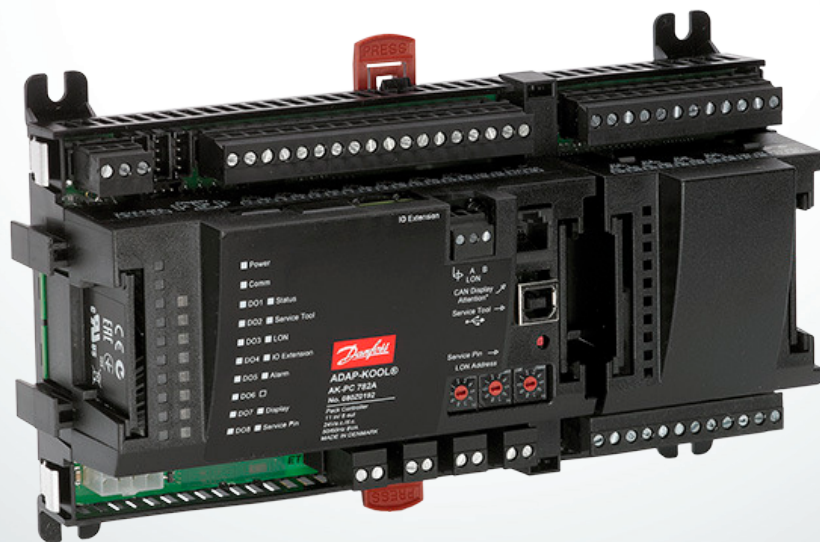


Användarhandbok

Effektregulator

för reglering av transkritisk CO₂-booster
AK-PC 782A, SW 2.7x

ADAP-KOOL® regleringssystem för kyla



Innehåll

1. Introduktion	
Applikation	3
Principer	4
2. Regulatorns konstruktion	
Modulsammanfattning	7
Data gemensamma för alla moduler	10
Regulator	11
Expansionsmodul AK-XM 101A	13
Expansionsmodul AK-XM 102 A/AK-XM 102B	15
Expansionsmodul AK-XM 103A	17
Expansionsmodul AK-XM 204A/AK-XM 204B	19
Expansionsmodul AK-XM 205A/AK-XM 205B	21
Expansionsmodul AK-XM 208C	23
Expansionsmodul AK-OB 110	25
Expansionsmodul EKA 163B/EKA 164B	26
Grafisk display MMIGRS2	26
Strömtillförselmodul AK-PS 075/150/250	27
Kommunikationsmodul AK-CM 102	28
Introduktion till utformningen	29
Design av kompressor- och kondensatorregulatorer	31
Beställning	39
3. Montering och kabeldragning	
Montering	40
Kablage	42
4. Konfiguration och drift	
Konfiguration	45
Anslut dator	45
Behörighet	47
Lås upp konfigurationen av regulatorerna	48
Systeminställning	49
Välj anläggningstyp	50
Ställa in reglering av suggrupp MT	51
Ställa in oljereglering	56
Inställning av kondensatorfläktar	57
Inställning av högtrycksreglering	59
Ställa in regleringen av behållartryck	60
Receiver pressure difference control "DeltaP"	61
Ställa in regleringen av värmeåtervinning	62
Ställa in KPI	64
Ställa in display	65
Ställa in allmänna funktioner	66
Separata termostater	67
Separata pressostater	67
Separata spännings signaler	68
Separata larmgångar	68
Separata PI-funktioner	69
Konfiguration av ingångar och utgångar	70
Ange larmprioriteter	72
Låsa konfiguration	74
Kontrollera konfigurationen	75
Kontroll av anslutningar	77
Kontroll av inställningar	79
Schemafunktion	81
Installation i nätverk	82
Första starten av regleringen	83
Starta regulatorn	84
Manuell effekreglering	85
5. Reglerande funktioner	
Suggrupp	86
Effekreglering av kompressorer	87
Metoder för effektfördelning	89
Kraftpakettyper – kompressorkombinationer	90
Kompressortimers	94
Kompressor med variabel kapacitet	94
Lastutjämning	95
Injection ON	96
Vätskeinsprutning i gemensam sugledning	96
Säkerhetsfunktioner	98
Oljereglering	100
Kondensator/gaskylare	102
Effekreglering av kondensator	102
Referens för kondenseringstryck	102
Effektfördelning	104
Kondensatorkopplingar	105
Kondensatorns säkerhetsfunktioner	105
Transkritiskt CO ₂ -system och värmeåtervinning	106
Krets för värmeåtervinning eller tappvarmvatten	107
Återvinningskrets för uppvärmning	108
Kretsar för reglering av CO ₂ -gastrycket	112
Ejektorkontroll	114
Behållarreglering	118
Parallellkompression	119
Allmänna övervakningsfunktioner	120
Diverse	122
KPI-beräkningar	126
Bilaga A – Kompressorkombinationer och kopplingsmönster	127
Bilaga B – larmtexter	132

1. Introduktion

Applikation

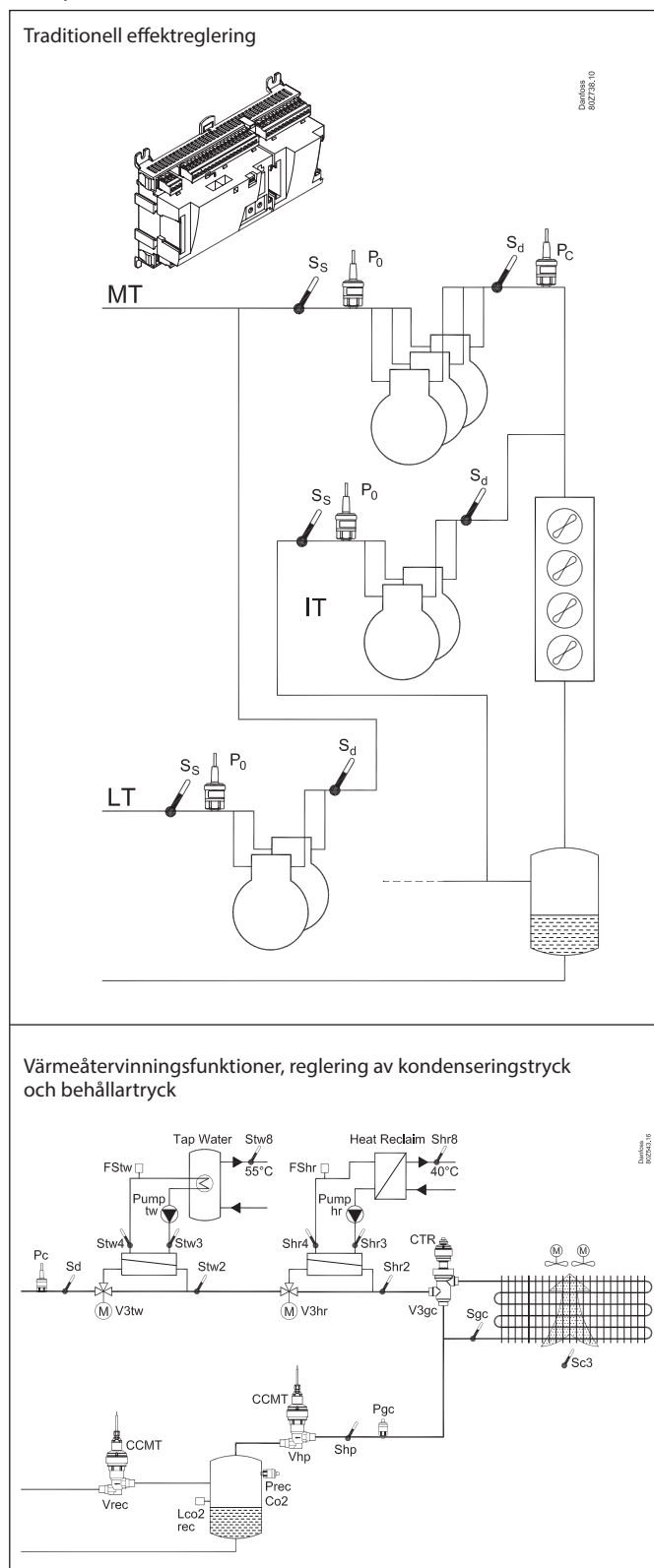
AK-PC 782A är kompletta regleringsenheter för kapacitetsreglering av kompressorer och kondensatorer i ett transkritiskt CO₂-boostersystem med en parallellkompressor. Regleringen hanterar olja, värmeåtervinning och CO₂-gastryck. Utöver effekreglering kan regulatorerna sända driftrelaterade signaler till andra regulatorer, t.ex. framtvindad stängning av expansionsventiler, larmsignaler och larmmeddelanden. Regulatorns huvudfunktion är att styra kompressorer och kondensatorer så att driften alltid optimeras. Både sugtryck och kondenseringsstryck styrs av signaler från trycktransmitttrar. Kapacitetsreglering måste utföras med sugtryck P₀. (P₀-signalen för den parallella kompressorn kommer från trycktransmittern på receivein.)

Bland de olika funktionerna finns:

- Effekreglering av upp till 8 kompressorer fördelade mellan MT och IT
- Effekreglering av upp till 4 kompressorer på LT
- Upp till 3 avlastare för varje kompressor
- Reglering av oljeavskiljare och oljesamlare
- Varvtalsreglering av en eller två kompressorer i varje grupp
- Upp till 6 säkerhetsingångar för varje kompressor
- Alternativ för effektbegränsning för att minimera förbrukningstoppar
- Om kompressorn inte startar kan signaler överföras till andra regulatorer för att stänga de elektroniska expansionsventilerna
- Styra vätskeinsprutningen i sugledningen
- Säkerhetsövervakning av högt tryck/lågt tryck/utsläppstemperatur
- Effekreglering av upp till 8 fläktar
- Variabel referens för utetemperatur
- Värmeåtervinningsfunktion
- Reglering av CO₂-gaskylare och behållare
- Reglering av ejektor: HP, LE (vätska)
- Säkerhetsövervakning av fläktar
- Status för utgångar och ingångar visas med lysdioder på framsidan
- Larmsignaler kan hanteras via datakommunikation
- Larm visas med text så att det är lätt att se orsaken till larmet
- Plus några separata funktioner som är helt oberoende av regleringen, som larm, termostat, tryck- och PI-regleringsfunktioner.

SW = 2,7x

Exempel



Principer

Fördelen med den här regulatorserien är att den kan byggas ut i takt med att anläggningen växer. Serien har utvecklats speciellt för reglering av kylsystem, men inte för en specifik applikation – olika varianter skapas genom val av programvara och hur anslutningarna utformas. Samma moduler används för de olika typerna av reglering, och utformningen kan ändras efter behov. Modulerna (byggklossarna) gör det möjligt att skapa många olika typer av reglering. Det är dock du själv som måste anpassa regleringen efter de faktiska behoven, och dessa instruktioner hjälper dig att utforma regleringen och tillhörande anslutningar.

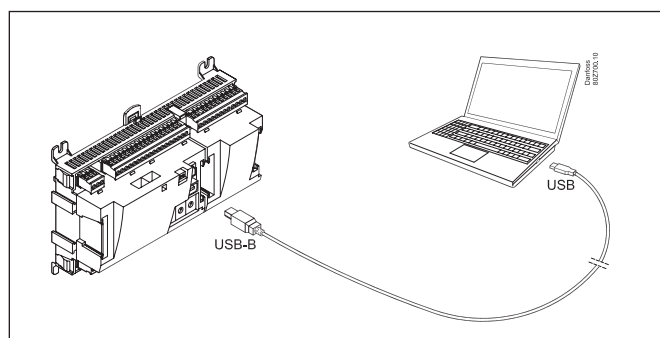
Fördelar

- Regulatorns storlek kan växa i takt med systemet
- Programvaran kan ställas in för en eller flera regleringar
- Flera regleringar med samma komponenter
- Lätt att expandera när systemkraven förändras
- Flexibelt koncept:
 - En serie regulatorer av samma konstruktion
 - En princip – flera användningsområden för regleringen
 - Modulerna väljs ut baserat på de faktiska anslutningskraven
 - Samma moduler kan användas för flera regleringar

<p>Regulator</p> <p>Överdel</p> <p>Underdel</p> <p>Regulatorn är hörnstenen i regleringen. Modulen har ingångar och utgångar för hantering av små system.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Samma underdel – och därmed samma plintar – används för alla regulator typer. • Överdelen innehåller programvaran. Detta är den enhet som varierar beroende på regulator typ. Över- och underdel levereras dock alltid tillsammans. • Utöver programvaran har överdelen de anslutningar som krävs för datakommunikation och adressinställningar. 	<p>Expansionsmoduler</p> <p>Om systemet växer och fler funktioner måste styras, kan regleringen utökas. Med extra moduler kan fler signaler tas emot och fler reläer kan slå till och från, hur många och vilka bestäms av relevant applikation.</p>
<p>Exempel</p> <p>Om det bara finns ett fåtal anslutningar kan regleringen hanteras av enbart regulatormodulen.</p>	<p>Vid ett stort antal anslutningar måste en eller flera expansionsmoduler monteras.</p>

Direkt anslutning

Inställningar och drift av en AK-regulator måste ske via programvaran "AK-Service Tool".
Programmet installeras på en dator. De olika funktionerna ställs in och används via menyerna på regulatorns display.

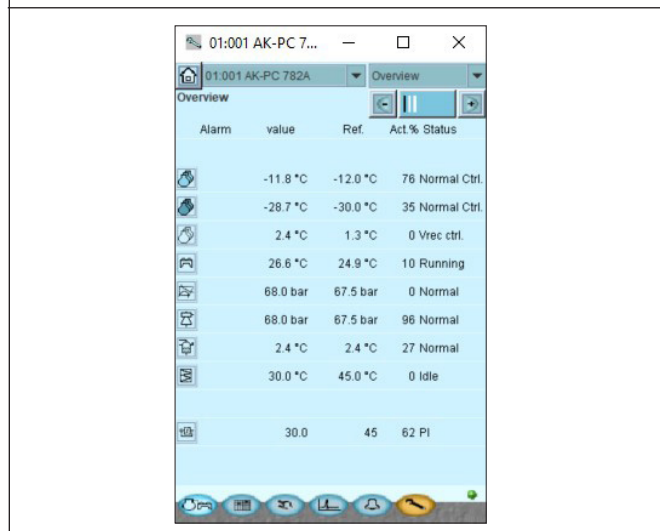


Displayer

Displaymenyn är dynamisk, vilket innebär att inställningar i en meny förändrar inställningsmöjligheterna i andra menyer. En enkel tillämpning med ett fåtal anslutningar ger en konfiguration med få inställningar.

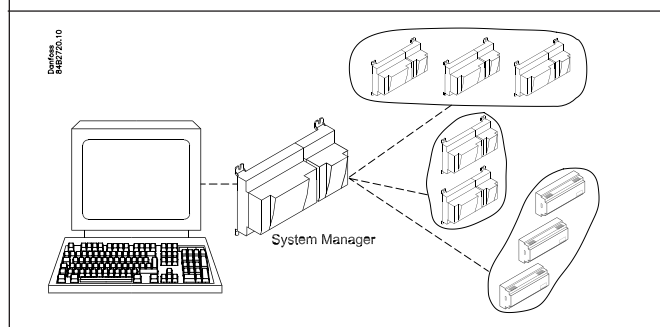
På motsvarande sätt leder en tillämpning med många anslutningar till en konfiguration med många inställningar. Från displayöversikten kan du komma vidare till andra menyer för kompressor- och kondensatorregleringen.

Längst ned i displayen finns det ett antal generella funktioner som "schema", "manuell drift", "loggfunktion", "larm" och "service" (konfiguration).



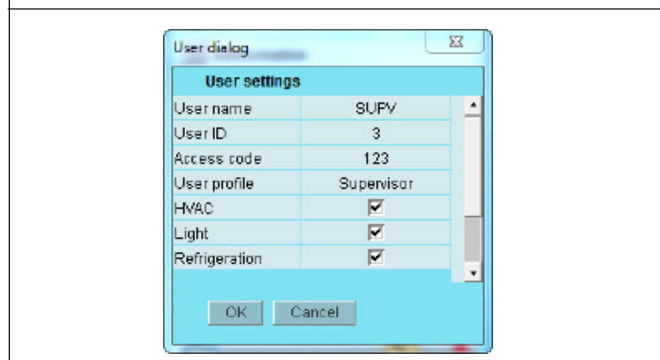
Nätverkslänkning

Regulatorn kan anslutas till ett nätverk och därmed länkas till andra regulatorer i ADAP-KOOL®-kylstyrssystemet. Efter konfigurationen kan driften fjärrstyras, t.ex. med vår programvara av AKM-typ.



Användare

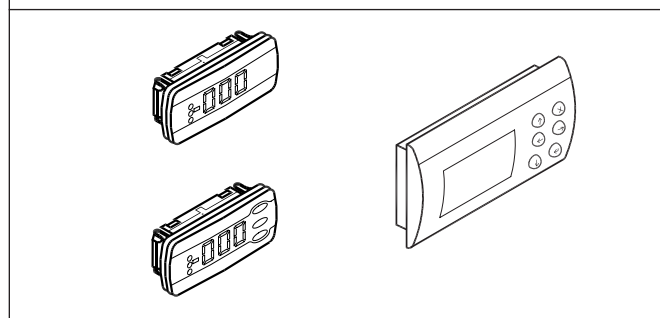
Med regulatorn följer flera olika språk, varav ett väljs av användaren. Om det finns flera användare, kan varje användare välja det språk som önskas. Alla användare måste tilldelas en användarprofil som antingen ger full åtkomst till hela driften eller så begränsas åtkomsten till "enbart läsning". Språket kan ställas in i Service Tool-programmet. Om det inte finns möjlighet att välja språk för den aktuella regulatorn i Service Tool visas texter på engelska.



Extern display

En extern display kan installeras för avläsning av P0 (insug) och Pc (kondensering).

Totalt fyra displayer kan monteras, och det går med en enda inställning att välja mellan följande avläsningar: sugtryck, sugtryck i temperatur, Ss, Sd, kondensatortryck, kondensatortryck i temperatur, S7 gaskylartemperatur, tappvarmvatten vid värmeåtervinning samt värmeväxlartemperatur vid värmeåtervinning. Det går också att montera en grafisk display med knappar.



Lysdioder

Lysdioderna gör det möjligt att se de signaler som regulatorn tar emot och överför.

Power
 Comm
 DO1
 DO2
 DO3
 DO4
 DO5
 DO6
 DO7
 DO8
 Status
 Service Tool
 LON
 I/O Extension
 Alarm
 Display
 Service Pin

Långsamt blinkande = OK
 Snabbt blinkande = svar från gateway
 Fast sken = fel
 Släckt = fel
 Blinkande = aktivt larm/ej avbruten
 Fast sken = aktivt larm/avbruten

Logg

Med loggfunktionen kan du definiera vilka mätvärden som ska visas. De insamlade värdena kan skrivas ut eller exporteras till en fil. Du kan öppna filen i Excel. Om du arbetar med service kan du visa mätvärden som en trend. Då utförs mätningar i realtid och visas omedelbart.

The screenshot shows the 'Log Graph' window with a graph area, 'Log Details' panel, and 'Graph Settings' panel. The 'Log Details' panel includes fields for ID, Name, Mode, Device, Type, Interval, and Period. The 'Graph Settings' panel includes options for History time interval, Trend time interval, Vertical scaling, Min. data value, Max. data value, Chart points, Draw style, Vertical grid, and Horizontal grid.

Larm

Displayen ger en översikt av alla aktiva larm. Om du vill bekräfta att du har sett larmet kan du kryssa i fältet bekräfta. Om du vill veta mer om aktuellt larm kan du klicka på larmet och få upp en dialogruta. En motsvarande display finns för alla tidigare larm. Om du vill veta mer om larmhistoriken kan du se denna information här.

The screenshot shows the 'Active Alarms' display on a handheld device. It lists two active alarms with their status, description, and timestamp. The first alarm is 'Control stopped, Main Svicc' from 11/07/16 11:39. The second alarm is 'Control stopped, Main Svicc' from 08/07/16 10:04. There are checkboxes for confirmation and information icons for each alarm.

2. Regulatorns konstruktion

Det här avsnittet beskriver regulatorns utformning. Regulatorn i systemet bygger på en enhetlig anslutningsplattform. Skillnader mellan olika system avgörs av vilken överdel som används. De skiljer sig åt baserat på vilken programvara som valts och vilka in- och utsignaler som den aktuella applikationen kräver. Om det är en applikation med få anslutningar kan det räcka med att ha en regulatormodul (överdelen och

tillhörande underdel). Om det är en applikation med många anslutningar måste regulatormodulen plus en eller flera expansionsmoduler användas.

Det här avsnittet ger dig en sammanställning av möjliga anslutningar och hjälp med att välja den modul som din applikation kräver.

Modulsammanfattning

Regulatormodul – räcker för mindre anläggningar.

Expansionsmoduler

När komplexiteten blir större och extra ingångar eller utgångar krävs, kan moduler kopplas till regulatorn. En kontakt på sidan av modulen överför strömförsörjning och datakommunikationen mellan modulerna.

Överdel

Regulatormodulens överdel innehåller intelligensen. Det här är enheten där regleringen definieras och där datakommunikationen är ansluten till andra regulatorer i ett större nätverk.

Anslutningstyper

Det finns olika typer av ingångar och utgångar. En typ kan till exempel ta emot signaler från givare och omkopplare. En annan kan ta emot en spänningssignal, en tredje typ kan vara utgångar med reläer osv. De olika typerna framgår av tabellen nedan.

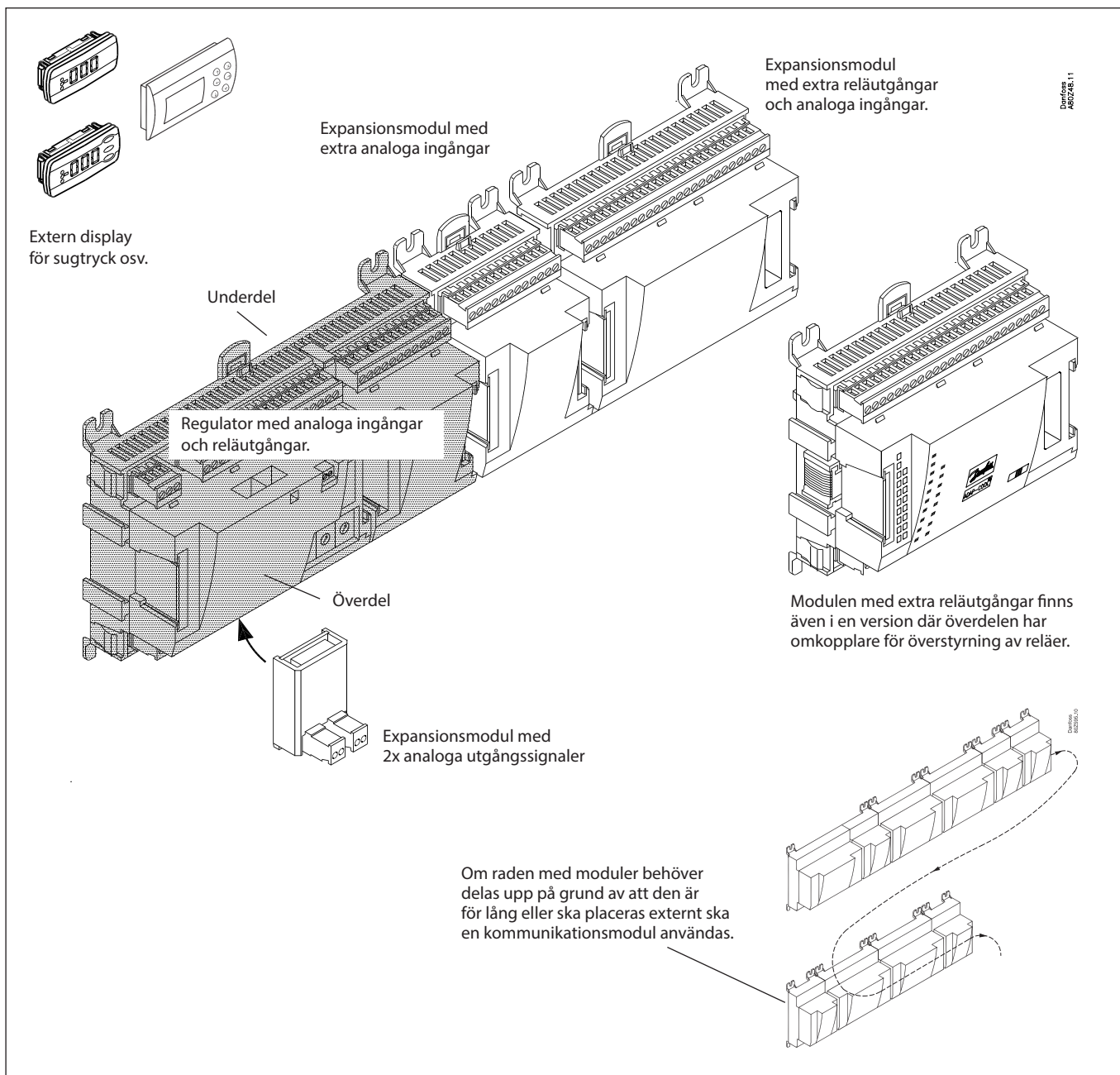
Alternativ anslutning

När man planerar regleringen framgår det hur många anslutningar av respektive typ som behövs. Anslutningen måste göras endera på regulatormodulen eller en expansionsmodul. Det enda du måste tänka på är att du inte får blanda olika typer (en analog ingångssignal får till exempel inte anslutas till en digital ingång).

Programmering av anslutningarna

Regulatorn måste veta var du har anslutit de individuella ingångs- och utgångssignalerna. Detta görs i ett senare skede i konfigurationen där varje individuell anslutning är definierad baserat på följande princip:

- aktuell modul
- plats (plint)
- vad som anslutits (t.ex. trycktransmitter, typ, tryckområde)



Användarhandbok | effekregulator för reglering av transkritisk CO₂-booster, AK-PC 782A
1. Regulator

Typ	Funktion	Applikation
AK-PC 782A	Regulator för effekreglering av MT-, LT- och IT-kompressorer och kondensatorer 8+4 kompressorer med upp till 3 avlastare, 8 fläktar, högst 220 ingångar/utgångar	Styrning av transkritisk CO ₂ -booster, parallell kompression/oljehantering/värmeåtervinning/CO ₂ -gastryck

2. Expansionsmoduler och översikt av in- och utgångar

Typ	Analoga ingångar	På/av-utgångar		På/av-matningsspänning (DI-signal)		Analoga utgångar	Stegutgång	Moduler med brytare
	För givare, trycktransmittar m.m.	Relä (SPDT)	Halvledare	Lågspänning (högst 80 V)	Högspänning (högst 260 V)	0–10 VDC	För ventiler med stegreglering	För överstyrning av reläutgångar
Regulator	11	4	4	-	-	-		-
Expansionsmoduler								
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	

Följande expansionsmoduler kan placeras på PC-kortet i regulatormodulen.
Det finns endast plats för en modul.

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

3. AK-drift och tillbehör

Typ	Funktion	Applikation
Drift		
AK-ST 500	Programvara för drift av AK-regulatorer	AK-drift
-	Kabel mellan dator och AK-regulator	USB A-B (standardkabel)
Tillbehör	Strömtillförselmodul 230/115 V till 24 VDC	
AK-PS 075	18 VA	Försörjning till regulatorn
AK-PS 150	36 VA	
AK-PS 250	60 VA	
Tillbehör	Extern display som kan anslutas till regulatormodulen. För visning av t.ex. sugtryck	
EKA 163B	Display	
EKA 164B	Display med knappar	
MMIGRS2	Grafisk display med styrning	
-	Kabel mellan EKA-display och regulator	Längd = 2 m, 6 m
	Kabel mellan grafisk display och regulator	Längd = 1,5 m, 3,0 m
Tillbehör	Kommunikationsmoduler för regulatorer där modulerna inte kan seriekopplas	
AK-CM 102	Kommunikationsmodul	Datakommunikation för externa expansionsmoduler

På följande sidor finns tekniska data om varje modul.

Data gemensamma för alla moduler

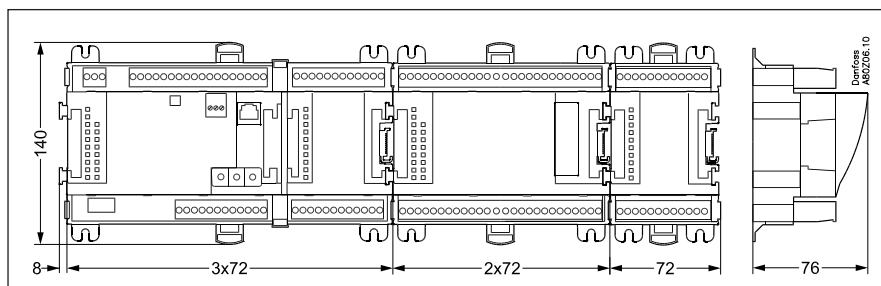
Matningsspänning	24 VDC/VAC ±20 %	
Energiförbrukning	AK-__ (regulator)	8 VA
	AK-XM 101, 102, 103, 107, AK-CM 102	2 VA
	AK-XM 204, 205, 208	5 VA
Analoga ingångar	Pt 1000 ohm/0 °C	Upplösning: 0,1 °C Precision: ±0,5 °C ±0,5 °C mellan -50 och +50 °C ±1 °C mellan -100 och -50 °C ±1 °C mellan 50 och 130 °C
	Trycktransmitter av typen AKS 32R/AKS 2050 MBS 2050/AKS 32 (1–5 V)	Upplösning: 1 mV Precision: ±10 mV Högst 5 trycktransmittorer kan anslutas till en modul
	Annan trycktransmitter: Kvotmätningssignal Lägsta och högsta tryck måste ställas in	
	Spänningssignal 0–10 V	
	Kontaktfunktion (av/på)	På vid R < 20 ohm Av vid R > 2K ohm (guldpläterade kontakter behövs inte)
Ingångar för strömförsörjning på/av	Lågspänning 0/80 VAC/VDC	Av: U < 2 V På: U > 10 V
	Högspänning 0/260 VAC	Av: U < 24 V På: U > 80 V
Reläutgångar SPDT	AC-1 (ohmsk)	4 A
	AC-15 (induktiv)	3 A
	U	Min. 24 V Max. 230 V Låg- och högspänning får inte anslutas till samma utgångsgrupp
Halvlederutgångar	Kan användas för belastningar som ofta slås på och av, t.ex. ejektorventiler, oljeventiler, fläktar och AKV-ventiler	Max. 240 VAC, min. 48 VAC Max. 0,5 A, Läckage < 1 mA Max. 1 AKV
Stegningsutgångar	Används för ventiler med stegningsingång	20–500 steg/s Separat försörjning till stegningsutgångar: 24 AC/DC
Omgivningstemperatur	Vid transport	-40 till 70 °C
	Vid drift	-20 till 55 °C 0 till 95 % RH (icke-kondenserande) Ingen stötpåverkan/inga vibrationer
Hölje	Material	PC/ABS
	Kapslingsklass	IP10, VBG 4
	Montering	För montering på vägg eller DIN-skena
Vikt med skruvplintar	Moduler i serierna 100, 200 och regulatorer	Ca 200, 500 respektive 600 g
Godkännanden	EU:s lågspänningsdirektiv och EMC-krav följs genom	LVD-tester enligt EN 60730 EMC-testad Immunitet enligt SS-EN 61000-6-2 Emission enligt SS-EN 61000-6-3
		E31024 för PC-modulen
		E357029 för XM- och CM-modulerna

Informationen gäller för alla moduler.

Om andra uppgifter gäller för en viss modul anges detta för den aktuella modulen.

Mått

Modulens mått är 72 mm.
Moduler i 100-serien består av en modul.
Moduler i 200-serien består av två moduler.
Regulatorer består av tre moduler.
Längden på den sammanlagda enheten är = n x 72 + 8



Regulator

Funktion

Det finns flera regulatorer i serien. Funktionen bestäms av programvaran, men utåt sett är regulatorerna identiska, de har alla likadana anslutningsmöjligheter:
 11 analoga ingångar för givare, trycktransmittrar, spänningssignaler och kontaktsignaler.
 8 digitala utgångar, med 4 halvledarutgångar och 4 reläutgångar.

Matningsspänning

24 VAC eller VDC för anslutning till regulatorn.
 24 V får **inte** kopplas vidare till andra regulatorer eftersom den inte är galvaniskt isolerad från in- och utgångarna. Det **måste** alltså finnas en transformator per regulator. Klass II krävs. Plintarna får **inte** jordas.
 Spänningsmatningen till eventuella expansionsmoduler går via kontakten på högersidan.
 Det sammanlagda effektbehovet för alla moduler avgör hur stor transformatorn måste vara.
 Spänningsmatningen för en trycktransmitter kan hämtas från 5 V- eller 12 V-utgången, beroende på transmittertyp.

Datakommunikation

Om regulatorn ska ingå i ett system, måste kommunikationen gå via LON-anslutningen.
 Installationen måste göras enligt de separata instruktionerna för LON-kommunikation.

Adressinställningar

Om det är systemhanteraren AK-SM xx används 1–999

PIN-kod för service

När datakommunikationskabeln ansluts till regulatorn måste gatewayen få information om den nya regulatorn. Tryck på PIN-knappen för att överföra dessa uppgifter. Statuslampan blinkar när gatewayen skickar ett meddelande om att den har mottagit informationen.

Drift

Programmet Service Tool måste användas för att konfigurera driften av regulatorn. Programmet installeras på en dator som sedan ansluts till regulatorn via USB-B-uttaget på enhetens framsida.

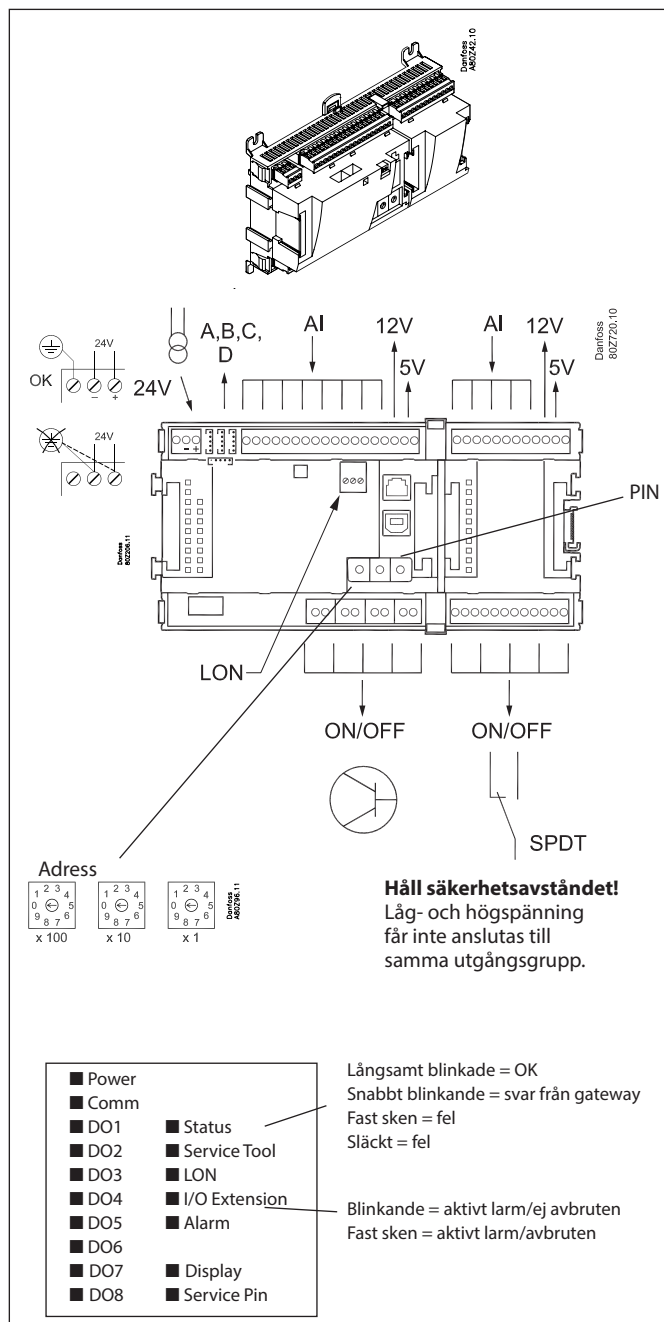
Lysdioder

Det finns två kolumner med lysdioder som har följande innebörder:
 Vänster kolumn:

- Spänningsmatning till regulatorn
- Kommunikation med nedre PC-kort pågår (röd = fel)
- Status för utgångarna DO1 till DO8

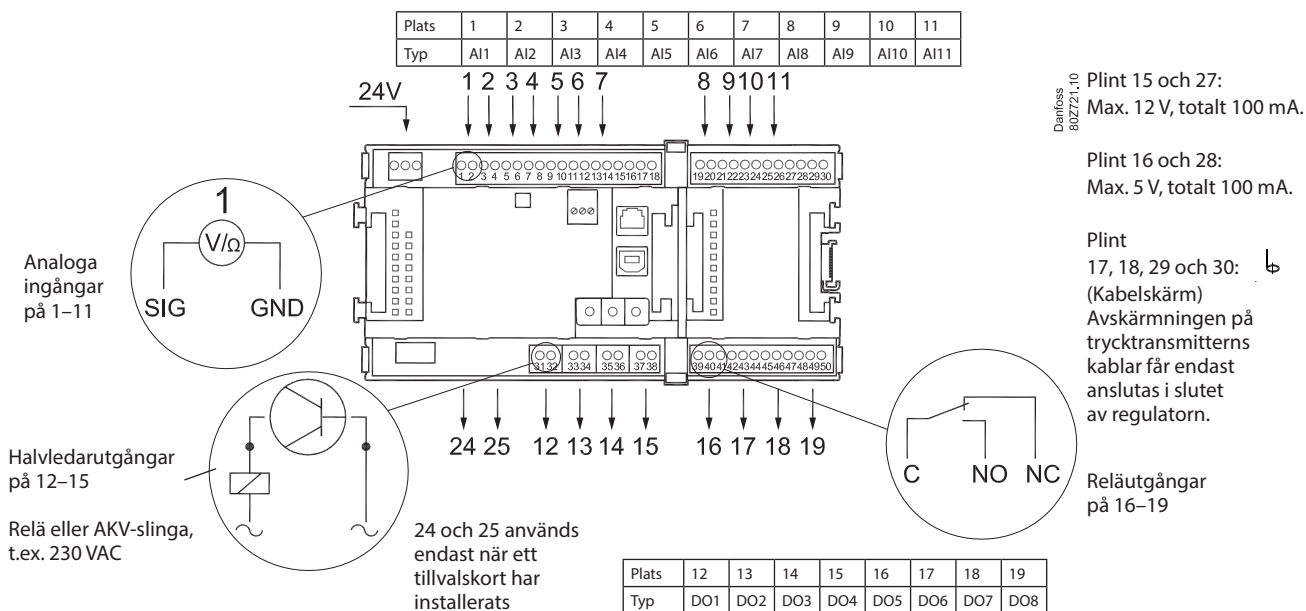
Höger kolumn:

- Programvarustatus (långsamt blinkande = OK)
- Kommunikation med Service Tool
- Kommunikation på LON
- Kommunikation med AK-CM 102
- Larm när lysdioderna blinkar
 - 1 lysdiod som inte används
- Kommunikation med displayen via RJ11
- Brytaren "Service Pin" har aktiverats



En liten modul (ett tillvalskort) kan placeras i regulatorns nederdel. Modulen beskrivs längre fram i dokumentet.

Plats



	Signal	Signaltyp
S Pt 1000 ohm/0 °C	S1 S2 Saux_ SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32	3: Brun SIG 2: Blå GND 1: Svart 5V 3: Brun SIG 2: Svart GND 1: Röd 12V	AKS 32R/ AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U	+ SIG - GND	0-5 V 0-10 V
Av/på	Ext. huvudbrytare Dag/natt Dörr Nivåbrytare	Aktiv om: Stängd / Öppen
DO	AKV Comp 1 Comp 2 Fläkt 1 Larm Belysning Sargvärme Avfrostning Magnetventil	Aktiv om: På / Av
Tillvalskort	Mer information om signalen finns på samma sidan som information om modulen.	

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/aktiv om
		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	
	1	11 (AI 11)	25-26	
		12 (DO 1)	31-32	
		13 (DO 2)	33-34	
		14 (DO 3)	35-36	
		15 (DO 4)	37-38	
		16 (DO 5)	39-40-41	
		17 (DO6)	42-43-44	
		18 (DO7)	45-46-47	
		19 (DO8)	48-49-50	
		24	-	
		25	-	

Expansionsmodul AK-XM 101A

Funktion

Modulen innehåller 8 analoga ingångar för givare, trycktransmittar, spänningssignaler och kontaktsignaler.

Matningsspänning

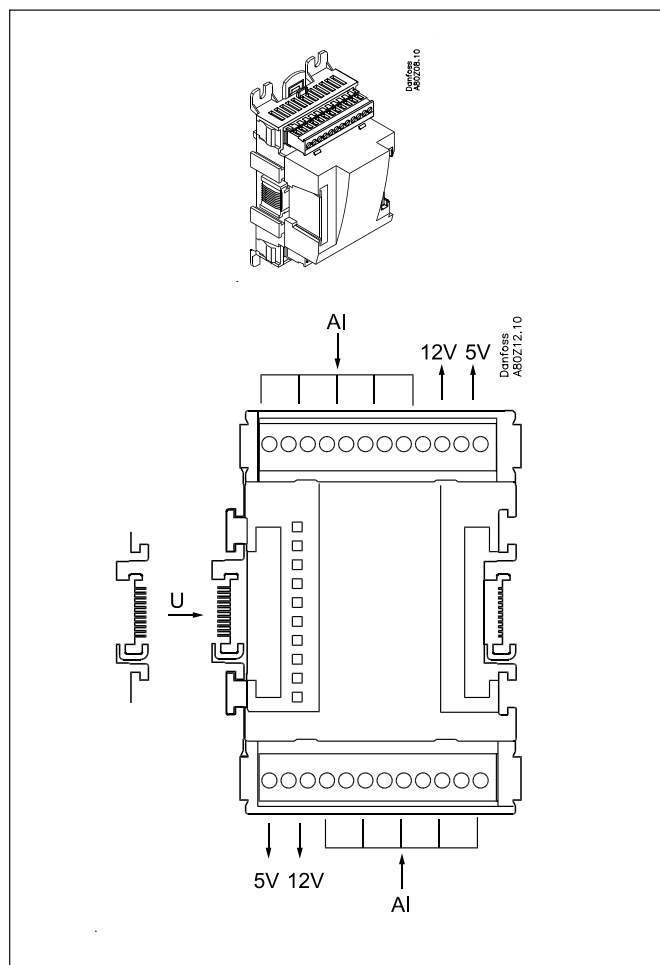
Spänningsmatningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden.

Spänningsmatningen för en trycktransmitter kan hämtas från 5 V- eller 12 V-utgången, beroende på transmittertyp.

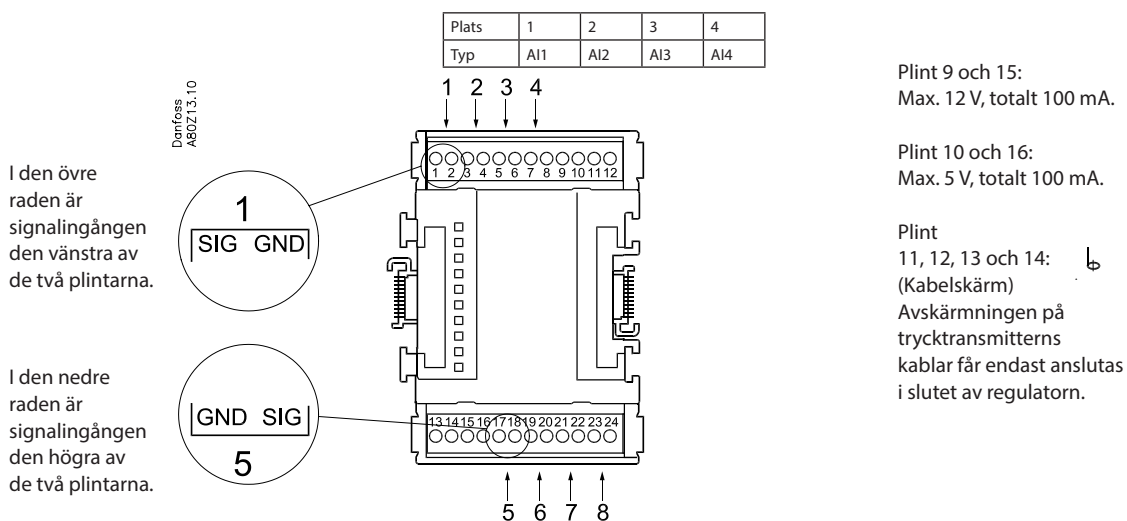
Lysdioder

Endast de två översta lysdioderna används. De indikerar följande:

- Spänningsmatning till modulen
- Kommunikationen med regulatorn är aktiv (röd = fel)



Plats



	Signal	Signaltyp
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
Av/på 	Ext. huvudbrytare Dag/natt Dörr Nivåbrytare	Aktiv om: Stängd / Öppen

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/ Aktiv om
		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	

Expansionsmodul AK-XM 102 A/AK-XM 102B

Funktion

Modulen har 8 ingångar för spänningssignaler av typen på/av.

Signal

AK-XM 102A är för lågspänningssignaler.

AK-XM 102B är för högspänningssignaler.

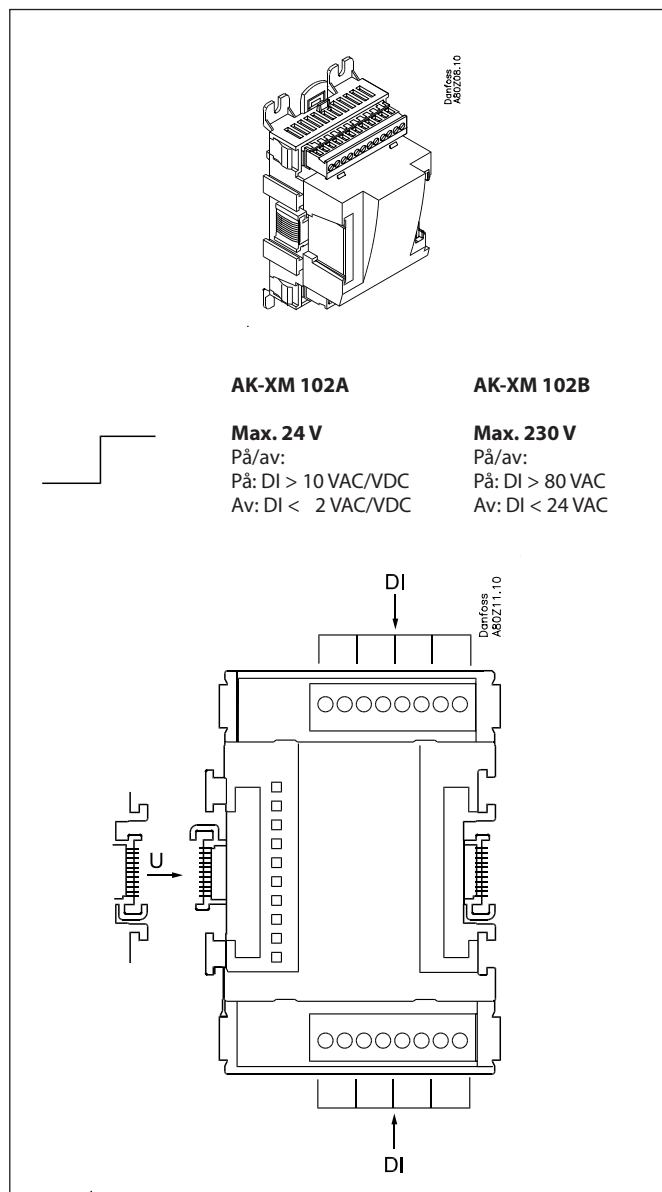
Matningsspänning

Spänningsmatningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden.

Lysdioder

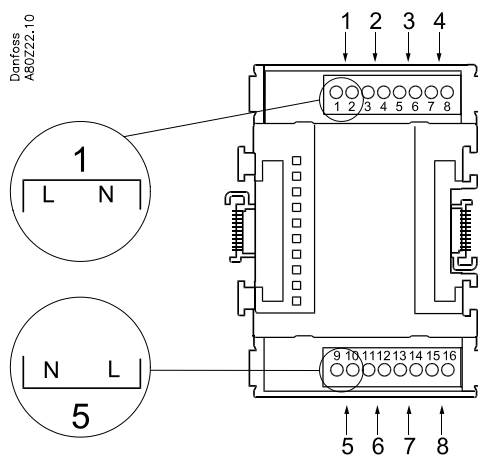
De indikerar:

- Spänningsmatning till modulen
- Kommunikationen med regulatorn är aktiv (röd = fel)
- Status för enskilda ingångar 1 till 8 (om tänd = spänning)



Plats

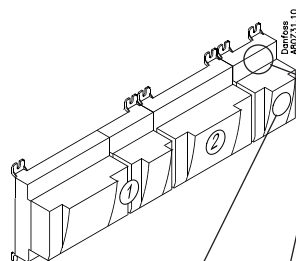
Plats	1	2	3	4
Typ	DI1	DI2	DI3	DI4



Plats	5	6	7	8
Typ	DI5	DI6	DI7	DI8

	Signal	Aktiv om
DI		
AK-XM 102A: Max. 24 V AK-XM 102B: Max. 230 V	Ext. huvudbrytare Dag/natt Kompr. säkerhet 1 Kompr. säkerhet 2 Nivåbrytare	Stängd (spänning på) Öppen (spänning av)

(Modulen kan inte identifiera en pulssignal från t.ex. en återställningsfunktion.)



Signal	Modul	Plats	Plint	Aktiv om
		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	

Expansionsmodul AK-XM 103A

Funktion

Modulen innehåller:
 4 analoga ingångar för givare, trycktransmitttrar, spänningssignaler och kontaktsignaler.
 4 analoga spänningsutgångar på 0–10 V

Matningsspänning

Spänningsmatningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden.

Spänningsmatningen för en trycktransmitter kan hämtas från 5 V- eller 12 V-utgången, beroende på transmittertyp.

Galvanisk isolering

Ingångarna är galvaniskt isolerade från utgångarna.
 Utgångarna AO1 och AO2 är galvaniskt isolerade från AO3 och AO4.

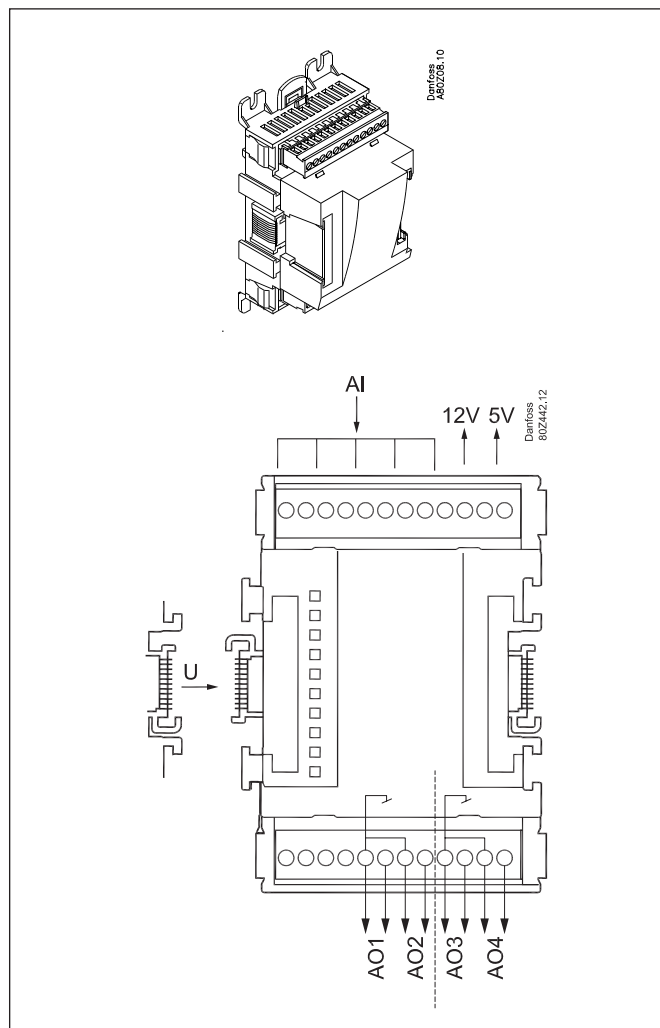
Lysdioder

Endast de två översta lysdioderna används. De indikerar följande:

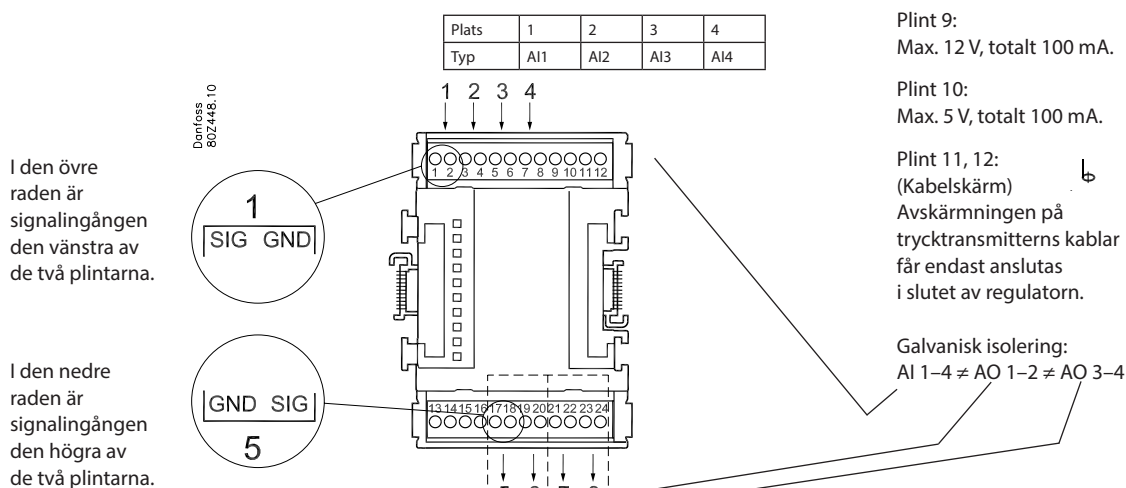
- Spänningsmatning till modulen
- Kommunikation med regulatorn pågår (röd = fel)

Max. belastning

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



Plats



	Signal	Signaltyp
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
Av/på 	Ext. huvudbrytare Dag/ natt Dörr Nivåbrytare	Aktiv om: Stängd / Öppen
AO 		0-10 V

Plats	1	2	3	4
Typ	AI1	AI2	AI3	AI4

Plats	5	6	7	8
Typ	AO1	AO2	AO3	AO4

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/aktiv om
		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	

Expansionsmodul AK-XM 204A/AK-XM 204B

Funktion

Modulen har 8 reläutgångar.

Matningsspänning

Spänningsmatningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden.

Enbart AK-XM 204B

Överstyrning av relä

Åtta omkopplare på framsidan gör det möjligt att överstyra reläets funktion.

Antingen till läge AV eller PÅ.

I auto-läge hanteras styrningen automatiskt av regulatorn.

Lysdioder

Det finns två kolumner med lysdioder. De indikerar följande:

Vänster kolumn:

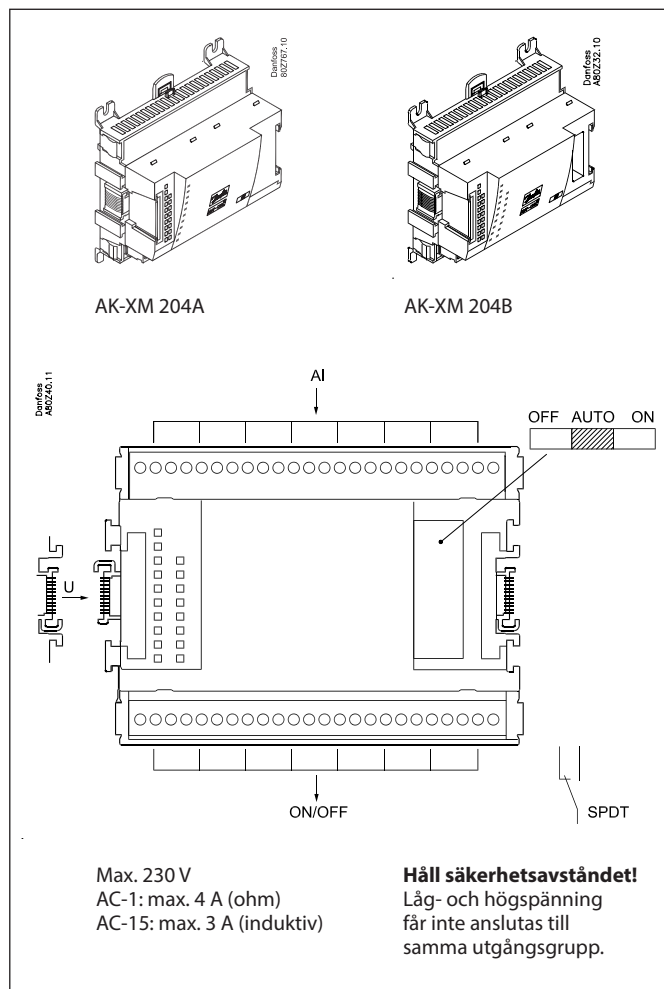
- Spänningsmatning till regulatorn
- Kommunikation med nedre PC-kort pågår (röd = fel)
- Status på utgångar DO1 till DO8

Höger kolumn: (endast AK-XM 204B):

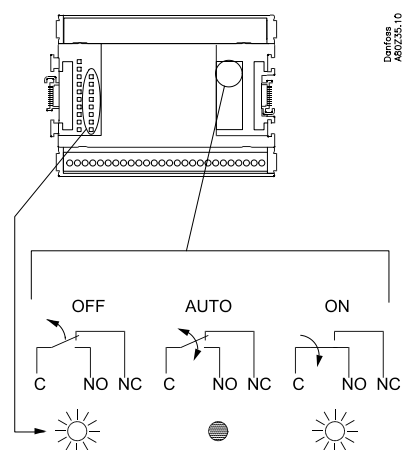
- Överstyrning av reläer
PÅ = överstyrning
AV = ingen överstyrning

Säkringar

Bakom den övre delen finns det en säkring för varje utgång.

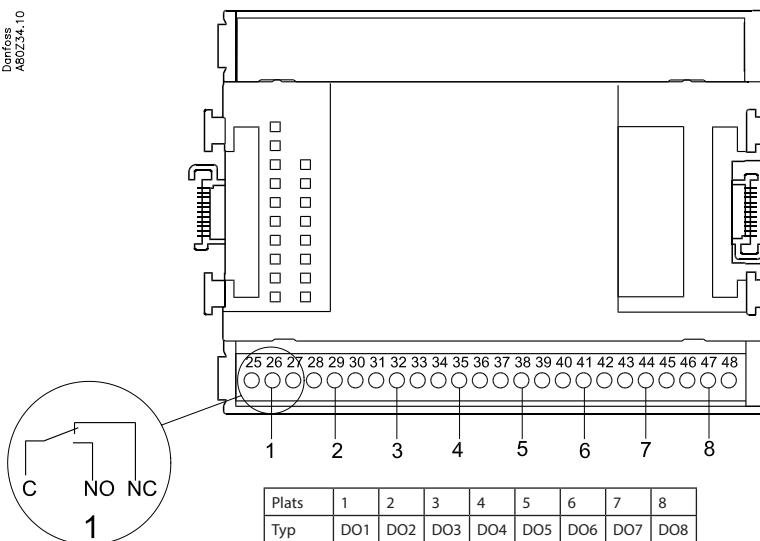


AK-XM 204B Överstyrning av relä

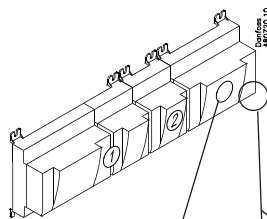


Plats

Danfoss
AK0234-1.0



	Signal	Aktiv om
DO 	Kompr. 1	På / Av
	Kompr. 2	
	Fläkt 1	
	Larm	
	Magnet-ventil	



Signal	Modul	Plats	Plint	Aktiv om
		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	

Expansionsmodul AK-XM 205A/AK-XM 205B

Funktion

Modulerna innehåller:
8 analoga ingångar för givare, trycktransmitttrar, spänningssignaler och kontaktsignaler.
8 reläutgångar.

Matningsspänning

Spänningsmatningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden.

Endast AK-XM 205B

Överstyrning av relä

Åtta omkopplare på framsidan gör det möjligt att överstyra reläets funktion.

Antingen till läge AV eller PÅ.

I auto-läge hanteras styrningen automatiskt av regulatorn.

Lysdioder

Det finns två kolumner med lysdioder. De indikerar följande:
Vänster kolumn:

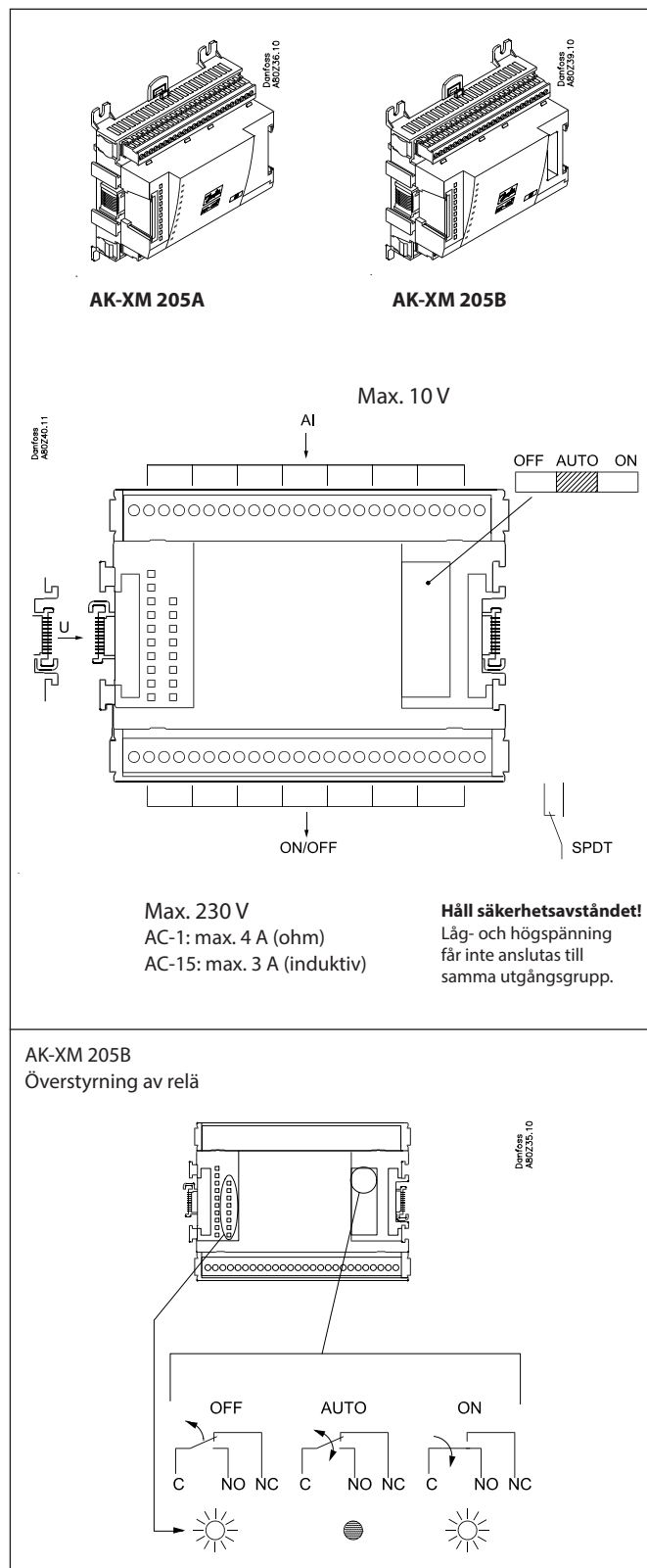
- Spänningsmatning till regulatorn
- Kommunikation med nedre PC-kort pågår (röd = fel)
- Status för utgångarna DO1 till DO8

Höger kolumn: (endast AK-XM 205B):

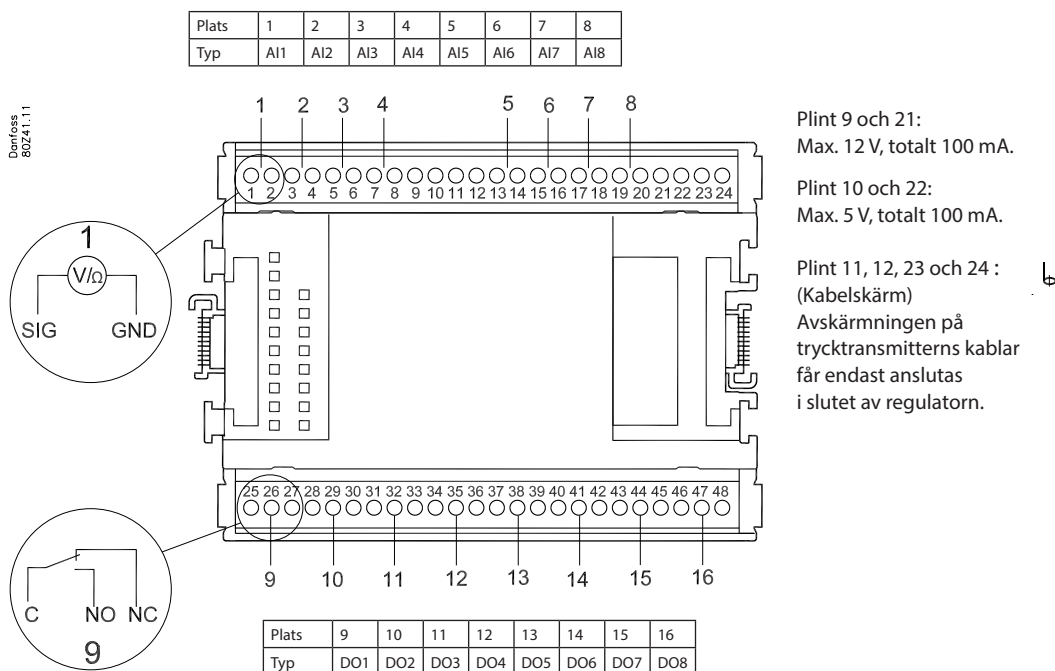
- Överstyrning av reläer
 - PÅ = överstyrning
 - AV = ingen överstyrning

Säkringar

Bakom den övre delen finns det en säkring för varje utgång.



Plats



Plint 9 och 21:
Max. 12 V, totalt 100 mA.

Plint 10 och 22:
Max. 5 V, totalt 100 mA.

Plint 11, 12, 23 och 24 :
(Kabelskärm)
Avskärmningen på trycktransmitterns kablar får endast anslutas i slutet av regulatorn.

	Signal	Signaltyp																																																																																										
S Pt 1000 ohm/0 °C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Signal</th> <th>Modul</th> <th>Plats</th> <th>Plint</th> <th>Signaltyp/aktiv om</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>1 (AI 1)</td> <td>1-2</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2 (AI 2)</td> <td>3-4</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>3 (AI 3)</td> <td>5-6</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>4 (AI 4)</td> <td>7-8</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>5 (AI 5)</td> <td>13-14</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>6 (AI 6)</td> <td>15-16</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>7 (AI 7)</td> <td>17-18</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>8 (AI 8)</td> <td>19-20</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>9 (DO 1)</td> <td>25-26-27</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>10 (DO 2)</td> <td>28-29-30</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>11 (DO 3)</td> <td>31-30-33</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>12 (DO 4)</td> <td>34-35-36</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>13 (DO 5)</td> <td>37-36-39</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>14 (DO 6)</td> <td>40-41-42</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>15 (DO 7)</td> <td>43-44-45</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>16 (DO 8)</td> <td>46-47-48</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/aktiv om			1 (AI 1)	1-2				2 (AI 2)	3-4				3 (AI 3)	5-6				4 (AI 4)	7-8				5 (AI 5)	13-14				6 (AI 6)	15-16				7 (AI 7)	17-18				8 (AI 8)	19-20				9 (DO 1)	25-26-27				10 (DO 2)	28-29-30				11 (DO 3)	31-30-33				12 (DO 4)	34-35-36				13 (DO 5)	37-36-39				14 (DO 6)	40-41-42				15 (DO 7)	43-44-45				16 (DO 8)	46-47-48				
Signal	Modul	Plats			Plint	Signaltyp/aktiv om																																																																																						
		1 (AI 1)			1-2																																																																																							
		2 (AI 2)			3-4																																																																																							
		3 (AI 3)	5-6																																																																																									
		4 (AI 4)	7-8																																																																																									
		5 (AI 5)	13-14																																																																																									
		6 (AI 6)	15-16																																																																																									
		7 (AI 7)	17-18																																																																																									
		8 (AI 8)	19-20																																																																																									
		9 (DO 1)	25-26-27																																																																																									
		10 (DO 2)	28-29-30																																																																																									
		11 (DO 3)	31-30-33																																																																																									
		12 (DO 4)	34-35-36																																																																																									
		13 (DO 5)	37-36-39																																																																																									
		14 (DO 6)	40-41-42																																																																																									
		15 (DO 7)	43-44-45																																																																																									
		16 (DO 8)	46-47-48																																																																																									
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																																																																																										
Av/på 	Ext. huvudbrytare Dag/natt Dörr Nivåbrytare	Aktiv om: Stängd / Öppen																																																																																										
DO 	Comp 1 Comp 2 Fläkt 1 Larm Belysning Sargvärme Avfrostning Magnetventil	Aktiv om: På / Av																																																																																										

Expansionsmodul AK-XM 208C

Funktion

Modulerna innehåller:
8 analoga ingångar för givare, trycktransmitttrar, spänningssignaler och kontaktsignaler.
4 utgångar för stegmotorer.

Matningsspänning

Spänningsmatningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden. Matningsspänningen är här 5 VA.

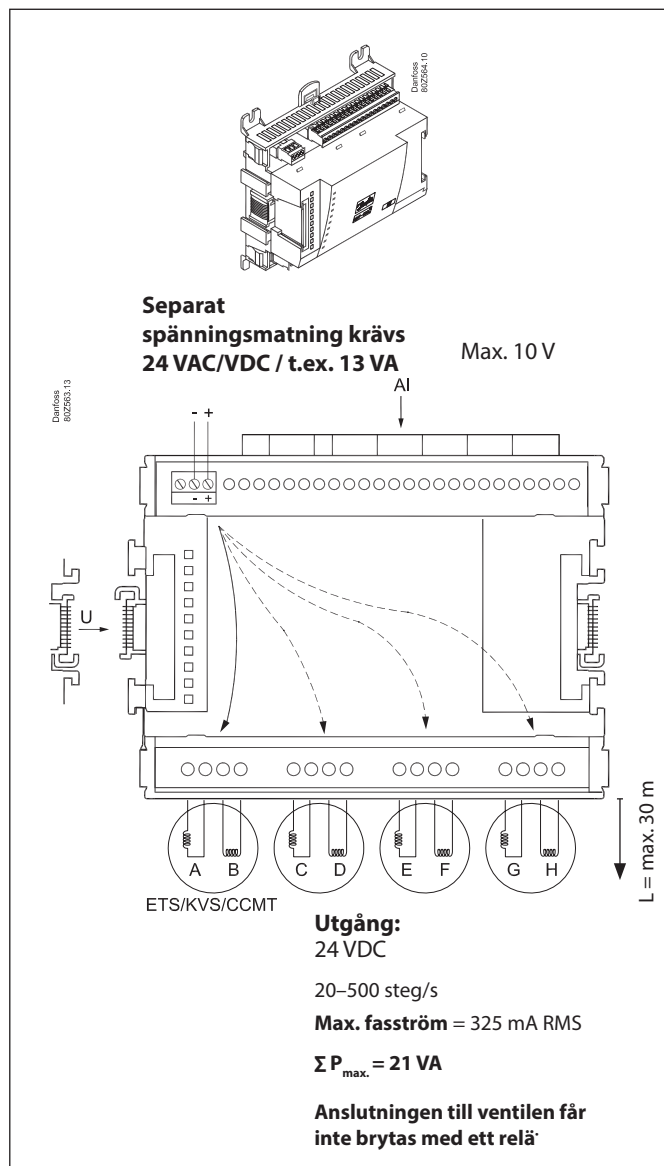
Matningsspänningen till ventilerna måste komma från en annan källa som också måste vara galvaniskt isolerad från matningen till regulatorutrustningen. Klass II krävs.
(Effektbehov: 7,8 VA till regulatorn plus xx VA per ventil.)

En UPS kan vara nödvändig om ventilerna behöver öppnas/stängas under strömavbrott.

Lysdioder

Det finns en kolumn med lysdioder som indikerar följande:

- Spänningsmatning till modulen
- Kommunikation med nedre PC-kort pågår (röd = fel)
- Steg 1 till 4 ÖPPEN: grön = öppen
- Steg 1 till 4 STÄNGD: grön = stängd
- Blinkar rött = fel på motor eller anslutning



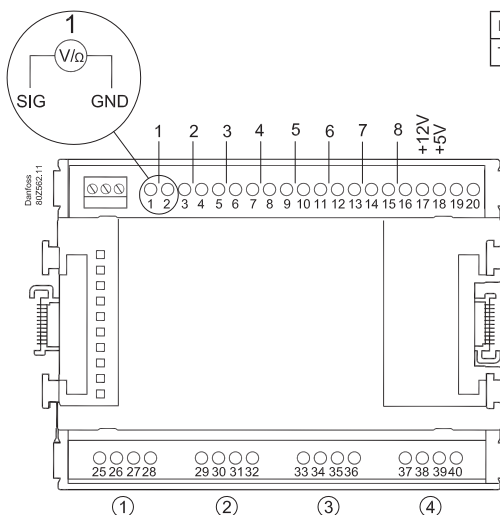
Ventildata	
Typ	P
ETS 12.5 – ETS 400 KVS 15 – KVS 42 CCMT 2 – CCMT 8 CCM 10 – CCM 40 CTR 20	1,3 VA
CCMT 16 – CCMT 42	5,1 VA

Spänningsmatning till AK-XM 208C:

T.ex.: $7,8 + (4 \times 1,3) = 13 \text{ VA} \Rightarrow \text{AK-PS 075}$

T.ex.: $7,8 + (4 \times 5,1) = 28,2 \text{ VA} \Rightarrow \text{AK-PS 150}$

Plats



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

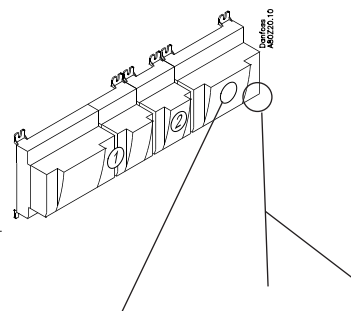
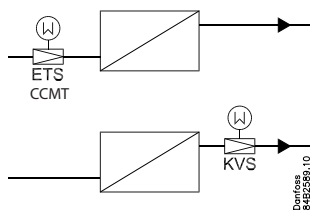
Plint 17: Max. 12 V, totalt 100 mA.

Plint 18: Max. 5 V, totalt 100 mA.

Plint 19 och 20: (Kabelskärm)

Plats	9	10	11	12
Steg	1	2	3	4
Typ	AO			

Steg/plint	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	Vit	Svart	Röd	Grön	



	Ventil	Modul	Steg	Plint
 ETS/KVS/CCMT			1 (plats 9)	25-28
			2 (plats 10)	29-32
			3 (plats 11)	33-36
			4 (plats 12)	37-40

Expansionsmodul AK-OB 110

Funktion

Modulen har två analoga spänningsutgångar på 0–10 V.

Matningsspänning

Spänningsmatningen till modulerna kommer från regulatormodulen.

Placering

Modulen sitter på PC-kortet i regulatormodulen.

Plats

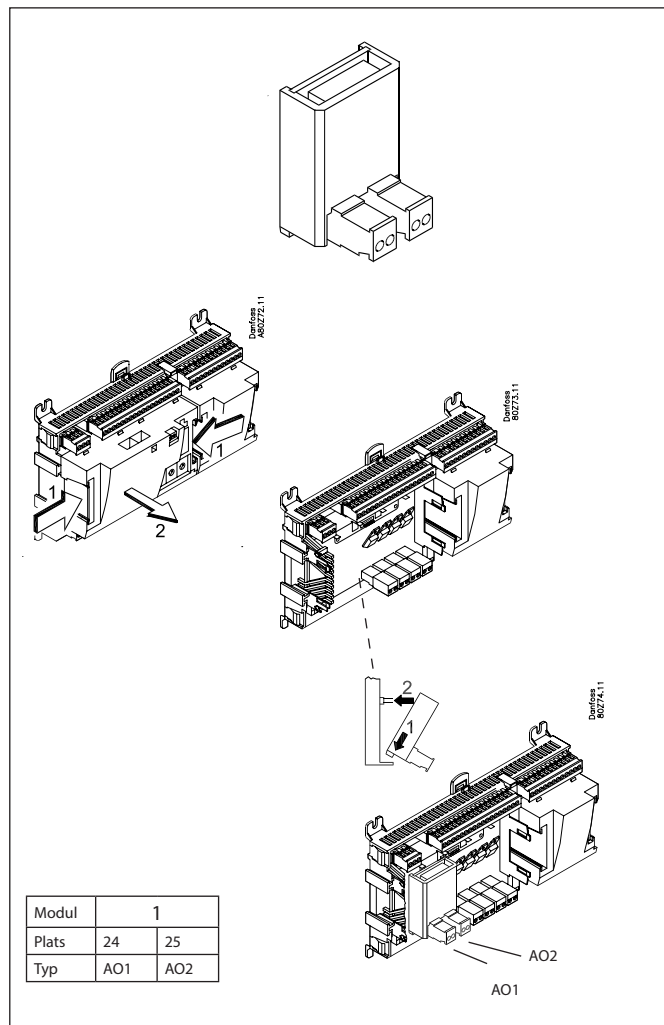
De två utgångarna sitter på plats 24 och 25. De visas på föregående sida där också regulatorn specificeras.

Max. belastning

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

$R > 4 \text{ kohm}$

AO	-	→	0-10 V	AO	0-10 V
	+	→			



Expansionsmodul EKA 163B/EKA 164B

Funktion

Visning av viktiga mätvärden från regulatormodulen, t.ex. temperatur, sugtryck eller kondenseringstryck.

Displayknapparna kan användas för att ställa in de olika funktionerna.

Vilken regulator som används avgör också vilka mått som kan visas och inställningar som kan göras.

Anslutning

Expansionsmodulen ansluts till regulatormodulen med en kabel med kontakter i ändarna. Du måste använda en kabel per modul. Kabeln levereras i olika längder.

Båda displaytyperna (med eller utan knappar) kan anslutas till alla displayutgångar: A, B, C eller D.

Exempel:

A: P0. Sugtryck i °C.

B: Pc. Kondenseringstryck i °C.

När regulatormodulen startar visas den anslutna utgången på displayen.

-- 1 = utgång A

-- 2 = utgång B

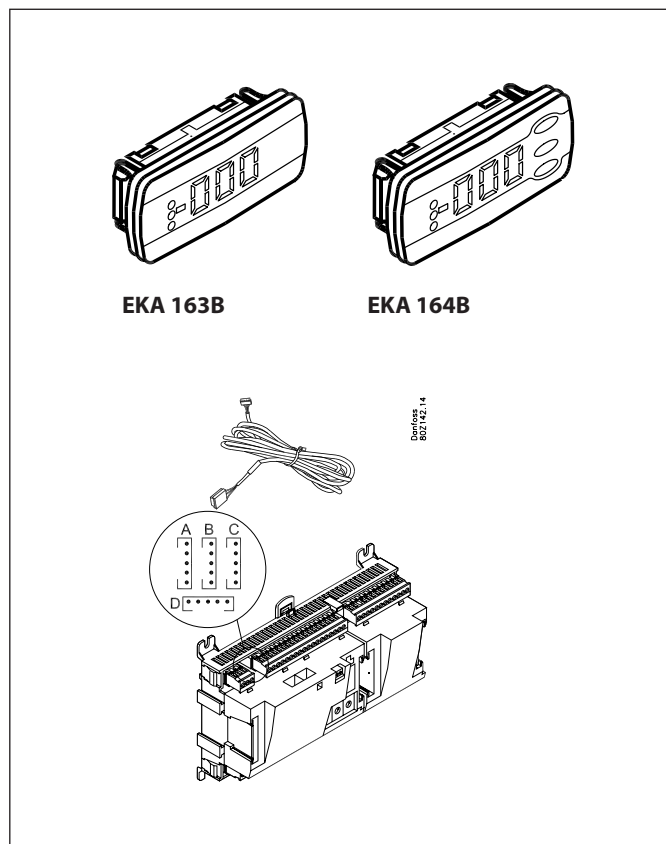
osv.

Placering

Expansionsmodulen kan placeras på upp till 15 meters avstånd från regulatormodulen.

Plats

Du behöver inte ange plats för displaymodulen, du behöver bara koppla in den.



Grafisk display MMIGRS2

Funktion

Inställning och visning av värden i regulatormodulen.

Anslutning

Displayen ansluts till regulatormodulen med en kabel med RJ11-kontakter.

Matningsspänning

Matas från regulatormodulen via kabel och RJ11-kontakt.

Anslut inte en separat strömkälla till denna display.

Avslutning

Displayen måste avslutas. Montera en anslutning mellan plintarna H och R.

(AK-PC 782A avslutas internt.)

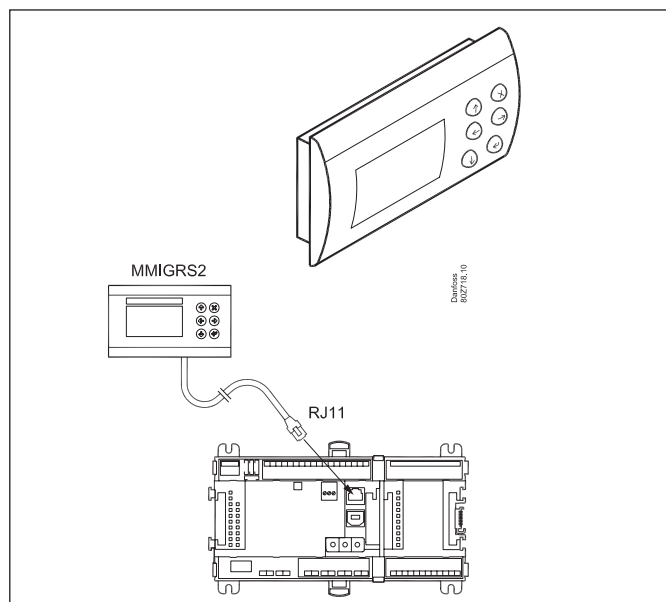
Placering

Displayen kan placeras på upp till 3 meters avstånd från regulatormodulen.

Plats/adress

Du behöver inte ange plats för en display, du behöver bara koppla in den.

Dock måste adressen kontrolleras. Se instruktionerna som medföljer regulatormodulen.



För att medge åtkomst måste du ansluta displayen och aktivera adressen MMIGRS2.

Inställning:

1. Håll in knapparna "X" och "Enter" samtidigt i fem sekunder. BIOS-menyn visas.
2. Välj raden "MCX selection" och tryck på "Enter".
3. Välj raden "Man selection" och tryck på "Enter".
4. Nu visas adressen. Kontrollera att det står 001 och tryck på "Enter". Därefter överförs data från regulatormodulen.

Strömtillförselmodul AK-PS 075/150/250

Funktion

24 V-matning till regulator.

Matningsspänning

230 eller 115 VAC (från 100 till 240 VAC)

Placering

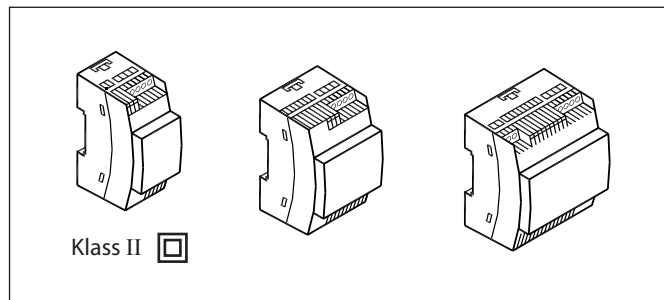
På DIN-skena

Effekt

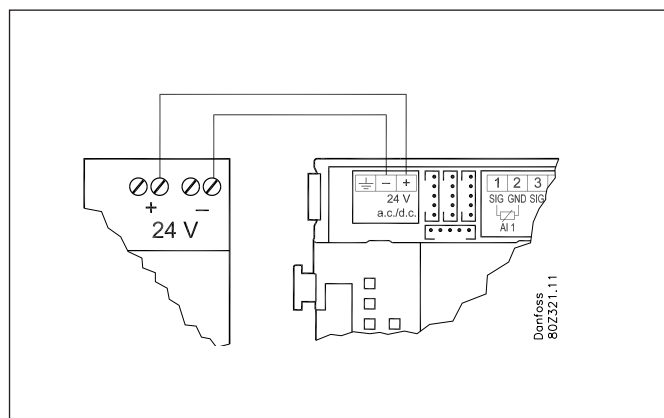
Typ	Utgångsspänning	Utgångsström	Effekt
AK-PS 075	24 VDC	0,75 A	18 VA
AK-PS 150	24 VDC (kan ändras)	1,5 A	36 VA
AK-PS 250	24 VDC (kan ändras)	2,5 A	60 VA

Mått

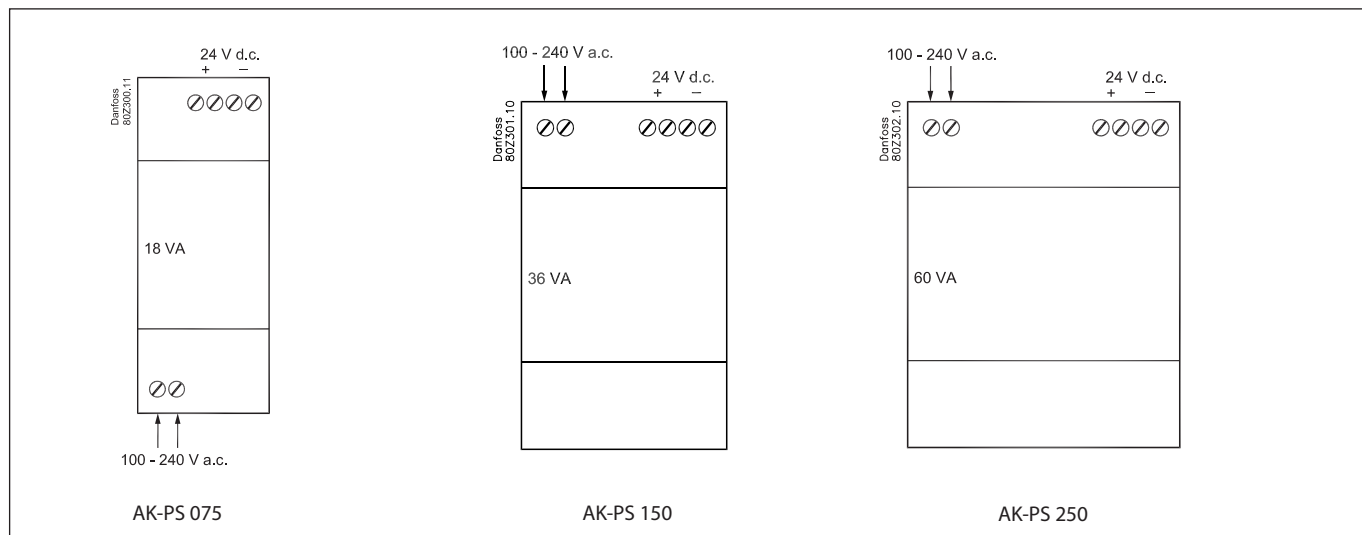
Typ	Höjd	Bredd
AK-PS 075	90 mm	36 mm
AK-PS 150	90 mm	54 mm
AK-PS 250	90 mm	72 mm



Spänningsmatning till en regulator



Anslutningar



Kommunikationsmodul AK-CM 102

Funktion

Modulen är en ny kommunikationsmodul, vilket innebär att raden med expansionsmoduler kan brytas. Modulen kommunicerar med regulatören via datakommunikation, och överför information mellan regulatören och de anslutna expansionsmodulerna.

Anslutning

Kommunikationsmodulen och regulatören har RJ 45-uttag.

Ingenting annat får anslutas till datakommunikationen – som mest får fem kommunikationsmoduler anslutas till en regulator.

Kommunikationskabel

En meter kabel av följande typ medföljer:

ANSI/TIA 568 B/C CAT5 UTP-kabel med RJ45-kontakter.

Placering

Högst 30 meter från regulatören

(Kommunikationskablabarnas totala längd är 30 meter)

Matningsspänning

24 VAC eller VDC ska anslutas till kommunikationsmodulen.

24 V kan tas från samma spänningskälla som för regulatören.

(Spänningsmatningen till kommunikationsmodulen är galvaniskt isolerad från de anslutna expansionsmodulerna.)

Plintarna får **inte** jordas.

Energiförbrukningen avgörs av det sammanlagda effektbehovet för alla moduler.

Regulatorkabelbelastningen får inte överskrida 32 VA.

Kabelbelastningen per AK-CM 102 får inte överskrida 20 VA.

Plats

I/O-modulernas anslutningspunkter ska definieras som om modulerna vore expansioner till varandra.

Adress

Adressen för den första kommunikationsmodulen ska anges till 1.

Finns det en andra modul ska dess adress anges till 2. Högst fem moduler kan tilldelas adresser.

Avslutning

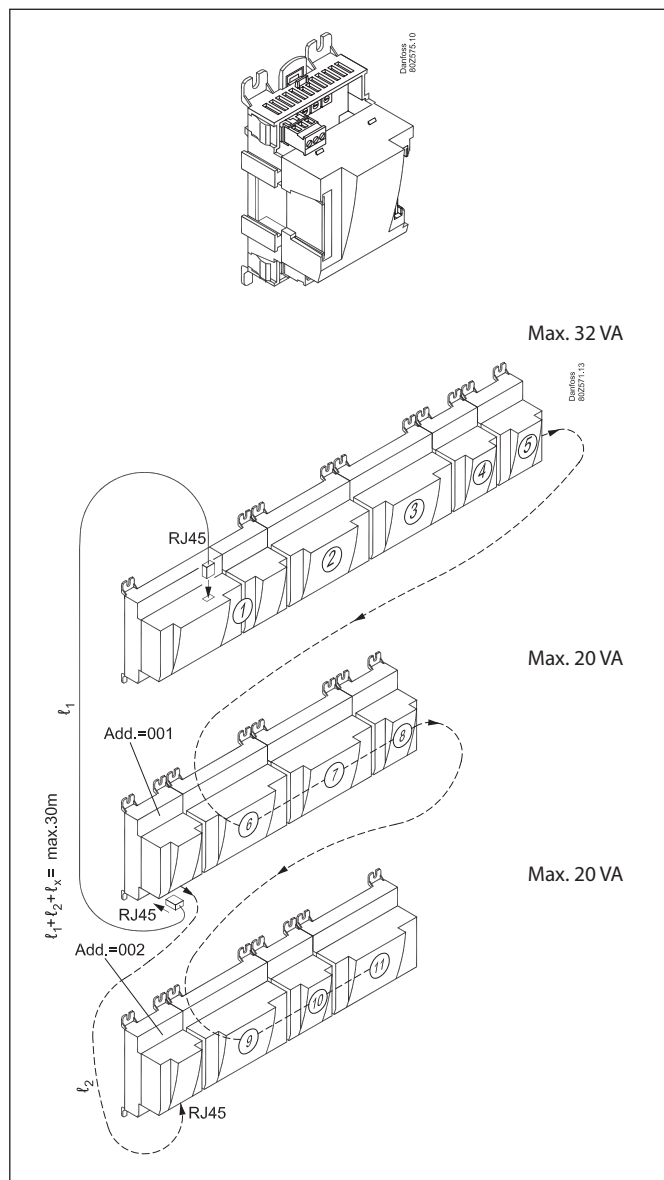
Den sista kommunikationsmodulens strömbrytare ska ställas in på PÅ.

Regulatören ska vara permanent inställd på = PÅ.

Varning!

Det går inte att installera extra moduler förrän den sista modulen har installerats. (Här efter modul 11; se ritning.)

Adressen får inte ändras efter konfigurationen.



Introduktion till utformningen

Tänk på följande när antalet expansionsmoduler planeras.

En signal måste kanske ändras, så att en extra modul kan undvikas.

- En PÅ/AV-signal kan tas emot på två sätt. Antingen tas den emot som en kontaktsignal på en analog ingång eller som spänning på en låg- eller högspänningsmodul.
- En PÅ/AV-signal kan ges på två sätt. Antingen med ett relä eller en halvledarbrytare. Den största skillnaden är den tillåtna lasten och att reläbrytaren har en avstängningskontakt.

Nedan nämns ett antal funktioner och anslutningar som måste beaktas när en reglering planeras. Regulatorn har fler funktioner än vad som nämns här, men de som inkluderas i den här beskrivningen är nödvändiga för att anslutningarna ska kunna etableras.

Funktioner

Klockfunktion

Klockfunktion och byte mellan sommartid och vintertid finns i regulatorn.

Klockinställningen bibehålls under minst 12 timmar vid strömavbrott.

Klockan hålls uppdaterad om regulatorn ansluts till ett nätverk med en systemhanterare.

Start/stopp av reglering

Reglering kan startas och stoppas via programvaran. Även externt start/stopp kan anslutas.

Varning!

Funktionen stoppar all reglering, inklusive eventuell högtrycksreglering.

Övertryck kan leda till förlust av laddning.

Start/stopp av kompressorer

Externt start/stopp kan anslutas.

Larmfunktion

Om larmet ska skickas till en signalsändare, måste en reläutgång användas.

I'm alive-funktion

Det går att reservera ett relä som är tillslaget under normal styrning.

Reläet slås från om styrningen stoppas via huvudbrytaren eller om regulatorn upphör att fungera.

Extra temperaturgivare och tryckgivare

Om extra mätningar måste göras utöver själva regleringen kan givare anslutas till de analoga ingångarna.

Tvingad reglering

Programvaran har en funktion för tvingad reglering. Om en expansionsmodul med reläutgångar används kan modulen ha en överdel med omkopplare som används för överstyrning av de olika reläerna så att de kan ställas i läget AV eller PÅ. Kabeldragningen ska utföras med ett säkerhetsrelä. Se Reglerande funktioner.

Datakommunikation

Regulatormodulen har plintar för LON-datakommunikation. Installationskraven beskrivs i ett separat dokument.

Anslutningar

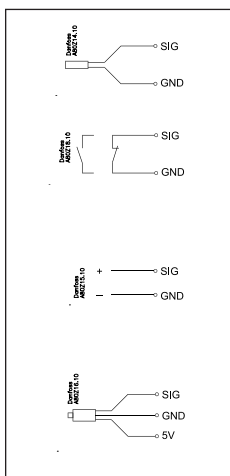
I princip finns följande typer av anslutningar:

Analoga ingångar, "AI"

Den här signalen måste anslutas till två plintar.

Signaler kan tas emot från följande källor:

- Temperatursignal från temperaturgivaren Pt 1000 ohm
- Pulssignal eller återställningssignal
- Kontaktsignal där ingången kortsluts eller öppnas
- Spänningssignal från 0 till 10 V
- Signal från trycktransmitter AKS 32, AKS 32R, AKS 2050 eller MBS 8250.
- Spänningsmatningen kommer från modulens kopplingspanel som har anslutningar för matning av både 5 och 12 V. Vid programmering måste trycktransmitterns tryckområde anges.



PÅ/AV-utgångssignaler, "DO"

Det finns två typer:

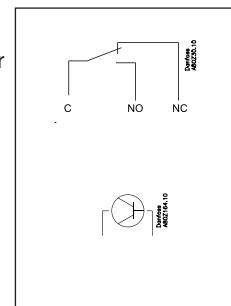
• Reläutgångar

Alla reläutgångar har omkopplingsreläer så att önskad funktion kan uppnås när regulatören inte har ström.

• Halvledarutgångar

Reserverade för ejektorventiler, oljeventiler och AKV-ventiler, men utgången kan slå till/från ett externt relä, precis som en reläutgång.

Utgången finns endast på regulatormodulen.



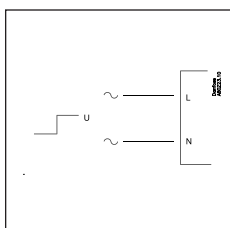
Vid programmering måste följande funktion ställas in:

- Aktiv när utgången är aktiverad
- Aktiv när utgången inte är aktiverad.

Spänningsingångar av typen PÅ/AV, "DI"

Den här signalen måste anslutas till två plintar.

- Signalen måste ha två nivåer, antingen 0 V eller "spänning" på ingången. Det finns två olika expansionsmoduler för denna signaltyp:
 - lågspänningssignaler, dvs. 24 V
 - högspänningssignaler, dvs. 230 V



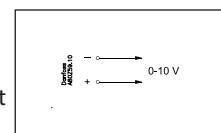
Vid programmering måste följande funktion ställas in:

- Aktiv när ingången är utan spänning
- Aktiv när spänning tillförs ingången.

Analog utgångssignal, "AO"

Den här signalen ska användas om en styrsignal ska överföras till en extern enhet, t.ex. en frekvensomformare.

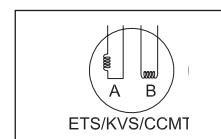
Vid programmeringen måste signalområdet definieras: 0–5 V, 1–5 V, 0–10 V eller 2–10 V.



Pulssignal för stegmotorerna.

Den här signalen används av ventilmotorer av typen ETS, KVS, CCM och CCMT.

Ventiltypen ska ställas in vid programmeringen.



Begränsningar

Systemet är mycket flexibelt när det gäller antalet anslutna enheter, men du måste vara noga med att kontrollera att de enheter du väljer tar hänsyn till de få begränsningar som finns. Hur pass avancerad regulatören är avgörs av programvaran samt processorns och minnets storlek. Dessa komponenter innebär att regulatören har tillgång till ett visst antal anslutningar som kan användas för dataöverföring samt andra anslutningar som kan användas för reläer.

- ✓ Det totala antalet anslutningar får inte överstiga **220** (AK-PC 782A).
- ✓ Det totala antalet expansionsmoduler måste begränsas så att den totala effekten för en rad inte överstiger **32 VA** (inklusive regulatören). Om kommunikationsmodul AK-CM 102 används får varje rad med AK-CM 102 inte överstiga 20 VA (inkl. AK-CM 102). Det får finnas högst 18 moduler sammanlagt (regulator plus 17 moduler).
- ✓ Högst **5** trycktransmittorer får anslutas till en regulatormodul.
- ✓ Högst **5** trycktransmittorer får anslut till en expansionsmodul.

Gemensam trycktransmitter

Om flera regulatorer tar emot en signal från en och samma trycktransmitter måste spänningsmatningen till dessa regulatorer arrangeras så att det inte är möjligt att stänga av en av dem utan att de andra också stängs av. (Om en regulator stängs av kommer signalen att slås från, och då kommer alla andra regulatorer att ta emot en alltför låg signal.)

Ejektorventiler

Om ejektorventiler används måste de minsta ventilerna anslutas till halvledarutgångarna.

Design av kompressor- och kondensatorregulatorer

Procedur:

1. Gör en skiss av systemet i fråga
2. Kontrollera att regulatorns funktioner uppfyller de krav som finns på funktioner
3. Beakta de anslutningar som ska göras
4. Använd projekteringstabellen → Anteckna antalet anslutningar → lägg ihop
5. Finns det tillräckligt med anslutningar på regulatormodulen?
– Om inte, kan det uppnås genom att byta en PÅ/AV-ingångssignal från en spännings- till en kontaktsignal, eller krävs en expansionsmodul?
6. Bestäm vilka expansionsmoduler som ska användas
7. Kontrollera att begränsningarna följs
8. Beräkna den totala längden för modulerna
9. Modulerna länkas ihop
10. Anslutningsplatserna etableras
11. Rita ett kopplingsschema eller ett översiktsdiagram
12. Dimensionering av spänningsmatning/transformator

1. Skiss

Gör en skiss av systemet i fråga

2. Kompressor- och kondensatorfunktioner

	AK-PC 782A
Applikation	
Både kompressorgruppen och kondensatorgruppen	x
Booster-grupp	x
Parallell kompressor	x
Reglering av kompressoreffekten	
Regleringsgivare. P0	x
PI-reglering	x
Max. antal kompressorsteg: MT+IT / LT	8 / 4
Max. antal avlastare per kompressor	3
Identisk kompressoreffekt	x
Annan kompressoreffekt	x
Varvtalsreglering för 1 eller 2 kompressorer	x
Drifttidsutjämning	x
Min. återstarttid	x
Min. På-tid	x
Ejektorreglering	x
Vätskesprutning i sugledning	x
Vätskesprutning i kaskadvärmeväxlare	x
Externt start/stopp av kompressorer	x

Oljereglering	
Tryckreglering för behållare	x
Övervakning av oljenivå i behållare	x
Hantering av oljenivå i oljeavskiljare	x
Referens för sugtryck	
Överstyrning genom P0-optimering	x
Överstyrning genom natthöjning	x
Överstyrning genom 0–10 V-signal	x
Reglering av kondensatoreffekt	
Regleringsgivare. Sgc eller S7	x
Stegreglering	x
Max. antal steg	8
Varvtalsreglering	x
Steg- och varvtalsreglering	x
Stegreglering, första steget	x
Varvtalsbegränsning under nattdrift	x
Värmeåtervinning för reglering av tappvarmvatten	x
Värmeåtervinning för värme	x
Reglering av gaskylaren (högtrycksventil); parallellventil om så är tillämpligt	x

Referens för kondensatortryck	
Variabel referens för kondenseringstryck	x
Inställning av referenser för värmeåtervinningsfunktioner	x
Säkerhetsfunktioner	
Min. sugtryck	x
Max. sugtryck	x
Max. kondenseringstryck	x
Max. gasutsläpptemperatur	x
Min./max. överhettning	x
Säkerhetsövervakning av kompressorer	x
Gemensam högtrycksövervakning av kompressorer	x

Mer information om funktionerna

Kompressor

Reglering av upp till 8 MT/IT-kompressorer och upp till 4 LT-kompressorer. Samtliga med upp till 3 avlastare per kompressor. Kompressor 1 eller 2 kan varvtalsregleras. Följande kan användas som en regleringsgivare: P0 – sugtryck

Kondensator

Reglering av upp till 8 kondensatorsteg. Fläktar kan varvtalsregleras. Antingen samtliga med en signal, eller endast den första av flera fläktar. EC-motor kan användas. Reläutgångar och halvledarutgångar kan användas efter behov. Följande kan användas som en regleringsgivare:
 1) Sgc – temperatur vid gaskylarens utlopp.
 2) S7 – temperatur för varmt köldmedium (Pc används för säkerhet vid högt tryck).

Varvtalsreglering av kondensatorfläktar

Funktionen kräver en analog utgångsmodul. En reläutgång kan användas för att starta/stoppa varvtalsregleringen. Fläktarna kan även slås till och från med reläutgångarna.

Pulsbreddsmodulerad avlastning

När en kompressor med PWM-avlastning används ska avlastningen anslutas till en av regulatorns fyra halvledarutgångar.

Värmeåtervinning

Det finns justeringsalternativ för varmvattnet samt värmebehållare för uppvärmning. Regulatorerna hanterar följande, i prioriteringsordning: 1 – ledningsvattnet; 2 – uppvärmningen; 3 – gaskylaren, som leder bort den resterande överskottsvärmen.

3. Anslutningar

Här är en sammanställning av möjliga anslutningar. Texterna kan läsas ihop med tabellen på nästa sida.

Analoga ingångar

Temperaturgivare

- Ss (suggastemperatur)
Måste alltid användas i anslutning med kompressorreglering.
- Sd (gasutsläpptemperatur)
Måste alltid användas i anslutning med kompressorreglering.
- Sc3 (utomhustemperatur)
Måste användas när regleringen utförs baserat på en variabel kondensatorreferens.
- S7 (returtemperatur för varm köldbärare)
Måste användas när regleringsgivaren för kondensatorn har valts som S7.
- Saux (1–4), eventuella extra temperaturgivare
Upp till fyra extra givare för övervakning och datainsamling kan anslutas. Dessa givare kan användas för allmänna termostatfunktioner.

Säkerhetsövervakning av kondensatorfläktar	x
Generella larmfunktioner med tidsfördröjning	10
Diverse	
Extra givare	7
Funktion för tillslag av insprutning	x
Tillval för anslutning av separat display	4 + 1
Separata termostatfunktioner	5
Separata pressostatfunktioner	5
Separata spänningsmätningar	5
PI-reglering	3
Max. ingång och utgång	220

Säkerhetskrets

Om signaler ska tas emot från en eller flera delar av en säkerhetskrets, måste varje signal anslutas till en AV/PÅ-ingång.

Dag/natt-signal för att höja sugtrycket

Klockfunktionen kan användas men en extern PÅ/AV-signal kan användas i stället.

Om funktionen för P0-optimering används, ges ingen signal för att höja sugtrycket. P0-optimeringen sköter detta.

Åsidosättningsfunktionen "Inject ON"

Funktionen stänger expansionsventilerna på förångarstyrningen när det inte går att starta någon kompressor.

Funktionen kan hanteras via datakommunikation eller så kan en ledning dras via reläutgången.

Separata styrfunktioner för termostat och tryck

Olika termostater kan användas beroende på vilka behov som föreligger. Funktionen kräver en givarsignal och en reläutgång. Regulatorn har inställningar för till- och frånslag. En tillhörande larmfunktion kan också användas.

Separata spänningsmätningar

Olika spänningsvärden kan användas efter behov. Signalen kan till exempel vara 0–10 V. Funktionen kräver en spänningssignal och en reläutgång. Regulatorn har inställningar för till- och frånslag. En tillhörande larmfunktion kan också användas.

Mer information om funktionerna finns i avsnitt 5.

- Stw2, 3, 4 och 8 (temperaturgivare för värmeåtervinning)
Måste användas vid justering av tappvarmvatten.
- Shr2, 3, 4 och 8 (temperaturgivare för värmeåtervinning)
Måste användas vid justering av värmebehållaren för uppvärmning.
- Sgc (temperaturgivare för gaskylningsreglage)
Ska placeras på högst en meters avstånd efter gaskylaren.
- Shp (temperaturgivare om köldmediet kan ledas utanför gaskylaren)

Trycktransmittrar

- P0 sugtryck
Måste alltid användas i anslutning till kompressorreglering (frostskydd).
- Pc kondenseringstryck
Måste alltid användas i anslutning till kompressorreglering eller kondensatorreglering.
- Prec. Oljebehållartryck. Måste användas för tryckreglering av behållare.
- Pgc, gaskylartryck.
- Prec. tryckavläsning för CO₂-behållaren.
- Paux (1–5)

Upp till 5 extra trycktransmitttrar kan anslutas för övervakning och datainsamling. Dessa givare kan användas för allmänna pressostatfunktioner.

Obs! En trycktransmitter av typen AKS 32, AKS 32R eller MBS 8250 kan sända signaler till högst fem regulatorer.

Spänningssignal

- Ext. ref
Används om en signal för referensöverstyrning tas emot från en annan regulator.
- Spänningsingångar (1–5)
Upp till 5 extra spänningssignaler kan anslutas för övervakning och datainsamling. Dessa signaler används för allmänna spänningssingångsfunktioner.

På/av-ingångar

- **Kontaktfunktion** (på en analog ingång) eller **spänningssignal** (på en expansionsmodul)
- Gemensam säkerhetsingång för alla kompressorer (dvs. gemensam hög-/lågtrycksbrytare)
- Upp till 6 signaler från säkerhetskretsen på varje kompressor
- Signal från kondensatorfläktens säkerhetskrets
- Vilken signal som helst från frekvensomformarens säkerhetskrets
- Extern start/stopp av reglering
- Extern dag/natt-signal (höja/sänka referensen för sugtryck). Funktionen används inte om funktionen "P0-optimering" används.
- DI-larm (1–10) ingångar
Det går att ansluta upp till 10 extra på/av-signaler för allmänna larm för övervakning och datainsamling.
- Flödesbrytare för värmeåtervinning

- Nivåkontakter
 - Nivåkontakt på vätskeavskiljare
- På/av-utgångar**
- Reläutgångar**
- Kompressorer
 - Avlastare
 - Fläktmotor
 - På-funktion för insprutning (signal för förångarstyrning, en per suggrupp).
 - Start/stopp av vätskeinsprutning i sugledning
 - Starta/stoppa 3-vägsventiler vid värmeåtervinning
 - PÅ/AV-signal för att starta/stoppa varvtalsreglering
 - Larmrelä. I'm alive-relä.
 - Statusrelä: Variabel tillåtet/ej tillåtet
 - På/av-signaler från vanliga termostater (1–5), tryckbrytare (1–5) eller spänningssingångsfunktioner (1–5).
 - Oljeventiler

Halvledarutgångar

Dessa är främst till för ejektorventiler, oljeventiler och AKV-ventiler. Halvledarutgångarna på regulatormodulen kan användas till samma funktioner som nämns i "reläutgångar". (Utgången är alltid AV när strömförsörjningen till regulatorn inte fungerar (strömavbrott).)

Analog utgång

- Varvtalsreglering av kondensatorns fläktar.
- Varvtalsreglering av kompressorn
- Varvtalsreglering av pumparna för värmeåtervinning
- Styrsignal för högtrycksventil Vhp. (stegsignal – om tillämpligt)
- Stegsignal för bypass-ventil för hetgas

Exempel

Kompressorgrupp:

MT-kretsar:

- 3 kompressorer med cyklisk funktion. reglerade, en hastighet
- Säkerhetsövervakning av alla kompressorer
- Gemensam högtrycksövervakning
- Po-inställning -10 °C, Po-optimering från systemenheten

LT-kretsar:

- 2 kompressorer med cyklisk funktion. reglerade, en hastighet
- Säkerhetsövervakning av alla kompressorer
- Gemensam högtrycksövervakning
- Po-inställning -30 °C, Po-optimering från systemenheten

IT-krets:

- 1 kompressor, varvtalsreglerad
- Behållarens börvärde 36 bar

Högtrycksreglage:

- Värmeåtervinning för tappvatten
- Gaskylare
- Fläktar, varvtalsreglerade

Behållare:

- Optimalt tryck för CO₂-behållare
- Övervakning av CO₂-nivå i behållaren
- Övervakning av högt och lågt tryck
- Reglering av temperatur i tappvattenbehållare, 55 °C

Fläkt i anläggningsrum

- Termostatstyrning av fläkt i maskinrum

Säkerhetsfunktioner:

- Övervakning av Po, Pc, Sd och överhettning i sugledning
- MT: Po max = -5 °C, Po min = -35 °C
- MT: Pc max = 110 bar
- MT: Sd max = 120 °C

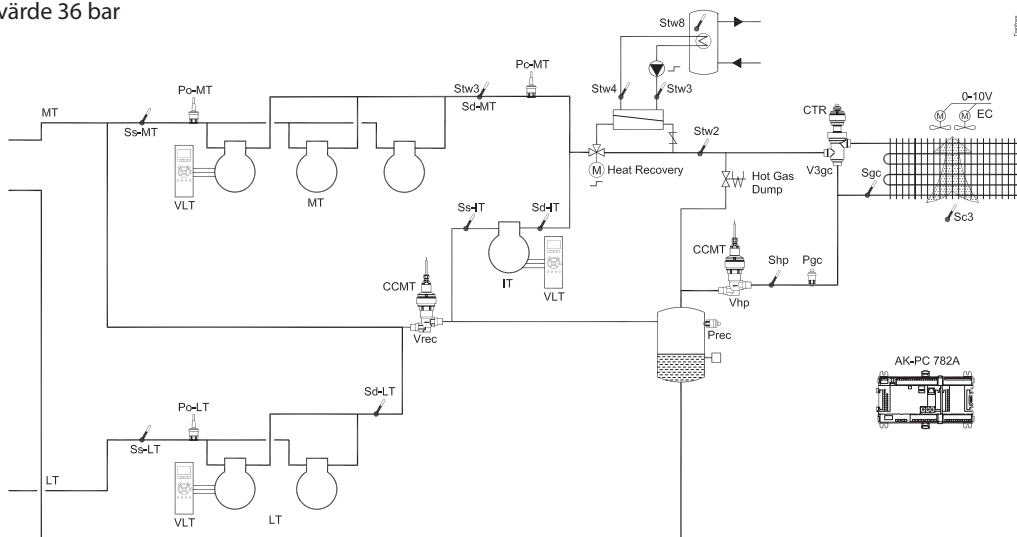
- LT: Po max = -5 °C, Po min = -45 °C
- LT: Pc max = 40 bar
- LT: Sd max = 100 °C
- SH min = 5 °C, SH max = 35 °C

Övrigt:

- Starta/stoppa värmeåtervinning till Tw
 - Extern huvudbrytare används
- Data från det här exemplet används på nästa sida.*

Resultatet är att följande moduler ska användas:

- Regulator AK-PC 782A
- Modul AK-XM 205A med in- och utgångar
- Modul AK-XM 208C med stegningsutgång
- Modul AK-XM 103B med analog in- och utgångar
- Modul AK-OB 110 med analog utgångar



4. Projekteringstabell Tabellen hjälper dig att avgöra basversionen av regulatorn har tillräckligt många in- och utgångar. Om de är för få måste regulatorn byggas ut med en eller flera av de expansionsmoduler som beskrivits ovan. Anteckna vilka anslutningar som behövs och lägg ihop dem.		Analog insignal	På/av-spänningssignal			På/av-utgångssignal			Analog utgångssignal 0-10V	Stegutgång	7 Begränsningar
		Exempel	Exempel	Exempel	Exempel	Exempel	Exempel	Exempel			
Analoga ingångar										P = Max. 5/modul Högst 1/suggrupp Högst 1/kompr. Högst 1/fläkt Max. 2 Max. 5+5+5 Max. 1 Max. 1 Exemplet: Ingen begränsning överskrids => OK	
Temperaturgivare, Ss, Sd, Sc3, S7, Stw., Shr., Sgc		13									
Extra temperaturgivare/separata termostater /PI-reglering		1									
Trycktransmittrarna, P0, Pc, Pctrl. Prec / separata pressostater		5									
Spänningssignal från annan regulator, separata signaler											
Värmeåtervinning via termostat											
På/av-ingångar	Kontakt		24 V		230 V						
Säkerhetskretsar, gemensamma för alla kompressorer		2									
Säkerhetskretsar, oljetryck											
Säkerhetskretsar, kompr. motorskydd											
Säkerhetskretsar, kompr. motortemp.											
Säkerhetskretsar, kompr. högtryckstermostat											
Säkerhetskretsar, kompr. högtryckspressostat											
Säkerhetskretsar, generell för varje kompressor		6									
Säkerhetskretsar, kondensatorfläktar, frekvensomformare											
Säkerhetskretsar, flödesbrytare											
Externt start/stopp		1									
Natthöjning av sugtryck											
Separata larmfunktioner via DI											
Lastutjämning											
Starta värmeåtervinning		1									
Vätskenivå för behållare/vätskeavskiljare, oljenivå		1									
Pulstryck											
På/av-utgångar											
Kompressorer, motorer							6				
Avlastare											
Fläktmotorer, cirkulationspumpar							3				
Larmrelä, I'm alive-relä, variabla värden tillåtna											
Insprutning PÅ											
Separata termostat- och pressostatfunktioner och spänningsmätningar							1				
Värmeåtervinningsfunktion via termostat											
Vätskeinsprutning i sugledning/värmeväxlare. Hetgasavlastning							1				
Magnetventil för olja, ejektorventil.											
3-vägsventil							1				
Analog styrsignal, 0-10 V											
Frekvensomformare, kompressor, fläktar, pumpar, ventiler m.m.									5		
Ventiler med stegmotor. Parallellventiler, om tillämpligt									3		
Totalt antal anslutningar för regleringen		30		0		0		12		5+3	Totalt = högst 220
Antal anslutningar på en regulatormodul	11	11	0	0	0	0	8	8	0	0	
5. Saknade anslutningar, om tillämpligt		19		-		0		4			5+3
6. Om det fattas anslutningar kan en eller flera expansionsmoduler läggas till:											Total effekt
AK-XM 101A (8 analoga ingångar)											___ st. x 2 VA = ___
AK-XM 102A (8 digitala lågspänningssingångar)											___ st. x 2 VA = ___
AK-XM 102B (8 digitala högspänningssingångar)											___ st. x 2 VA = ___
AK-XM 103A (4 analoga ingångar, 4 analoga utgångar)		1									___ st. x 2 VA = ___
AK-XM 204A / B (8 reläutgångar)											___ st. x 5 VA = ___
AK-XM 205A / B (8 analoga ingångar + 8 reläutgångar)		1						1			___ st. x 5 VA = ___
AK-XM 208C (8 analoga ingångar + 4 stegutgångar)		1									___ st. x 5 VA = ___
AK_OB 110 (2 analoga utgångar)											___ st. x 0 VA = 0
											1 st. x 8 VA = 8
											Summa =
											Totalt = högst 32 VA

8. Längd

Om många expansionsmoduler används blir också regulatormodul lång. Raden med moduler utgör en helhet som inte kan separeras. Om raden blir för lång kan den delas upp med AK-CM 102.

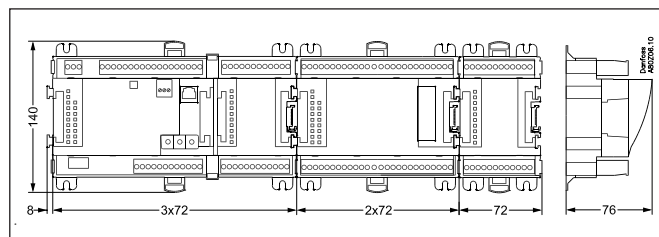
Modulens mått är 72 mm.

Moduler i 100-serien består av en modul.

Moduler i 200-serien består av två moduler.

Regulatormodul består av tre moduler.

Längden på den sammanlagda enheten är $= n \times 72 + 8$



eller uttryckt på annat sätt:

Modul	Typ	Antal	på	Längd
Regulatormodul		1	x 224	= 224 mm
Expansionsmodul	200-serien	—	x 144	= ___ mm
Expansionsmodul	100-serien	—	x 72	= ___ mm
Total längd				= ___ mm

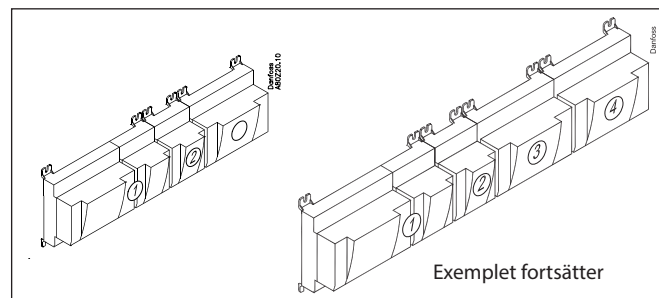
Exemplet fortsätter:

Regulatormodul + 2 expansionsmoduler ur 200-serien + 1 expansionsmodul ur 100-serien =
224 + 144 + 144 + 72 = 584 mm.

9. Koppla samman moduler

Börja med regulatormodulen och montera därefter valda expansionsmoduler. Ordningen har ingen betydelse.

Du får däremot **inte** ändra ordningen på modulerna efter att du genomfört configurationen som anger vilka anslutningar som finns på de olika modulerna och plintarna.



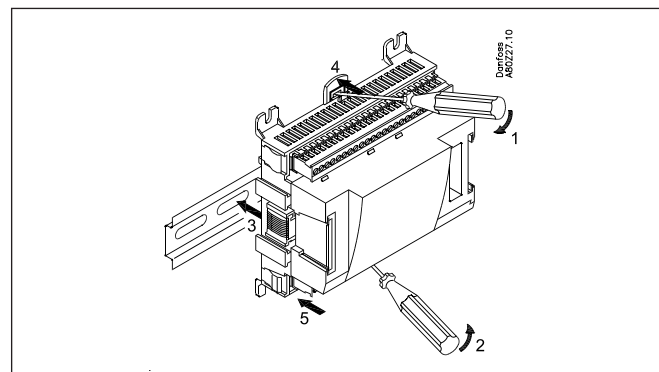
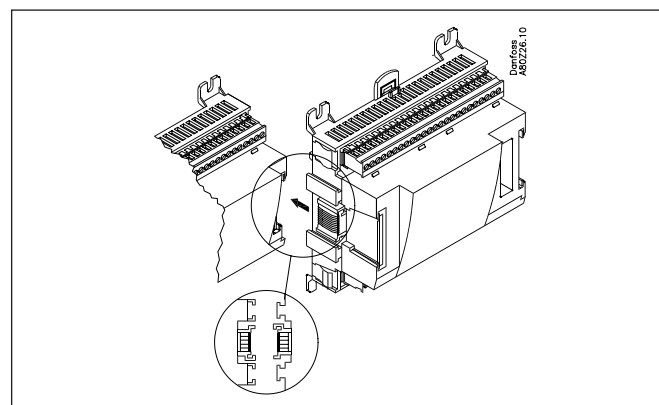
Modulerna sitter fast i varandra och hålls ihop av en anslutning som på samma gång överför ström och datakommunikation.

Montering och borttagning ska alltid ske när strömmen är bortkopplad.

Den skyddande kåpan som är monterad på regulatorns kontaktanslutning måste flyttas till den sista lediga kontakten så att den skyddas mot kortslutning och smuts.

När regleringen har startat kontrollerar regulatormodulen kontinuerligt att anslutningen till de ihopkopplade modulerna upprätthålls. Lysdioden visar status för detta.

När de två hakarna på DIN-skenan är öppna kan modulen skjutas på plats på DIN-skenan, oavsett var i raden modulen befinner sig. Borttagning görs när de två hakarna är i öppet läge.



10. Fastställ anslutningspunkterna

Alla anslutningar måste programmeras med modul och plats vilket innebär att det i princip inte spelar någon roll var anslutningarna görs, förutsatt att rätt in- eller utgång används.

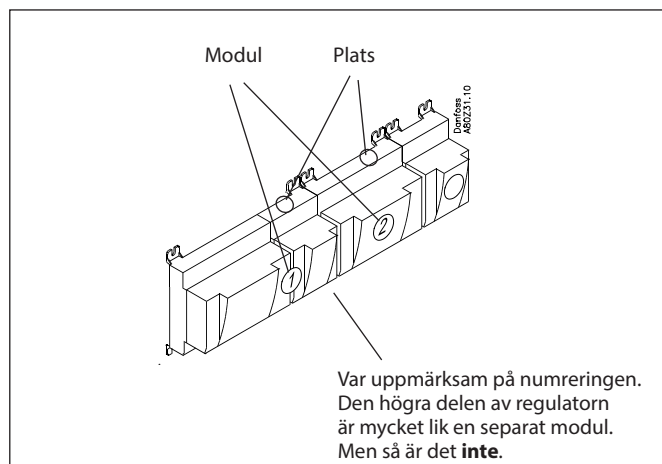
- Regulatorn är den första modulen, nästa är 2, osv.
- En plats är de två eller tre plintar som hör till en ingång eller utgång (dvs. två plintar för en givare och tre för ett relä).

Kopplingschemat och den efterföljande programmeringen (konfigurationen) bör förberedas nu. Det görs enklast genom att fylla i anslutningssammanställningen för de relevanta modulerna.

Princip:

Namn	Modul	Punkt	Funktion
T.ex. Kompressor 1	x	x	Stäng
T.ex. kompressor 2	x	x	Stäng
T.ex. Larmrelä	x	x	NC (normalt stängd)
T.ex. Huvudbrytare	x	x	Stäng
t.ex. P0	x	x	AKS 2050, 1 till 159 bar

Sammanställningen av anslutningar från regulatorn och eventuella expansionsmoduler är hämtad från stycket "Modulsammanställning". Exempel på en regulatormodul:



Obs! Säkerhetsreläerna får inte monteras på en modul med omkopplare för överstyrning eftersom de kan sättas ur funktion om en inställning är felaktig.

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/ Aktiv om
		1 (AI 1)	1-2	
		2 (AI 2)	3-4	
		3 (AI 3)	5-6	

- Kolumn 1, 2, 3 och 5 används för programmering.
- Kolumn 2 och 4 används för kopplingschemat.

Exemplet fortsätter

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/ Aktiv om
Utsläppstemperatur – Sd-MT	1	1 (AI 1)	1-2	Pt 1000
Suggastemperatur – Ss-MT		2 (AI 2)	3-4	Pt 1000
Utsläppstemperatur – Sd-IT		3 (AI 3)	5-6	Pt 1000
Suggastemperatur – Ss-MT		4 (AI 4)	7-8	Pt 1000
Termostatgivare i anläggningsrum – Saux1		5 (AI 5)	9-10	Pt 1000
Sugtryck – P0-MT		6 (AI 6)	11-12	AKS 2050-59
Kondenseringsstryck – Pc-MT		7 (AI 7)	13-14	AKS 2050-159
Tappvattentemperatur – Stw8		8 (AI 8)	19-20	Pt 1000
Temp. vid gaskylarens utlopp – Sgc		9 (AI 9)	21-22	Pt 1000
Gaskylarens tryck – Pgc		10 (AI 10)	23-24	AKS 2050-159
Köldmediebehållare – Prec CO ₂		11 (AI 11)	25-26	AKS 2050-159
Hetgasavlastning		12 (DO 1)	31-32	PÅ
Cirkulationspump – tw		13 (DO 2)	33-34	PÅ
		14 (DO 3)	35-36	
		15 (DO 4)	37-38	
MT-kompressor 1 (VLT-start)	16 (DO 5)	39-40-41	PÅ	
MT-kompressor 2	17 (DO6)	42-43-44	PÅ	
MT-kompressor 3	18 (DO7)	45-46-47	PÅ	
IT-kompressor (VLT-start)	19 (DO8)	48-49-50	PÅ	
Varvtalsreglering MT-kompressor	24	-	0-10 V	
Varvtalsreglering IT-kompressor	25	-	0-10 V	

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/ Aktiv om
Temp. bypass-gas – Shp	2	1 (AI 1)	1-2	Pt 1000
Nivåbrytare, CO ₂ -behållare		2 (AI 2)	3-4	Öppen
Starta/stoppa värmeåtervinning – tw		3 (AI 3)	5-6	Stängd
Utomhustemperatur – Sc3		4 (AI 4)	7-8	Pt 1000
Varvtalsreglering LT-kompressor		5 (AO 1)	9-10	0-10 V
Varvtalsreglering, gaskylarens fläkt		6 (AO 2)	11-12	0-10 V
Varvtalsreglering, pump – tw		7 (AO 3)	13-14	0-10 V
		8 (AO 4)	15-16	

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/ Aktiv om
MT-kompressor 1, säkerhetskretsar	3	1 (AI 1)	1-2	Öppen
MT-kompressor 2, säkerhetskretsar		2 (AI 2)	3-4	Öppen
MT-kompressor 3, säkerhetskretsar		3 (AI 3)	5-6	Öppen
		4 (AI 4)	7-8	
LT-kompressor 1, säkerhetskretsar		5 (AI 5)	9-10	Öppen
LT-kompressor 2, säkerhetskretsar		6 (AI 6)	11-12	Öppen
Värmeåtervinning – tw2		7 (AI 7)	13-14	Pt 1000
Värmeåtervinning – tw3		8 (AI 8)	15-16	Pt 1000
Signal till bypass-ventil – Vrec		9 (steg 1)	25-26-27-28	CCMT
Signal till högttrycksventil – Vhp		10 (steg 2)	29-30-31-32	CCMT
Signal till 3-vägsventil – V3gc		11 (steg 3)	33-34-35-36	CTR
		12 (steg 4)	37-38-39-40	

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/ Aktiv om
Utsläppstemperatur – Sd-LT	4	1 (AI 1)	1-2	Pt 1000
Suggastemperatur – Ss-LT		2 (AI 2)	3-4	Pt 1000
Extern huvudbrytare		3 (AI 3)	5-6	Stängd
MT-kompressorer, gemensamma säkerhetskretsar		4 (AI 4)	7-8	Öppen
IT-kompressorer, gemensamma säkerhetskretsar		5 (AI 5)	13-14	Öppen
LT-kompressorer, gemensamma säkerhetskretsar		6 (AI 6)	15-16	Öppen
Värmeåtervinning – tw4		7 (AI 7)	17-18	Pt 1000
Sugtryck – P0-LT		8 (AI 8)	19-20	AKS 2050-59
LT-kompressor 1 (VLT-start)		9 (DO 1)	25-26-27	PÅ
LT-kompressor 2		10 (DO 2)	28-29-30	PÅ
Fläktmotorer (VLT-start)		11 (DO 3)	31-32-33	PÅ
		12 (DO 4)	34-35-36	
3-vägsventil, tappvatten – Vtw		13 (DO 5)	37-38-39	PÅ
		14 (DO6)	40-41-42	
Rumsfläkt		15 (DO7)	43-44-45	PÅ
		16 (DO8)	46-47-48	

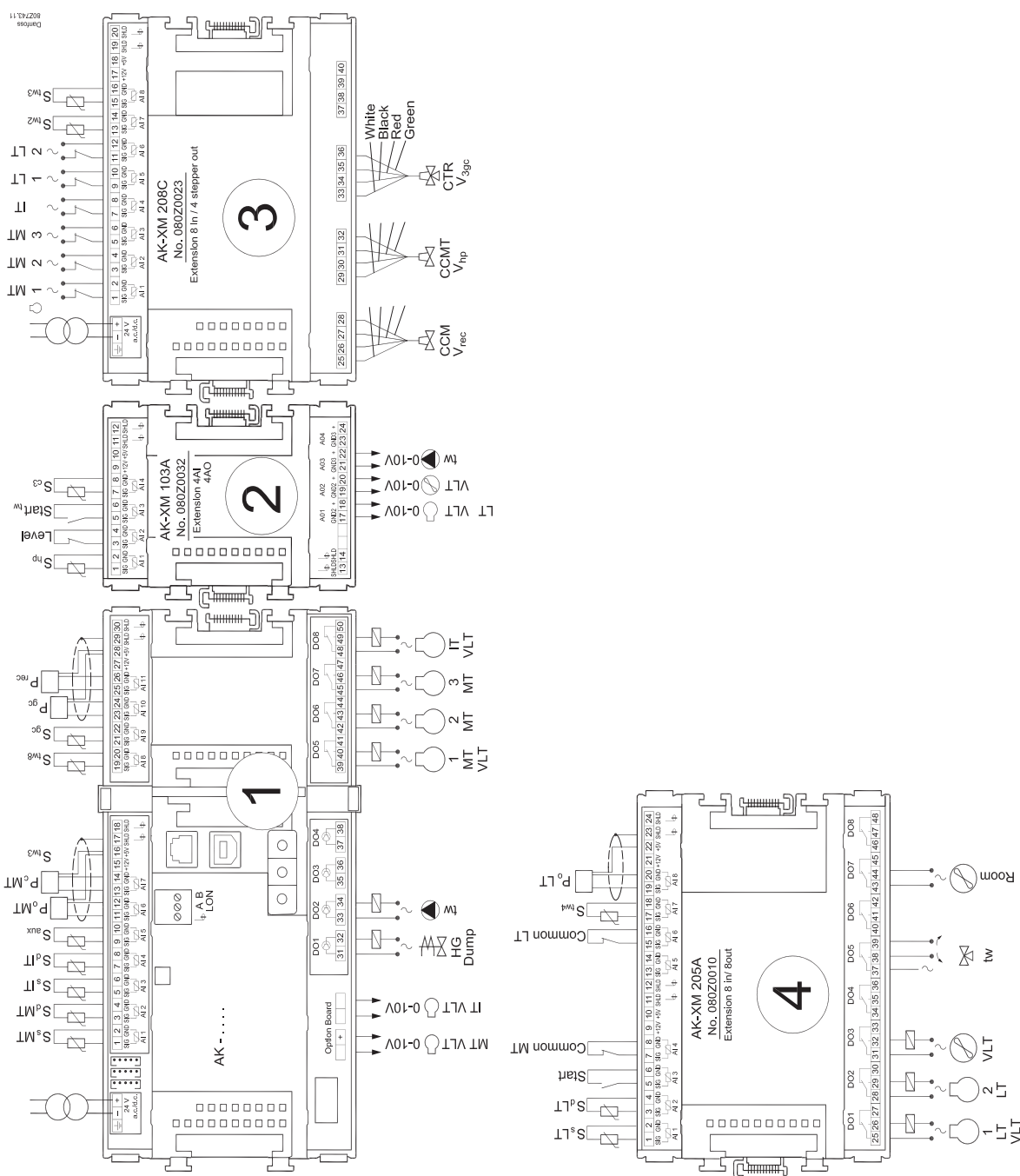
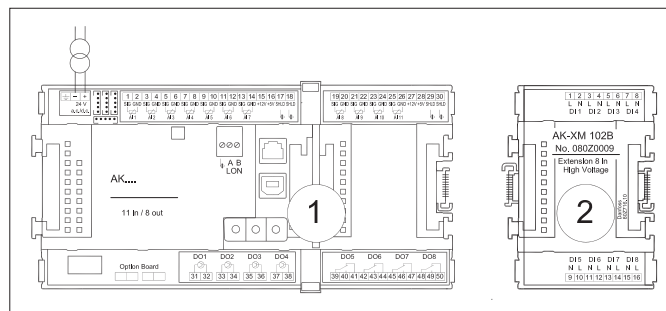
11. Kopplingschema

Ritningar av de olika modulerna kan beställas från Danfoss. Format = dwg och dxf.

Du kan sedan själv skriva modulens nummer i cirkeln och rita in de olika anslutningarna.

Matningsspänningen för trycktransmittern ska hämtas från samma modul som tar emot trycksignalen. Avskärmningen på trycktransmitters kablar får endast anslutas i slutet av regulatorn.

Exemplet fortsätter:



12. Matningsspänning

Spänningsmatningen ansluts endast till regulatormodulen. Spänningsmatningen till de andra modulerna överförs via kontakten mellan modulerna.

Strömförsörjningen måste vara 24 V ±20 %. Varje regulator måste ha en egen spänningsmatning. Denna måste vara av klass II. 24 V-matningen får inte delas med andra regulatorer eller enheter. De analoga in- och utgångarna är **inte** galvaniskt isolerade från spänningsmatningen.

Ingången för + och – 24 V får **inte** jordas.

Om stegmotorventiler används måste matningsspänningen för dessa komma från en separat spänningskälla.

I CO₂-anläggningar är det dessutom nödvändigt att skydda spänningen till regulatorn och ventilerna med hjälp en UPS-enhet.

Dimensionerad strömtillförsel

Strömförbrukningen växer med antal moduler som används:

Modul	Typ	Antal	på	Effekt	
Regulator		1	x	8 =	8 VA
Expansionsmodul	200-serien	–	x	5 =	_ VA
Expansionsmodul	100-serien	–	x	2 =	_ VA
Totalt					_ VA

Gemensam trycktransmitter

Om flera regulatorer tar emot en signal från en och samma trycktransmitter måste spänningsmatningen till dessa regulatorer arrangeras så att det inte är möjligt att stänga av en av dem utan att de andra också stängs av. (Om en regulator stängs av kommer signalen att slås från, och då kommer alla andra regulatorer att ta emot en alltför låg signal.)

Exemplet fortsätter:

Regulatormodul	8 VA
+ 2 expansionsmoduler från 200-serien	10 VA
+ 1 expansionsmodul från 100-serien	2 VA

Strömtillförsel (minst)	20 VA

+ Separat strömtillförsel för modulen med stegmotorerna:
 $7,8 + 1,3 + 1,3 + 5,1 = 15,5$ VA.

Beställning

1. Regulator

Typ	Funktion	Applikation	Språk	Artikelnummer	Exemplet fortsätter
AK-PC 782A	Regulator för effekreglering av MT-, LT- och IT-kompressorer och kondensatorer Med reglering av olja, multiejektor och högtryck	Reglering av transkritisk CO ₂ -booster	Engelska, tyska, franska, nederländska, italienska, spanska, portugisiska, danska, finska, ryska, tjeckiska, polska	080Z0192	x

2. Expansionsmoduler och översikt av in- och utgångar

Typ	Analoga ingångar	På/av-utgångar		På/av-matningsspänning (DI-signal)		Analoga utgångar	Stegnings-utgångar	Moduler med brytare	Artikelnummer	Exemplet fortsätter
	För givare, trycktransmittorer m.m.	Relä (SPDT)	Halvledare	Lågspänning (högst 80 V)	Högspänning (högst 260 V)	0–10 VDC	För ventiler med stegreglering	För överstyrning av reläer utgångar	Med skruvplintar	
Regulator	11	4	4	-	-	-	-	-	-	
Expansionsmoduler										
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
Följande expansionsmoduler kan placeras på PC-kortet i regulatormodulen. Det finns endast plats för en modul.										
AK-OB 110						2			080Z0251	x

3. AK-drift och tillbehör

Typ	Funktion	Applikation	Artikelnummer	Exemplet fortsätter
Drift				
AK-ST 500	Programvara för drift av AK-regulatorer	AK-drift	080Z0161	x
-	Kabel mellan dator och AK-regulator	USB A-B (standardkabel)	-	x
Tillbehör				
Strömtillförselmodul 230/115 V till 24 VDC				
AK-PS 075	18 VA	Försörjning till regulatorn	080Z0053	x
AK-PS 150	36 VA		080Z0054	x
AK-PS 250	60 VA		080Z0055	
Tillbehör				
Extern display som kan anslutas till regulatormodulen. För att till exempel visa sugtrycket				
EKA 163B	Display		084B8574	
EKA 164B	Display med knappar		084B8575	
MMIGRS2	Grafisk display med styrning		080G0294	
-	Kabel mellan EKA-display och regulator	Längd = 2 m	084B7298	
-		Längd = 6 m	084B7299	
-	Kabel mellan grafisk display av typen MMIGRS2 och regulator (med RJ11-kontakt)	Längd = 1,5 m	080G0075	
-		Längd = 3 m	080G0076	
Tillbehör				
Kommunikationsmoduler för regulatorer där modulerna inte kan seriekopplas				
AK-CM 102	Kommunikationsmodul	Datakommunikation för externa expansionsmoduler	080Z0064	

3. Montering och kabeldragning

Det här avsnittet beskriver hur regulatorn:

- monteras
- ansluts

Vi kommer att fortsätta använda föregående exempel, det vill säga följande moduler:

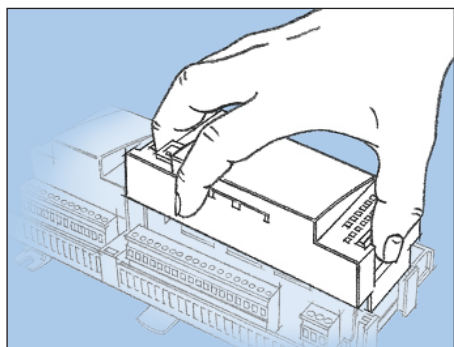
- Regulatormodul AK-PC 782A
- Modul AK-XM 205A med in- och utgångar
- Modul AK-XM 208C med analoga ingångar + modul med stegutgång
- Modul AK-XM 103B med analoga in- och utgångar
- Modul AK-OB 110 med analoga utgångar

Montering

Montering av modul med analoga utgångar

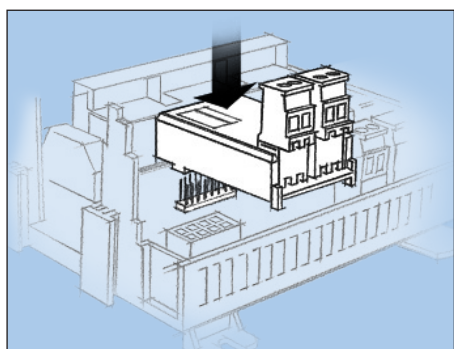
Du får inte ansluta ström till basmodulen.

1. Ta av den översta delen på basmodulen

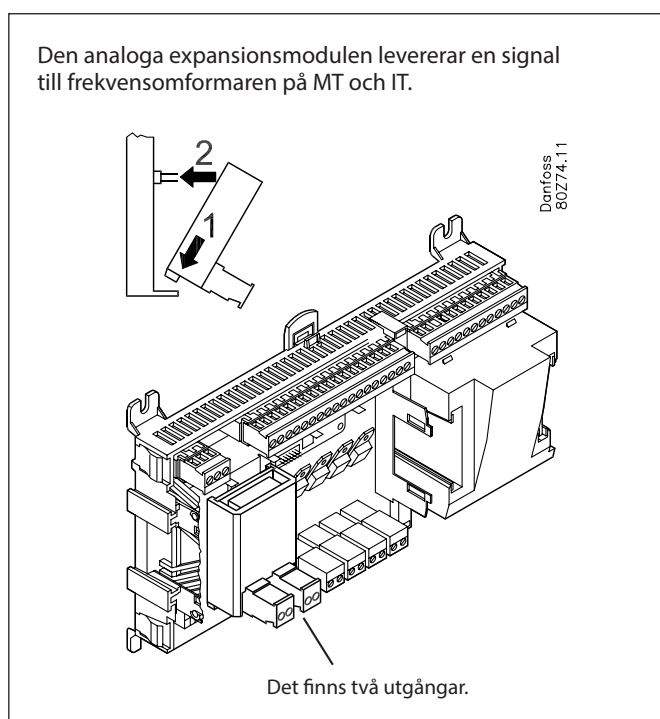


Tryck in plattan för lysdierna till vänster och plattan för den röda adressändraren till höger. Lyft bort överdelen från basmodulen.

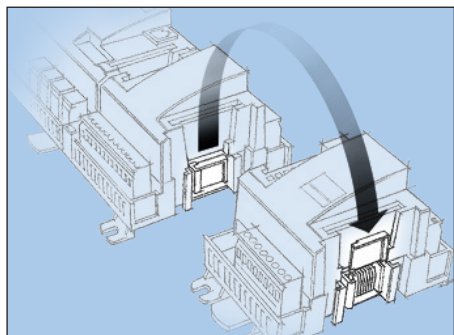
2. Montera expansionsmodulen på basmodulen



3. Sätt tillbaka överdelen på basmodulen

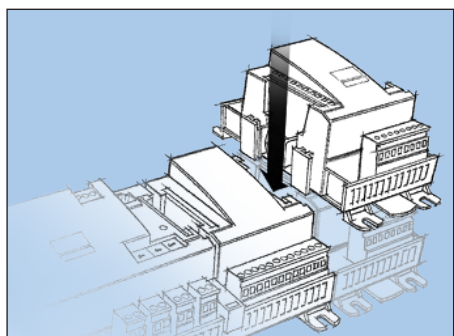


Montera en expansionsmodul på basmodulen



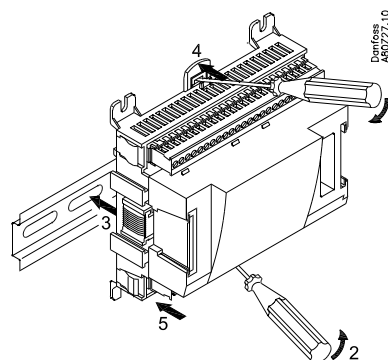
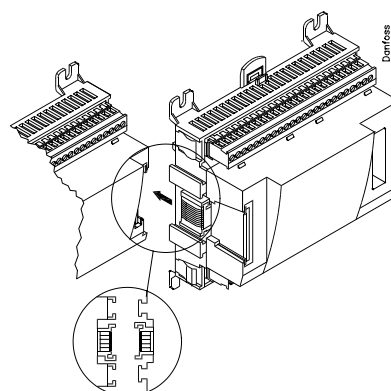
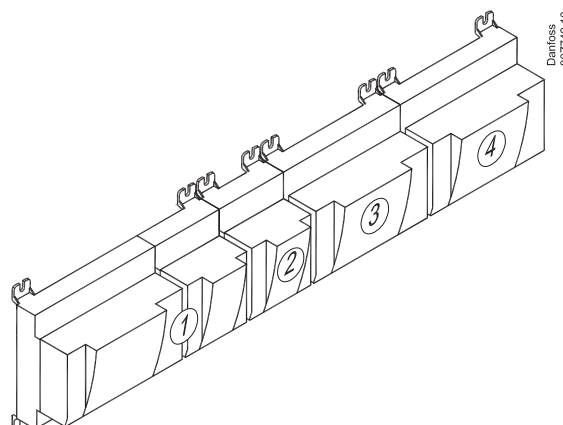
1. Ta bort den skyddande kåpan från anslutningskontakten på höger sida av basmodulen. Placera kåpan på anslutningskontakten till höger om den expansionsmodul som ska monteras längst till höger på AK-enheten.

2. Sätt ihop expansionsmodulen och basmodulen. Du får inte ansluta ström till basmodulen.



I vårt exempel ska tre expansionsmoduler monteras på basmodulen. Vi har valt att montera modulen med analoga utgångar direkt på basmodulen och därefter nästa modul. De monteras alltså i följande ordning:

Denna ordning avgör alltså samtliga inställningar som görs för de tre expansionsmodulerna.



När de två hakarna på DIN-skenan är öppna, kan modulen skjutas på plats på DIN-skenan, oavsett var i raden modulen befinner sig. Demontering görs således när de två hakarna är öppna.

Användarhandbok | effekregulator för reglering av transkritisk CO₂-booster, AK-PC 782A
Kablage

Bestäm vid planeringen vilken funktion som ska anslutas och var.

1. Anslut ingångar och utgångar

Här är tabeller för exempel:

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/ Aktiv om
Utsläppstemperatur – Sd-MT	1	1 (AI 1)	1–2	Pt 1000
Suggastemperatur – Ss-MT		2 (AI 2)	3–4	Pt 1000
Utsläppstemperatur – Sd-IT		3 (AI 3)	5–6	Pt 1000
Suggastemperatur – Ss-MT		4 (AI 4)	7–8	Pt 1000
Termostatgivare i anläggningsrum – Saux1		5 (AI 5)	9–10	Pt 1000
Sugtryck – P0-MT		6 (AI 6)	11–12	AKS 2050-59
Kondenseringsstryck – Pc-MT		7 (AI 7)	13–14	AKS 2050-159
Tappvattentemperatur – Stw8		8 (AI 8)	19–20	Pt 1000
Temp. vid gaskylarens utlopp – Sgc		9 (AI 9)	21–22	Pt 1000
Gaskylarens tryck – Pgc		10 (AI 10)	23–24	AKS 2050-159
Köldmediebehållare – Prec CO ₂		11 (AI 11)	25–26	AKS 2050-159
Hetgasavlastning		12 (DO 1)	31–32	PÅ
Cirkulationspump – tw		13 (DO 2)	33–34	PÅ
		14 (DO 3)	35–36	
		15 (DO 4)	37–38	
MT-kompressor 1 (VLT-start)		16 (DO 5)	39–40–41	PÅ
MT-kompressor 2		17 (DO6)	42–43–44	PÅ
MT-kompressor 3		18 (DO7)	45–46–47	PÅ
IT-kompressor (VLT-start)		19 (DO8)	48–49–50	PÅ
Varvtalsreglering MT-kompressor		24	-	0–10 V
Varvtalsreglering IT-kompressor		25	-	0–10 V

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/ Aktiv om
Temp. bypass-gas – Shp	2	1 (AI 1)	1–2	Pt 1000
Nivåbrytare, CO ₂ -behållare		2 (AI 2)	3–4	Öppen
Starta/stoppa värmeåtervinning – tw		3 (AI 3)	5–6	Stängd
Utomhustemperatur – Sc3		4 (AI 4)	7–8	Pt 1000
Varvtalsreglering LT-kompressor		5 (AO 1)	9–10	0–10 V
Varvtalsreglering, gaskylarens fläkt		6 (AO 2)	11–12	0–10 V
Varvtalsreglering, pump – tw		7 (AO 3)	13–14	0–10 V
		8 (AO 4)	15–16	

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/ Aktiv om
MT-kompressor 1, säkerhetskretsar	3	1 (AI 1)	1–2	Öppen
MT-kompressor 2, säkerhetskretsar		2 (AI 2)	3–4	Öppen
MT-kompressor 3, säkerhetskretsar		3 (AI 3)	5–6	Öppen
		4 (AI 4)	7–8	Öppen
LT-kompressor 1, säkerhetskretsar		5 (AI 5)	9–10	Öppen
LT-kompressor 2, säkerhetskretsar		6 (AI 6)	11–12	Öppen
Värmeåtervinning – tw2		7 (AI 7)	13–14	Pt 1000
Värmeåtervinning – tw3		8 (AI 8)	15–16	Pt 1000
Signal till bypass-ventil – Vrec		9 (steg 1)	25–26–27–28	CCMT
Signal till högtrycksventil – Vhp		10 (steg 2)	29–30–31–32	CCMT
Signal till 3-vägsventil – V3gc		11 (steg 3)	33–34–35–36	CTR
		12 (steg 4)	37–38–39–40	

Kom ihåg isoleringsförstärkaren.

Om signaler tas emot från olika regulatorer, exempelvis värmeåtervinning för någon av ingångarna, bör en galvaniskt isolerad modul monteras.

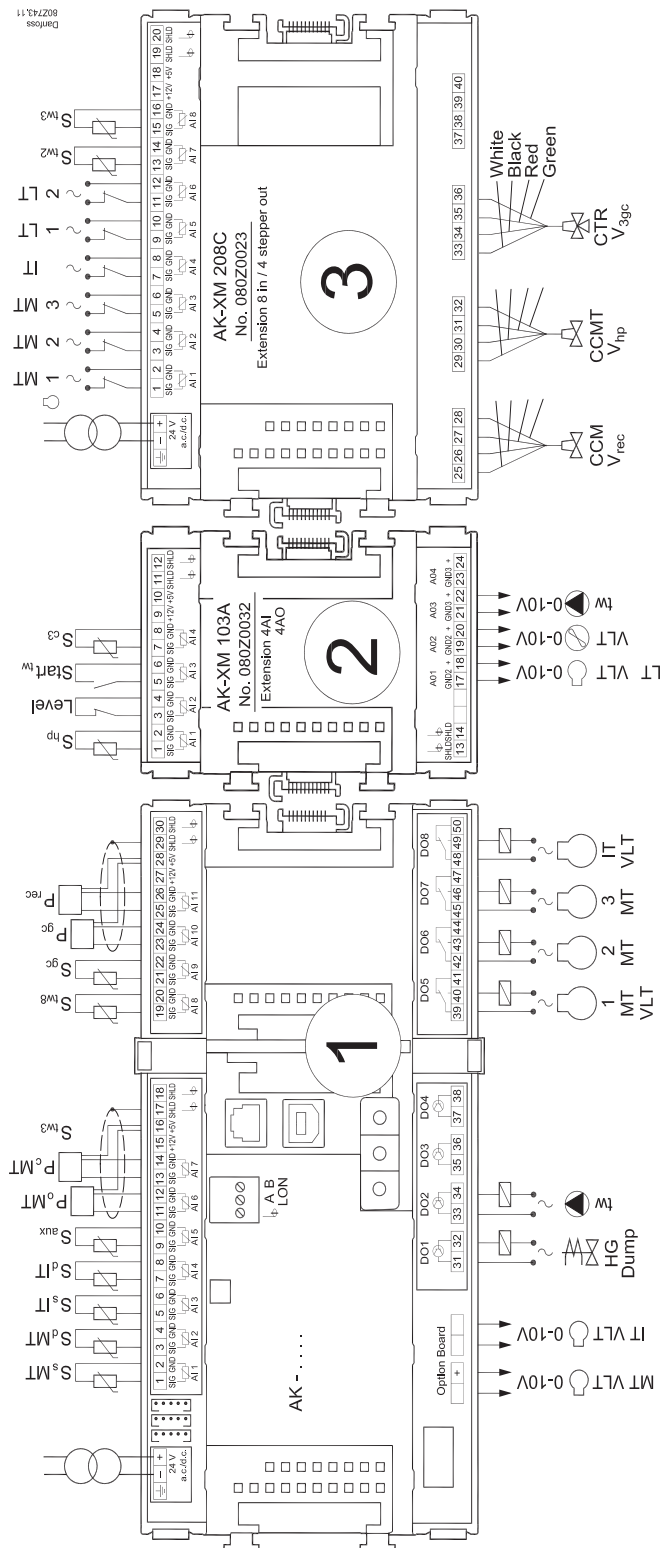
Brytarens funktion visas i sista kolumnen.

Trycktransmittarna AKS 32R och AKS 2050 finns för flera olika tryckområden.

Här finns det två olika. En för upp till 59 bar och två för upp till 159 bar.

Signal	Modul	Plats	Plint	Signaltyp/ Aktiv om
Utsläppstemperatur – Sd-LT	4	1 (AI 1)	1–2	Pt 1000
Suggastemperatur – Ss-LT		2 (AI 2)	3–4	Pt 1000
Extern huvudbrytare		3 (AI 3)	5–6	Stängd
MT-kompressorer, gemensamma säkerhetskretsar		4 (AI 4)	7–8	Öppen
IT-kompressorer, gemensamma säkerhetskretsar		5 (AI 5)	13–14	Öppen
LT-kompressorer, gemensamma säkerhetskretsar		6 (AI 6)	15–16	Öppen
Värmeåtervinning – tw4		7 (AI 7)	17–18	Pt 1000
Sugtryck – P0-LT		8 (AI 8)	19–20	AKS 2050-59
LT-kompressor 1 (VLT-start)		9 (DO 1)	25–26–27	PÅ
LT-kompressor 2		10 (DO 2)	28–29–30	PÅ
Fläktmotorer (VLT-start)		11 (DO 3)	31–32–33	PÅ
		12 (DO 4)	34–35–36	
3-vägsventil, tappvatten – Vtw		13 (DO 5)	37–38–39	PÅ
		14 (DO 6)	40–41–42	
Rumsfläkt		15 (DO 7)	43–44–45	PÅ
		16 (DO 8)	46–47–48	

Anslutningarna i exemplet visas här.

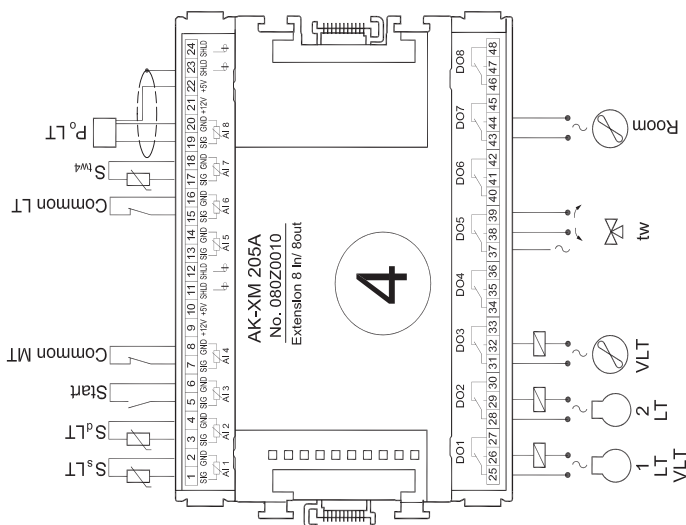


Varning!
Håll signalkablar separerade från kablar med hög spänning.

Avskärmningen på trycktransmitters kablar får endast anslutas i slutet av regulatorn.

Matningsspänningen för trycktransmittern ska hämtas från samma modul som tar emot trycksignalen.

Kom ihåg separat strömtillförsel för AK-XM 208C.



2. Anslut LON-kommunikationsnätverk

Installationen av datakommunikation måste följa de krav som finns i dokument RC8AC.

3. Anslut matningsspänning

Matningsspänningen är på 24 V, och får inte användas av andra regulatorer eller enheter. Plintarna får inte vara jordade.

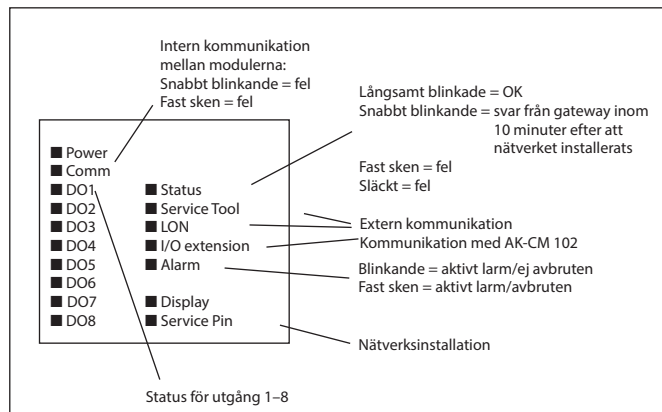
4. Följ lysdiodindikatorerna

När spänningsmatningen har anslutits utförs en intern kontroll av regulatorn. Kontrollen tar ungefär en minut, och är färdig när lysdioden "Status" börjar blinka långsamt.

5. När ett nätverk finns

Ange adressen och aktivera "Service Pin".

6. Regulatorn är nu klar för konfigurering.



4. Konfiguration och drift

Det här avsnittet beskriver hur regulatorn:

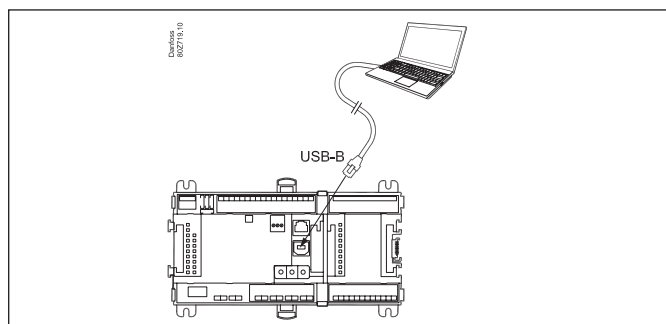
- konfigureras
- styrs

Vi kommer att fortsätta använda föregående exempel, det vill säga följande moduler: MT-, LT- och IT-reglering, högtrycksreglering, värmeåtervinning och gaskylare.

Konfiguration

Anslut dator

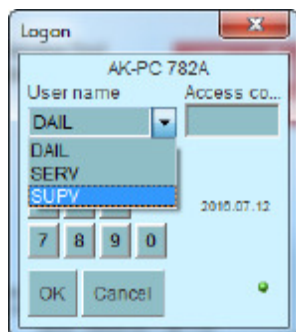
Dator med programmet "Service Tool" ansluts till regulatorn.



Regulatorn måste startas först, och lysdioden "Status" måste blinka. Först därefter får programmet Service Tool startas.

Starta Service Tool-programmet

Logga in med användarnamnet SUPV

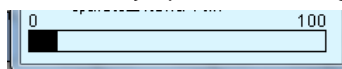


Välj användarnamnet **SUPV** och skriv in säkerhetskoden.



Information om hur du ansluter och använder programvaran "AK service tool" finns i handboken för programvaran.

Första gången Service Tool ansluts till en ny version av regulatorn tar det längre tid än vanligt att starta Service Tool eftersom den hämtar information från regulatorn. Tiden kan följas på indikatorn längst ned på displayen.



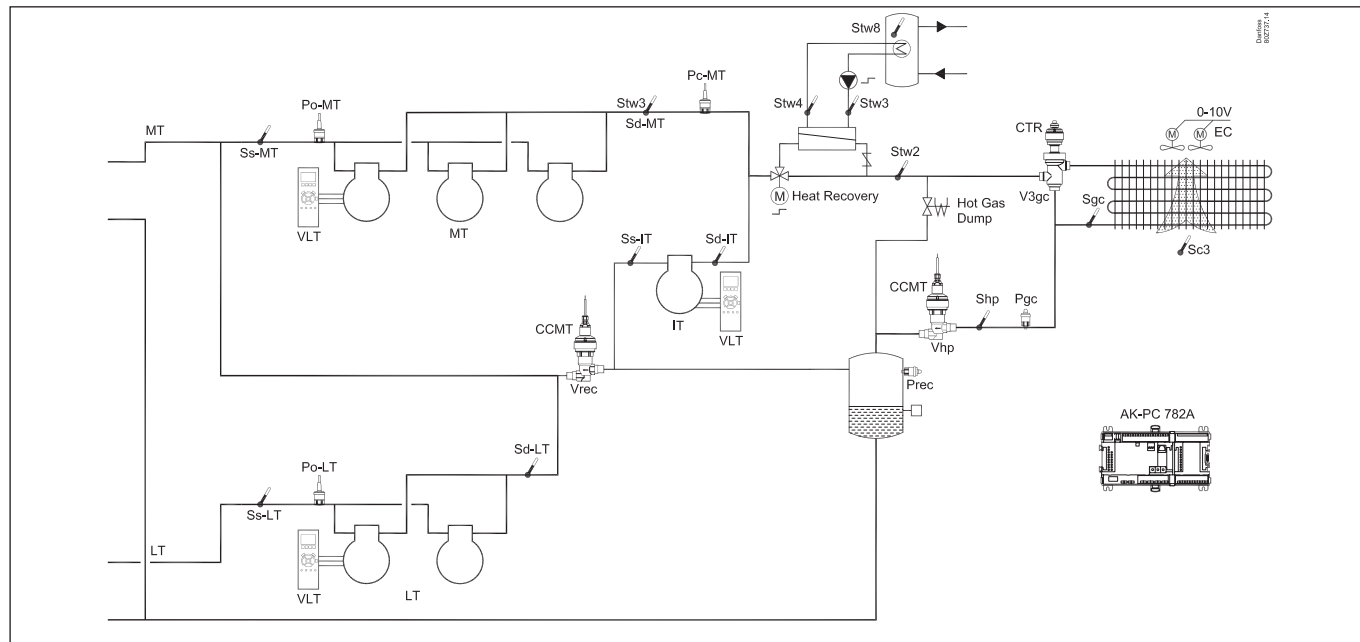
När regulatorn levereras är SUPV-säkerhetskoden 123. När du är inloggad på regulatorn kommer alltid en översikt över regulatorn att visas.

I det här fallet är översikten tom. Detta beror på att regulatorn inte har konfigurerats ännu.

Den röda larmklockan längst ned till höger visar att det finns ett aktivt larm i regulatorn. I vårt fall beror larmet på att tiden i regulatorn inte har ställts in ännu.

Exempel på kylanläggning:

I exemplet kommer vi att beskriva den konfiguration som krävs för ett system bestående av en MT-, en LT- och en IT-grupp. Exemplet är detsamma som används i avsnittet "Design", där regulatören är en AK-PC 782A + expansionsmoduler.



Kompressorgrupp

MT-kretsar

- 3 kompressorer med cyklisk funktion. reglerade, en hastighet
- Säkerhetsövervakning av varje kompressor
- Vanlig högtrycksövervakning
- Po-inställning -10 °C, Po-optimering från systemenheten

LT-kretsar

- 2 kompressorer med cyklisk funktion. reglerade, en hastighet
- Säkerhetsövervakning av varje kompressor
- Gemensam högtrycksövervakning
- Po-inställning -30 °C, Po-optimering från systemenheten

IT-krets

- 1 kompressor, varvtalsreglerad
- Behållarens börvärde 36 bar

Högtrycksreglage:

- Värmeåtervinning för tappvatten
- Gaskylare
- Fläktar, varvtalsreglerade

Behållare:

- Optimalt tryck för CO₂-behållare
- Övervakning av CO₂-nivå i behållaren
- Övervakning av högt och lågt tryck
- Reglering av temperatur i tappvattenbehållare, 55 °C

Fläkt i anläggningsrum

- Termostatstyrning av fläkt i maskinrum

Säkerhetsfunktioner:

- Övervakning av Po, Pc, Sd och överhettning i sugledning
- MT: Po max = -5 °C, Po min = -35 °C
- MT: Pc max = 110 bar
- MT: Sd max = 120 °C
- LT: Po max = -5 °C, Po min = -45 °C
- LT: Pc max = 40 bar
- LT: Sd max = 100 °C
- SH min = 5 °C, SH max = 35 °C

Övrigt:

- Starta/stoppa värmeåtervinning till Tw
- Extern huvudbrytare används

Det finns även en intern huvudbrytare i form av en inställning. Både den och den externa huvudbrytaren måste vara "PÅ" innan någon ändring görs.

Varning!

Huvudbrytaren stoppar all reglering, inklusive all högtrycksreglering.

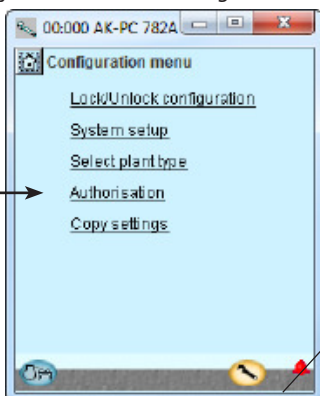
Behörighet

1. Gå till menyn Configuration (Konfiguration)

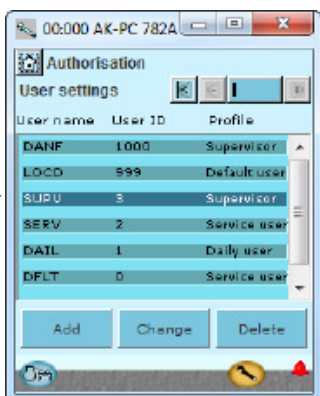
Klicka på den orangea knappen med en skiftnyckel på längst ned på displayen.



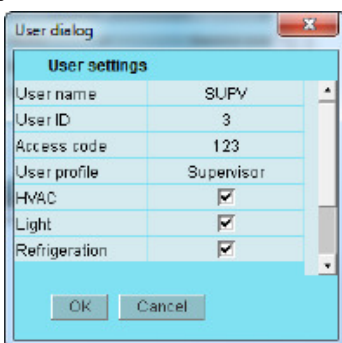
2. Välj Authorization (Behörighet)



3. Ändra inställningar för användaren "SUPV"



4. Välj användarnamn och säkerhetskod



5. Logga in på nytt med användarnamnet och den nya säkerhetskoden

När regulatören levereras har den ställts in med standardbehörigheter för olika användargränssnitt. Denna inställning bör ändras och anpassas för aktuell anläggning. Du kan göra ändringarna nu eller vid ett senare tillfälle.

Du kommer att använda den här knappen igen när du vill komma till den här displayen. På vänster sida visas inte alla funktioner ännu. Här kommer det att finnas fler funktioner ju längre vi kommer med inställningarna.

Tryck på raden **Authorisation** (Behörighet) för att komma till displayen för användarinställningar.

Markera raden med användarnamnet **SUPV**. Klicka på knappen **Change** (Ändra).

Här kan du välja Supervisor (Ansvarig) för det aktuella systemet och en säkerhetskod för personen.

Samma språk används för regulatören som för Service Tool, men enbart om regulatörens applikation finns på detta språk. Om språket saknas i regulatören visas inställningar och värden på engelska.

För att aktivera de nya inställningarna måste du logga in på regulatören igen med det nya användarnamnet och tillhörande säkerhetskod. Du kommer åt inloggningsdisplayen genom att klicka på ikonen längst upp till vänster.

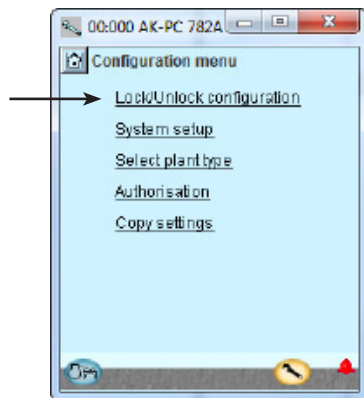


Lås upp konfigurationen av regulatorerna

1. Gå till menyn *Configuration* (Konfiguration)



2. Välj *Lock/Unlock configuration* (Lås/Lås upp konfiguration)

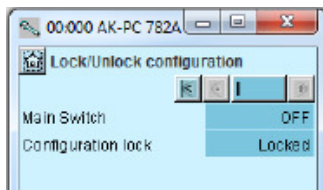


Regulatorn kan endast konfigureras när den är olåst.

Värdena kan ändras när den är låst, men enbart sådana inställningar som inte påverkar konfigurationen.

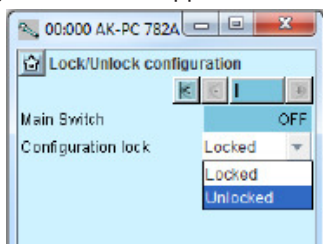
3. Välj *Configuration lock* (Konfigurationslås)

Klicka på det blå fältet med texten **Locked** (Låst)



4. Välj *Unlocked* (Lås upp)

Välj **Unlocked** (Lås upp).

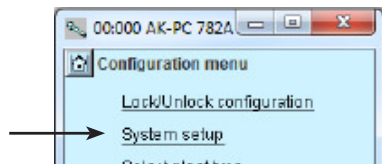


Systeminställning

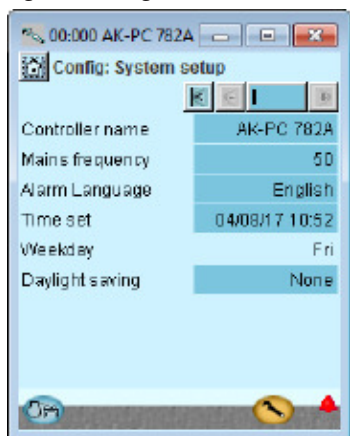
1. Gå till menyn Configuration (Konfiguration)



2. Välj System setup (Systeminställning)



3. Ange inställningarna



Alla inställningar kan ändras genom att klicka på det blå fältet med inställningen och sedan ange det värde som önskas.

I det första fältet anger du vad regulatorn ska styra. Texten i det här fältet visas längst upp på alla skärmar, tillsammans med regulatorns adress.

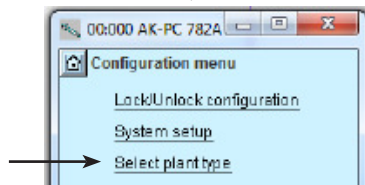
När tiden har ställts in kan datorns tid överföras till regulatorn. När regulatorn är ansluten till ett nätverk ställs datum och tid automatiskt in av systemenheten i nätverket. Detta gäller även för övergång till sommartid. Vid strömavbrott kommer klockan fortsätta att fungera i minst 12 timmar.

Välj anläggningstyp

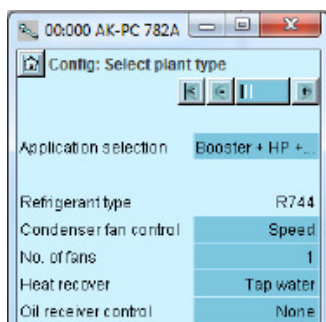
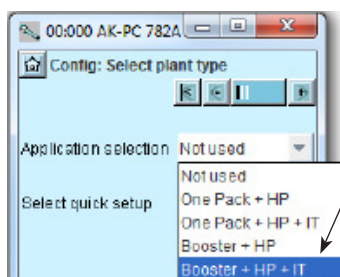
1. Gå till menyn Configuration (Konfiguration)

2. Välj anläggningstyp

Klicka på raden **Select plant type** (Välj anläggningstyp).

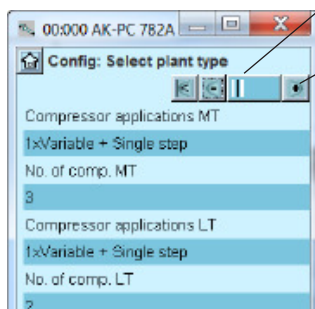


3. Välj anläggningstyp

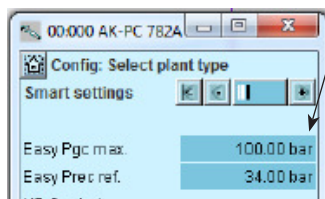


Klicka på ++-knappen för att gå till nästa sida

4. Ytterligare anläggningsinställningar



5. Snabb grundinställning



Allmänt:

Mer information om de olika konfigurationsalternativen finns i höger kolumn. Siffrorna refererar till siffran och bilden i kolumnen till vänster. Eftersom skärmen bara visar de inställningar och värden som krävs för en viss inställning visas alla möjliga inställningar i den högra kolumnen.

Vårt exempel:

Kommentarerna till exemplet visas i mittenkolumnen på de följande sidorna.

I vårt exempel måste regulatorn reglera boostersystem, högtrycksreglering och IT-kompressor.

I samband med detta blir nya alternativ tillgängliga, som är anpassade efter det aktuella valet.

Du kan se inställningarna för vårt exempel på displayen.

Det finns flera underliggande sidor. Den svarta stapeln i det här fältet visar vilken sida som visas just nu.

Flytta mellan sidorna med knapparna + och -.

Justera endast de båda "Easy"-raderna

Här kan du justera de allmänna värdena för systemet
- Reglering av Pgc max
- Reglering av behållarreferens.

Då kommer regulatorn att föreslå värden för alla inställningar som är kopplade till detta. Vid behov kan du finjustera värdena.

3 – Anläggningstyp

Val av applikation

Välj mellan en av följande 4 applikationer där:

HP = högtrycksreglering, MT = medeltemperatur, LT = lågtemperatur, IT = parallellkompression

3 – Efter val av applikation

Köldmedium

Endast för CO₂-system. Köldmediet kan inte ändras

Reglering av kondensatorfläkt

Fläktregleringen definieras här:

Steg, steg+hastighet, endast hastighet eller hastighet för den första fläkten+steg för resten

Antal fläktar

Ställ in antal reläutgångar som ska användas

Värmeåtervinning

Värmeåtervinning aktiverad

Hushållsvatten, rumsuppvärmning eller båda

Väljs senare

Oljereglering

Oljereglering aktiverad

Välj mellan följande:

Fixed pressure
Difference pressure
Timer based

Välj snabbinställning

Här kan du återställa regulatorns alla inställningar till fabriksinställningarna

4 – Ytterligare systemdefinitioner

Kompressorkombinationer

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

Antal kompressorer

Ställ in antal kompressorenheter som ska användas

Extern huvudbrytare

Det går att koppla in en brytare för att starta och stoppa regleringen. (Visar också val av UPS)

Övervakn. av ext. effektförlust (signal från en UPS)

Övervakning av extern spänning. Om du väljer "Yes" (Ja) avsätts en digital ingång för detta

Larmutgång

Här kan du ställa in om larmutgången ska vara ett larmrelä eller inte, samt ange vilka prioriteringar som ska aktivera utgången

I'm alive-relä

Ett relä kopplar från om styrningen upphör att fungera

Natt väljs via DI

Byte till nattläge sker när signalen tas emot

Visa avancerade inställningar

Den här funktionen öppnar de avancerade inställningarna i olika menyer

Comp. cap. out to AO

Om du väljer "Yes" (Ja) visar en analog utgång driftkapaciteten

5 – Snabbinställning av relativa värden

Easy Pgc max. gör det möjligt att ställa in de övergripande tryckvärdena för en hel grupp

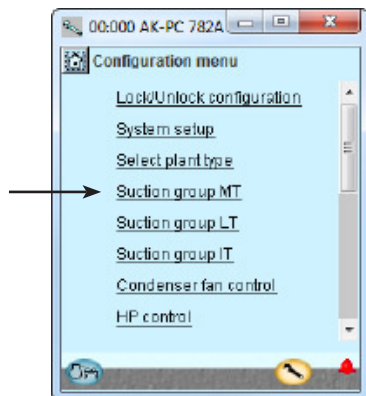
Easy Prec ref. gör det möjligt att ställa in behållarregleringen

för en hel grupp

Ställa in reglering av suggrupp MT

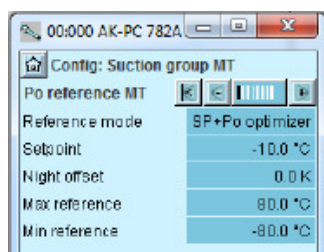
1. Gå till menyn Configuration (Konfiguration)

2. Välj Suction group (Suggrupp)



Menyn Configuration i Service Tool har nu ändrats. Nu visar den möjliga inställningar för vald anläggningstyp.

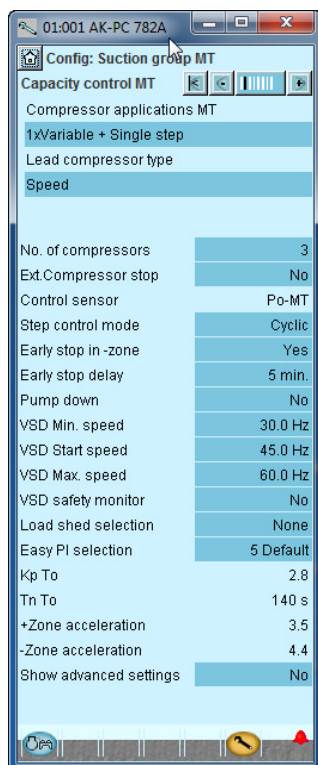
3. Ange värdena för referensen



I vårt exempel väljer vi inställningarna:
- PO-optimering
- Sugbörvärde = -10 °C
Inställningarna visas här på displayen.

Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Ange värdena för effekregleringen



Om du väljer variabel eller skruvkompressor på första raden måste du ange typ på nästa rad.

I vårt exempel väljer vi:
- VSD + enstegs
- 3 kompressorer
- cyklisk

Obs! De två parametrarna "Control sensor" och "Psuc max offset" används för att konfigurera en applikation med lågtrycksmultiejektorer. De visas enbart när ingen IT-suggrupp har definierats.

Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

3 – Referensläge

Justering av sugtrycket som en funktion av externa signaler
0: Referens = ange referens + nattjustering + kompensering från extern 0–10 V-signal

1: Referens = inställd referens + kompensering från P0-optimering

Börvärde (-80–30 °C)

Inställning av det sugtryck som krävs i °C

Kompensering via ext. ref

Välj om en extern 0–10 V-signal krävs för överstyrning av referens

Kompensering vid max. insignal (-100–100 °C)

Justeringsvärde vid max. signal (10)

Kompensering vid min. insignal (-100–100 °C)

Justeringsvärde vid min. signal (0 V)

Kompenseringsfilter (10–1 800 sek.)

Här kan du ställa in hur snabbt referensen ska aktiveras

Nattjustering via DI

Välj om det krävs en digital ingång för aktivering av drift på natten.

Drift på natten kan alternativt styras via ett intern veckoschema

eller via en nätverkssignal

Nattjustering (-25–25 K)

Kompenseringsvärdet för sugtrycket i anslutning med en aktiv

natthöjningssignal (angiven i Kelvin)

Max. referens (-50–80 °C)

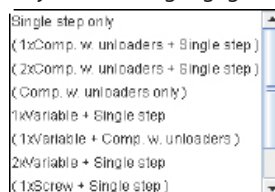
Max. tillåten sugtrycksreferens

Min. referens (-80–25 °C)

Min. tillåten sugtrycksreferens

4 – Kompressorapplikation

Välj en av de tillgängliga kompressorkonfigurationerna här:



Primär kompressortyp

• Variabel

Följande alternativ är tillgängliga för variabel:

Speed
Digital Scroll
Stream4
Stream6
CRii4
CRii6

Antal kompressorer

Ange (totalt) antal kompressorer

Antal avlastare

Ange antal avlastningsventiler

Ext. kompressorstopp

Det går att ansluta en extern brytare som kan starta och stoppa kompressorregleringen

Regulatorgivare

Välj givare för kompressorregulatorn:

- "Po-MT" för reglering med Po-MT-givaren
- "Po-MT + Psuc-MT" för reglering med både "Po-MT" och "Psuc-MT". Kompressorerna regleras baserat på den givare som ligger högst över sin referens

Psuc max offset

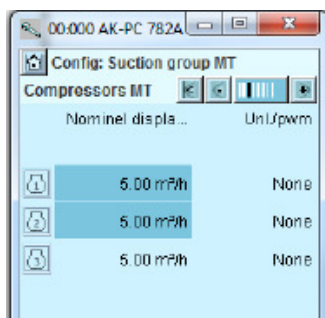
Ställ in skillnaden mellan referenserna Psuc-MT och Po-MT

Stegregleringsläge

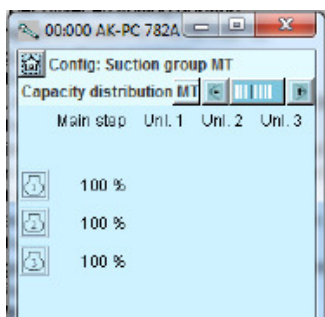
Välj kopplingsmönstret för kompressorer:

Cykler: Drifttidsutjämning mellan kompressorer (FIFO)

Bäst anpassning: Kompressorer startas och stoppas för att passa den faktiska belastningen på bästa sätt

5. Ställ in värdena för kompressorernas kapacitet


Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

6. Ställ in värdena för huvudsteg och eventuella avlastare


Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

7. Ange värdena för säker drift


Kompressorernas kapacitet ställs in som deplacerad volym per timme, m³/t. Se kompressordata.

I vårt exempel finns det inga avlastare och följaktligen heller inga ändringar.

I vårt exempel väljer vi:

- Säkerhetsgräns för utsläppstemperaturen = 120 °C
- Säkerhetsgräns för högt kondenseringstryck = 100 bar
- Säkerhetsgräns för lågt sugtryck = -40 °C
- Larmgräns för högt sugtryck = -5 °C
- Larmgräns för min. och max. överhettning = 5 och 35 K.

Extern koordinering MT/LT

Välj "Yes" (Ja) om du vill koordinera med en extern LT-regulator

Nedpumpning

Välj om en nedpumpningsfunktion krävs för den kompressor som kördes sist

Synkront varvtal

Nej: två analoga utgångar blir tillgängliga.

Ja: en analog utgång blir tillgänglig.

Aktivera tidigt stopp

Välj det här alternativet för att begränsa hur länge den sista kompressorn får köra inne i minuszonen

Fördröj tidigt stopp

Ställ in den maximala tid som den sista kompressorn får köra inne i minuszonen.

Nedpumpningsgräns Po (-80 till +30 °C)

Ställ in den faktiska nedpumpningsgränsen

VSD min. varvtal (0,5–60,0 Hz)

Min. varvtal där kompressorn måste kopplas ur

VSD startvarvtal (20,0–60,0 Hz)

Min. varvtal för start av frekvensomformare (VSD) (måste ställas in till ett högre värde än "VSD min. varvtal Hz")

VSD max. varvtal (40,0–120,0 Hz)

Högsta tillåtna varvtal för kompressormotorn

VSD säkerhetsövervakning

Välj det här om det krävs en ingång för övervakning av frekvensomformaren

PWM-periodtid

Periodtid för bypassventil (PÅ-tid + AV-tid)

Min.kapacitet PWM

Min.kapacitet under periodtiden (utan minimikapacitet kyls inte kompressorn)

PWM startkapacitet

Minsta kapacitet vid vilken kompressorn startar (måste ställas in på ett högre värde än "PWM min. kapacitet")

Lastutjämningsgränser

Välj vilken signal som ska användas för lastbegränsning (endast via nätverk, en DI + nätverk eller två DI + nätverk)

Lastbegränsningstid

Ställ in maximal tillåten tid för lastbegränsning

Lastutjämningsgräns 1

Ange maximal kapacitetsgräns för lastutjämningsingång 1

Lastutjämningsgräns 2

Ange maximal kapacitetsgräns för lastutjämningsingång 2

Överstyrningsgräns T0

All belastning under gränsvärdet tillåts. Om T0 överskrider värdet startar en tidsfördröjning. Om tidsfördröjningen överskrider annulleras belastningsgränsen

Överstyr fördröjning 1

Maximal tid för lastutjämningsgränsen om T0 är för hög

Överstyr fördröjning 2

Maximal tid för lastutjämningsgränsen om T0 är för hög

Enkelt PI-val

Gruppinställning för de 4 styrparametrarna: Kp, Tn, +acceleration och -acceleration. Om inställningen är ställd till "user defined" (användardefinierad) kan de 4 styrparametrarna finjusteras:

Kp To (0,1–10,0)

Förstärkningsfaktor för PI-reglering

Tn To

Integrationstid för PI-reglering

+ zonacceleration (A⁺)

Högre värden ger snabbare reglering

- zonacceleration (A⁻)

Högre värden ger snabbare justering

Avancerade inställningar
To-filter

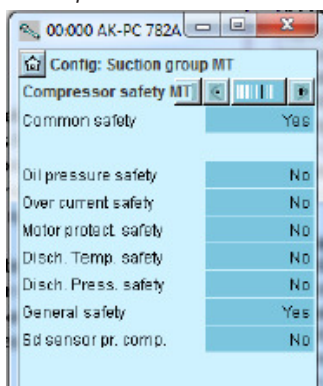
Minskar snabba ändringar av To-referensen

Pc-filter

Minskar snabba ändringar av Pc-referensen

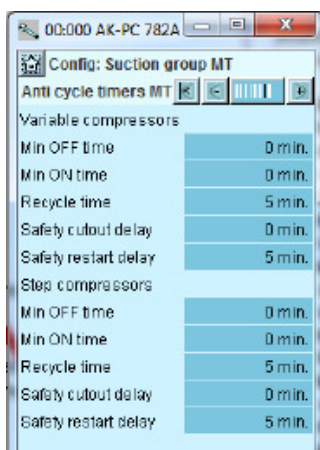
Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

8. Ställ in övervakningen av kompressorn



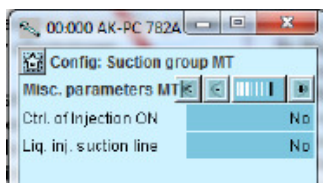
Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

9. Ange drifttiden för kompressorn



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

10. Ange övriga funktioner



I vårt exempel använder vi:
- Gemensam högtrycksreglering för alla kompressorer
- En generell säkerhetsövervakningsenhet per kompressor

(De kvarvarande alternativen kunde ha valts, om det krävdes en specifik säkerhetskontroll för varje kompressor.)

Ställ in min. AV-tid för kompressorreläet.
Ställ in min. PÅ-tid för kompressorreläet.
Ställ in hur ofta kompressorn får starta.

Inställningarna gäller enbart reläer som kopplar till och från kompressormotorn.
De gäller inte för avlastare.

Om begränsningarna överlappar varandra kommer regulatorn att välja den längsta begränsningstiden.

I vårt exempel använder vi inte dessa funktioner.

Initial starttid (15–300 s)

Tiden efter start där inkopplingskapaciteten är begränsad till det första kompressorsteget

Avlastningsläge

Välj om en eller två kapacitetsreglerade kompressorer får avlastas samtidigt som effekten minskas

AO-filter

Minskar snabba ändringar på den analoga utgången

AO max.gräns

Begränsar spänningen på den analoga utgången.

5 – Kompressorer

På den här skärmen definieras effektfördelningen mellan kompressorerna.

De kapaciteter som behöver ställas in beror på inställningarna för "compressor application" och "Step control mode".

Nominell kapacitet (1 - 1000 m³/t)

Ange nominell effekt för kompressorn i fråga.

För kompressorer med variabelt varvtal måste den nominella effekten ställas in för huvudfrekvensen (50/60 Hz)

Avlastare

Antal avlastningsventiler per kompressor (0–3)

6 – Effektfördelning

Installationen är beroende av kombinationen av kompressorer och kopplingsmönster

Huvudsteg

Ange nominell effekt för huvudsteget (ange procenten av kompressorns nominella kapacitet), 0–100 %.

Avlasta

Avläsning av kapaciteten på varje avlastning 0–100 %

7 – Säkerhet

Emergency cap. day

Den önskade inkopplingskapaciteten för drift på dagen i de fall där nöddrift startar på grund av ett fel i givarna för sugtryck eller medietemperatur

Emergency cap. night

Den önskade inkopplingskapaciteten för drift på natten i de fall där nöddrift startar på grund av ett fel i givarna för sugtryck eller medietemperatur

Sd max limit

Max. värde för temperaturen på utsläppsgasen.

Vid 10 K under gränsen ska kompressorkapaciteten minskas och hela kondensatorkapaciteten kopplas in.

Om gränsen överskrids kommer hela kompressorkapaciteten att kopplas ur.

Pc Max limit

Maximalt värde för kondensatortryck i bar.

Vid 3 K under gränsen kommer hela kondensatorkapaciteten att kopplas in och kompressorkapaciteten att minskas.

Om gränsen överskrids kommer hela kompressorkapaciteten att kopplas ur.

Tc max. limit

Gränsvärde i °C (om valt för visning i kondensatorkonfigurationen)

Pc Max alarm delay

Tidsfördröjning för larmet Pc max.

T0 Min limit

Minimivärde för sugtryck i °C

Om gränsen minskas kommer hela kompressorkapaciteten att kopplas ur.

T0 Max alarm

Larmgräns för högt sugtryck P0

T0 Max delay

Tidsfördröjning innan larm för högt sugtryck P0

Safety restart time

Allmän tidsfördröjning innan kompressorn startar. (Gäller följande funktioner: "Sd max. limit", "Pc max. limit" och "P0 min. limit")

SH Min alarm

Larmgräns för min. överhettning i sugledningen

SH Max alarm

Larmgräns för max. överhettning i sugledningen

SH alarm delay

Tidsfördröjning innan larm för min./max. överhettning i sugledningen

8 – Kompressorsäkerhet**Allmän säkerhet**

Välj om du vill använda en gemensam säkerhetsingång för alla kompressorer. Om larmet aktiveras kommer alla kompressorer att kopplas ur.

Oljetryck etc.

Definiera här vilken typ av skydd som ska anslutas.

Med "General" skickas en signal från varje kompressor.

Sd sensor pr. compressor

Välj om en Sd-mätning ska utföras för varje enskild kompressor.

Max discharge temp.

Frånslagstemperatur.

Sd compressor alarm delay

Fördröjningstid för larmet

Sd compressor safety cutout

Ange om säkerhetsfrånslag ska aktiveras

9 – Min. drifttider

Konfigurera drifttiderna här så att "onödig drift" kan undvikas.

Omstarttid (Recycle time) är tidsintervallet mellan två starter i följd.

Safety timer**Cutout delay**

Tidsfördröjningen mellan urkoppling av automatiska säkerhetsåtgärder fram till dess kompressorfelet rapporteras.

Den här inställningen är vanlig för alla säkerhetsingångar för relevant kompressor.

Recycle delay

Minsta tid till dess en kompressor är OK efter ett säkerhetsfrånslag.

Efter det här intervallet kan den starta igen.

10 – Övriga funktioner**Ctrl. of Injection On**

DO: Välj den här funktionen om ett relä måste reserveras för funktionen. (Funktionen måste kopplas in via kablar till regulatorerna med expansionsventiler för att kunna stoppa vätskeinsprutningen för säkerhetsfrånslaget av den sista kompressorn.)

Nätverk: Signalen skickas till regulatorerna via datakommunikation.

Compressor start delay

Fördröjningstid för kompressorstart

Injection Off delay

Fördröjningstid för att stänga av insprutningen

Liq. inj suction line

Välj den här funktionen om det krävs en vätskeinsprutning i sugledningen för att hålla ned temperaturen på den utsläppta gasen. Regleringen kan antingen skötas via en magnetventil och en TEV eller med en AKV-ventil.

AKV OD suction line

Avläst öppningsgrad för ventilen i %

Inject start SH

Överhettningssvärde där vätskeinsprutningen startar

Inject diff SH

Differentialen för överhettning när det gäller insprutningsreglering

Inject start Sd temp.

Starttemperatur för vätskeinsprutning i sugledningen

Inject diff Sd temp.

Differential vid justering enligt Sd

SH Min suction line

Minimal överhettning i sugledningen

SH Max suction line

Maximal överhettning i sugledningen

AKV period time

Periodtid för AKV-ventil

Inject delay at start up

Fördröjningstid för vätskeinsprutning vid start

Därefter fortsätter inställningar för LT- och IT-gruppen.

I princip utförs samma inställningar.

För IT-suggruppen gäller även följande parametrar:

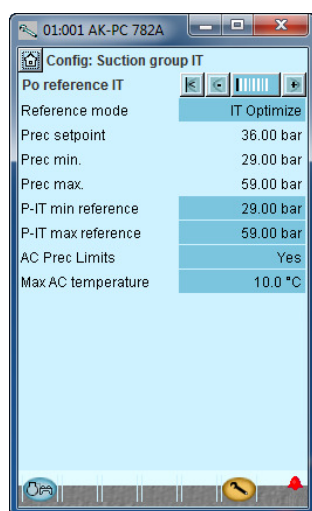
1. Reference mode

Välj ett av de tillgängliga referensalternativen för styrning av IT-kompressorn:

- "Fixed SP" för en konstant referens.
- "Ext. Offset" för en konstant referens plus kompensation från en analog ingång.
- "IT Optimize" för automatisk beräkning av optimal referens.
- "Delta P" för en konstant kompensation över Po-MT. (Använder parametern **Min delta P MT** från behållarkonfigurationen).

Max. Ext. Offset

Om referensläget är "Ext. Offset", ställ i så fall in maximal kompenserings.



P-IT min. reference / P-IT max. reference

Om referensläget är "IT optimize", ställ in lägsta och högsta tillåtna värden för referensen

AC Prec limits

Välj detta alternativ för att aktivera en maximal temperaturgräns för referensen med en digital ingång

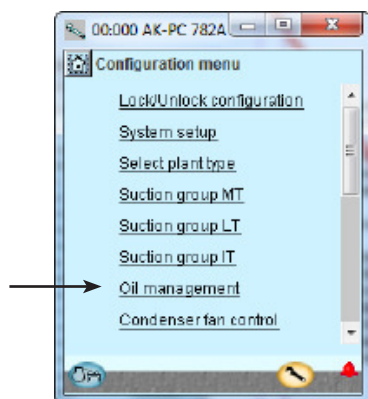
Max AC temperature

Ställ in maximal referenstemperatur när den digitala ingången aktiveras

Ställa in oljereglering

1. Gå till menyn *Configuration* (Konfiguration)

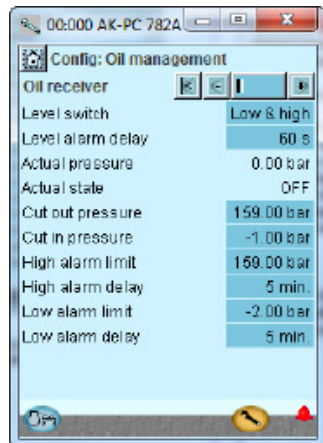
2. Ställ in *Oil management* (Oljereglering)



I vårt exempel har oljehanteringens utelämnats.

Inställningarna visas endast i informationssyfte och gäller för reglering med "Fixed pressure" (Fast tryck) som annars konfigureras på skärmen "Plant Type" (Anläggningstyp).

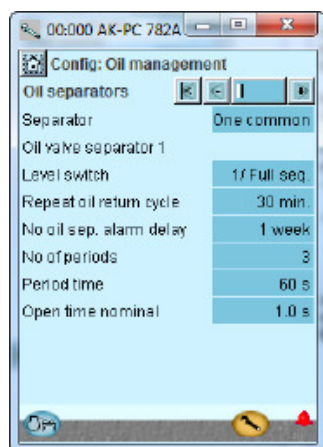
3. Ställ in *Oil receiver* (Oljebehållare)



I vårt exempel har vi två nivåbrytare i behållaren. En för hög och en för låg nivå.

Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Ställ in *Oil separator* (Oljeavskiljare)



Man gör så här: När en signal kommer från nivåbrytaren startar processen för utsläpp till behållaren. Den pulserar tre gånger med en minuts mellanrum. Varje puls varar i en sekund. Om nivåbrytaren inte registrerar en oljedroppe aktiveras ett larm när fördröjningstiden har löpt ut.

3

Level switch receiver

Definiera önskade nivågivare:

Hög

Både låg och hög

Fördröjning för nivåalarm

Fördröjningstid för nivåalarm

Actual pressure

Uppmätt värde

Actual state

Status för oljeavskiljning

Cut out pressure

Behållartryck när oljan ska stängas av

Cut in pressure

Behållartryck när oljan ska slås på

High alarm limit

Ett larm aktiveras om ett högre tryck registreras

High alarm delay

Tidsfördröjning för larm

Low alarm limit

Ett larm aktiveras om ett lägre tryck registreras

Low alarm delay

Tidsfördröjning för larm

4

Avskiljare

Ange om en gemensam avskiljare ska användas för alla kompressorer eller två avskiljare (MT och IT)

Level detection

Välj om avskiljaren ska styras av nivåbrytarna "Full sequence", "To Level" eller "low and high" (Full sekvens, Till-nivå eller låg och hög)

Fördröjning för nivåalarm

Larm som aktiveras när en nivåbrytare för låg nivå används

Repeat oil return cycle

Tiden mellan upprepning av tömning av avskiljaren om nivåbrytaren stannar kvar på hög nivå

No oil sep. alarm delay

Larmfördröjning när en signal avges om att oljan inte avskiljs (högnivåkontakt aktiveras inte).

No of periods

Hur många gånger ventilen ska öppnas under tömningssekvensen

Period time

Tid mellan ventilöppningar

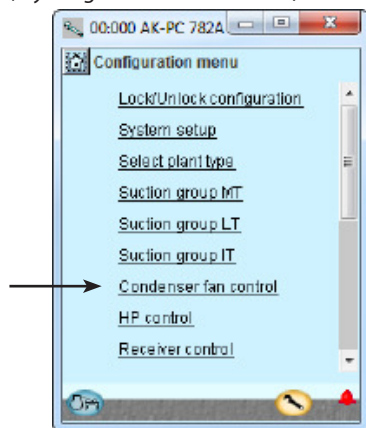
Open time

Öppningstid för ventilen

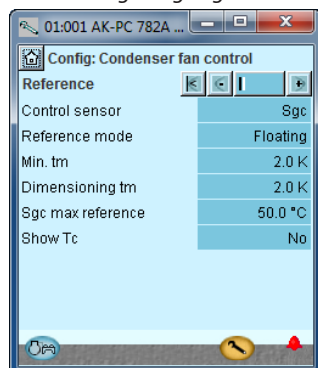
Inställning av kondensatorfläktar

1. Gå till menyn Configuration (Konfiguration)

2. Välj Condenser fan control (Styrning av kondensatorfläkt)

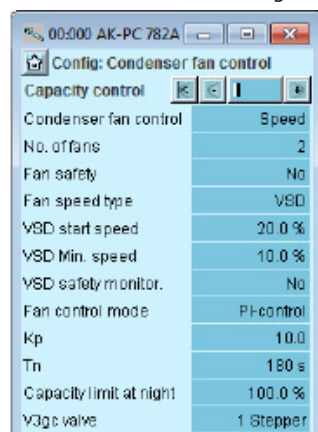


3. Ställ in regleringsläge och referens



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Ställ in värden för effekreglering



I vårt exempel styrs kondensatortrycket baserat på Sgc och från Sc3 (variabel referens). Inställningarna visas i displayen.

I vårt exempel använder vi ett antal parallellkopplade fläktar som alla är varvtalsreglerade. Inställningarna visas i den här displayen.

Funktionen "Monitor fan safety" (Övervakning av fläktssäkerhet) kräver en ingångssignal från varje fläkt.

3 – PC reference Regulatorgivare

Sgc: Temperaturen vid gaskylarens utlopp
S7: Medietemperatur används för reglering

Reference Mode

Val av referens för kondensatortrycket:
Fast inställning: Används om det krävs en parameterreferens = "Inställning"

Variabel: Används om referensen ändras som en funktion av Sc3, den externa temperatursignalen, inställd "Dimensioning tm K"/"Minimum tm K" och faktisk effekt från startad kompressor. (Variabel rekommenderas för CO₂ och värmeåtervinning.)

Setpoint

Inställning av önskat kondenseringstryck i temperatur

Min. tm

Minsta genomsnittliga temperaturskillnad mellan Sc3 luft och Pc kondenseringstemperatur, utan last

Dimensioning tm

Dimensionerar genomsnittlig temperaturdifferential mellan Sc3 luft och Pc kondenseringstemperatur vid maximal last (tm-skillnad vid max. last, vanligtvis 2–4 K)

Sgc max reference

Högsta tillåtna utloppstemperatur för gaskylare. Denna funktion begränsar referensen för Sgc.

Show Tc

Ange om Tc ska visas

4 – Effekreglering

Kapacitetsstyrningsläge

Välj regleringsläge för kondensator:

Step: Fläktarna är steganslutna via reläutgångar

Step/speed: Fläkteffekten styrs via en kombination av varvtalsreglering och stegkoppling

Speed: Fläkteffekten styrs med varvtalsreglering

Speed 1.step: Första fläkten är varvtalsreglerad, de andra styrs med stegkoppling

2 grupper med varvtal: Kapaciteten är indelad i grupper

No of fans

Ange antal fläktar

(Om två grupper är valda är den här inställningen numret för grupp 1)

Number of fans in group 2

Antalet i grupp 2 måste vara större än eller lika med antalet i grupp 1

Speed limit for group 1

Hastigheten kan begränsas för att minska bullret

Monitoring fan safety

Säkerhetsövervakning av fläktar. En digital ingång används för att

övervaka varje fläkt

Fan speed type

VSD (och vanliga AC-motorer)

EC-motor = DC-styrda fläktmotorer

VSD start speed

Min. varvtal för start av varvtalsreglering (måste ställas in på ett

högre värde än "VSD Min. Speed")

VSD min Speed

Min. varvtal där varvtalsregleringen kopplas ur (låg belastning)

VSD safety monit.

Val av säkerhetsövervakning av frekvensomformare. En digital

ingång används för att övervaka frekvensomformaren

EC Start capacity

Regleringen väntar på att behovet uppstår innan

spänningsmatningen till EC-motorn slås på

EC voltage min

Spänningsvärde vid 0 % kapacitet (20 % = 2 V vid 0–10 V)

EC voltage max

Spänningsvärde vid 100 % kapacitet (80 % = 8 V vid 0–10 V)

EC Voltage abs. max

Tillåten spänning för EC-motor (överkapacitet)

Absolut max Sgc

Högsta värde för temperatur vid Sgc. Om värdet överskrider höjs EC-spänningen till värdet i "EC Voltage abs. max."

Control type

Val av regleringsstrategi

P-band: Fläkteffekten styrs via frekvensbandstyrning.

Frekvensbandet är "100/Kp"

PI-reglering: Fläkteffekten styrs av PI-regulatorn

Kp

Förstärkningsfaktor för P/PI-regulator

Tn

Integrationstid för PI-regulator

Capacity limit at night

Inställning av max. effektgräns vid drift på natten.

Kan användas för att begränsa fläktvarvtalet på natten

för att kunna dämpa ljudnivån

V3gc

Anges om en bypassventil för gas används i gaskylaren.

På/av: Trevägsventil med relästyrning

Stegventil: Modulerande CTR-ventil av trevägstyp

Spänning: Trevägsventil, till exempel styrd med 0–10 V

Vid på/av:

Bypass low limit

Om Sgc-givaren registrerar en temperatur som understiger det valda värdet kommer gasen att ledas utanför gaskylaren (exempelvis vid start vid mycket låg omgivningstemperatur)

Bypass min. off time

Gasen måste matas genom gaskylaren minst så här länge innan den får kopplas förbi kylaren (bypass).

Vid stegventil och spänning:

Kp

Förstärkningsfaktor för PI-regulator.

Tn

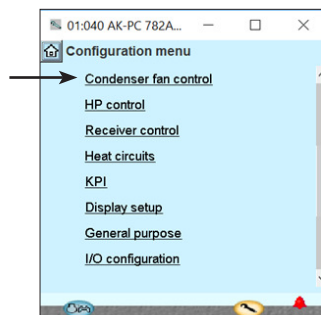
Integrationstid för PI-regulator.

Min. opening degree**Max. opening degree**

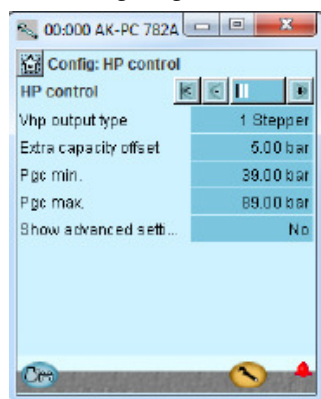
Inställning av högtrycksreglering

1. Gå till menyn *Configuration* (Konfiguration)

2. Välj *HP control* (HP-reglering)

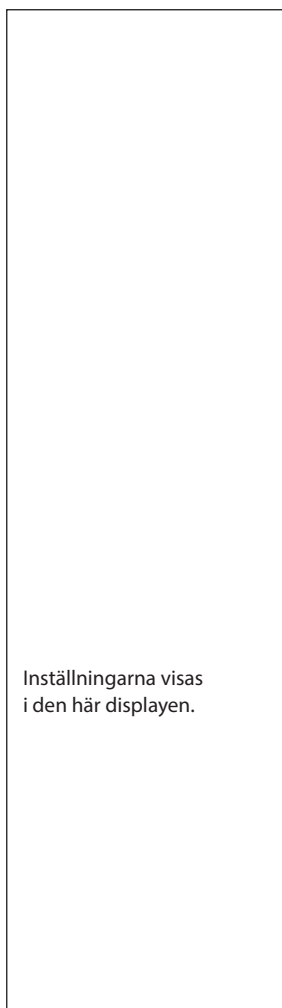
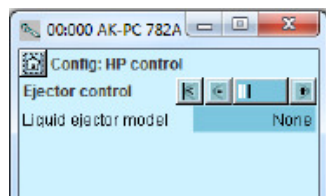
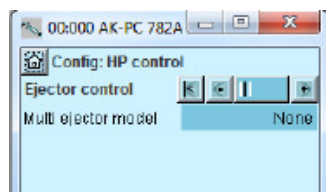


3. Ställ in regleringsvärden



Klicka på ++-knappen för att gå till nästa sida

4. Ställ in ejektorfunktion



Inställningarna visas i den här displayen.



Ejektorkontroll används inte i vårt exempel.

3 – Högtrycksreglering

Vhp output type

Välj signaltyp för styrning av högtrycksventil:

- Spänningsignal
- Stegmotorsignal via AK-XM 208C
- 2 stegmotorsignaler för parallella ventiler

Extra capacity offset

Justera hur mycket trycket ska öka när funktionen "Extra capacity offset" är aktiverad

Pgc min.

Lägsta godtagbara tryck i gaskylaren

Pgc max.

Högsta godtagbara tryck i gaskylaren

Avancerade inställningar

Vhp min. OD

Begränsning för ventilens stängningsgrad

Pgc max. limit P-band

Frekvensspann under "Pgc max" där ventilens öppningsgrad ökas

dT Subcool

Önskad underkylningstemperatur

Kp

Förstärkningsfaktor

Tn

Integrationstid

Pgc HR min.

Läs av det lägsta godtagbara trycket i högtryckskretsen under värmeåtervinningen

Pgc HR max

Läs av tillåtet tryck under värmeåtervinningen

Ramp down bar/min.

Här kan du välja hur snabbt referensvärdet måste ändras när värmeåtervinningen är slutförd

Temp. at 100 bar

Temperaturen vid 100 bar. Här kan du ange regleringskurvan för transkritisk drift. Ställ in önskat temperaturvärde.

4 – Ejektorkontroll

Välj multiejektorns kapacitet.

Storleken för varje ventils kapacitet visas sedan.

Funktionen beskrivs på sidan 114-117.

På nästa skärm justeras kapaciteten för vätskeejektorer.

Nästa skärm visas inte om vätskeejektorer har konfigurerats på föregående skärm.

Varning!

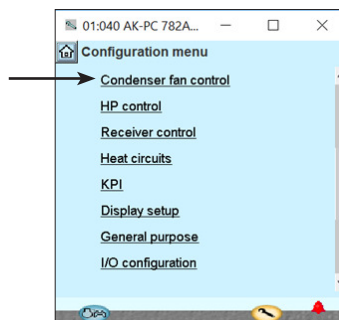
Om regleringen stoppas under pågående högtrycksreglering kommer trycket att stiga.

Systemet måste dimensioneras för det högre trycket, i annat fall får man en laddningsförlust.

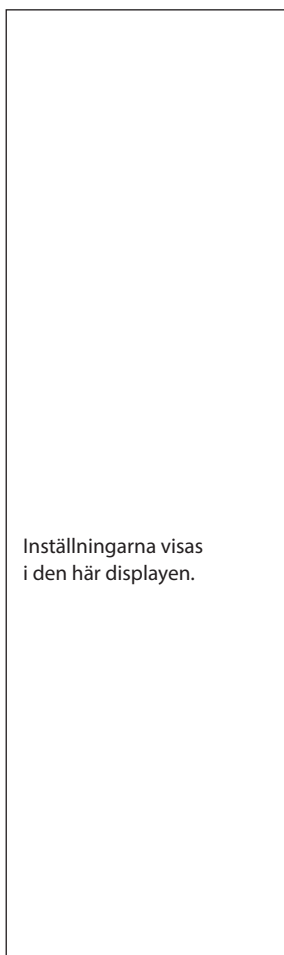
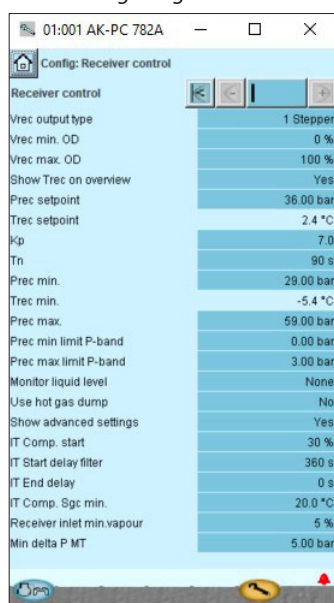
Ställa in regleringen av behållartryck

1. Gå till menyn *Configuration* (Konfiguration)

2. Välj *Receiver control* (Behållarreglering)



3. Ställ in regleringsvärden



Inställningarna visas i den här displayen.

3 – Behållarreglering

Vrec output type

Välj utgångstyp Vrec för en gas-bypassventil:

- "1 Stepper" för en enstegsmotorsignal via AK-XM 208C
- "2 Stepper (synchronic)" för två simultana stegmotorsignaler
- "2 Stepper (sequential)" för två stegmotorsignaler i följd
- "Voltage (AO)" för en spänningssignal.

Vrec min. OD

Begränsning av Vrec-ventilens stängningsgrad

Vrec max. OD

Begränsning av Vrec-ventilens öppningsgrad

Show Trec

Ange om Trec ska visas i översiktsdisplay 1

Prec set point

Välj börvärde för trycket i behållaren när IT-kompressorn har stoppats

Kp

Förstärkningsfaktor

Tn

Integrationstid

Prec min.

Lägsta godtagbara tryck i behållaren

Prec max.

Högsta godtagbara tryck i behållaren (blir också referensvärde för regleringen om kompressorerna stoppas med funktionen "External compressor stop" (Externt kompressorstopp)).

Om denna gräns överskrids aktiveras ett larm.

Prec min. limit P-band

Frekvensspann under "Prec min" där Vrec-ventilens öppningsgrad ökas

Prec max. limit P-band

Frekvensspann under "Prec max" där Vrec-ventilens öppningsgrad minskar

Monitor liquid level

Välj om vätskenivån ska övervakas

Liquid alarm delay

Tidsfördröjning för larmet

Use hot gas dump

Välj om hetgas ska tillsättas om behållartrycket blir för lågt

Prec hot gas dump

Behållartrycket när den hetgasen sätts på

Prec gas dump diff.

Differensen när hetgasen stängs av igen

IT Comp. start

Öppningsgrad för Vrec-ventilen när IT-kompressorn ska starta

IT Start delay filter

Tidskonstant för lågpasfiltret som används för Vrec-ventilens öppningsgrad vid start av IT-kompressorer

IT End delay

Den tid IT-kompressorn måste ha varit avstängd innan regleringen överförs till Vrec

IT Comp. Sgc min.

Temperaturgränsvärdet för användning med IT-kompressorn. Startar inte när ett lägre värde registreras, oavsett Vrec-ventilens öppningsgrad

Receiver inlet min vapour

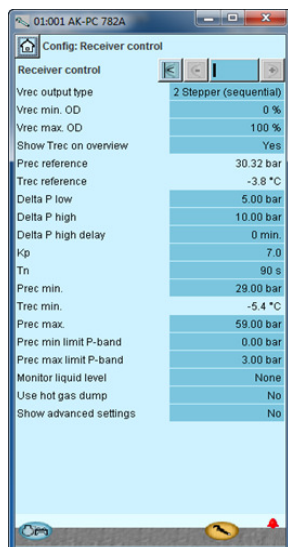
Upprätthåller ett min. gastryck i behållaren. Procentvärdet anger mängden gas som kommer in i behållaren

Min delta P MT

Minsta tillåtna tryckskillnad från behållaren till Po MT.

(Funktionen kommer att öka behållartrycket vid högt sugtryck.)

Receiver pressure difference control "DeltaP"



När MT-sugregleringen är inställd på att växla mellan två tryckomvandlare (PO-MT och Psuc-MT – används vanligtvis med lågtrycksmultiejektorer) kan vissa styrparametrar för behållaren inte användas, och då visas i stället andra parametrar. En större eller mindre kompensering används för behållarreferensen, vilken avgörs av en digital ingång. De nya parametrarna förklaras till höger. Återstående parametrar överensstämmer med beskrivningarna på föregående sida.

Delta P low

Ange tryckskillnaden mellan Prec och PO-MT för den undre Prec-referensen

Delta P high

Ange tryckskillnaden mellan Prec och PO-MT för den övre Prec-referensen

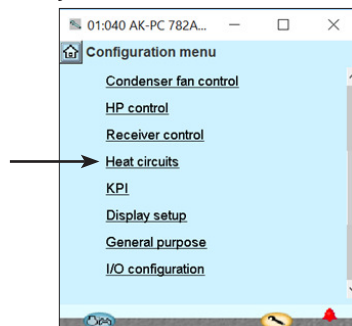
Delta P high delay (post delay)

När den digitala ingången för referensen "Delta P high" har inaktiverats är detta fördröjningstiden innan en återgång till referensen "Delta P low"

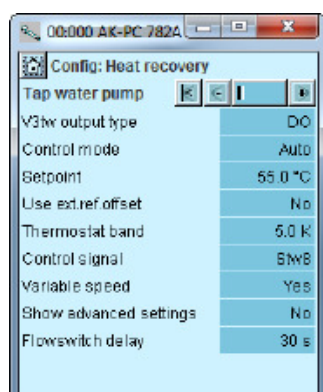
Ställa in regleringen av värmeåtervinning

1. Gå till menyn *Configuration* (Konfiguration)

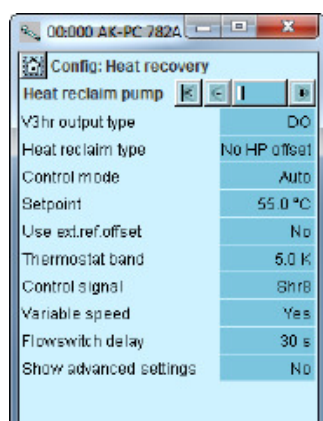
2. Välj *Heat circuits* (Värmekretsar)



3. Ange värden för tappvattenkretsarna



4. Ange värden för värmekretsen



(Värmekretsarna definieras i menyn "Select plant type" (Välj anläggningstyp))

Menyn för hushållsvatten är tom när det bara är rumsuppvärmningen som regleras.

Rummets värmekrets används inte i vårt exempel. Bilden visas i informationssyfte. Menyn för rumsuppvärmning är tom när det bara är hushållsvattnet som regleras.

3 – Tap water circuits (inställningar för tappvattenkretsar är bara tillgängliga när en tappvattenkrets ska regleras)

V3tw output type

DO: Ventilen regleras av en reläutgång

Stepper: Ventilen regleras av en stegventil

Control mode: Här kan regleringen av kretsen startas (auto) och stoppas (off)

Setpoint: Här går det att ange önskad temperatur för Stw8-givaren

Use ext. ref. offset

En 0–10 V-signal måste förskjuta temperaturreferensen

Max. Ext. ref. offset

Referensförskjutning vid max. signal (10 V)

Thermostat band: Den temperaturvariation som är godtagbar runt referensvärdet:

Control signal

Välj mellan följande:

Stw8: om regleringen ska utföras enbart baserat på denna givare

S4-S3: (och ett Delta T-värde) om regulatören ska reglera baserat på den här temperaturskillnaden fram till dess *Stw8*-referensvärdet har uppnåtts. (Vid *S4-S3*-reglering måste pumpen alltid vara varvtalsreglerad.)

Stw8 + Stw8A: om två temperaturgivare har installerats i varmvattenbehållaren

Stw4: regleringen utförs baserat på denna givare

Variabelt varvtal: Här väljs en pumptyp, antingen variabelt varvtal eller på/av

Avancerade inställningar:

Följande alternativ är tillgängliga:

Flow switch: Måste normalt väljas av säkerhetsskäl

Kp: Förstärkningsfaktor

Tn: Integrationstid

Min. pump speed: Pumpens varvtal för start/stopp

Max. pump speed: Det högsta varvtal som är tillåtet för pumpen

Flowswitch delay: Hur länge en signal måste vara stabil innan den nya statusen används för regleringen

4 – Värmeåtervinning

V3hr output type

DO: Ventilen regleras av en reläutgång

Stepper: Ventilen regleras av en stegventil

Heat reclaim type for heating

Här anger du hur kondenseringsstrycket (HP) ska regleras när återvinningskretsen för uppvärmning kräver värme:

- Ingen HP-justering (enkel reglering)
- HP offset. Här måste regulatören ta emot en spänningssignal. De justeringsvärden som gäller för maxvärdet måste anges i inställningarna för värmekretsen. Se nästa sida.
- Max heat reclaim. Här måste regulatören ta emot en spänningssignal, men regleringen utvidgas till att även styra start/stopp av pumpen samt bypassventilen.

Control mode: Här kan regleringen av kretsen startas (auto) och stoppas (off)

Setpoint: Här anges önskad temperatur för Shr8-givaren (eller Shr4-givaren)

Use ext. ref. offset

En 0–10 V-signal måste förskjuta temperaturreferensen

Max. Ext. ref. offset

Referensförskjutning vid max. signal (10 V)

Termostat band: Den temperaturvariation som är tillåten runt referensvärdet:

Control signal: Välj mellan följande:

Shr8: om regleringen ska utföras enbart baserat på denna givare

S4-S3: (och ett Delta T-värde) om regulatorn ska reglera baserat på den här temperaturskillnaden fram till dess Shr8-referensvärdet har uppnåtts

Shr4: regleringen utförs baserat på denna givare
(Vid S4-S3-reglering eller Shr4-reglering måste pumpen alltid vara varvtalsreglerad)

Variabelt varvtal: Här väljs en pumptyp, antingen variabelt varvtal eller på/av

Heat consumers: (Endast när kondenseringstrycket ska ökas under värmeåtervinnningen.) Här anges det antal signaler som kan tas emot. Signalen kan antingen vara 0–10 V eller 0–5 V. (Inställningarna under "Advanced" används 0–100 % för signalen)

Heat consumer filter

Minskar snabba förändringar av värmeanvändningssignalen

Additional heat output

Genom den här funktionen reserveras ett relä. Reläet spänningssätts när signalen för värmeavledarna når 95 %.

Flowswitch delay: Hur länge en signal måste vara stabil innan den nya statusen används för regleringen

Advanced settings: Följande alternativ är tillgängliga:

Flow switch: Måste normalt väljas av säkerhetsskäl

Kp: Förstärkningsfaktor

Tn: Integrationstid

Tc max HR: Det värde vid vilket bypass av gaskylaren upphör
HR PUMP CONTROL

Min. pump speed: Pumpens varvtal för start/stopp

Max. pump speed: Det högsta varvtal som är tillåtet för pumpen

HR stop limit: Vid vilken signal (%) som pumpen stoppas igen

HR start limit: Vid vilken signal (%) som pumpen startas

HP CONTROL

Pgc HR min: Basreferensvärde för trycket när en extern spänningssignal tas emot.

Pgc HR max: Högsta referensvärde för tryck när en extern spänningssignal tas emot.

Ref. offset low limit: Vid vilken signal (%) som "Pgc HR min." träder i kraft

Ref. offset high limit: Vid vilken signal (%) som värdet "Sgc max" används

BYPASS CONTROL (vid på/av-reglering)

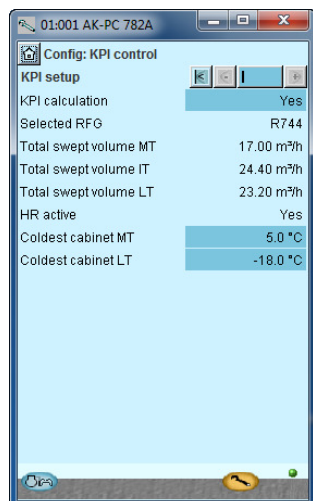
V3gc bypass stop limit: Vid vilken signal (%) som gaskylaren slås till igen efter slutförd fränkoppling

V3gc bypass start limit: Vid vilken signal (%) som gasen stängs av

Ställa in KPI

1. Gå till menyn *Configuration* (Konfiguration)

2. Välj *KPI setup* (Ställ in nyckeltal)



I vårt exempel används inte KPI-reglering. Dessa inställningar är bara avsedda som vägledning.

2 – KPI Setup

KPI calculation (KPI = Key Performance Indicator – nyckeltal)
Om du väljer "Yes" (Ja) för att beräkna nyckeltal kan funktionen kräva en signal från givaren i vätskeledningen (Sliquid temp)

Selected RFG

Här visas systemets köldmedietyper

Total swept volume MT

Total slagvolym för alla MT-kompressorer visas här

Total swept volume IT

Total slagvolym för alla IT-kompressorer visas här

Total swept volume LT

Total slagvolym för alla LT-kompressorer visas här

HR active

Systemets status för värmeåtervinning (aktivt eller inaktivt) visas här

Coldest cabinet MT

Ställ in önskad temperatur för MT-kretsens kallaste kyldisk

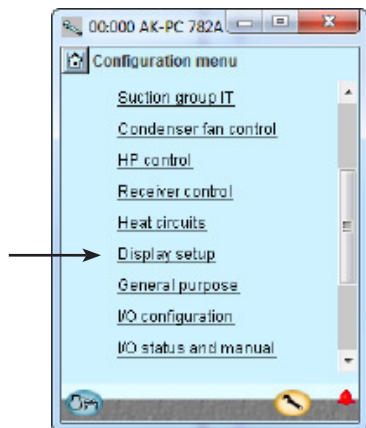
Coldest cabinet LT

Ställ in önskad temperatur för LT-kretsens kallaste kyldisk

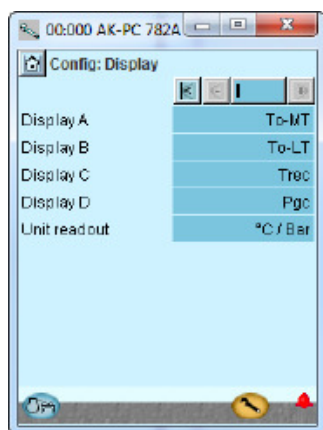
Ställa in display

1. Gå till menyn *Configuration* (Konfiguration)

2. Välj *Display setup* (Ställ in display)



3. Välj vilka värden som ska visas för de olika utgångarna



I vårt exempel används inte separata displayer. Inställningen visas bara här rent informativt.

3 – Ställa in display

Display

Följande kan avläsas för de fyra utgångarna:

- Comp. control sensor
- P0 in temperature
- P0 in bar-
- Ss
- Sd
- Cond. control sensor
- Tc
- Pc bar
- S7
- Sgc
- Pgc bar
- Prec bar
- Trec
- Speed Compressor

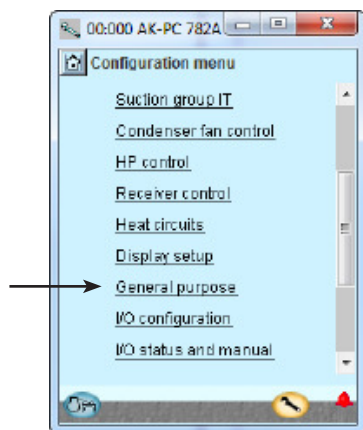
Unit readout

Välj om värden ska visas i SI-enheter (°C och bar) eller amerikanska enheter (°F och psi)

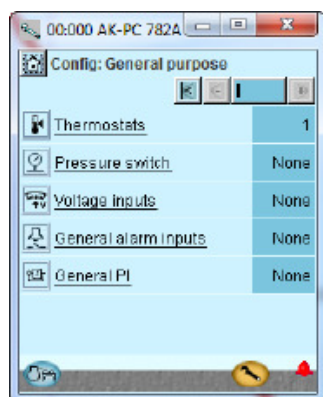
Ställa in allmänna funktioner

1. Gå till menyn *Configuration*
(Konfiguration)

2. Välj *General purpose*
(Allmänna funktioner)



3. Definiera antalet begärda funktioner

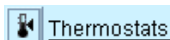


I vårt exempel väljer vi en termostatfunktion för temperaturövervakning i kompressorummet.

Så här många olika funktioner kan definieras:
5 termostater
5 pressostater
5 spänningssignaler
10 larmsignaler
6 PI-regleringar

Separata termostater

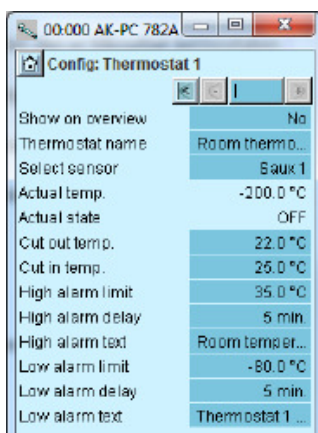
1. Välj Thermostats (Termostater)



2. Välj termostat



3. Definiera önskade termostatfunktioner



I vårt exempel väljer vi en termostatfunktion för övervakning av anläggningens rumstemperatur.

Vi har angett ett namn för funktionen.

3 – Termostater

Generella termostater kan användas för att övervaka de temperaturgivarna som används plus 4 extra temperaturgivare. Varje termostat har ett separat utlopp för att styra extern automation.

Justera följande för varje termostat:

- Om termostaten också ska visas i översiktsdisplay 1. (Funktionen visas alltid i översiktsdisplay 2)
- Namn
- Vilka givare/signaler som används

Actual temp.

Temperaturmätningar från givaren som är ansluten till termostaten

Actual state

Aktuell status för termostatutloppet

Cut out temp.

Frånslagsvärde för termostaten

Cut in temp.

Tillslagsvärde för termostaten

High alarm limit

Övre larmgräns

Alarm delay high

Tidsfördröjning för högt larm

Alarm text high

Anger larmtext för högt larm

Low alarm limit

Nedre larmgräns

Alarm delay low

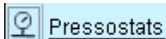
Tidsfördröjning för lågt larm

Alarm text low

Visar larmtext för lågt larm

Separata pressostater

1. Välj Pressostats (Pressostater)



2. Välj pressostat



3. Definiera de begärda pressostatfunktionerna

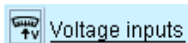
I vårt exempel används inte några separata pressostatfunktioner.

3 – pressostater

Samma inställningar som för termostaterna

Separata spännings signaler

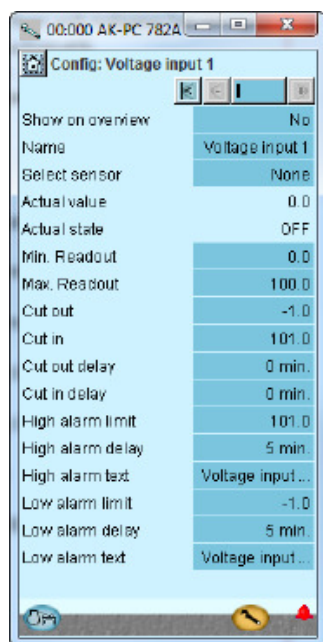
1. Välj Voltage inputs (Spänningsingångar)



2. Välj spänningssignal



3. Definiera signalens namn och värden



I vårt exempel använder vi inte den här funktionen, så displayen visas endast upplysningsvis. Namnet på funktionen kan vara XX och längre ned på displayen kan larmtexten anges. Värdena "Min. and Max. Readout" är dina inställningar som visar det lägsta och det högsta spänningsvärdet. Till exempel 2 V och 10 V. (Spänningsområdet valdes vid I/O-inställningen.) För varje spänningsingång som definieras reserveras en reläutgång i regulatorns I/O-inställningar. Det är inte nödvändigt att definiera det här reläet om det enda du vill är att ett larmmeddelande går via datakommunikationen.

3 – Spänningsingångar

Den allmänna spänningsingången kan användas för övervakning av externa spännings signaler. Varje spänningsingång har ett separat uttag för styrning av externa automatiska regulatorer. Ange antalet allmänna spänningsingångar, mellan 1 och 5:

Show on overview (Visa i översikt)

Name

Select sensor (signal, voltage)

Välj den signal som funktionen ska använda

Actual value

= faktiskt avläst värde

Actual state

= faktiskt avläst utgångsstatus

Min. readout

Faktiska avlästa värden vid min. spänningssignal

Max. readout

Faktiska avlästa värden vid max. spänningssignal

Cutout

Frånslagsvärde för uttag (skalat värde)

Cutin

Tillslagsvärde för uttag (skalat värde)

Cutout delay

Tidsfördröjning för frånslag

Cut in delay

Tidsfördröjning för tillslag

High alarm limit

High alarm limit

High alarm delay

Tidsfördröjning för högt larm

High alarm text

Ställ in larmtext för högt larm

Low alarm limit

Low alarm limit

Low alarm delay

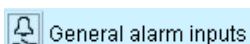
Tidsfördröjning för lågt larm

Low alarm text

Indikerar larmtext för lågt larm

Separata larmingångar

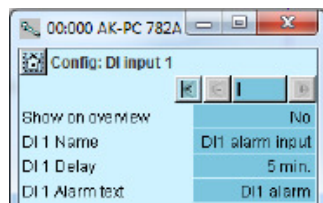
1. Välj General alarm inputs (Allmänna larmingångar)



2. Välj larmsignal



3. Definiera signalens namn och värden



I vårt exempel väljer vi en larmfunktion för övervakning av vätskenivån i behållaren. Därefter valde vi ett namn för larmfunktionen och larmtexten.

3 – Ingång för allmänt larm

Den här funktionen kan användas för att övervaka alla typer av digitala signaler.

No. of inputs

Ställ in antal digitala larmingångar

Justera för varje ingång:

- Show on overview
- Name
- Delay time for DI alarm (samma värde för alla)
- Alarm text

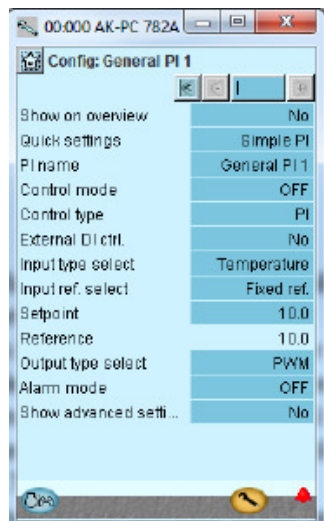
Separata PI-funktioner

1. Välj PI functions (PI-funktioner)

2. Välj PI-funktion



3. Definiera funktionens namn och värden



I vårt exempel använder vi inte den här funktionen, så displayen visas endast upplysningsvis.

3 – Allmän PI-reglering

Den här funktionen kan användas för valfri reglering

Justera följande för varje reglering:

- Show on overview (Visa i översikt)
- Name
- Quick settings

Här följer en lista med förslag på PI-regleringar:

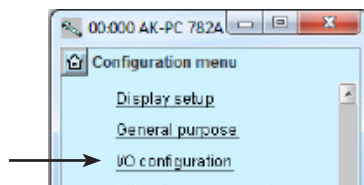
- Simple P
- Simple PI
- Heat control
- Cooling control
- Heat + Amb. Comp
- Pump delta P
- De-superheat
- Floor heat
- Dry cool 3WV
- Dry cool fan
- BH control
- Convert 0-5V
- Convert 5-10V
- Temp. to volt

- Control mode: Off, Manual eller Auto
- Control type: P eller PI
- External DI ctrl: Ställ in extern DI-reglering på "On" om det finns en extern brytare för att starta/stoppa regleringen.
- Input type: Välj vilken signal som regleringen ska ta emot: temperatur, tryck, tryck omvandlat till temperatur, spänningssignal, Tc, Pc, Ss, Sd osv.
- Reference: antingen variabel eller signal för den variabla referensen: Välj mellan följande: : temperatur, tryck, tryck omvandlat till temperatur, spänningssignal, Tc, Pc, Ss, DI osv.
- Setpoint: om fast referens väljs
- Avläsning av det totala referensvärdet
- Output: Här kan du välja utgångens funktion (PWM = pulsbreddsmodulerad (t.ex. AKV-ventil)), stegsignal för en stegmotor eller spänningssignal
- Alarm mode: Välj om ett larm ska kopplas till funktionen. Om du ställer in larmläget på "On" kan du ange larmtexter och larmgränser
- Advanced ctrl. settings:
 - Ref. X1, Y1 och X2, Y2: Punkter som definierar och begränsar den variabla referensen
 - PWM period time: Under vilken tid som signalen har varit på och av.
 - Kp: Förstärkningsfaktor
 - Tn: Integrationstid
 - Filter for reference: Varaktighet för att ge en smidig övergång till referensvärdet
 - Max. error: Vid vilken högsta tillåtna felsignal som integratorn blir kvar i regleringen
 - Min. control output: Den lägsta utgångssignal som är tillåten
 - Max. control output: Den högsta utgångssignal som är tillåten
 - Start-up time: Vid vilken tid under uppstarten som utsignalen tvångsregleras
 - Start-up output: Utgångssignalens storlek vid uppstartstiden.
 - Stop output signal. Storlek på utgångssignalen när regleringen är av

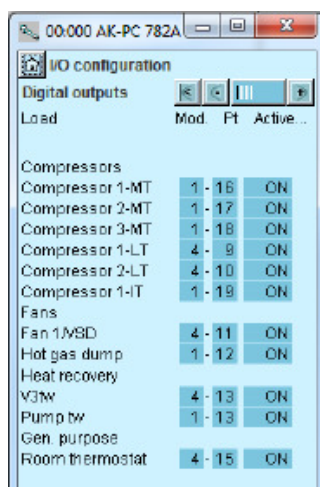
Konfiguration av ingångar och utgångar

1. Gå till menyn *Configuration* (*Konfiguration*)

2. Välj *I/O configuration* (*I/O-konfiguration*)

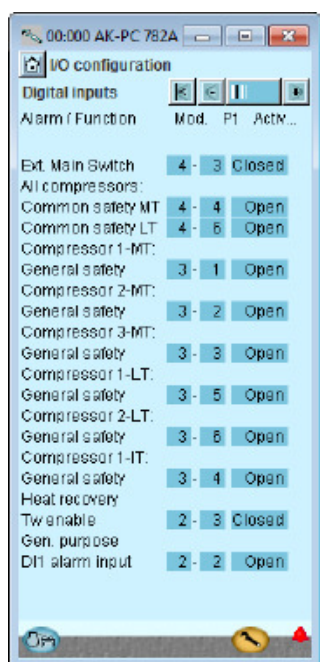


3. Konfiguration av digitala utgångar



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Ställ in på/av-ingångar



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

Följande display är beroende av vilka inställningar som redan har gjorts. Displayen visar vilka anslutningar som de tidigare inställningarna kräver. Tabellerna är samma som har visats tidigare.

- Digitala utgångar
- Digitala ingångar
- Analoga utgångar
- Analoga ingångar

Last	Utgång	Modul	Plats	Aktiv om
Hetgasavlastning	DO1	1	12	PÅ
Cirkulationspump – tw	DO2	1	13	PÅ
MT-kompressor 1 (VLT-start)	DO5	1	16	PÅ
MT-kompressor 2	DO6	1	17	PÅ
MT-kompressor 3	DO7	1	18	PÅ
IT-kompressor (VLT-start)	DO8	1	19	PÅ
LT-kompressor 1 (VLT-start)	DO1	4	9	PÅ
LT-kompressor 2	DO2	4	10	PÅ
Fläktmotorer (VLT-start)	DO3	4	11	PÅ
3-vägsventil, tappvatten – Vtw	DO5	4	13	PÅ
Rumsfläkt	DO7	4	15	PÅ

Vi ställer in regulatorns digitala utgångar genom att ange till vilken modul och plats på modulen som varje utgång ska anslutas. Dessutom måste det för varje utgång väljas om lasten ska vara aktiv när utgången är i läget **PÅ** eller **AV**.

Obs! Reläutgångar får inte inverteras vid avlastningsventiler. Regulatorn hanterar inverteringen av funktionen. Ingen spänning förekommer vid bypassventilerna när kompressorn inte är i drift. Strömmen slås på omedelbart innan kompressorn startas.

Funktion	Ingång	Modul	Plats	Aktiv om
Nivåbrytare, CO ₂ -behållare	AI2	2	2	Öppen
Starta/stoppa värmeåtervinning, tw	AI3	2	3	Stängd
MT-kompressor, första gen. säkerhet	AI1	3	1	Öppen
MT-kompressor, andra gen. säkerhet	AI2	3	2	Öppen
MT-kompressor, tredje gen. säkerhet	AI3	3	3	Öppen
IT-kompressor, gen. säkerhet	AI4	3	4	Öppen
LT-kompressor, första gen. säkerhet	AI5	3	5	Öppen
LT-kompressor, andra gen. säkerhet	AI6	3	6	Öppen
Extern huvudbrytare	AI3	4	3	Stängd
MT-kompressor, gemensam säkerhet	AI4	4	4	Öppen
LT-kompressor, gemensam säkerhet	AI6	4	6	Öppen

Vi ställer in funktionerna för regulatorns digitala ingångar genom att ange till vilken modul och plats på modulen som varje utgång ska anslutas.

För varje utgång anger vi också om funktionen ska vara aktiv när utgången står i läget **Stängd** eller **Öppen**.

Öppen har valts för alla säkerhetskretsar. Detta innebär att regulatorn tar emot signal vid normal drift och registrerar ett fel om signalen avbryts.

3 – Utgångar

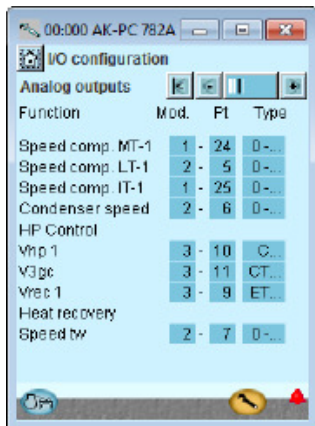
Möjliga funktioner är följande:

- Comp. 1
- Unloader 1–1
- Unloader 1–2
- Unloader 1–3
- Do for Compressor. 2–8
- Oil valve comp. 1–2
- Injection suction line
- Injection ON
- Fan 1 / VSD
- Fan 2–8
- HP Control
- Ejector
- Valve gas cooler V3gc
- Hot gas Dump
- Värmeåtervinning
- Valve tap water V3tw
- Pump tap water tw
- Valve heat recov. V3hr
- Pump heat recov. hr
- Additional heat
- Alarm
- I'm alive relay
- Termostat 1–5
- Pressostat 1–5
- Volt input 1–5
- PI 1–3 PWM

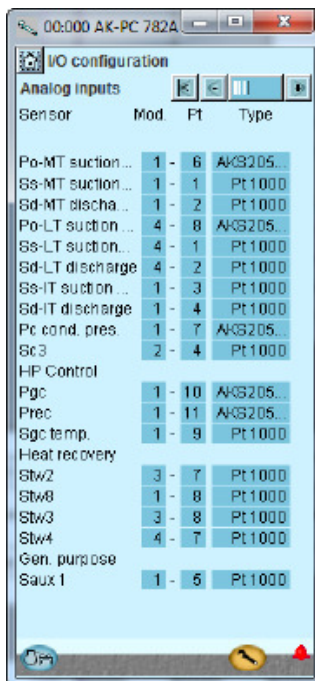
4 – Digitala ingångar

Möjliga funktioner är följande:

- Ext. huvudbrytare
- Ext. compr. stop
- Ext. power loss
- Night setback
- Load shed 1
- Load shed 2
- All compressors:
- Allmän säkerhet
- Kompr. 1
- Oil pressure safety
- Over current safety
- Motor protect. safety
- Disch. temp. safety
- Disch. press. safety
- General safety
- VSD comp. Fault
- Do for Comp. 2–8
- Fan 1 safety
- Do for fan 2–8
- VSD cond safety
- Oil receiver low
- Oil receiver high
- Oil separator low 1–2
- Oil separator high 1–2
- AC limit
- Rec. low liquid level
- Rec. high liquid level
- Heat recovery
- tw enable
- hr enable
- Flow switch tw
- Flow switch hr
- DI 1 Alarm input
- DI 2–10 ...
- PI-1 Di ref
- External DI PI-1

5. Konfiguration av analoga utgångar


Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

6. Konfiguration av analoga insignaler


Funktion	Utgång	Modul	Plats	Typ
Varvtalsreglering, MT-kompressor	AO1	1	24	0-10 V
Varvtalsreglering, IT-kompressor	AO2	1	25	0-10 V
Varvtalsreglering, LT-kompressor	AO1	2	5	0-10 V
Varvtalsreglering, gaskylarens fläkt	AO2	2	6	0-10 V
Varvtalsreglering, pump – tw	AO3	2	7	0-10 V
Signal till bypass-ventil, Vrec	Steg 1	3	9	CCMT
Signal till högtrycksventil – Vhp	Steg 2	3	10	CCMT
3-vägsventil, gaskylare, V3gc	Steg 3	3	11	CTR

Givare	Ingång	Modul	Plats	Typ
Utsläppsgastemperatur – Sd-MT	AI1	1	1	Pt 1000
Suggastemperatur – Ss-MT	AI2	1	2	Pt 1000
Utsläppsgastemperatur – Sd-IT	AI3	1	3	Pt 1000
Suggastemperatur – Ss-IT	AI4	1	4	Pt 1000
Termostatgivare i anläggningsrum – Saux1	AI5	1	5	Pt 1000
Sugtryck – P0-MT	AI6	1	6	AKS 2050-59
Kondensatortryck – Pc-MT	AI7	1	7	AKS 2050-159
Tappvattentemperatur – Stw8	AI8	1	8	Pt 1000
Temp. vid gaskylarens utlopp – Sgc	AI9	1	9	Pt 1000
Gaskylarens tryck – Pgc	AI10	1	10	AKS 2050-159
Köldmediebehållare – Prec CO ₂	AI11	1	11	AKS 2050-159
Temp. för bypass-gas – Shp	AI1	2	1	Pt 1000
Utomhustemperatur – Sc3	AI4	2	4	Pt 1000
Värmeåtervinning – tw2	AI7	3	7	Pt 1000
Värmeåtervinning – tw3	AI8	3	8	Pt 1000
Utsläppsgastemperatur – Sd-LT	AI1	4	1	Pt 1000
Suggastemperatur – Ss-LT	AI2	4	2	Pt 1000
Värmeåtervinning – tw4	AI7	4	7	Pt 1000
Sugtryck – P0-LT	AI8	4	8	AKS 2050-59

5 – Analoga utgångar

Möjliga signaler är följande:

- 0-10 V
- 2-10 V
- 0-5 V
- 1-5 V
- Stegutgång
- Stegutgång 2
- Steg, användardefinierad:
- Se avsnittet "Övrigt"

6 – Analoga ingångar

Möjliga signaler är följande:

- Temperaturgivare:
- Pt1000
 - PTC 1000

Trycktransmittar:

- 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
- Användardefinierad (kvotbaserad, 10-90 % av 5 V-matning). Min. och max. värde för givarintervall måste ställas in som relativt tryck.

Po suction pres.

Ss suction gas

Sd disch. temp.

Pc Cond. Pres.

S7 Warm brine

Sc3 air on

Ext. Ref. Signal

• 0-5 V

• 0-10 V

Oil receiver

HP control

Pgc

Prec

Sgc

Shp

Stw2,3,4,8

Shr2,3,4,8

HC 1-5

Heat recovery

Saux 1-4

Paux 1-3

Voltage input 1-5

• 0-5 V

• 0-10 V

• 1-5 V

• 2-10 V

PI-in temp

PI-ref temp

PI-in voltage

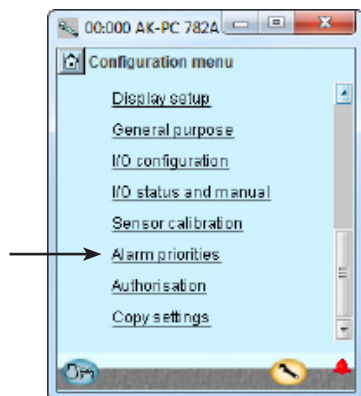
PI-in pres.

PI-ref pres.

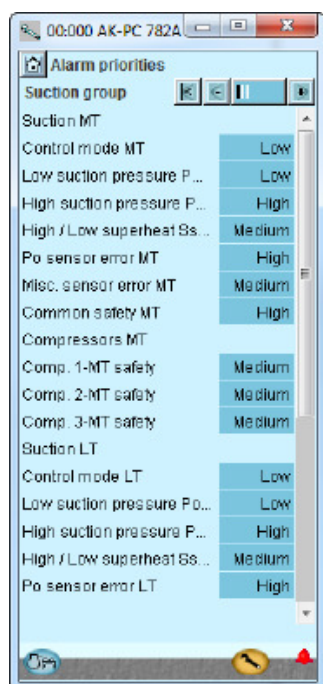
Ange larmprioriteter

1. Gå till menyn Configuration (Konfiguration)

2. Välj Alarm priorities (Larmprioriteter)

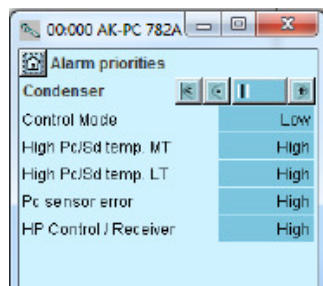


3. Ställ in prioriteter för suggruppen



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Ställ in larmprioriteterna för kondensatorn



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

Många funktioner har ett larm anslutet. Ditt val av funktioner och inställningar har anslutit alla relevanta larm som är aktuella. De visas med text i de tre bilderna.

Alla larm som kan inträffa kan ställas in med olika prioriteter:

- "High" är den högsta och viktigaste prioriteten
- "Log only" (Endast loggning) har lägst prioritet
- "Disconnected" (Frånkopplad) leder inte till någon åtgärd

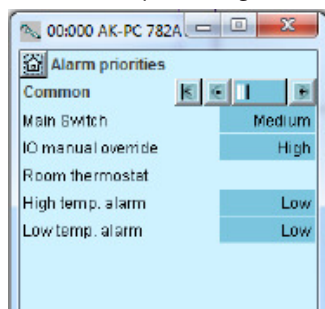
Förhållandet mellan inställning och åtgärd visas i tabellen.

Inställning	Logg	Val av larmrelä			Nätverk	AKM-dest.
		Ingen	Hög	Låg – hög		
Hög	X		X	X	X	1
Medel	X			X	X	2
Låg	X			X	X	3
Endast logg	X					4
Ej ansluten						

Se även larmtext på sidan 131.

I vårt exempel väljer vi inställningarna som visas i displayen.

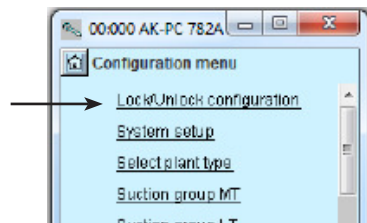
5. Ställ in larmprioriteringen för termostat och extra digitala signaler



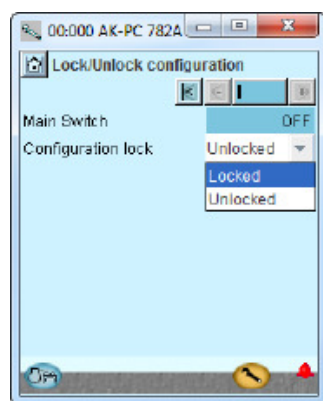
I vårt exempel väljer vi inställningarna som visas i displayen.

Låsa konfiguration

1. Gå till menyn *Configuration (Konfiguration)*
2. Välj *Lock/Unlock configuration (Lås/Lås upp konfiguration)*



3. Lås konfiguration



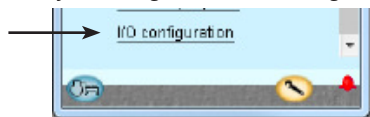
Nu utförs en jämförelse av valda funktioner och definiera in- och utgångar i regulatorn. Resultatet framgår av nästa avsnitt där inställningarna kontrolleras.

Klicka på fältet **Configuration lock** (Konfigurationslås).
Välj **Locked** (Låst).
Regulatorns inställningar är nu låsta. Om du vill ändra inställningarna vid ett senare tillfälle måste du först låsa upp konfigurationen.

Kontrollera konfigurationen

1. Gå till menyn *Configuration (Konfiguration)*

2. Välj *I/O configuration (I/O-konfiguration)*



3. Kontrollera konfigurationen för digitala utgångar

00:000 AK-PC 782A			
I/O configuration			
Digital outputs			
Load	Mod.	Pt	Actv...
Compressors			
Compressor 1-MT	1	16	DN
Compressor 2-MT	1	17	DN
Compressor 3-MT	1	18	DN
Compressor 1-LT	4	9	DN
Compressor 2-LT	4	10	DN
Compressor 1-IT	1	19	DN
Fans			
Fan 1	4	11	DN
Hot gas dump	1	12	DN
Heat recovery			
V3w	4	13	DN
Pump tw	1	13	DN
Gen. purpose			
Room thermostat	4	15	DN



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Kontrollera konfigurationen för digitala ingångar

00:000 AK-PC 782A			
I/O configuration			
Digital inputs			
Alarm / Function	Mod.	Pt	Actv...
Ext. Main Switch	4	3	Closed
All compressors:			
Common safety MT	4	4	Open
Common safety LT	4	5	Open
Compressor 1-MT:			
General safety	3	1	Open
Compressor 2-MT:			
General safety	3	2	Open
Compressor 3-MT:			
General safety	3	3	Open
Compressor 1-LT:			
General safety	3	5	Open
Compressor 2-LT:			
General safety	3	6	Open
Compressor 1-IT:			
General safety	3	4	Open
Heat recovery			
Tw enable	2	3	Closed
Gen. purpose			
Dif alarm input	2	2	Open



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

Den här kontrollen kräver att inställningen är låst.
(Bara när inställningen är låst är alla inställningar för in- och utgångar aktiverade.)

Inställningen av digitala utgångar visas enligt den kabeldragning som är gjord.

Inställningen av digitala ingångar visas enligt den kabeldragning som är gjord.

Ett fel har inträffat om du ser följande:

0 - 0 ON

0 - 0 visas bredvid en definerad funktion. Om inställningen har återgått till 0-0 måste du kontrollera inställningen igen.

Detta kan bero på följande:

- Du har valt en kombination av ett modul- och ett platsnummer som inte finns
- Du har valt ett platsnummer på vald modul som har ställts in för något annat

Felet åtgärdas genom att ställa in utgången korrekt.

Kom ihåg att låsa upp inställningen innan du ändrar modul- och platsnummer.

1 - 19 ON

Inställningarna visas med **RÖD** bakgrund. Om en inställning har blivit röd, måste du kontrollera inställningen igen.

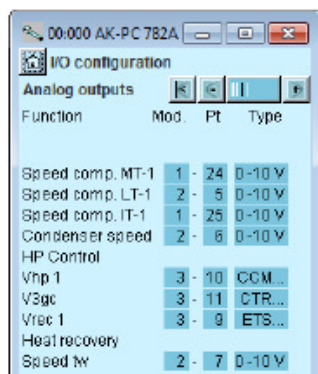
Detta kan bero på följande:

- Ingången eller utgången har ställts in, men har senare ändrats så att den inte längre gäller.

Problemet åtgärdas genom att ställa in **modulnumret till 0 och platsnumret till 0.**

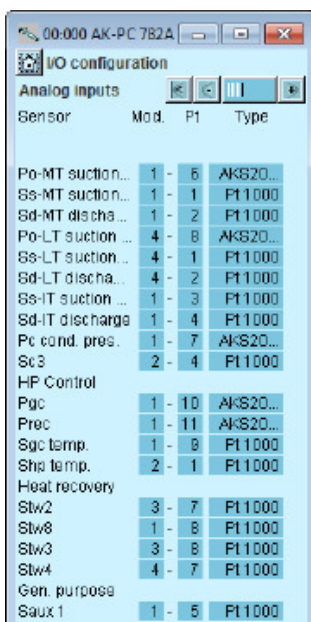
Kom ihåg att låsa upp inställningen innan du ändrar modul- och platsnummer.

5. Kontrollera konfigurationen för analoga utgångar



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

6. Kontrollera konfigurationen för analoga ingångar



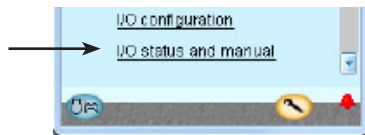
Inställningen av analoga utgångar visas enligt den kabeldragning som är gjord.

Inställningen av analoga ingångar visas enligt den kabeldragning som är gjord.

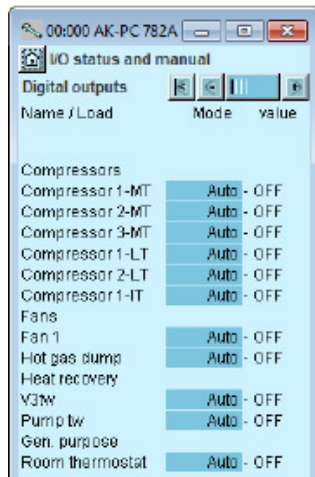
Kontroll av anslutningar

1. Gå till menyn *Configuration (Konfiguration)*

2. Välj *I/O status and manual (I/O-status och manuell)*

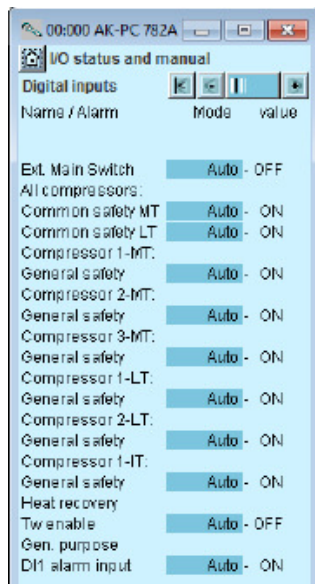


3. Kontrollera digitala utgångar



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Kontrollera digitala ingångar



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

Innan kontrollen startar måste du undersöka att alla ingångar och utgångar har anslutits som förväntat.

Den här kontrollen kräver att inställningen är låst.

Genom att kontrollera alla utgångar manuellt kan du avgöra om de är korrekt anslutna.

AUTO Utgången kontrolleras av regulatorn

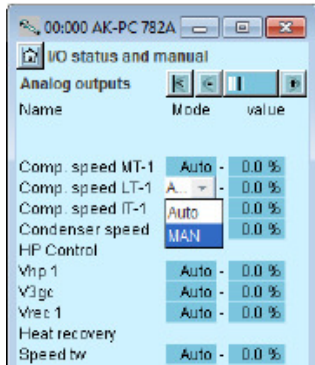
MAN OFF Utgången tvingas till position AV

MAN ON Utgången tvingas till position PÅ

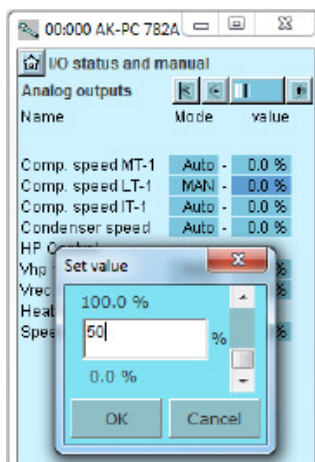
Koppla från säkerhetskretsen för kompressor 1. Kontrollera att lysdiod DI1 på expansionsmodulen (modul 2) slocknar.

Kontrollera att värdet på larmet för säkerhetsövervakningen av kompressor 1 ändras till **ON**. Kontrollera de andra digitala ingångarna på samma sätt.

5. Kontrollera analoga utgångar

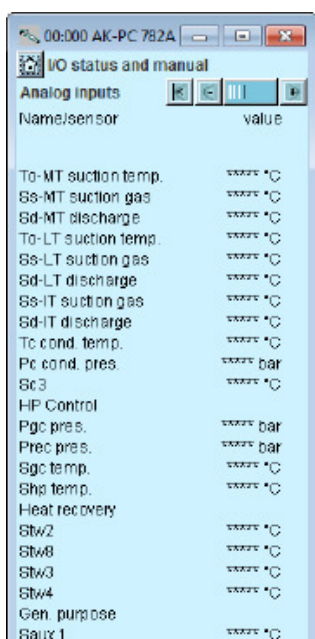


6. Ställ regleringen av utspänningen i automatiskt läge igen



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

7. Kontrollera analoga ingångar



Ställ regleringen av utspänningen till manuellt läge
Klicka på fältet **Mode** (Läge).
Välj **MAN**.

Klicka på fältet **Value** (Värde)

Välj till exempel **50%**.

Klicka på **OK**.

På utgången kan du nu mäta det förväntade värdet:
I det här exemplet är det 5 V.

Exempel på en anslutning mellan en definierad utgångssignal och ett manuellt inställt värde.

Definition	Inställning		
	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

Kontrollera att alla givare visar rimliga värden.

I vårt fall har vi inga värden. Detta kan bero på följande:

- Givaren har inte anslutits.
- Givaren är kortsluten.
- Plats- eller modulnumret har inte ställts in korrekt.
- Konfigurationen är inte läst.

Kontroll av inställningar

1. Gå till översikten



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

Innan kontrollen startar måste du kontrollera att alla inställningar är korrekta.

Översikten visar nu en rad för varje allmän funktion. Bakom varje ikon finns det ett antal displayer med olika inställningar. Alla dessa inställningar måste kontrolleras.

2. Välj suggrupp

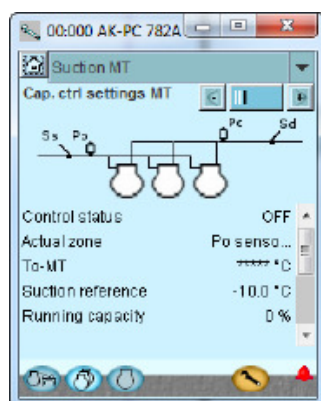


3. Gå igenom alla displayer för suggruppen



Byt displayer med +-knappen. Kom ihåg att inställningarna längst ned på sidan endast kan visas med nedrullningslistan.

4. Kontrollera de enskilda sidorna



Den sista sidan innehåller regleringsdata.

5. Gå tillbaka till översikten. Upprepa för IT och LT



6. Välj kondensatorgrupp

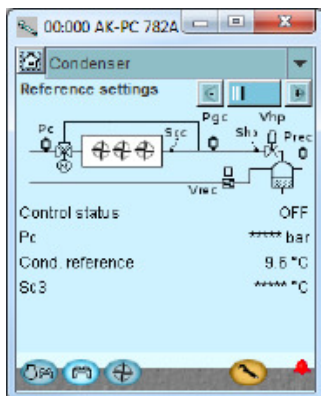


7. Gå igenom alla individuella displayer för kondensatorgruppen.



Byt displayer med +-knappen. Kom ihåg att inställningarna längst ned på sidan endast kan visas med nedrullningslistan.

8. Kontrollera de enskilda sidorna



9. Gå tillbaka till översikten och gå vidare med resterande funktioner

10. Allmänna funktioner

När alla funktioner i översiktsdisplay 1 har granskats är det dags att titta på "General functions" (Allmänna funktioner) i översiktsdisplay 2. Klicka på +-knappen för åtkomst.

Den första gruppen är termostatgruppen



Kontrollera inställningarna.

11. Fortsätt sedan med pressostatgruppen



Kontrollera inställningarna.

12. Fortsätt med resterande funktioner

13. Inställningarna för regulatorn är färdiga.

Den sista sidan innehåller referensinställningar.

Alla definierade allmänna funktioner visas i översiktsdisplay 2. Funktionerna visas alltid på display 2, men du kan också välja att visa dem på display 1. Individuella funktioner kan väljas för visning på display 1 med inställningen "Show in overview display" (Visa i översiktsdisplay).

Schemafunktion

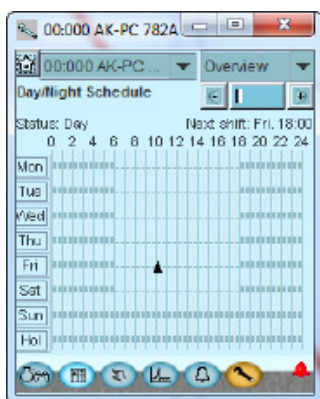
1. Gå till menyn Configuration (Konfiguration)



2. Välj schema



3. Ställ in schema



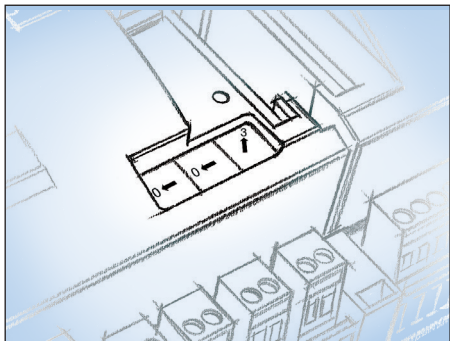
Innan regleringen startar, kommer vi att ställa in schemafunktionen för natthöjning av sugtrycket. I andra fall där regulatorm är installerad i ett nätverk med en systemenhet, kan den här inställningen göras i systemenheten som sedan överför en dag/natt-signal till regulatorm.

Klicka på en veckodag och ställ in tiden för dagtidsperioden. Fortsätt med de andra dagarna. En hel veckosekvens visas i displayen.

Installation i nätverk

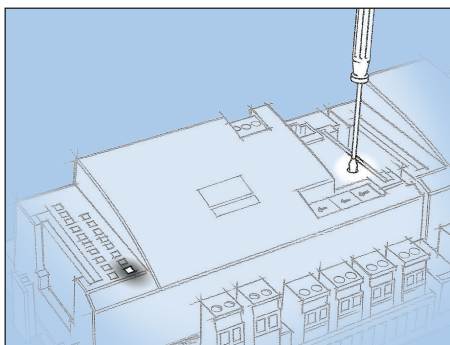
1. Ange adressen (här, till exempel 3)

Vrid på höger adressomkopplare så att pilen pekar på 3.
Pilen på de två andra adressomkopplarna måste peka på 0.



2. Tryck in servicestiftet

Tryck ned servicestiftet och håll det nedtryckt till lysdioden Service Pin tänds.



3. Vänta på svar från systemenheten

Beroende nätverkets storlek kan det ta upp till en minut innan regulatören får ett svar om att den har installerats i nätverket. När den har installerats kommer lysdioden Status att börja blinka snabbare än vanligt (två gånger per sekund). Den kommer att fortsätta med det i cirka 10 minuter.

4. Logga in igen via Service Tool



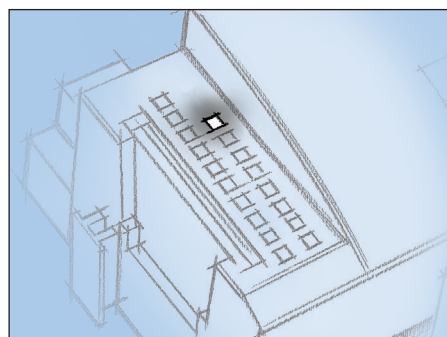
Om Service Tool var ansluten till regulatören när du installerade den i nätverket måste du logga in på regulatören på nytt via Service Tool.

Regulatören måste fjärrstyras via ett nätverk. I det här nätverket tilldelar vi adressnummer 3 till regulatören. Samma adress får inte användas till mer än en regulator i samma nätverk.

Krav på systemenheten

Systemenheten måste vara:

- AK-SM 720.
- AK-SM 800-serien.



Om inget svar kommer från systemenheten:

Om lysdioden Status inte börjar blinka snabbare än vanligt har regulatören inte installerats i nätverket. Följande kan orsaka detta:

Regulatören har tilldelats en adress utanför det godkända intervallet

Adress 0 kan inte användas.

Den valda adressen används redan av en annan regulator eller enhet i nätverket:

Adressinställningen måste ändras till en annan (ledig) adress.

Kabeldragningen har inte utförts korrekt. Avslutet har inte utförts korrekt.

Kraven för datakommunikation beskrivs i detta dokument: "Datakommunikationsanslutningar till ADAP-KOOL® kylstyrssystem" RC8AC.

Första starten av regleringen

Kontrollera larm

1. Gå till översikten



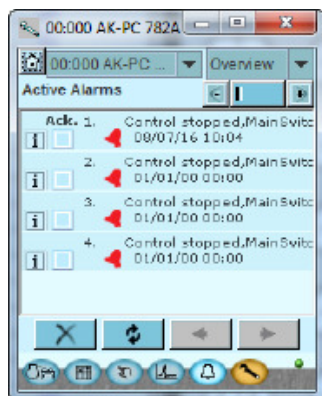
Klicka på den blå översiktsknappen med en kompressor och en kondensator på längst ned till vänster.

2. Gå till larmlistan



Klicka på den blå knappen med larmklockan på nederst på displayen.

3. Kontrollera aktiva larm

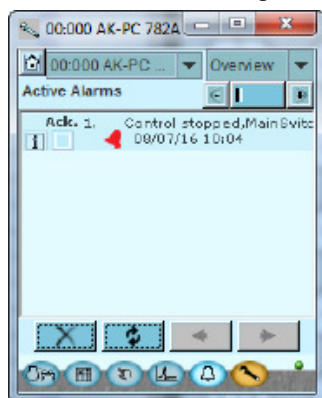


4. Ta bort avbrutna larm från larmlistan



Klicka på det röda krysset för att ta bort larmet från larmlistan.

5. Kontrollera aktiva larm igen



I vårt fall har vi flera larm. Vi rensar så att vi bara har relevanta larm kvar.

I vårt fall finns ett aktivt larm kvar eftersom regleringen har stoppats. Detta larm måste vara aktivt när styrningen inte har startat. Vi är nu redo att starta regleringen.

Observera att det aktiva larmet automatiskt avbryts när huvudbrytaren är i läge AV. Om aktiva larm visas när regleringen har startats måste orsaken hittas och åtgärdas.

Starta regulatören

1. Gå till start/stopp-skärmen



Klicka på den blå knappen för manuell styrning nederst på displayen.

2. Starta regleringen

Klicka på fältet vid **Main Switch** (Huvudbrytare).
Välj **ON**.

Regulatören kommer nu att styra kompressorerna och fläktarna.

Obs!
Regleringen startar inte förrän både den interna och externa brytaren är "PÅ".

Eventuell extern kompressorströmbrytare måste vara PÅ för att kompressorerna ska starta.

Manuell effekterglering

1. Gå till översikt



2. Välj suggrupp

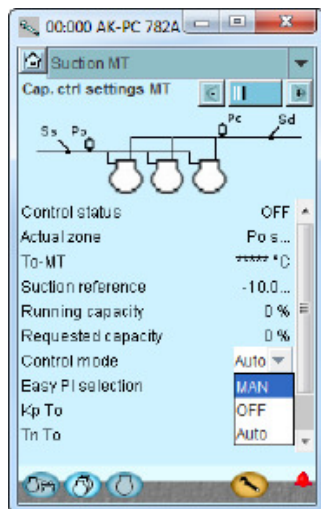


Klicka på knappen för den suggrupp som ska styras manuellt.



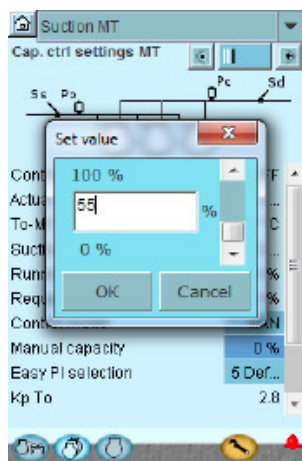
Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

3. Ställ in effektergleringen till manuellt läge



4. Ställ in effekten i procent

Klicka på det blå fältet **Manual capacity** (Manuell effekt).



Så här gör du för att justera kompressorns effekt manuellt:

Klicka på det blå fältet **Control mode** (Regleringsläge).
Välj **MAN**.

Ange effekten i procent.
Klicka på **OK**.

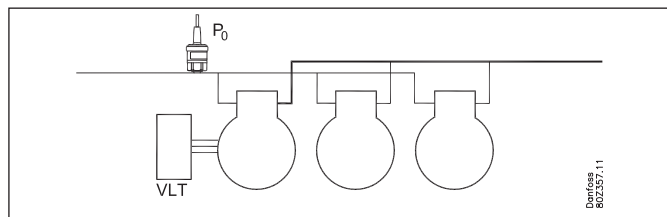
5. Reglerande funktioner

Det här avsnittet beskriver hur de olika funktionerna fungerar.

Suggrupp

Givarreglering

Effektfordelaren kan utföra reglering baserat på sugtrycket P₀. IT-kompressorerna regleras också efter sugtrycket, men signalen mottas från behållaren – Prec. En beskrivning av IT finns på sidan 118.



Om det blir fel på den reglerande givaren leder det till att regleringen fortsätter med t.ex. 50 % tillslag under daglig drift och t.ex. 25 % tillslag nattetid, men då under minst ett steg.

Referens

Referensen för regleringen kan definieras på två sätt:

Antingen

$P0Ref = P0\text{-inställning} + P0\text{-optimering} + \text{nattjustering}$

eller

$P0Ref = P0\text{-inställning} + \text{ext. ref.} + \text{nattjustering}$

P0-inställning

Ett basvärde ställs in för sugtrycket.

P0-optimering

Den här funktionen justerar referensen så att regleringen inte utförs med ett lägre sugtryck än nödvändigt. Funktionen samverkar med regulatorerna i de enskilda kylsystemen och en systemhanterare. Systemhanteraren får data från de olika regulatorerna och anpassar sugtrycket till optimal energinivå. Funktionen beskrivs i handboken för systemhanteraren.

Med den här funktionen kan du avläsa vilken applikation som är tyngst belastad för tillfället och vilken justering av sugtrycksreferensen som är tillåten.

Nattjustering

Funktionen används för att ändra sugtrycksreferensen vid nattdrift. Detta är en energisparfunktion.

Med den här funktionen kan referensen justeras med upp till 25 K i positiv eller negativ riktning. (När du justerar till ett högre sugtryck ställer du in ett positivt värde.)

Justering kan aktiveras på tre sätt:

- Signal på en ingång
- Med en överstyrningsfunktion hos en systemenhet
- Internt tidsschema

Funktionen "nattjustering" bör inte användas när reglering sker med överstyrningsfunktionen "P0-optimering". (Vid överstyrning anpassas sugtrycket automatiskt till maximalt tillåtet tryck.)

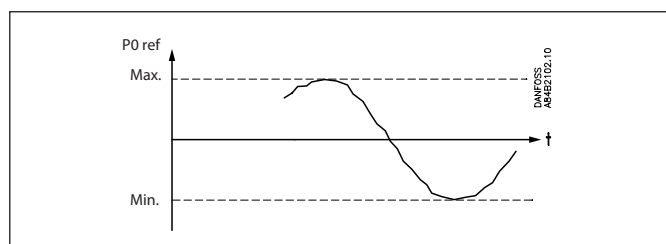
Om en kortvarig ändring av sugtrycket blir nödvändig (t.ex. upp till 15 minuter i samband med avfrostning) kan funktionerna användas. Då har PO-optimeringen aldrig tid att kompensera för ändringen.

Överstyrning med en 0–10 V-signal

När en spänningssignal ansluts till regulatorn kan referensen komma att justeras. Vid inställningen anger man hur stor justering som ska göras vid en max. signal (10 V) och vid min. signal.

Referensbegränsning

För att inte få en för hög eller för låg regleringsreferens måste du ställa in en begränsning.



Tvingad drift av kompressoreffekten i suggruppen

Ett framtvingat kapacitetsutnyttjande kan utföras.

Då ignoreras den normala regleringen.

Beroende på den valda formen av tvingad drift, kan säkerhetsfunktionerna avbrytas.

Tvingad drift via överbelastning av begärd effekt

Regleringen är inställd på manuell och önskad effekt ställs in i % av kompressorernas kapacitet.

Tvingad drift via överbelastning av digitala utgångar

De enskilda utgångarna kan ställas in på "MAN ON" eller "MAN OFF" i programvaran. Regleringsfunktionen ignorerar detta, men ett larm sänds iväg som visar att uttaget överstyrts.

Tvingad drift via omkopplare

Om den tvingande driften utförs med omkopplaren på framsidan av en expansionmodul kommer regleringsfunktionen aldrig att upptäcka detta, och därför aktiveras heller inget larm. Regulatorn fortsätter att köra och kopplar med andra relän.

Samordning mellan LT- och MT-kompressorer

LT-kompressorer (lågtryckskompressorer) tillåts starta först när MT (medelhögt tryck) har uppnåtts, men har inte nödvändigtvis startat kompressorerna.

LT-kompressorerna startar sedan när så krävs.

När det sker registrerar MT tryckökningen och startar omedelbart MT-kompressorerna med önskat tryck.

Effektreglering av kompressorer

Effektreglering

AK-PC 782A kan styra 3 kompressorgrupper – MT, IT och LT. Varje kompressor kan ha upp till 3 avlastare. En eller två av kompressorerna kan utrustas med varvtalsreglering.

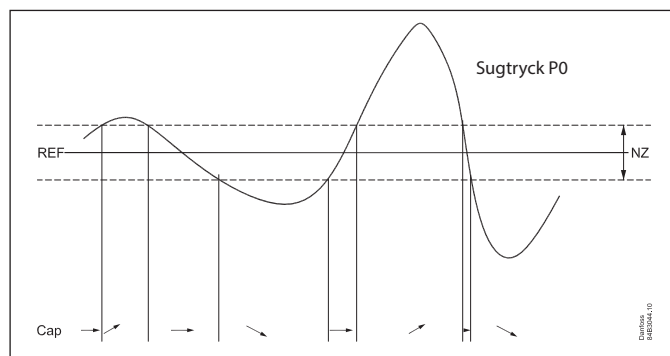
Tillslagskapaciteten styrs av signaler från den anslutna trycktransmitter och den inställda referensen.

Ställ in en neutral zon runt referensvärdet.

I den neutrala zonen styr den reglerande kompressorn effekten så att trycket kan bibehållas. Om den inte längre kan bibehålla trycket i den neutrala zonen, kopplas nästa kompressor i sekvensen från eller till.

Om extra kapacitet antingen kopplas till eller från anpassas effekten från den reglerande kompressorn därefter för att bibehålla trycket i den neutrala zonen (endast om kompressorn har variabel effekt).

- När trycket är högre än "referens + en halv neutral zon" tillåts tillslag av nästa kompressor (pil upp).
- När trycket är lägre än "referens - en halv neutral zon" tillåts fränslag av en kompressor (pil ned).
- När trycket ligger inom den neutrala zonen kommer processen att fortsätta med de redan aktiverade kompressorerna. Avlastningsventiler aktiveras (om sådana finns) om sugtrycket ligger över eller under referensvärdet.



Ändra effekten

Regulatorn slår till eller från effekt baserat på tre grundläggande regler:

Höja effekten:

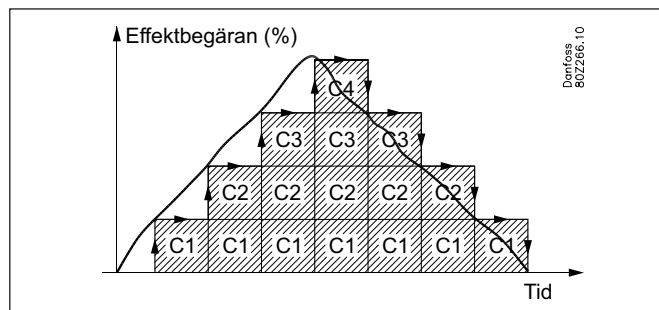
Effektfordelaren aktiverar extra kompressoreffekt så snart begärd effekt har ökat till ett värde som medger att nästa kompressorsteg får starta. I exemplet nedan läggs ett kompressorsteg till så snart det finns utrymme för kompressorsteget under kurvan för begärd effekt.

Minska effekten:

Effektfordelaren reducerar kompressoreffekten så snart begärd effekt har minskat till ett värde som medger att nästa kompressor stoppas. I exemplet nedan stoppas ett kompressorsteg så snart det inte längre finns utrymme för detta kompressorsteg ovanför kurvan för begärd effekt.

Exempel:

Med 4 kompressorer av samma storlek kommer effektkurvan att se ut så här



Fränslag av det sista kompressorsteget:

I vanliga fall kommer det sista kompressorsteget bara att slås från när begärd effekt är 0 % och sugtrycket ligger under den neutrala zonen.

Drifttid, första steget

Vid start måste kylsystemet få en viss tid att stabilisera sig innan PI-regulatorn tar över regleringen. När en anläggning startas begränsas därför effekten så att bara det första effektsteget slås till efter en viss inställd tid (ställs in med "runtime first step").

Nedpumpningsfunktion:

Det går att definiera en nedpumpningsfunktion för den sista kompressorn för att undvika att kompressorerna startar och stoppar för ofta vid låg last.

Om nedpumpningsfunktionen används kopplas kompressorerna från när det faktiska sugtrycket sjunker till den konfigurerade nedpumpningsgränsen.

När nedpumpningsgränsen närmar sig den neutrala zonen begränsas den till NZ minus 1 K. Det kan ske om behållartrycket har optimerats.

Observera att den konfigurerade nedpumpningsgränsen bör vara högre än den konfigurerade säkerhetsgränsen för lågt sugtryck, "Min Po".

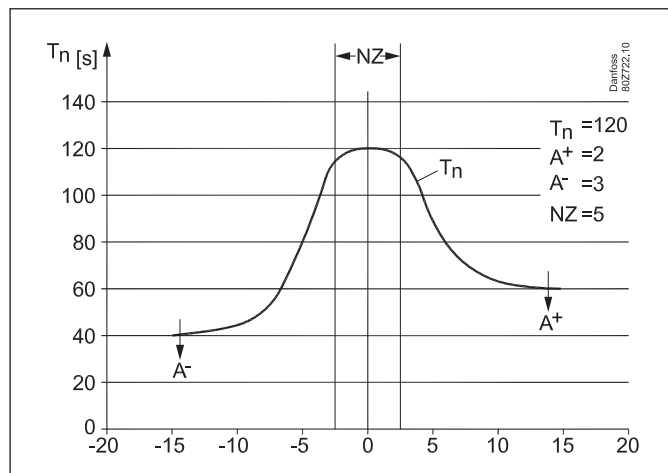
För IT-kompressorn styrs nedpumpningen av behållaren och MT-temperaturen.

Variabel integrationstid

T_n görs variabel med hjälp av två parametrar. Regleringen går därför snabbare ju mer trycket avviker från referensen. Inställningen A+ sänker T_n när trycket ligger över referensvärdet och inställningen A- sänker T_n när trycket ligger under referensvärdet.

T_n har ställts in på 120 s i diagrammet nedan, och faller till 60 s om trycket ligger över referensvärdet och till 40 s om trycket ligger under referensvärdet.

Över referensvärdet: Inställt T_n dividerat med värdet A+.
 Under referensvärdet: Inställt T_n dividerat med värdet A-.
 Regulatorn beräknar kurvan så att regleringen blir jämn.



Regleringsparametrar

För att göra det enklare att starta systemet har vi delat in regleringsparametrarna i grupper med vanliga värden, ett slags "enkla inställningar". Använd dessa för att välja mellan olika uppsättningar av inställningar lämpliga för ett system som svarar snabbt eller långsamt. Fabriksinställningen är 5. Om du behöver finjustera styrningen väljer du inställningen "User defined" (Användardefinierad). Alla parametrar kan då justeras fritt.

Enkla inställningar	Regleringsparametrar			
	Kp	Tn	A+	A-
1 = Långsamast	1,0	200	3,5	5,0
2	1,3	185	3,5	4,8
3 = Långsam	1,7	170	3,5	4,7
4	2,1	155	3,5	4,6
5 = Standard	2,8	140	3,5	4,4
6	3,6	125	3,5	4,2
7 = Snabb	4,6	110	3,5	4,1
8	5,9	95	3,5	4,0
9	7,7	80	3,5	3,8
10= Snabbast	9,9	65	3,5	3,5
Användardefinierad	1,0-10,0	10-900	1,0-10,0	1,0-10,0

Metoder för effektfördelning

Effektfördelaren kan agera baserat på två fördelningsprinciper.

Kopplingsmönster – cyklisk drift:

Den här principen används om alla kompressorer är av samma typ och storlek. Kompressorerna slås till och från enligt principen "Först in, först ut" (FIFO) så att drifttiden fördelas så jämnt som möjligt mellan kompressorerna.

Varvtalsreglerade kompressorer kommer alltid att kopplas in först, och den variabla effekten utnyttjas för att fylla glapp mellan olika steg.

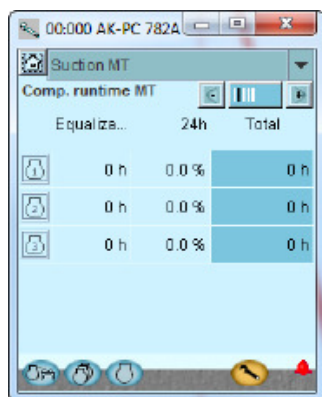
Timerbegränsningar och säkerhetsfrånslag

Om en kompressor inte kan starta eftersom den inväntar timern för återstart eller har slagits från av säkerhetsskäl ersätts den av en annan kompressor i detta steg.

Drifftidsutjämning

Drifftidsutjämning utförs mellan kompressorer av samma typ med samma totala effekt.

- Vid start kommer kompressorn med lägst antal drifftimmar att startas först.
- Vid stopp kommer kompressorn med högst antal drifftimmar att stoppas först.
- För kompressorer med flera steg utförs drifftidsutjämningen mellan kompressorernas huvudsteg.



The screenshot shows a software window titled "00:000 AK-PC 782A" with a sub-window "Suction MT". It displays a table of compressor runtime data. The table has three columns: "Equalize...", "24h", and "Total". Each row represents a compressor, with values of "0 h" and "0.0 %" in the first two columns, and "0 h" in the third column. There are also some control icons at the bottom of the window.

Equalize...	24h	Total
0 h	0.0 %	0 h
0 h	0.0 %	0 h
0 h	0.0 %	0 h

- I den vänstra spalten visas den drifftid som regulatorn utgår från vid utjämningen.
- Mittspalten visar (i procent) hur mycket den aktuella kompressorn har använts de senaste 24 timmarna.
- I den högra spalten visas kompressorns nuvarande drifftid. Detta värde ska nollställas när kompressorn byts ut.

Kopplingsmönster – bäst anpassad drift

Den här principen används om man har flera kompressorer av olika storlek. Effektfördelaren slår till eller från kompressorn för att effekten ska hållas på en sådan nivå att effektändringen blir så liten som möjligt.

Varvtalsreglerade kompressorer kommer alltid att kopplas in först, och den variabla effekten utnyttjas för att fylla glapp mellan olika steg.

Timerbegränsningar och säkerhetsfrånslag

Om en kompressor inte kan starta eftersom den inväntar timern för återstart eller har slagits från av säkerhetsskäl ersätts den av en annan kompressor eller en annan kombination för detta steg.

Kraftpakettyper – kompressorkombinationer

Regulatorn kan styra kraftpaket med kompressorer av flera olika typer:

- En eller två varvtalsreglerade kompressorer
- Effektregerade kolvkompressorer med upp till 3 avlastningsventiler
- Enstegskompressorer – kolvtyp

Tabellen nedan visar de kompressorkombinationer som regulatorn kan styra. Tabellen visar även vilka kopplingsmönster som kan ställas in för de olika kompressorkombinationerna.

Kombination	Beskrivning	Kopplingsmönster	
		Cyklisk	Bäst anpassning
	Enstegskompressorer. *1	x	x
	En kompressor med en avlastningsventil, kombinerat med enstegskompressorer. *2	x	
	Två kompressorer med avlastningsventiler, kombinerat med enstegskompressorer. *2	x	
	Alla kompressorer med avlastningsventiler *2	x	
	En varvtalsreglerad kompressor kombinerat med enstegskompressorer. *1 och *3	x	x
	En varvtalsreglerad kompressor kombinerat med flera kompressorer med avlastningsventiler. *2 och *3	x	
	Två varvtalsreglerade kompressorer kombinerat med enstegskompressorer. *4	x	x

- *1) För ett cykliskt kopplingsmönster måste enstegskompressorerna vara av samma storlek
- *2) För kompressorer med avlastningsventiler måste de generellt ha samma storlek, samma antal avlastningsventiler (högst 3) och samma storlek på huvudstegen. Om kompressorer med avlastningsventiler kombineras med enstegskompressorer måste alla kompressorer vara av samma storlek
- *3) Varvtalsreglerade kompressorer kan vara av en annan storlek än efterföljande kompressorer
- *4) När två varvtalsreglerade kompressorer används måste de ha samma frekvensområde. När cykliska kopplingsmönster används ska två varvtalsreglerade kompressorer vara av samma storlek. Efterföljande enstegskompressorer bör också vara av samma storlek.

I bilaga A finns mer detaljerad information om kopplingsmönster för de individuella kompressorapplikationerna med tillhörande exempel.

Följande är en beskrivning av några generella regler för hantering av effektregerade kompressorer, varvtalsreglerade kompressorer och för två varvtalsreglerade kompressorer.

Effektregerade kompressorer med avlastningsventiler

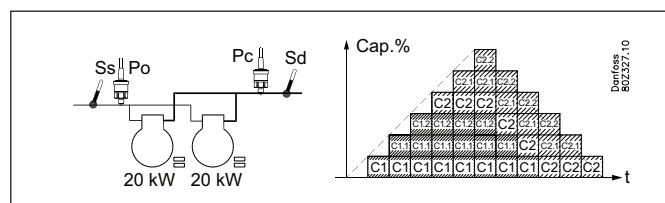
Inställningen "Unloader control mode" (Avlastare, regleringsläge) avlastare hur dessa kompressorer ska hanteras av effektfördelaren.

Unloader control mode = 1

Detta innebär att effektfördelaren bara tillåter att en kompressor i taget avlastas. Fördelen med den här inställningen är att den undviker drift med flera kompressorer som avlastas samtidigt, vilket inte är energieffektivt.

Exempel:

Två effektregerade kompressorer på 20 kW med 2 avlastningsventiler var och cykliskt kopplingsmönster.



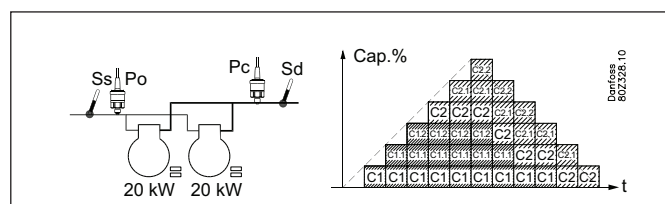
- För att reducera effekten avlastas den kompressor som har flest drifttimmar (C1).
- När C1 är helt avlastad kopplas den ur innan kompressor C2 avlastas.

Unloader control mode = 2

Detta innebär att effektfördelaren tillåter att två kompressorer avlastas medan effekten minskar. Fördelen med den här inställningen är att den minskar antalet gånger som kompressorerna startar/stoppar.

Exempel:

Två effektregerade kompressorer på 20 kW med 2 avlastningsventiler var och cykliskt kopplingsmönster.



- För att reducera effekten avlastas den kompressor som har flest drifttimmar (C1).
- När C1 är helt avlastad avlastas kompressor C2 med ett steg innan C1 kopplas från.

Obs!

Reläutgångar får inte inverteras vid avlastningsventiler. Regulatorn hanterar inverteringen av funktionen. Ingen spänning förekommer vid bypassventilerna när kompressorn inte är i drift. Strömmen slås på omedelbart innan kompressorn startas.

Varvtalsreglerade kompressorer:

Regulatorn kan varvtalsreglera huvudkompressorn i olika kompressorkombinationer. Den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorn används för att fylla på kapacitetsglapp i efterföljande kompressorsteg.

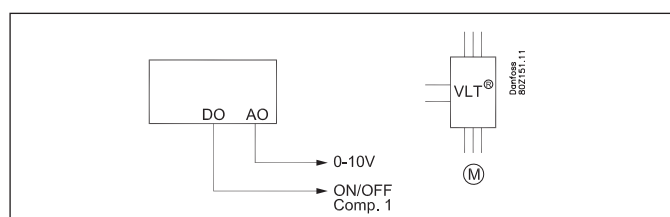
Generellt om hantering:

Ett eller två av de definierade effektstegen för kompressorreglering kan anslutas till en varvtalsregleringsenhet, till exempel en frekvensomformare av VLT-typ.

En utgång ansluts till frekvensomformarens PÅ/AV-ingång samtidigt som en analog utgång (AO) ansluts till frekvensomformarens analoga ingång.

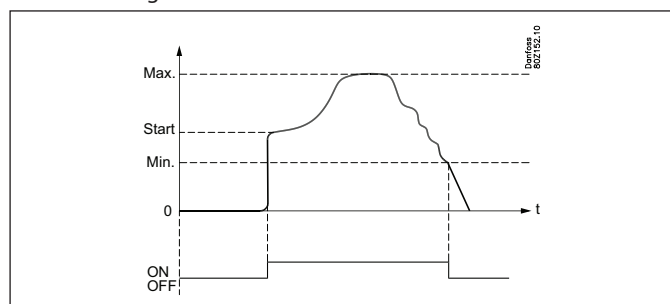
PÅ/AV-signalen startar och stoppar frekvensomformaren och den analoga signalen indikerar varvtalet.

Det är endast kompressorn definierad som kompressor 1 (1+2) som kan varvtalsregleras.



När steget är i drift kommer det bestå av en fast och en variabel effekt. Den fasta effekten är den som motsvarar ovannämnda minimivarvtal, och den variabla effekten ligger mellan det minsta och högsta varvtalet. Bästa möjliga reglering uppnås genom att den variabla effekten ställs in så att den är högre än efterföljande effektsteg som måste omfattas av regleringen. Om anläggningens effektbehov varierar kraftigt under korta perioder innebär det att behovet av variabel effekt ökar.

Så här slås steget till och från:


Tillslag

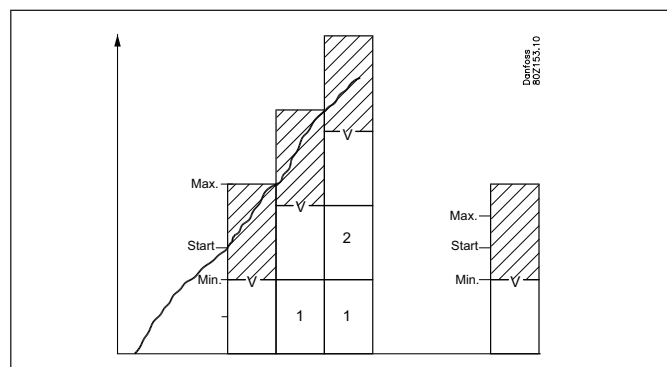
Den varvtalsreglerade kompressorn kommer alltid vara den som startas först och stoppas sist. Frekvensomformaren startas när ett effektbehov som motsvarar ovannämnda "Start speed" (Startvarvtal) uppstår (reläutgången ändras till PÅ och den analoga utgången tar emot en spänning som motsvarar detta varvtal). Det är nu frekvensomformaren som ska öka varvtalet till "Start speed" (Startvarvtal).

Effektsteget kommer nu att slås till, och effektbehovet avgörs av regulatorn.

Startvarvtalet ska alltid ställas in så högt att kompressorn snabbt blir smord när den startas.

Reglering – öka effekten

Om effektbehovet blir större än "Max. Speed" (Max. varvtal) kommer efterföljande kompressorsteg att slås till. Samtidigt kommer varvtalet för effektsteget att minskas så att effekten minskar exakt lika mycket som det tillslagna kompressorsteget. Genom detta uppnås en helt "friktionsfri" övergång utan kapacitetsglapp (se skissen).


Reglering – minska effekten

Om effektbehovet faller under "Min. speed" (Min. varvtal) kommer efterföljande kompressorsteg att slås från. Samtidigt kommer effektstegets varvtal att ökas så att effekten ökar exakt lika mycket som det frånslagna kompressorsteget.

Frånslag

Effektsteget slås från när kompressorn når "Min. Speed" (Min. varvtal) och effektbehovet har minskat till 1 %.

Timerbegränsning för varvtalsreglerade kompressorer

Om en varvtalsreglerad kompressor inte tillåts att starta på grund av en timerbegränsning, tillåts inte heller någon annan kompressor att starta. När timerbegränsningen löpt ut kommer den varvtalsreglerade kompressorn att starta.

Säkerhetsfrånslag av varvtalsreglerad kompressor

Om den varvtalsreglerade kompressorn slås från av säkerhetsskäl tillåts andra kompressorer att starta. Så snart som den varvtalsreglerade kompressorn är klar för start, kommer den att bli den första kompressorn som startar.

Som nämnts tidigare ska den variabla delen av varvtalskapaciteten vara större än kapaciteten för efterföljande kompressorsteg för att nå en kapacitetskurva utan "luckor". Nedan ges ett par exempel för att illustrera hur varvtalsreglering reagerar på olika paketkombinationer:

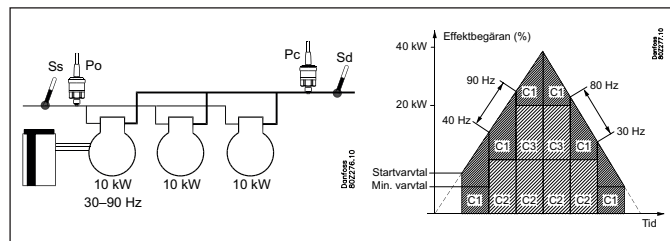
a) Variabel kapacitet större än efterföljande kompressorsteg:

När den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorns effekt är större än efterföljande kompressorer kommer det inte att finnas några "luckor" i effektkurvan.

Exempel:

- 1 varvtalsreglerad kompressor med en nominell kapacitet vid 50 Hz på 10 kW – variabelt varvtal på 30–90 Hz
- 2 enstegskompressorer på 10 kW
- Fast kapacitet = 30 Hz/50 Hz x 10 kW = 6 kW
- Variabel kapacitet = 60 Hz/50 Hz x 10 kW = 12 kW

Effektkurvan kommer att se ut så här:



När den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorns effekt är större än efterföljande kompressorsteg, kommer det inte att finnas några luckor i effektkurvan.

- 1 Den varvtalsreglerade kompressorn slås till när effektbehovet har nått effekten vid startvarvtalet
- 2) Den varvtalsreglerade kompressorn kommer att öka varvtalet tills den når max. varvtal vid en kapacitet på 18 kW
- 3) Enstegskompressorn C2 på 10 kW slås till och varvtalet på C1 minskas så att det motsvarar 8 kW (40 Hz)
- 4) Den varvtalsreglerade kompressorn ökar varvtalet tills effekten når 28 kW vid maximalt varvtal
- 5) Enstegskompressorn C3 på 10 kW slås till och varvtalet på C1 minskas så att det motsvarar 8 kW (40 Hz)
- 6) Den varvtalsreglerade kompressorn ökar varvtalet tills effekten når 38 kW vid maximalt varvtal
- 7) Vid en effektminskning slås enstegskompressorn från när varvtalet på C1 når miniminivån

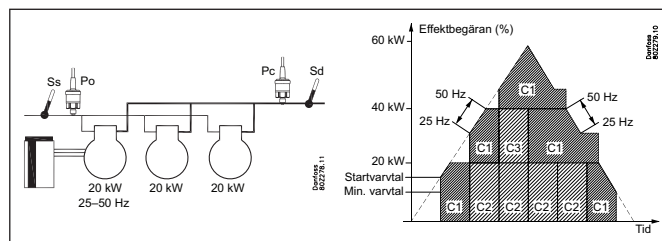
b) Variabel del är mindre än följande kompressorsteg:

När den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorn är mindre än efterföljande kompressorer kommer det att uppstå luckor i effektkurvan.

Exempel:

- 1 varvtalsreglerad kompressor med en nominell kapacitet vid 50 Hz på 20 kW – variabelt varvtalsintervall på 25–50 Hz
- 2 enstegskompressorer på 20 kW
- Fast kapacitet = 25 Hz/50 Hz x 20 kW = 10 kW
- Variabel kapacitet = 25 Hz/50 Hz x 20 kW = 10 kW

Effektkurvan kommer att se ut så här:



Eftersom den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorn är mindre än efterföljande kompressorsteg, kommer effektkurvan att ha luckor som inte går att täcka med den variabla kapaciteten.

- 1) Den varvtalsreglerade kompressorn slås till när effektbehovet har nått effekten vid startvarvtalet
- 2) Den varvtalsreglerade kompressorn kommer att öka varvtalet tills den når max. varvtal vid en kapacitet på 20 kW
- 3) Den varvtalsreglerade kompressorn kommer att fortsätta köras med maximalt varvtal fram till dess att effektbehovet har ökat till 30 kW
- 4) Enstegskompressorn C2 på 20 kW slås till och varvtalet på C1 minskas till miniminivå så att det motsvarar 10 kW (25 Hz). Total kapacitet = 30 kW.
- 5) Den varvtalsreglerade kompressorn ökar varvtalet tills den totala effekten når 40 kW vid maximalt varvtal
- 6) Den varvtalsreglerade kompressorn kommer att fortsätta köras med maximalt varvtal fram till dess att effektbehovet har ökat till 50 kW
- 7) Enstegskompressorn C3 på 20 kW slås till och varvtalet på C1 minskas till miniminivå så att det motsvarar 10 kW (25 Hz). Total kapacitet = 50 kW
- 8) Den varvtalsreglerade kompressorn ökar varvtalet tills effekten når 60 kW vid maximalt varvtal
- 9) Vid minskning av kapaciteten kommer enstegskompressorn att slås från när varvtalet på C1 är på miniminivå.

Två varvtalsreglerade kompressorer

Regulatorn kan reglera varvtalet för två kompressorer av samma eller olika storlek. Kompressorerna kan kombineras med enstegskompressorer av samma eller olika storlek beroende på val av kopplingsmönster.

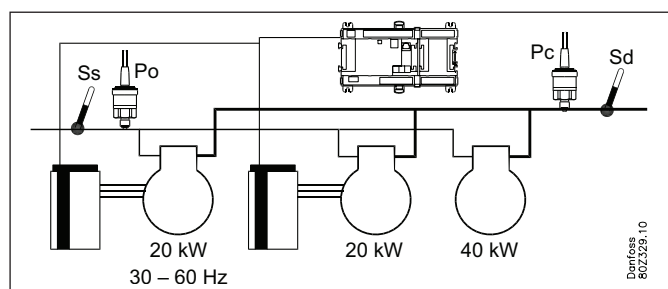
Generellt om hantering:

Generellt hanteras de två varvtalsreglerade kompressorerna enligt samma principer som en varvtalsreglerad kompressor. Fördelen med att använda två varvtalsreglerade kompressorer är att de tillåter en mycket låg effekt, något som är fördelaktigt vid låga laster. Man får samtidigt ett mycket stort variabelt regleringsområde.

Kompressor 1 och 2 har sina egna reläutgångar för att starta/stoppa separata frekvensomformare, till exempel av typen VLT. Bägge frekvensomformarna använder samma analoga utgångssignal (AO) som är ansluten till frekvensomformarens analoga signalingång (de kan dock konfigureras för individuella signaler). Reläutgångarna startar och stoppar frekvensomformaren och den analoga signalen indikerar varvtalet.

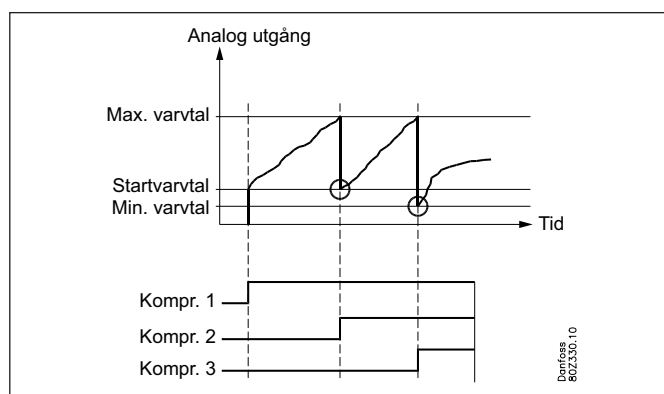
Förutsättningarna för att använda den här regleringsmetoden är att båda kompressorerna har samma frekvensområde.

De varvtalsreglerade kompressorerna kommer alltid vara de som startas först och stoppas sist.



Tillslag

Den första varvtalsreglerade kompressorn startas när det finns ett effektbehov som matchar inställningen. Startvarvtalet "Start speed" (reläutgången ändras till PÅ och analogutgången anläggs med spänning som överensstämmer med varvtalet). Det är nu frekvensomformaren som ska öka varvtalet till "Start speed" (Startvarvtal). Effektsteget slås nu till och effektbehovet bestäms av regulatorn. Startvarvtalet ska alltid ställas in så högt att kompressorn snabbt bli smord när den startas. För ett cykliskt mönster kommer efterföljande varvtalsreglerade kompressor att slås till när den första kompressorn körs på max. varvtal och effektbehovet har nått ett värde som gör att nästa varvtalsreglerade kompressorsteget kan slås till med gällande startvarvtal. Efteråt slås bägge kompressorerna till och körs parallellt. Följande enstegskompressorer slås till och från enligt det valda kopplingsmönstret.



Reglering – minska effekten

De varvtalsreglerade kompressorerna kommer alltid vara de som stoppas sist.

När effektbehovet vid cyklisk drift blir mindre än "Min. speed" för bägge kompressorerna slås den varvtalsreglerade kompressorn med längst drifttid från. Samtidigt ökar varvtalet på den sista varvtalsreglerade kompressorn så att effekten ökas till nivån som matchar den fränslagna kompressorers steg.

Fränslag

Den sista varvtalsreglerade kompressorn slås från när den har nått "Min. speed" och effektbehovet (önskad kapacitet) har minskat och fallit under 1 % (se dock avsnittet om nedpumpningsfunktionen).

Timerbegränsningar och säkerhetsfränslag

Timerbegränsningar och säkerhetsfränslag för varvtalsreglerade kompressorer ska hanteras enligt de generella regler som gäller för de olika kopplingsmönstren.

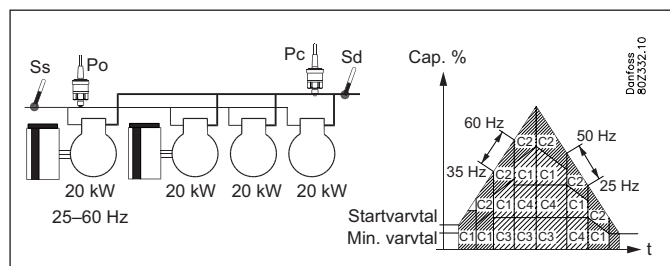
Korta beskrivningar och exempel ges nedan för hantering av två varvtalsreglerade kompressorer och olika kopplingsmönster. Mer information finns i bilagan i slutet av avsnittet.

Cyklisk drift

Vid cyklisk drift ska båda de varvtalsreglerade kompressorerna vara av samma storlek, och kompressorernas drifttid utjämnas i enlighet med FIFO-principen (först in, först ut). Kompressorn med minst drifttimmar kommer starta först. Efterföljande varvtalsreglerade kompressor slås till när den första kompressorn körs på max. varvtal och effektbehovet har nått ett värde som gör att nästa varvtalsreglerade kompressorsteget kan slås till med gällande startvarvtal. Efteråt slås bägge kompressorerna till och körs parallellt. Därefter slås enstegskompressorerna till och från enligt FIFO-principen (först in, först ut) för att fördela drifttiden jämnt mellan kompressorerna.

Exempel:

- Två varvtalsreglerade kompressorer med nominell kapacitet på 20 kW och frekvensområdet 25–60 Hz.
- Två enstegskompressorer på vardera 20 kW



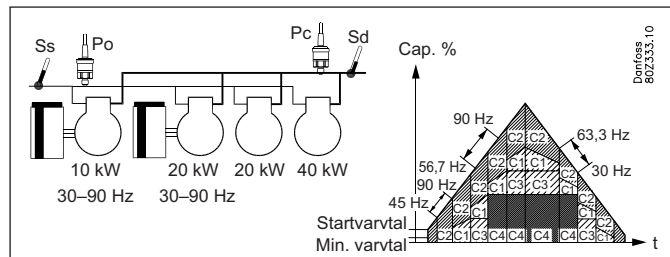
Bäst anpassning

Vid drift enligt bäst anpassning-principen kan de varvtalsreglerade kompressorerna vara av olika storlek och de kan styras så att bästa möjliga effektanpassning uppnås. Den minsta kompressorn startas först. Därefter slås den första kompressorn från och den andra slås till. Till sist slås båda kompressorerna till samtidigt och körs parallellt.

Följande enstegskompressorer hanteras alltid enligt kopplingsmönstret "bäst anpassning".

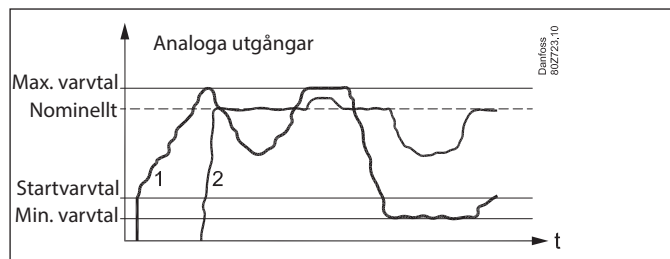
Exempel:

- Två varvtalsreglerade kompressorer med en nominell kapacitet på 10 kW respektive 20 kW
- Frekvensomformare på 25–60 Hz
- Två enstegskompressorer på 20 respektive 40 kW



Två oberoende varvtalsreglerade kompressorer

Om de två varvtalsreglerade kompressorerna ska styras asynkront måste de ha varsin analog spänningssignal. Regulatorn startar först en av de varvtalsreglerade kompressorerna. Om effektbehovet ökar startas den andra varvtalsreglerade kompressorn och därefter de enskilda kompressorerna.



Den första körs upp till maximalt varvtal. Nummer två aktiveras sedan och körs upp till nominellt varvtal – och hålls kvar där. Varvtalet för nummer ett reduceras samtidigt, så att kapaciteten balanseras. Alla variationer hanteras nu av nummer ett. Om nummer ett når maximalt varvtal ökas varvtalet även för nummer två. Om nummer ett når minimivarvtalet, kommer den att hållas där medan nummer två tar över variationen under sitt nominella varvtal.

Vid till- och frånslag jämförs kompressorernas totala drifttid så att de körs lika länge.

Kompressortimers

Tidsfördröjningar för till- och frånslag

Tre tidsfördröjningar kan läggas in för att skydda kompressorn mot frekventa omstarter:

- En minsta drifttid räknat från kompressorns starttid fram till dess att den kan startas igen
- En minsta tid (PÅ-tid) som kompressorn ska köras innan den får stoppas igen
- En minsta AV-tid från och med att en kompressor stoppas fram till dess att den kan startas igen

Tidsfördröjningen används inte när avlastare slås till och från.

Timer

Drifttiden för en kompressormotor registreras hela tiden.

Du kan avläsa:

- drifttid för den senaste 24-timmarsperioden
- total drifttid sedan timern nollställdes

Drifttidsutjämning

Den totala drifttiden visas också i fältet "Equalization time" (Utjämningstid). Vid cyklisk drift används det här fältet för utjämning av drifttiden.

Kopplingsräknare

Antalet gånger som reläet slår till och från registreras löpande.

Antal starter kan läsas av här:

- Antal under den senaste 24-timmarsperioden
- Totalt antal sedan räknaren nollställdes

Kompressor med variabel kapacitet

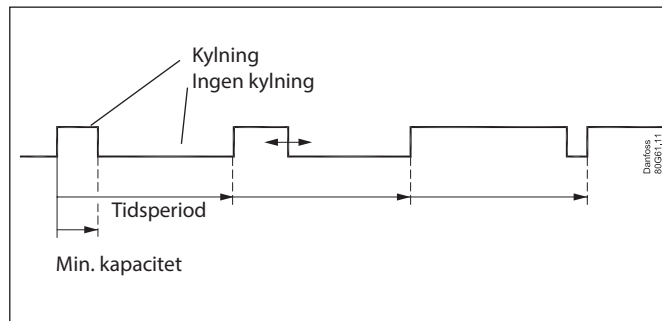
Digital scrollkompressor

Effekten delas in i perioder i form av "PWM per". 100 % effekt levereras när kylning sker under hela perioden.

En frånslagstid krävs för bypassventilen under perioden, och även en tillslagstid kan anges. Ingen kylning ("no cooling") sker när ventilen är på.

Regulatorn beräknar effektbehovet och utför regleringen baserat på bypassventilens tillslagstid.

En gräns införs om låg effekt behövs så att kylningen inte går under 10 %. Detta beror på att kompressorn har en egen kylning. Detta värde kan ökas vid behov.



Copeland Stream-kompressor

PWM-signalen kan också användas för att styra en Stream-kompressor med en avlastningsventil (Stream 4) eller en med två avlastare (Stream 6).

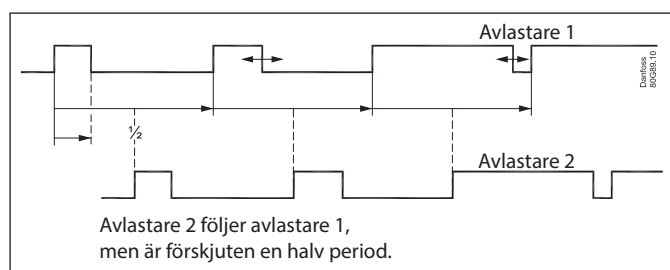
Stream 4: Upp till 50 % av kompressoreffekten fördelas till ett relä, och återstående 50–100 % går till avlastaren.

Stream 6: Upp till 33 % av kompressoreffekten fördelas till ett relä, och återstående 33–100 % går till avlastaren.

Bitzer CR11 Ecoline

CR11 4: Pulssignalen kan också användas för att styra en CR11 med två avlastare (4-cylindrig version).

Kompressorkapaciteten kan styras från 10 till 100 %, beroende på avlastarnas pulsering. Kompressorerna startsignal ansluts till en reläutgång och avlastarna ansluts till halvledarutgångarna, t.ex. DO1 och DO2.



CR11 6: Pulssignalen kan också användas för att styra en CR11 med tre avlastare (6-cylindrig version). Kompressorerna är anslutna till en reläutgång. De två avlastarna är anslutna till halvledarutgångarna, t.ex. DO1 och DO2. Den tredje är ansluten till en reläutgång. Kompressorkapaciteten kan styras från 10 till 67 %, beroende på avlastarnas puls. Reläet ansluts sedan till den tredje avlastaren. När detta relä är av kommer kapaciteten att regleras mellan 33 och 100 %.

Individuell Sd-övervakning

När regleringen sker med Sd-övervakning kommer en av de tre kompressortyperna att höja effekten om temperaturen närmar sig Sd-gränsvärdet. Detta kommer att leda till bättre kylning av den avlastade kompressorn.

Lastutjämning

I vissa installationer vill man begränsa effekten för den tillslagna kompressorn så att den kan begränsa den totala elbelastningen under vissa perioder. (IT-kretsen påverkas inte direkt.)

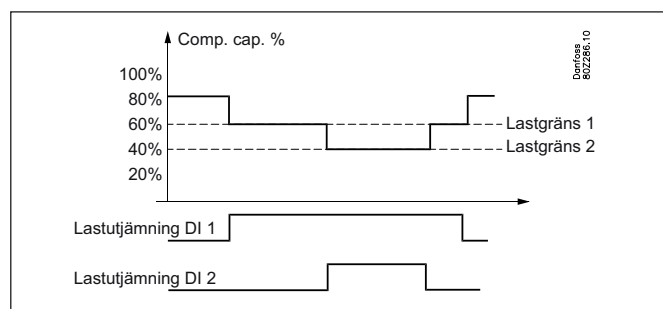
Denna begränsning kan aktiveras så här:

- Via signal från nätverket
- Via signal på en DI-ingång + signal via nätverket
- Via signal på två DI-ingångar + signal via nätverket

Signalen som går via nätverket ger samma funktion som om signalen togs emot på DI 1.

Till varje digital ingång hör ett gränsvärde som definierar maximalt tillåten effekt för tillslagskompressorn så att en kan klara av effektbegränsningen med två steg.

När en digital ingång är aktiverad begränsas den maximala tillåtna kompressoreffekten till den inställda gränsen. Om den faktiska kompressoreffekten överstiger denna gräns när den digitala ingången aktiveras, då reduceras effekten i så stor omfattning att den hamnar på eller under inställd maximigräns för den aktuella digitala ingången. Tröskelvärdet får inte understiga kompressorerna lägsta effektsteg (startvarvtalet – "Start speed").



När båda lastutjämningssignalerna är aktiva används det lägsta gränsvärdet för effekten.

Max. tid

Det går att ställa in en maximitid för låg kompressoreffekt. När denna tid har löpt ut övergår systemet till normal reglering fram till dess att sugtrycket har återetablerats. Lastutjämning blir då tillåten.

Överstyra lastutjämning:

För att undvika att lastutjämning leder till temperaturproblem för kyllda produkter finns också en överstyrningsfunktion.

En överstyrningsgräns ställs in för sugtrycket samt en fördröjningstid för varje digital ingång.

Om sugtrycket under pågående lastutjämning överskrider inställd överstyrningsgräns P0 och tillhörande fördröjningstider för de två digitala ingångarna löper ut, då kommer lastutjämningen att överstyra signalerna så att kompressoreffekten kan ökas fram till dess att sugtrycket återigen ligger under normalt referensvärde. Lastutjämningen kan därefter aktiveras igen.

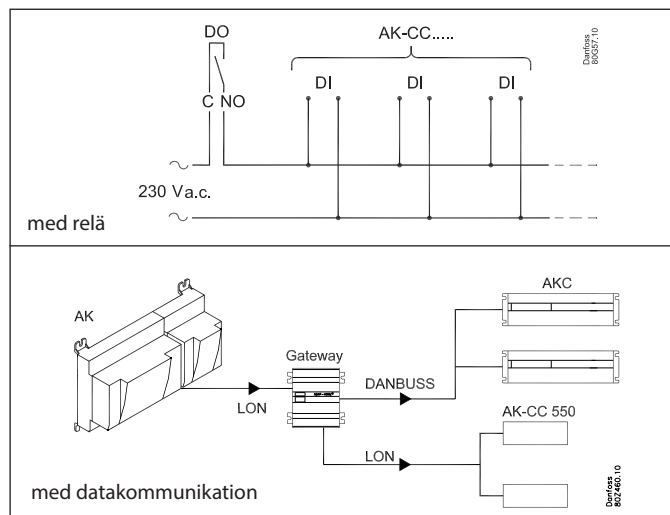
Larm:

När en digital ingång för lastutjämning aktiveras kommer också ett larm att aktiveras som informerar om att den normala regleringen har överstyrts. Detta larm kan undertryckas om så önskas.

Injection ON

De elektroniska expansionsventilerna i kylanläggningarna måste vara stängda när inga kompressorer får startas. Det förhindrar att förångarna fylls med vätska som sedan går vidare till en kompressor när regleringen startas igen.

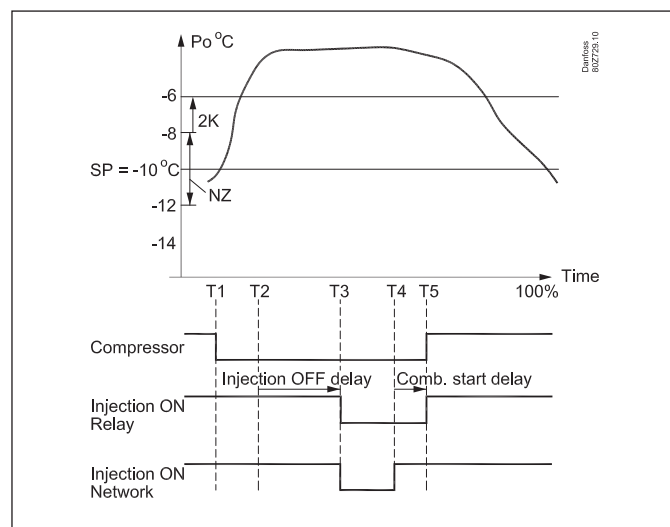
Ett av kompressorns styrreläer kan användas för denna funktion, alternativt kan funktionen användas via datakommunikation.



Funktionen beskrivs baserat på sekvensen av händelser nedan:

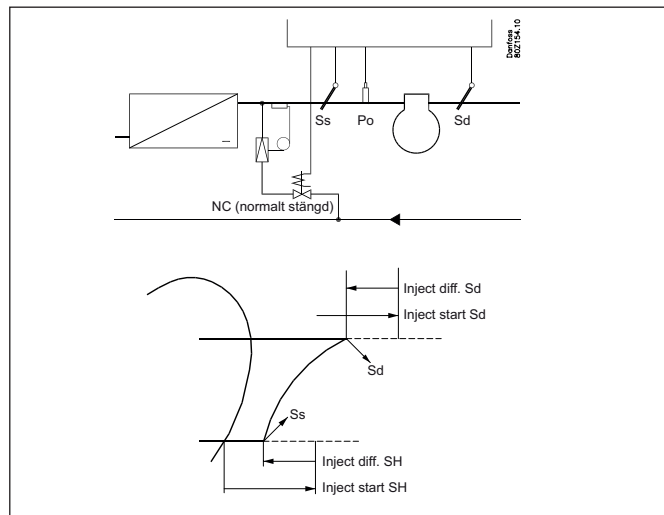
- T1) Den sista kompressorn slås från
- T2) Sugtrycket har ökat till ett värde motsvarande "Po Ref + ½ NZ + 2 K", men ingen kompressor kan starta på grund av återstarttimers eller säkerhetsfråslag
- T3) Tidsfördröjningen "Injection OFF delay" löper ut och insprutningsventilerna tvångsstängs med en reläsignal eller nätverkssignal
- T4) Den första kompressorn är nu redo för start. Nu annulleras signalen för tvångsstängning via nätverket.
- T5) Tidsfördröjningen "Comp. Start delay" löper ut och signalen för tvångsstängning som går via reläbrytaren annulleras samtidigt som den första kompressorn tillåts att starta

Signalen för tvångsstängning som går via nätet annulleras innan den första kompressorn startar eftersom det tar lite tid att distribuera signalen till alla apparatregulatorer via nätverket.



Vätskeinsprutning i gemensam sugledning

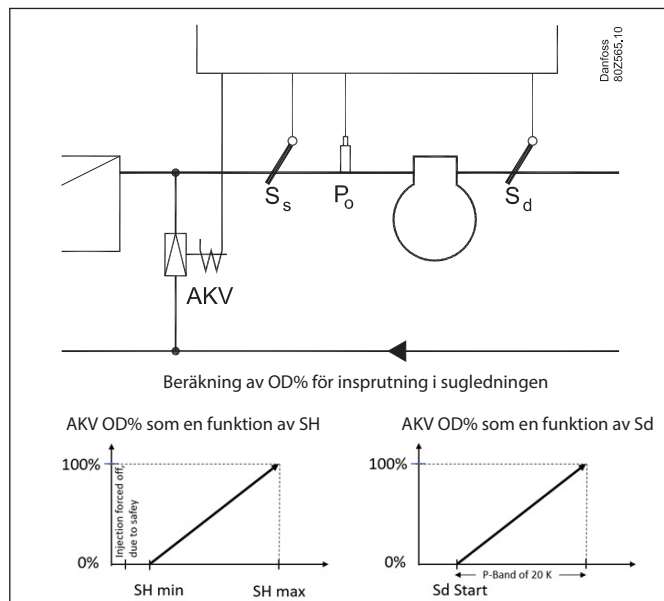
Utsläppsgasens temperatur kan hållas nere genom vätskeinsprutning i sugledningen (inte IT-kretsen). Med en termostatisk expansionsventil seriekopplad med en magnetventil. Den magnetventilen är ansluten till regulatorn.



Reglering kan utföras på två sätt:

1. Vätskeinsprutningen regleras enbart på baserat på överhettningen i sugledningen. Två värden ställs in, ett startvärde och ett differentialvärde där insprutningen stoppas igen.
2. Vätskeinsprutningen regleras både av överhettningen (som beskrivs ovan) och av utsläppstemperaturen Sd. Fyra värden ställs in, de två som nämns ovan och två för Sd-funktionen, ett startvärde och ett differentialvärde. Vätskeinsprutning startas när bägge startvärdena har passerats och stoppas igen när en av de två funktionerna kopplas från.

Direkt användning av en elektriskt driven expansionsventil av typen AKV



Fyra värden justeras – ett startvärde för Sd-temperaturen, ett högsta och ett lägsta överhettningvärde samt ett periodtidsvärde för AKV-ventilen.

Faktiskt använd OD för vätskeinsprutningen är det högsta av de två ovanstående värdena (se bilden ovan).

Frekvensbredden för Sd-regleringen är fast inställd på 20 K och kan inte ändras.

Även ventilen stängs när alla kompressorer har stoppats.

AKV-ventilen stängs av säkerhetsskäl ändå så snart SH faller under 8 K för att skydda kompressorerna från att vätska kommer in i sugöppningen.

Pulsbreddsmoduleringsignalen för AKV-ventilen måste hämtas från någon av regulatorns fyra halvledarutgångar.

Tidsfördröjning

En tidsfördröjning kan ställas in som ser till att insprutningen fördröjs med det inställda värdet när den första kompressorn har startats.

Säkerhetsfunktioner

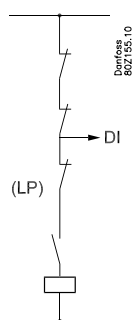
Signal från kompressorns säkerhetskontroller

Regulatorn kan övervaka statusen på varje kompressors säkerhetskretsar. Signalen tas direkt från säkerhetskretsen och ansluts till en ingång.

(Säkerhetskretsen måste stoppa kompressorn utan att blanda in regulatorn.)

Om säkerhetskretsen slås från kommer regulatorn att slå från alla utgångsreläer för kompressorn i fråga och aktivera ett larm. Regleringen fortsätter för de andra kompressorerna.

Allmän säkerhetskrets

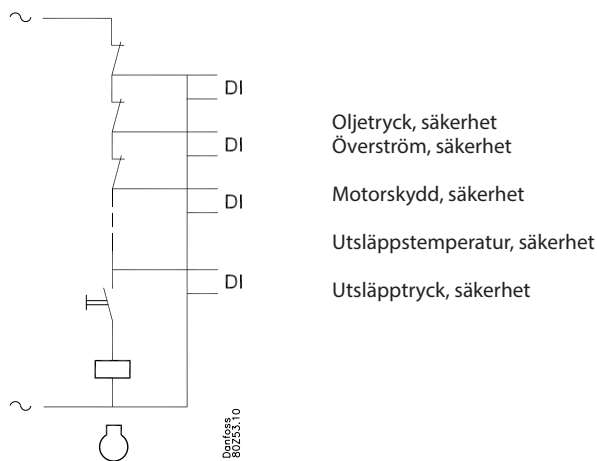


Om en lågtrycksbrytare finns i säkerhetskretsen måste den placeras i slutet på kretsen. Den får inte slå från DI-signalerna. (Det finns en risk att regleringen låses och att den inte startar igen.) Detta gäller även exemplet nedan.

Om ett larm behövs som även övervakar lågtryckstermostaten, kan ett allmänt larm definieras (ett larm som inte påverkar regleringen). Se följande avsnitt "Allmänna övervakningsfunktioner".

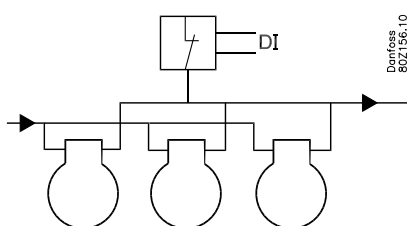
Utökad säkerhetskrets

Det är möjligt att utöka den här övervakningsfunktionen i stället för att förlita sig på en allmän övervakning av säkerhetskretsen. Detta innebär att man får tillgång till ett detaljerat larmmeddelande som talar om exakt vilken del av säkerhetskretsen som fallit bort. Säkerhetskretsens sekvens måste etableras som visats, men det är inte nödvändigt att använda alla delar.



Allmän säkerhetskrets

En allmän säkerhetssignal kan även tas emot från hela suggruppen. Alla kompressorer slås från när säkerhetssignalen slås från. Funktionen kan inte anslutas till en extern huvudbrytare.



Tidsfördröjning med säkerhetsfrånslag:

Det är möjligt att definiera två fördröjningstider vid övervakning av kompressorsäkerhet:

Fördröjningstid för frånslag: fördröjningstid från säkerhetskretsen till kompressorreläerna slår från och larmet aktiveras (observera att fördröjningstiden är densamma för alla säkerhetsingångar för berörd kompressor).

Tid för säker återstart: Min. tid som en kompressor måste vara OK efter ett säkerhetsfrånslag tills den kan starta igen.

Övervakning av överhettning

Den här funktionen är en larmfunktion som kontinuerligt tar emot mätdata från sugtrycket P₀ och suggasen S_s.

Om överhettning registreras som är lägre eller högre än de inställda gränsvärdena aktiveras ett larm när tidsfördröjningen har löpt ut.

Övervakning av max. temperatur på utsläppsgasen (S_d)

Gemensam S_d-övervakning

Funktionen slår gradvis från kompressorstegen om utsläppstemperaturen blir högre än tillåtet. Frånslagsgränsen kan definieras i intervallet 0 till +195 °C.

Funktionen startas vid ett värde som är 10 K under det angivna värdet. I det här läget slås hela kondensatorkapaciteten från samtidigt som 25 % av kompressoreffekten slås från (men som minst ett steg). Detta upprepas var 30:e sekund. Larmfunktionen är aktiverad.

Om temperaturen stiger till det angivna gränsvärdet, slås alla kompressorsteg från direkt.

Larmet avbryts och kompressorstegen får slås till när följande villkor uppfylls:

- temperaturen har sjunkit till 10 K under gränsvärdet
 - tidsfördröjningen före återstarten har passerats (se nedan)
- Normal kondensatorreglering tillåts igen när temperaturen har sjunkit 10 K under gränsvärdet.

Individuell S_d-övervakning

Den aktuella kompressorn kopplas ned här när temperaturen överstiger gränsvärdet.

- Kolvkompressorn återkopplas när temperaturen har sjunkit med 10 K
- Skruvkompressorn återkopplas när temperaturen har sjunkit med 20 K
- Kapaciteten för kompressorer med variabel effekt ökar om temperaturen närmar sig gränsvärdet. När den väl har slagits från kommer den endast att anslutas när temperaturen har sjunkit med 10 K.

Om signaler även hämtas från den inbyggda NTC-givaren är nedkopplingsvärdet för den här temperaturen alltid 130 °C och återkopplingsvärdet 120 °C

Övervakning av min. sugtryck (P0)

Funktionen slår omedelbart från alla kompressorsteg om sugtrycket faller under tillåtet värde. Frånslagsgränsen kan definieras i intervallet -120 till +30 °C. Suget mäts med trycktransmitter P0.

Larmfunktionen aktiveras vid frånslaget:

Larmet avbryts och kompressorstegen får slås till när följande villkor uppfylls:

- trycket (temperaturen) ligger över frånslagsgränsen
- tidsfördröjningen har löpt ut (se nedan).

Övervakning av max. kondenseringstryck (Pc)

Funktionen kopplar in alla kondensatorsteg och kopplar från ett steg i taget om kondenseringstrycket blir högre än tillåtet. Frånkopplingsgränsen anges i bar. Kondenseringstrycket mäts med trycktransmitter Pc₋.

Funktionen aktiveras vid ett värde som är 3 K under det angivna värdet. I det här läget slås hela kondensatoreffekten från samtidigt som 25 % av kompressoreffekten slås från (men som minst ett steg). Detta upprepas var 30:e sekund. Larmfunktionen är aktiverad.

Om temperaturen (trycket) höjs till det angivna gränsvärdet kommer följande att inträffa:

- alla kompressorsteg kommer direkt att slås från
- kondensatoreffekten förblir tillslagen

Larmet avbryts och kompressorstegen får slås till igen när följande villkor uppfylls:

- temperaturen (trycket) har sjunkit till 3 K under gränsvärdet
- tidsfördröjningen före återstarten har passerats

Fördröjning av Pc max. larm

Det är möjligt att fördröja meddelandet "Pc max. larm". Regulatorn kommer fortfarande att slå från kompressorerna men sändningen av själva larmet fördröjs. Fördröjningen är praktisk i kaskadsystem där "max. Pc limit" används för att slå från kompressorer i lågtryckskretsar om högtryckskompressorerna inte har startat.

Tidsfördröjning

Det finns en gemensam tidsfördröjning för "Monitoring of max. discharge gas temperature" och "Min. suction pressure". Efter ett frånslag kan regleringen inte fortsätta förrän tidsfördröjningen har löpt ut. Tidsfördröjningen startar när Sd-temperaturen har sjunkit till 10 K under gränsvärdet eller P0 har stigit över P0 min.-värdet.

Larm för högt sugtryck

En larmgräns kan ställas in som börjar gälla när sugtrycket blir för högt. Ett larm kan överföras när den angivna tidsfördröjningen har löpt ut. Regleringen fortsätter oförändrad.

Övervakning av högsta behållartryck

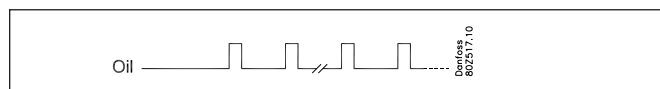
Om behållartrycket närmar sig maxvärdet slås kompressorerna från enligt beskrivningen av övervakning av högsta kondensatortryck. Ett larm överförs när denna gräns har passerats.

Oljereglering

Princip

Regulatorn kan reglera trycket i en oljebehållare och säkerställa evakuering av två oljeavskiljare.

Evakueringen utförs med ett antal pulser, t.ex. med 1 sekunds varaktighet följt av 1 minuts paus.

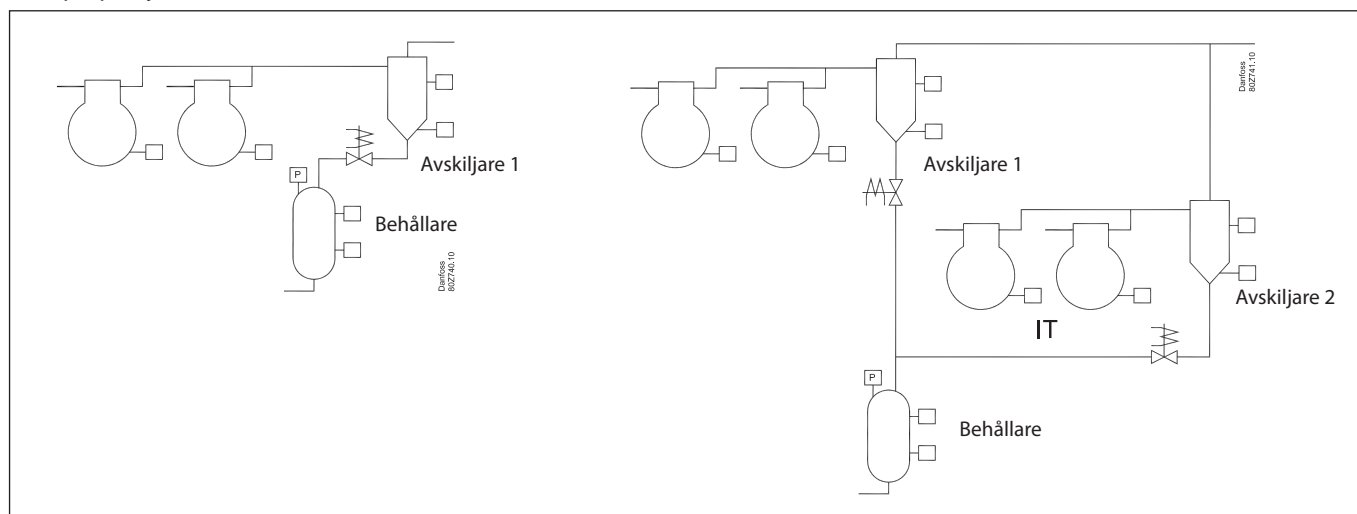


Systemet kan styras av signaler från:

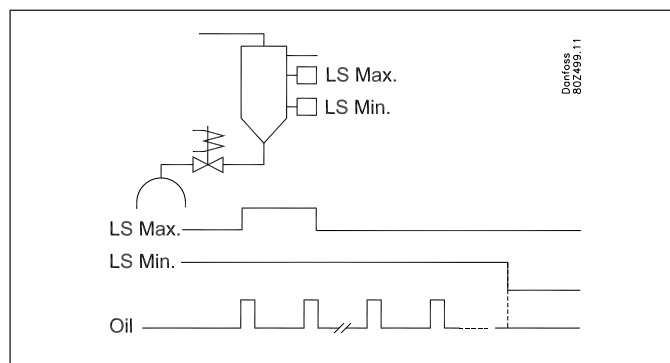
- Nivåbrytare på oljeavskiljaren
- Trycktransmitter på oljeavskiljaren

Alla oljeventiler är stängda när huvudbrytaren är avstängd.

Exempel på oljekretsar:



Regleringsprincip för att tömma oljeavskiljaren i behållaren



Oljenivån i avskiljaren kan regleras med en eller två nivåbrytare. Oljan tappas till oljebehållaren via en pulserande magnetventil som kan köras i två olika användardefinierade cykliska sekvenser.

System med en nivåbrytare:

Full sequence:

När olja registreras av nivåbrytaren töms oljan ut i behållaren under alla perioder. Användaren avgör pulslängden, tiden mellan pulserna och antalet perioder.

To level:

Här startar en pulssekvens när brytaren aktiveras, men sekvensen stoppas omedelbart när oljenivån sjunker under nivåbrytaren.

För bägge alternativen gäller att om högnivåbrytaren fortfarande registrerar olja när alla perioder har löpt ut aktiveras ett larm för hög oljenivå i avskiljaren.

System med två nivåbrytare:

Här startas pulssekvensen av maxnivåbrytaren och stoppas av mininivåbrytaren.

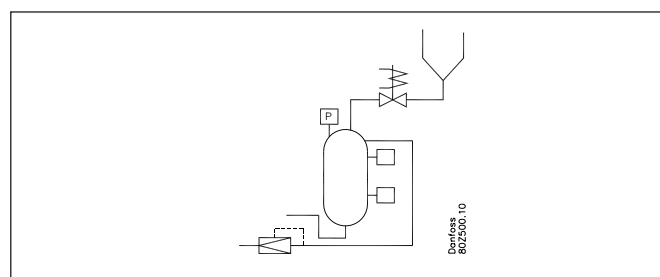
Om högnivåbrytaren fortfarande registrerar olja när alla pulser har förlöpt aktiveras ett larm för hög oljenivå i avskiljaren.

Om lågnivåbrytaren fortfarande registrerar olja när alla pulser har förlöpt aktiveras ett larm för återstående olja i avskiljaren.

Ett larm om signalfel aktiveras också när högnivåbrytaren registrerar olja samtidigt som lågnivåbrytaren inte gör det. Om hög- eller lågnivåbrytaren inte aktiveras i tidsintervallet "No oil sep. alarm delay" aktiveras larmet "no oil separated".

Regleringsprincip för tryck i behållaren

Pressostat



Princip

Om tryckdifferens för fyllning av MT-kompressorerna saknas öppnas magnetventilen i användardefinierade pulser och trycket hämtas i stället från oljeavskiljaren. Pulslängden och tiden mellan pulserna avgörs av systemet och är desamma som de som ställts in för oljeavskiljaren.

Reglering enligt tryck

När trycktransmitteren registrerar tryckbehovet stoppas pulserna.

Struktur baserat på tid

Här använder regulatören en timerfunktion för att bestämma tryckuppbyggnaden i behållaren. Ingen reglering sker.

Differentialtryck

Här sker regleringen baserat på behållartrycket och trycket i CO₂-behållaren (Prec). Regulatören kommer att reglera i enlighet med det önskade differentialtrycket.

Övervakning

Hög- och lågnivåsignaler kan tas emot från behållaren. Dessa signaler används endast för övervakning och larm.

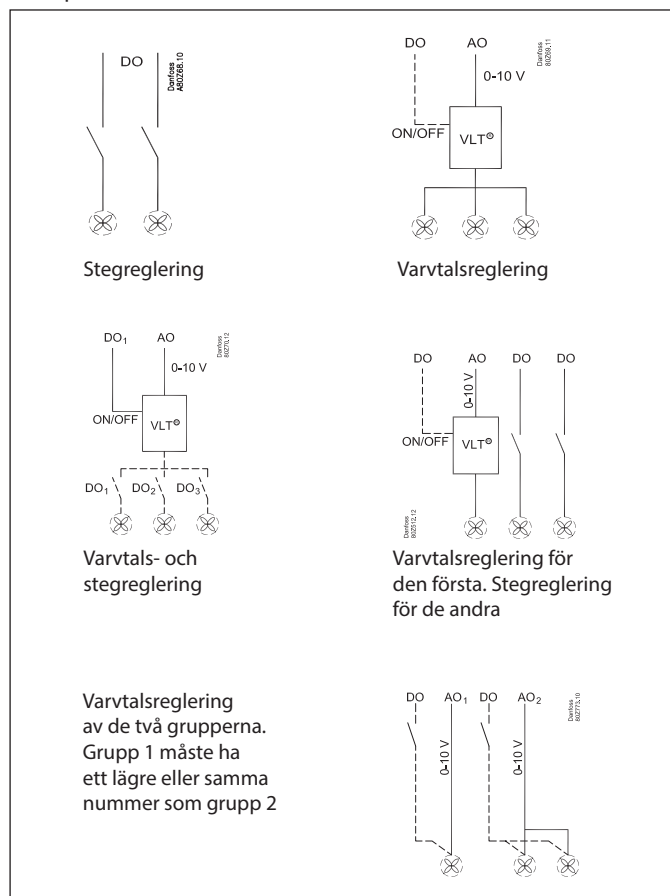
Kondensator/gaskylare

Princip

Kondensatorn i ett transkritiskt CO₂-system kallas också gaskylare. Till skillnad från i ett HFC-system, styrs underkylning inte av en kondensator, utan av högtrycksventilen Vhp. Gaskylarregleringen måste reglera temperaturen i gaskylarens utsläpp så att den är så låg som möjligt och minimerar fläktarnas energiförbrukning. Den bör dock inte vara så låg att behållartrycket inte går att upprätthålla. Effektreglering av kondensatorn (gaskylaren) kan ske via stegreglering eller varvtalsreglering av fläktarna.

- EC-motorer
Här används en analog utgångssignal som styr fläktarna från 0 till maximal effekt.
- Stegreglering
Regulatorn kan reglera upp till 8 kondensatorsteg som slås till och från i tur och ordning.
- Varvtalsreglering
Den analoga utgångsspänningen är kopplad till en varvtalsregulator. Alla fläktar regleras nu från 0 till maximal effekt. Om en PÅ/AV-signal krävs kan denna hämtas från en reläutgång. Reglering kan utföras på basis av en av följande principer:
 - alla fläktar körs på samma varvtal
 - endast nödvändigt antal fläktar slås till.
- Kombination av varvtals- och stegreglering.

Exempel:



Effektreglering av kondensator

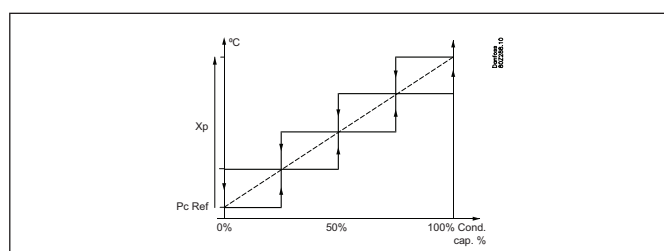
Den tillslagna kondensatorkapaciteten regleras av kondensatortryckets faktiska värde och beror på om trycket stiger eller faller. Regleringen hanteras av en PI-regulator som kan bytas ut mot en P-regulator om anläggningens konstruktion kräver detta.

PI-reglering

Regulatorn kopplar in kapaciteten så att skillnaden mellan faktiskt kondenseringsstryck och referensvärdet blir så liten som möjligt.

P-reglering

Regulatorn kopplar in kapaciteten som beror på skillnaden mellan faktiskt kondenseringsstryck och referensvärdet. Proportionalbands-Xp anger avvikelser. Justeringarna utförs med hjälp av förstärkningsfaktorn Kp, där $Xp = 100/Kp$.



Val av regleringsgivare

Effektfordelaren kan endera utföra regleringen baserat på en temperaturgivare, Sgc, i gaskylarens utlopp eller baserat på en medietemperatur, S7.

$$\text{Kap. regcivare} = Sgc / S7$$

Om man väljer regleringsgivaren i stället för medietemperatur S7 används Pc fortfarande som säkerhetsfunktion för högt kondensatortryck så att kompressoreffekten slås från när kondensatortrycket blir för högt.

Hantering av givarfel på Sgc och S7:

Vid givarfel kopplar fläktarna om till nöddrift. Fläktarna regleras då baserat på kompressoreffekten och Sc3, om denna är installerad.

Referens för kondenseringsstryck

Referensen för regleringen kan definieras på två sätt. Antingen via en fast referens eller som en referens som varierar efter utomhustemperaturen.

Fast referens

Referensen för kondenseringsstrycket ställs in i °C.

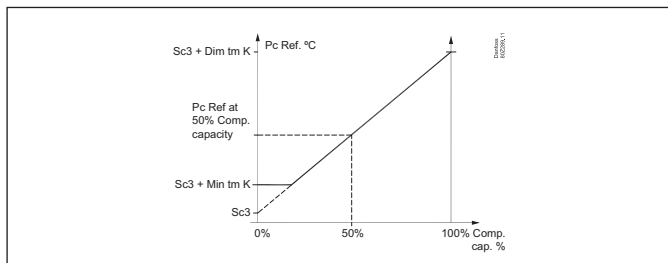
Variabel referens (rekommenderas)

Den här funktionen tillåter att kondenseringsstryckets referensvärde varierar inom ett definierat intervall. Referensvärdet varierar baserat på utomhustemperaturen och den inkopplade kompressoreffekten. Genom att kombinera ett variabelt kondenseringsstryck med elektroniska expansionsventiler möjliggörs stora energibesparingar. De elektroniska expansionsventilerna gör att regulatorn kan sänka kondenseringsstrycket baserat på utomhustemperaturen och därigenom minska energiförbrukningen med ungefär 2 % per grad som temperaturen kan sänkas.

Uppmått utomhustemperatur används också i regulatorn för att optimera regleringsalgoritmen. Funktionen kan jämföras med ett variabelt Kp-värde som är högre under varma perioder och lägre under kalla perioder. Det finns ingen inställning för detta.

Referensen är baserad på:

- utomhustemperaturen uppmätt med Sc3-givare
- minsta temperaturskillnad mellan lufttemperatur och kondenseringstemperatur vid 0 % kompressoreffekt
- kondensatorns dimensionerade temperaturskillnad mellan lufttemperatur och kondenseringstemperaturen vid 100 % kompressoreffekt (Dim tmK)
- hur stor del av kondensatoreffekten som slagits till.

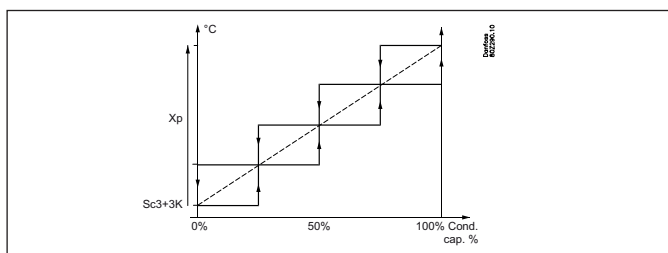


Min. temperaturskillnad (min tm) vid låg last bör ställas in på cirka 2 K eftersom det kommer att eliminera risken för att alla fläktar körs när ingen kompressor körs. Ställ in den dimensionerade skillnaden (dim tm) vid max. last (dvs. 4 K).

Regulatorn kommer nu att bidra till referensen som beror på hur stor andel av kompressoreffekten som behöver slås till.

P-reglering

Referensvärdet beräknas som vid PI-reglering. Inställningen utförs med hjälp av förstärkningsfaktorn K_p ($X_p = 100/K_p$).



Max. gaskylartemperatur

Ställ in en maximal gaskylartemperatur om denna behöver begränsas. Om den maximala gränsen uppnås ökas fläktens hastighet till maximalt fläktvarvtal.

Tvingad drift av kondensatoreffekten

Framtvingat kapacitetsutnyttjande kan utföras när normal regleringen ignoreras.

Säkerhetsfunktionerna avbryts vid tvingad drift.

Tvingad drift via inställning

Manuell regleringen har ställts in.

Effekten ställs in som en procentuell andel av den reglerade effekten.

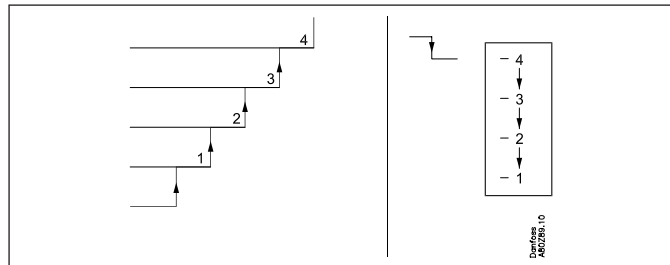
Tvingad drift av reläer

Om den tvingande driften styrs med omkopplarna på framsidan av en expansionsmodul kommer säkerhetsfunktionen att registrera eventuella överskridna värden och vid behov överföra larm, men regulatorn kan inte slå till eller från reläerna i detta läge.

Effektfördelning

Stegreglering

Till- och frånslag utförs sekventiellt. Den enhet som slogs till först kommer att slås från först.

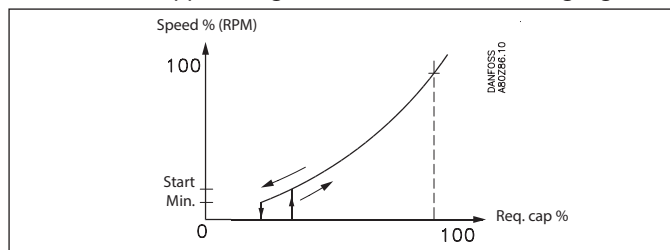


Varvtalsreglering

När en analog utgång används kan fläktarna varvtalsregleras, det vill säga med en frekvensomformare av typen VLT eller en EC-motor.

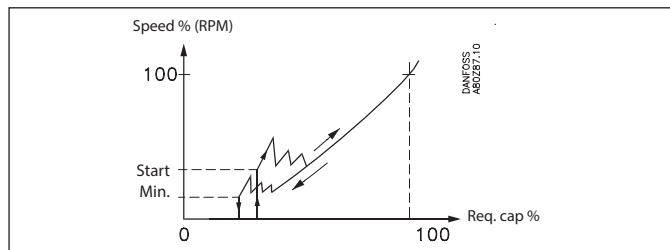
Gemensam varvtalsreglering

Den analoga utgångsspänningen är kopplad till varvtalsregleringen. Alla fläktar regleras nu från 0 till maximal effekt. Om en PÅ/AV-signal krävs för frekvensomformaren så att fläktarna kan stoppas helt går det att definiera en reläutgång.

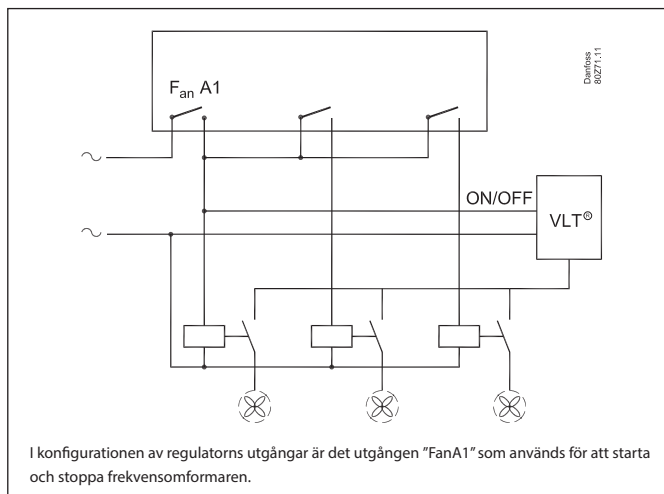


Regulatorn startar frekvensomformaren när effektbehovet motsvarar det inställda startvarvtalet. Regulatorn stannar frekvensomformaren när effektbehovet blir lägre än det inställda min. varvtalet.

Varvtalsreglering + stegreglering

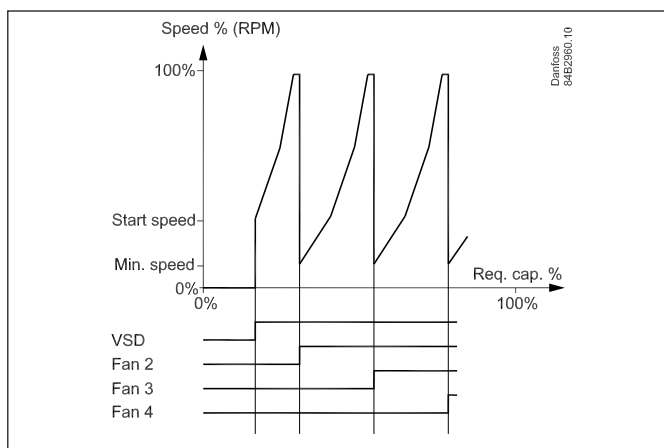


Regulatorn startar frekvensomformaren och den första fläkten när effektbehovet motsvarar det inställda startvarvtalet. Regulatorn kopplar in flera fläktar steg för steg allt eftersom effektbehovet ökar och anpassar sedan varvtalet till den nya situationen. Regulatorn kopplar ur fläktarna när effektbehovet blir lägre än det inställda min. varvtalet.



I konfigurationen av regulatorns utgångar är det utgången "FanA1" som används för att starta och stoppa frekvensomformaren.

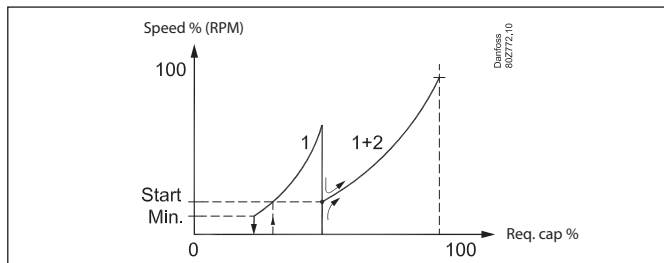
Varvtalsreglering av den första fläkten + stegreglering av övriga



Regulatorn startar frekvensomformaren och ökar varvtalet för den första fläkten.

Om ytterligare effekt är nödvändig slås nästa fläkt till samtidigt som den första fläkten övergår till minsta varvtal. Därefter kan den första fläkten öka hastigheten på nytt, och så vidare.

Varvtalsreglering för fläktar indelad i två grupper



Vid låga belastningar aktiveras endast grupp 1. När belastningen ökar och ett beräknat startvärde för grupp 2 överskrids, startar grupp 2.

När grupp 2 aktiveras kommer hastigheten för de båda grupperna att vara samma.

Antalet fläktar i de två grupperna kan vara samma, men om det finns en skillnad måste antalet i grupp 1 vara lägre.

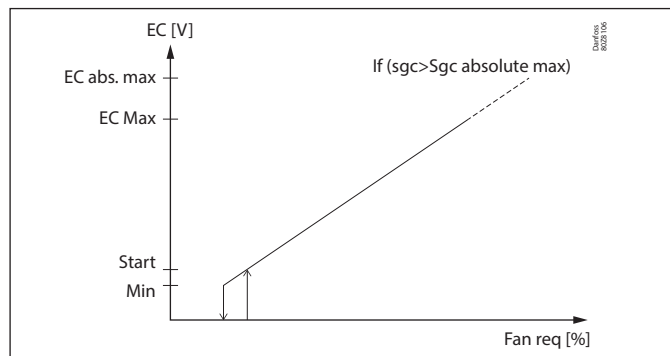
EC-motor

Spänningssignalen till EC-motorn definieras av följande inställningar:

EC min (vanligtvis motsvarar 20 % 2 V vid en 0–10 V-signal)

EC max (vanligtvis motsvarar 80 % 8 V vid en 0–10 V-signal)

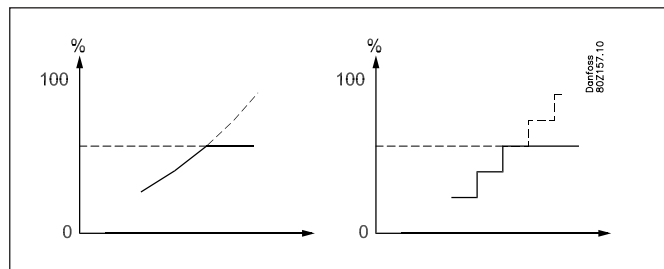
EC absolut max (vanligtvis motsvarar 100 % 10 V)



Om Sgc-temperaturen överskrider definierad "Absolute Max Sgc temperature" får utgångsspänningen öka till det absoluta maximala EC-värdet.

Kapacitetsbegränsning vid drift på natten

Funktionen används för att minimera bullret från fläktarna. Den används framför allt tillsammans med varvtalsreglering, men är också aktiv när steg slås till eller från. Inställningen anges i procent av maximal effekt.



Begränsningen ignoreras när säkerhetsfunktionerna Sd max. och Pc max. aktiveras.

Kondensorfläkt, beskrivning av regleringsstatus

Huvudbrytare : huvudbrytare AV

OFF : regleringsläge AV

Normal : normal reglering

Manual : manuellt regleringsläge

Limited : Begärd kapacitet begränsas av natt- eller EC-begränsningar.

High Pc/Sd: begärd kapacitet höjs för att undvika Hög Pc eller Hög Sd.

Sensor error: fel på regleringsgivare

Kondensatorkopplingar

Koppling av kondensatorsteg

Det finns inga tidsfördröjningar när det gäller till och frånslag av kondensatorsteg utöver den inneboende tidsfördröjning som alltid förekommer vid PI/P-reglering.

Timer

Drifttiden för en fläktmotor registreras hela tiden. Du kan avläsa:

- drifttid för den senaste 24-timmarsperioden

- total drifttid sedan timern nollställdes

Kopplingsräknare

Antalet kopplingar registreras kontinuerligt. Antal starter kan läsas av här:

- antal under den senaste 24-timmarsperioden

- totalt antal sedan räknaren nollställdes

Fläktmotionering

Det är inte troligt att de sista fläktarna aktiveras under vintermånaderna. För att "motionera" fläktarna utförs ett test var 24:e timme som kontrolleras att alla reläer har använts. De reläer som inte har använts aktiveras i 5 sekunder (från 13:00) med en paus på 5 minuter mellan de enskilda reläerna. En varvtalskontroll körs med fläktarna på starthastighet.

Modulerande bypass-ventil för gaskylare (V3gc)

Gaskylarens utloppstemperatur kan vara för låg trots att fläktarna är avstängda. Detta händer vanligen när vädret är mycket kallt eller om referensen höjs under värmeåtervinning. Den modulerande bypass-ventilen kan då användas för att höja denna temperatur.

Gaskylaren tenderar att fyllas med kall vätska när den förbigås helt. Detta kan undvikas genom att maximera gränsen för öppningsgraden för gaskylarens bypass-ventil.

Kondensatorns säkerhetsfunktioner

Signal från fläkten och frekvensomformarens säkerhetskrets

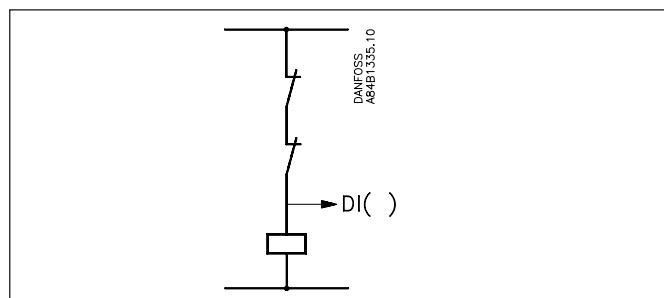
Regulatorn kan ta emot statussignaler om alla säkerhetskretsar i varje enskilt kondensatorsteg.

Signalen tas direkt från säkerhetskretsen och ansluts till en "DI"-ingång.

Om säkerhetskretsen slås från aktiveras ett larm i regulatorn.

Regleringen fortsätter med kvarvarande steg.

Uttaget för hjälpreläet slås inte från. Det beror på att fläktarna ofta är kopplade två och två, men med en säkerhetskrets. Om det blir fel på en av fläktarna fortsätter den andra att fungera.



Transkritiskt CO₂-system och värmeåtervinning

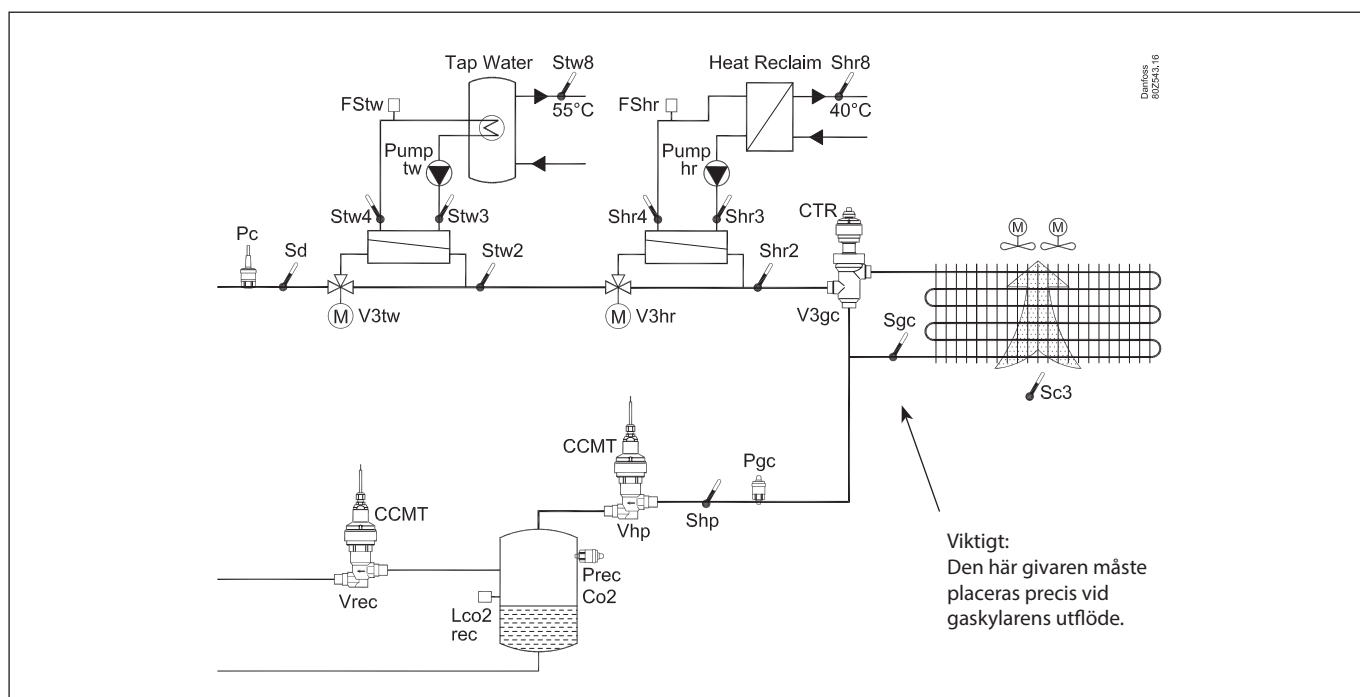
Allmänt

I CO₂-system gör det högre trycket och den högre temperaturen att värme kan återvinnas för tappvatten och uppvärmning. Överskottsvärmen leds bort med hjälp av en gaskylare. Reglering utförs under de transkritiska och subkritiska stadierna, och regulatorn reglerar då gas- och kondenseringstrycket så att systemet uppnår optimal effektfaktor när den återvunna värmen tas med i beräkningen.

Värmeåtervinningskretsarna regleras med hänsyn till kylsystemet. Av säkerhetsskäl har kylsystemet högre prioritet än återvinningskretsarna vid eventuella konflikter.

De båda värmeåtervinningskretsarna kan betraktas som självständiga kretsar i förhållande till kylsystemet. Först tar kretsen för tappvarmvatten den energi som den behöver. Den energi som blir över kan nästa krets använda. Den tar också den energi som finns kvar. Eventuell överskottsenergi leds bort via gaskylaren.

Det måste finnas ett kylningsbehov för att värmeåtervinning ska kunna ske.



Info

Vid normala driftförhållanden är temperaturen vid Sd mellan 60 och 70 °C, beroende på om det är sommar eller vinter. Om värmeåtervinningsfunktionen gör att kondenseringstrycket ökar kan temperaturen stiga till 90 °C eller ännu mer.

Sc3-givaren bör placeras så att den mäter temperaturen vid gaskylarens luftintag. Mäter givaren för höga temperaturer påverkar det systemets effektivitet negativt.

Sgc-signalen måste vara stabil. Går det inte att åstadkomma en stabil signal med hjälp av en systemgivare kan det bli nödvändigt att använda en dränkbar rörgivare.

Kom ihåg isoleringsförstärkaren

Om signaler tas emot från olika regulatorer, exempelvis värmeåtervinning för någon av ingångarna, bör en galvaniskt isolerad modul monteras.

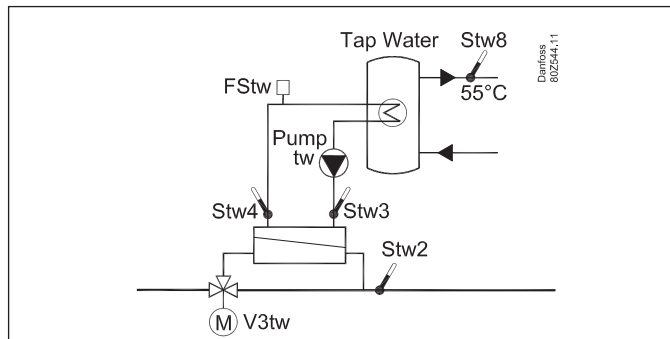
Det finns säkerhetsfunktioner för de enskilda regleringsfunktionerna, exempelvis:

- Kokning vid S3, S4 och S8
 - S3-temperaturen måste alltid vara lägre än den temperatur som gasen får ha när den skickas in i värmeväxlaren.
- Om S3-temperaturen är högre ansluts inte kretsen. Pumpen körs en liten stund innan och efter att gasventilerna har anslutits. Det kan ta upp till 2 minuter för gasventilen att ändra position.

Krets för värmeåtervinning eller tappvarmvatten

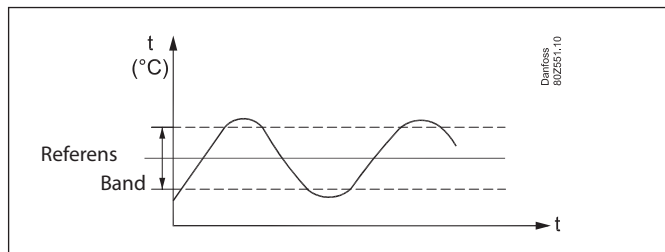
Applikation

Denna reglering gör det möjligt att leverera het gas för att värma en receiverbehållare.



Referens

Regleringen utförs för att åstadkomma en ledningsvattentemperatur på 55 °C. Detta är normalvärdet, som dock kan justeras. En Stw8-temperaturgivare monteras i varmvattenmottagaren, och temperaturen hålls inom ett spann kring det justerade värdet. Om Stw8 eller Stw4 väljs som regulatorgivare, kan referensvärdet förskjutas enligt en extern signal på 0–10 V. 0 V innebär ingen förskjutning. 10 V innebär en förskjutning enligt det inställda värdet.



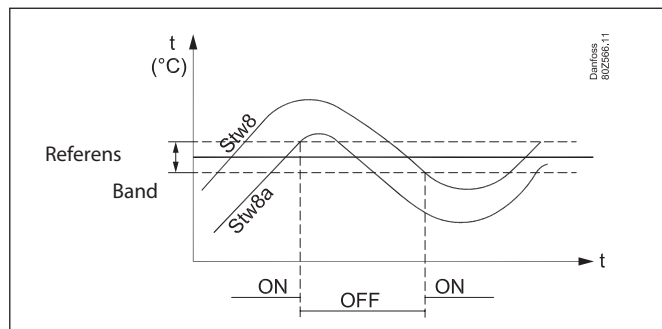
Ventil – V3tw

När tappvatten behöver värmas upp ställer gasventilen om sig och leder gasen genom värmväxlaren. Om temperaturen överstiger referensvärdet och halva spannet leds gasen utanför värmväxlaren i stället.

Reglering

Reglering kan utföras enligt någon av följande principer:

- Endast Stw8. Här regleras temperaturen med hjälp av en på/av-termostat. Pumpen kan regleras variabelt eller slås på/av
- Endast Stw4. Temperaturen regleras med hjälp av en på/av-termostat. Pumpen måste regleras variabelt.
- Stw4-Stw3. Här används Delta T för att reglera temperaturen via värmväxlaren. Pumpen måste regleras genom variabelt varvtal. När Stw8-temperaturen har uppnåtts leds gasen utanför värmväxlaren (med en Delta T-regulator kan referensvärdet inte förskjutas med en extern signal).
- Stw8 och Stw8a. Här regleras temperaturen via någon av de båda temperaturgivarna i behållaren. Stw8 sitter högst upp och Stw8a längre ned.



Pumpen regleras genom till- och frånslag, och ansluts när Stw8 ligger under referensvärdet plus halva differensen. Den kopplas ur när Stw8a ligger över referensvärdet plus halva differensen.

Pumpen – Pump tw

Vi rekommenderar att du använder en pump med variabelt varvtal, så att regleringen sker i ett mjukt flöde och kondenseringsstrycket inte uppvisar några större fluktuationer.

Flödesbrytare – FStw

Av säkerhetsskäl bör du installera en flödesbrytare som skydd i det fall pumpen slutar att fungera. Om så är fallet kopplar regulatorn bort hela återvinningskretsen.

Givare – Stw2, Stw3, Stw4 och Stw8

Av säkerhetsskäl måste du installera alla givare:
 Stw2: Regulatorn måste känna till temperaturen hos den gas som skickas för kondensering.
 Stw3: Kallt inlopp till värmväxlaren. Används för temperaturreglering.
 Stw4: Varmt utlopp från värmväxlaren. Används för temperaturreglering.
 Stw8: Behållarens temperatur och dess förhållande till referensvärdet

Återvinningskrets för uppvärmning

Applikation

Den här typen av reglering kan endast utföras när CO₂ är valt som köldmedium, eftersom hetgas då kan tillföras för att värma upp en behållare.

Reglering kan utföras enligt någon av följande tre principer när kretsen kräver värme:

1. Grundläggande reglering (ingen HP-justering)
2. Justering av kondenseringstrycket (HP-justering)
3. Justering och reglering av gaskylaren och pumpen (högsta hr)

Generellt gäller följande för alla tre principerna:

Ventil – V3hr

När kretsen måste värmas upp ställer gasventilen om sig och leder gasen genom värmeväxlaren.

Om temperaturen överstiger referensvärdet och halva spannet leds gasen utanför värmeväxlaren i stället.

Pump – Pump hr

Vi rekommenderar att du använder en pump med variabelt varvtal, så att regleringen sker i ett mjukt flöde och kondenseringstrycket inte uppvisar några större fluktuationer.

Flödesbrytare – FShr

Av säkerhetsskäl bör du installera en flödesbrytare som skydd i det fall pumpen slutar att fungera. Om så är fallet kopplar regulatort bort hela återvinningskretsen.

Givare – Shr2, Shr3, Shr4 och Shr8 (Stw2/Sd)

Av säkerhetsskäl måste du installera alla givare:

Shr2: Regulatort måste känna till temperaturen hos den gas som skickas för kondensering.

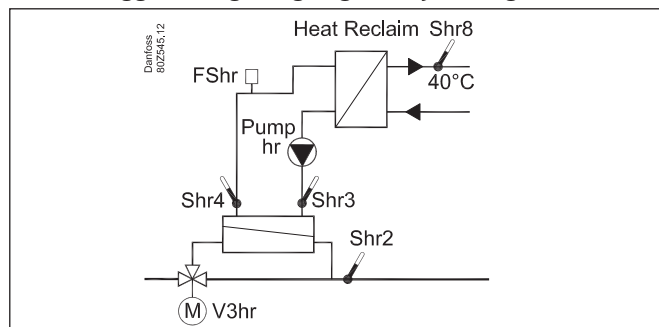
Shr3: Kallt inlopp till värmeväxlaren. Används för temperaturreglering.

Shr4: Varmt utlopp från värmeväxlaren. Används för temperaturreglering.

Shr8: Behållarens temperatur och dess förhållande till referensvärdet

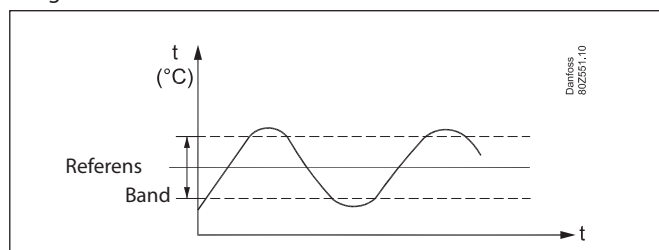
Stw2 eller Sd: Regleringen måste känna till temperaturen hos den gas som skickas in i värmeväxlaren.

1. Grundläggande reglering (ingen HP-justering)



Referens

Regleringen utförs för att åstadkomma en mottagartemperatur på exempelvis 40 °C. Värdet går att justera. En Shr8-temperaturgivare monteras i mottagaren, och temperaturen hålls inom ett spann kring det valda värdet.



Om temperaturen överstiger referensvärdet och halva spannet leds gasen utanför värmeväxlaren i stället.

Referensvärdet kan förskjutas variabelt med en extern signal på 0–10 V. 0 V innebär ingen förskjutning. 10 V innebär en förskjutning enligt det inställda värdet.

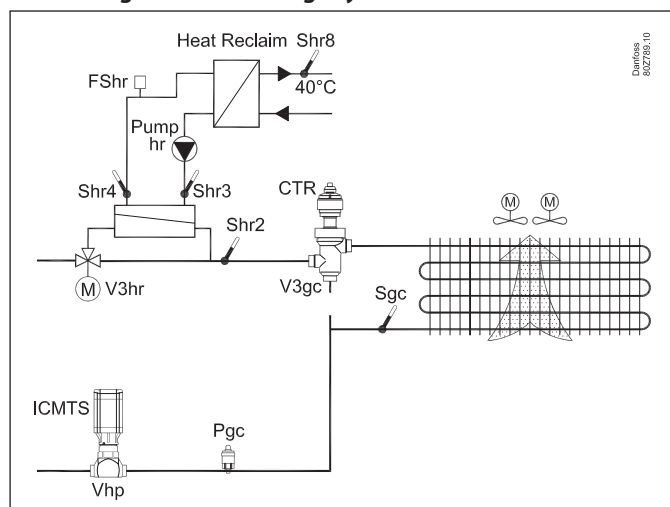
Reglering

Följande kan användas som regleringsgivare:

- Shr8
- Shr4
- Delta T via värmeväxlaren (Shr4-Shr3) på exempelvis 4 K, men Shr8 används fortfarande som referens.

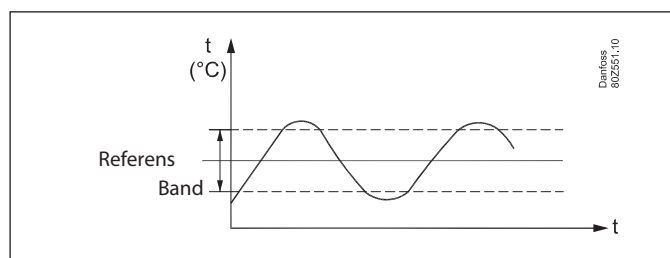
Pumpen kan regleras variabelt eller genom av-/påslagning. Vid Shr4- eller DeltaT-reglering måste den regleras variabelt. Vid variabel drift stannar pumpen om regleringen kräver en kapacitet som understiger den lägsta varvtalskapacitet som är vald för pumpen.

2. Justering av kondenseringsstrycket



Referens

Regleringen utförs för att åstadkomma en värmväxlar- eller behållartemperatur på exempelvis 40 °C. Värdet går att justera. En Shr-temperaturgivare monteras i behållaren, och temperaturen hålls inom ett spann kring det valda värdet.



Om temperaturen överstiger referensvärdet och halva spannet leds gasen runt värmväxlaren.

Referensvärdet kan förskjutas variabelt med en extern signal på 0–10 V. 0 V innebär ingen förskjutning. 10 V innebär en förskjutning enligt det inställda värdet.

Reglering

Följande kan användas som regleringsgivare:

- Shr8
- Shr4
- Delta T via värmväxlaren (Shr4-Shr3) på exempelvis 4 K, men Shr8 används fortfarande som termostatgivare.

Pumpen kan regleras variabelt eller genom av-/påslagning. Vid Shr4- eller DeltaT-reglering **måste** den regleras variabelt. Vid variabel drift stannar pumpen om regleringen kräver en kapacitet som understiger den lägsta varvtalskapacitet som är vald för pumpen.

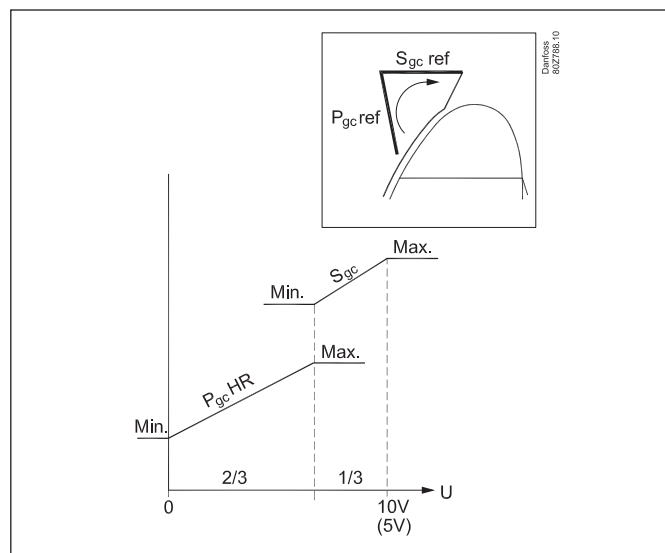
V3gc-ventilen ingår inte i den här regleringen. All gas leds via gaskylaren.

Öka kondenseringsstrycket och temperaturen

Om temperaturen ligger under referensvärdet och värmeåtervinning utförs kan kondenseringsstrycket och temperaturen höjas.

Trycket mäts med hjälp av Pgc-trycktransmittern och regulatorn vid Vhp-ventilen.

Hur mycket trycket och temperaturen ska höjas avgörs av en inställning i kombination med en analog spänningssignal. Signalen måste vara på 0–10 V eller 0–5 V.



När värmeåtervinning är aktiverad (med en digital signal), ökas gaskylarens tryck till "Pgc HR min".

Vid en 2/3 signal (exempelvis 6,6 V) kommer trycket att öka till inställningen "Pgc HR max".

Vid maxsignal (exempelvis 10 V) kommer Sgc-temperaturen att ökas till maximal nivå.

(Sgc min. beräknas av regulatorn baserat på behållarens angivna referenstryck.)

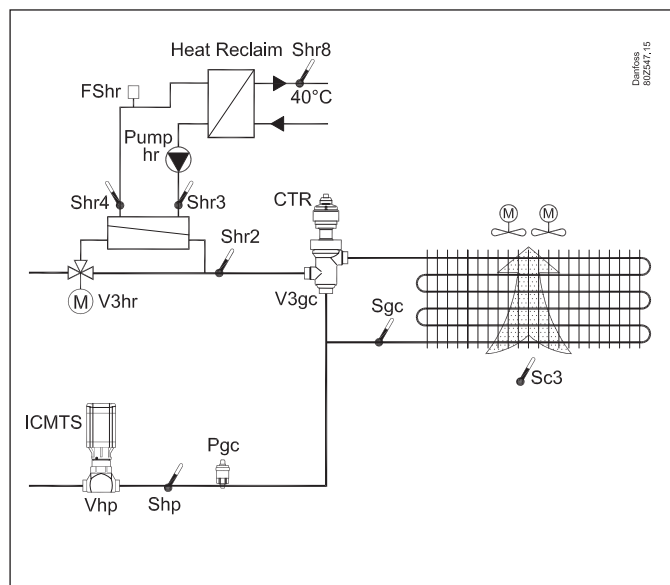
Upp till 5 signaler kan tas emot från externa regleringar. De kan alla öka trycket, och regulatorn använder den signal som kräver den största justeringen. Den använda signalen filtreras under en tidsperiod. Det går att ställa in periodlängden.

Reläutgång

Det går att reservera ett relä som aktiveras om den signal som tas emot överstiger 9,5 V (4,75 V) i mer än 10 minuter. Reläet ställs in i funktionen "Additional heat output" (Extra värmeutgång).

Kom ihåg isoleringsförstärkaren

Om signaler tas emot från olika regulatorer, exempelvis värmeåtervinning för någon av ingångarna, bör en galvaniskt isolerad modul monteras.

3. Justering och reglering av gaskylaren och pumpen (maximal värmeåtervinning)

Referens

Vid "Max heat recovery mode" (Läge för maximal värmeåtervinning) byggs regleringen helt på det externa värmebehovet (kundbegäran) från en analog ingång och en startsignal till en digital ingång. Observera att det inte finns någon aktiv termostatreglering i värmeåtervinningsläget. För att förhindra att systemet börjar koka stoppas värmeåtervinningen så snart någon av temperaturerna från Shr3, Shr4 eller Shr8 överstiger 95 °C.

Varvtalsreglering av pumpen

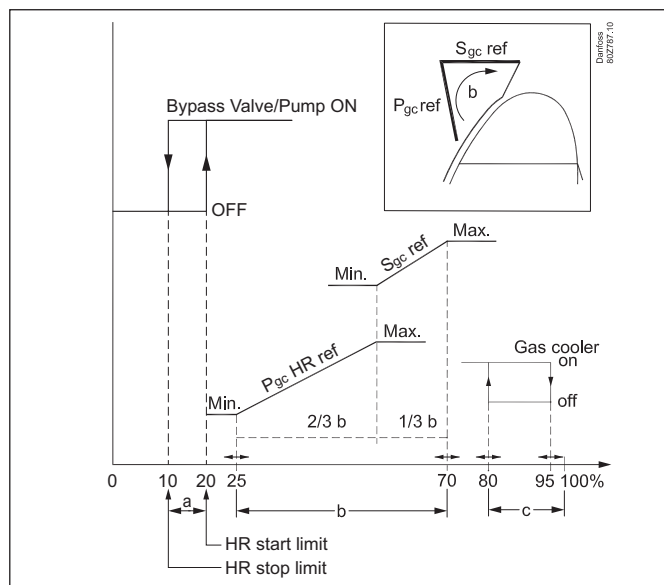
Ett av följande alternativ kan användas som regleringsgivare när pumpvarvtalet ska regleras:

- Shr8
 - Shr4
 - Delta T via värmeväxlaren (Shr4-Shr3) på t.ex. 4 K. (Med en delta T-regulator kan referensvärdet inte justeras med en extern signal.)
- Pumpens varvtal bestäms baserat på skillnaden mellan börvärdet och den faktiska temperaturen (som bestäms med en av ovanstående regleringsgivare). Om en pump med fast varvtal används startas/stoppas pumpen baserat på signalen om värmebehovet.

Öka kondenseringsstrycket

Upp till 5 signaler kan tas emot från externa värmeförbrukare. Regulatorn använder den signal som kräver den största kapaciteten. Den resulterande signalen filtreras under en tidsperiod. Filtringstiden kan justeras (värmeförbrukarfilter). En extern värmeregulator sänder en signal om värmebehov på 0–10 V (0–5 V) som sedan används för att starta följande funktioner och därigenom maximera värmeåtervinningen:

1. Signal på DI-ingången för värmeåtervinning tas emot (krävs för att aktivera funktionen) och referensvärdet för trycket Pgc ökas till "Pgc HR min."
2. Den externa spänningssignalen registreras (ju högre värde, desto större värmebehov). Signalen konverteras av regulatorn till 0–100 % effekt, vilket resulterar i följande:
 - a. PÅ/AV-reglering av pump och bypassventil V3hr
Pumpen godkänns för att starta när behovssignalen når "HR start limit" och bypassventilen V3hr öppnas för värmeåtervinning. Pumpen och ventilen stoppas vid "HR stop limit".


b. Höjning av tryck och temperatur

Trycket mäts med hjälp av Pgc-trycktransmittern och regleras med högtrycksventilen Vhp. Beroende på värmebehovet ökas tryckreferensen "Pgc HR ref" från "Pgc HR min" till "Pgc HR max". När maximalt referensvärde har uppnåtts ökas referensen för gaskylartemperaturen "Sgc ref" från "Sgc min" till "Sgc max". När gaskylarens referensvärde höjs leder detta till att fläktvarvtalet minskas. (Sgc min. beräknas av regulatorn baserat på behållarens angivna referenstryck.)

c1. Om V3gc modulerar: Regulatorn styr fläktarna och ventilen för att regleringen ska energioptimeras (det är bara tillåtet att förbigå gaskylaren när fläktarna står på 0 % och omvänt).

c2. Om V3gc är inställd som en PÅ/AV-ventil (se bilden) stoppas fläktarna och ventilen V3gc leder då gasen förbi gaskylaren.

Se beskrivningen om bypass av gaskylare i följande avsnitt, "Reglering av gstryck". Bilden "Status för värmeåtervinning" visar aktuell regleringsstatus.

Reläutgång (extra värmeutgång)

Det går att reservera ett relä som aktiveras om den signal som tas emot överstiger 9,5 V (4,75 V) i mer än 10 minuter. Reläet slås från när signalen är lägre än 9,3 V (4,65 V). Reläet ställs in i funktionen "Additional heat output" (Extra värmeutgång) och kan t.ex. användas för att starta en värmepumpsförångare.

Startvillkor

Följande villkor måste uppfyllas för att värmeåtervinningen ska kunna startas:

1. Externt värmebehov från den digitala ingången
2. Pumpregleringsläget är inställt på "Auto"
3. Minst en MT-kompressor måste ha varit igång i minst 2 minuter
4. "Sd MT" eller "Stw2" (om värmeåtervinning har aktiverats för tappvatten) måste vara högre än brinetemperaturen Shr3. Om "Control signal" = "S8" eller "S4" måste "Sd" vara högre än (Shr3 + 1 K)
Om "Control signal" = "Shr4 - Shr3" måste "Sd" vara högre än (Shr3 + Delta T)
5. Shr2 är högre än "TC HR max" (standard är 27 °C)
6. Alla givare är OK
7. Funktionen "Anti boiling" är inte aktiv

När alla villkor har uppfyllts utförs följande startsekvens:

1. Pumpen startas när värmebehovet är större än "HR start limit" (om den inte redan är igång)
2. Flödesbrytaren (om en sådan finns) rapporterar "Flow OK"
3. Bypassventilen ändrar läge och utsläppsgasen leds genom värmväxlaren

Stoppvillkor

Värmeåtervinningen stoppas om något av följande villkor uppfylls:

1. Den externa signalen om värmebehov på DI stoppas
2. Den analoga signalen om värmebehov faller under "HR stop limit"
3. "Pump control mode" är inställt på OFF
4. Den sista MT-kompressorn stannar
5. Utsläppstemperaturen "Sd MT" är lägre än temperaturen "Shr3"
6. "Shr2" är lägre än inställda mättade temperaturer för inställd gaskylartryckgräns "TC HR min" (standard är 27 °C)
7. Funktionen "Anti boiling" är aktiv
8. En eller flera relevanta givare är defekta

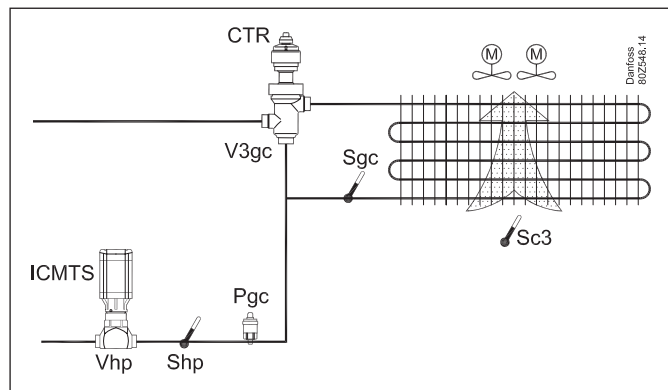
När ett av stoppvillkoren är aktivt kommer följande stoppsekvens att inledas:

1. 3-vägsventilen V3hr ändrar läge och gasen leds förbi
2. Pumpen fortsätter att köras i 240 sekunder för att avlägsna överskottsvärmen från värmväxlaren. Om en ny värmebegäran uppstår under dessa 240 sekunder fortsätter pumpen att gå.

Kretsar för reglering av CO₂-gastrycket

Applikation

Regulatorn reglerar trycket i gaskylaren (kondensator) så att systemet uppnår optimal effektivitet. Regulatorn optimerar alltid till ett subkritiskt tillstånd.



Trycket i gaskylaren styrs av Vhp-ventilen. I stället för en ICMTS-ventil kan en injektor eller CCMT-ventil med stegmotor användas. Regleringen måste ha ingångar från både en Pgc-trycktransmitter och en Sgc-temperaturgivare. Båda måste placeras i utflödet direkt efter gaskylaren. Om det går att leda gasen utanför gaskylaren **måste** en Shp-givare installeras. Om Shp-givaren skulle registrera en alltför hög temperatur leds gasen genom gaskylaren igen.

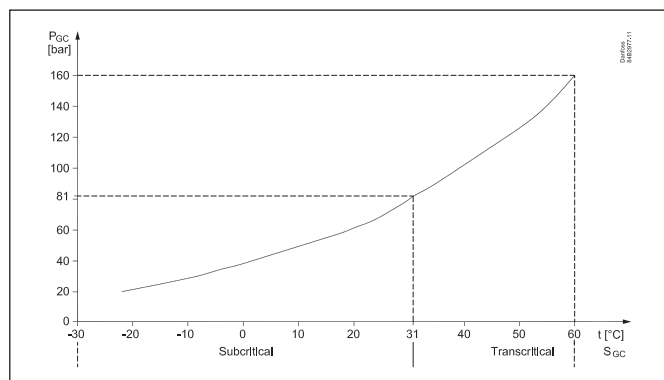
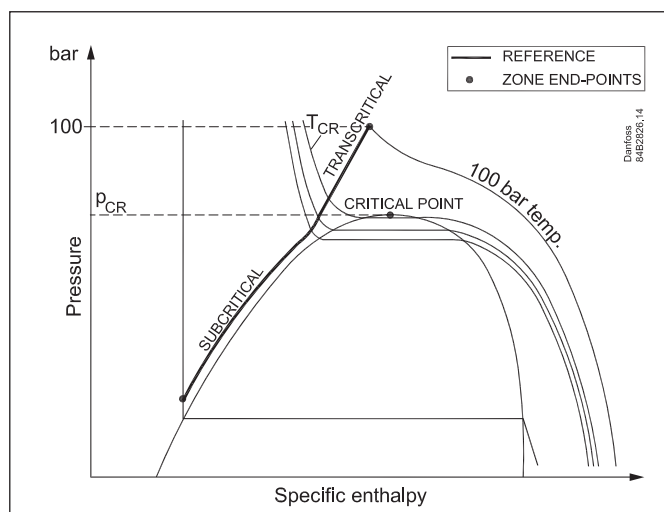
Ventilens öppningsgrad kan begränsas både vid stängningspunkten och den punkt där ventilen är vidöppen. Inställningarna OD Min. och OD Max. justeras i form av procentvärden av öppningsgraden och begränsar spänningssignalen för ventilen.

Vid användningar med mycket låga utomhustemperaturer används inställningen "OD Min." för att förebygga ackumulering av kall vätska i gaskylaren.

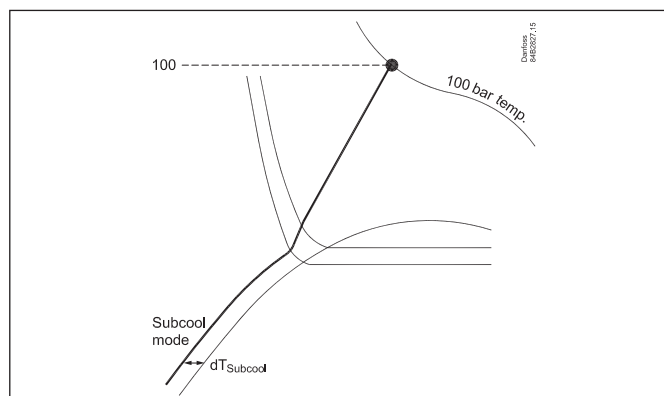
Maximal effektivitetsreglering

Vid normal drift utan överstyrning bibehåller regulatorn det optimala trycket i det transkritiska området.

Översikt



Referenskurva



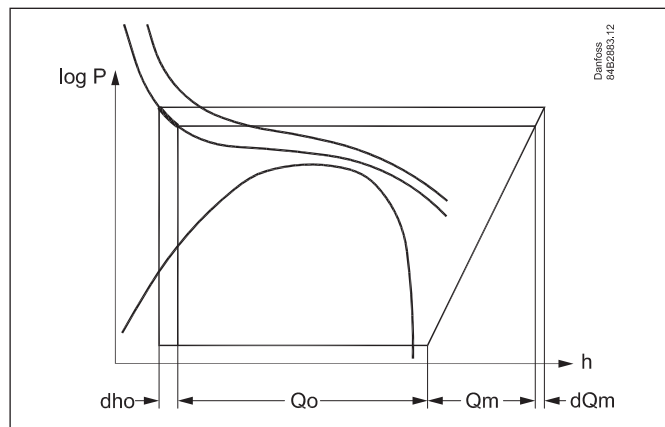
Regulatorn är förprogrammerad att följa den optimala effektivitet som anges i tryck-/entalpidiagrammet. Den högsta punkten ligger vid 100 bar och 39 °C. (Optimal teoretisk effektivitet uppnås därför där kurvan skär 100 bar och 39 °C. Du kan ändra skärningspunkten genom att ange ett värde som skiljer sig från standardvärdet.) Regleringen följer den angivna referenskurvan, men kommer aldrig att överstiga det högsta tillåtna tryckvärde som är angivet för gaskylaren. Det aktuella referensvärdet kan du läsa av på regulatorns översiktsskärm.

Underkylning

Det är också möjligt att ställa in underkylningen i det subkritiska området.

Extra kylkapacitet ("extra kompressor")

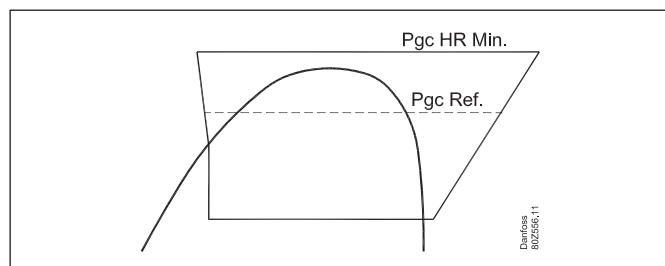
Denna funktion förbättrar systemets kylningskapacitet genom att trycket ökas i gaskylaren. Funktionen aktiveras när kompressorkapaciteten har varit 100 % i 5 minuter. Kylprestanda ökar till $Q_0 + dh_0$.



Funktionen ökar också belastningen på kompressormotorn då trycket ökar. Elförbrukningen ökar till $Q_m + dQ_m$.

Öka tryckreferensen med värmeåtervinningen

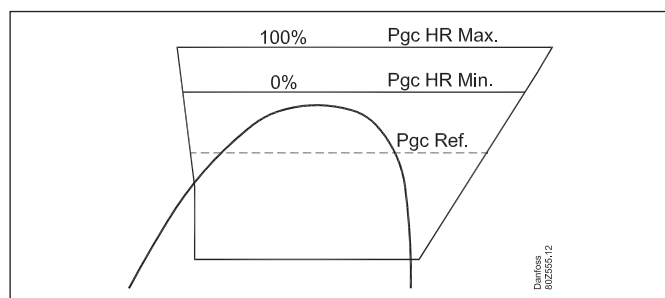
Denna funktion ökar gstrycksreferensvärdet till "Pgc HR Min." när den tar emot en signal.



Funktionen aktiveras av en signal från värmeåtervinningen.

Öka tryckreferensen med värmeåtervinningen, variabel referens

Denna funktion ökar gstrycksreferensen till värdet då den tar emot en signal.



Funktionen aktiveras av en signal från värmeåtervinningen.

- Från ON vid 0 %: Här ändras referensvärdet till "Pgc HR Min."
- Till ON vid 100 %: Här ökas referensvärdet ytterligare med hjälp till inställningen "Pgc HR Max."
- Mellan 0 och 100 % är referensvärdet variabelt.

Förbikoppling av gaskylare vid mycket låg temperatur

Om gastemperaturen är för låg måste gasen ledas utanför gaskylaren.

Du ställer in temperaturgränserna under funktionen "**Bypass low limit-Shp**". När funktionen är aktiv mäts gastemperaturen av Shp-givaren. När givaren registrerar ett värde som överstiger det angivna värdet med 5 K växlar den tillbaka igen så att gasen leds genom gaskylaren.

Normalt regleras temperaturen först av fläktstyrningen, och fläktarna stannar när temperaturen blir för låg. Sedan håller ventilen temperaturen över önskad temperatur.

Med en modulerande bypassventil kan inställningarna för minsta och största öppningsgrad anges som öppningsgrad i procentvärde och definierar ventilens driftområde. "OD Min." (Minsta öppningsgrad) säkerställer ett minimiflöde i bypassröret.

Vid bypassventil på/av

Om gaskylaren förbikopplas av regulatören på grund av värmeåtervinning kommer en timer att starta då systemet återgår till gaskylardrift. Timern innebär att regleringen fortsätter i gaskylarläge under "Bypass min off time" fram till dess att fränkoppling blir tillåten igen.

Varning!

Kom ihåg att regulatören styr gstrycket. Om regleringen stoppas av den interna eller externa huvudbrytaren stoppas även denna reglering.

Om kompressorerna stoppas via funktionen "External compressor stop" kommer regleringen av gstrycket att fortsätta.

Ejektorkontroll

Princip

Ejektoreffekten erhålls när massflödet från gaskylaren trycks genom ett munstycksrör och därefter pressar gasen/vätskan från MT-delen in i en blandningskammare. Blandningen levereras till behållaren.

Multiejektor

Multiejektorn finns i flera versioner där munstycksröret, sugledningen och blandningskammaren är optimerade för: **"High pressure lift"** (HP) — en ejektor som kan lyfta lite mindre massflöde men höja trycket mer.

"Low Pressure lift" (LP) — en ejektor som kan lyfta mer massflöde men sänka trycket mindre.

"Liquid Ejector" (LE) — en ejektor avsedd att lyfta vätska under lågtrycksförhållanden i en gaskylare.

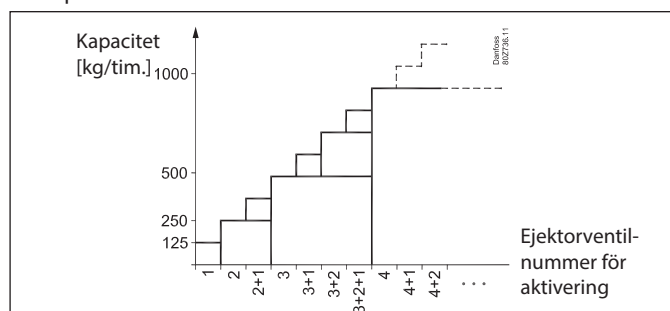
Ejektorererna är en vital del av strategin för gaskylarens tryckreglering. Lämplig ejektortyp avgörs av ejektorns omfång. Beroende på systemets utformning ser prioriteringen olika ut:

1. Lämplig ejektortyp så länge nödvändig ejektorkapacitet är tillgänglig
2. Ej rekommenderad ejektortyp
3. Högtrycksventil när ingen mer ejektorkapacitet finns att tillgå.

Ejektorblocken består av upp till flera fasta ejektorer med olika kapacitetsstorlekar. Storlekarna är binära med avseende för de fyra minsta och cykliska för de största. Ejektorerna aktiveras i ett binärt mönster för att uppnå önskad kapacitet.

- För "High pressure lift" (HP) kan de till exempel vara på: 125, 250, 500, 1 000, 1 000 och 1 000 kg/tim.
- För "vätskelyft" kan de till exempel vara på: 200, 400 eller 200+400 eller 400+400 kg/tim.
- Blocket kan också bestå av en kombination av gas- och vätskeejektorer, med en eller flera ejektorventiler.

Exempel



Här visas början på en reglering med "högtryckslyft" med fyra ejektorventiler. Den totala kapaciteten kan styras upp till ungefär 1 875 kg/tim.

Om en HP-ejektor med 6 ejektorventiler används kan den hantera upp till 3 875 kg/tim. Ejektorsteg 4, 5 och 6 är av samma storlek (1 000 kg/tim.) och körs i tur och ordning så att antalet cykler blir detsamma. Regleringsstrategin är densamma för LP-ejektorer, men massflödeskapaciteten blir ungefär hälften jämfört med HP-ejektorer.

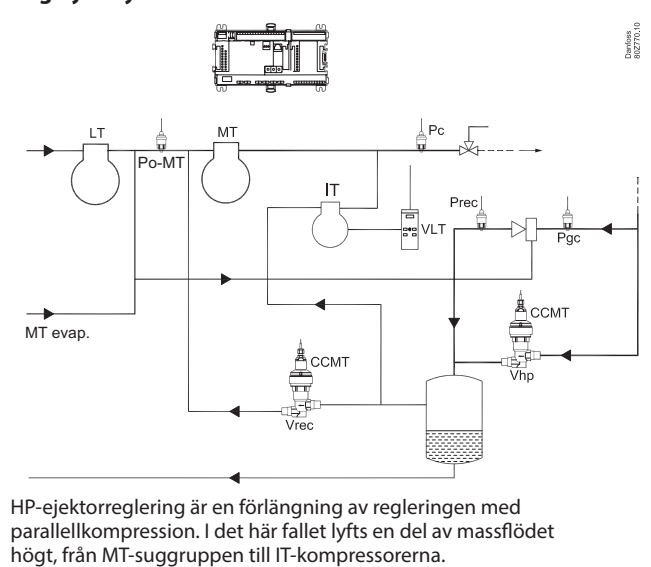
Krav

De fyra minsta ejektorventilerna, som slås på/av oftare än de större ejektorventilerna, **måste styras av styrenhetens halvledarreläer**. De mekaniska reläerna klarar inte av så här många kopplingar.

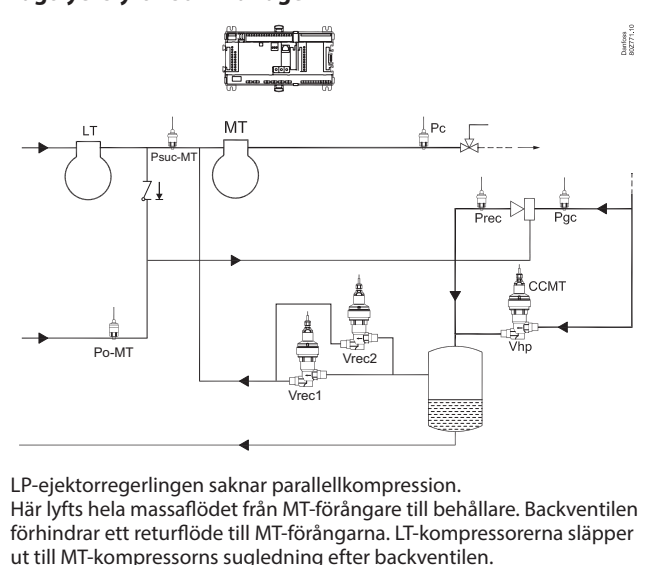
Reglering

Kontrollen styrs av en signal från trycktransmittern Pgc. Den neutrala zonen ligger runt referensvärdet. Styrenheten slår på och av ejektorerna när trycket har passerat halva den neutrala zonen.

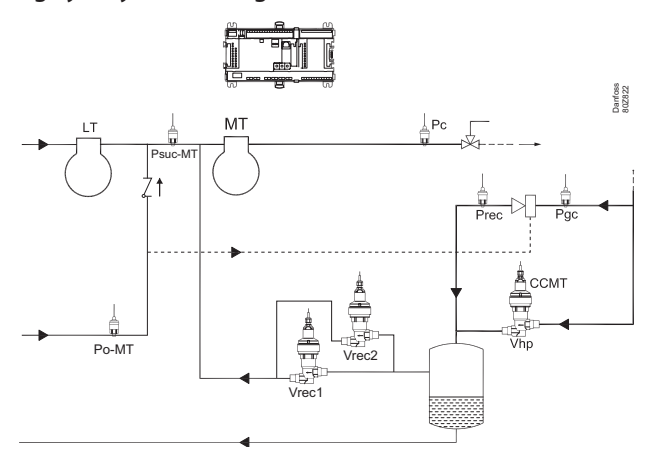
Högtryckslyft

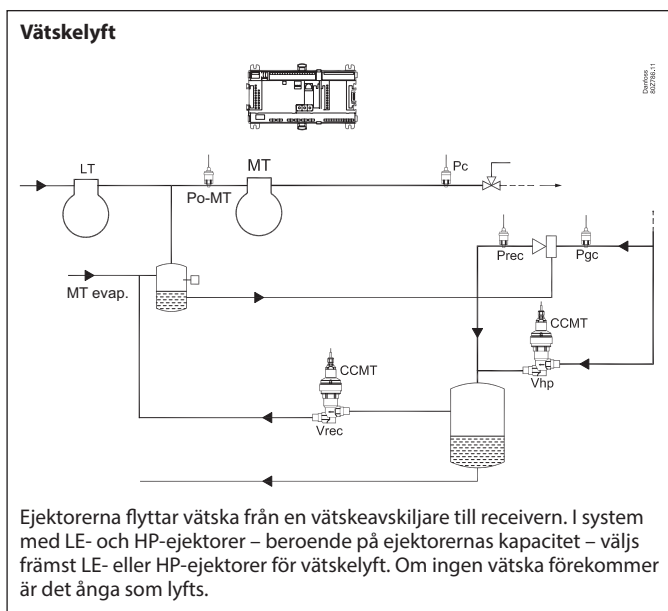


Lågtryckslyft – sommarläge



Lågtryckslyft – vinterläge





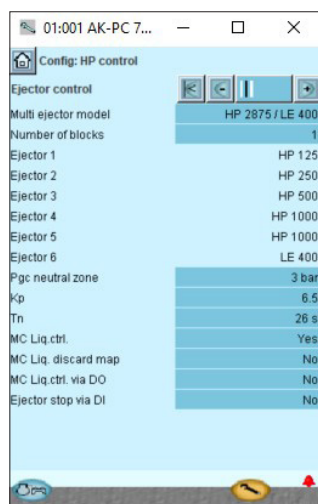
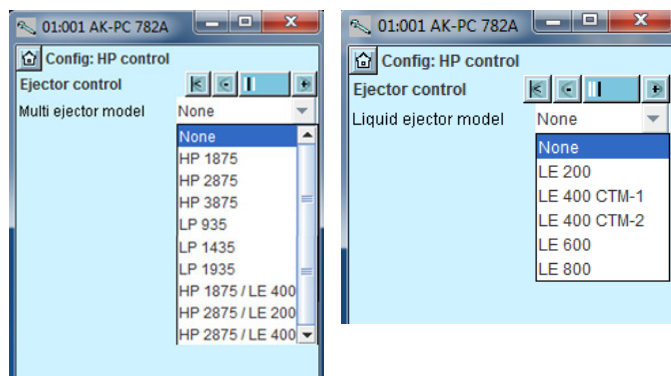
Regleringen för HP- och LP-ejektorsystem visas med Vhp-ventilen monterad parallellt med ejektörerna. Om ejektorkapaciteterna klarar av att hantera det totala massflödet för gaskylaren (upp till 4 ejektorblock kan monteras parallellt) behövs ingen Vhp-ventil. Regulatorn måste dock ha samma inställningar och utgångssignal som finns när en ventil finns där.

I system med adaptiv vätskereglning (ALC) måste en ackumulator monteras i sugledningen. Ejektorerna flyttar vätska från vätskeavskiljaren till behållaren. Om ejektorn inte kan förflytta tillräckligt mycket vätska kommer vätskenivån att stiga. Det finns därför risk för att kompressorn havererar. Regulatorn måste ta emot en signal för vätskenivån i vätskeavskiljaren. Om vätskenivån blir för hög eller om ejektorerna inte klarar applikationskraven kan regulatorn sända en signal genom datakommunikation och även aktivera ett relä.

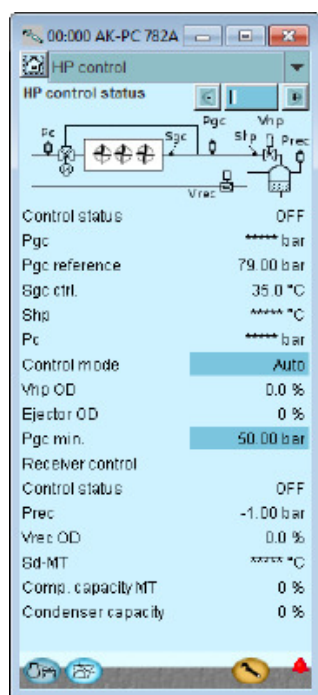
Förångarstyrningen måste ta emot signalen vid en för hög vätskenivå, endera via signalkablar eller datakommunikation (Om informationen mottas via datakommunikation måste systemenheten användas för att vidarebefordra signalen.) När förångarstyrningen tar emot signalen kommer den att ändra överhettningsregleringen från "liquid flow allowed" (Vätskeflöde tillåtet) till torrexpansion.

Inställningar

Den här inställningen görs på sidan 2 av "HP Control"



Avläsningar från översiktsdisplayen



← Öppningsgrad för definierade ejektorventiler.

Ejektorns typ och storlek

De första 6 är gasejektorer för högtryckslyft. Efter dessa följer kombinationer av gas- och vätskeejektorer som finns monterade i samma block. En kombinerad gas-/vätskeställning är endast möjlig när ejektorerna är monterade i samma block.

Om enheten har ett separat vätskeblock måste gasblocket väljas som enbart gas. Vätskeblocket måste då ställas in separat så som nästföljande bild visar.

Antal block

Om mer än ett block väljs kommer den elektriska anslutningen till en ejektor att utföras på olika sätt.

Gas: här är en utgång reserverad för varje ejektorventil i block 1. Om det finns fler block måste de efterföljande blocken anslutas parallellt med det första.

Vätska: här är en utgång reserverad för varje ejektorventil oavsett antal block och oavsett om det är ett kombinerat block för gas/vätska. Varje vätskeejektorventil har en egen anslutning, vilket alltså innebär att vätskeejektorventilerna inte får parallellkopplas.

MC Liq. ctrl.

Den här funktionen aktiveras om förångarstyrningen tillåter drift med "MC Liq. ctrl.". Om den är aktiverad måste AK-PC 782A få en nivåsignal från vätskeavskiljaren. Ejektorstyrningen kommer då att utgå från denna signal och ignorera "MC Liq. ctrl." om nivån i vätskeavskiljaren blir för hög. Ejektorregleringen kommer också att annullera "MC Liq. ctrl." om tryckförhållandena runt ejektorn avviker från förväntade värden. Det innebär i så fall att ejektorerna inte klarar av vätskeförflyttningen.

MC Liq ctrl. via DO

Om den här funktionen är aktiverad reserveras en reläutgång. Utgången aktiveras när ejektorstyrningen kan signalera att drift är tillåten med "MC Liq. ctrl." och inaktiveras om "MC Liq. ctrl." måste stoppas.

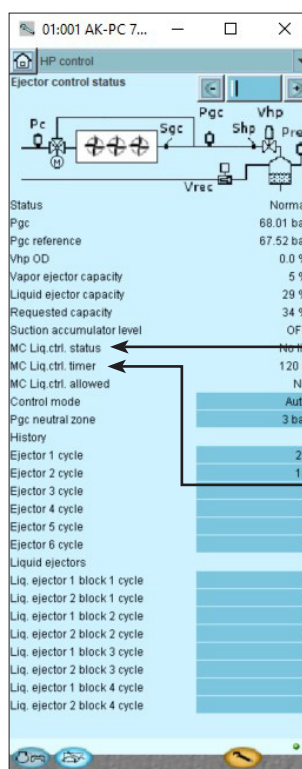
När förångarstyrningen tar emot signalen "MC Liq. ctrl." ändras överhettningsregleringen till torr expansion.

MC. Liq. discard map

För "MC Liq. ctrl." används bara högnivåbrytare och timer.

Ejector stop via DI

Om du vill använda en extern kontaktfunktion som kan stoppa ejektorfunktionen bör den läggas till här.



MC liq. ctrl status description:

Main Switch Off:

Huvudbrytaren är avstängd på regulatorn.

High Level:

Nivån i vätskeavskiljaren är för hög.

No lift:

Inga ejektorer körs inom sitt användningsområde.

No Ej.Cap:

Ejektorena är avstängda och kan därför inte tillhandahålla ett tillräckligt flöde.

Timer:

Regulatorn minskar vätskenivån i vätskeavskiljaren innan "MC liquid control" blir tillåten.

Permitted:

Timern har löpt ut och ejektorerna klarar av att hantera aktiv ALC.

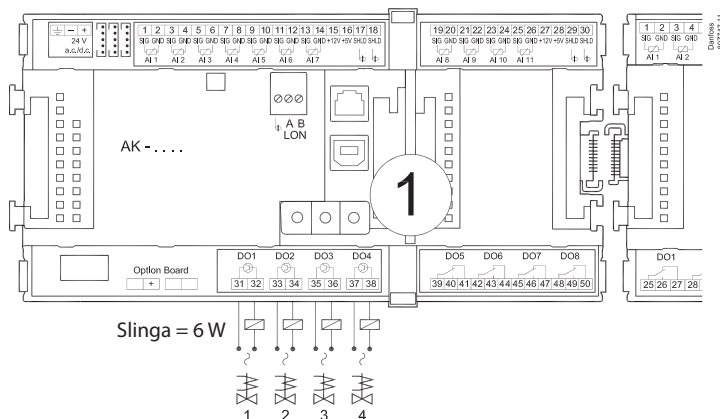
Timern visar återstående tid innan "MC Liquid Control" frigörs igen efter att den stoppats, t.ex. på grund av signalen "No ej. cap", på grund av att ejektorerna befinner sig utanför sitt användningsområde eller på grund av att vätskenivåbrytaren har upptäckt att avskiljaren är full.

En ejektorventil bör inte frånkopplas mer än en gång i minuten under i genomsnitt 24 timmar.

Om ändringen är mer frekvent bör regleringsparametrarna Pgc neutral zon, Kp och Tn ändras. Värdena i fälten är totala värden sedan senaste återställning.

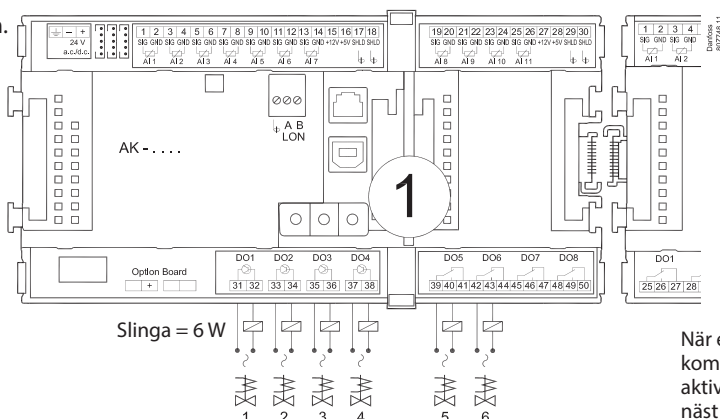
Rekommenderade anslutningar

4 steg



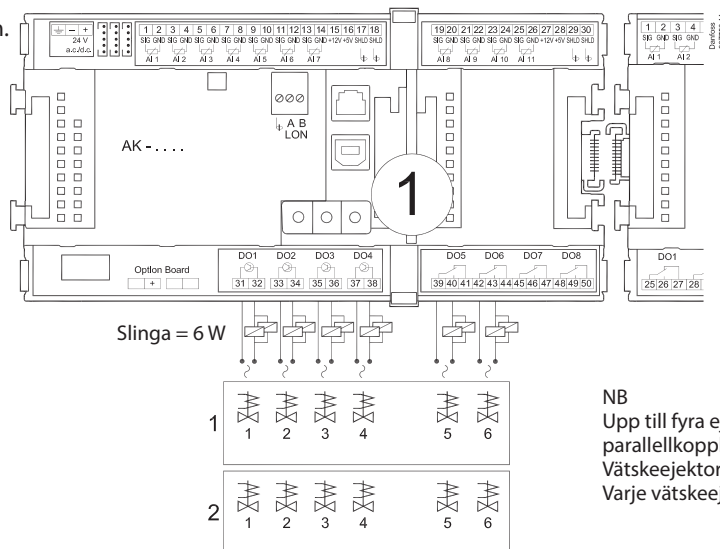
Ejektor	HP
	kg/t
1	125
2	250
3	500
4	1 000
5	1 000
6	1 000

6 steg, 3 875 kg/tim.



När ejektorer av samma storlek måste kopplas ihop kommer den med den kortaste kopplingstiden att aktiveras först. Den åtföljs av ejektorn med den näst kortaste kopplingstiden och så vidare.

6 steg, 7 750 kg/tim.



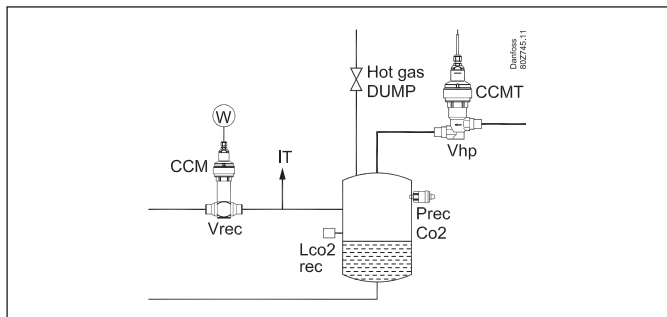
NB
Upp till fyra ejektorer av samma storlek kan parallellkopplas till samma halvledarrelä. Vätskeejektorer parallellkopplas inte. Varje vätskeejektor har ett eget utlopp.

Larmtext

Inställningar	Prioritet (fabrik)	Larmtexter på engelska	Beskrivning
Ejektor			
-	Hög	Nödsituation ejektor	Ingen signal från Pgc. Ejektorventilernas öppningsgrad tvångsstyrs till en genomsnittlig registrerad öppningsgrad.
-	Hög	Manuell ejektorstyrning	Ejektorstyrningen har stoppats manuellt

Behållarreglering

Behållartrycket kan regleras så att det hålls vid önskat referensvärde. För detta krävs det att du installerar en Vrec-behållareventil (t.ex. av CCM-typ) och en trycktransmitter. Styrningen kan göras via två parallellventiler.



Regleringsmetod

Tryckreglering kan utföras med en av följande två definitioner:

- Fast börvärde
- Förskjutning av börvärdet med en extern signal
- Optimering, där IT-kretsen upprätthåller trycket på den mest energieffektiva nivån
- Delta P, där referensen är en tryckskillnad mellan receivern och Po på MT-kretsen

P-band

Det finns två säkerhetsfunktioner för mottagaren.

De är endast tillgängliga för gaskyld reglering.

Ett P-band måste anges för reglering av funktionen, men båda ändpunkterna är förinställda på noll vilket innebär att funktionen är inaktiv.

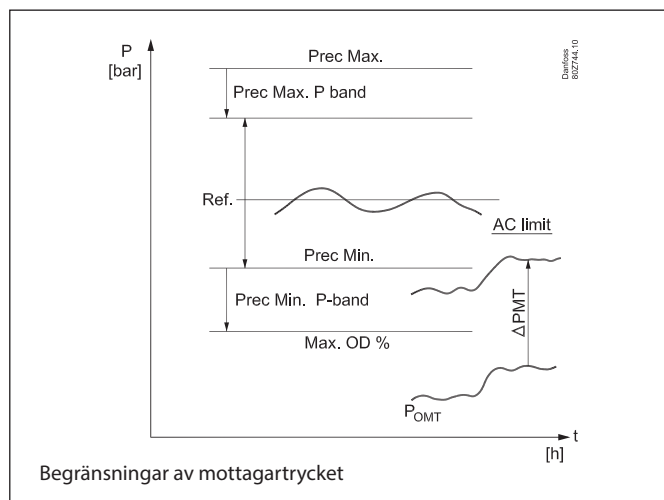
Övre gräns för behållartryck

Ställ in ett maximalt behållartryck som vanligtvis är det högsta behållartrycket. Om styrenheten upptäcker att behållartrycket blir för högt inaktiveras kompressorerna enligt beskrivningen i avsnittet om säkerhetsfunktioner.

Min.gräns mottagartryck

Ett minsta behållartryck kan ställas in.

När sugtrycket för MT ökas (t.ex. genom Po-optimering), är det nödvändigt att upprätthålla ett visst differentialtryck så att kylaggregaten kan fortsätta att vara reglerade. Inställningen "Min. delta P MT" kommer att säkerställa det nödvändiga behållartrycket.



Obs!

PI-regleringen av behållartrycket måste ha tillräckligt utrymme för att arbeta utan begränsningar.

Detta betyder att det måste finnas tillräckligt mycket utrymme för PI-regleringen att röra sig kring referenstrycket, dvs. minst 2–3 bar – både under och över referensvärdet.

Värdet är i högsta grad beroende av finjusteringen av PI-regleringen och systemets dynamiska egenskaper.

Ett exempel är en installation med 40 bars tryck där behållarens referenstryck är 35 bar. Här kan systemet störa normal regleringsfunktion eftersom den övre gränsen för trycket är absolut.

Hetgasavlastning

Regulatorn har en funktion som kan slå på hetgasen till behållaren om trycket blir lägre än det inställda värdet. Hetgasen stängs av igen när trycket överskrider skillnaden.

Stoppa kompressorer

Om MT-kompressorerna stoppas med funktionen "External compressor stop" ställs referensen för behållaren in på "Max. receiver pressure" minus P-bandet.

Om IT-kompressorer används kommer de att fortsätta gå, och referensen för behållarstyrningen ställs in på Max. minus P-bandet.

Luftkonditionering

Om drift med luftkonditionering har valts ska en ingångssignal aktiveras i I/O-konfigurationen.

När en signal mottas vid denna ingång kommer regulatorn att växla till AC-drift. Under AC-drift kommer referensen för behållartrycket att hållas under det konfigurerade gränsvärdet.

När signalen återigen stoppas kommer en högre behållarreferens att tillåtas igen.

Parallellkompression

Princip

På transkritiska system som monterats i något varmare miljöer än normalt förbättras värmefaktorn märkbart genom användning av parallellkompression.

En eller flera kompressorer hjälper till att bibehålla behållartrycket under varmare perioder när utomhustemperaturen stiger – främst under sommarmånaderna.

Parallellkompressionen (mellantemperatur, "IT") regleras av IT-suggruppen. Den får signaler från två trycktransmittorer och startar kompressorn vid behov så att behållartrycket bevaras på önskad nivå.

Kompressoreffekten är reglerbar och regleringen ger ifrån sig en 0–10 V-signal som påvisar önskad effekt.

IT-referens:

Fixed SP

IT-regulatorn följer börvärdet för receiveern som ställts in i "config: receiver control".

Ext. Offset

Har samma referens som ett fast börvärde men kan förskjutas av en analog insignal med upp till "Max ext. offset".

IT Optimize

Ställer in referensen för optimering av COP med IT-kompressorer – den optimala referensen ändras om ejektorer installeras. Den flytande referensen kan begränsas med "P-IT min reference" och "P-IT max reference".

Delta P

IT-referensen är inställd på Delta P över MT-tryckreferensen. Delta P ställs in i "Min delta P MT" i "config: receiver control".

AC Prec Limits

När "AC Prec Limits" har ställts in på "Yes" (Ja) är IT-referensen begränsad till "Max AC temperature" när DI "AC limit" är aktiverad".

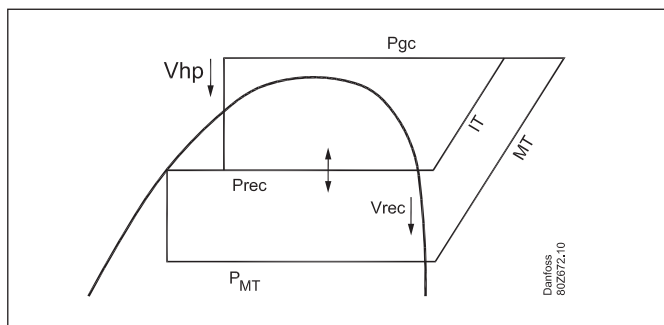
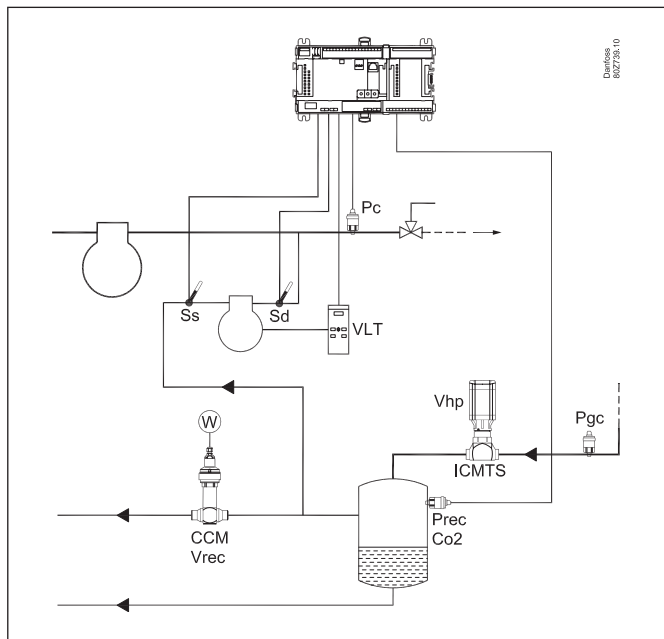
Funktionen aktiveras av IT-regulatorn som regelbundet registrerar Vrec-ventilens öppningsgrad. När den lågpasfilterade öppningsgraden är större än "IT Comp. Start" kommer IT-kompressorn att starta.

Status för överkopplingskriterierna visas i "IT-Start switch". Denna når 100 % när Vrec-ventilen har öppnats tillräckligt mycket för att växla över till IT-reglering. Regulatorn varvtalsreglerar då IT-kompressorn så att trycket i receiveern hålls på önskad nivå. När IT-kompressorn startar stängs Vrec-ventilen genom att referensen för behållartrycket ökar till max. minus P-bandet. När kapacitetskravet för IT minskar och behållartrycket når Prec. Min kommer kompressorn att stoppas och tryckregleringen att övertas av Vrec-ventilen.

Parametern "IT comp delay filter" anger den tid ventilen kommer att fortsätta att reglera innan kompressorn tar över.

Parametern "IT end delay" anger den tid IT-kompressorn måste vara stoppad innan regleringen överförs till ventilen. Ett högt värde ökar drifttimmarna för IT-kompressorn.

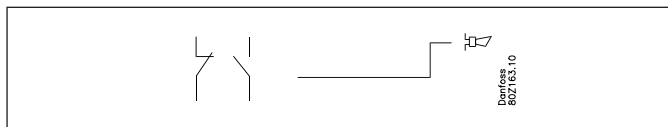
Övergång till IT-reglering kräver också "Sgc" och "Sgc reference" är högre än "IT Comp. Sgc Min".



Allmänna övervakningsfunktioner

Allmänna larmringångar (10 enheter)

En ingång kan användas för övervakning av en extern signal.

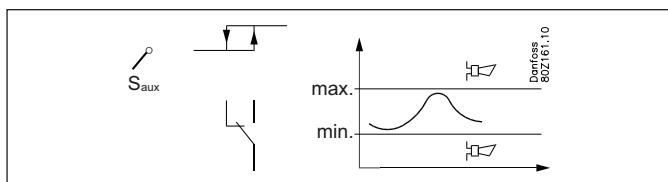


Den individuella signalen kan anpassas till relevant användning eftersom det är möjligt att ge larmfunktionen ett namn och valfri larmtext.

En tidsfördröjning kan ställas in för larmet

Allmänna termostatfunktioner (5 enheter)

Funktionen kan användas fritt för larmövervakning av anläggningens temperaturer eller för PÅ/AV-termostatreglering. Ett exempel kan vara termostatreglering av fläkten i kompressorenheten.



Termostaten kan antingen använda en av givarna som används av regleringen (Ss, Sd, Sc3) eller en oberoende givare (Saux1, Saux2, Saux3, Saux4).

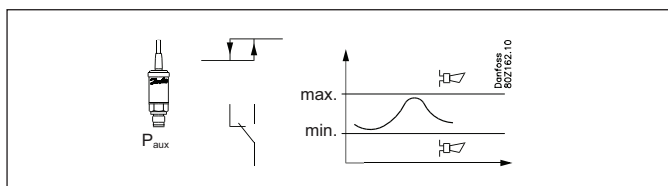
Till- och frånslagsgränser ställs in för termostaten. Koppling av termostats utgång baseras på den faktiska givartemperaturen. Larmgränser kan ställas in för låg och hög temperatur, inklusive separata larmfördröjningar.

Den individuella termostatfunktionen kan anpassas till relevant applikation eftersom du kan ge termostaten ett namn och valfri larmtext.

Allmänna tryckregleringsfunktioner (5 enheter)

(Om behållartrycket regleras används en av de fem enheterna för denna funktion. Det innebär också att det finns fyra allmänna tryckbrytare.)

Funktionen kan användas fritt för larmövervakning av anläggningens tryck eller för PÅ/AV-tryckreglering.



Tryckregleringen kan antingen använda en av givarna som används av regulatorfunktionen (Po, Pc) eller en oberoende givare (Paux1, Paux2, Paux3).

Till- och frånslagsgränser ställs in för tryckregleringen. Koppling av tryckregulatorns utgång baseras på det faktiska trycket. Larmgränser kan ställas in för lågt och högt tryck, inklusive separata larmfördröjningar.

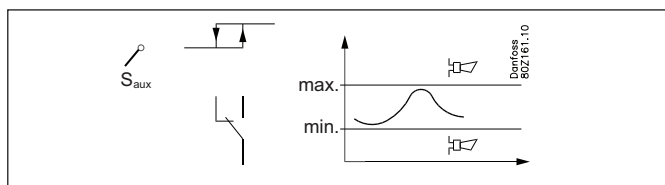
Den individuella tryckregleringsfunktionen kan anpassas till relevant applikation eftersom du kan ge tryckregulatorn ett namn och valfri larmtext.

Allmän spänningsingång med underordnat relä (5 enheter)

5 allmänna spänningsingångar kan övervakas för olika spänningsmätningar av installationen. Exempel på det är övervakning av en detektor för läckor, fuktmätning och nivåsignal – alla med underordnade larmfunktioner. Spänningsingångar kan användas för att övervaka spänningsimpulser (0–5 V, 1–5 V, 2–10 V eller 0–10 V). Vid behov kan även 0–20 mA eller 4–20 mA användas om ett externt motstånd placeras på inloppet för att justera signalen till spänningen. En reläutgång kan anslutas till övervakningen så att det går att styra externa enheter.

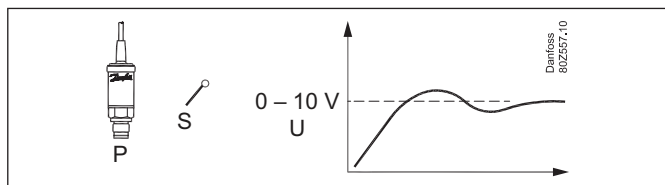
För varje ingång kan följande ställas in/ avläsas:

- Fritt definierbara namn
- Val av signaltyp (0–5 V, 1–5 V, 2–10 V eller 0–10 V) eller annan signal
- Skalning av avläsning så att det motsvarar mätenheten
- Hög och låg larmgräns inklusive fördröjningstider
- Fritt definierbara larmtexter
- Anslut en reläutgång med till- och frånslagsgränser samt fördröjningstider



Allmänna PI-funktioner (6 enheter)

PI-regleringsfunktionen kan användas fritt för att reglera andra funktioner, eller också för att skicka driftstatussignaler till regulatorn. Till exempel kan den användas för av/på-reglering av värmeåtervinningsfunktionen.



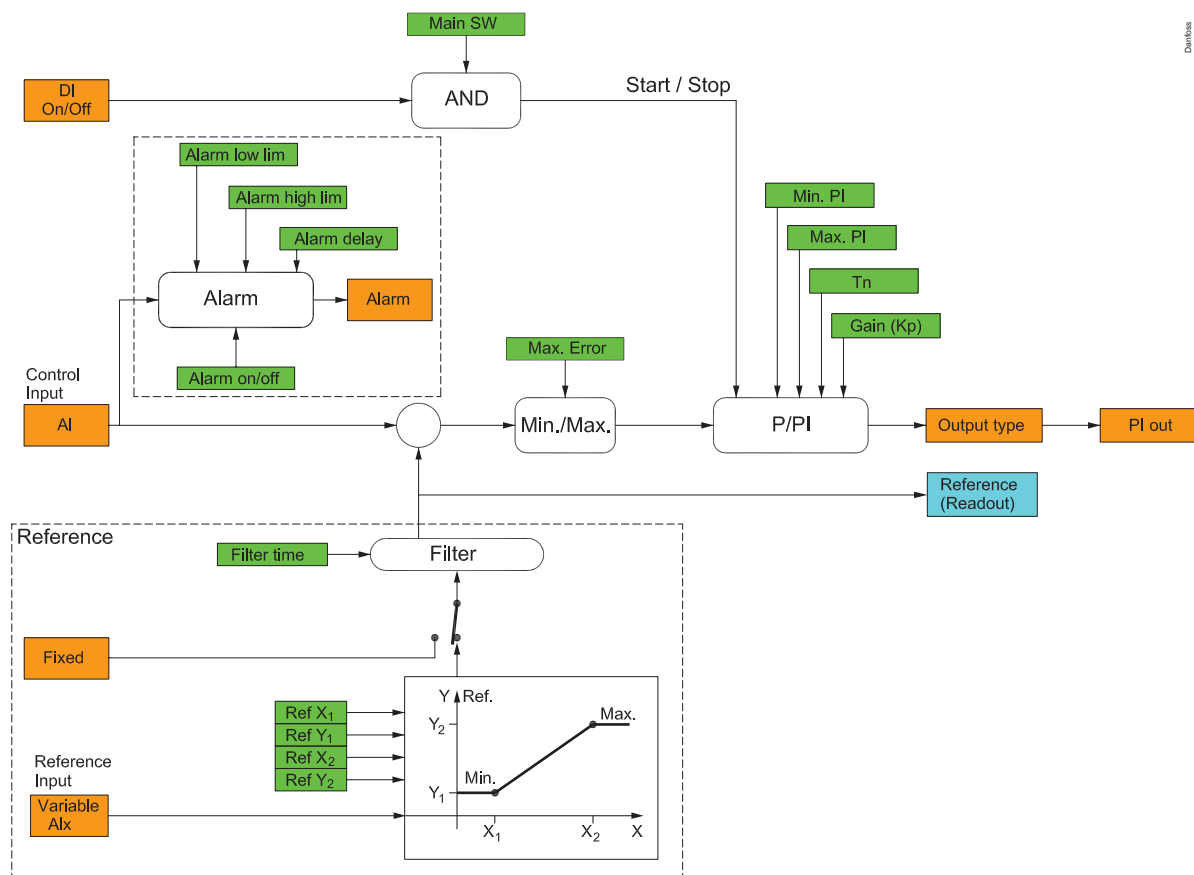
Signaler kan tas emot från bl.a.:

- Temperaturgivare
 - Trycktransmitter
 - Mättnadstemperaturer
 - Spänningssignal
 - interna signaler som Tc, Pc, Ss och Sd
- Signalerna visas på nästa sida.

Signaler kan skickas till följande:

- Spänningssignal
- ventiler med stegmotor
- PWM-signaler (pulsbreddsmodulerade signaler) för AKV-ventilen

PI-funktionen illustreras på nästa sida.



Allmänt

Signal- och inställningsvärdena konverteras och justeras som en procentsats av signalvärdet.

Om processen är långsam gör det vanligtvis inte så mycket om P-delen och I-delen inte är exakt inställda. Om processen däremot är snabb måste inställningarna göras mer noggrant.

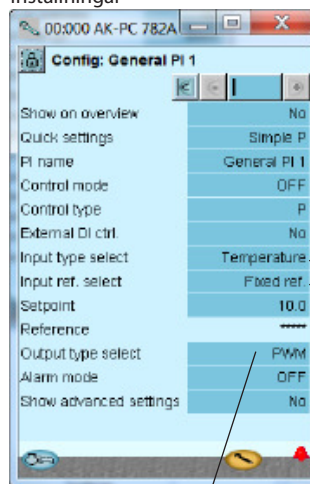
Till exempel kan följande ingå i en allmän balansering:

- Att kontrollera inställningarnas övre och nedre gränser
- Att öka integreringstiden så att den hålls separat från balanseringen
- Att minska Kp till en början
- Att starta processen
- Att justera Kp tills processen börjar fluktueras och sedan fortsätter att fluktueras konstant
- Att justera Kp till halva värdet
- Att justera ned Tn tills processen börjar att fluktueras igen
- Att justera Tn till dubbla värdet

förberedda exempel

- 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

Inställningar



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-LT
Sc3	SH-IT
Sgc	Comp. capacity MT
Shp	Comp. capacity LT
Stw8	Comp. capacity IT
Shr4	D11-Alarm
Shr8	D12-Alarm
Saux 1	D13-Alarm
Saux 2	D14-Alarm
Saux 3	D15-Alarm
Po-LT	D16-Alarm
Po-MT	D17-Alarm
Pgc	D18-Alarm
Prec	D19-Alarm
Psuc-MT	D110-Alarm
	DI input

PWM
Stepper
Voltage

Ytterligare information:
Bruksanvisning. Litteraturnummer RA8AK.

Diverse

Matningsspänning

Om spänningen till AK-PC 782A eller stegmotorventilerna bryts kan systemet inte längre regleras. Vi rekommenderar att en reservströmförsörjning (UPS) installeras, åtminstone för ventildrivningen för att se till att ventilen stängs som den ska. Ett larm kan endast sändas ut om även basmodulen är ansluten till en UPS. För fjärrövervakning måste en reläutgång på UPS-enheten anslutas till en dedikerad digital ingång på regulatort. Detta är en renodlad övervakningsfunktion som inte ger tillgång till någon ytterligare regleringsfunktion.

Huvudbrytare

Huvudbrytaren används för att stoppa och starta regleringsfunktionen.

Omkopplaren har två lägen:

- Normalt regleringsläge (inställning = PÅ)
- Reglering stoppad (inställning = AV)

Det går också att använda en digital ingång som extern huvudbrytare.

Om omkopplaren eller den externa huvudbrytaren är i läge AV inaktiveras alla regulatorfunktioner och ett larm aktiveras för att uppmärksamma problemet (alla andra larm upphör).

Extern brytare för stopp av kompressorer

Brytaren stoppar kompressorerna, men alla övriga funktioner regleras även i fortsättningen.

Köldmedium

Endast för CO₂.

Givarfel

Om det saknas en signal från anslutna temperaturgivare eller en trycktransmitter aktiveras ett larm.

- När ett P0-fel inträffar, fortsätter regleringen med 50 % tillslagseffekt vid drift på dagen och 25 % tillslagseffekt vid drift på natten – men som minst ett steg.
- Vid Pc-fel kommer 100 % kondensatoreffekt att slås till, men kompressorregleringen förblir normal.
- Vid Prec-fel fortsätter regleringen med det genomsnittliga Vrec OD-värdet som registrerats under de senaste sex timmarna. Öppningsgraden justeras sedan enligt MT-kapaciteten.
- När det uppstår fel på Sd-givaren kommer säkerhetsövervakningen av temperaturen på utsläppsgasen att avbrytas.
- När det uppstår fel på Sd-givaren kommer säkerhetsövervakningen av överhettningen i sugledningen att avbrytas.
- När det är fel på utomhustemperaturgivaren Sc3 kan ingen reglering baserat på referensen för variabelt kondenseringsstryck göras. Istället använder du PC ref. min. värde som referens.
- Vid fel på Sgc-givaren utförs fler justeringar med hjälp av Shp-signalen.

Obs! En felaktig givare måste vara korrekt i 10 minuter innan givarlarmet inaktiveras.

Säkerhetssignaler vid urkoppling

Om kompressorn, kondenseringsfläkten eller frekvensomformaren oväntat slås från kan det leda till oväntade temperaturhöjningar i systemet. Använd vid behov säkerhetssignaler för att säkerställa att regulatort underrättas om urkopplingarna.

Givarkalibrering

Ingångssignalen från alla anslutna givare kan korrigeras. En korrigering är enbart nödvändigt om givarkabeln är lång och har en liten ledarearea. Alla displayer och funktioner kommer reflektera det korrigerade värdet.

Klockfunktion

Regulatort innehåller en klockfunktion.

Klockfunktionen används enbart för att byta mellan dag/natt. År, månad, datum, timmar och minuter måste ställas in.

Vid strömavbrott sparas tidsinställningen i minst 12 timmar. Om regulatort är ansluten till en installation med en AK-systemhanterare, kommer detta automatiskt att återställa klockfunktionen.

Larm och meddelanden

I anslutning med regulatorns funktioner finns det ett antal larm och meddelanden som visas vid fel eller felaktig drift.

Larmhistorik

Regulatort har en larmhistorik (logg) som innehåller alla aktiva larm såväl som de senaste 40 larmen. I larmhistoriken kan du se när larmet började och när det stoppades. I tillägg kan du se prioriteten på varje larm och när larmet har kvitterats och av vem.

Larmprioritet

Det görs skillnad mellan viktig och inte så viktig information. Betydelsen – eller prioriteten – ställs in för vissa larm medan andra går att ändra fritt (ändringen kan endast göra genom att ansluta programvaran AK-ST Service Tool till systemet, och inställningarna måste göras i varje enskild regulator).

Inställningen bestämmer vilken sortering/åtgärd som måste utföras när larmet går.

- "Hög" är den viktigaste
- "Endast logg" är den lägsta
- "Avbruten" leder inte till någon åtgärd

Larmrelä

Du kan även välja om du vill ha en larmutgång på regulatort som en lokal larmindikering. För det här larmreläet är det möjligt att definiera på vilken larmprioritet den ska reagera på. Du kan välja mellan följande:

- "Inget" – inget larmrelä används
- "Hög" – Larmreläet aktiveras enbart av larm med hög prioritet
- "Låg – Hög" – Larmreläet aktiveras enbart av larm med "låg" prioritet, "medel" eller "hög" prioritet.

Relationen mellan larmprioriteten och åtgärd visas i schemat nedan.

Inställning	Logg	Larmrelä			Skicka nätverk	AKM-mottagare
		Ingen	Höjd	Låg-Hög		
Höjd	X		X	X	X	1
Medel	X			X	X	2
Låg	X			X	X	3
Endast logg	X					4
Avbruten						

Kvittera larm

Om regulatorn är ansluten till ett nätverk med en systemhanterare som larmmottagare kommer dessa automatiskt att kvittera larm som skickas till dem.

Om regulatorn inte ingår i ett nätverk måste användaren kvittera alla larm.

Larm-lysdiod

Larm-lysdioden på framsidan av regulatorn visar regulatorns larmstatus.

Blinkande: Det finns ett aktivt larm eller ett larm som inte har kvitterats.

Fast sken: Det finns ett aktivt larm som har kvitterats.

Avstängd: Det finns inga aktiva larm eller larm som inte har kvitterats.

I'm alive-relä

Funktionen reserverar ett relä som aktiveras under normal styrning. Reläet frigörs om:

- regleringen stoppas av den interna eller externa huvudbrytaren
- regulatorn upphör att fungera

IO-status och manuell

Funktionen används i samband med installationer, service och felsökning av utrustningen.

Med hjälp av den här funktionen kan anslutna utgångar kontrolleras.

Mätningar

Status för alla ingångar och utgångar kan avläsas och kontrolleras här.

Tvingad drift

Det går att utföra en överstyrning av alla utgångar här för att kontrollera att dessa är korrekt anslutna.

Obs! Det finns ingen övervakning när utgångarna är överstyrda.

Loggning/registrering av parametrar

Som ett verktyg för dokumentering och felsökning, ger regulatorn möjlighet till loggning av parameterdata i det interna minnet.

Via programvaran AK-ST 500 Service Tool kan du:

- Välja upp till 10 parametervärden som regulatorn kontinuerligt registrerar.
- Ange hur ofta de måste registreras

Regulatorns minne är inte så stort, men i regel får 10 parametrar plats som sedan registreras var 10:e minut i två dagar.

Via AK-ST 500 kan du läsa tidigare värden i form av en grafisk presentation.

(Loggen kan bara användas efter att klockan har ställts in.)

Tvingad drift via nätverk

Regulatorn innehåller inställningar som kan styras från systemets funktion för tvingad drift, via datakommunikation.

När den tvingande driftfunktionen frågar om en ändring, kommer alla anslutna regulatorer i det här nätverket att ställas in samtidigt.

Det finns följande alternativ:

- Ändra till drift på natten
- Tvingad stängning av insprutningsventiler (Injektion PÅ)
- Optimering av sugtryck (Po)

Använda AKM/Service Tool

Regulatorn kan bara ställas in med programvaran AK-ST 500 Service Tool. Användningen beskrivs i Handboken för montering.

Om regulatorn ingår i ett nätverk med en systemenhet går det att hantera den dagliga driften av regulatorn med AKM-systemprogramvaran som kan användas för att visa och ändra värden/inställningar.

Obs! AKM-systemprogramvaran ger inte åtkomst till alla konfigurationsinställningar för regulatorn. Inställningarna/avläsningarna som visas i AKM-menyn (se även litteraturoversikten)

Auktorisering/lösenord

Regulatorn kan styras med systemprogramvaran AKM och Service Tool AK-ST 500.

Bägge metoderna ger möjlighet för åtkomst till flera nivåer enligt användarens insikt i de olika funktioner.

Systemprogramvarutypen AKM:

De olika användarna definieras här med initialer och nyckelord. Åtkomsten medges sedan till de funktioner som användaren får hantera.

Driften finns beskriven i AKM-handboken.

Programvaran Service Tool AK-ST 500:

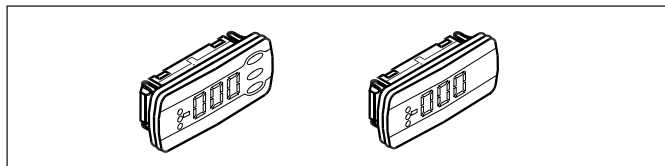
Användningen beskrivs i Handboken för montering på plats.

När en användare skapas måste följande anges:

- Ange ett användarnamn
- Ange ett lösenord
- Välj användarnivå
- Välj enheter – antingen USA (°F och PSI) eller Danfoss SI (°C och Bar)
- Välj språk

Åtkomsten ges till fyra användarnivåer:

- DFLT – Default user (standardanvändare)
– Åtkomst utan lösenord
Se vanliga inställningar och avläsningar.
- Daily – Daily user (daglig användare)
Ställa in utvalda funktioner och kvittera larm
- SERV – Service user (service-användare)
Alla inställningar i menysystemet förutom att skapa nya användare
- SUPV – Supervisor user (superanvändare)
Alla inställningar inklusive skapa nya användare.

Visning av sugtryck och kondenseringsstryck


En till fyra separata displayer kan anslutas till regulatören. Anslutningen görs med kablar med kontakter. Displayen kan placeras i en regleringsbox till exempel.

När en display är ansluten kommer den att visa det värde som den har ställts in för att visa. Det kan vara:

- kompessorns regleringsgivare
- P0 i temperature, MT, LT
- P0 i bar, MT, LT
- Ss, MT, LT, IT
- Sd, MT, LT, IT
- Kondensatorns regleringsgivare
- Tc, MT
- Pc bar, MT
- S7
- Sgc
- Pgc bar
- Prec bar
- Trec
- Varvtal för kompressor, MT, LT, IT

Display	Primär avläsning*	Sekundär avläsning
A	Sugtryck vid regleringsgivare	Tillslagseffekt, MT
B	Regleringsgivare, kondensator	Tillslagseffekt, LT
S	Ss	Tillslagseffekt, IT
D	Sd	Öppningsgrad

* De primära avläsningarna kan vid behov ändras till andra mått.

När en display med knappar (på kontakt A) väljer kan du enkelt använda menysystemet för hanteringen utöver att bara visa sugtryck och kondenseringsstryck:

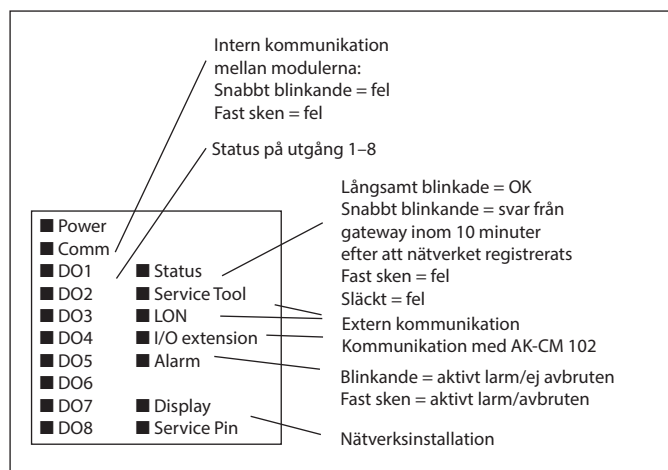
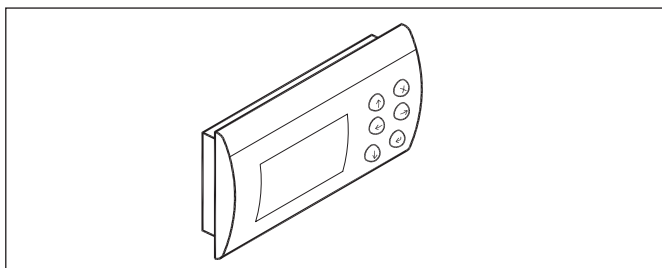
Nr	Funktion
o57	Effektinställningar för kondensator 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO
058	Manuell inställning av kondensatorkapacitet
o59	Effektinställning för suggrupp MT 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO
o60	Manuell inställning av sugtryckskapacitet, MT-krets
h15	Högtryck. Inställning av Pgc min.
h16	Högtryck. Inställning av HP-regleringsläge: automatisk/manuell
h17	Högtryck. Manuellt läge. Inställning av ventilernas öppningsgrad
h18	Värmeåtervinning. Referens för Shr8-temperatur
h19	Värmeåtervinning. Inställning av regleringsläge för värmeåtervinning: Automatisk/avstängd
P62	Manuell inställning av sugtryckskapacitet, LT-krets
P63	Effektinställning för suggrupp LT 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO
r12	Huvudbrytare 0: Regulator stoppad 1: Reglerar
r23	Börvärde för sugtryck, MT-krets Inställning av det sugtryck som krävs i °C
r24	Referensvärde för sugtryck, MT-krets Faktisk referenstemperatur för kompressoreffekt
r28	Börvärde kondensator Inställning av det kondensatortryck som krävs i °C
r29	Referens för kondensator Faktisk referenstemperatur för kondensatoreffekt
r57	Po MT förångningstryck i °C
r86	Behållarreglering. Referens för Prec
r87	Behållarreglering. Inställning av regleringsläge för behållare: Automatisk/manuell
r88	Behållarreglering. Manuellt läge. Inställning av ventilernas öppningsgrad
r90	Po LT förångningstryck i °C

r91	Referensvärde för sugtryck, LT-krets Faktisk referenstemperatur för kompressoreffekt
r92	Börvärde för sugtryck, LT-krets Inställning av det sugtryck som krävs i °C
t49	Varmvatten. Referens för Stw8-temperatur
t50	Varmvatten. Inställning av regleringsläge för varmvatten: Automatisk/avstängd
u21	Överhettning i sugledning, MT-krets
u44	Sc3 utomhustemperatur i °C
u48	Faktisk regleringsstatus för kondensator 1: Stopped (huvudbrytare av eller manuellt inställd på av) 5: Standby (fläktarna är inte i drift) 11: Running (fläktarna är i drift)
u49	Tillslag av kondensatoreffekt i %
u50	Referens för kondensatoreffekt i %
u51	Faktisk regleringsstatus för suggrupp MT 1: Normal Ctrl. (Normal PI-reglering av kompressoreffekten) 2: Alarm comp. (Kompressoreffekten kan inte ökas på grund av larm för en kompressor) 3: ON timer (kompressoreffekten kan inte minskas på grund av en min. på-timer) 4: OFF timer (kompressoreffekten kan inte ökas på grund av en min. frånslags- eller omstartstimer) 5: Normal Ctrl. (ingen kompressorväxling i neutralzonen) 6: Inj. ON delay (starta fördröjningen efter aktivering av "Injection ON") signalen 7: Coordination (inväntar klarsignal från MT i LT-applikationer) 8: 1st comp.delay (inledande körtid för den första kompressorn innan fler steg aktiveras) 9: Pump down (den sista kompressorn stoppas inte förrän nedpumpningsgränsen har uppnåtts) 10: Sensor error (kompressorer körs med nödkapacitet på grund av givarfel) 11: Load shed (begränsad kompressoreffekt på grund av begäran om lastutjämning) 12: Sd High (stegvis minskning av kompressoreffekten på grund av hög hetgastemperatur) 13: Pc High (stegvis minskning av kompressoreffekten på grund av högt högtryck, Pc) 14: Manual ctrl. (begärd kompressoreffekt ställs in manuellt) 15: OFF (huvudbrytare av) 16: Inrush guard (väntar minsta fördröjning mellan kompressorstarter (5 sekunder)) 19: Prec High (stegvis minskning av kompressoreffekten på grund av högt receivertryck) 20: Vrec ctrl (IT är avstängd medan behållartrycket regleras av bypass-ventilen)
u52	Tillslagen kompressoreffekt i %, MT-krets
u53	Referens för kompressoreffekt, MT-krets
u54	Sd utsläppsgastemperatur i °C, MT-krets
u55	Ss suggastemperatur i °C, MT-krets
u98	Faktisk temperatur för S7-mediagivare
U01	Faktiskt Pc-kondenseringsstryck i °C
U46	Avläst värde för "Req.CapA %", LT-krets
U47	Avläst värde för "Comp.Cap %", LT-krets
U48	Avläst värde för "Suction status", LT-krets
U49	Avläst värde för "Tc", LT-krets
U50	Avläst värde för "Ss", LT-krets
U51	Avläst värde för "Sd", LT-krets
U52	Avläst värde för "Sh", LT-krets
AL1	Larm, sugtryck
AL2	Larm, kondensator
-- 1	Initiativering, display ansluten till utgång "A", (- - 2 = utgång "B" osv.)

Obs! Koolcode-appen som visar parameterlistan och larm/status finns att hämta kostnadsfritt från App Store och Google Play.

Om du vill se ett av värdena under "function" ska du använda knapparna på följande sätt:

1. Tryck på den övre knappen tills en parameter visas
2. Tryck på den övre eller den nedre knappen och leta rätt på den parameter som du vill läsa av
3. Tryck på den mittersta knappen tills parametervärdet visas. Efter en kort tid, kommer displayen automatiskt att återgå till "Read out display".

Lysdioder på regulatort

Grafisk display MMIGRS2


Via displayen kan du komma åt de flesta av regulatorns funktioner. Anslut displayen till regulatort och aktivera adressen på MMIGRS2 för åtkomst. (En separat strömtillförsel behöver **inte** anslutas.) Strömmen kommer direkt från regulatort, via kabeln.

Inställning:

- Håll in knapparna "X" och "Enter" samtidigt i fem sekunder. BIOS-meny visas.
- Välj raden "MCX selection" och tryck på "Enter"
- Välj raden "Man selection" och tryck på "Enter"
- Adressen visas. Kontrollera att den är 001 och tryck på "Enter". Data kommer att samlas in från regulatort.

(Om du är inloggad på regulatort via Service Tool kan du inte logga in samtidigt med MMIGRS2. Även det omvända gäller. Endast den första inloggade användaren har operatörsåtkomst.)

Stegmotorventiler

När du väljer en stegmotorventil från Danfoss är alla inställningar färdiga redan från fabriken. Det är därmed bara nödvändigt att välja ventiltyp.

Om en ventil från någon annan tillverkare används måste följande inställningar göras. Införskaffa uppgifter om följande från ventiltillverkaren:

Max. antal steg.

Antalet steg som motsvarar ventilpositionen 100 %. Detta värde begränsas till intervallet 0–10 000 steg.

Hysteres

Det antal steg som krävs för korrigerig för mekanisk hysteres när en reduktionsväxel ingår i ventils konstruktion. Denna justering tillämpas endast om ytterligare ventilöppning begärs.

Om så är fallet öppnas ventilen så mycket som detta värde anger, innan den körs lika långt i motsatt, stängande riktning. Detta värde är begränsat till 0–127 steg.

Stegfrekvens

Önskad ventildrivningshastighet angiven i steg per sekund. Detta värde är begränsat till 20–500 steg/sekund.

Hållström

Den procentandel av den inprogrammerade maximala fasström som ska tillämpas på varje fas av steguteffekten när ventilen är stillastående. Vid behov kan denna ström se till att ventilen står kvar i sin senast inprogrammerade position. Detta värde är begränsat till intervallet 0–70 % i steg om 10 %.

Överstyrning vid ventilinitiering

Under ventilinitieringen är detta i vilken mån ventilen ska överstyras bortom positionen 0 % för att se till att ventilen har stängts fullständigt. Detta värde begränsas till intervallet 0–31 %.

Fasström

Den ström som appliceras på varje fas hos stegmotort under den faktiska ventilerörelsen. Detta värde är begränsat till 7 bitar, och intervallet 0–325 mA, angivet i steg om 10 mA. Jämför detta intervall mot det som gäller för stegventils regulator i den faktiska konstruktionen.

Observera att detta värde måste ställas in i form av ett RMS-värde. Vissa ventiltillverkare använder toppströmmen.

Mjuklandning efter ventilinitiering

Vid strömtillslag utförs en ventilinitiering. Det innebär att ventilen stängs med maximalt antal steg plus antalet steg från "Max Operating Steps" plus "Overdrive At Valve Init" för att nollpunktskalibrera systemet. Efter detta utförs en "Mjuklandning efter ventilinitiering" för att minimera den stängningskraft som påverkar ventsätet genom att den öppnas ett par steg, baserat på inställningen av "Hysteres", eller minst 20 steg.

Felsäker position

Vid drift i felsäkert läge (t.ex. på grund av att kommunikationen med denna modul inte fungerar) specificeras en standardposition för ventilen. Detta värde är begränsat till intervallet 0–100 %.

KPI-beräkningar

Princip

Regulatorn kan beräkna de primära KPI-parametrarna och ge en uppskattning av suggruppens verkningsgrad (t.ex. effektfaktorn, COP). Beroende på hur anläggningen är konfigurerad finns stöd för upp till tre suggrupper: MT, LT och IT.

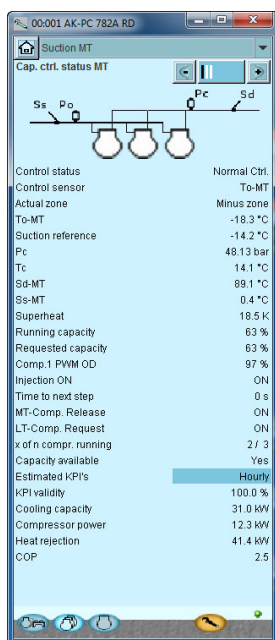
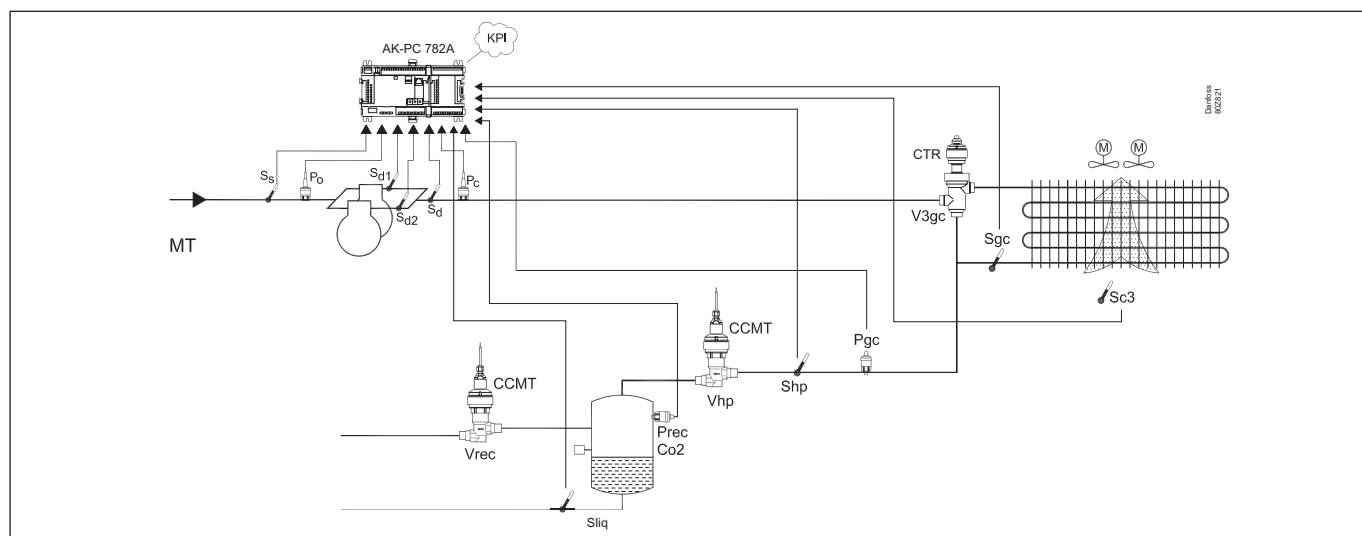
Modellen bygger på prestandan för en motsvarande enstegskylning vilket gör det enklare att övervaka prestandan för varje suggrupp.

Obs! Effektfaktorn COP varierar beroende på driftförhållandena, och är en beräknad ögonblicksbild av verkningsgraden under just dessa förhållanden. Vid anslutning till Danfoss-molnet (via System Manager) blir flera nyckeltal (KPI) tillgängliga. Detta möjliggör en normalisering av effektivitetsdata som möjliggör en bättre uppskattning av paketets prestanda och jämförelse av olika butiker. Detta är möjligt även om butikernas applikationer varierar, till exempel i fråga om de har multiejektorer eller ej. Dessa ytterligare nyckeltal ingår inte i denna dokumentation.

Förutsättning

- Reglering av både kompressorgruppen och kondensatorn
- Värmeåtervinning ingår inte i beräkningen
- Gäller inte när MT-sugregleringen kan växla mellan två tryckomvandlare (P0 och Psuc, används vanligen med lågtrycksmultiejektorer)

- Endast gaskylare i variabelt läge med utomhusluft på sekundärsidan stöds. Ytterligare värmeväxlare installerad efter gaskylaren måste vara en intern värmeväxlare (ingen extern underkylning).
- Inget stöd finns för sekundära värmeväxlare, (skruv) kompressorer med ekonomiser eller externt kylda kompressorer
- Givarinformation:
 - Givare för mätning av utsläppstemperaturen vid varje kompressor rekommenderas starkt (om mätning enbart utförs av en gemensam Sd påverkas beräkningarna negativt).
 - Den gemensamma utsläppsgivaren måste placeras nära utsläppsöppningen på varje enskild kompressor. Om anläggningens konfiguration gör att detta inte är möjligt måste separata utsläppsgivare användas.
 - Alla utsläppsrör och -givare måste vara termiskt välisolerade
 - En givare (Sliquid temp) kan placeras i vätskeledningen till kyldiskarna, direkt efter behållaren. Om en sådan inte installeras/konfigureras kan beräkningen bli mindre precis. Givaren rekommenderas starkt om en intern värmeväxlare har installerats inuti eller efter vätskebehållaren.



Inställningar och avläsningar för nyckeltal (KPI)

Beräknade nyckeltal

Ställ in hur ofta beräkningen av nyckeltal ska visas. Alternativen är:

- Current: uppdateras kontinuerligt. Det kan ta 10–15 minuter innan variationer i systemet registreras.
- Hourly: genomsnitt för föregående timme
- Daily: genomsnitt för föregående dag

KPI status (giltighet)

Om du väljer visningen "Current" kan du se om de beräknade nyckeltalen anses vara giltiga eller ej. Dynamiken i systemet, till exempel vid start och stopp, samt ogiltiga givarvärden och för låg eller hög effekt kan leda till att beräkningarna blir ogiltiga.

Om du väljer visningen "Hourly" eller "Daily" visas hur många procent av de data som samlats in för beräkning av värden under föregående timme/dag är giltiga. Om detta procentvärde ligger under 30 % bör informationen inte betraktas som tillförlitlig. Ett välkonfigurerat system väntas ha en giltighetsnivå på 80–95 %.

Kylningskapacitet

Beräknad produktion av kyla vid sugtryck

Kompressoreffekt

Beräknad elström till kompressorerna

Värmeavgivning

Beräkning av hur mycket värme (energi) som avges på utsläppstrycksnivå.

COP

Beräknad COP (effektfaktor) för kompressorerna. Beräknas som kvoten mellan levererad energi (kylkapacitet) och använd energi (kompressoreffekt).

Bilaga A – Kompressorkombinationer och kopplingsmönster

I det här avsnittet finns det en mer detaljerad beskrivning av kompressorkombinationerna och tillhörande kopplingsmönster.

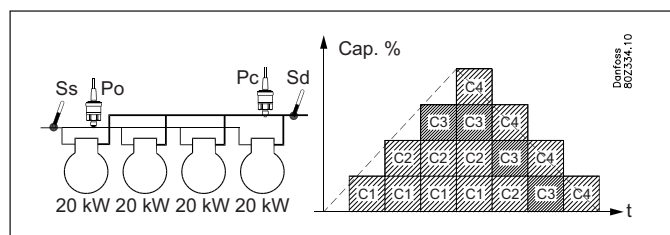
Kompressorapplikation 1 – enkelt steg

Effektfordelaren kan hantera upp till 10 enstegskompressorer med följande kopplingsmönster:

- Cyklisk
- Bäst anpassning

Cyklisk drift – exempel

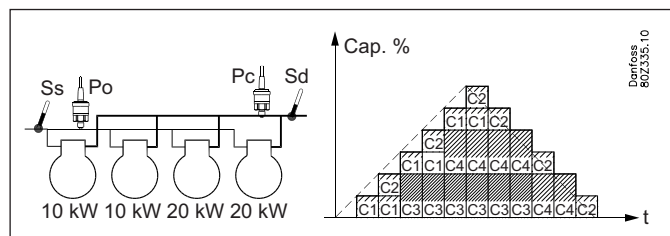
Här är alla kompressorer lika stora, och de slås till och från enligt principen "Först in, först ut"(FIFO) för att fördela drifttiden jämnt mellan kompressorerna.



- Drifttiden fördelas jämnt mellan alla kompressorer
- Kompressorn med lägst drifttid startas först
- Kompressorn med längst drifttid stoppas först.

Bästa anpassning – exempel

Här finns det minst två kompressorer av olika storlek. Effektfordelaren slår till eller från kompressorerna för att åstadkomma bästa möjliga effektanpassning (minsta möjliga effektändring).



- Drifttiden utjämnas mellan kompressor 1 och 2 (samma storlek i exemplet)
- Drifttiden utjämnas mellan kompressor 3 och 4 (samma storlek i exemplet)

Kompressorapplikation 2 – 1 x avlastning + ensteg

Regulatorn kan styra en kombination av en effektregerad kompressor och flera enstegskompressorer. Fördelen med denna kombination är att avlastningsventilerna används för att fylla kapacitetsluckor, något som innebär att många effektsteg går att uppnå med ett fåtal kompressorer.

Förutsättningarna för att använda den här kompressorapplikationen är:

- Alla kompressorer är av samma storlek
- Den effektregerade kompressorn kan ha upp till tre avlastningsventiler
- Huvudsteget och avlastningsventilerna kan ha olika storlek, t.ex. 50 %, 25 % och 25 %.

Den här kompressorkombinationen kan hanteras i följande kopplingsmönster:

- Cyklisk

Allmänt om hantering:

Tillslag

Den effektregerade kompressorn med avlastningsventiler startar före enstegskompressorerna. Den effektregerade kompressorn kommer alltid ha full last innan efterföljande enstegskompressorer slås till.

Frånslag

Den effektregerade kompressorn är alltid den som stoppas sist. Den effektregerade kompressorn kommer alltid ha full last innan efterföljande enstegskompressorer slås till.

Avlastningsventiler

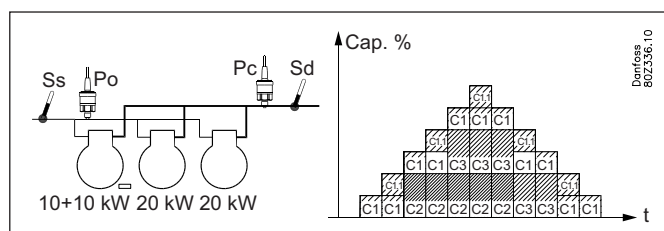
Vid cyklisk drift används avlastningsventiler för att eliminera kapacitetsluckor orsakade av efterföljande enstegskompressorer.

Anti-cykel, timerbegränsning

När en effektregerad kompressor inte kan startas på grund av anticykel- och timerbegränsningar kan eventuella efterföljande enstegskompressorer inte slås till. Den effektregerade kompressorn startas när timerbegränsningen har löpt ut.

Cyklisk drift – exempel

Enstegskompressorerna slås till och från enligt FIFO-principen (först in, först ut) för att fördela drifttiden jämnt mellan kompressorerna.



- Den effektregerade kompressorn kommer alltid vara den som startas först och stoppas sist.
- Avlastningsventiler används för att eliminera kapacitetsluckor
- Det finns drifttidsutjämnning mellan kompressor 2 och kompressor 3 (samma storlek i exemplet).

Kompressorapplikation 3 – 2 x avlastning + ensteg

Regulatorn kan styra en kombination av effekreglerade kompressorer och flera enstegskompressorer. Fördelen med denna kombination är att avlastningsventilerna används för att fylla kapacitetsluckor, något som innebär att många effektsteg går att uppnå med ett fåtal kompressorer.

Förutsättningarna för att använda den här kompressorapplikationen är:

- Alla kompressorer är av samma storlek
- Effekreglerade kompressorer har samma antal avlastningsventiler (högst 3)
- Huvudsteget på den effekreglerade kompressorn är av samma storlek
- Huvudsteget och avlastningsventilerna kan ha olika storlek, t.ex. 50 %, 25 % och 25 %.

Den här kompressorkombinationen kan hanteras enligt följande kopplingsmönster:

- Cyklisk

Allmänt om hantering av kapacitetsreglerade kompressorer:

Tillslag

Den effekreglerade kompressorn med avlastningsventiler startar före enstegskompressorerna. Den effekreglerade kompressorn kommer alltid ha full last innan efterföljande enstegskompressorer slås till.

Frånslag

Den effekreglerade kompressorn är alltid den som stoppas sist. Hantering av avlastningsventilerna beror på inställningen av "unloader ctrl mode".

Avlastningsventiler

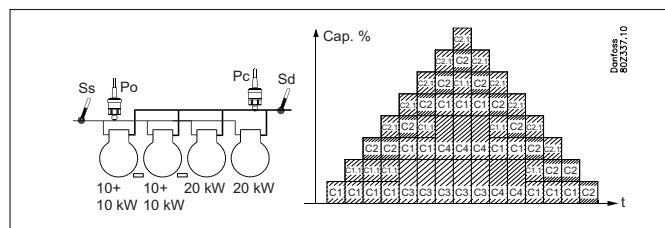
Vid cyklisk drift används avlastningsventiler för att eliminera kapacitetsluckor orsakade av efterföljande enstegskompressorer.

Anti-cykel, timerbegränsning

När en effekreglerad kompressor inte kan startas på grund av anticykel- och timerbegränsningar kan eventuella efterföljande enstegskompressorer inte slås till. Den effekreglerade kompressorn startas när timerbegränsningen har löpt ut.

Cyklisk drift – exempel

Enstegskompressorerna slås till och från enligt FIFO-principen (först in, först ut) för att fördela drifttiden jämnt mellan kompressorerna.



- Den effekreglerade kompressorn kommer alltid vara den som startas först och stoppas sist.
- Drifttiden fördelas mellan de effekreglerade kompressorerna
- Avlastningsventilen på den effekreglerade kompressorn används för att fylla kapacitetsluckor
- Drifttiden fördelas mellan enstegskompressorerna 3 och 4.
-

Kompressorapplikation 4 – endast för effekreglerade kompressorer

Regulatorn kan styra effekreglerade kolvkompressorer av samma storlek med upp till 3 avlastningsventiler.

Förutsättningarna för att använda den här kompressorapplikationen är:

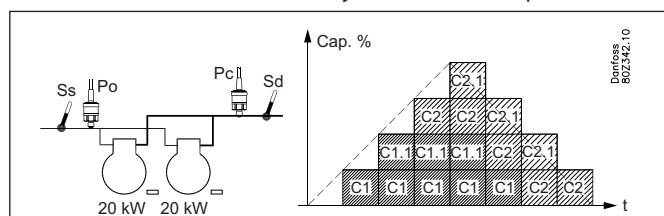
- Alla kompressorer är av samma storlek
- Effekreglerade kompressorer har samma antal avlastningsventiler (högst 3)
- Huvudsteget på den effekreglerade kompressorn är av samma storlek
- Huvudsteget och avlastningsventilerna kan ha olika storlek, t.ex. 50 %, 25 % och 25 %.

Den här kompressorkombinationen kan hanteras i följande kopplingsmönster:

- Cyklisk

Cyklisk drift – exempel

Kompressorerna slås till och från enligt principen "Först in, först ut" (FIFO) för att fördela drifttiden jämnt mellan kompressorerna.



- Vid cyklisk drift startar kompressorn med lägst drifttid (C1)
- Endast när kompressor C1 är helt laddad kan kompressor C2 slås till
- Vid frånslag ska kompressorn med längst drifttid avlastas (C1).
- När kompressorn är helt avlastad kan den andra kompressorn avlastas ett steg innan huvudsteget på den helt avlastade kompressorn (C1) slås från.

Kompressorapplikation 5 – 1 x varvtal + ensteg

Regulatorn kan styra en varvtalsreglerad kompressor kombinerad med enstegskompressorer av samma eller olika storlekar.

Förutsättningarna för att använda den här kompressorapplikationen är:

- En varvtalsreglerad kompressor som kan vara av en annan storlek än efterföljande enstegskompressorer
- Upp till 3 enstegskompressorer av samma eller olika kapacitet (beroende på kopplingsmönster)

Den här kompressorkombinationen kan hanteras enligt följande kopplingsmönster:

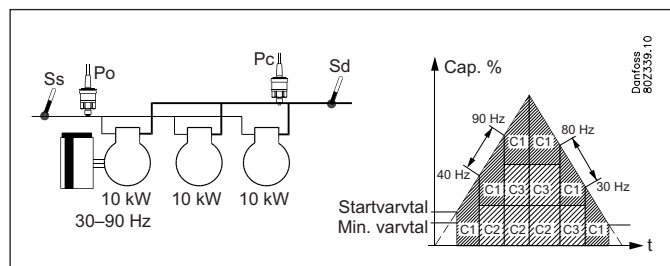
- Cyklisk
- Bäst anpassning

Hantering av en varvtalsreglerad kompressor.

Mer information om hantering av varvtalsreglerade kompressorer finns i avsnitt "Power pack types".

Cyklisk drift – exempel

Här är enstegskompressorerna av samma storlek. De varvtalsreglerade kompressorerna kommer alltid vara de som startas först och stoppas sist. Enstegskompressorerna bör slås till och från enligt FIFO-principen (först in, först ut) för att fördela drifttiden jämnt mellan dem. Den varvtalsreglerade kompressorn används för att fylla kapacitetsluckorna mellan enstegskompressorerna.

Exempel:

Ökning av kapaciteten:

- Den varvtalsreglerade kompressorn startar när önskad kapacitet är lika med startvarvtalet
- Följande enstegskompressorer med minst antal drifttimmar slås till när den varvtalsreglerade kompressorn körs på fullt varvtal (90 Hz)
- När en enstegskompressor slås till minskar den varvtalsreglerade kompressorns varvtal (40 Hz) i samma omfattning som enstegskompressorns effekt.

Effektminskning:

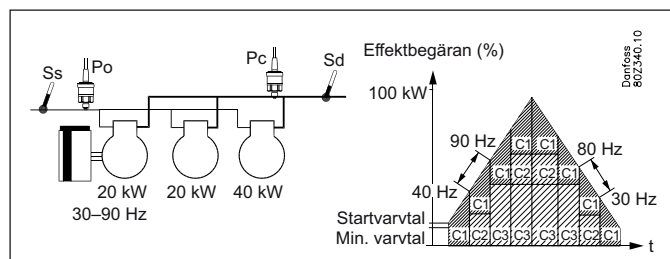
- Följande enstegskompressorer med flest drifttimmar ska slås från när den varvtalsreglerade kompressorn når minsta varvtal (30 Hz)
- När en enstegskompressor slås från ökar den varvtalsreglerade kompressorns varvtal (80 Hz) motsvarande enstegskompressorns effekt.
- Den varvtalsreglerade kompressorn är den sista kompressorn som slås från när förutsättningarna för detta uppnås.

Bästa anpassning – exempel:

Här är minst två av enstegskompressorerna av olika storlek. De varvtalsreglerade kompressorerna kommer alltid vara de som startas först och stoppas sist.

Effektfordelaren slår till eller från enstegskompressorerna för att åstadkomma bästa möjliga effektanpassning (minsta möjliga effektändring).

Den varvtalsreglerade kompressorn används för att fylla kapacitetsluckorna mellan enstegskompressorerna.

Exempel:

Ökning av kapaciteten:

- Den varvtalsreglerade kompressorn startar när önskad effekt är lika med startvarvtalet
- Den minsta enstegskompressor slås till när den varvtalsreglerade kompressorn körs med fullt varvtal (90 Hz)
- När den varvtalsreglerade kompressorn når max. varvtal igen (90 Hz) slås den minsta enstegskompressorn från (C2) och den stora enstegskompressorn (C3) slås till
- När den varvtalsreglerade kompressorn når max. varvtal igen (90 Hz) kommer den minsta enstegskompressorn (C2) att slås till igen.
- När enstegskompressorn slås till minskar varvtalet för den varvtalsreglerade kompressorn (40 Hz) i samma omfattning som tillslagseffekten

Effektminskning:

- Den minsta enstegskompressorn slås till när den varvtalsreglerade kompressorn har nått min. varvtal (30 Hz)
- När den varvtalsreglerade kompressorn når min. varvtal igen (30 Hz) slås den minsta enstegskompressorn från (C2) och den stora enstegskompressorn (C3) slås till
- När den varvtalsreglerade kompressorn når min. varvtal igen (30 Hz) slås den stora enstegskompressorn ur (C2) från och den lilla enstegskompressorn (C3) slås till igen
- När den varvtalsreglerade kompressorn når min. varvtal igen (30 Hz) slås den lilla enstegskompressorn (C2) till
- Den varvtalsreglerade kompressorn är den sista kompressorn som slås från när förutsättningarna för detta uppnås
- När enstegskompressorns effekt slås från ökar den varvtalsreglerade kompressorns varvtal (80 Hz) motsvarande den frånsagna effekten

Kompressorapplikation 6 – 1 x varvtal + avlastare

Regulatorn kan styra en varvtalsreglerad kompressor kombinerad med flera effekreglerade kompressorer av samma storlek och med samma antal avlastare.

Fördelen med denna kombination är att den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorn bara behöver vara tillräckligt stor för att kunna hantera följande avlastningsventiler för att därigenom uppnå en effektkurva utan luckor.

Förutsättningarna för att använda den här kompressorapplikationen är:

- En enda varvtalsreglerad kompressor som kan vara av en annan storlek än efterföljande kompressorer
- De effekreglerade kompressorerna är av samma storlek och har samma antal avlastningsventilerna (högst 3)
- Huvudsteget på den effekreglerade kompressorn är av samma storlek
- Huvudsteget och avlastningsventilerna kan ha olika storlek, t.ex. 50 %, 25 % och 25 %.

Den här kompressorkombinationen kan hanteras i följande kopplingsmönster:

- Cyklisk

Hantera den varvtalsreglerade kompressorn

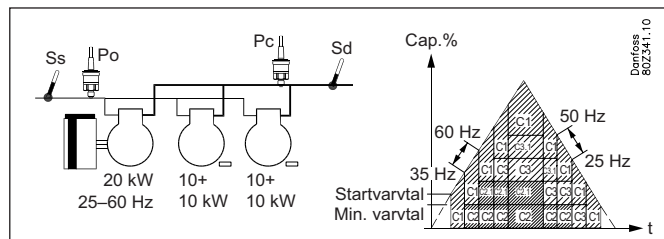
Mer information om hur den varvtalsreglerade kompressorn hanteras rent allmänt finns i avsnittet "Power pack types".

Cyklisk drift – exempel

De varvtalsreglerade kompressorerna kommer alltid vara de som startas först och stoppas sist.

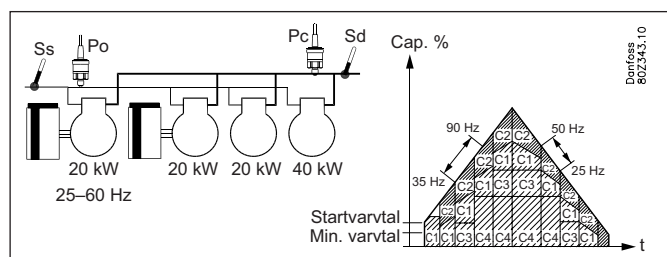
De effekreglerade kompressorerna slås till och från enligt principen "Först in, först ut"(FIFO) för att fördela drifttiden jämnt mellan dem.

Den varvtalsreglerade kompressorn används för att fylla effektluckorna mellan avlastningsventilerna/huvudstegen.



Exempel 1

I det här exemplet är de varvtalsreglerade kompressorerna av samma storlek och de efterföljande enstegskompressorerna av olika storlekar.


Ökning av kapaciteten:

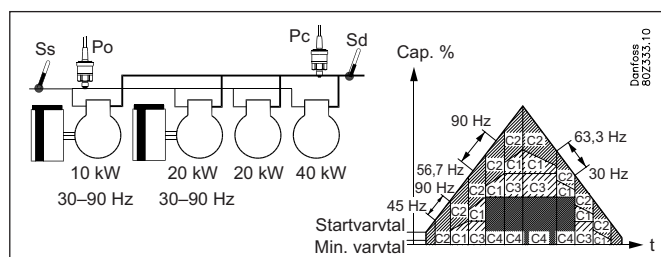
- Den varvtalsreglerade kompressorn med minst drifttimmar (C1) startar när önskad effekt är lika med startvarvtalet
- När den första varvtalsreglerade kompressorn (C1) har nått max. varvtal (60 Hz) slås den andra varvtalsreglerade kompressorn till (C2) så att kompressorerna körs parallellt.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal (60 Hz) slås den lilla enstegskompressorn till (C3)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal igen (60 Hz) slås den stora enstegskompressorn till (C4) och den lilla enstegskompressorn (C3) slås från.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal (60 Hz) slås den lilla enstegskompressorn till igen (C4)
- När enstegskompressorn slås till minskas varvtalet på den varvtalsreglerade kompressorn (35 Hz) motsvarande tillslagseffekten.

Effektminskning:

- Den lilla enstegskompressorn (C3) slås till när den varvtalsreglerade kompressorn har nått min. varvtal (25 Hz)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal igen (25 Hz) slås den stora enstegskompressorn från (C4) och den lilla enstegskompressorn (C3) slås till.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal (25 Hz) igen slås den lilla enstegskompressorn till (C3)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal (25 Hz) igen slås den varvtalsreglerade kompressorn med flest drifttimmar från (C1)
- Den sista varvtalsreglerade kompressorn (C2) slås från när kraven för detta uppnås.
- När enstegskompressorn slås från ökar den varvtalsreglerade kompressorns varvtal (50 Hz) motsvarande den fränslagna effekten.

Exempel 2:

I det här exemplet är de varvtalsreglerade kompressorerna av olika storlekar och de efterföljande enstegskompressorerna är också av olika storlekar.


Ökning av kapaciteten:

- Den minsta varvtalsreglerade kompressorn (C1) startar när önskad kapacitet är lika med startvarvtalet
- När den minsta varvtalsreglerade kompressorn (C1) har nått max. varvtal (90 Hz) slås den stora varvtalsreglerade kompressorn till (C2) och den lilla varvtalsreglerade kompressorn slås från
- När den stora varvtalsreglerade kompressorn har nått max. varvtal (90 Hz) slås den lilla varvtalsreglerade kompressorn till (C1) så att kompressorerna körs parallellt.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal (90 Hz) slås den lilla enstegskompressorn till (C3)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal (90 Hz) slås den stora enstegskompressorn till (C4) och den lilla enstegskompressorn (C3) slås från.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal (90 Hz) slås den lilla enstegskompressorn till igen (C3)
- När enstegskompressorn slås till minskas varvtalet på den varvtalsreglerade kompressorn (56,7 Hz) motsvarande tillslagseffekten

Effektminskning:

- Den lilla enstegskompressorn (C3) slås till när den varvtalsreglerade kompressorn har nått min. varvtal (30 Hz)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal igen (30 Hz) slås den stora enstegskompressorn från (C4) och den lilla enstegskompressorn (C3) slås till
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal igen (30 Hz) slås den lilla enstegskompressorn från (C3)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal igen (30 Hz) slås den lilla varvtalsreglerade kompressorn från (C1)
- När den stora varvtalsreglerade kompressorn når min. varvtal (30 Hz) slås den från och den lilla varvtalsreglerade kompressorn slås till (C1)
- Den lilla varvtalsreglerade kompressorn (C1) slås från när kraven för detta uppnås
- När enstegskompressorerna slås från ökar den varvtalsreglerade kompressorns varvtal (63,3 Hz) motsvarande till den fränslagna effekten.

Bilaga B – larmtexter

Inställningar	Prioritet (fabrik)	Larmtexter på engelska	Beskrivning
Suggrupp			
Lågt sugtryck P0	Låg	Low pressure P0	Minsta säkerhetsgräns för sugtryck P0 har överskridits
Högt sugtryck P0	Hög	High pressure P0	Övre larmgräns för P0 har överskridits
Low pressure Psuc-MT	Låg	Low pressure Psuc-MT	Minsta säkerhetsgräns för sugtryck Psuc har överskridits
High pressure Psuc-MT	Hög	High pressure Psuc-MT	Övre larmgräns för Psuc har överskridits
High/Low superheat Ss	Medel	High superheat suction A	För stor överhettning i sugledning
		Low superheat section A	För liten överhettning i sugledning
Lastutjämning	Medel	Lastutjämning aktiv	Lastutjämning har aktiverats
P0 sensor error	Hög	P0A sensor error	Trycktransmitterns signal från P ₀ är defekt
		Psuc sensor error	Trycktransmitterns signal från Psuc är defekt
		Sgc sensor error	Temperatursignalen från gaskylaren är defekt
		Prec sensor error	Trycktransmitterns signal från behållaren är defekt
		Pgc sensor error	Trycktransmitterns signal från gaskylaren är defekt
Övriga givarfel	Medel	SsA sensor error	Temperatursignalen från Ss suggastemperatur är defekt
		SdA sensor error	Temperatursignalen från Sd utsläppsgastemperatur är defekt
		Sc3 sensor error	Temperatursignalen Sc3 luft på kondensator är defekt
		Heat recovery sensor error	Temperatursignalen Shrec värmeåtervinningstermostat är defekt
		Stw sensor error	Temperatursignalen från varmvattenkretsen är defekt
		Shr sensor error	Temperatursignalen från värmekretsen är defekt
		Saux_ sensor error	Signalen från den extra temperaturgivaren Saux_ är defekt
		Paux_ sensor error	Signalen från den extra tryckgivaren Paux_ är defekt
Alla kompressorer			
Allmän säkerhet	Höjd	Common compr. Safety cutout	Alla kompressorer har slagits från på den gemensamma säkerhetsingången
Comp. 1 safety Comp. 2 safety Comp. 3 safety <hr/> Comp. x safety	Medel	Comp. X oil pressure cut out	Kompressor X har slagits från på grund av oljetrycket (säkerhet)
		Comp. x over current cut out	Kompressor X har slagits från på grund av överström (säkerhet)
		Comp. 1 motor prot. cut out	Kompressor X har slagits från på grund av motorskydd (säkerhet)
		Comp. 1 disch. Temp cut out	Kompressor X har slagits från på grund av utsläppstemperaturen (säkerhet)
		Comp. 1 disch. Press. Cut out	Kompressor X har slagits från på grund av utsläppstryck (säkerhet)
		Comp. 1 General safety cut out	Kompressor X har slagits från på grund av allmänna säkerhetsskäl
VSD safety	Medel	Comp. 1 FCD safety error	Frekvensomformaren för kompressor X har slagits från av säkerhetsskäl
Separator alarms	Medel	Low oil in separator x	För låg oljenivå i avskiljare X
		No oil separated sep. x	Ingen olja i oljeavskiljare X
		To high oil in separator x	För hög oljenivå i avskiljare X
		Remaining oil separator x	Avskiljare X kan inte tömmas helt på olja
Receiver alarm	Medel	Oil recv. high level	För hög oljenivå i behållare
		Oil recv. low level	För låg oljenivå i behållare
Rec. high pressure	Medel	Recv. High pressure alarm	För högt tryck i behållare
Rec. low pressure	Medel	Recv. Low pressure alarm	För lågt tryck i behållare
Rec. High liquid level	Hög	Rec. High liquid level alarm	För hög vätskenivå i behållare
Rec. Low liquid level	Hög	Rec. Low liquid level alarm	För låg vätskenivå i behållare
Kondensator			
High Sd temp.	Hög	High disch. temp. SdA	Säkerhetsgräns för utsläppstemperatur har överskridits
High Pc pressure	Hög	High pressure Pc	Övre säkerhetsgräns för kondenseringstryck Pc har överskridits

Pc/S7 Sensor error	Hög	PcA sensor error	Trycktransmitterns signal från Pc är defekt
		S7A sensor error	Temperatursignalen från medietemperaturgivare S7 är defekt
Fan/VSD safety	Medel	Fan Alarm 1	Fläkt X har rapporterats som defekt via säkerhetsingång
		Fan VSD alarm	Frekvensomformaren för kondensatorfläktar har slagits från av säkerhetsskäl
Diverse larm			
Standby-läge	Medel	Control stopped, MainSwitch=OFF	Regleringen har stoppats via inställningen "Main switch" = Off eller också är den externa huvudbrytaren avstängd
Termostat x – Low temp. alarm	Låg	Termostat x – Low alarm	Temperaturen för termostat X har legat under den låga larmgränsen under längre tid än inställd fördröjning
Termostat x – High temp. alarm	Låg	Termostat x – High alarm	Temperaturen för termostat X har legat över den höga larmgränsen under längre tid än inställd fördröjning
Pressostat x – Low pressure alarm	Låg	Pressostat x – Low alarm	Trycket för pressostat X har legat under den låga larmgränsen under längre tid än inställd fördröjning
Pressostat x – alarm limit high pressure	Låg	Pressostat x – High alarm	Trycket för pressostat X har legat över den höga larmgränsen under längre tid än inställd fördröjning
Voltage input x – Low alarm	Låg	Analogue input x – Low alarm	Spänningssignalen har legat under den låga larmgränsen under längre tid än inställd fördröjning
Voltage input x – High alarm	Låg	Analogue input x – High alarm	Spänningssignalen har legat över den höga larmgränsen under längre tid än inställd fördröjning
User def. alarm text	Låg	Custom alarm x – define text	Larm på den allmänna larmingången DI X
No flow	Hög	Flow switch alarm	Inget flöde i värmekretsen. Kontrollera pumpen.
Boiling alarm	Hög	Boiling alarm	För hög temperatur i värmekretsen
Receiver alarm	Hög	Prec...	Larm från behållaren
External power loss	Hög	External power loss	Matningen avbryts. Ett varningsmeddelande visas. Alla andra larm stoppas.
Steppervalue	Hög	Stepper – Vhp, Vrec, PI, Vliq. Open coil, Shorted output, Error, Power failure	Kontrollera matningen till den aktuella ventilen. Om fel eller strömavbrott inträffar, kontrollera matningen till stegmodulen.
Systemlarm			
Det går inte att ändra prioritet för systemlarm			
Control mode	Låg	Manual comp. cap. Control A	Kompressorns effekreglering körs i manuellt läge
Control mode	Låg	Manual cond. cap. Control A	Kondeneringens effekreglering körs i manuellt läge
	Medel	Time has not been set	Ingen tid har ställts in
	Medel	System Critical exception	Ett kritiskt systemfel har inträffat och kan inte åtgärdas – byt ut regulatorn
	Medel	System alarm exception	Ett mindre systemfel har inträffat – stäng av regulatorn
	Medel	Alarm destination disabled	När detta larm aktiveras har larmöverföringen till larmmottagaren inaktiverats. Kontrollera och vänta. När larmet försvinner fungerar larmöverföringen till larmmottagaren igen.
	Medel	Alarm route failure	Larm kan inte sändas till larmmottagaren – kontrollera kommunikationen
	Hög	Alarm router full	Den interna larmbufferen är full. Detta kan inträffa om regulatorn inte kan sända larm till larmmottagaren. Kontrollera kommunikationen mellan regulatorn och systemenheten.
	Medel	Device is restarting	Regulatorn startar om efter att programvaran har uppdaterats
	Medel	Common IO Alarm	Ett kommunikationsfel föreligger mellan regulatormodulen och expansionsmodulerna – felet måste åtgärdas snarast.
Manuell reglering			
	Låg	MAN CONTROL	Funktionen har ställts i läget för manuell styrning med programvaran AK-ST 500 Service Tool
	Låg	Man set	Utgången har ställts i läget för manuell styrning med programvaran AK-ST 500 Service Tool
	Låg	Man control	Utgången har ställts i läget för manuell styrning med programvaran AK-ST 500 Service Tool

Att tänka på vid en installation

Oavsiktliga skador, felaktig installation eller platsförhållanden kan ge upphov till fel i styrsystemet och i förlängningen orsaka att anläggningen går sönder.

Varje möjlig säkerhetsåtgärd finns i våra produkter för att förhindra detta. Men en felaktig installation kan ändå ställa till problem. Elektroniska kontroller ersätter inte god ingenjörskonst.

Danfoss ansvarar inte för några skador på saker eller anläggningskomponenter, som är ett resultat av ovan nämnda defekter. Det är installatörens ansvar att kontrollera att installationen är korrekt gjord och att montera nödvändiga säkerhetsanordningar.

Specialreferenser har gjorts på grund av signaler till regulatorn när kompressorn stoppas och för behovet att vätskebehållare innan kompressorerna.

Kontakta gärna din lokala Danfoss-återförsäljare för rådgivning mm.