbeperkingen

Als de capaciteitsgeregelde compressor niet mag starten vanwege een antipendel timer, zullen de opvolgende enkele compressoren niet ingeschakeld worden. De capaciteitsgeregelde compressor zal worden gestart als de antipendel timer is verlopen.

Cyclische regeling – voorbeeld

De enkele compressoren zullen worden in- en uitgeschakeld volgens het principe First in – First out (FIFO), zodat draaitijdegalisatie tussen de compressoren wordt verkregen.



- De capaciteitsgeregelde 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 1 capaciteitsgeregelde compressor (klep) en meerdere enkele compressoren. Het voordeel van deze combinatie is dat de capaciteitskleppen worden gebruikt om capaciteitsgaten op te vullen. Op deze manier kunnen veel verschillende capaciteitsstappen worden gemaakt met weinig compressoren.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

- Alle compressoren zijn van dezelfde grootte.
- De capaciteitsgeregelde compressoren moeten hetzelfde aantal capaciteitskleppen hebben (max. 3)
- De hoofdstappen van de capaciteitsgeregelde 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:

- Cyclisch

Algemene regeling:

Inschakeling

De capaciteitsgeregelde compressor met capaciteitskleppen start altijd voor de enkele compressoren. De capaciteitsgeregelde compressor moet altijd volledig ingeschakeld zijn voordat de volgende enkele compressoren worden ingeschakeld.

Uitschakeling

De capaciteitsgeregelde compressor zal altijd als laatste stoppen. De regeling van de capaciteitskleppen is afhankelijk van de instelling van 'Cap.klepmodus'.

Capaciteitskleppen

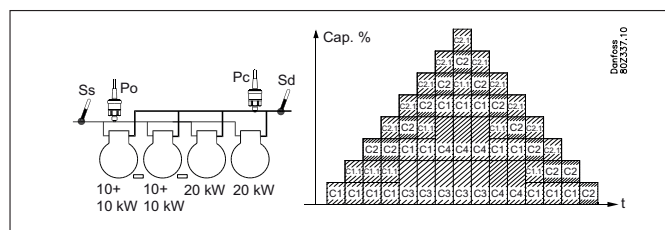
Bij cyclische regeling worden de capaciteitskleppen altijd gebruikt om de capaciteitsgaten van de enkele compressoren op te vullen.

Antipendeltimerbeperkingen

Als de capaciteitsgeregelde compressor niet mag starten vanwege een antipendeltimer, zullen de opvolgende enkele compressoren niet ingeschakeld worden. De capaciteitsgeregelde compressor zal worden gestart als de antipendeltimer is verlopen.

Cyclische regeling – voorbeeld

De enkele compressoren zullen worden in- en uitgeschakeld volgens het principe First in – First out (FIFO), zodat draaitijddegalisatie tussen de compressoren wordt verkregen.



- De capaciteitsgeregelde compressor start als eerste en stopt als laatste.
- De bedrijfsuren tussen de capaciteitsgeregelde compressoren worden geëgaliseerd.
- Capaciteitskleppen worden gebruikt om capaciteitsgaten op te vullen.
- Er is draaitijddegalisatie tussen de enkele compressoren 3 en 4.

Compressorapplicatie 4 – Alleen capaciteitsgeregelde compressoren

De regelaar kan capaciteitsgeregelde compressoren van dezelfde grootte met een maximum van drie capaciteitskleppen regelen.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

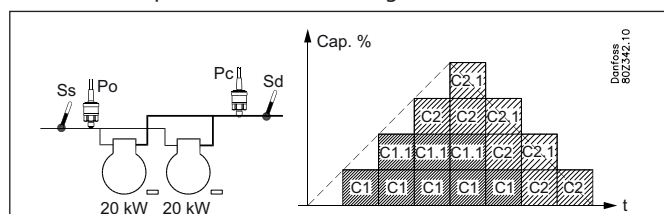
- Alle compressoren zijn van dezelfde grootte.
- De capaciteitsgeregelde compressoren moeten hetzelfde aantal capaciteitskleppen hebben (max. 3)
- De hoofdstappen van de capaciteitsgeregelde compressoren moeten van dezelfde grootte zijn
- De hoofdstap en de capaciteitskleppen kunnen van verschillende grootte zijn, bijv. 50%, 25% en 25%.

Deze compressorcombinatie kan op de volgende manieren schakelen:

- Cyclisch

Cyclische regeling – voorbeeld

De compressoren zullen worden in- en uitgeschakeld volgens het principe First in – First out (FIFO), zodat draaitijddegalisatie tussen de compressoren wordt verkregen.



- Bij cyclische regeling zal de compressor met het minste aantal draaiuren als eerste starten (C1)
- Pas als compressor C1 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 C2 worden afgeschakeld voordat compressor C1 volledig afgeschakeld wordt.

Compressorapplicatie 5 – 1 frequentiegeregelde compressor en enkele compressoren

De regelaar kan een 1 frequentiegeregelde compressor regelen in combinatie met meerdere enkele compressoren van dezelfde of verschillende grootte.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

- De frequentiegeregelde compressor kan van een verschillende grootte zijn als de opvolgende enkele compressoren
- Tot maximaal 3 enkele compressoren van dezelfde of verschillende capaciteit kunnen worden geregeld (afhankelijk van de schakelmethode)

Deze compressorcombinatie kan op de volgende manieren schakelen:

- Cyclisch
- Best passend

Regeling van frequentiegeregelde compressor

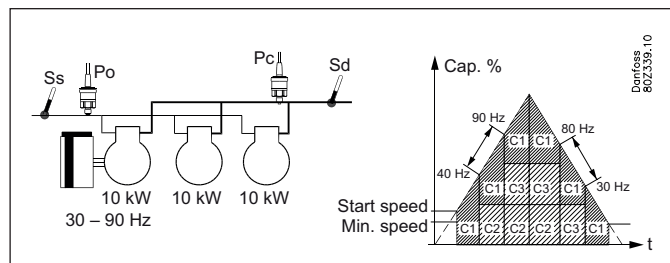
Voor meer informatie over de algemene regeling van de frequentiegeregelde compressor, zie de sectie 'Type compressorsets – compressorcombinaties' op bladzijde 77.

Cyclische regeling – voorbeeld

Hier zijn de enkele compressoren van dezelfde grootte. De frequentiegeregelde compressor start altijd als eerste en stopt als laatste.

De enkele compressoren zullen worden in- en uitgeschakeld volgens het principe First in – First out (FIFO), zodat draaitijdgalisatie tussen de compressoren wordt verkregen. De frequentiegeregelde compressor wordt gebruikt om de capaciteitsgaten tussen de enkele compressoren op te vullen.

Voorbeeld:



Toenemende capaciteit:

- De frequentiegeregelde compressor start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de startsnelheid
- De opvolgende enkele compressor met het minste aantal draaiuren zal starten zodra de frequentiegeregelde compressor op maximale snelheid draait (90 Hz)
- Als een enkele compressor wordt ingeschakeld, zal de frequentiegeregelde compressor de snelheid verlagen tot 40 Hz, overeenkomstig de capaciteit van een enkele compressor.

Afnemende capaciteit:

- De opvolgende enkele compressor met het meeste aantal draaiuren zal worden uitgeschakeld wanneer de frequentiegeregelde compressor op minimale snelheid draait (30%)
- Als een enkele compressor wordt uitgeschakeld, zal de frequentiegeregelde compressor de snelheid verhogen tot 80 Hz, overeenkomstig de capaciteit van de enkele compressor
- De frequentiegeregelde compressor wordt als laatste uitgeschakeld als aan alle voorwaarden is voldaan.

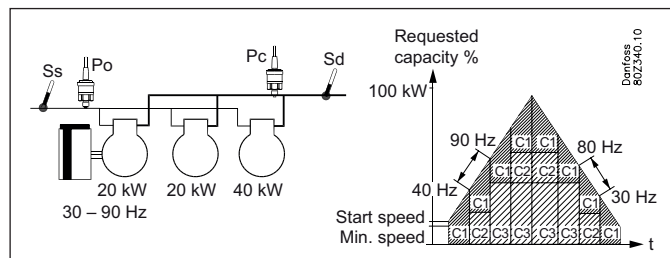
Best passend – voorbeeld:

Hier moeten tenminste twee van de enkele compressoren van verschillende grootte zijn. De frequentiegeregelde 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 frequentiegeregelde compressor wordt gebruikt om de capaciteitsgaten tussen de enkele compressoren op te vullen.

Voorbeeld:



Toenemende capaciteit:

- De frequentiegeregelde compressor start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de startsnelheid
- De kleinste enkele compressor wordt ingeschakeld zodra de frequentiegeregelde compressor op maximale snelheid draait (90 Hz)
- Zodra de frequentiegeregelde compressor weer de maximale

snelheid heeft bereikt (90 Hz), zal de kleinste enkele compressor (C2) worden uitgeschakeld en de grote enkele compressor worden ingeschakeld (C3)

- Zodra de frequentiegeregelde compressor weer de maximale snelheid heeft bereikt (90 Hz), zal de kleinste enkele compressor (C2) weer worden ingeschakeld
- Wanneer een enkele compressor wordt ingeschakeld, zal de snelheid van de frequentiegeregelde compressor (40 Hz) worden verlaagd met een capaciteit die overeenkomt met de capaciteit van de zojuist ingeschakelde enkele compressor

Afnemende capaciteit:

- De kleine enkele compressor wordt uitgeschakeld wanneer de frequentiegeregelde compressor de minimale snelheid heeft bereikt (30 Hz)
- Wanneer de frequentiegeregelde compressor weer de minimale snelheid heeft bereikt (30 Hz), zal de kleinste enkele compressor (C2) worden uitgeschakeld en de grote enkele compressor (C3) worden ingeschakeld
- Wanneer de frequentiegeregelde compressor weer de minimale snelheid heeft bereikt (30 Hz), zal de grote enkele compressor (C3) worden uitgeschakeld en de kleine enkele compressor (C2) weer worden ingeschakeld
- Wanneer de frequentiegeregelde compressor weer de minimale snelheid heeft bereikt (30 Hz), zal de kleine enkele compressor (C2) worden ingeschakeld
- De frequentiegeregelde compressor wordt als laatste uitgeschakeld als aan alle voorwaarden is voldaan
- Wanneer een enkele compressor wordt uitgeschakeld, zal de snelheid van de frequentiegeregelde compressor worden verhoogd (80 Hz) met een capaciteit die overeenkomt met de capaciteit van de zojuist uitgeschakelde enkele compressor.

Compressorapplicatie 6 – 1 x toerengeregeld + 1 x capaciteitsklep + vast

De regelaar kan één frequentiegeregelde compressor en één compressor met capaciteitsklep en meerdere vaste compressoren van dezelfde grootte regelen.

Het voordeel van deze combinatie is dat het variabele deel van de toerengeregelde compressor enkel voldoende groot hoeft te zijn om de stappen van de capaciteitskleppen op te vangen om een capaciteitscurve zonder sprongen te verkrijgen.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

Die ene frequentiegeregelde compressor kan een andere grootte hebben dan de daarop volgende compressoren.

Een compressor met capaciteitskleppen van verschillende groottes en met een aantal capaciteitskleppen (max. 3).

De stappen voor de capaciteitsgeregelde compressoren zijn even groot.

De hoofdstap en de capaciteitskleppen kunnen van verschillende grootte zijn, bijv. 50%, 25% en 25%.

Deze compressorcombinatie kan op de volgende manieren schakelen:

- Cyclisch

Regeling van frequentiegeregelde compressor

Voor meer informatie over de algemene regeling van de frequentiegeregelde compressor, zie de sectie 'Type compressorsets'.

Cyclische regeling – voorbeeld

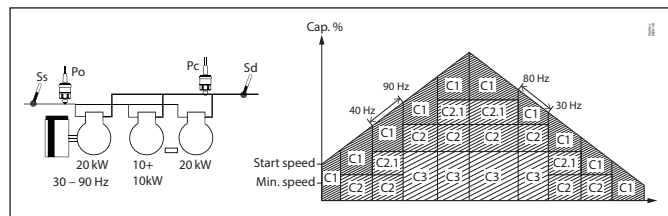
De frequentiegeregelde compressor start altijd als eerste en stopt als laatste.

De onbelaste compressor is de tweede compressor die start en de een-na-laatste die stopt.

De vaste stap wordt in- en uitgeschakeld op basis van het principe

'first-in-first-out' om de draaiuren gelijkmatig te verdelen. De frequentiegeregelde compressor wordt gebruikt om verschillen in capaciteit tussen de capaciteitskleppen/hoofdstappen op te vangen.

Voorbeeld:



Toenemende capaciteit:

De frequentiegeregelde compressor start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de startsnelheid.

De hoofdstap van de capaciteitsgeregelde compressor met het minste aantal draaiuren (C2) zal worden ingeschakeld zodra de frequentiegeregelde compressor op volle snelheid (90 Hz) werkt. De capaciteitskleppen (C2.1) worden geleidelijk ingeschakeld wanneer de frequentiegeregelde compressor de maximale snelheid (90 Hz) weer bereikt.

De hoofdstap van de laatste capaciteitsgeregelde compressor (C3) wordt ingeschakeld wanneer de frequentiegeregelde compressor de maximale snelheid (90 Hz) weer bereikt.

De capaciteitskleppen worden geleidelijk ingeschakeld wanneer de frequentiegeregelde compressor de maximale snelheid (90 Hz) weer bereikt.

Wanneer de hoofdstap of een capaciteitsklep wordt ingeschakeld, wordt de snelheid van de frequentiegeregelde compressor verlaagd tot 40 Hz, overeenkomend met de capaciteit van de zojuist ingeschakelde stap.

Afnemende capaciteit:

De capaciteitsgeregelde compressor (C2) zal een capaciteitsklep uitschakelen wanneer de frequentiegeregelde compressor de minimale snelheid (30 Hz) heeft bereikt.

- Wanneer de frequentiegeregelde compressor de minimumsnelheid (30 Hz) weer bereikt en de capaciteitscompressor de minimumcapaciteit heeft bereikt, wordt de vaste-stappen-compressor uitgeschakeld.
- De capaciteitsklep schakelt de capaciteitsgeregelde compressor (C2.1) in om de verschillen in capaciteit op te vangen, terwijl de frequentiegeregelde compressor zijn capaciteit aanpast.
- Wanneer de frequentiegeregelde compressor de minimumsnelheid (30 Hz) weer bereikt, wordt de capaciteitsgeregelde compressor (C2) uitgeschakeld.
- Wanneer de frequentiegeregelde compressor de minimumsnelheid (30 Hz) weer bereikt, wordt de hoofdstap van de capaciteitsgeregelde compressor met de meeste draaiuren (C2) uitgeschakeld.
- Wanneer de frequentiegeregelde compressor de minimumsnelheid (30 Hz) weer bereikt, wordt de hoofdstap van de laatste capaciteitsgeregelde compressor (C3) uitgeschakeld.
- De frequentiegeregelde compressor wordt als laatste uitgeschakeld als aan alle voorwaarden is voldaan.

Compressorapplicatie 8 – 2 frequentiegeregelde compressoren en een enkele compressor

De regelaar kan twee frequentiegeregelde compressoren regelen in combinatie met meerdere enkele compressoren van dezelfde of verschillende grootte (afhankelijk van de gekozen schakelmethode).

Het voordeel van het gebruik van twee frequentiegeregelde compressoren is dat een zeer lage capaciteit bereikt kan worden, wat een voordeel is bij een lage belasting, terwijl tegelijkertijd ook een zeer groot variabel regelgebied mogelijk is.

Voorwaarden voor gebruik van deze compressorapplicatie:

- De twee frequentiegeregelde compressoren kunnen van een andere grootte zijn dan de opvolgende enkele compressoren
- De twee frequentiegeregelde compressoren kunnen van dezelfde of verschillende grootte zijn (afhankelijk van de gekozen schakelmethode)
- De twee frequentiegeregelde 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:

- Cyclisch
- Best passend

Regeling van de frequentiegeregelde compressor

Voor meer informatie over de algemene regeling van de frequentiegeregelde compressor, zie de sectie 'Type compressorsets'.

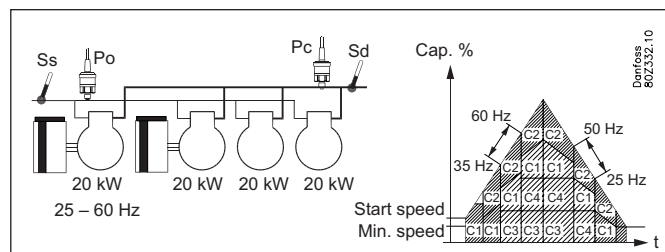
Cyclische regeling – voorbeeld

Hier zijn de frequentiegeregelde compressoren van dezelfde grootte. De enkele compressoren zijn ook van dezelfde grootte.

De frequentiegeregelde compressor start altijd als eerste en stopt als laatste.

De enkele compressoren zullen worden in- en uitgeschakeld volgens het principe First in – First out (FIFO), zodat draaitijdgalisatie tussen de compressoren wordt verkregen. De frequentiegeregelde compressoren worden gebruikt om de capaciteitsgaten tussen de enkele compressoren op te vullen.

Voorbeeld:



Toenemende capaciteit:

- De frequentiegeregelde compressor met het minste aantal draaiuren (C1) start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de startsnelheid
- De volgende frequentiegeregelde compressor (C2) zal ingeschakeld worden zodra de eerste frequentiegeregelde compressor (C1) op maximale snelheid draait (60 Hz). De compressoren draaien nu parallel
- Wanneer de twee frequentiegeregelde compressoren de maximale snelheid (60 Hz) bereiken, zal de enkele compressor met het minste aantal draaiuren worden ingeschakeld (C3)
- Wanneer de twee frequentiegeregelde compressoren weer de maximale snelheid hebben bereikt (60 Hz), zal de laatste enkele compressor (C4) worden ingeschakeld
- Wanneer een enkele compressor wordt ingeschakeld, zal de snelheid van de frequentiegeregelde compressor worden verlaagd tot 35 Hz, overeenkomstig de capaciteit van de zojuist ingeschakelde enkele compressor.

Afnemende capaciteit:

- De enkele compressor met het meeste aantal draaiuren (C3) zal worden uitgeschakeld wanneer de frequentiegeregelde compressor de minimale snelheid heeft bereikt (25 Hz)
- Wanneer de twee frequentiegeregelde compressoren weer de minimale snelheid hebben bereikt (25 Hz), zal de laatste enkele compressor (C4) worden uitgeschakeld
- Wanneer de twee frequentiegeregelde compressoren weer de minimale snelheid hebben bereikt (25 Hz), zal de frequentiegeregelde compressor met het meeste aantal draaiuren (C1) worden uitgeschakeld
- De laatste frequentiegeregelde compressor (C2) zal worden uitgeschakeld als aan alle voorwaarden is voldaan
- Wanneer een enkele compressor wordt uitgeschakeld, zal de snelheid van de frequentiegeregelde compressor worden verhoogd tot 50 Hz, overeenkomstig de capaciteit van de zojuist uitgeschakelde stap.

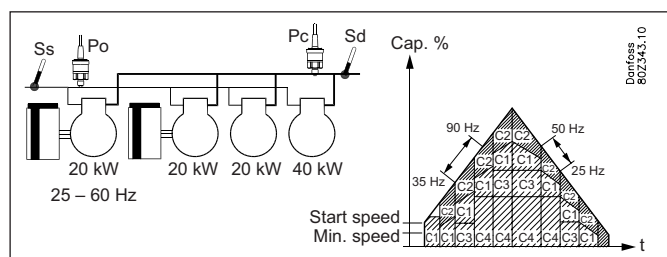
Best passend – voorbeelden

Hier zijn ofwel de twee frequentiegeregelde compressoren ofwel de volgende enkele compressoren van een verschillende grootte. De frequentiegeregelde compressoren starten altijd als eerste en stoppen als laatste.

De capaciteitsregelaar schakelt de twee frequentiegeregelde 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 frequentiegeregelde compressoren van dezelfde grootte en de opvolgende enkele compressoren van verschillende grootte.



Toenemende capaciteit:

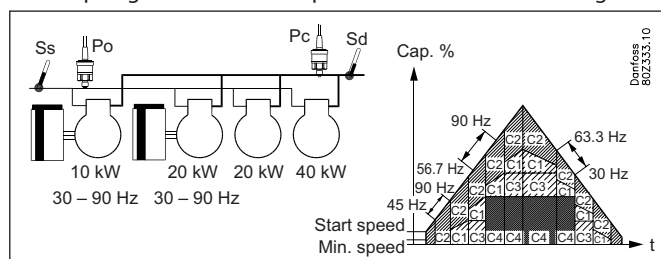
- De frequentiegeregelde compressor met het minste aantal draaiuren (C1) start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de startsnelheid
- De volgende frequentiegeregelde compressor (C2) zal ingeschakeld worden zodra de eerste frequentiegeregelde compressor (C1) op maximale snelheid draait (60 Hz). De compressoren draaien nu parallel
- Wanneer beide frequentiegeregelde compressoren de maximale snelheid hebben bereikt (60 Hz), zal de kleine enkele compressor (C3) worden ingeschakeld
- Wanneer de twee frequentiegeregelde compressoren weer de maximale snelheid hebben bereikt (60 Hz), zal de grote enkele compressor (C4) worden ingeschakeld en de kleine enkele compressor (C3) worden uitgeschakeld
- Wanneer de twee frequentiegeregelde compressoren weer de maximale snelheid hebben bereikt (60 Hz), zal de kleine enkele compressor (C4) weer worden ingeschakeld
- Wanneer de enkele compressor wordt ingeschakeld, zal de snelheid van de frequentiegeregelde compressor worden verlaagd tot 35 Hz, overeenkomstig de capaciteit van de zojuist ingeschakelde enkele compressor.

Afnemende capaciteit:

- De kleine enkele compressor (C3) wordt uitgeschakeld wanneer de frequentiegeregelde compressor de minimale snelheid heeft bereikt (25 Hz)
- Wanneer de twee frequentiegeregelde compressoren weer de minimale snelheid hebben bereikt (25 Hz), zal de grote enkele compressor (C4) worden uitgeschakeld en de kleine enkele compressor (C3) weer worden ingeschakeld
- Wanneer de twee frequentiegeregelde compressoren weer de minimale snelheid hebben bereikt (25 Hz), zal de kleine enkele compressor (C3) weer worden uitgeschakeld
- Wanneer de twee frequentiegeregelde compressoren weer de minimale snelheid hebben bereikt (25 Hz), zal de frequentiegeregelde compressor met het meeste aantal draaiuren (C1) worden uitgeschakeld
- De laatste frequentiegeregelde compressor (C2) zal worden uitgeschakeld als aan alle voorwaarden is voldaan
- Wanneer een enkele compressor wordt uitgeschakeld, zal de snelheid van de frequentiegeregelde compressor worden verhoogd tot 50 Hz, overeenkomstig de capaciteit van de zojuist uitgeschakelde enkele compressor.

Voorbeeld 2:

In dit voorbeeld zijn de twee frequentiegeregelde compressoren en de opvolgende enkele compressoren van verschillende grootte.



Toenemende capaciteit:

- De kleine frequentiegeregelde compressor (C1) start zodra de gewenste capaciteit overeenkomt met de startsnelheid
- Wanneer de kleine frequentiegeregelde compressor (C1) de maximale snelheid heeft bereikt (90 Hz), zal deze worden uitgeschakeld en wordt de grote frequentiegeregelde compressor (C2) ingeschakeld
- Wanneer de grote frequentiegeregelde compressor de maximale snelheid heeft bereikt (90 Hz), zal de kleine frequentiegeregelde compressor (C1) weer worden ingeschakeld, zodat de compressoren parallel draaien.
- Wanneer beide frequentiegeregelde compressoren de maximale snelheid hebben bereikt (90 Hz), zal de kleine enkele compressor (C3) worden ingeschakeld
- Wanneer beide frequentiegeregelde compressoren de maximale snelheid weer hebben bereikt (90 Hz), zal de grote enkele compressor (C4) worden ingeschakeld en zal de kleine enkele compressor (C3) worden uitgeschakeld
- Wanneer beide frequentiegeregelde compressoren de maximale snelheid hebben bereikt (90 Hz), zal de kleine

enkele compressor (C3) weer worden ingeschakeld

- Wanneer een enkele compressor wordt ingeschakeld, zal de snelheid van de frequentiegeregelde compressor worden verlaagd (56,7 Hz), overeenkomstig de capaciteit van de zojuist ingeschakelde enkele compressor.

Afnemende capaciteit:

- De kleine enkele compressor (C3) wordt uitgeschakeld wanneer de frequentiegeregelde compressor de minimale snelheid heeft bereikt (30 Hz)
- Wanneer beide frequentiegeregelde compressoren de minimale snelheid weer hebben bereikt (30 Hz), zal de kleine enkele compressor (C3) weer worden ingeschakeld en de grote enkele compressor (C4) zal worden uitgeschakeld
- Wanneer beide frequentiegeregelde compressoren de minimale snelheid weer hebben bereikt (30 Hz), zal de kleine enkele compressor (C3) weer worden uitgeschakeld
- Wanneer de twee frequentiegeregelde compressoren de minimale snelheid weer hebben bereikt (30 Hz), zal de kleine frequentiegeregelde compressor (C1) worden uitgeschakeld
- Wanneer de grote frequentiegeregelde compressor weer de minimale snelheid heeft bereikt (30 Hz), wordt hij uitgeschakeld en wordt de kleine frequentiegeregelde compressor (C1) ingeschakeld
- De kleine frequentiegeregelde compressor (C1) zal worden uitgeschakeld als aan alle voorwaarden is voldaan.
- Wanneer een enkele compressor wordt uitgeschakeld, zal de snelheid van de frequentiegeregelde compressoren worden verhoogd (63,3 Hz), overeenkomstig de capaciteit van de zojuist uitgeschakelde stap.

5.13 Bijlage B – Alarmteksten

Instellingen	Prioriteit (fabriek)	Engelse alarmteksten	Beschrijving
Zuiggroep			
Lage zuigdruk P0	Laag	Lage druk P0	Minimale beveiligingslimiet voor zuigdruk P0 is overschreden
Hoge zuigdruk P0	Hoog	Hoge druk P0	Hoge alarmlimiet voor P0 is overschreden
Lage druk Psuc-MT	Laag	Lage druk Psuc-MT	Minimale beveiligingslimiet voor zuigdruk Psuc is overschreden
Hoge druk Psuc-MT	Hoog	Hoge druk Psuc-MT	Hoge alarmlimiet voor Psuc is overschreden
Hoge/lage oververhitting Ss	Middelgroot	Hoge oververhittingszuiging A	Oververhitting in zuigleiding te hoog
		Laag oververhittingsgedeelte A	Oververhitting in zuigleiding te laag
Belastingafschakeling	Middelgroot	Lastafschakeling actief	Lastafschakeling is geactiveerd
P0-sensorfout	Hoog	P0A-sensorfout	Druktransmittersignaal voor P ₀ is foutief
		Psuc-sensorfout	Druktransmittersignaal van Psuc is defect
		Sgc-sensorfout	Temperatuursignaal vanuit gaskoeler is defect
		Prec-sensorfout	Druktransmittersignaal vanuit het vloeistofvat is defect
		Pgc-sensorfout	Druktransmittersignaal vanuit de gaskoeler is defect
Overige sensorfout	Middelgroot	SsA-sensorfout	Temperatuursignaal van Ss-zuiggastemperatuur is defect
		SdA-sensorfout	Temperatuursignaal van Sd-persgastemperatuur is defect
		Sc3-sensorfout	Temperatuursignaal van Sc3-lucht op condensor defect
		Warmteterugwinningssensorfout	Temperatuursignaal van Shrec warmteterugwinningsthermostaat defect
		Stw-sensorfout	Temperatuursignaal vanuit warmwatercircuit is defect
		Shr-sensorfout	Temperatuursignaal vanuit verwarmingscircuit is defect
		Saux_ sensorfout	Signaal vanuit extra temperatuursensor Saux_ is defect
		Paux_ sensorfout	Signaal vanuit extra druksensor Paux_ is defect
Alle compressoren			
Algehele beveiliging	Hoog	Algem. beveiligingsuitschak. van compressor	Alle compressoren zijn uitgeschakeld wegens algemene beveiligingsingang
Comp. 1 beveiliging Comp. 2 beveiliging Comp. 3 beveiliging	Middelgroot	Comp. X oliedrukuitschakeling	Compressor nr. x is uitgeschakeld wegens oliedrukbeveiliging
		Compr. x storing overstroom	Compressor nr. x is uitgeschakeld wegens overstroombeveiliging
		Comp. Compr. x storing motorbeveil. 1	Compressor nr. x is uitgeschakeld wegens motorbeschermingsbeveiliging
		Comp. 1 pers temp-uitschakeling	Compressor nr. x is uitgeschakeld wegens perstemperatuurbeveiliging
		Comp. 1 pers Druk uitschakeling	Compressor nr. x is uitgeschakeld wegens persdrukbeveiliging
		Comp. 1 algemene beveiligingsuitschakeling	Compressor nr. x is uitgeschakeld om algemene beveiligingsredenen
VSD-beveiliging	Middelgroot	Comp. 1 FCD-beveiligingsfout	Regelbare frequentieomvormer voor comp. x is uitgeschakeld om beveiligingsredenen
Afscheideralarmen	Middelgroot	Laag oliepeil in afscheider x	Oliepeil te laag in afscheider x
		Geen olie afgescheiden in afsch. x	Geen olie in olieafscheider x
		Te hoog oliepeil in afscheider x	Oliepeil te hoog in afscheider x
		Achterblijvende olie in afscheider x	Afscheider x kan niet alle olie volledig legen
Alarm van vloeistofvat	Middelgroot	Hoog peil olievloeistofvat	Oliepeil te hoog in vloeistofvat
		Laag peil olievloeistofvat	Oliepeil te laag in vloeistofvat
Hoge druk vloeist- ofvat	Middelgroot	Vloeistofvat hoge druk-alarm	Druk te hoog in vloeistofvat
Lage druk in vloeist- ofvat	Middelgroot	Vloeistofvat Lage druk in vloeistofvat	Druk te laag in vloeistofvat
Vloeistofvat hoog vloeistofpeil	Hoog	Vloeistofvat Alarm voor hoog vloeistofniveau	Vloeistofniveau te hoog in het vloeistofvat
Vloeistofvat laag vloeistofpeil	Hoog	Vloeistofvat Alarm voor laag vloeistofpeil	Vloeistofniveau te laag in het vloeistofvat
Condensor			
Hoge Sd-temp.	Hoog	Hoge perstemp. SdA	Veiligheidslimiet voor perstemperatuur is overschreden
Hoge Pc-druk	Hoog	Hoge druk Pc	Hoge beveiligingslimiet voor condensatiedruk Pc is overschreden

Gebruikershandleiding | Packregelaar, type AK-PC 782A

Pc/S7-sensorfout	Hoog	PcA-sensorfout	Druktransmittersignaal van Pc is defect
		S7A-sensorfout	Temperatuursignaal voor S7 mediatemperatuursensor is defect
Ventilator/VSD-beveiliging	Middelgroot	Ventilatoralarm 1	Ventilator nr. X is defect gemeld via beveiligingsingang
		Ventilator VSD-alarm	Variabele frequentieomvormer voor condensorventilatoren is uitgeschakeld om beveiligingsredenen
Diverse alarmen			
Stand-bymodus	Middelgroot	Reg. gestopt, Hoofdschak.=UIT	De regeling is gestopt via de instelling 'Hoofdschakelaar' of via de externe hoofdschakelaar
Thermostaat x – lage temp.-alarm	Laag	Thermostaat x – laag-alarm	De temperatuur voor thermostaat nummer X is langer dan de ingestelde alarmvertraging onder de lage alarmgrens geweest
Thermostaat x – hoge temp.-alarm	Laag	Thermostaat x – hoog alarm	De temperatuur voor thermostaat nummer X is langer dan de ingestelde alarmvertraging boven de hoge alarmgrens geweest
Pressostaat x – lage druk-alarm	Laag	Pressostaat x – laag-alarm	De druk voor pressostaat nummer X is langer dan de ingestelde alarmvertraging onder de lage alarmgrens geweest
Pressostaat x – alarmlimiet hoge druk	Laag	Pressostaat x – hoog alarm	De druk voor pressostaat nummer X is langer dan de ingestelde alarmvertraging boven de hoge alarmgrens geweest
Spanningsingang x – Laag alarm	Laag	Analoge ingang x – laag alarm	De spanning voor spanningsingang nummer X is langer dan de ingestelde alarmvertraging onder de lage alarmgrens geweest
Spanningsingang x – hoog alarm	Laag	Analoge ingang x – hoog alarm	De spanning voor spanningsingang nummer X is langer dan de ingestelde alarmvertraging boven de hoge alarmgrens geweest
Gebruikerged. alarm-tekst	Laag	Aangepast alarm x – tekst definiëren	Alarm op algemene alarmingang DI x
Geen stroming	Hoog	Alarm debietschakelaar	Er is geen stroming in het verwarmingscircuit. Controleer de pomp.
Kookalarm	Hoog	Kookalarm	De temperatuur in het verwarmingscircuit is te hoog
Alarm van vloeistofvat	Hoog	Prec...	Alarm vanuit het vloeistofvat
Extern vermogens-verlies	Hoog	Extern vermogensverlies	Voeding is onderbroken. Een waarschuwingsbericht. Alle andere alarmen gestopt.
Stappenmotorklep	Hoog	Stappenmotorklep – Vhp, Vrec, Pl, Vliq. Open spoel, uitgang met kortsluiting, fout, stroomstoring	Controleer de voeding naar de huidige afsluiter. In geval van een fout of stroomonderbreking: controleer de voeding naar de stappermodule.
Systeemalarmen			
De alarmprioriteit kan niet worden gewijzigd op een systeemalarm			
Regelmodus	Laag	Handmatige comp.cap. regeling A	Capaciteitsregeling compressor in handmatige modus
Regelmodus	Laag	Handmatige cond.cap. regeling A	Capaciteitsregeling condensor in handmatige modus
	Middelgroot	Tijd niet ingesteld	Tijd niet ingesteld
	Middelgroot	Kritische uitzondering van het systeem	Er is een niet te herstellen kritische systeemfout opgetreden – vervang de regelaar
	Middelgroot	Systeemalarmuitzondering	Er is een niet-kritische systeemfout opgetreden – start de regelaar opnieuw op
	Middelgroot	Alarmbestemming uitgeschakeld	Wanneer dit alarm wordt gegenereerd, is de alarmverzending naar de alarmvloeistofvat gedeactiveerd. Controleren en wachten. Zodra dit alarm wordt opgeheven, is de alarmverzending naar de alarmvloeistofvat weer actief.
	Middelgroot	Alarmroutestoring	Alarmen kunnen niet naar het alarmvloeistofvat verzonden worden – controleer de communicatie
	Hoog	Alarmrouter vol	De interne alarmbuffer is vol – dit kan gebeuren als de regelaar geen alarmen naar het alarmvloeistofvat kan sturen. Controleer de communicatie tussen de regelaar en de systeemunit
	Middelgroot	Apparaat start opnieuw op	De regelaar start opnieuw op na een flashupdate van de regelaar
	Middelgroot	Communicatiefout in I/O-module	Er is een communicatieprobleem tussen de regelaar en de uitbreidingsmodules – de fout moet zo snel mogelijk hersteld worden
Handbediening			
	Laag	HANDM BEDIENING	De bewuste functie wordt handmatig bediend via de AK-ST 500 Servicetool-software
	Laag	Handm ingesteld...	De bewuste uitgang wordt handmatig bediend via de AK-ST 500 Servicetool-software
	Laag	Handm. regeling...	De bewuste uitgang wordt handmatig bediend via de AK-ST 500 Servicetool-software

Installatieoverwegingen

Ongevalsschade, een slechte installatie of omgevingsfactoren kunnen storingen van het regelsysteem veroorzaken en uiteindelijk leiden tot uitval van de installatie.

In onze producten zijn alle mogelijke beveiligingen opgenomen om dit te voorkomen. Er kunnen echter toch problemen ontstaan door bijvoorbeeld een foutieve installatie. Elektronische regelaars vormen geen vervanging voor normale, goede technische praktijken.

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 en de noodzakelijke beveiligingsvoorzieningen aan te brengen.

Met name wordt gewezen op de noodzaak van signalen naar de regelaar wanneer de compressor wordt gestopt en op de noodzaak van vloeistofvaten vóór de compressoren.

De plaatselijke Danfoss-vertegenwoordiger is u graag van dienst met verder advies enz.

Danfoss B.V.

Climate Solutions • danfoss.nl • +31 10 80 82 222 • cs@danfoss.nl

Alle informatie, waaronder maar niet beperkt tot informatie over de keuze van het product, de toepassing of het gebruik ervan, het productontwerp, het gewicht, de afmetingen, de capaciteit of andere technische gegevens in handleidingen, catalogi, beschrijvingen, advertenties, enz., en ongeacht of die schriftelijk, mondeling, elektronisch, online of via downloaden is verkregen, wordt geacht informatief te zijn, en is uitsluitend bindend indien en voor zover hiernaar expliciet wordt verwezen in een offerte of opdrachtbevestiging. Danfoss kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor mogelijke fouten in catalogi, brochures, video's en andere materialen. Danfoss behoudt zich het recht voor zonder voorafgaande kennisgeving haar producten te wijzigen. Dit geldt eveneens voor reeds bestelde maar nog niet geleverde producten, op voorwaarde dat zulke wijzigingen aangebracht kunnen worden zonder de (pas)vorm of functie van het product wezenlijk aan te tasten. Alle in deze publicatie genoemde handelsmerken zijn eigendom van Danfoss A/S of bedrijven van de Danfoss groep. Danfoss en het Danfoss-logo zijn handelsmerken van Danfoss A/S. Alle rechten voorbehouden.