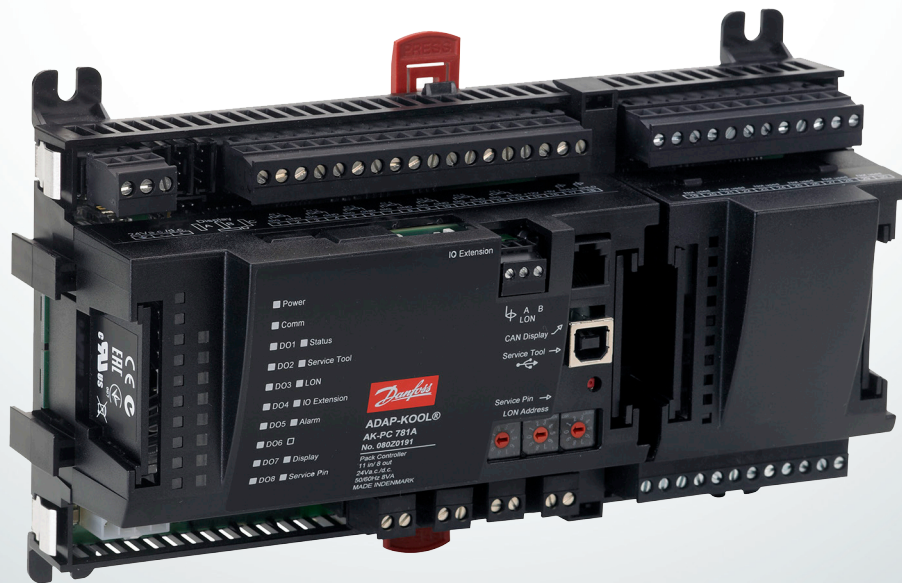


User Guide

# Kapacitetsregulator med värmeåtervinningsfunktion AK-PC 781A

ADAP-KOOL® Refrigeration control systems



# Innehåll

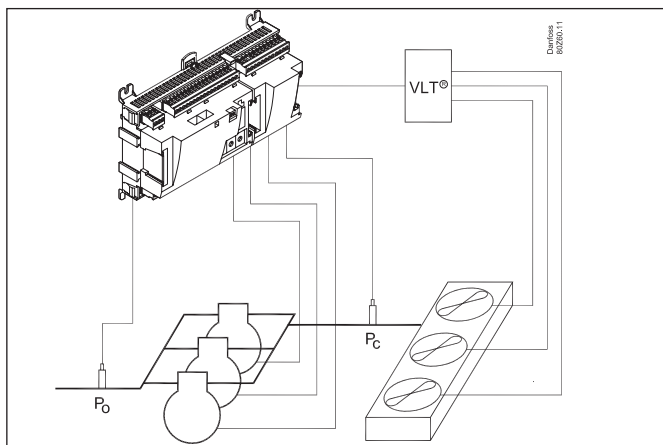
<b>1. Introduktion.....</b>	<b>3</b>	Separata termostatfunktioner.....	71
Användningsområde.....	3	Separata pressostater.....	71
Principer.....	4	Separata spänningsingångar.....	72
<b>2. Regulatorns design .....</b>	<b>7</b>	Separata larmingångar.....	72
Modulsammanställning.....	8	Separata PI funktioner.....	73
Allmänna data om moduler.....	10	Konfiguration av ingångar och utgångar.....	74
Regulator.....	12	Ange larmprioriteter.....	76
Tilläggsmodul AK-XM 101A.....	14	Lås konfiguration.....	78
Tilläggsmodul AK-XM 102 A/AK-XM 102B.....	16	Kontrollera konfigurationen.....	79
Tilläggsmodul AK-XM 103A.....	18	Kontroll av anslutningar.....	81
Tilläggsmodul AK-XM 204A/AK-XM 204B.....	20	Kontroll av inställningar.....	83
Tilläggsmodul AK-XM 205A/AK-XM 205B.....	22	Schemafunktion.....	85
Tilläggsmodul AK-XM 208C.....	24	Installation i nätverk.....	86
Tilläggsmodul AK-OB 110.....	26	Första starten av regleringen.....	87
Tilläggsmodul EKA 163B/EKA 164B/EKA 166.....	27	Starta styrningen.....	88
Grafisk display MMIGRS2.....	27	Manuell kapacitetsreglering.....	89
Spänningsmatningsmodul AK-PS 075/150 /250.....	28	<b>5. Reglerande funktioner.....</b>	<b>91</b>
Kommunikationsmodul AK-CM 102.....	29	Suggrupper.....	92
Introduktion till systemdesign.....	30	Styrning av givarval.....	92
Funktioner.....	30	Referens.....	93
Anslutningar.....	31	Kapacitetsreglering av kompressorer.....	94
Begränsningar.....	31	Metoder för kapacitetsreglering.....	96
Design av kompressor- och kondensoregulatorer.....	32	Power pack typer - kompressorkombinationer.....	97
Procedur:.....	32	Kompressortimer.....	101
Skiss.....	32	Compressor with variable capacity.....	101
Kompressorfunktioner och kondensorfunktioner.....	32	Belastningsutjämning.....	102
Anslutningar.....	33	Insprutningsignal till värmeväxlarregulatorn.....	103
Projekteringstabell.....	35	Insprutning PÅ.....	103
Längd.....	36	Vätskeinsprutning i gemensam sugledning.....	104
Länkning av moduler.....	36	Säkerhetsfunktioner.....	104
Bestäm anslutningspunkterna.....	37	Oljestyrning.....	106
Kopplingsschema.....	38	Kondensor.....	108
Strömförsörjning.....	40	Kapacitetsreglering av kondensor.....	108
Beställning.....	41	Referens för kondensstryck.....	108
<b>3. Montering och kabeldragning .....</b>	<b>43</b>	Kapacitetsfördelning.....	110
Montering.....	44	Stegreglering.....	110
Montering av en analog utgångsmodul.....	44	Varvtalsreglering.....	110
Montering av en tilläggsmodul på basmodulen.....	45	Kondensorkopplingar.....	111
Kabeldragning.....	46	Kondensorns säkerhetsfunktioner.....	111
<b>4. Konfiguration och drift .....</b>	<b>49</b>	EC motor.....	111
Konfiguration.....	50	Transkritiskt CO <sub>2</sub> -system och värmeåtervinning.....	112
Anslut PC.....	50	Krets för värmeåtervinning eller tappvarmvatten ....	113
Behörighet.....	52	Återvinningskrets för uppvärmning.....	114
Lås upp konfigurationen av regulatorerna.....	53	Kretsar för reglering av CO <sub>2</sub> -gastrycket.....	117
Systeminställning.....	54	Receiverreglering.....	119
Välj anläggningstyp.....	55	Parallellkompression.....	120
Ställ in kompressorns reglering.....	56	Generella övervakningsfunktioner.....	122
Ställ in oljestyrning.....	60	Övrigt.....	124
Inställning av kondensor fläkt reglering.....	62	Bilaga A - Kompressorkombinationer och kopplingsmönster....	128
Inställning av högt tryck.....	64	Bilaga B - Larmtexter.....	134
Inställning av receivertryck.....	65	Bilaga C - Rekommenderad anslutning.....	136
Inställning av Värmeåtervinning.....	66		
Inställning av Display.....	69		
Inställning av funktioner för allmänna ändamål.....	70		

# 1. Introduktion

SW = 1.4x

## Användningsområde

AK-PC 781A är kompletta regleringsenheter för kapacitetsreglering av kompressorer och kondensorer i kylsystem. Regulatorn har oljestyrning, värmeåtervinningsfunktion och CO<sub>2</sub>-tryckreglering. Förutom kapacitetsreglering kan regulatorerna ge signaler till andra regulatorer om driftläge, t. ex tvångsstängning av expansionsventiler, larmsignaler och larmmeddelanden.



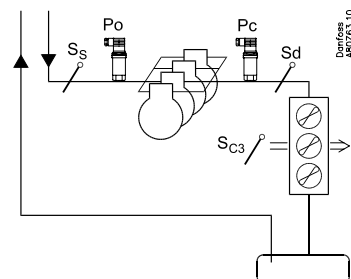
Regulatorns huvudfunktion är att styra kompressorer och kondensorer så att driften alltid optimeras. Både sugtryck och kondenstryck styrs av signaler från trycktransmitter. Kapacitetsreglering kan utföras av sugtryck P<sub>0</sub>, medeltemperatur S<sub>4</sub> eller separat regleringstryck P<sub>ctrl</sub> (för kaskad).

Bland de olika funktionerna finns:

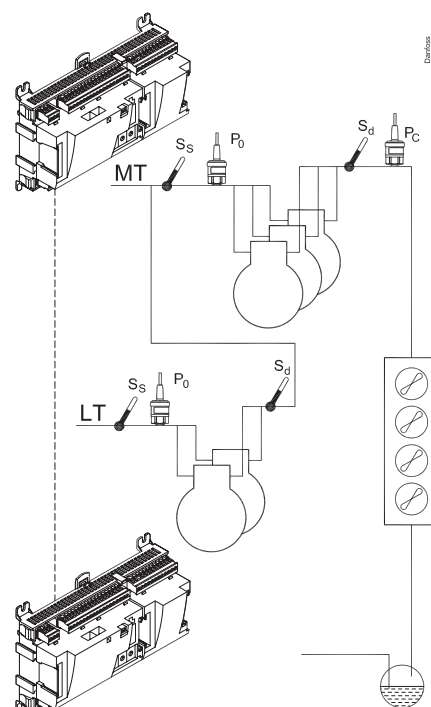
- Kapacitetsreglering av upp till 10 kompressorer
- Upp till 3 avlastare för varje kompressor
- Oljestyrning. Antingen gemensam eller individuellt för alla kompressorns oljeventiler. Receiver tryckreglering
- Varvtalsreglering av en eller två kompressorer
- Upp till 6 säkerhetsingångar för varje kompressor
- Alternativ för effektbegränsning för att minimera konsumtionstoppar
- När kompressorn inte startar kan signaler överföras till andra regulatorer så att den elektroniska expansionsventilen kan stängas
- Reglering av vätskeinsprutning i sugledningen
- Start/stopp av vätskeinsprutning i värmeväxlare (kaskad)
- MT/LT – koordinering av regulatorer i kaskadreglering
- Säkerhetsövervakning av högt tryck/lågt tryck/utsläppstemperatur
- Kapacitetsreglering av upp till 8 fläktar
- Flytande referens i förhållande till utomhustemperatur
- Värmeåtervinningsfunktion
- CO<sub>2</sub>-kylningsreglering och CO<sub>2</sub>-receiverreglering
- Parallellkompression på transkritiskt CO<sub>2</sub>-system
- Stegkoppling, varvtalsreglering eller en kombination
- Säkerhetsövervakning av fläktar
- Status på utgångar och ingångar visas med lysdioder på framsidan
- Larmsignaler kan genereras 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, tryckregleringsfunktioner och PI-reglering funktioner.

## Exempel

### Traditionell kapacitetsreglering

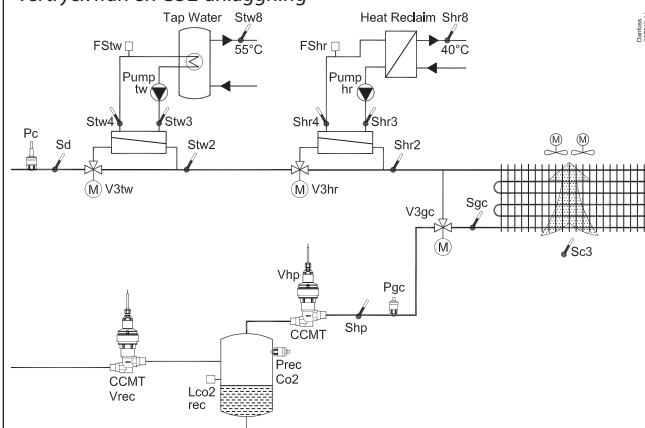


### Booster-reglering med två regulatorer



(Vid reglering av tryckstegring utan MT-kylning måste mellantrycket vara anslutet till receivern så att P<sub>min</sub>- och P<sub>max</sub>-urkopplingar förhindras under starten).

### Värmeåtervinningsfunktioner, reglering av kondensortryck och receivertryck från en CO<sub>2</sub>-anläggning



# Principer

Fördelen med den här regulatorserien är att den kan utökas till den storlek som anläggningen utökas till. Serien har utvecklats speciellt för reglering av kylsystem men inte för en specifik applikation - variation skapas genom programvara och sättet du väljer att definiera anslutningarna.

Det är samma moduler som används för varje reglering och sammansättningen kan ändras vid behov. Med de här modulerna är det möjligt att skapa olika typer av reglering. Men det är du som måste justera regleringen så att den passar faktiska behov - dessa instruktioner kommer att hjälpa dig att definiera regleringen och anslutningarna.

## Fördelar

- Regulatorns storlek kan "växa" när systemet växer
- Programvaran kan ställas in för en eller flera regleringar
- Flera regleringar med samma komponenter
- Lätt att utöka när systemkraven ändras
- Flexibelt koncept:
  - En serie regulatorer med vanlig konstruktion
  - En princip - flera användningsområden för regleringen
  - modulerna väljs för de faktiska anslutningskraven
  - Samma moduler kan användas för flera regleringar

**Regulator**

Danfoss  
80Z92.11

Toppdel

Bottendel

**Tilläggsmoduler**

Danfoss  
AG0Z93.10

Regulatorn är hörnstenen i regleringen. Modulen har ingångar och utgångar som kan hantera små system.

- Bottendelen och plintarna är likadana för alla regulatorer.
- Toppdelen innehåller programvaran. Den här enheten varierar enligt typen av regulator. Men den kommer alltid försörjas tillsammans med bottendelen.
- I tillägg till programvaran har toppdelen anslutningar för datakommunikation och adressinställningar.

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.

---

**Exempel**

Danfoss  
AG0Z95.10

Danfoss  
AG0Z95.10

En reglering med få anslutningar kan utföras enbart med regulatormodulen

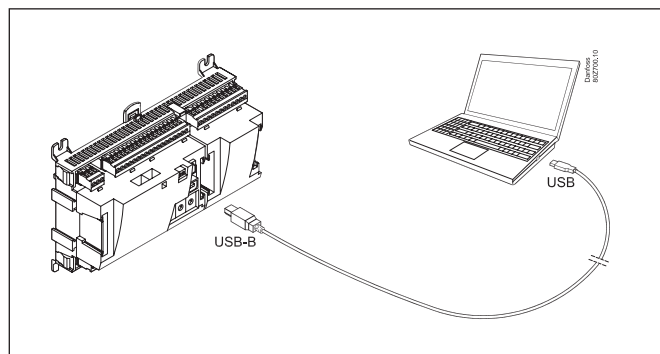
Danfoss  
AG0Z94.10

Om det är många anslutningar, måste en eller flera tilläggsmoduler monteras

### Direkt anslutning

Inställningar och drift av en AK-regulator måste ske via programvaran "AK-Service Tool".

Programmet installeras på en PC. Inställningar och drift av de olika funktionerna utförs via regulatorns displaymeny.



### Displayer

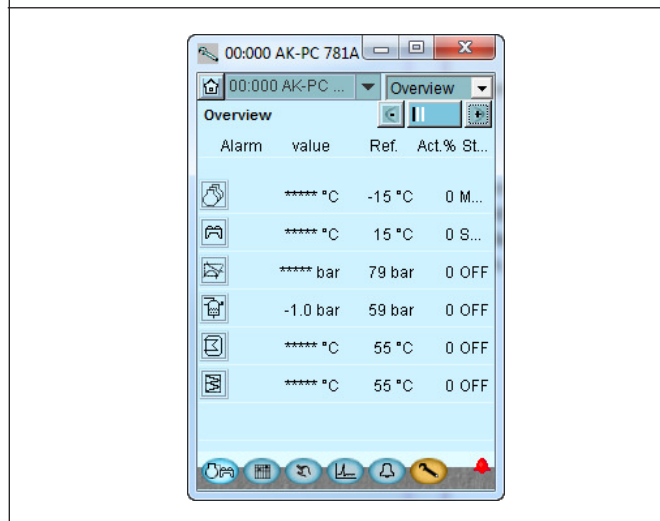
Displaymenyn är dynamisk och därmed kan olika inställningar i en meny resultera i olika inställningsmiljöer i andra menyer.

En enkel applikation med få anslutningar ger en konfiguration med få inställningar.

En motsvarande applikation med många anslutningar ger en konfiguration med många inställningar.

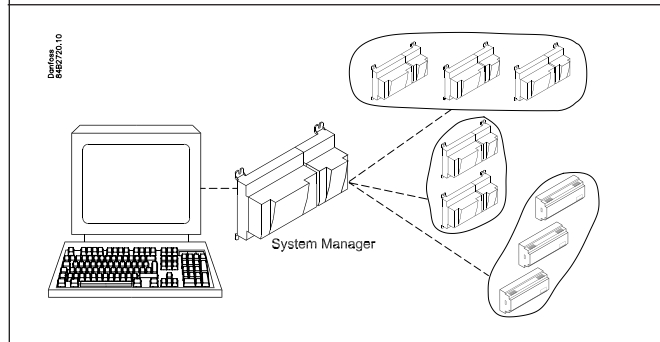
Från displayöversikten kan du komma vidare till andra menyer för kompressor- och kondensoregleringen.

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



### Nätverkslänkning

Regulatorn kan länkas till nätverket tillsammans med andra regulatorer i ADAP-KOOL® kylstysystemet. Efter konfigurationen kan driften fjärrstyras med t.ex Danfoss AKM-program.

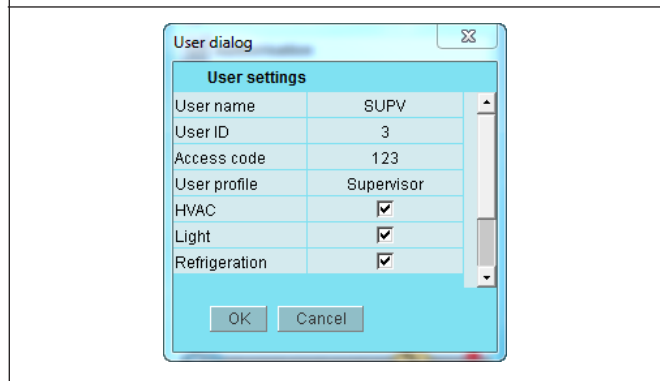


### Användare

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".

Språkval är en del av Service Tool inställningarna.

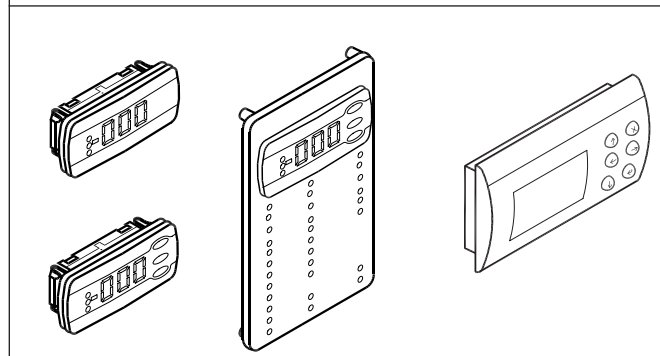
Om språkval inte är tillgängligt i Service Tool för den aktuella regulatorn, visas engelsk text.



### Extern display

En extern display kan sättas in så att avläsningar av P0 (insug) och Pc (kondens) visas.

Totalt kan 4 displayer anslutas och med en inställning är det möjligt att välja mellan följande avläsningar: sugtryck, sugtryck i temperatur, Pctrl, S4, Ss, Sd, kondensortryck, kondensortryck i temperatur, S7, gaskylningstemperatur, varmvatten vid värmeåtervinning och värmeväxlarntemperatur vid värmeåtervinning. Det går också att montera en grafisk display med knappar.



## Lysdioder

Ett antal lysdioder gör det möjligt att följa signalen som tas emot och överförs av regulatorn.

## Logg

Med loggfunktionen kan du definiera de mätningar som du vill ska visas.

De insamlade värdena kan skrivas ut eller exporteras till en fil. Du kan öppna filen i Excel.

I en servicesituation kan du visa mätningarna i en trendfunktion. Mätningar görs sedan i realtid och visas direkt.

## Larm

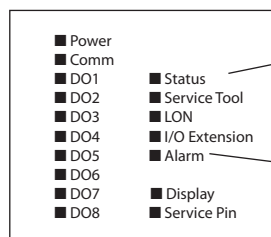
Displayen ger en översikt av alla aktiva larm. Om du vill bekräfta att du har sett larmet kan du kryssa i fältet bekräfta. Om du vill veta mer om aktuellt larm kan du klicka på larmet och få upp en dialogruta.

En motsvarande display finns för alla tidigare larm. Här kan du hämta hem information om du behöver mer information om larmet.

## Felsökning

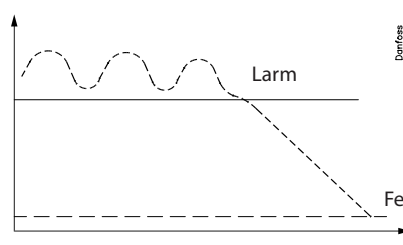
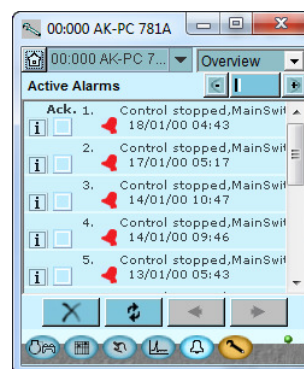
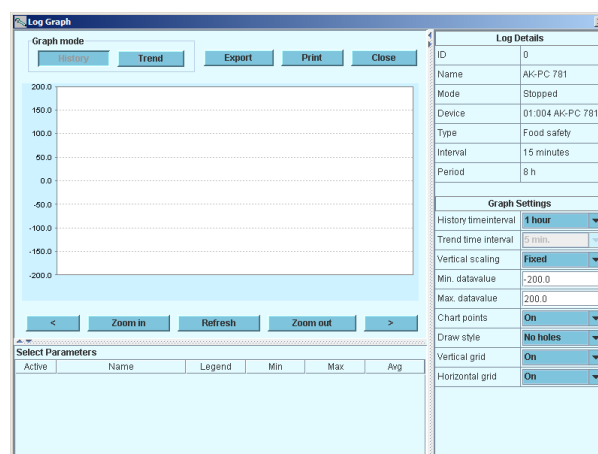
Regulatorn har en funktion som kontinuerligt följer ett antal mätningar och hanterar dem. Resultatet indikerar om funktionen är OK eller om det förväntas ett fel inom en given tidsperiod. Vid den här tidpunkten har ett larm om situationen sänts - men inget fel visas ännu, men det kommer.

Ett exempel kan vara långsam nedsmutsning av kondensorn. När larmet kommer har effekten minskas men situationen är inte allvarlig. Det finns tid för att planera att ringa in service.



Långsamt blinkande = OK  
 Snabbt blinkande = svar från porten  
 Kontinuerligt PÅ = fel  
 Kontinuerligt AV = fel

Blinkande = aktivt larm/ej avbruten  
 Konstant på = Aktivt larm/avbruten



## 2. Regulatorns design

---

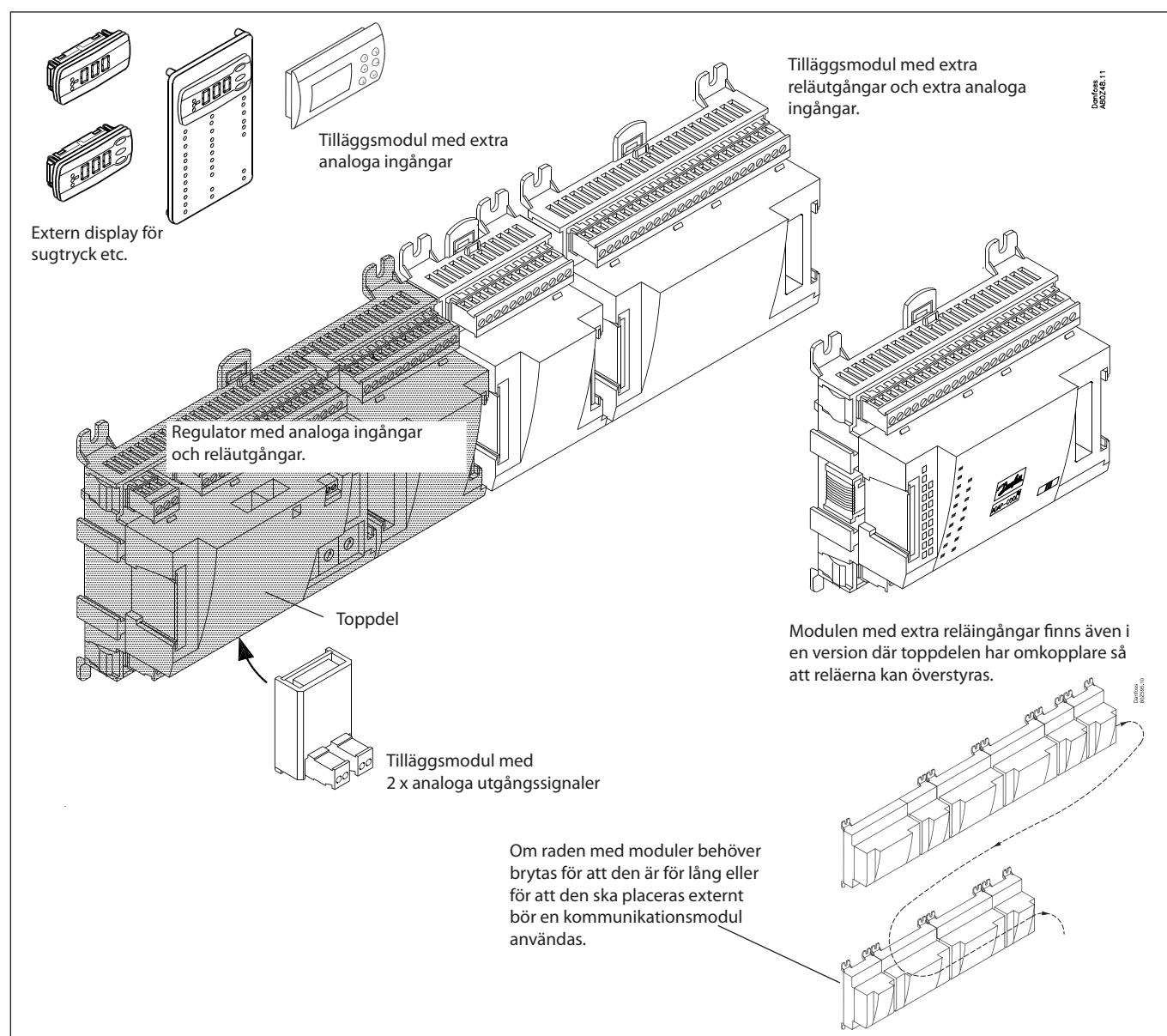
Det här avsnittet beskriver regulatorns utformning.

Regulatorn i systemet baseras på en enhetlig anslutningsplattform där avvikelser från reglering till reglering bestäms av den toppdel med specifik programvara som används, och med vilka ingångs- och utgångssignaler relevant applikation kräver. Om det är en applikation med få anslutningar kan regulatormodulen vara tillräckligt (toppdelen med medföljande bottendel). Om det är en applikation med många anslutningar, måste regulatormodulen plus en eller flera tilläggsmoduler användas.

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

# Modulsammansättning

- **Regulatormodul** - kan hantera små anslutningskrav.
- **Tilläggsmoduler.** När komplexiteten blir större och extra ingångar eller utgångar krävs, kan moduler kopplas till regulatormodulen. En kontakt på sidan av modulen överför strömförsörjning och datakommunikationen mellan modulerna.
- **Toppdel**  
Den övre delen av regulatormodulen 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 brytare, en annan kan ta emot en spänningssignal, en tredje typ kan vara utgångar med relä. De individuella typerna visas i tabellen nedan.
- **Alternativ anslutning**  
När en reglering har konfigurerats kommer det att generera ett krav på ett antal anslutningar. Denna anslutning måste göras på antingen regulatormodulen eller en tilläggsmodul. Det enda du bör komma ihåg är att typerna inte får blandas (en analog ingångssignal får inte kopplas 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:
  - till vilken modul
  - på vilken punkt ("plintar")
  - vad har anslutits (trycktransmitter/typ/tryckområde)





### 1. Regulator

Typ	Funktion	Tillämpning
AK-PC 781A	Regulator för kapacitetsreglering av kompressorer och kondensorer 10 kompressorer med upp till 3 avlastare, 8 fläktar, max. 120 ingångar/utgångar	Kompressor/kondensorer/båda. Oil management / Värmeåtervinningsfunktion / CO2 gastryck

### 2. Tilläggsmoduler och sammanställning av ingångar och utgångar

Typ	Analoga ingångar	På/Av-utgångar		På/av strömförsörjning (DI-signal)		Analoga utgångar	Stepper utgångar	Moduler med brytare
	För givare, trycktransmittorer etc.	Relä (SPDT)	Fast tillstånd	Låg spänning (max. 80 V)	Hög spänning (max. 260 V)	0-10 V d.c.	För ventiler med stegvis reglering	Överstyrning av reläutgångar
Regulator	11	4	4	-	-	-		-

#### Tilläggsmoduler

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 tilläggsmoduler 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	Tillämpning
<b>Drift</b>		
AK-ST 500	Programvara för drift av AK-regulatorer	AK-drift
-	Kabel mellan PC och AK-regulator	USB A-B (Standard IT Kabel)
<b>Tillbehör</b>		
<b>Spänningsmatningsmodul 230 V/115 V till 24 V d.c.</b>		
AK-PS 075	18 VA	Försörjning till regulatorn
AK-PS 150	36 VA	
AK-PS 250	60 VA	
<b>Tillbehör</b>		
<b>Extern display som kan anslutas till regulatormodulen. För att till exempel visa sugtrycket</b>		
EKA 163B	Display	
EKA 164B	Display med knappar	
EKA 166	<b>Display med knappar och lysdiod för inkopplingsfunktionen</b>	
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
<b>Tillbehör</b>		
<b>Kommunikationsmoduler för regulatorer där modulerna inte kan seriekopplas</b>		
AK-CM 102	Kommunikationsmodul	Datakommunikation för externa tilläggsmoduler

På följande sidor finns teknisk data om varje modul.

## Allmänna data om moduler

Matningsspänning	24 V DC/AC +/- 20%	
Strömförbrukning	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 Noggrannhet: +/- 0,5°C +/- 0,5°C mellan -50°C och +50°C +/- 1°C mellan -100°C och -50°C +/- 1°C mellan +50°C och +130°C
	Trycktransmitter av typen AKS 32R/ AKS 2050 /MBS 8250/ AKS 32 (1-5 V)	Upplösning: 1 mV Exakthet +/- 10 mV Max. anslutning av 5 trycktransmittrar på en modul
	Andra trycktransmittrar: Ratiometrisk signal Min o max 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)
På/av strömförsörjningsingångar	Låg spänning 0/80 V AC/DC	Off: U < 2 V On: U > 10 V
	Hög spänning 0/260 V AC.	Off: U < 24 V On: U > 80 V
Reläutgångar SPDT	AC-1 (ohm)	4 A
	AC-15 (induktiv)	3 A
	U	Min. 24 V Max. 230 V Låg och hög spänning får inte anslutas till samma utgångsgrupp
Fasta utgångar	Kan användas för belastningar som stängs av och på ofta, till exempel: olja ventiler, fläktar och AKV-ventil	Max. 240 V AC, min. 48 V AC. Max. 0,5 A, Läcka < 1 mA Max. 1 AKV
Steg utgångar	Används för ventiler med stegingång	20-500 steg/s Separat försörjning till stegingångar: 24 AC eller DC/13 VA
Omgivande temperatur	Vid transport	-40 till 70°C
	Vid drift	-20 till 55 °C, 0 till 95 % RH (ej kondensering) Ingen stötpåverkan/vibrationer
Kapsling	Material	PC/ABS
	Kapslingsgrad	IP10, VBG 4
	Montering	För montering på vägg eller DIN-skena
Vikt med skruvplintar	Moduler i 100-/200-/regulator-serien	Ca. 200 g/500 g/600 g
Godkännanden	EU:s lågspänningsdirektiv och EMC-krav följs	LVD-tester enligt EN 60730 EMC-testad Skydd enligt EN 61000-6-2 Emission enligt EN 61000-6-3
	UL 873,  us	UL filnummer: E166834 for CM och XM-moduler UL filnummer: E31024 for PC-moduler

Informationen gäller för alla moduler.

Specifik information visas tillsammans med modulen i fråga.

## Mått

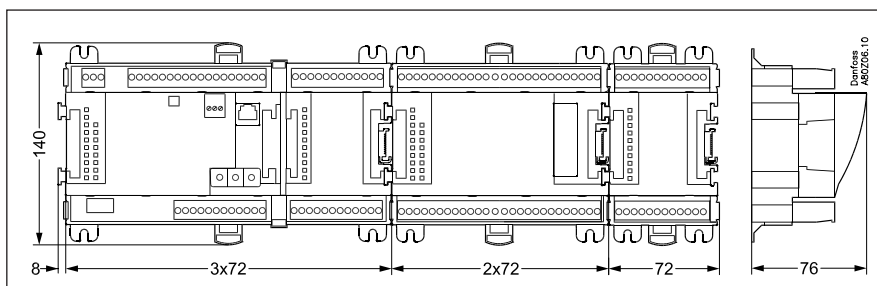
Modulens mått är 72 mm.

Moduler i 100-serien består av en modul

Moduler i 200-serien består av en modul

Regulatorer består av tre moduler

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



## 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, trycktransmittar, spänningssignaler och kontaktsignaler.
- 8 digitala utgångar, med 4 fasta utgångar och 4 reläutgångar

### Matningsspänning

24 V AC eller DC ska anslutas till regulatorn. 24 V får **inte** vidareöverföras och användas av andra regulatorer eftersom den inte är galvanisk separerad från ingångar och utgångar. Med andra ord, **måste** du ha en transformator för varje regulator. Klass II krävs. Plintarna får **inte** vara jordade. Strömförsörjningen till tilläggsmodulerna överförs via en kontakt på högersidan. Transformatorns storlek avgörs av den effekt som krävs för totalt antal moduler.

Strömförsörjningen till en trycktransmitter kan tas från 5 V-utgång eller från 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

När regulatorn är ansluten till en gateway av typen AKA 245, måste regulatorns adress ställas in på ett värde mellan 1 och 119 (om det är en System Manager av typen AK-SM, ska värdet ligga mellan 1 och 999).

### Service PIN

När regulatorn ansluts till datakommunikationskabeln, måste gateway ha kännedom om den nya regulatorn. Detta görs genom att trycka på knappen PIN. Lysdioden "Status" blinkar när gateway skickar ett meddelande för att godkänna.

### Drift

Konfigurationen av regulatorn måste göras från programvaran "Service Tool". Programmet måste installeras på en PC som måste anslutas till regulatorn via USB-B-kontakten på framsidan av enheten.

### Lysdioder

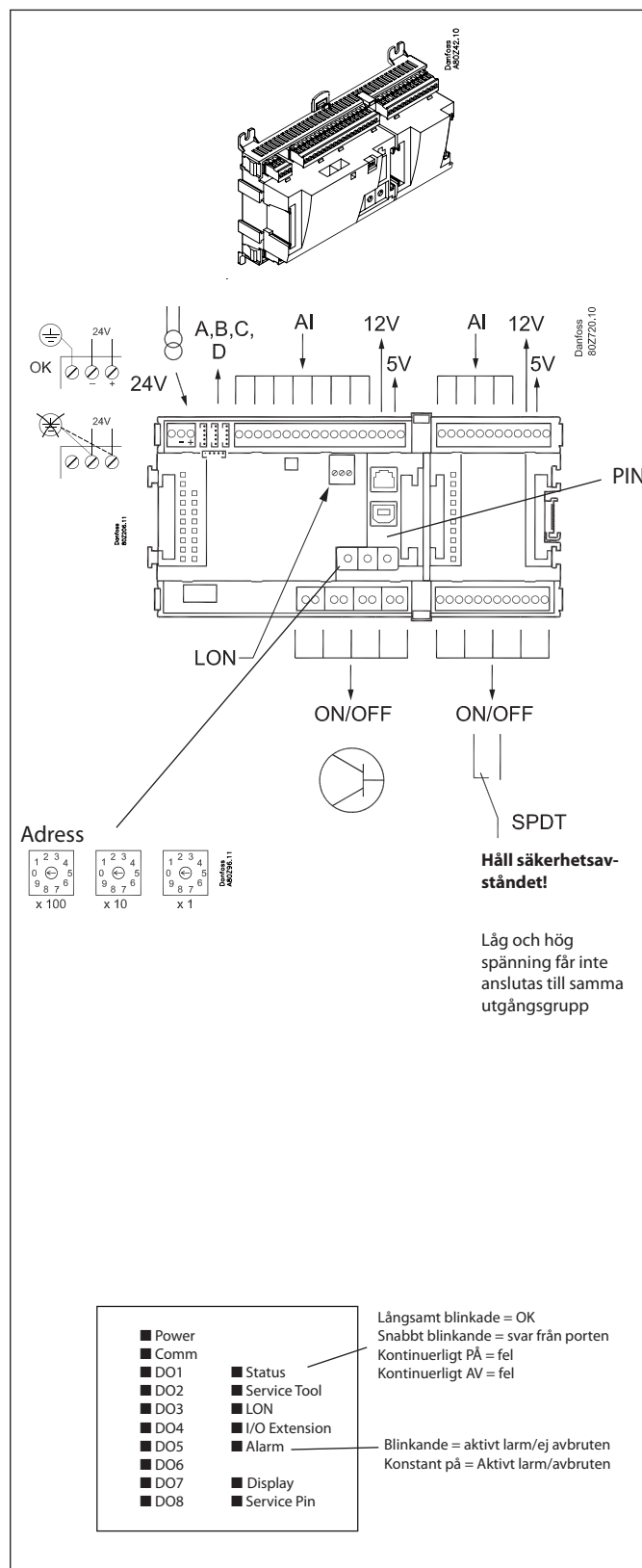
Det finns två rader med lysdioder. De betyder:

Vänster rad:

- Strömförsörjning till regulatorn
- Kommunikationen är aktiv med det nedersta PC-kortet (röd = fel)
- Status på utgångar DO1 till DO8

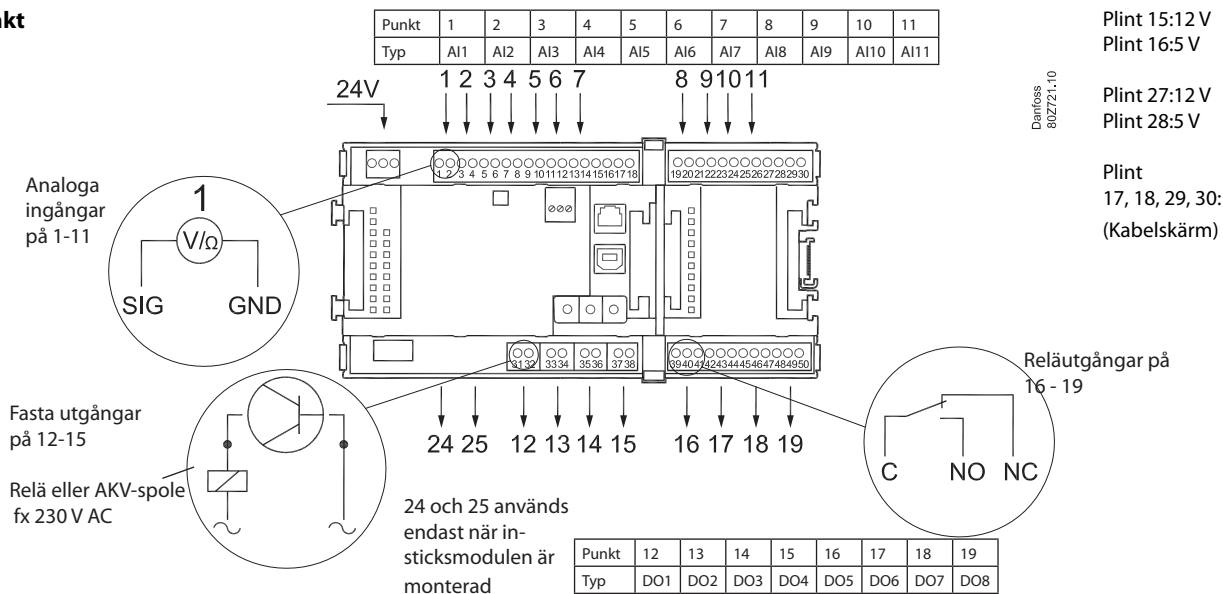
Höger rad:

- Status på programvara (långsamt blinkande = OK)
- Kommunikation med Service Tool
- Kommunikation på LON
- Kommunikation med AK-CM 102
- Larm när lysdioderna blinkar
- lysdiode som inte används
- Kommunikation med display på RJ11kontakten
- Brytaren "Service Pin" har aktiveras



En liten insticksmodul kan placeras på den nedre delen av regulatorn. Modulen beskrivs senare i dokumentet.

**Punkt**



	Signal	Signaltyp
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C	S1 S2 Saux1_ SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
<b>P</b> AKS 32R AKS 32	3: Brun SIG 2: Blå GND 1: Svart 5V 3: Brun SIG 2: Svart GND 1: Röd 12V	P0A POB PcA PcB Paux Pgc Prec AKS 32R/ AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
<b>U</b>	+ SIG - GND	0-5 V 0-10 V
<b>Av/På</b>	Ext. Huvud brytare Dag/ Natt Dörr Nivå-switch	<b>Aktiv på:</b> Stängd Öppen
<b>DO</b>	AKV Komp 1 Komp 2 Fläkt 1 Larm Belysning Avfrostning Magnet-ventil	<b>Aktiv på:</b> På Off
<b>Instickskort</b>	Mer information om signalen finns på samma sidan som information om modulen.	

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

## Tilläggsmodul AK-XM 101A

### Funktion

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

### Matningsspänning

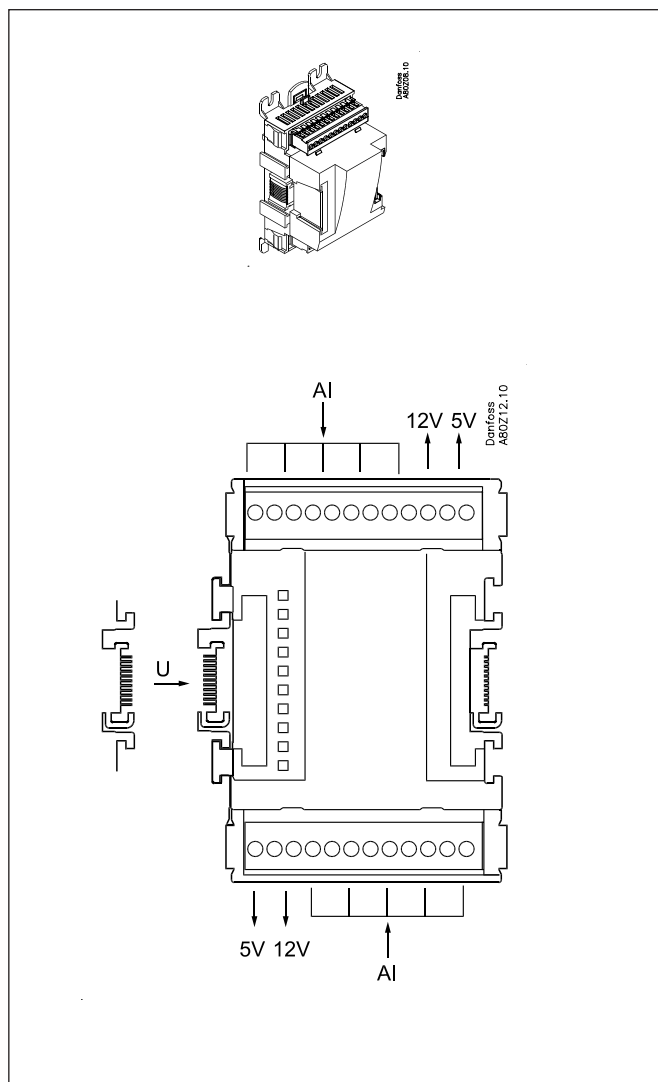
Strömförsörjningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden.

Strömförsörjningen till en trycktransmitter kan tas från 5 V-utgång eller från 12 V-utgången beroende på transmittertyp.

### Lysdioder

Endast de två översta lysdioderna används. De indikerar följande:

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

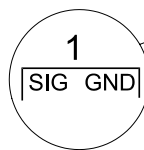


**Punkt**

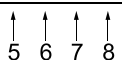
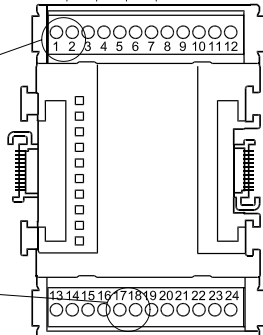
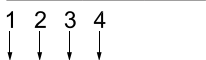
På den övre delen finns signalgången på den vänstra av de två plintarna.

På den nedre delen finns signalgången på den högra av de två plintarna.

Danfoss  
A80213.10



Punkt	1	2	3	4
Typ	AI1	AI2	AI3	AI4



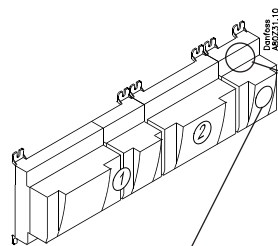
Punkt	5	6	7	8
Typ	AI5	AI6	AI7	AI8

Plint 9: 12 V  
Plint 10: 5 V

Plint 15: 5 V  
Plint 16: 12 V

Plint 11, 12, 13, 14: (Kabelskärm)

	Signal	Signaltyp
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
<b>P</b> 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
<b>U</b> 	...	0-5 V 0-10 V
<b>Av/På</b> 	Ext. Huvud- brytare  Dag/ Natt  Dörr  Nivå- switch	<b>Aktiv på:</b>  Stängd / Öppen



Signal	Modul	Punkt	Plint	Signaltyp/ Aktiv på
		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	

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

### Funktion

Modulen innehåller 8 ingångar för av/på-spänningssignaler.

### Signal

AK-XM 102A gäller för låga spänningssignaler.

AK-XM 102B gäller för höga spänningssignaler.

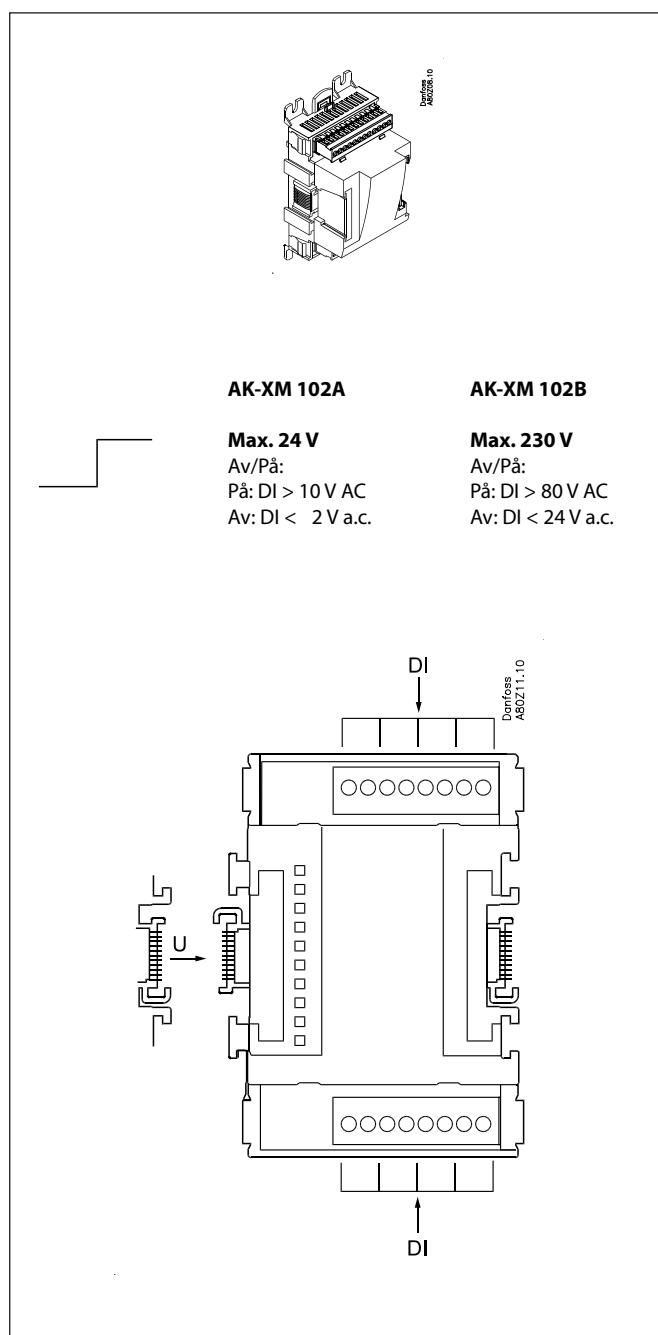
### Matningsspänning

Strömförsörjningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden.

### Lysdioder

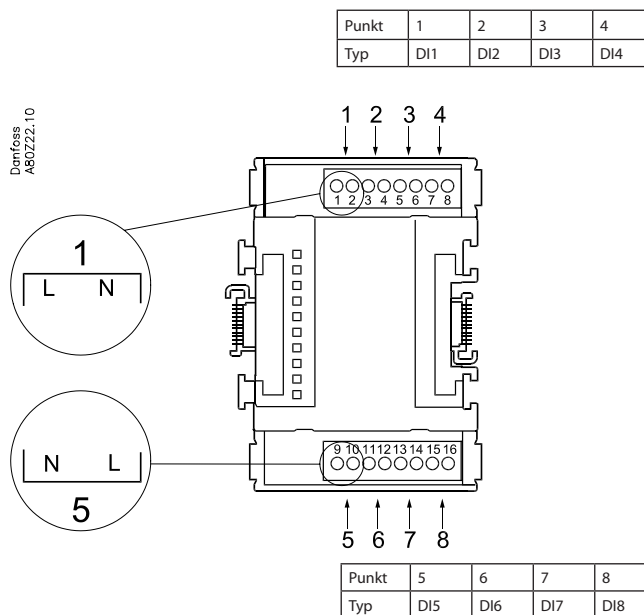
De indikerar:

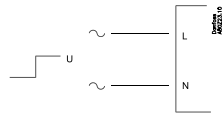
- Strömförsörjning till modulen
- Kommunikationen med regulatorn är aktiv (röd = fel)
- Status på individuella ingångar 1 till 8 (vid fast sken = spänning)



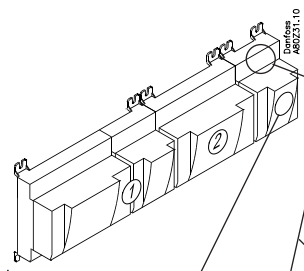


Punkt



	Signal	Aktiv på
<b>DI</b>	<p>Ext. Huvud brytare</p> <p>Dag/ Nat</p> <p>Komp. säkerhet 1</p> <p>Komp. säkerhet 2</p> <p>Nivå-switch</p> 	<p><b>Stängd</b> (spänning på)</p> <p>/</p> <p><b>Öppen</b> (spänning av)</p>

(Modulen kan inte registrera en pulssignal från t.ex. en återställa funktionen.)



Signal	Modul	Punkt	Plint	Aktiv på
		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	

## Tilläggsmodul AK-XM 103A

### Funktion

Modulen innehåller :

4 analoga ingångar för givare, tryckgivare, spänningssignaler och kontaktsignaler.

4 analoga spänningsutgångar 0 - 10 V

### Matningsspänning

Strömförsörjningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden.

Strömförsörjningen till en trycktransmitter kan tas från 5 V-utgång eller från 12 V-utgången beroende på transmittertyp.

### Galvanisk isolering

Ingångarna är galvaniskt separerade från utgångarna.

Utgångarna AO1 och AO2 är galvaniskt separerade från AO3 och AO4.

### Lysdioder

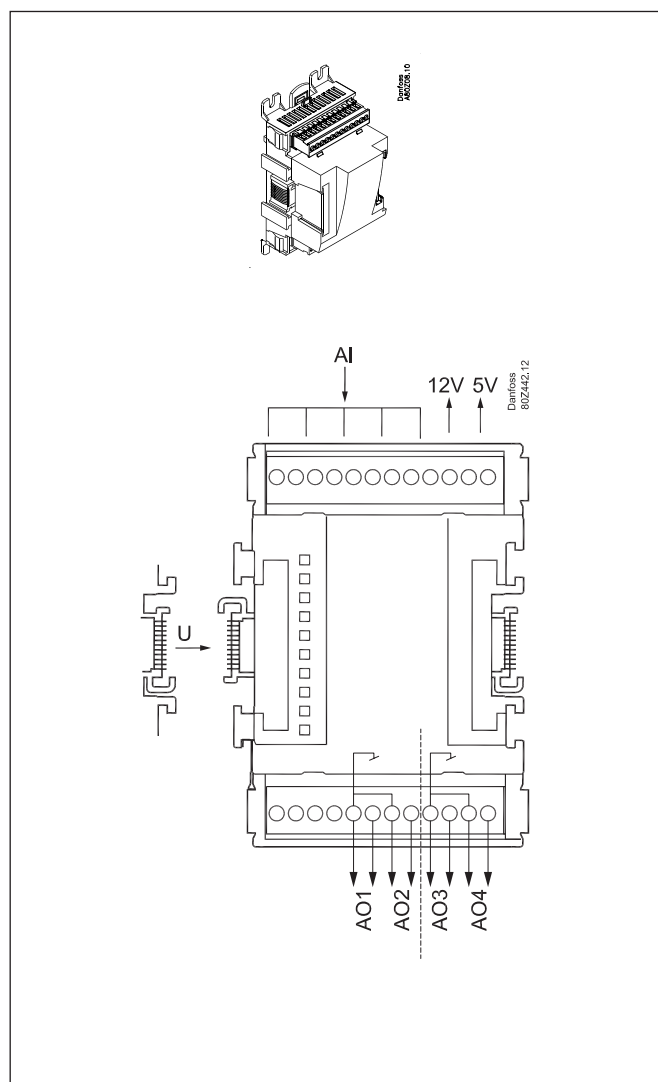
Endast de två översta lysdioderna används. De indikerar följande:

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

### Max. ladda

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

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

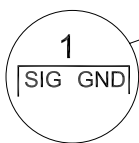


**Punkt**

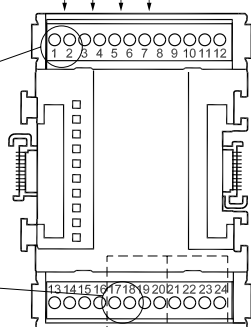
På den övre delen finns signalingången på den vänstra av de två plintarna.

På den nedre delen finns signalingången på den högra av de två plintarna.

Danfoss  
802448.10



Punkt	1	2	3	4
Typ	AI1	AI2	AI3	AI4



Punkt	5	6	7	8
Typ	AO1	AO2	AO3	AO4

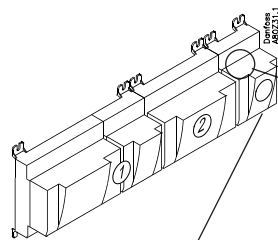


Plint 9: 12V  
Plint 10: 5V

Plint 11, 12: (Kabelskärm)

Galvanisk isolering: AI 1-4 ≠ AO 1-2 ≠ AO 3-4

	Signal	Signaltyp
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
<b>P</b> 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
<b>U</b> 	...	0 - 5V 0 - 10V
<b>On/Off</b> 	Ext. Huvudbrytare  Dag/Natt  Dörr  Nivå-switch	<b>Aktiv på:</b>  Stängd / Öppen
<b>AO</b> 		0-10V



Signal	Modul	Punkt	Plint	Signaltyp/ Aktiv på
		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	

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

### Funktion

Modulen innehåller 8 reläutgångar.

### Matningsspänning

Strömförsörjningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden.

### Enbart AK-XM 204B

#### Överstyrning av relä

Åtta överkopplingsswitchar på framsidan gör det möjligt att överstyra reläfunktionen.

Antingen till läge AV eller PÅ.

I auto-läge kan regulatorn själv styra.

### Lysdioder

Det finns två rader med lysdioder. De indikerar följande:

Vänster rad:

- Strömförsörjning till regulatorn
- Kommunikationen är aktiv med det nedersta PC-kortet (röd = fel)
- Status på utgångar DO1 till DO8

Höger rad: (Enbart AK-XM 204B):

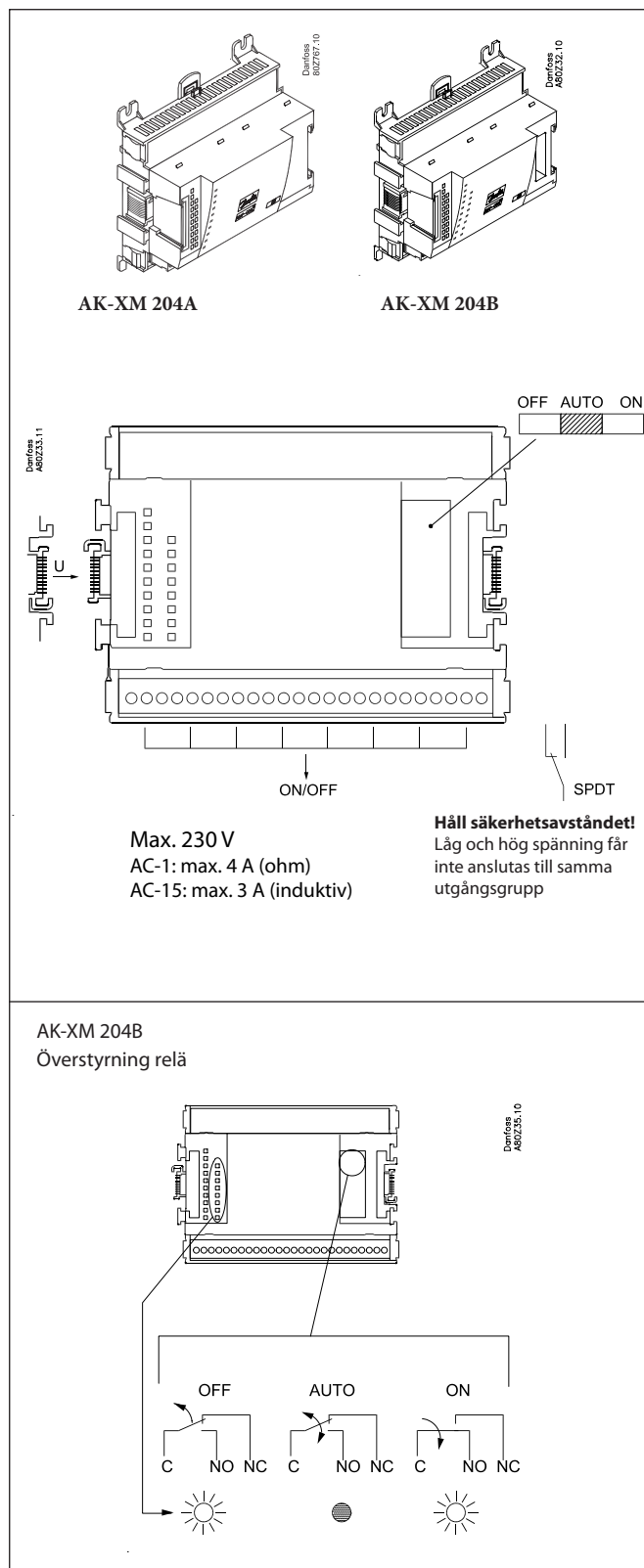
- Överstyrning av relän
  - PÅ = överstyrning
  - AV = ingen överstyrning

### Säkringar

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

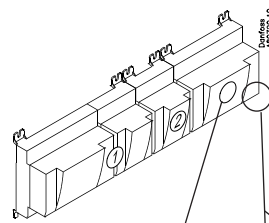
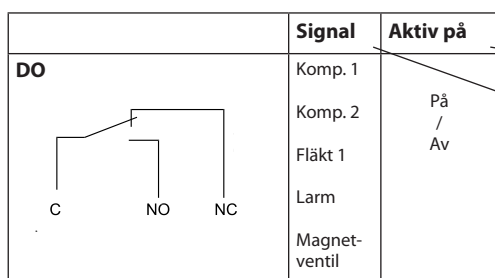
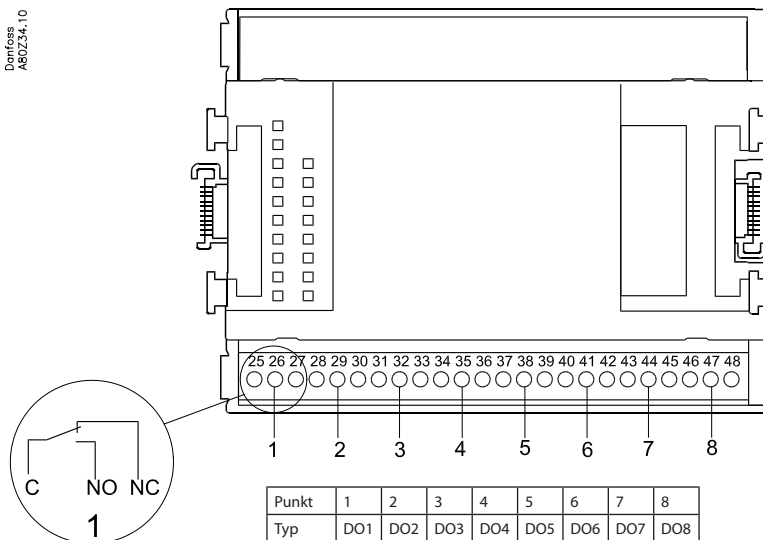
### Obs

Om switcharna används för att överstyra kompressorerna, är det nödvändigt att ansluta ett säkerhetsrelä till kretsen för oljestyrning. Utan detta säkerhetsrelä, kommer regulatorn ej att stoppa kompressorn om oljan tar slut. Se Reglerfunktioner.



Punkt

Danfoss  
A80234.10



Signal	Modul	Punkt	Plint	Aktiv på
		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	

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

### Funktion

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

### Matningsspänning

Strömförsörjningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden.

### Enbart AK-XM 205B

#### Överstyrning av relä

Åtta överkopplingsswitchar på framsidan gör det möjligt att överstyra reläfunktionen.

Antingen till läge AV eller PÅ.

I auto-läge kan regulatort själv styra.

### Lysdioder

Det finns två rader med lysdioder. De betyder:

Vänster rad:

- Strömförsörjning till regulatort
- Kommunikationen är aktiv med det nedersta PC-kortet (röd = fel)
- Status på utgångar DO1 till DO8

Höger rad: (Enbart AK-XM 205B):

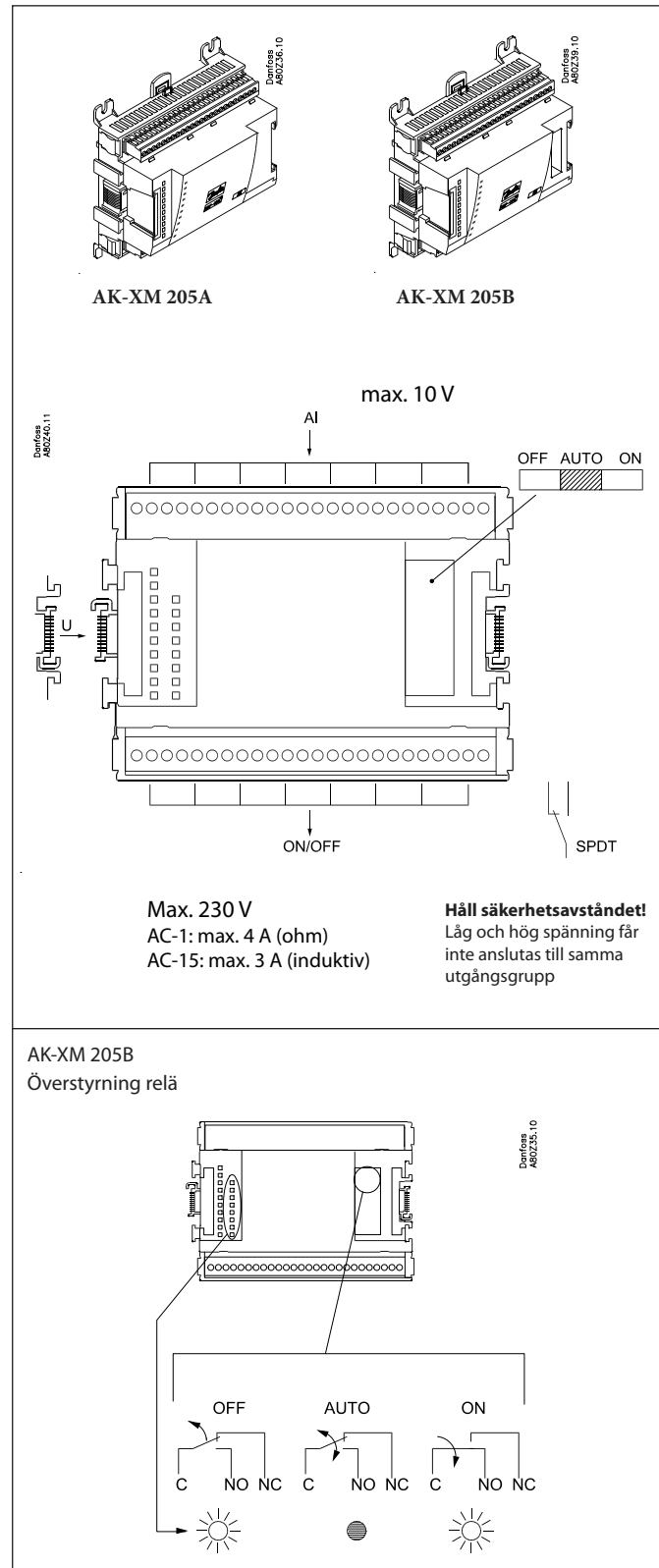
- Överstyrning av relän
- PÅ = överstyrning
- AV = ingen överstyrning

### Säkringar

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

### Obs

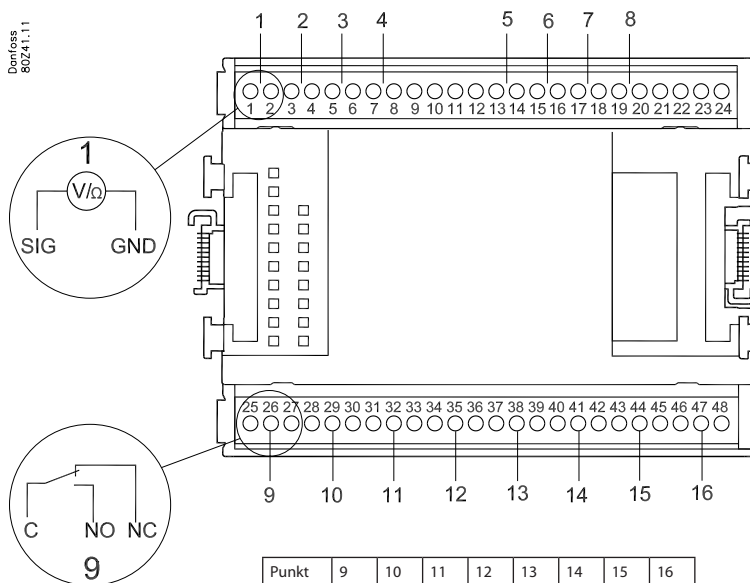
Om switcharna används för att överstyra kompressorerna, är det nödvändigt att ansluta ett säkerhetsrelä till kretsen för oljestyrning. Utan detta säkerhetsrelä, kommer regulatort ej att stoppa kompressorn om oljan tar slut. Se Reglerfunktioner.



Punkt

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

Danfoss  
80241.11



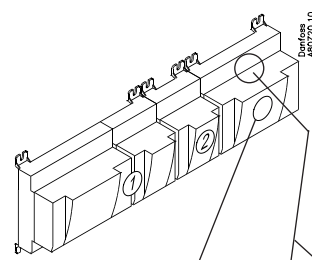
Plint 9: 12V  
Plint 10: 5V

Plint 21: 12V  
Plint 22: 5V

Plint 11, 12, 23, 24: (Kabelskärm) 6

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

	Signal	Signaltyp
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
<b>P</b> 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
<b>U</b> 	...	0-5V 0-10V
<b>Av/På</b> 	Ext. Huvud brytare Dag/ Natt Dörr Nivå-switch	<b>Aktiv på:</b> Stängd / Öppen
<b>DO</b> 	Komp 1 Komp 2 Fläkt 1 Larm Belysning  Avfrostning Magnetventil	<b>Aktiv på:</b> på / Av



Signal	Modul	Punkt	Plint	Signaltyp/ Aktiv på
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	13 - 14	
		6 (AI 6)	15 - 16	
		7 (AI 7)	17 - 18	
		8 (AI 8)	19 - 20	
		9 (DO 1)	25 - 26 - 27	
		10 (DO 2)	28 - 29 - 30	
		11 (DO 3)	31 - 30 - 33	
		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	
		13 (DO 5)	37 - 36 - 39	
		14 (DO6)	40 - 41 - 42	
		15 (DO7)	43 - 44 - 45	
		16 (DO8)	46 - 47 - 48	

## Tilläggsmodul AK-XM 208C

### Funktion

Modulen innehåller :  
8 analoga ingångar för givare, tryckgivare, spänningssignaler och kontaktsignaler.  
4 utgångar för steg motorer.

### Matningsspänning

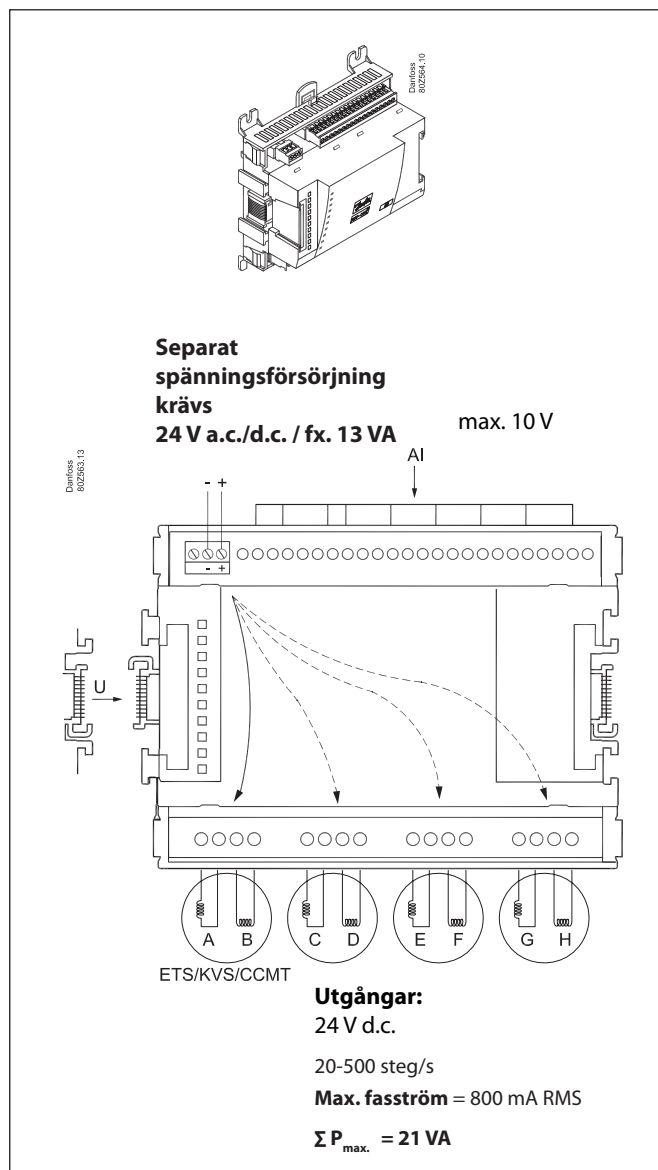
Strömförsörjningen till modulen kommer från den föregående modulen i raden. Här matas den med 5 VA.  
Matningsspänningen till ventilerna måste komma från en separat försörjningskälla, som måste vara galvaniskt separerade från strömförsörjningen för regleringsintervallet.  
(Strömförsörjningskrav: 7,8 VA för regulatort + xx VA per ventil).

En UPS kan vara nödvändig om ventilerna behöver öppnas/stängas under ett avbrott i strömtillförseln.

### Lysdioder

Endast de två översta lysdioderna används. De indikerar följande:

- Strömförsörjning till modulen
- Kommunikationen med regulatort är aktiv (röd = fel)
  - Steg1 til steg4 ÖPPEN: Grön = öppen
  - Steg1 til steg4 STÄNG: Grön = stängd
  - Rött blinkande = Fel på motor eller anslutning



Ventildata	
Type	P
ETS 12.5 - ETS 400 KVS 15 - KVS 42 CCMT 2 - CCMT 8 CCM 10 - CCM 40	1,3 VA
CCMT 16 - CCMT 42	5,1 VA

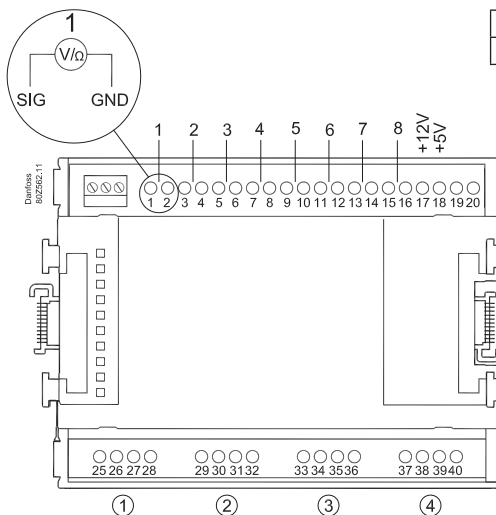
### Spänningsförsörjning till AK-XM 208C:

Fx:  $7,8 + (4 \times 1,3) = 13 VA \Rightarrow AK-PS 075$

Fx:  $7,8 + (4 \times 5,1) = 28,2 VA \Rightarrow AK-PS 150$



Punkt

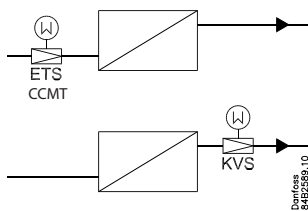


Punkt	1	2	3	4	5	6	7	8
Type	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8

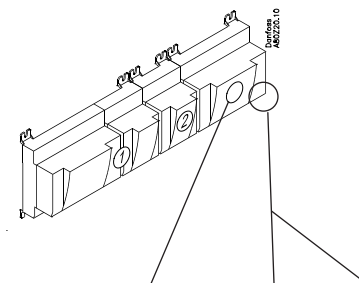
Plint 17: 12 V  
Plint 18: 5 V

Plint 19, 20:  
(Kabelskärm) 6

Punkt	9	10	11	12
Steg	1	2	3	4
Type	AO			



<b>Steg / Plint</b>	1	25	26	27	28
	2	29	30	31	32
	3	33	34	35	36
	4	37	38	39	40
<b>ETS</b>		Vit	Svart	Rött	Grönt
<b>CCM / CCMT</b>					
<b>KVS 15</b>		Vit	Svart	Grönt	Rött
<b>KVS 42-54</b>					



	Ventil	Modul	Steg	Plint
			<b>1 (punkt 9)</b>	<b>25 - 28</b>
			<b>2 (punkt 10)</b>	<b>29 - 32</b>
			<b>3 (punkt 11)</b>	<b>33 - 36</b>
			<b>4 (punkt 12)</b>	<b>37 - 40</b>

## Tilläggsmodul AK-OB 110

### Funktion

Modulen har två analoga spänningsutgångar på 0-10 V.

### Matningsspänning

Strömförsörjningen till modulerna kommer från regulatormodulen.

### Placering

Modulen är placerade på PC-kortet i regulatormodulen.

### Punkt

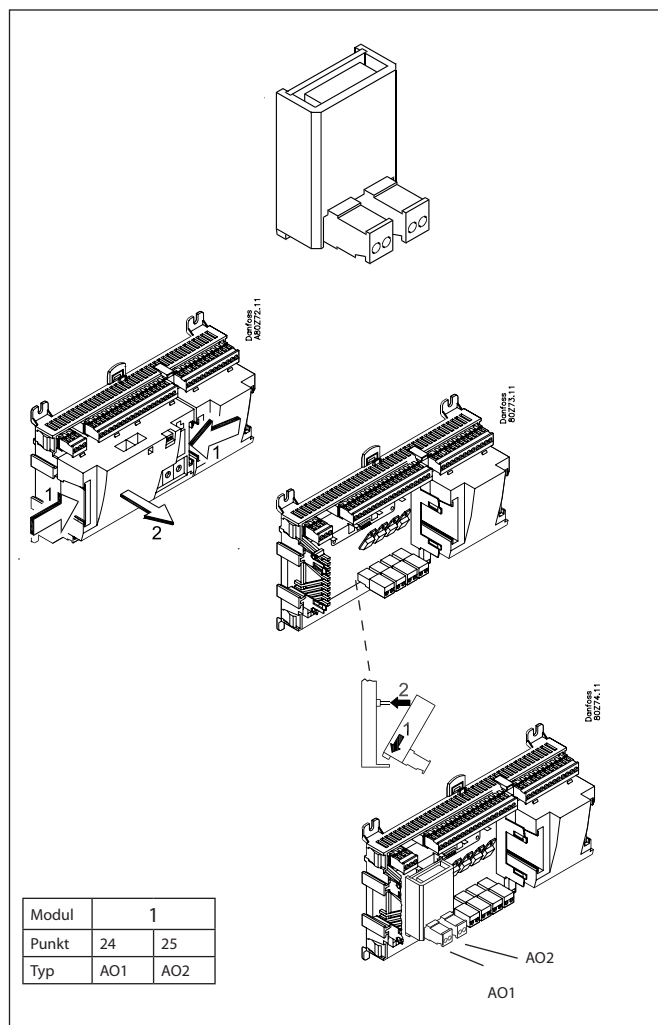
Det två utgångarna har punkterna 24 och 25. De visas på tidigare sidor där det även regulatorn nämns.

Max. belastning

$I < 2.5 \text{ mA}$

$R > 4 \text{ kohm}$

AO	-	→	0-10 V	AO	0-10 V
	+	→			



## Tilläggsmodul EKA 163B/EKA 164B/EKA 166

### Funktion

Visning av viktiga mätningar från regulatormodulen, det vill säga temperatur, sugtryck eller kondensstryck.

Inställning av individuella funktioner kan utföras med hjälp av styrknappar.

Det är den regulator som används som avgör vilka mätningar och inställningar som kan göras.

### Anslutning

Tilläggsmodulen ansluts till regulatormodulen via en kabel med kontaktanslutningar. Du måste använda en kabel per modul. Kabeln levereras i olika längder.

Bägge typerna av display (med eller utan styrknappar) kan anslutas till antingen displayutgång A, B, C eller D.

Exempel.

A: P0. Sugtryck i °C.

B: PkKondenseringstryck i °C.

När regulatormodulen startar upp, visar displayen vilken utgång som är ansluten.

-- 1 = utgång A

-- 2 = utgång B

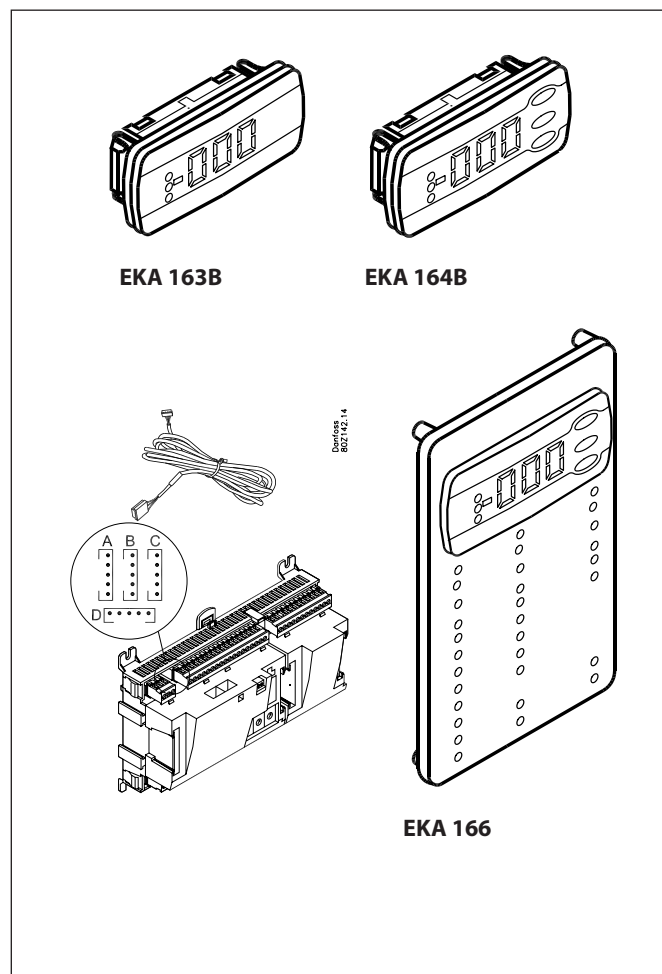
etc.

### Placering

Tilläggsmodulen kan placeras på ett avstånd på upp till 15 meter från regulatormodulen.

### Punkt

Ingen punkt måste definieras för en displaymodul - du bara ansluter den.



## Grafisk display MMIGRS2

### Funktion

Setting and display of values in the controller.

### Anslutning

Displayen ansluts till regulatormodulen via en kabel med kontaktanslutningar. Använd kontakt RJ45 för att ansluta displayen till regulatormodulen.

### Matningsspänning

Mottagits från styrenheten via kabel och RJ11-kontakt.

### Avslutning

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

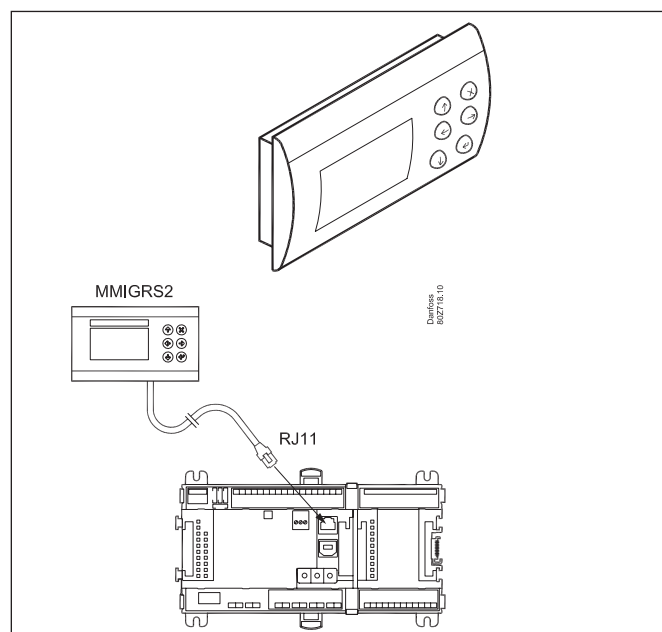
(AK-PC 781A avslutas internt.)

### Placering

Tilläggsmodulen kan placeras på ett avstånd på upp till 3 meter från regulatormodulen.

### Punkt/Adress

Ingen punkt måste definieras för en displaymodul - du bara ansluter den. Dock måste adressen kontrolleras. Se instruktionerna som medföljer regulatormodulen.



## Spänningsmatningsmodul AK-PS 075/150 /250

### Funktion

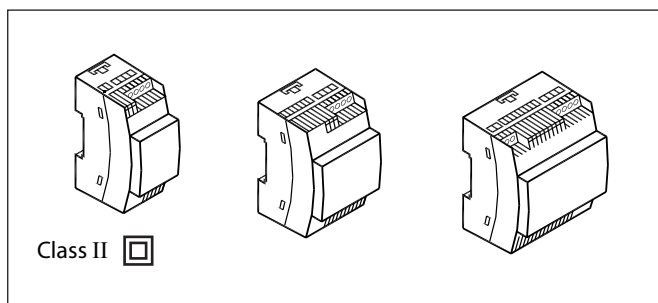
24 V strömförsörjning till regulator.

### Matningsspänning

230 V AC eller 115 V AC (från 100 V AC till 240 V AC)

### Placering

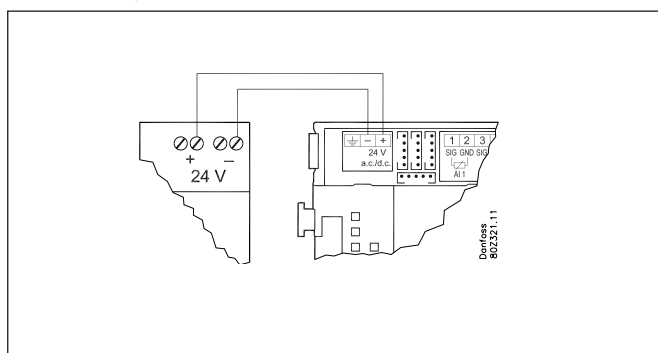
På DIN-skens



### Effekt

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

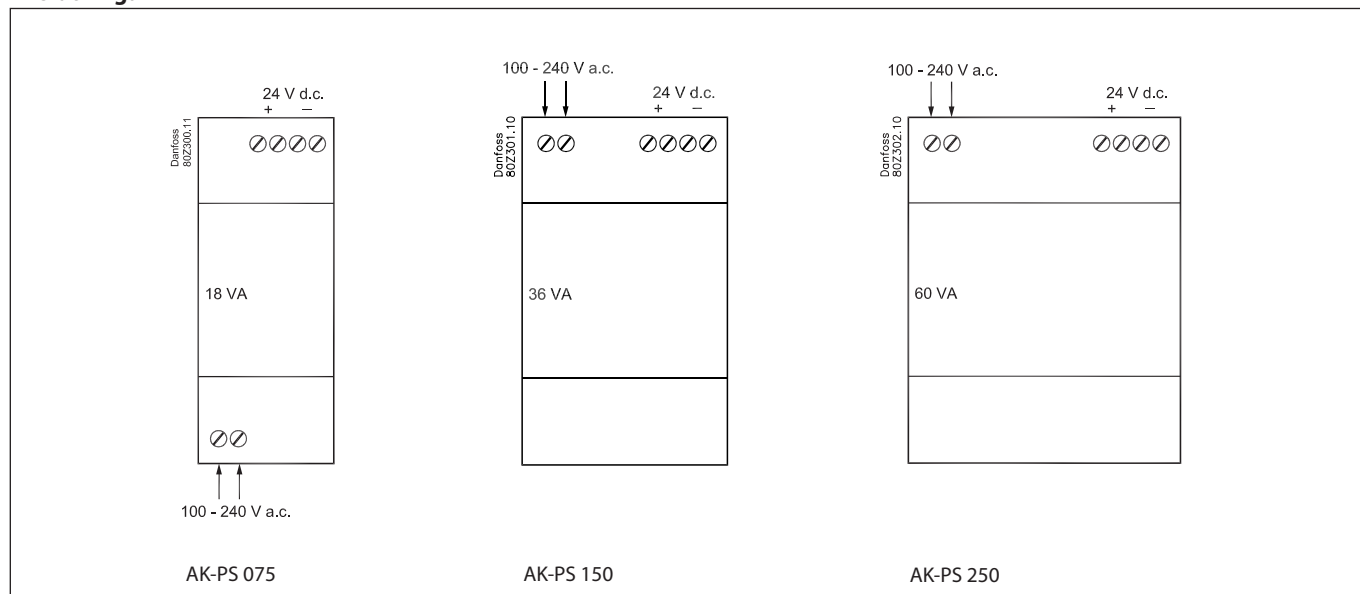
### Strömförsörjning till en regulator



### Mått

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

### Anslutningar



## Kommunikationsmodul AK-CM 102

### Funktion

Modulen är en ny kommunikationsmodul, vilket innebär att raden med tilläggsmoduler kan brytas.

Modulen kommunicerar med regulatorn via datakommunikation, och överför information mellan regulatorn och de anslutna tilläggsmodulerna.

### Anslutning

Kommunikationsmodulen och regulatorn är utrustade med RJ 45-kontaktanslutningar.

**Ingenting** annat får anslutas till datakommunikationen – som mest får 5 kommunikationsmoduler anslutas till en regulator. Kommunikationsmodulen får endast användas tillsammans med regulatorer av typen AK-PC 781A.

### Kommunikationskabel

En meter kabel av följande typ medföljer:  
ANSI/TIA 568 B/C CAT5 UTP-kabel med RJ45-kontakter.

### Placering

Högst 30 meter från regulatorn.  
(Kommunikationskablabarnas totala längd är 30 meter)

### Matningsspänning

24 V AC eller DC ska anslutas till kommunikationsmodulen. Spänningen om 24 V kan hämtas från samma försörjningskälla som regulatorn är ansluten till. (Kommunikationsmodulen spänningskälla är galvaniskt separerad från de tilläggsmoduler som är anslutna.)

Plintarna får inte vara jordade.

Elförbrukningen avgörs av elförbrukningen för alla moduler samtidigt.

Regulatorkabelbelastningen får inte överskrida 32 VA.

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

### Punkt

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

### Adress

Adressen för den första kommunikationsmodulen ska anges till 1. Finns det en andra modul ska dess adress vara 2. Högst 5 moduler kan tilldelas adresser.

### Avslutning

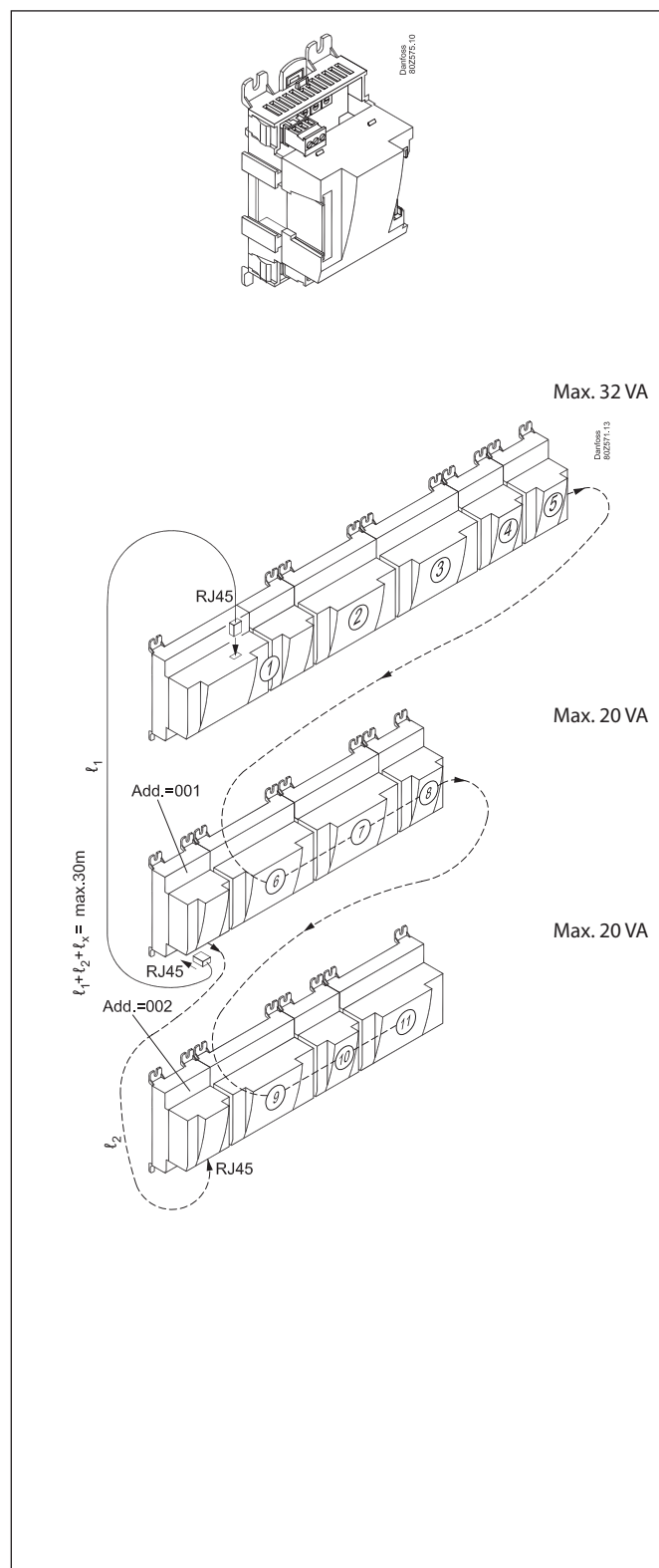
Den sista kommunikationsmodulens strömbrytare ska ställas in på PÅ.

Regulatorn ska ständigt vara inställd på PÅ.

### Varning

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

Adressen får inte ändras efter konfigurationen.



## Introduktion till systemdesign

Tänk på följande när antalet tillägsmoduler 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 AV/PÅ-signal kan ges på två sätt. Antingen med ett relä eller fast brytare. Den primära skillnaden är den tillåtna lasten och att reläbrytaren innehåller en urkopplingsbrytare.

Nedan nämns ett antal funktioner och anslutningar som måste tas i beaktning när en reglering planeras. Det finns fler funktioner i regulatorn än de som nämns här, men de som nämns har inkluderats eftersom det behövs för att en anslutning ska kunna etableras.

## Funktioner

### Klockfunktion

Klockfunktion och byte mellan sommartid och vintertid finns i regulatorn.

Klockinställningen bibehålls under minst 12 timmar vid strömavbrott.

Klockans inställning hålls uppdaterad om regulatorn är länkad till ett nätverk med en System Manager.

### Start/stopp av reglering

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

### Varning

Funktionen stoppar all reglering, inklusive all högtrycksreglering. Övertryck kan leda till förlust av köldmedium.

### Starta/stoppa kompressorn

Extern 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 dras under normal styrning. Reläet frigörs om styrningen stoppas via huvudbrytaren eller om regulatorn upphör att fungera.

### Extra temperaturgivare och tryckgivare

Om extra mätningar måste göras, kan givare anslutas till de analoga ingångarna.

### Tvångsstyrning

Programvaran innehåller funktionen tvångsstyrning. Om en tillägsmodul med reläutgångar används, kan modulens översta del ha brytare som kan överstyra de individuella reläerna med AV eller PÅ-läge.

### Dataskommunikation

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

## Anslutningar

I princip finns det följande typer av anslutningar:

### Analoga ingångar "AI"

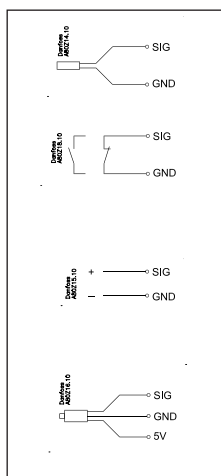
Den här signalen måste anslutas till två plintar.

Signaler kan tas emot från följande källor:

- Temperatursignal från temperaturgivaren Pt 1000 ohm
- Pulssignal eller återställa signal
- Kontaktsignal där ingången är kortsluten eller "öppnad".
- Spänningssignal från 0 till 10 V
- Signal från trycktransmitter AKS 32 eller AKS 32R/AKS 2050 eller MBS 8250.

Strömförsörjningen tas från modulens kopplingspanel där det finns uttag för både 5 V och 12 V.

Vid programmering av trycktransmittern, måste tryckområde anges.



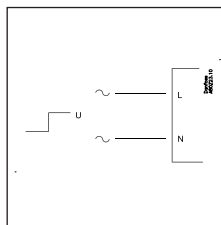
### PÅ/AV spänningsingångar "DI"

Den här signalen måste anslutas till två plintar.

- Signalen måste ha två nivåer, antingen 0 V eller "spänning" på ingången.

Det finns två olika tillägsmoduler för den här signaltypen:

- lågspänningssignaler, det vill säga 24 V
- högspänningssignaler, det vill säga 230 V



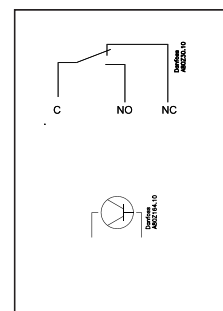
Vid programmering måste följande funktion ställas in:

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

### PÅ/AV-utgångssignaler "DO"

Det finns två typer, se nedan:

- Reläutgångar  
Alla reläutgångar har omkopplingsreläer så att önskad funktion kan uppnås när regulatorm inte har ström.
- Fasta utgångar  
Reserverad för AKV-ventiler, men utgången kan koppla in och ur en extern reläutgång.  
Utgången finns endast på regulatormodulen.



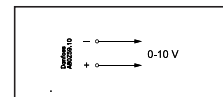
Vid programmering måste följande funktion ställas in:

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

### Analog utgångssignal "AO"

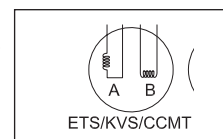
Den här signalen ska användas om en styrsignal ska skickas till en extern enhet, till exempel en frekvensomformare.

Vid programmering av signalområdet, måste signalområdet definieras: 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V, 2-10 V, 10-0 V eller 5-0 V.



Pulssignal för stegmotorerna.

Den här signalen används av ventilmotorer av typen ETS, KVS och CCMT.  
Ventiltypen bör ställas in vid programmeringen.



## Begränsningar

Systemet är mycket flexibelt, men du måste vara noga med att kontrollera att de enheter som du har anslutit följer den lagstiftning som finns.

Regulatorns komplexitet avgörs av programvaran, processorstorlek och minnets storlek. Den ger regulatorm ett antal anslutningar från vilka data kan hämtas hem, och andra anslutningar där kopplingar med relä kan utföras.

- ✓ Summan av totalt antal anslutningar kan inte överskrida 120 (AK-PC 781A).
- ✓ Antal tillägsmoduler måste begränsas så att den totala effekten i en rad inte överskrider **32 VA** (inklusive regulator).  
Om kommunikationsmodul AK-CM 102 används får varje rad med AK-CM 102 inte överskrida 20 VA (inkl. AK-CM 102).  
Det får inte finnas fler än totalt 12 moduler (regulator + 11 moduler).

- ✓ Max **5** trycktransmitter kan anslutas till en regulatormodul.

- ✓ Max **5** trycktransmitter kan anslutas till en tillägsmodul.

### Gemensam trycktransmitter

Om flera regulatorer tar emot en signal från samma trycktransmitter, måste matningen till de berörda regulatorerna kopplas så att det inte går att slå av en av regulatorerna utan att också slå av de andra. (Om en regulator slås av kommer signalen dras ned och alla de andra regulatorerna får en signal som är för låg)

# Design av kompressor- och kondensorregulatorer

## Procedur:

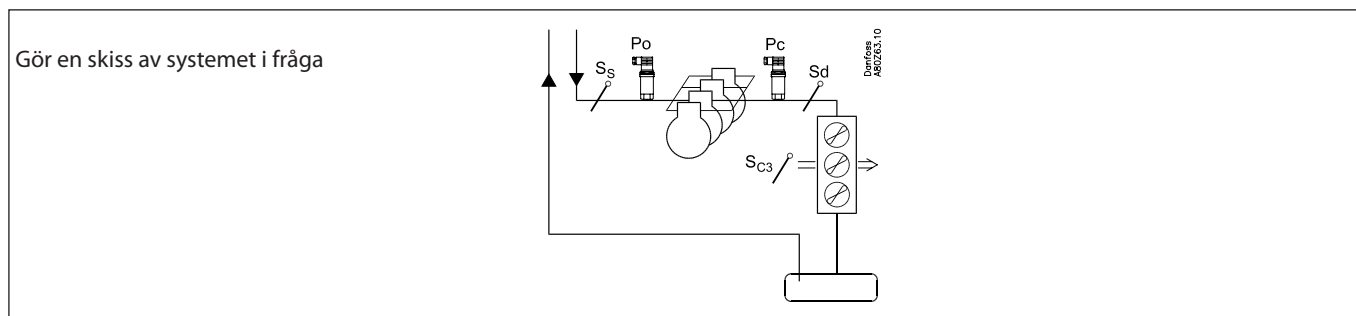
1. Gör en skiss av systemet i fråga
2. Kontrollera att regulatorns funktioner uppfyller de krav som finns på funktioner
3. Beakta de anslutningar som ska göras
4. Använd projekteringstabellen. / Anteckna antal anslutningar ./ lägg ihop
5. Finns det tillräckligt med anslutningar på regulatormodulen? 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

Följ de här 12 stegen



## 1

### Skiss



## 2 Kompressorfunktioner och kondensorfunktioner

	AK-PC 781A
<b>Tillämpning</b>	
Reglering av en kompressorgrupp	x
Reglering av en kondensorgrupp	x
Både kompressorgruppen och kondensorgruppen	x
<b>Reglering av kompressoreffekten</b>	
Regleringsgivare. Antingen P0, S4 eller Pctrl	x
PI-reglering	x
Max. antal kompressorsteg	10
Max. antal avlastare för varje kompressor	3
Annan kompressoreffekt	x
Sekventiell drift (först in/sist ut)	x
Varvtalsreglering av 1 eller 2 kompressorer	x
Drifttidsutjämning	x
Min. återstarttid	x
Min. På-tid	x
Vätskeinsprutning i sugledning	x
Vätskeinsprutning i kaskadvärmeväxlaren	x
Externt start/stopp av kompressorer	x
<b>Oljestyrning</b>	
Oljeinsprutning i kompressor. Delad eller individuell	x

Receiver tryckstyrning	x
Övervakning av oljenivå i receiver	x
Styrning av oljenivå i oljeseparator	x
Återställning av oljestyrning	x
Cutout kompressorer vid oljefel	x
Säkerhetsrelän under tvångsstyrning av kompressor	x
<b>Sugtryck, referens</b>	
Överstyr via P0-optimering	x
Överstyr via "nigth setback"	x
Överstyr via "0-10 V signal"b	x
<b>Reglering av kondensoreffekten</b>	
Regleringsgivare. Antingen: Pc, Sgc eller S7	x
Stegreglering	x
Max. antal steg	8
Varvtalsreglering	x
Steg- och varvtalsreglering	x
Varvtalsreglering 1. steg	x
Begränsning av varvtal vid drift på natten	x
Värmeåtervinningsfunktion för tappvarmvattenreglering	x
Värmeåtervinningsfunktion för uppvärmning	x
Reglering av gaskylaren (högtrycksventil) Parallellventil, om tillämpbart	x



Felsökningsfunktion FDD på kondensator	x
<b>Kondensortryckreferens</b>	
Flytande kondensortryckreferens	x
Inställningar av referens för värmeåtervinningsfunktionen	x
<b>Säkerhetsfunktioner</b>	
Min. sugtryck	x
Max. sugtryck	x
Max. kondensortryck	x
Max. hetgastemperatur	x
Min./max. överhettning	x
Säkerhetsövervakning av kompressorer	x
Gemensam högtrycksövervakning av kompressorer	x

## Mer information om funktionerna

### Kompressor

- Reglering av upp till 10 kompressorer. Och upp till 3 avlastare till varje kompressor.

Kompressor nr 1 eller 2 kan varvtalsregleras.

Följande kan användas som en regleringsgivare:

- 1) P0 - Sugtryck
- 2) S4 - Kall brinetemperatur
- 3) Pctrl - Kondensortryck i lågtryckskretsen styr högtryckskretsen för kaskadstyrning.

(P0 används även för 2 och 3, men endast för säkerhet vid lågt tryck.)

### Kondensator

Reglering av upp till 8 kondensatorsteg.

Fläktar kan varvtalsregleras. Antingen alla på en signal eller bara den första fläkten av flera. EC-motor kan användas.

Reläutgångar och fasta utgångar kan användas som önskas.

Följande kan användas som en regleringsgivare:

- 1) PC - Sugtryck
- 2) S7 - Varm brinetemperatur (Pc används för säkerhet vid högt tryck)
- 3) Sgc -temperatur vid gaskylarens utflöde.

### Anslutningar mellan högtryckskretsar och lågtryckskretsar (MT- och LT-kretsar)

Effektreglering av högtryckskretsen kan justeras av kondensortrycket i lågtryckskretsen.

Regulatorn kan ge en signal från en reläutgång så att lågtryckskretsen endast startar när högtryckskretsen är på.

Regulatorn kan ta emot en signal från lågtryckskretsen att kylning krävs.

Koordination krävs också för parallellkompression.

### Varvtalsreglering av kondensatorfläktar

Funktionen kräver en analog utgångsmodul.

En reläutgång kan användas för start/stopp av varvtalsregleringen.

Fläktarna kan även kopplas in och ur av reläutgångarna.

Säkerhetsövervakning av kondensatorfläktar	x
Generella larmfunktioner med tidsfördröjning	10
<b>Diverse</b>	
Extra givare	7
Insprutning På-funktion	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	120

### Pulsbreddsmodulerad avlastning

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

### Värmeåtervinning

Det finns justeringsalternativ för varmvattnet samt värmebehållare för uppvärmning.

Regulatorerna hanterar följande, i prioriteringsordning: 1 – tappvarmvattnet; 2 – uppvärmningen; 3 – gaskylaren, som leder bort den resterande överskottsvärmen.

### 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 öka sugtrycket

Klockfunktionen kan användas men även en extern AV/PÅ-signal kan användas istället.

Om funktionen "P0-optimering" används, ges ingen signal om ökning av sugtrycket. P0-optimeringen sköter detta.

### Överstyrningsfunktionen "Inject ON"

Funktionen stänger expansionsventilerna på förångningsstyrningarna när alla kompressorer förhindras från att starta.

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

### Separata styrfunktioner för termostat och tryck

Ett antal termostater kan användas enligt dina önsknings. Funktionen kräver en givarsignal och en reläutgång. I regulatorn finns det inställningar för ventiler som kopplas in och ur. En tillhörande larmfunktion kan också användas.

### Separata spänningsmätningar

Ett antal spänningsmätningar kan användas enligt dina önsknings. Signalen kan till exempel vara 0-10 V. Funktionen kräver en spänningssignal och en reläutgång. I regulatorn finns det inställningar för ventiler som kopplas in och ur. En tillhörande larmfunktion kan också användas.

### Mer information om funktionerna finns i kapitel 5.

- Sc3 (utomhustemperatur)
  - Ska användas när övervakningsfunktionen FDD används.
  - Ska användas när regleringen utförs med flytande kondensatorreferens.
- S7 (temperatur på varm brine)
  - Måste användas när regleringsgivaren för kondensorn har valts som S7.
- Saux (1-4), alla extra temperaturgivare
  - Upp till fyra extra givare för övervakning och datainsamling kan anslutas. Dessa givare kan användas till vanliga termostatfunktioner.
- Stw2, 3, 4 och 8 (temperaturgivare för värmeåtervinning)
  - Måste användas vid justering av tappvarmvattnet.
- Shr2, 3, 4 och 8 (temperaturgivare för värmeåtervinning)
  - Måste användas vid justering av värmekämlen för uppvärmning.
- Sgc (temperaturgivare för gaskylningsreglage)
  - Bör placeras inom en meter efter gaskylaren.
- Shp (temperaturgivare om köldmediet kan ledas utanför gaskylaren)

## 3 Anslutningar

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

### Analoga ingångar

#### Temperaturgivare

- S4 - Kall brinetemperatur
  - Måste användas när regleringsgivaren för kompressorstyrningen har valts som S4.
- Ss (suggastemperatur)
  - Måste alltid användas i anslutning med kompressorreglering.
- Sd (hetgastemperatur)
  - Måste alltid användas i anslutning med kompressorreglering.

### 3

#### Trycktransmitter

- P0-sugtryck  
Måste alltid användas i anslutning till kompressorreglering. (frostskydd).
- Pctrl (tryckstyrning av kaskad)  
Måste användas när regleringsgivaren för kompressorstyrningen har valts som Pctrl (kaskad)
- Pc kondenstryck  
Måste alltid användas i anslutning till kompressorreglering eller kondensorreglering.
- Prec. Oljereceiver tryck. Måste användas till receivertrycksreglering.
- Pgc, gaskylartryck. Måste användas vid transkritisk CO2-drift.
- Prec-avläsning av CO2-trycket i CO2-mottagaren. Måste användas vid transkritisk CO2-drift.
- Paux (1-5)  
Upp till 5 extra trycktransmitter kan anslutas för övervakning och data-insamling.  
Dessa givare kan användas för vanliga tryckbrytarefunktioner.

Obs! En trycktransmitter av typen AKS 32, AKS 32R eller AKS 8250 kan ge signaler till max fem regulatorer.

#### Spänningssignal

- Ext. Ref  
Används om en överstyrningssignal tas emot från en annan regulator
- Spänningsingångar (1-5)  
Upp till 5 extra spänningssignaler kan anslutas för övervakning och datainsamling. Dessa signaler används för vanliga spänningsingångsfunktioner.

#### Av/På-ingångar

- Kontaktfunktion (på en analog ingång) eller spänningssignal (på en tilläggsmodul)
- Vanliga säkerhetsingångar för kompressorer (det vill säga vanliga högtryck/lågtrycksbrytare)
- Upp till 6 signaler från säkerhetskretsen på varje kompressor
- Kompressorn ger en signal på lågtryckstyrning i kaskad
- Kompressorkrav för signal på högtryckstyrning i kaskad
- Signal från kondensorfläkten i säkerhetskretsen

- Vilken signal som helst från frekvensomformarens säkerhetskrets
- Extern start/stopp av reglering
- Extern dag/natt-signal (öka/sänka sugtryckreferensen). Funktionen används inte om funktionen "P0-optimering" används.
- DI-larm (1-10) ingångar  
Upp till 10 extra av/på-signaler till vanliga larm för övervakning och insamling av data, kan anslutas.
- Flödesbrytare för värmeåtervinning
- Nivåkontakter
- På/av-utgångar  
*Reläutgångar*
- Kompressorer
- Avlastare
- Fläktmotor
- Insprutning På-funktion (signal för förångarstyrning. En per suggrupp).
- Start/stopp av vätskeinsprutning i värmväxlare
- Kompressor-från, utgångssignal från högtryckstyrning i kaskad
- Kompressor-till, utgångssignal från lågtryckstyrning i kaskad
- Start/stopp av vätskeinsprutning i sugledningen
- Start/stopp av 3-vägs ventiler på värmeåtervinning
- AV/PÅ-signal för start/stopp av varvvalsreglering
- Larmrelä. I'm alive relais
- På/av-signaler från vanliga termostater (1-5), tryckbrytare (1-5) eller spänningssingångsfunktioner (1-5).
- Oljeventiler
- Säkerhetsrelän för cutout av kompressor vid oljefel

#### Fasta utgångar

Fasta utgångar på regulatormodulen kan användas till samma funktioner som nämns i "reläutgångar". (Utgången kommer alltid vara "AV" på regulatorn vid strömavbrott).

#### Analog utgång

- Varvvalsreglering av kondensorfläktar.
- Varvvalsreglering av kompressorer
- Varvvalsreglering av pumparna för värmeåtervinning
- Styrning för CO2-högtrycksventilen. Evt. Stepper signal)
- Stegsignal för förbikopplingsventilen för varm gas

#### Exempel

##### Kompressorgrupp

- MT kretsar
- Kylmedium CO2 (R744)
- 4 kompressorer med "Best fit". En hastighet regleras
- Säkerhetsövervakning av varje kompressor
- Vanlig högtrycksövervakning
- Po-inställning -15 °C, nattjustering 5 K
- Oljestyrning av varje kompressor
- Pulsåterställning för stoppad kompressor (brist på olja)

##### Högtrycksreglage::

- Värmeåtervinning för tappvarmvattnet
- Värmeåtervinning för uppvärmningskretsen
- Gaskylare
- Fläktar, varvvalsreglerade
- Pc-reglering baseras på temperatur givare Sc3 och Sgc

##### Receiver:

- Övervakning av CO2 nivå
- Styrning av tryck i oljereceiver
- Reglering av tappvarmvattnets tanktemperatur, 55°C
- Reglering av uppvärmningskretsens tanktemperatur, 40°C

##### Fläkt i anläggningsrum

- Termostatstyrning av fläkt i maskinrum
- Säkerhetsfunktioner:  
• Övervakning av Po, Pc, Sd och överhettning i sugledningen

- Po max = -5°C, Po min = -35°C
- Pc max = 50 °C
- Sd max = 120 °C
- SH min = 5 °C, SH max = 35 °C
- Övervakning av låg och hög nivå i oljereceiver

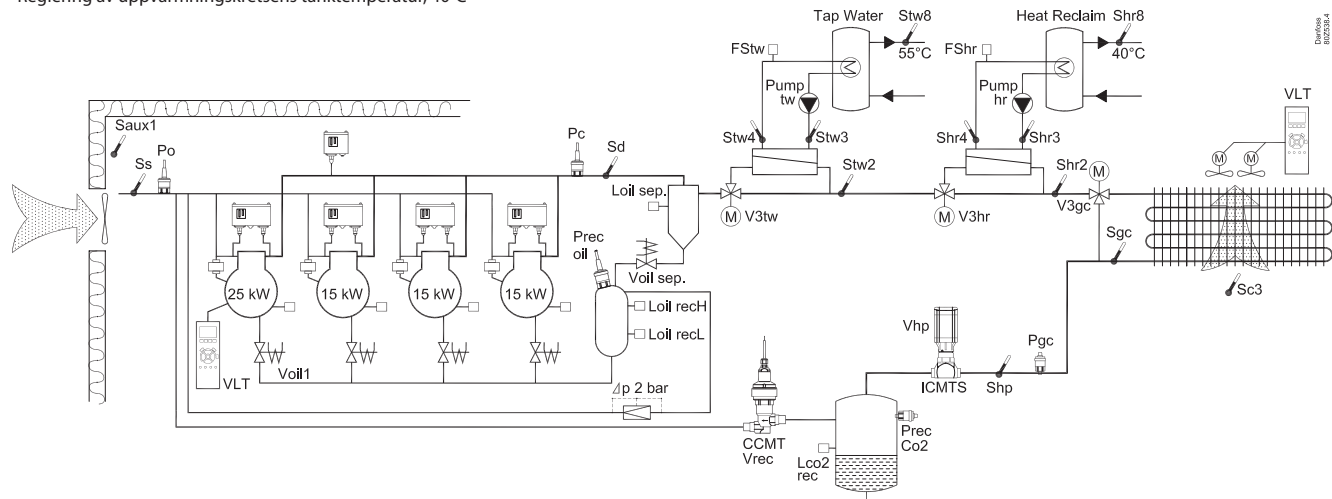
##### Övrigt:

- Larm utgång används
- Extern kompressor stop används

Data från det här exemplet används på nästa sida.

Resultatet är att följande moduler ska användas:

- AK-PC 781A basmodul
- AK-XM 205A ingångs- och utgångsmodul
- AK-XM 208C steg utgångsmodul
- AK-XM 102B digital ingångsmodul
- AK-XM 103B analog ingångs- och utgångsmodul
- AK-OB 110 analog utgångsmodul



4	Projekteringstabell											7
		Analog ingångssignal		På/av-spänningsignal		På/av-spänningsignal		På/av-utgångssignal		Analog utgångssignal 0-10 V		
		Exempel	Exempel	Exempel	Exempel	Exempel	Exempel	Exempel	Exempel	Exempel	Exempel	
<p>Tabellen hjälper dig att avgöra om det finns tillräckligt med ingångar och utgångar på den grundläggande regulatort.</p> <p>Om det inte finns tillräckligt många, måste regulatort utökas med en eller flera av de ovan nämnda tilläggsmodulerna.</p> <p>Anteckna de anslutningar som du vill göra och lägg ihop dem</p>												
<b>Analoga ingångar</b>												P = Max. 5 / modul  Max.1 Max. 1/ Comp.  Max. 1/ fläkt  Max. 1 Max. 5+5+5 Max.1 Max.1  Exemplet: Ingen av de tre begränsningarna överskreds => OK
Temperaturgivare, Ss, Sd, Sc3, S4, S7, Stw., Shr., Sgc			9									
Extra temperaturgivare/separata termostater /PI-reglering			1									
Trycktransmitter P0, Pc, Pctrl., Prec, separata pressostater			5									
Spänningssignal från annan regulator, separata signaler												
Värmeåtervinning via termostat												
<b>Av/på-ingångar</b>		Kontakt		24 V		230 V						
Säkerhetskretsar, gemensam för alla kompressorer						1						
Säkerhetskrets, oljetryck												
Säkerhetskrets, komp. Motorskydd												
Säkerhetskrets, komp. Motortemp.												
Säkerhetskrets, komp. Högtryckstermostat												
Säkerhetskrets, komp. Högtryckspressostat												
Säkerhetskrets, generell för varje kompressor						4						
Säkerhetskrets, kondensfläktar												
Säkerhetskrets, Flödesbrytare						2						
Extern start/stopp		1										
LT release input / MT request input / IT release input												
Nattjustering av sugtryck												
Separata larmfunktioner via DI		1										
Belastningsutjämning												
Start av Värmeåtervinning		1				1						
Vätskenivå, Oljenivå,		8										
Pulsåterställning av oljestyrning		1										
<b>På/av-utgångar</b>												
Kompressorer, motorer							4					
Avlastare												
Fläktmotorer, cirkulationspumpar								3				
Larmrelä. I'm alive relais												
Insprutning På												
Separata termostat- och pressostatfunktioner och spänningsmätningar								1				
Värmeåtervinningsfunktion via termostat												
Vätskeinsprutning i sugledningen/värmeväxlaren. Heat gas dump												
MT release output / LT request output / IT on-outp. / IT release outp												
Magnetventil för olja.								5				
3-vägsventil								3				
<b>Analog styrsignal, 0-10 V</b>												
Frekvensomformare, komp., fläktar, pumpar, ventil etc.										5		
<b>Ventiler med stegmotor. Evt. parallell ventilar</b>											1	
<b>Summan av alla anslutningar för regulatort</b>			27		0		8		16		5+1	Sum = max. 120
Antal anslutningar på en regulatortmodul		11	11	0	0	0	0	8	8	0	0	0
5	<b>Saknade anslutningar, om tillämpbart</b>		16		-		8		8		5+1	
6	<b>De saknade anslutningarna kan fås genom en eller flera tilläggsmoduler:</b>										Summan av effekten	
AK-XM 101A (8 analoga ingångar)												___ pcs. a 2 VA = ___
AK-XM 102A (8 digitala lågspänningsingångar)												___ pcs. a 2 VA = ___
AK-XM 102B (8 digitala högspänningsingångar)						1						___ pcs. a 2 VA = ___
AK-XM 103A (4 analoga ingångar, 4 analoga utgångar)			1								1	___ pcs. a 2 VA = ___
AK-XM 204A / B (8 reläutgångar)												___ pcs. a 5 VA = ___
AK-XM 205A / B (8 analoga ingångar. + 8 reläutgångar)			1					1				___ pcs. a 5 VA = ___
AK-XM 208C (8 analoga ingångar + 4 stepper utgångar)			1								1	___ pcs. a 5 VA = ___
AK_OB 110 (2 analoga utgångar)											1	___ pcs. a 0 VA = 0
												1 pcs. a 8 VA = 8
												Sum =
												Sum = max. 32 VA

## 8 Längd

Om du använder många tilläggsmoduler kommer regulatorns längd att växa därefter. Raden med moduler är en enhet som inte kan brytas.

Om raden blir längre än önskvärt kan den delas upp med hjälp av AK-CM 102.

Modulens mått är 72 mm.

Moduler i 100-serien består av en modul

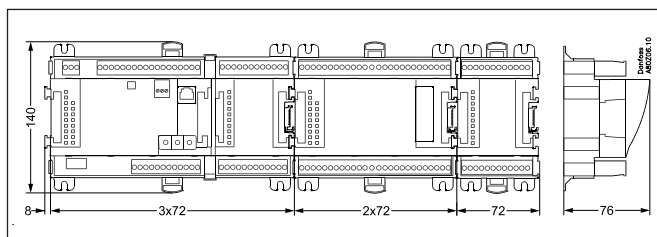
Moduler i 200-serien består av en modul

Regulatorn består av tre moduler

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

eller:

Modul	Typ	Antal	på	Längd
Regulatormodulen		1	x 224	= 224 mm
Tilläggsmodul	200-serien	–	x 144	= ___ mm
Tilläggsmodul	100-serien	–	x 72	= ___ mm
<b>Total längd</b>				= ___ mm



Exemplet fortsätter:

Regulatormodulen + 2 tilläggsmoduler i 200-serien + 2 tilläggsmoduler i 100-serien =

$$224 + 144 + 144 + 72 + 72 = 656 \text{ mm.}$$

## 9 Länkning av moduler

Starta med regulatormodulen och montera sedan de valda tilläggsmodulerna. Sekvensen är inte viktig.

Men du får **inte** ändra sekvensen, det vill säga arrangera om modulerna efter det att du gjort inställningarna som talar om vilka anslutningar som hör till de olika plintarna och modulerna.

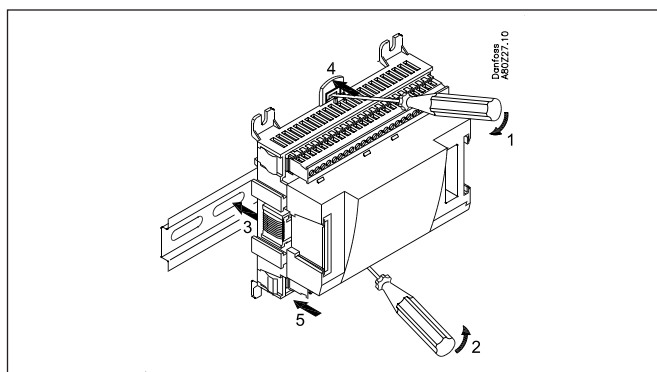
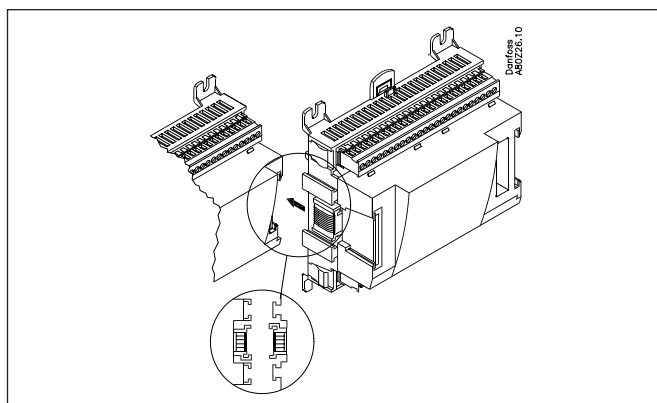
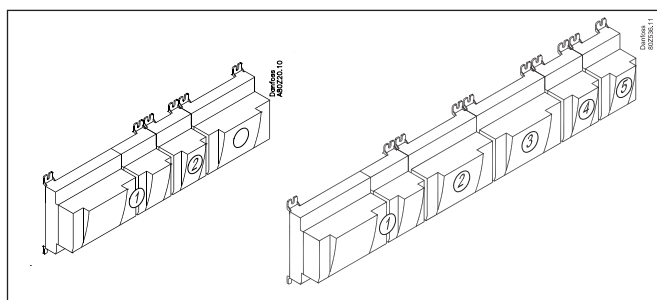
Modulerna sitter fast i varandra och hålls ihop av en anslutning som på samma gång överför matningsspänning och datakommunikation.

Montering och borttagning ska alltid ske när spänningen 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, kommer regulatorn att kontrollera hela tiden om det finns en anslutning till de anslutna modulerna. Denna status kan följas en lysdiod.

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 Bestäm anslutningspunkterna

Alla anslutningar måste programmeras med modul och punkt, så att det i princip inte gör något var anslutningarna görs, så länge de görs på korrekt ingång eller utgång.

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

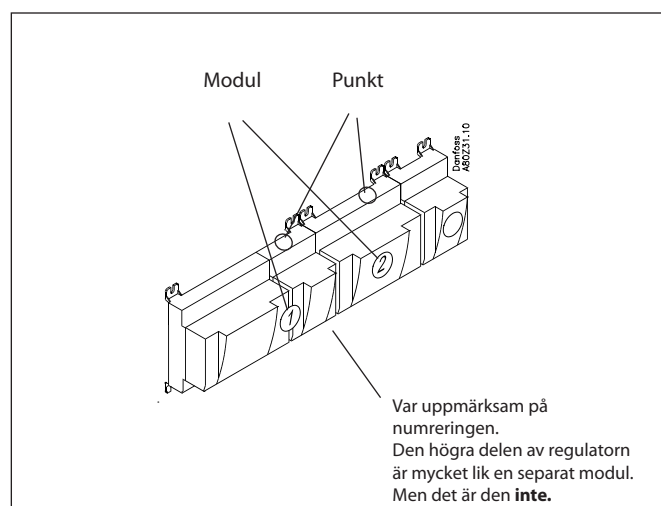
Förberedelsen för kopplingschemat och programmeringen (konfiguration). Det görs enklast genom att fylla i anslutningssammanställningen för de relevanta modulerna.

Princip:

Namn	på modul	På punkt	Funktion
fx Kompressor 1	x	x	Stäng
fx Kompressor 2	x	x	Stäng
fx Larmrelä	x	x	NC
fx Huvudbrytare	x	x	Stäng
fx P0	x	x	AKS 32R 1-6 bar

Anslutningssammanställningen från regulatorn och eventuella tilläggsmoduler kan hämtas från "Modulsammanställning, dvs. regulatormodul:

Signal	Modul	Punkt	Plint	Signaltyp/ Aktiv på
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	



**Obs**  
Säkerhetsrelän ska ej anslutas till en modul med överstyrningsswitchar, eftersom de då kan inaktiveras genom felaktig inställning.

- Kolumner 1, 2, 3 och 5 används till programmeringen.
- Kolumner 2 och 4 används till kopplingschemat.

Signal	Modul	Punkt	Plint	Signaltyp/ Aktiv på
Hetgasttemperatur - Sd	1	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Gasens sugtemperatur - Ss		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Utomhustemperatur - Sc3		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Extern kompressor stop		4 (AI 4)	7 - 8	Closed
Termostatgivare i anläggningsrum - Saux1		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Sugtryck - Po		6 (AI 6)	11 - 12	AKS 2050-59
Kondenseringstryck - Pc		7 (AI 7)	13 - 14	AKS 2050-159
Nivåswitch, olja, komp.1		8 (AI 8)	19 - 20	Closed
Nivåswitch, olja, komp.2		9 (AI 9)	21 - 22	Closed
Nivåswitch, olja, komp.3		10 (AI 10)	23 - 24	Closed
Nivåswitch, olja, komp. 4		11 (AI 11)	25 - 26	Closed
Magnetventil, olja, komp. 1		12 (DO 1)	31 - 32	ON
Magnetventil, olja, komp. 2		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Magnetventil, olja, komp. 3		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Magnetventil, olja, komp. 4		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Magnetventil, olja, Separator		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	ON
Cirkulationspump tw		17 (DO6)	42 - 43 - 44	ON
Cirkulationspump hr		18 (DO7)	45 - 46 - 47	ON
Rumsfläkt		19 (DO8)	48 - 49 - 50	ON
Spänningssignal till högtrycksventil, ICMTS		24	-	0-10 V
		25	-	

Signal	Modul	Punkt	Plint	Signaltyp/ Aktiv på
Nivåswitch, olja, receiver Hög	2	1 (AI 1)	1 - 2	Closed
Nivåswitch, olja, receiver Låg		2 (AI 2)	3 - 4	Closed
Nivåswitch, olja, Separator		3 (AI 3)	5 - 6	Closed
Nivåswitch, CO2 receiver		4 (AI 4)	7 - 8	Open
Pulsåterställning av stoppad kompressor		5 (AI 5)	13 - 14	Pulse
		6 (AI 6)	15 - 16	
Köldmediet receiver, Prec CO2		7 (AI 7)	17 - 18	AKS 2050-159
Olja receiver, Prec olja		8 (AI 8)	19 - 20	AKS 2050-159
Kompressor 1		9 (DO 1)	25 - 26 - 27	ON
Kompressor 2		10 (DO 2)	28 - 29 - 30	ON
Kompressor 3		11 (DO 3)	31 - 32 - 33	ON
Kompressor 4		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	ON
Start / stopp av VLT för fläkt		13 (DO 5)	37 - 38 - 39	ON
3-vägsventil, tappvarmvatten, V3tw		14 (DO6)	40 - 41 - 42	ON
3-vägsventil, uppvärmningskrets, V3hr		15 (DO7)	43 - 44 - 45	ON
3-vägsventil, gaskylare, V3gc		16 (DO8)	46 - 47 - 48	ON

Signal	Modul	Punkt/Step	Plint	Aktiv på
Tappvarmvatten temperatur - Stw2	3	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Tappvarmvatten temperatur - Stw3		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Tappvarmvatten temperatur - Stw4		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Tappvarmvatten temperatur - Stw8		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr2		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr3		6 (AI 6)	11 - 12	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr4		7 (AI 7)	13 - 14	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr8		8 (AI 8)	15 - 16	Pt 1000
Stegsignal till förbikopplingsventilen, CCMT		9 (steg 1)	25 - 26 - 27 - 28	CCMT (ETS)
		10 (steg 2)	29 - 30 - 31 - 32	
		11 (steg 3)	33 - 34 - 35 - 36	
		12 (steg 4)	37 - 38 - 39 - 40	

Signal	Modul	Punkt/Step	Plint	Aktiv på
Kompressor 1, säkerhetskrets	4	1 (DI 1)	1 - 2	Open
Kompressor 2, säkerhetskrets		2 (DI 2)	3 - 4	Open
Kompressor 3, säkerhetskrets		3 (DI 3)	5 - 6	Open
Kompressor 4, säkerhetskrets		4 (DI 4)	7 - 8	Open
Start/stopp av värmeåtervinningen, hr		5 (DI 5)	9 - 10	Closed
Kompressorers gemensamma säkerhetskrets		6 (DI 6)	11 - 12	Open
Flödesbrytare, FStw		7 (DI 7)	13 - 14	Open
Flödesbrytare FShr		8 (DI 8)	15 - 16	Open

Signal	Modul	Punkt/Step	Plint	Aktiv på
Temperatur vid gaskylarens utflöde, Sgc	5	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Temperatur hos den förbikopplade gasen, Shp		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Start/stopp av värmeåtervinningen, tw		3 (AI 3)	5 - 6	Closed
Gaskylarens tryck, Pgc		4 (AI 4)	7 - 8	AKS 2050-159
Varvtalsreglering, 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
Varvtalsreglering, pump - hr		8 (AO 4)	15 - 16	0 - 10 V

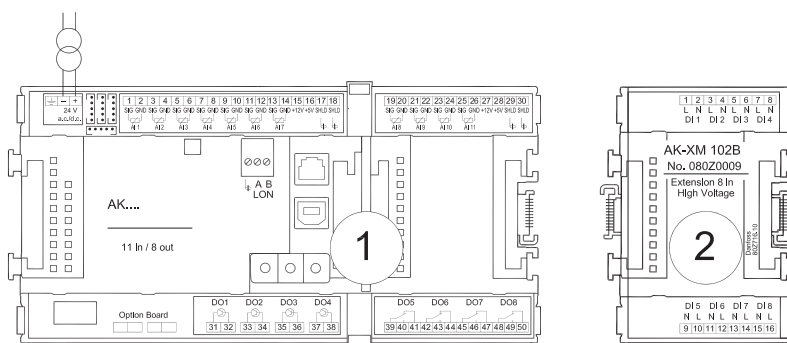
## 11

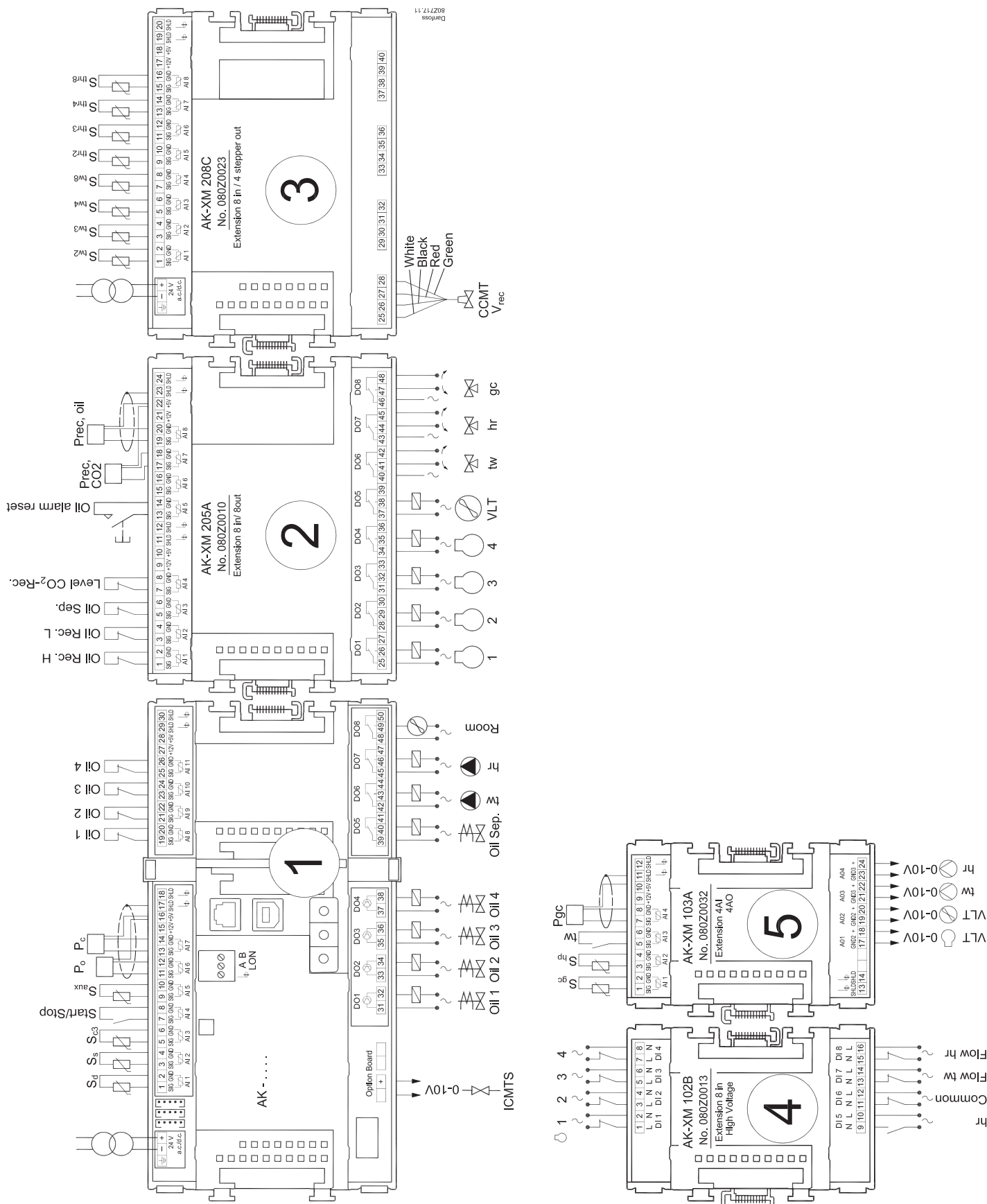
### Kopplingsschema

Ritning av de individuella modulerna kan beställas från Danfoss.  
Format = dwg och dxf.

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

Matningsspänningen för trycktransmitteren bör komma från samma modul som tar emot trycksignalen.





## 12

### Strömförsörjning

Strömförsörjning ansluts endast till regulatormodulen. Strömförsörjningen till de andra modulerna överförs via kontakten mellan modulerna. Strömförsörjningen måste vara 24 V +/-20%. En strömförsörjning måste användas för varje enskild regulator. Strömförsörjningen måste vara klass II. 24 V får inte delas med andra regulatorer eller enheter. De analoga ingångarna och utgångarna är **inte** galvaniskt separerade från strömförsörjningen.

Plus och minus 24 V-igången får inte vara jordad.

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

I CO<sub>2</sub>-anläggningar är det dessutom nödvändigt att skydda spänningen till regulatorn och ventilerna med hjälp av UPS.

#### Strömförsörjning storlek

Strömförbrukningen växer med antal moduler som används:

Modul	Typ	Antal á	Effekt
Regulator		1 x 8 =	8 VA
Tilläggsmodul	200-serien	_ x 5 =	_ VA
Tilläggsmodul	100-serien	_ x 2 =	_ VA
Totalt			_ VA

#### Gemensam trycktransmitter

Om flera regulatorer tar emot en signal från samma trycktransmitter, måste matningen till de berörda regulatorerna kopplas så att det inte går att slå av en av regulatorerna utan att också slå av de andra. (Om en regulator slås av kommer signalen dras ned och alla de andra regulatorerna får en signal som är för låg)

Exemplet fortsätter:

Regulatormodulen	8 VA
+ 2 tilläggsmodul i 200-serien	10 VA
+ 2 tilläggsmodul i 100-serien	4 VA
	-----
Transformatorstorlek (minst)	22 VA



# Beställning

## 1. Regulator

Typ	Funktion	Tillämpning	Språk	Kodnummer	Exemplet fortsätter
AK-PC 781A	Regulator för kapacitetsreglering av kompressorer och kondensorer. Med oljestyrning	Kompressor/ kondensator/ båda	Engelska, tyska, franska, holländska, italienska, Spanska, Portugisiska, danska, finsk, ryska, tjeckiska, polska, kinesiska	<b>080Z0191</b>	x

## 2. Tilläggsmoduler och sammanställning av ingångar och utgångar

Typ	Analoga ingångar	På/Av-utgångar		På/av strömförsörjning (DI-signal)		Analoga utgångar	Stepper Utgång	Moduler med brytare	Kodnummer	Exemplet fortsätter
	För givare, trycktransmitter etc.	Relä (SPDT)	Fast tillstånd	Låg spänning (max. 80 V)	Hög spänning (max. 260 V)	0-10 V d.c.	För ventiler med stegkontroll	För överstyrning av reläutgångar		
Regulator	11	4	4	-	-	-	-	-	-	-
Tilläggsmoduler										
AK-XM 101A	8								<b>080Z0007</b>	
AK-XM 102A				8					<b>080Z0008</b>	
AK-XM 102B					8				<b>080Z0013</b>	x
AK-XM 103A	4					4			<b>080Z0032</b>	x
AK-XM 204A		8							<b>080Z0011</b>	
AK-XM 204B		8						x	<b>080Z0018</b>	
AK-XM 205A	8	8							<b>080Z0010</b>	x
AK-XM 205B	8	8						x	<b>080Z0017</b>	
AK-XM 208C	8						4		<b>080Z0023</b>	x
Följande tilläggsmoduler kan placeras på PC-kortet i regulatormodulen. Det finns endast plats för en modul.										
AK-OB 110						2			<b>080Z0251</b>	x

## 3. AK-drift och tillbehör

Typ	Funktion	Tillämpning	Kodnummer	Exemplet fortsätter
<b>Drift</b>				
AK-ST 500	Programvara för drift av AK-regulatorer	AK-drift	<b>080Z0161</b>	x
-	Kabel mellan PC och AK-regulator	USB A-B (standard IT kabel)	-	x
<b>Tillbehör</b> <b>Spänningsmatningsmodul 230 V/115 V till 24 V d.c.</b>				
AK-PS 075	18 VA	Försörjning till regulatorn	<b>080Z0053</b>	
AK-PS 150	36 VA		<b>080Z0054</b>	x
AK-PS 250	60 VA		<b>080Z0055</b>	
<b>Tillbehör</b> <b>Extern display som kan anslutas till regulatormodulen. För att till exempel visa sugtrycket</b>				
EKA 163B	Display		<b>084B8574</b>	
EKA 164B	Display med knappar		<b>084B8575</b>	
EKA 166	Display med knappar och LED		<b>084B8578</b>	
MMIGRS2	Grafisk display med styrning		<b>080G0294</b>	
-	Kabel mellan EKA display och regulator	Längd = 2 m	<b>084B7298</b>	
		Längd = 6 m	<b>084B7299</b>	
-	Kabel mellan grafisk display type MMIGRS2 och regulator (regulator med RJ11 plugg)	Längd = 1,5 m	<b>080G0075</b>	
		Längd = 3 m	<b>080G0076</b>	
<b>Tillbehör</b> <b>Kommunikationsmoduler för regulatorer där moduler inte kan seriekopplas</b>				
AK-CM 102	Kommunikationsmodul	Datakommunikation för externa utbyggnadsmoduler	<b>080Z0064</b>	



---

## 3. Montering och kabeldragning

---

Det här avsnittet beskriver hur regulatorn:

- Monteras
- Anslute

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

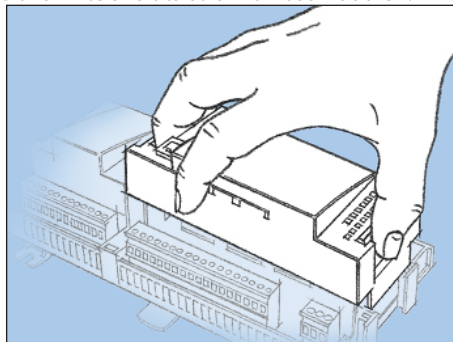
- AK-PC 781A relämodul
- AK-XM 205A ingångs- och utgångsmodul
- AK-XM 208C analog ingångsmodul + steg utgångsmodul
- AK-XM 102B digital ingångsmodul
- AK-XM 103B analog ingångsmodul och utgångsmodul
- AK-OB 110 analog utgångsmodul

# Montering

## Montering av en analog utgångsmodul

### 1. Ta av överdelen från basmodulen

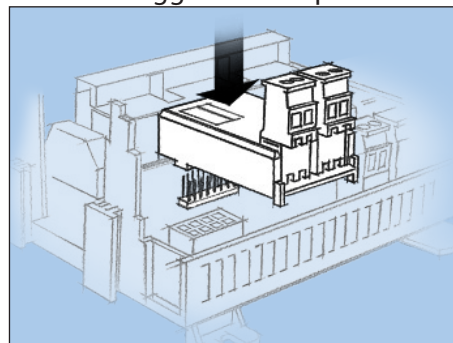
Du får inte ansluta ström till basmodulen.



Tryck in plattan vid lysdioderna till vänster och plattan vid den röda adressändraren till höger.

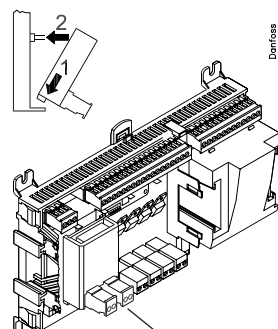
Lyft av överdelen från basmodulen.

### 2. Montera tilläggsmodulen på basmodulen



### 3. Sätt tillbaka överdelen på basmodulen

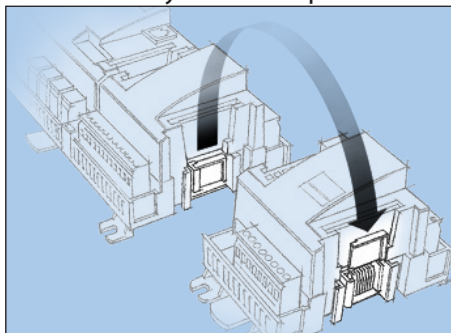
Den analoga tilläggsmodulen ger en signal till ICMTS ventilen.



Det finns två utgångar.

## Montering av en tilläggsmodul på basmodulen

### 1. Ta bort den skyddande kåpan

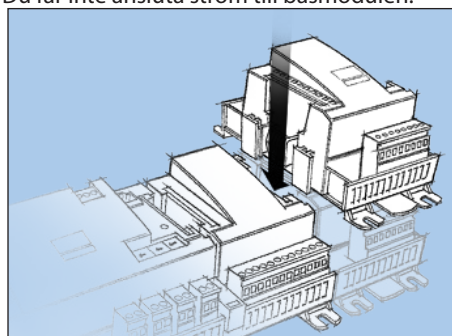


Ta bort den skyddande kåpan från anslutningskontakten på höger sida av basmodulen.

Placera kåpan på anslutningskontakten till höger om den tilläggsmodul som ska monteras längst till höger.

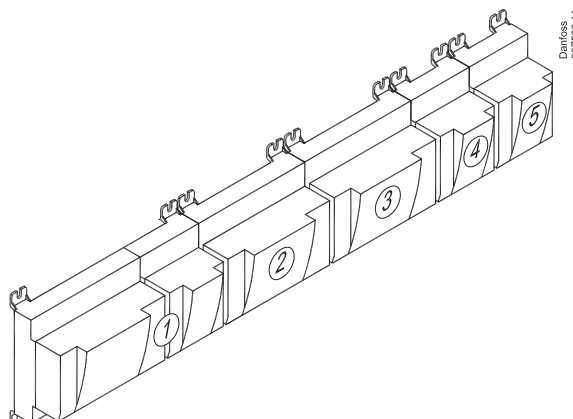
### 2. Sätt ihop tilläggsmodulen och basmodulen

Du får inte ansluta ström till basmodulen.

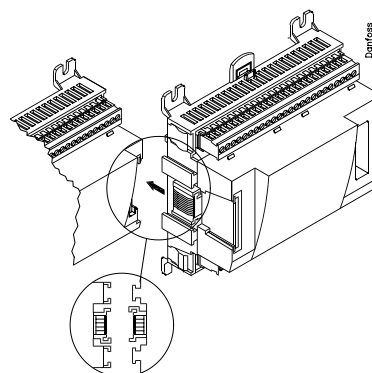


I vårt exempel ska 4 tilläggsmoduler monteras på basmodulen. Vi har valt att montera modulen med reläer direkt på basmodulen och sedan modulen med ingångssignaler. Således blir sekvensen följande:

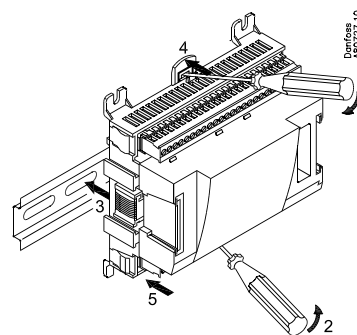
Alla efterföljande inställningar som påverkar de 4 tilläggsmodulerna bestäms av den här sekvensen.



Danfoss  
80Z236.11



Danfoss  
80Z236.10



Danfoss  
80Z27.10

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

# Kabeldragning

Bestäm vid planeringen vilken funktion som ska anslutas och var.

## 1. Anslut ingångar och utgångar

Här är tabeller för exempel:

Signal	Modul	Punkt	Plint	Signaltyp/ Aktiv på
Hetgasttemperatur - Sd	1	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Gasens sugtemperatur - Ss		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Utomhustemperatur - Sc3		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Extern kompressor stop		4 (AI 4)	7 - 8	Closed
Termostatgivare i anläggningsrum - Saux1		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Sugtryck - Po		6 (AI 6)	11 - 12	AKS 2050-59
Kondenseringstryck - Pc		7 (AI 7)	13 - 14	AKS 2050-159
Nivåswitch, olja, komp.1		8 (AI 8)	19 - 20	Closed
Nivåswitch, olja, komp.2		9 (AI 9)	21 - 22	Closed
Nivåswitch, olja, komp.3		10 (AI 10)	23 - 24	Closed
Nivåswitch, olja, komp. 4		11 (AI 11)	25 - 26	Closed
Magnetventil, olja, komp. 1		12 (DO 1)	31 - 32	ON
Magnetventil, olja, komp. 2		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Magnetventil, olja, komp. 3		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Magnetventil, olja, komp. 4		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Magnetventil, olja, Separator		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	ON
Cirkulationspump tw		17 (DO6)	42 - 43 - 44	ON
Cirkulationspump hr		18 (DO7)	45 - 46 - 47	ON
Rumsfläkt		19 (DO8)	48 - 49 - 50	ON
Spänningssignal till högtrycksventil, ICMTS		24	-	0-10 V
		25	-	

## 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.

Trycktransmittern AKS 32 och AKS 2050 finns för olika tryckområden. Här finns det två olika. En upp till 59 bar och en upp till 159 bar.

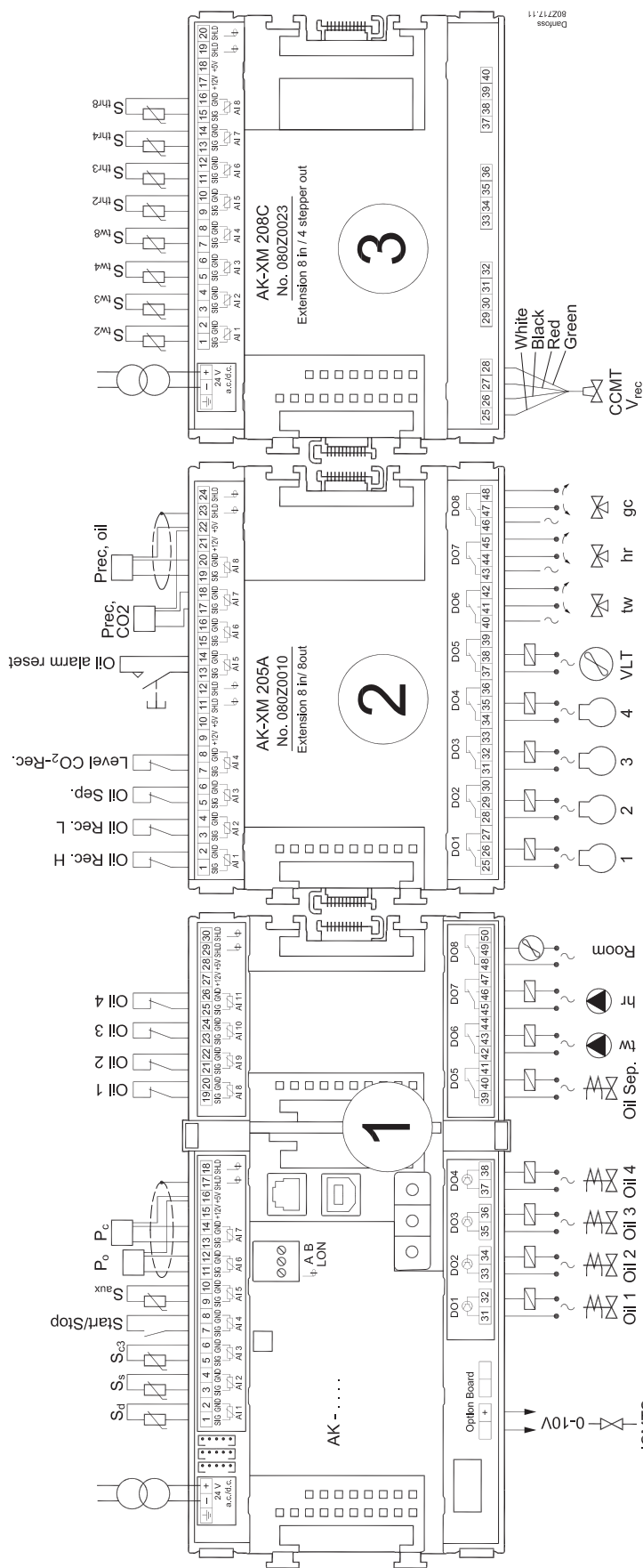
Signal	Modul	Punkt	Plint	Signaltyp/ Aktiv på
Nivåswitch, olja, receiver Hög	2	1 (AI 1)	1 - 2	Closed
Nivåswitch, olja, receiver Låg		2 (AI 2)	3 - 4	Closed
Nivåswitch, olja, Separator		3 (AI 3)	5 - 6	Closed
Nivåswitch, CO2 receiver		4 (AI 4)	7 - 8	Open
Pulsåterställning av stoppad kompressor		5 (AI 5)	13 - 14	Pulse
		6 (AI 6)	15 - 16	
Köldmediet receiver, Prec CO2		7 (AI 7)	17 - 18	AKS 2050-159
Olja receiver, Prec olja		8 (AI 8)	19 - 20	AKS 2050-159
Kompressor 1		9 (DO 1)	25 - 26 - 27	ON
Kompressor 2		10 (DO 2)	28 - 29 - 30	ON
Kompressor 3		11 (DO 3)	31 - 32 - 33	ON
Kompressor 4		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	ON
Start / stopp av VLT för fläkt		13 (DO 5)	37 - 38 - 39	ON
3-vägsventil, tappvarmvatten, V3tw		14 (DO6)	40 - 41 - 42	ON
3-vägsventil, uppvärmningskrets, V3hr		15 (DO7)	43 - 44 - 45	ON
3-vägsventil, gaskylare, V3gc		16 (DO8)	46 - 47 - 48	ON

Signal	Modul	Punkt/Step	Plint	Aktiv på
Kompressor 1, säkerhetskrets	4	1 (DI 1)	1 - 2	Open
Kompressor 2, säkerhetskrets		2 (DI 2)	3 - 4	Open
Kompressor 3, säkerhetskrets		3 (DI 3)	5 - 6	Open
Kompressor 4, säkerhetskrets		4 (DI 4)	7 - 8	Open
Start/stopp av värmeåtervinningen, hr		5 (DI 5)	9 - 10	Closed
Kompressorers gemensamma säkerhetskrets		6 (DI 6)	11 - 12	Open
Flödesbrytare, FStw		7 (DI 7)	13 - 14	Open
Flödesbrytare FShr		8 (DI 8)	15 - 16	Open

Signal	Modul	Punkt/Step	Plint	Aktiv på
Temperatur vid gaskylarens utflöde, Sgc	5	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Temperatur hos den förbikopplade gasen, Shp		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Start/stopp av värmeåtervinningen, tw		3 (AI 3)	5 - 6	Closed
Gaskylarens tryck, Pgc		4 (AI 4)	7 - 8	AKS 2050-159
Varvtalsreglering, 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
Varvtalsreglering, pump - hr		8 (AO 4)	15 - 16	0 - 10 V

Signal	Modul	Punkt/Step	Plint	Aktiv på
Tappvarmvatten temperatur - Stw2	3	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Tappvarmvatten temperatur - Stw3		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Tappvarmvatten temperatur - Stw4		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Tappvarmvatten temperatur - Stw8		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr2		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr3		6 (AI 6)	11 - 12	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr4		7 (AI 7)	13 - 14	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr8		8 (AI 8)	15 - 16	Pt 1000
Stegsignal till förbikopplingsventilen, CCMT		9 (steg 1)	25 - 26 - 27 - 28	CCMT (ETS)
		10 (steg 2)	29 - 30 - 31 - 32	
		11 (steg 3)	33 - 34 - 35 - 36	
		12 (steg 4)	37 - 38 - 39 - 40	

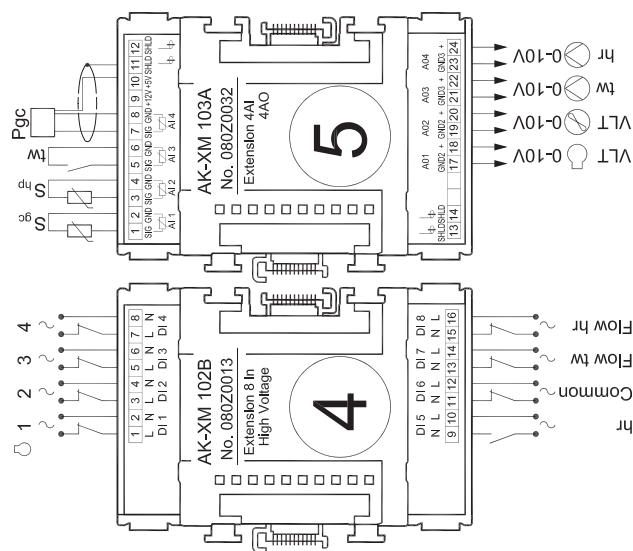
Anslutningarna i exemplet visas här.



**Varning**  
Håll signalkablar separerade från kablar med hög spänning.

Skärmen på trycktransmitters kablar får endast anslutas vid regulatortern.

Matningsspänningen för trycktransmittern bör komma från samma modul som tar emot trycksignalen.



## 2. Anslut LON-kommunikationsnätverk

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

## 3. Anslut strömförsörjning

Den är 24 V och får inte användas av andra regulatorer eller utrustningar. Plintarna får inte vara jordade.

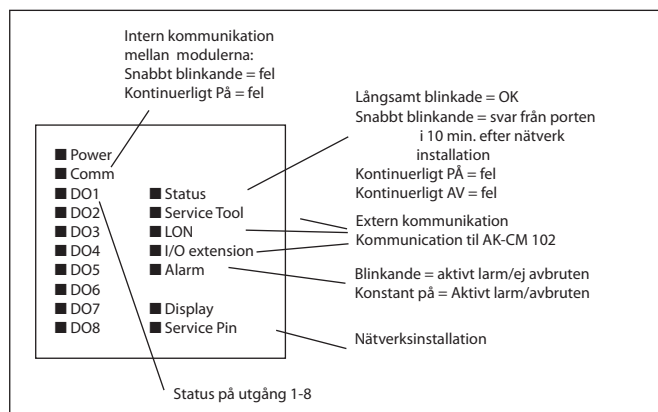
## 4. Följ lysdiodindikatorerna

När strömförsörjningen ansluts kommer regulatorn att göra en intern kontroll. Regulatorn är färdig efter cirka en minut när lysdioden "Status" börjar blinka långsamt.

## 5. Vid nätverk

Ange adressen och aktivera "Service Pin".

## 6. Regulatorn är nu klar för konfigurering.





## 4. Konfiguration och drift

---

Det här avsnittet beskriver hur regulatorn:

- Är konfigurerad
- Betjänas

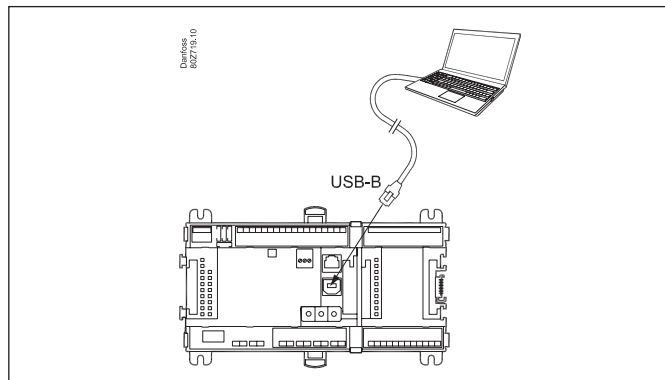
Vi kommer att använda oss av tidigare nämnda exempel, dvs. kompressorstyrning med 4 kompressorer och högtrycksreglering med hjälp av värmeåtervinning och gaskylare.

Exemplet visas om två sidor.

# Konfiguration

## Anslut PC

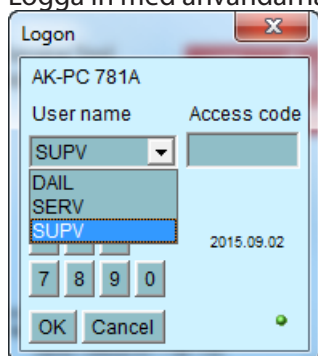
PC med programmet "Service Tool" är anslutet till regulatort.



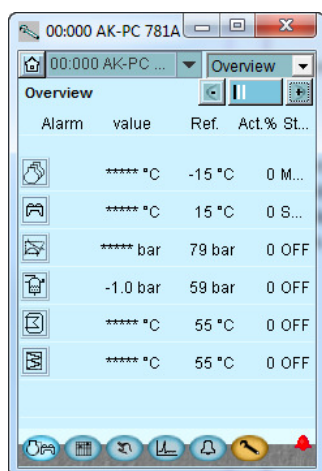
Regulatorn måste sättas på först och lysdioden "Status" måste blinka innan programmet Service Tool startas.

## Starta Service Tool-programmet

### Logga in med användarnamnet SUPV



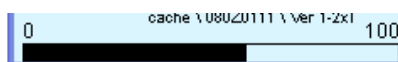
Välj användarnamnet **SUPV** och skriv in säkerhetskoden.



Information om anslutning och drift av programvaran "AK service tool" finns i handboken för programvaran.

Första gången Service Tool ansluts till en ny version av regulatort tar starten av Service Tool längre tid än normalt eftersom den hämtar information från regulatort.

Tiden kan följas på indikatorn längst ned på displayen.

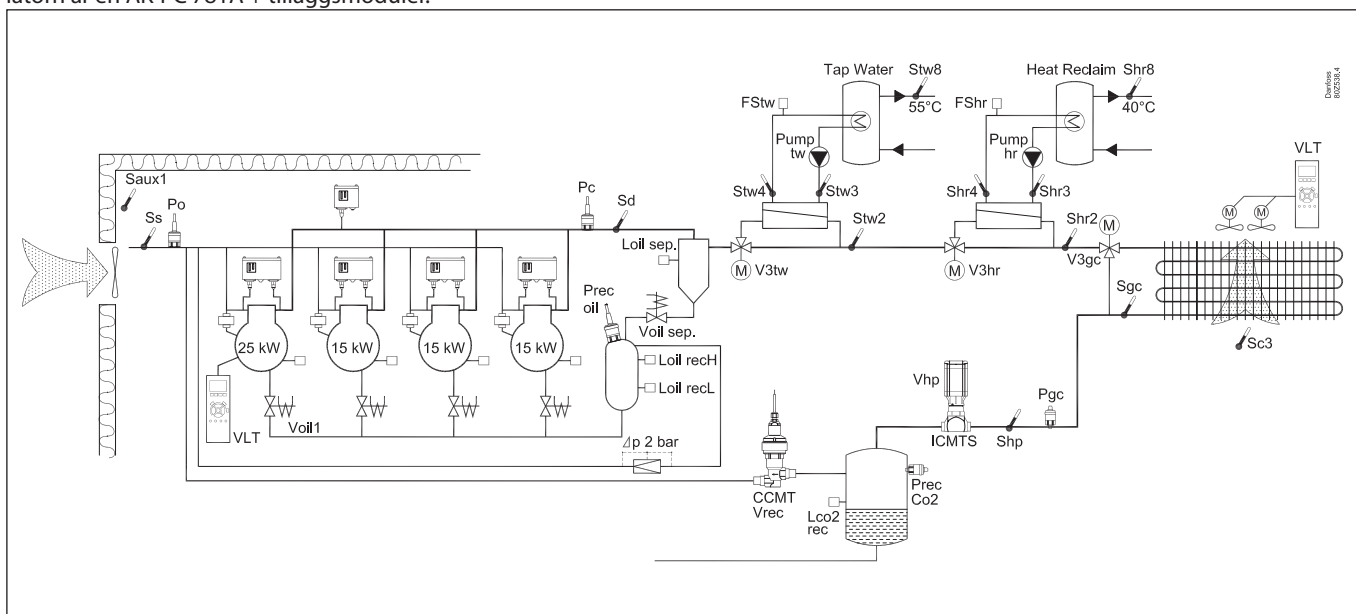


När regulatort levereras är SUPV-säkerhetskoden 123. När du är inloggad på regulatort kommer alltid en översikt över regulatort att visas.

I fallet översikten är tom, beror detta på att regulatort inte har konfigurerats ännu. Den röda larmklockan längst ned till höger visar om det finns ett aktivt larm i regulatort. I vårt fall beror larmet på att tiden i regulatort inte har ställts in ännu.

## Kylanläggningsexempel

Vi kommer att beskriva exemplet som består av en MT kompressorgrupp och en högt tryck kontroll. Exemplet är samma som det som ges i avsnittet "Design", där regulatorn är en AK-PC 781A + tilläggsmoduler.



### Kompressorpaket:

- MT krets
- Köldmedie CO2 (R744)
- Variabel kompressor och tre enstegskompressorer
- 4 kompressorer met "Best fit"
- Säkerhetsövervakning av varje kompressor
- Vanlig högtrycksövervakning
- Po-inställning -15 °C, nattjustering 5 K
- Oil management of each compressor

### Högtrycksreglering:

- Gaskylare med varvtalsreglerade fläktar (Pgc Max. = 100 bar)
- Högtrycksreglering med signal från Sgc och Shp
- Pc regleras flytande baserat på utomhustemperatur, Sc3
- Reglering av ICMTS-högtrycksventilen
- Värmeåtervinning för tappvarmvatten. Relä och 0–10 V.
- Värmeåtervinning för uppvärmning. Relä och 0–10 V.

### Receiver:

- Övervakning av vätskenivå af köldmedie
- Reglering av trycket i köldmediereceiver (ref 34 bar)
- Styrning av tryck i oljereceiver

### Fläkt i anläggningsrum

- Termostatreglering av fläkt i anläggningsrum

### Säkerhetsfunktioner:

- Övervakning av Po, Pc, Sd och överhettning i sugledningen
- Po max = -5°C, Po min = -35°C
- Pc max = 103,5 bar
- Sd max = 120 °C
- SH min = 5 °C, SH max = 35 °C
- Övervakning av låg och hög nivå i oljereceiver

### Övrigt:

- Start/stopp av värmeåtervinningen, tw och hr
- Extern kompressor stop används

Det finns även en intern huvudbrytare som en inställning. Både detta och det externa kompressorstoppet måste vara "PÅ" innan ändringar kan göras.  
**Varning**  
 Huvudbrytaren stoppar all reglering, inklusive all högtrycksreglering.

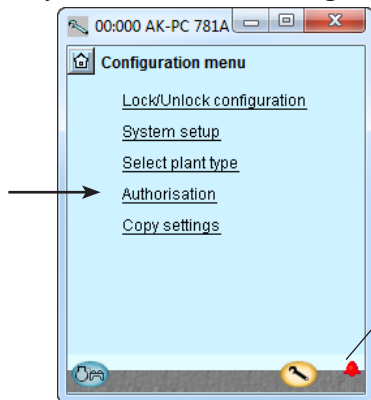
## Behörighet

### 1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

Klicka på den orangea knappen med en skiftnyckel på, nederst på displayen.



### 2. Välj Authorization (behörighet)



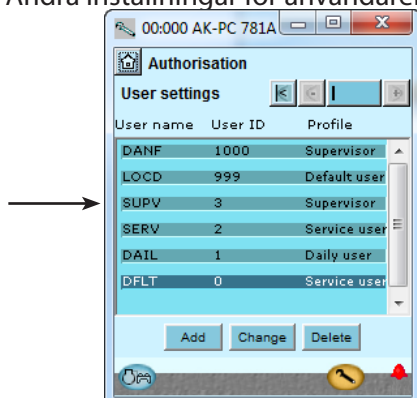
Vid leverans är regulatorn uppsatt med standard behörigheter för olika användartyper. Denna inställning ska ändras och anpassas till anläggningen. Ändringarna kan göras nu eller senare.

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.

Klicka på raden **Authorization (behörighet)** för att komma till displayen för användarinställningar.

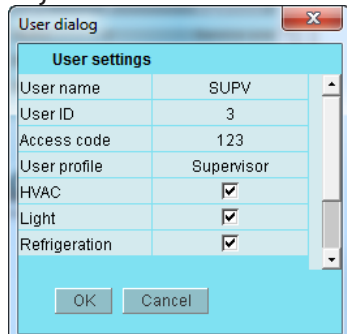
### 3. Ändra inställningar för användaren "SUPV"



Markera raden med användarnamnet **SUPV**.

Klicka på knappen **Change (ändra)**

### 4. Välj användarnamn och behörighetskod



Det är här man väljer supervisor för denna anläggning och en motsvarande behörighetskod för denna person.

Om regulatorn har en nyare programvara, sker språkval i samband med konfigurationen av AK-ST 500.

Regulatorn kommer att använda samma språk som är valt i service tool, men bara om regulatorn innehåller detta språk. Om språket inte finns i regulatorn, kommer inställningar och avläsningar att visas på engelska.

### 5. Gör en ny login med användarnamnet och den nya behörighetskoden

För att aktivera de nya inställningarna måste du göra en ny login på regulatorn med det nya användarnamnet och relevant behörighetskod. Du når loginmenyn genom att klicka i övre vänstra hornet.

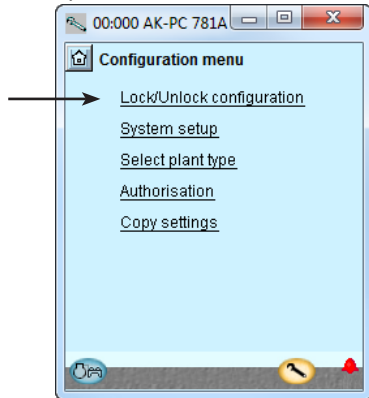


## Lås upp konfigurationen av regulatorerna

1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

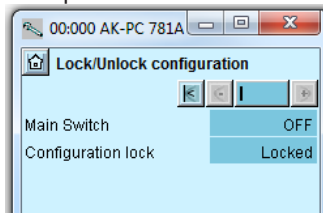


2. Välj Lock/Unlock configuration (Lås/Lås upp konfiguration)



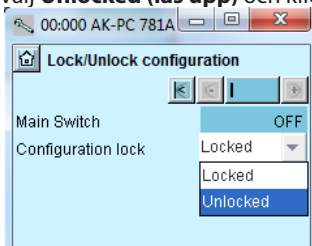
3. Välj Configuration lock

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



4. Välj Unlocked (lås upp)

Välj **Unlocked (lås upp)** och klicka på **OK**.



Regulatorn kan endast konfigureras när den är olåst.

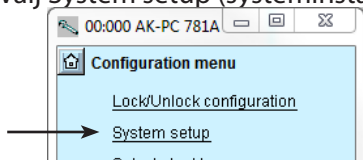
Värdena kan ändras när den är låst men endast de inställningarna som inte påverkar konfigurationen.

## Systeminställning

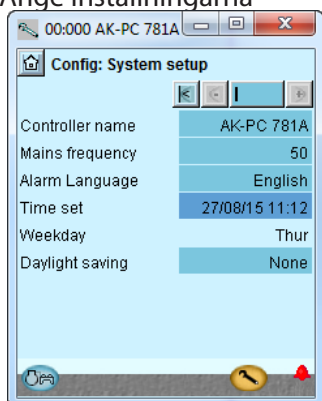
### 1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)



### 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 regulatören kommer att styra. Texten i det här fältet visas längst upp på alla skärmar, tillsammans med regulatorns adress.

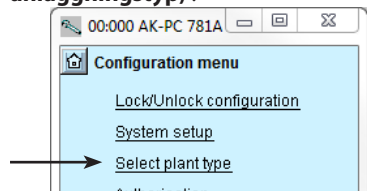
När tiden har ställts in kan PC-tiden överföras till regulatören. När regulatören är ansluten till ett nätverk, kommer datum och tid automatiskt ställas in av systemenheten i nätverket. Detta gäller även för övergång till sommartid. Vid strömavbrott kommer klockan fortsätta att fungera i minst 12 timmar.

## Välj anläggningstyp

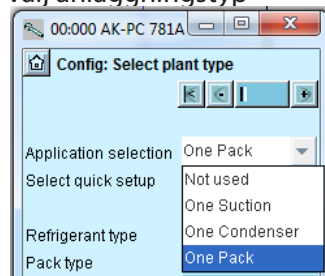
1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

2. Välj anläggningstyp

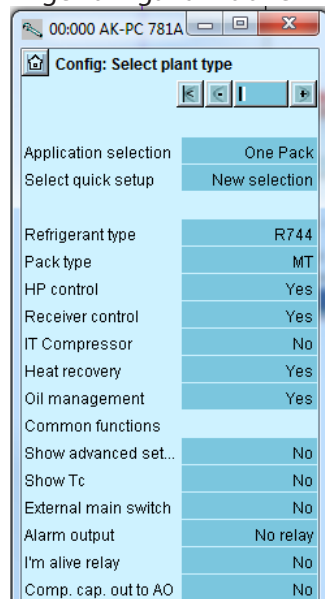
Klicka på raden **Select plant type (välj anläggningstyp)**.



3. Välj anläggningstyp

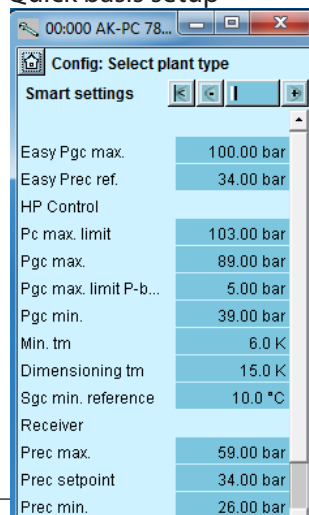


4. Ange vanliga funktioner



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

5. Quick basis setup



Generellt

Mer information om de olika konfigurationsalternativen finns i kolumnen till högre.

Siffrorna refererar till siffran och bilden i kolumnen till vänster.

Eftersom skärmen bara visar de inställningar och mätvärden 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.

### 3 - Plant type

#### Val av program

Välj mellan "One Suction", "One condenser" eller båda "One Pack"

#### 4- Plant type fortsatte

##### Quick setup

###### New selection

- a. -Co2, LT 1 vsd 1 single
- b. -Co2, LT 1 vsd 1 single Oil
- c. -Co2, MT 1 vsd 3 single vsd fan TW HR
- d. -Co2, MT 1 vsd 3 single vsd fan Oil TW HR
- e. -Hfc, LT 1 vsd 2 single
- f. -Hfc, MT 1 vsd 3 single 4 fan HR
- Factory default

Ett val mellan ett antal fördefinierade kombinationer, som på samma gång bestämmer anslutningspunkterna. Vilka alternativ som visas på displayen beror de tidigare inställningarna.

Efter konfiguration av den här funktionen kommer regulatorn att stängas av och startas igen. Efter omstarten kommer ett stort antal inställningar ha gjorts. Dessa inkluderar inställningspunkterna. Fortsätt med inställningen och kontrollera värdena.

Om du ändrar några av inställningarna kommer de nya värdena att gälla.

#### Refrigerant

Välj köldmedie

Köldmediefaktorer K1, K2, K3

Används endast om köldmedietyp är inställd på anpassad (kontakta Danfoss för mer information)

#### Pack type

MT = Medium temperatur. LT = Låg temperatur

#### Högtrycksreglering

Högtrycksreglering aktiverat. Justeras senare.

#### Receiver control (Receiverreglering)

Receiverreglering aktiverat. Justeras senare.

#### IT Compressor

Parallellkompressor (det finns särskilda inställningar: se avsnittet på sidan 122).

#### Heat recovery (Värmeåtervinning)

Värmeåtervinning aktiverat. Justeras senare.

#### Oil management

Oljereglering aktiverat. Justeras senare.

#### Show Tc (Visa Tc)

Om du väljer "ja" kommer Pc-trycket också att visas som en temperatur.

#### External main switch (Extern huvudbrytare)

Det går att koppla in en brytare för att starta och stoppa regleringen. (Även öppnar UPS urval)

#### Mon. Ext. Power loss (signal från en UPS)

#### Övervakning av ext. effektförlust

Övervakning av den externa spänningen. Om du väljer "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 "frigörs" om styrningen stoppas.

#### Comp. cap. out to AO

Om du väljer "ja" måste du ange den aktuella kapaciteten för en utgång.

### 5 - Quick relative setup (Relativ snabbinställning)

Easy Pgc max. tillhandahåller en gruppinställning för de allmänna tryckvärdena.

Easy Prec ref. tillhandahåller en gruppinställning för receiverregleringen.

I vårt exempel vill vi att regulatorn ska styra både en kompressorgrupp och en kondensorgrupp. Därför väljer vi anläggningstypen **One pack**.

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

Den här inställningen är speciell.

**Här har användaren möjlighet att välja ett fördefinierat system. I vårt exempel använder vi oss dock inte av den funktionen, utan gör varje justering individuellt.**

Välj en typ av köldmedium – i detta fall CO2. När du gör det blir fler alternativ tillgängliga.

I vårt exempel regleras kylningen (MT). (Om det hade rört sig om kaskadreglering eller ett tvåstegssystem skulle den andra regulatorn behöva ställas in på "LP".)

Du kan se inställningarna för vårt exempel på displayen.

**Justera endast de båda "Smart"-raderna** (Endast när CO2 är valt som köldmedium)

Här kan du justera de allmänna tryckvärdena för systemet:

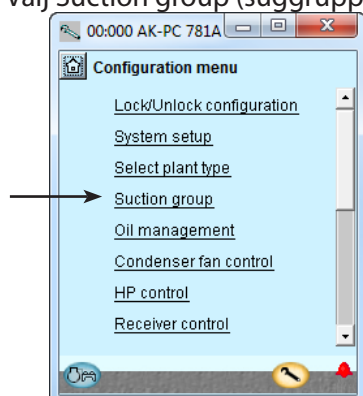
- reglering av Pgc max.

- reglering av receiverreferensvärdet.

Då kommer regulatorn att föreslå värden för alla inställningar som är kopplade till detta. Värdena visas på displayen, men du kan också se dem senare i de relevanta inställningarna. Vid behov kan du finjustera värdena.

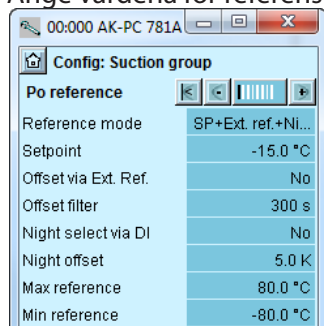
## Ställ in kompressorns reglering

1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)
2. Välj Suction group (suggrupp)



Menyn Configuration i Service Tool har nu ändrats. Den visar möjliga inställningar för den valda anläggningstypen.

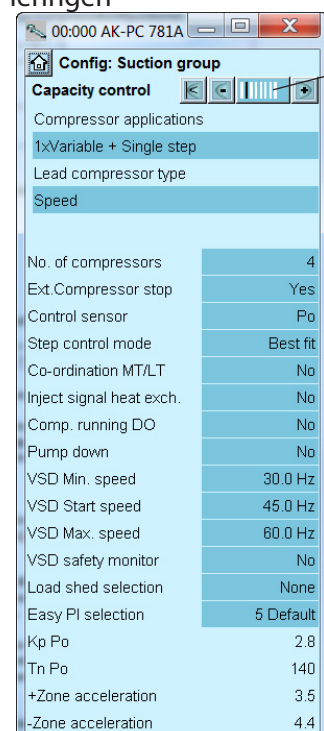
3. Ange värdena för referensen



I vårt exempel väljer vi inställningarna:  
 - Sugtryck, börvärde = -15°C  
 - Nattjusteringsvärde = 5 K.  
 Inställningarna visas i displayen.

Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Ange värdena för kapacitetsregleringen



Det finns flera sidor, en efter en. Den svarta stapeln i det här fältet visar vilken sida som visas just nu. Flytta mellan sidorna med knapparna + och -. Om variabel eller skruvkompressor väljs på första raden måste dess typ anges på nästa rad.

I vårt exempel väljer vi:  
 - Ekstern kompressor stop  
 - VSD + Single step  
 - 4 kompressorer  
 - P0 som signal till regleringen  
 - Best fit

### 3 - Referensläge

Förskjutning av sugtrycket som en funktion med externa signaler

0: Referens = ange referens + nattjustering + kompensering från extern 0-10 V-signal

1: Referens = ställ in referens + kompensering från P0-optimering

**Börvärde** (-80 till +30 °C)

Inställning av det sugtryck som krävs i °C

**Kompensering via ext. Ref**

Välj om en 0-10 V extern överstyrningssignal som referens krävs

**Kompensering vid max. ingång** (-100 till +100 °C)

Förskjutningsvärdet vid max. signal (10)

**Kompensering vid min. ingång** (-100 till +100 °C)

Förskjutningsvärdet vid min. signal (0)

**Justeringsfilter** (10 - 1800 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 veckovist schema eller via en nätverkssignal

**Nattjustering** (-25 till +25 K)

Förskjutningsvärdet för sugtrycket i anslutning med en aktiv nattjusterings-signal (angiven i Kelvin)

**Max. referens** (-50 till +80 °C)

Max. tillåten referens för sugtryck

**Max. referens** (-80 till +25 °C)

Min. tillåten referens för sugtryck

### 4 - Kompressorapplikation

Välj en av de tillgängliga kompressorkonfigurationerna här



**Lead compressor type**

• Variable

Följande alternativ är tillgängliga för variabel:

Speed

Digital Scroll

Stream4

Stream6

CRii4

CRii6

**Skruvkompressor**

Följande alternativ är tillgängliga för skruvkompressor

Screw w. 2 steps (1 unl.) OSKA

Screw w. 3 steps (2 unl.) HSK/HSN/OSKA

Screw w. 4 steps (3 unl. + PWM) CSH

**Antal kompressorer**

Ställ in antal kompressorer (total)

**Antal avlastare**

Ange antal avlastningsventiler

**Ext. kompressorstopp**

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

**Regulatorgivare**

Po: Sugtryck Po används för reglering

S4: Medeltemperatur S4 används för reglering

Pctrl: Reglera trycket från lågtryckskretsen för kaskad

**P0 köldmedietyp**

Välj köldmedie

**P0 köldmediefaktorer K1, K2, K3**

Används endast om "Pctrl köldmedietyp" är inställd på anpassad (kontakta Danfoss för mer information)

**Pctrl köldmedietyp**

Välj köldmedie

**Pctrl köldmediefaktorer K1, K2, K3**

Används endast om "Pctrl köldmedietyp" är inställd på anpassad (kontakta Danfoss för mer information)

**Stegregleringsläge**

Välj kopplingsmönstret för kompressorer

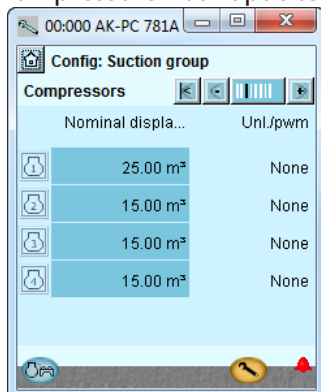
Cyklisk: Drifftidsutjämning mellan kompressorer (FIFO)

Bäst anpassning: Kompressorer kopplas in/ur för att bäst passa faktisk belastning



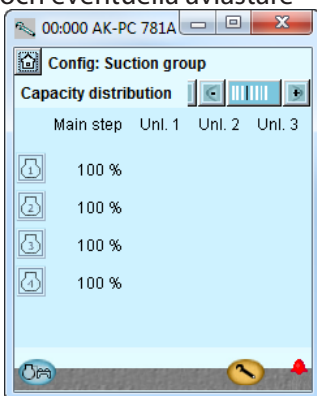
Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

## 5. Ställ in värdena för kompressorernas kapacitet



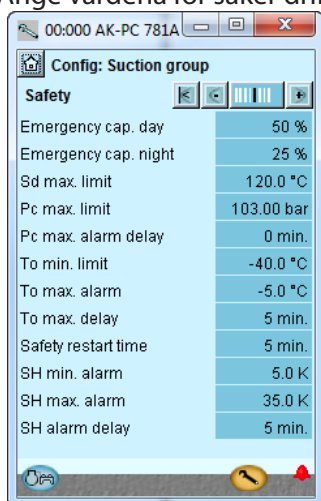
Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

## 6. Ställ in värdena för huvudsteg och eventuella avlastare



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

## 7. Ange värdena för säker drift



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

Kompressor kapacitet är inställd i fördrivna volym per timme. m3/h. Se kompressor data.

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 kondensstryck = 103,5 bar
- Säkerhetsgräns för lågt sugtryck = -40 °C
- Larmgräns för högt sugtryck = -5 °C
- Larmgräns för min. och max. överhettning = 5 och 35 K.

### MT/LT Koordinering av lågt/högt tryck

Regleringsmetoder mellan LT och MT för kaskad.

Release av MT: Reglering av medium tryck. Regulatorn måste ansluta till ett relä så att signalen kan skickas till regulatorn i lågtryckskretsen  
 LT-release: LT-reglering. Regulatorn måste ta emot en signal från regulatorn i högtryckskretsen.

MT Coord: MT-reglering. En signal måste både tas emot och skickas.  
 LT Coord: LT-reglering. En signal måste både tas emot och skickas.  
 Release av MT-koordinering före start: LT startar och MT följer efter. En signal måste både tas emot och skickas.

### Insprutningsvärmväxlare

Väljer om en utgångssignal ska skickas till start/stopp av vätskeinsprutning i en kaskadvärmväxlare

### Comp. run signal DO

Om du väljer "ja" reserveras en utgång som visar om kompressorerna är igång.

### Pump down

Välj om funktionen Pump down krävs för den kompressor som kördes sist

### Synchronous speed

Nej: Det kommer att finnas två analoga utgångar tillgängliga.

Ja: Det kommer att finnas en analog utgång.

### Pump downgräns P0 (-80 till +30 °C)

Ange faktisk pump downgräns för den sista kompressorn

### 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 variabelt varvtal (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 förbikopplingsventil (On-tid + Off-tid)

### Min.kapacitet PWM

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

### Start kapacitet PWM

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

### Belastningsutjämningsgränser

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

### Tid för belastningsbegränsning

Ange maximal tillåten tid för belastningsbegränsning

### Belastningsutjämningsgräns 1

Ange max. kapacitetsgräns för belastningsutjämningsingång 1

### Belastningsutjämningsgräns 2

Ange max. kapacitetsgräns för belastningsutjämningsingång 2

### Överstyrningsgräns Po

Laster under gränsvärdet tillåts. Om P0 överskrider värdet, startar en tidsfördröjning. Om tidsfördröjningen överskrider, avbryts belastningsgränsen

### Överstyr fördröjning 1

Max. tid för kapacitetsgräns om P0 är för hög

### Överstyr fördröjning 2

Max. tid för kapacitetsgräns om P0 är för hög

### Easy PI Selection

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

### Kp Po (0,1 - 10,0)

Förstärkningsfaktor för P0-regleringen

### Tn Po

Integrationstid för PI-reglering

### + Zone acceleration (A\*)

Högre värde resulterar i en snabbare reglering

### - Zone acceleration (A)

Högre värde resulterar i en snabbare reglering

### Avancerade regleringsinställningar

#### Po filter

Minskar ändringarna i Po-referensvärdet

#### Pc filter

Minskar ändringarna i Pc-referensvärdet

#### Initial starttid (15 - 900 s)

Tiden efter start där inkopplingskapaciteten är begränsad till det första kompressorsteget.

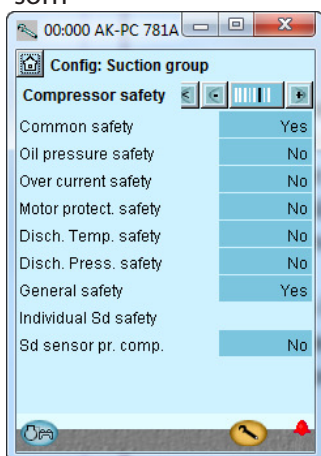
#### Avlastningsläge

Välj om antingen en eller flera kapacitetsreglerade kompressorer tillåts att avlastas samtidigt som effekten minskas

#### AO filter

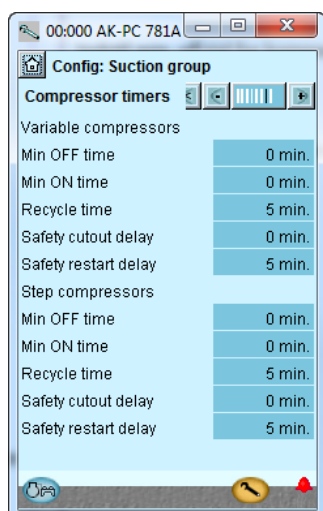
Dämpar ändringar på den analoga utgången

## 8. Ställ in styrningen av kompressorn



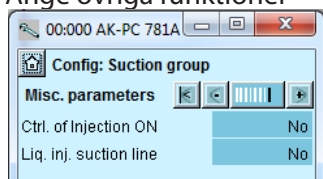
Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

## 9. Ange drifttiden för kompressorn



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

## 10. Ange övriga funktioner



I vårt exempel använder vi:  
- Gemensam högtryckspressostat för alla kompressorer  
- En generell säkerhetsövervakning för varje kompressor

(De kvarvarande alternativen kunde ha valts, om det krävdes en specifik säkerhetskrets 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 regulatören att välja den längsta begränsningstiden.

I vårt exempel använder vi inte dessa funktioner.

### AO max. limit

Begränsar spänningen på den analoga utgången.

### 5 - Kompressorer

På den här skärmen är kapacitetsfördelningen mellan kompressorerna definierad.

De kapaciteter som behöver ställas in beror på de "compressor application" och "Step control mode" som har valts.

**Nominell kapacitet** (0,0 - 1000,0 m<sup>3</sup>/h)

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 för varje kompressor (0-3)

### 6 - Kapacitetsfördelning

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 daglig drift i de fall där nöddrift startar på grund av ett fel i insugtryckgivaren/medeltemperaturgivaren.

#### Emergency cap. night

Den önskade inkopplingskapaciteten för drift på natten i de fall där nöddrift startar på grund av ett fel i insugtryckgivaren/medeltemperaturgivaren.

#### Sd max limit

Max. värde för temperaturen på hetgasen

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

Om gränsen överskrids kommer hela kompressorkapaciteten att kopplas ur.

#### Pc Max limit

Max. värde för kondensstryck i °C

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

Om gränsen överskrids kommer hela kompressorkapaciteten att kopplas ur.

#### Tc max. limit

Gränsvärde läst i °C

#### Pc Max delay

Tidsfördröjning för larmet Pc max

#### TO Min limit

Min. värde för sugtrycket i °C

Om gränsen minskas kommer hela kompressorkapaciteten att kopplas ur.

#### TO Max alarm

Larmgräns för högt sugtryck P0

#### TO 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

#### Säkerhetskrets

Välj om du önskar en gemensam säkerhetskrets 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.

#### Indivuel Sd pr. compressor

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

#### Sd cutout temp.

Urkopplingstemperatur.

#### Sd compressor alarm delay

Fördröjningstid för larmet

#### Sd compressor safety cutout

Ange om säkerhetsurkoppling ska aktiveras

### 9 - Min. drifttider

Konfigurera drifttiderna här så "onödig drift" kan undvikas. Omstarttid är tidsintervallet mellan två starter i följd.

#### Säkerhetstimer

##### Urkopplingsfördröjning

Tidsfördröjningen mellan urkoppling av säkerhetskrets och kompressor larm. Den här inställningen är gemensam för alla säkerhetsingångar för relevant kompressor.

##### Omstartfördröjning

Min. tid tills kompressorn är OK efter en säkerhetsurkoppling. Efter det här intervallet kan den starta igen.

### 10 - Övriga funktioner

#### Injection On

Välj den här funktionen om ett relä måste reserveras för funktionen. (Funktionen måste dras via ledningar till regulatorerna med expansionsventiler för att kunna stänga vätskeinsprutningen för säkerhetsurkopplingen av den sista kompressorn.)

Nätverk: Signalen skickas till regulatorerna via datakommunikation.

#### Compressor start delay

Fördröjningstid för kompressorstart

#### Injection Off delay

Fördröjningstid för "Insprutning av"

#### Liq. inj suction line

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

#### AKV OD suction line

Ventilens öppningsgrad i %

#### Inject start SH

Överhettningvärde där vätskeinsprutningen startar

#### Inject diff SH

Differens justerat för överhettning

#### Inject start Sd temp.

Starttemperatur för vätskeinsprutning i sugledningen

#### Inject diff. Sd temp.

Differens justerad på 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

### SKRUVKOMPRESSORSTYRNING

#### Use Economizer

Välj kompressorn för att styra en EVR till en ECO-funktion

#### Use Liq. injection (individuell Sd)

Välj om vätska ska sprutas in i kompressorn vid höga Sd. Stoppas igen 20 K under "Max. utsläpp"

#### Output type

Välj ventilsignal till stegmotorn eller analog signal

#### Max. liquid injection OD

Ställ in ventilens max. öppningsgrad i %

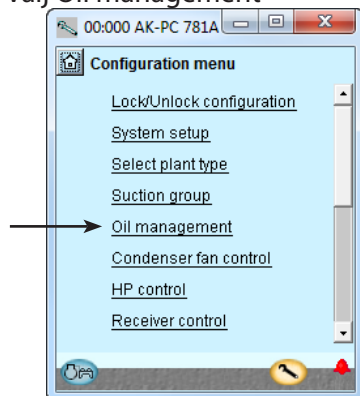
#### Max. discharge temp

Max. Sd-temperatur genom individuella Sd-mätningar.

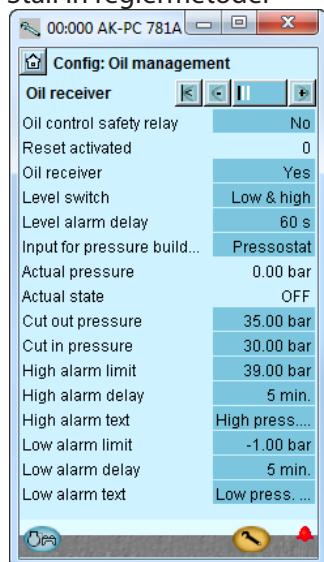
## Ställ in oljestyrning

1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

2. Välj Oil management



3. Ställ in reglermetoder



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

Vi använder inte säkerhetsreläer i vårt exempel.

I detta exempel vill vi styra oljereceiver.

Detta görs med en pressostat. Här har vi valt en pressostat.

Pressostaten ska ställas in enligt följande:

- Välj trycktransmitter
- När trycket faller i receivern, ska ventilen öppna.
- Ställ in trycknivån vid vilken ventilen ska öppna. Ställ in 30 bar här.
- Ställ in trycknivån vid vilken ventilen ska stänga helt igen. Ställ in 35 bar här.

I exemplet har vi två nivåswitchar i receivern. Både en hög och en låg.

### 3

#### Oljestyrning säkerhetsrelä

Om denna ställs in på JA, kommer regulatören att reservera ett säkerhetsrelä för varje kompressor. Reläterminalen ansluts i serie till kompressor reläet. Reläet kan på detta sätt stoppa kompressorn, om brist på olja registreras när kompressorn tvångsstyrs. (Tvångsstyrd TILL med inställningen "Manuell" eller med "switch" på en expansionsmodul.)

Danfoss rekommenderar denna funktion för att undvika kompressorskador.

(För att hålla detta enkelt, används inte denna funktion i exemplet.)

#### Oljestyrning

Välj om du vill aktivera oljestyrning och om det ska vara högtryck eller lågtryck.

#### Använd oljetryckutjämning

(Endast möjligt vid cyklisk drift)

#### Intervalltid

Ställ in hur ofta en kompressor måste ta en paus vid full drift.

#### Tryckutjämningstid

Ställ in hur länge oljetryckutjämningen ska pågå (hur lång pausen ska vara).

#### Oljereceiver

Välj om du vill aktivera tryckreglering i en av oljereceiverarna.

#### Nivåswitch

Definiera önskade nivågivare. Bara Hög och Låg/ Hög

#### Nivåalarm fördröjning

Fördröjning för nivåalarm

#### Ingång för tryck

Välj om trycket ska styras från en pressostat eller signal från pulsräknare.

#### Komp. per. för start sek.

(För pulsräknare): Procentuellt värde av totalt antal pulser för olika kompressorer

#### Tryck sek.

(För pulsräknare) Välj mellan:

Bara pulser från HP krets. Pulser från både HP och LP inkluderas

#### Aktuellt tryck

Uppmätt värde

#### Aktuell status

Status för oljeseperation

#### Cut out tryck

Receivertryck för avstängning av olja

#### Cut in tryck

Receivertryck för öppning för olja

#### Höglarmgräns

Larm avges om ett högre tryck registreras

#### Höglarmfördröjning

Tidsfördröjning för larm

#### Höglarmtext

Skriv en larmtext

#### Låglarmgräns

Larm avges om ett lägre tryck registreras

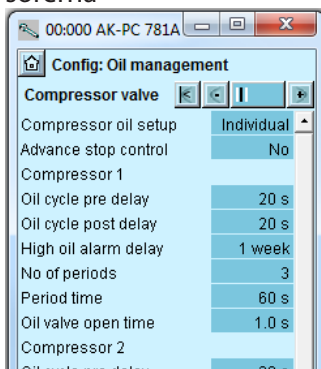
#### Låglarmfördröjning

Tidsfördröjning för larm

#### Låglarmtext

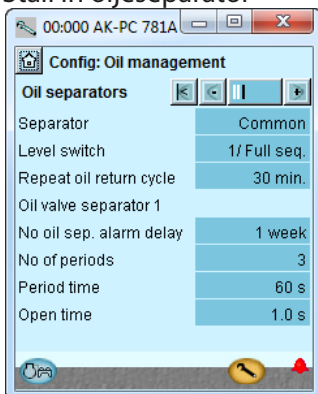
Skriv en larmtext

#### 4. Ställ in oljestyrning för kompressorerna



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

#### 5. Ställ in oljeseparator



I vårt exempel styrs oljeförsörjningen separat för varje kompressor.

Inställningarna visas här i diagrammet. Processen är enligt följande: 20 sekund efter signalen från nivåswitchen ges, startar oljeinsprutningen. Denna pulserar tre gånger med en minuts intervall. Varje puls varar en sekund. Sedan kommer en paus på 20 sekunder. Om nivåswitchen inte har registrerat någon olja nu, stoppas kompressorn.

I vårt exempel är det bara en separator som bara har en nivåswitch.

Inställningarna visas här i diagrammet. Processen är enligt följande: När en signal kommer från nivåswitchen, startar tömningsprocessen för receiveern. Denna pulserar tre gånger med en minuts intervall. Varje puls varar en sekund. Om nivåswitchen inte registrerar en oljenivåsänkning nu, ges ett larm när tidsfördröjningen gått ut.

#### 4

##### Kompressor oljestyrning

Välj om oljeförsörjningen till kompressorerna ska vara gemensam eller om varje kompressor ska styras separat.

##### Avancerat stopp

"Yes" innebär att pulser tillåts efter kompressorstopp

##### Fördröjning innan oljecykel

Fördröjningstid innan oljepulser startas

##### Fördröjning efter oljecykel

Fördröjningstiden för den signal som ska stoppa oljepulserna

##### Hög oljenivå larmfördröjning

Om en aktivering av nivåswitchen ej registrerats innan tiden löpt ut, ges ett larm.

##### Antal perioder

Antal pulser som ska aktiveras i oljepåfyllningssekvensen

##### Antal perioder före stopp (avancerat stopp = ja)

Om olja fortfarande saknas efter detta antal pulser stannar kompressorn. Återstående pulser kommer då att tillåtas.

##### Periodtid

Tid mellan pulser

##### Oljeventil öppentid

Ventilens öppningstid för varje puls.

#### 5

##### Separator

Välj om det ska vara en gemensam separator för alla kompressorer eller en separator för varje kompressor.

##### Nivådetektering

Välj om separatorn ska styras av en Full Seq, Nivå eller Låg och hög nivåswitchar.

##### Nivålarmfördröjning

Larm avges när nivåswitch används för låg nivå.

##### Repetitionscykel

Period mellan repetition av tömningsprocess från separatorn om nivåswitchen kvarstår på hög nivå.

##### Inget oljesep. larm, fördröjning

Larmfördröjning när en signal ges att olja ej separeras ("hög" nivå kontakt ej aktiverad)

##### Antal perioder

Antal gånger ventilen ska öppna i öppningssekvens.

##### Periodtid

Tid mellan ventilöppningar.

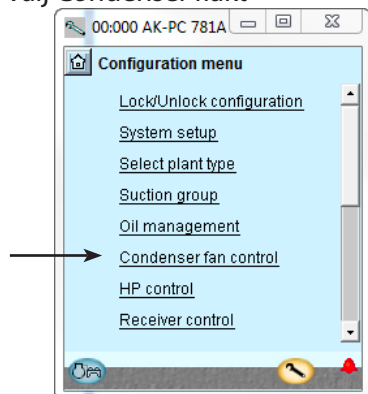
##### Öppen tid

Ventilens öppentid

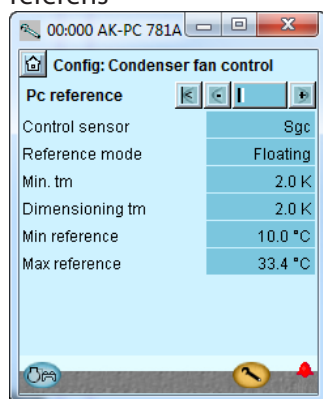
## Inställning av kondensor fläkt reglering


1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

2. Välj Condenser fläkt

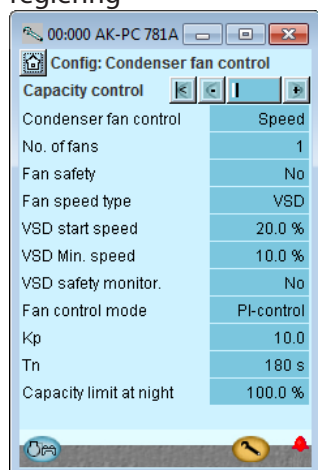


3. Ställ in regleringsläge och referens



 Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Ställ in värdena för kapacitetsreglering



I vårt exempel styrs kondensortrycket på basis av Sgc och fra Sc3 (flytande referens). Inställningarna visas i displayen.

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

Funktionen "Monitor fan safety" kräver en ingångssignal från varje fläkt.

### 3 - PC reference

#### Regulatorgivare

Pc: Kondensstrycket PC används för reglering  
Sgc: Temperaturen vid gaskylarens utflöde (endast vid CO2-transkritisk drift)

S7: Medeltemperaturen används för reglering

#### Reference Mode

Val av referens för kondensortrycket

Fast inställning: Används om det krävs en parameterreferens = "Inställning"

Flytande: Används om referensen ändras som en Sc3-funktion av den externa temperatursignalen, den konfigurerade "Dimensioning tm K"/"Minimum tm K" och den faktiska inkopplingskompressoreffekten. (Flytande rekommenderas för CO2 och värmeåtervinning.)

#### Setpoint

Inställning av önskat kondensstryck i °C

#### Min. tm

Min. medeltemperaturskillnad mellan Sc3-luft och Pc-kondensstemperatur utan last.

#### Dimensioning tm

Dimensionerar medeltemperaturskillnaden mellan Sc3-luft och Pc-kondensstemperatur vid max. last (skillnad vid max. last, vanligtvis 8-15 K).

#### Min reference

Min. tillåten referens för kondensstryck

#### Max reference

Max. tillåten referens för kondensstryck

### 4 - Capacity control (kapacitetsreglering)

#### Capacity control mode

Välj regleringsläge för kondensorer

Steg: Fläktarna är steganslutna via reläutgångar

Steg/varvtal: Fläktkapaciteten styrs via en kombination av varvtalsreglering och stegkoppling

Varvtal: Fläktkapaciteten styrs via en varvtalsreglering (frekvensomformare)

Varvtal 1.steg: Första fläkt varvtalsreglerad, resten stegkopplat

#### No of fans

Ange antal fläktar.

#### Monitoring fan safety

Säkerhetsövervakning av fläktar. En digital ingång används för att övervaka varje fläkt

#### Fläktvarvtalstyp

VSD (och vanliga AC-motorer)

EC-motor = DC-styrda fläktmotorer

#### VSD start speed

Min. varvtal för start av varvtalsreglering (måste konfigureras högre 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 frekvensomformare.

#### EC Start capacity (EC-startkapacitet)

Regleringen avvaktar tills det här behovet uppkommer innan EC-motorn förses med spänning

#### EC voltage min (Lägsta EC-spänning)

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

#### EC voltage max (Högsta EC-spänning)

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

#### EC Voltage abs. max

Tillåten spänning för EC-motor (överkapacitet)

#### Absolut max Tc

Max värde för Tc. Om Tc-värdet överskrids höjs EC-spänningen till värdet i "EC Voltage abs. max."

#### Control type

Val av regleringsstrategi

P-band: Fläktkapaciteten styrs via frekvensbandstyrning.

P-band konfigureras som "Proportional band Xp"

PI-reglering: Fläktkapaciteten styrs av PI-regulatorn.

Fortsättning

**Kp**

Amplifikationsfaktor för P/PI-regulator

**Tn**

Integrationstid för PI-regulator

**Capacity limit at night**

Inställning av max. kapacitetsgräns vid drift på natten. Kan användas för att begränsa fläktvarvtalet på natten för att kunna dämpa ljudnivån.

*De följande inställningarna är inte tillgängliga när CO2 är valt som köldmedium..*

**Monitor Air flow**

Välj om det krävs övervakning av kondensorns luftflöde via en intelligent metod för registrering av fel.

Övervakning kräver en yttre Sc3-temperaturgivare som måste placeras vid kondensorns luftintag.

**FDD setting**

Ställ in felregistreringsfunktionen

Justering: Regulatorn gör en justering för aktuell kondensator. Observera att justering endast ska utföras när kondensatorn körs vid normala driftförhållanden.

PA: Justeringen är slutförd och övervakningen har startat.

AV: Övervakningen är urkopplad.

**FDD sensitivity**

Ange känsligheten för felregistreringen av kondensorns luftflöde. Får endast ändras av utbildad personal.

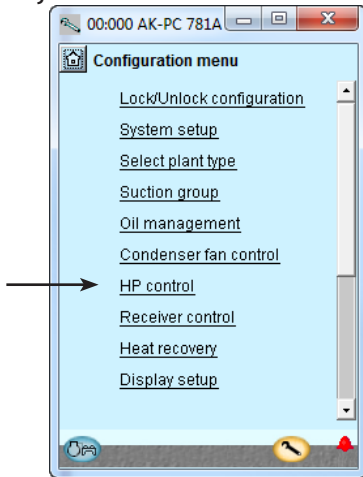
**Air flow tuning value**

Faktiska justeringsvärden för luftflödet.

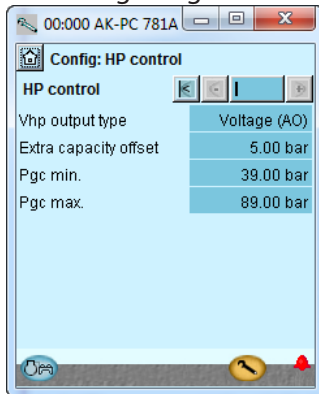
## Inställning av högt tryck

1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

2. Välj HP control



3. Ställ in regleringsvärden



Inställningarna visas i den här displayen.

**Varning**  
Om regleringen stoppas under pågående högtrycksreglering kommer trycket att stiga. Systemet måste dimensioneras för det högre trycket, i annat fall får man en köldmedieförlust.

### 3 - HP control (Högtrycksreglering)

#### Vhp Output type (Utgångstyp)

Välj en signaltyp för reglering av ICMTS-ventilen.

- Spänningssignal (för ICMTS krävs en signal om 0–10 V)
- Stegmotorsignal via AK-XM 208C
- 2 Stegmotorsignal til parallell ventiler

#### Extra kapacitetsjustering

Justera hur mycket trycket ska öka när funktionen "Extra kapacitetsjustering" är aktiverad.

#### Pgc min. (Lägsta Pgc)

Lägsta godtagbara tryck i gaskylaren

#### Pgc max. (Högsta Pgc)

Högsta godtagbara tryck i gaskylaren

#### Advanced settings (Avancerade inställningar)

Öppnar upp följande valmöjligheter

#### Pgc max. limit P-band (Frekvensspann för högsta Pgc-gräns)

Frekvensspann under "Högsta Pgc", där ventilens öppningsgrad ökas

#### dT Subcool (dT-underkylning)

Önskad underkylningstemperatur

#### Kp

Förstärkningsfaktor

#### Tn

Integrationstid

#### Valve min. OD (Minsta ventil-OD)

Begränsning av ICMTS-ventilens stängningsgrad

#### Valve max. OD (Största ventil-OD)

Begränsning av ICMTS-ventilens öppningsgrad

#### Pgc HR min. (Lägsta HR-Pgc)

Läs av det lägsta godtagbara trycket i högtryckskretsen under värmeåtervinningen

#### Pgc HR offset (Justering av HR-Pgc)

Läs av tryckökningen under värmeåtervinningen

#### Ramp down bar/min. (Nedrampling i 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.

#### V3gc

Anges om en gasförbikopplingsventil används i gaskylaren.

#### Bypass low limit (Låg förbikopplingsgräns)

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 permitted after (Förbikoppling tillåten efter)

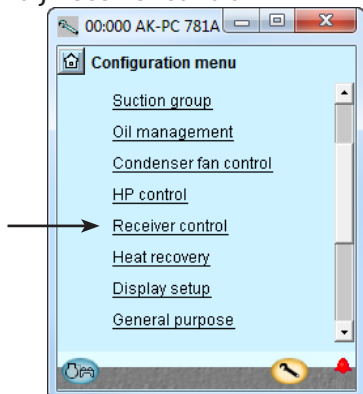
Gasen måste matas genom gaskylaren minst så här länge innan den får kopplas förbi kylaren.



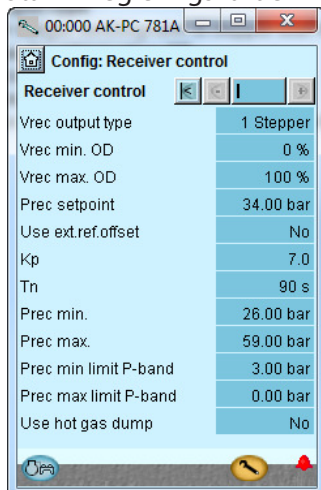
## Inställning av receivertryck

1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

2. Välj Receiver control



3. Ställ in regleringsvärden



Inställningarna visas i den här displayen.

### 3 - Receiver control (Receiverreglering)

#### Vrec Output type (Utgångstyp)

Välj en signaltyp för reglering av gasförbikopplingsventilen:

- Spänningsignal
- Stegmotorsignal via AK-XM 208C
- 2 Stegmotorsignal til parallell ventiler

#### Valve min. OD (Minsta ventil-OD)

Begränsning av CCM-ventilens stängningsgrad

#### Valve max. OD (Största ventil-OD)

Begränsning av CCM-ventilens öppningsgrad

#### Prec set point (Prec-referensvärde)

Välj ett referensvärde för trycket i receivern

#### Use ext. ref. offset

En signal på 0–10 V måste förskjuta temperaturreferensen.

#### Max. ext. ref. offset

Referensförskjutning vid max. signal (10 V)

#### Kp

Förstärkningsfaktor

#### Tn

Integrationstid

#### Prec min. (Lägsta Prec)

Lägsta tillåtna tryck i receivern

#### Prec max. (Högsta tryck)

Högsta tillåtna tryck i receivern

(Blir även en styrningsreferens om kompressorerna stoppas via funktionen "Externt kompressorstopp")

#### Prec min. limit P-band (Frekvensspann för lägsta Prec-gräns)

Frekvensspann under "Lägsta Prec", där ICMTS-ventilens öppningsgrad ökas

#### Prec max. limit P-band (Frekvensspann för högsta Prec-gräns)

Frekvensspann över "Högsta Prec", där ICMTS-ventilens öppningsgrad minskas

#### Use hot gas dump (Använd varmgasavlastning)

Välj om varm gas ska matas in om mottagartrycket blir för lågt

#### Prec hot gas dump (Prec varmgasavlastning)

Mottagartrycket när den varma gasen sätts på

#### Prec gas dump diff. (Prec gasavlastning diff)

Differensen när varmgasen stängs av igen

#### IT comp. state (IT-komp. tillstånd)

Här kan du avläsa signalen från IT-regulatorn.

#### IT comp. start (IT-komp. start)

Öppningsgrad för Vrec-ventilen när IT-kompressorn ska starta.

#### IT comp. delay (IT-komp. fördröjning)

Öppningsgraden av Vrec måste vara större under hela fördröjningstiden innan reläet aktiveras och därmed skickar en signal till IT-regulatorn.

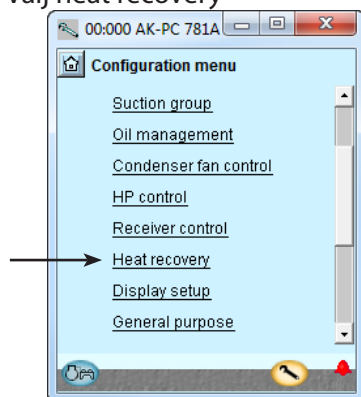
#### IT comp. Sgc min. (IT-komp. Sgc min)

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

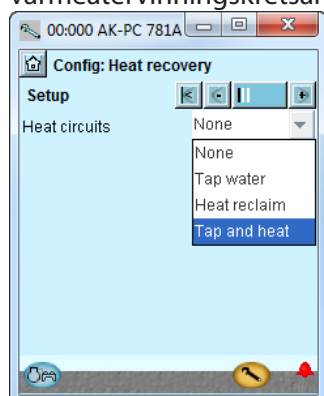
## Inställning av Värmeåtervinning

1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

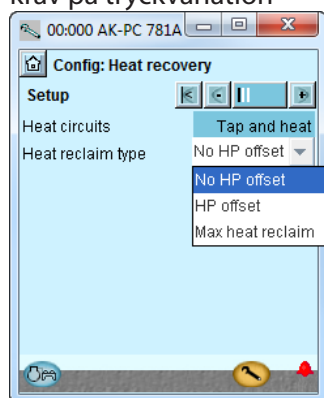
2. Välj heat recovery




3. Ange värmeåtervinningskretsarna



4. Ange värmekretsens krav på tryckvariation



 Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

I vårt exempel har vi valt CO<sub>2</sub> som köldmedium. Det öppnar för de inställningar som visas. I vårt exempel har vi både en krets för tappvarmvatten och en krets för uppvärmning.

### 3 - Heat recovery (Värmeåtervinning)

**Värmeåtervinningsläge (gäller endast när CO<sub>2</sub> inte är valt som köldmedium).** Se även sidan 109.

Val av metod för värmeåtervinning

Nej: Värmeåtervinning används ej

Termostat: Värmeåtervinning styrs från termostat

Digital ingång: Värmeåtervinning styrs från en signal på en digital ingång.

#### Heat recovery relay

Välj om en utgång ska aktiveras vid värmeåtervinning.

#### Heat recovery ref

Referens för kondenstryck när värmeåtervinningen är aktiverad.

#### Heat recovery ramp down

Konfigurerar hur snabbt referensen för kondenstryck ska nedrampas till normal nivå efter värmeåtervinningen.

Konfigureras i Kelvin per minut.

#### Heat recovery cutout

Temperaturvärdet där termostaten kopplar ur värmeåtervinningen.

#### Heat recovery cutin

Temperaturvärdet där termostaten kopplar ur värmeåtervinningen.

**Värmeåtervinningskrets** (gäller endast när CO<sub>2</sub> är valt som köldmedium) Se även sidan 112.

Här väljer du vilka återvinningskretsar som ska regleras:

- Ingen
- Krets för tappvarmvatten
- Krets för uppvärmning
- Kretsar för både tappvarmvatten och uppvärmning

### 4 - Heat reclaim type (Värmeåtervinningstyp)

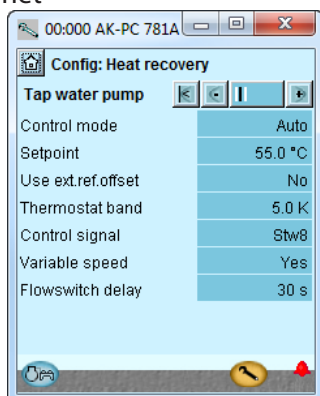
Här anger du hur kondenstrycket (HP) ska regleras när återvinningskretsen för uppvärmning kräver värme:


- Ingen HP-justering (enkel reglering)

- HP-justering. Här måste regulatorn ta emot en spänningssignal. De justeringsvärden som gäller för maxvärdet måste anges i inställningarna för värmekretsen. Se nästa sida.

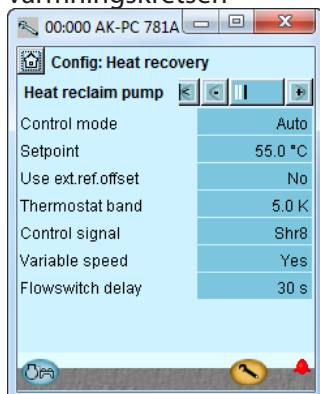
- Maximal värmeåtervinning. Här måste regulatorn ta emot en spänningssignal, men regleringen utvidgas till att även styra pumpen, fläktarna och förbikopplingen förbi gaskylaren.

## 5. Ange värden för tappvarmvatt- net



 Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

## 6. Ange värden för upp- värmningskretsen



I vårt exempel använder vi de inställningar som visas

I vårt exempel använder vi de inställningar som visas

**5 - Tappvarmvatten** (inställningarna är endast tillgängliga när CO2 är valt som köldmedium och köldmediet ska regleras via en krets för tappvarmvatten).

**Control mode:** Regleringsläge: Här går det att starta och stoppa (auto respektive av) regleringen av kretsen.

**Referensvärde:** Här går det att ange önskad temperatur för Stw8-givaren.

**Use ext. ref. offset**

En signal på 0–10 V måste förskjuta temperaturreferensen.

**Max. Ext. ref. offset**

Referensförskjutning vid max. signal (10 V)

**Termostatspann:** Den temperaturvariation som är godtagbar runt referensvärdet:

**Styrsignal.** Välj mellan följande:

*Stw8:* Väljs om regleringen ska ske endast via den här givaren.

*S4-S3:* (och ett Delta T-värde) Väljs om regulatören ska reglera köldmediet utifrån temperaturskillnaden tills Stw8-referensvärdet har uppnåtts. (Vid S4-S3-reglering måste pumpen alltid vara varvtalsreglerad.)

*Stw8 + Stw8A:* Väljs om två temperaturgivare är monterade i varmvattentanken.

*Stw4:* Regleringen sker med hjälp av denna givare

**Variable speed:** Variabelt varvtal: Här väljs en pumptyp, antingen variabelt varvtal eller på/av.

**Avancerade inställningar:** Följande alternativ är tillgängliga:

*Flowswitch:* Flödesbrytare: Måste normalt väljas av säkerhetsskäl

*Kp:* Förstärkningsfaktor

*Tn:* Integrationstid

*Min. pump speed:* Minsta pumpvarvtal: Pumpens varvtal för start/stop

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

*Flowswitch delay:* Flödesbrytarfördröjning: Hur länge en stabil signal får ges innan den nya statusen tillämpas på regleringen.

**6 - Värmeåtervinningskretsar** (inställningarna är endast tillgängliga när CO2 är valt som köldmedium och köldmediet ska regleras via en uppvärmningskrets).

**Control mode:** Regleringsläge: Här går det att starta och stoppa (auto respektive av) regleringen av kretsen.

**Reference:** Referensvärde: Här anges önskad temperatur för Shr8-givaren (eller Shr4-givaren).

**Use ext. ref. offset**

En signal på 0–10 V måste förskjuta temperaturreferensen.

**Max. Ext. ref. offset**

Referensförskjutning vid max. signal (10 V)

**Termostat band:** Termostatspann: Den temperaturvariation som är tillåten runt referensvärdet:

**Control signal:** Styrsignal: Välj mellan följande:

*Shr8:* Väljs om regleringen ska ske endast via den här givaren.

*S4-S3:* (och ett Delta T-värde) Väljs om regulatören ska reglera köldmediet utifrån temperaturskillnaden tills Shr8-referensvärdet har uppnåtts.

*Shr4:* Väljs om regleringen ska ske via den här givaren. (Vid S4-S3-reglering eller Shr4-reglering måste pumpen alltid vara varvtalsreglerad.)

**Variable speed:** Variabelt varvtal: Här väljs en pumptyp, antingen variabelt varvtal eller på/av.

*Heat removers:* Värmeavledare: (Endast när kondensstrycket 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 "Avancerat" används 0–100 % för signalen.)

**Signalfilter**

De högsta av de mottagna signalerna identifieras under denna period

**Additional heat output**

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

**Flowswitch delay:** Flödesbrytarfördröjning: Hur länge en stabil signal får ges innan den nya statusen tillämpas på regleringen.

**Advanced settings:** Avancerade inställningar: Följande alternativ är tillgängliga:

*Flowswitch: Flödesbrytare:* Måste normalt väljas av säkerhetsskäl

*Kp:* Förstärkningsfaktor

*Tn:* Integrationstid

*Tc max HR:* Det värde vid vilket förbikopplingen av gaskylaren upphör.

#### HR PUMP CONTROL

*Min. pump speed: Minsta pumpvarvtal:* Pumpens varvtal för start/stopp

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

*Pump stop limit: Pumpstoppsgräns:* Vid vilken signal, i %, som pumpen stoppas igen.

*Pump start limit: Pumpstartsgräns:* Vid vilken signal, i %, som pumpen startas.

#### HP CONTROL

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

*Pgc HR offset: Justering av HR-Pgc:* Tryckförskjutning vid maximal spänningssignal.

*HP low limit: Låg HP-gräns:* Vid vilken signal, i %, som "Lägsta HR-Pgc" träder i kraft.

*HP high limit: Hög HP-gräns:* Vid vilken signal, i %, som värdet "Justering av HR-Pgc" används.

#### FAN CONTROL

*Fan - Max Cond. Ref offset:* Fläkt – maxjustering av kondensorreferensvärdet: Ange vid vilken förskjutning som fläktarna ska stanna helt.

*Fan low limit: Låg fläktgräns:* Vid vilken signal, i %, som fläktarna börjar strypas.

*Fan high limit: Hög fläktgräns:* Vid vilken signal, i %, som fläktarna stoppas.

#### BYPASS CONTROL

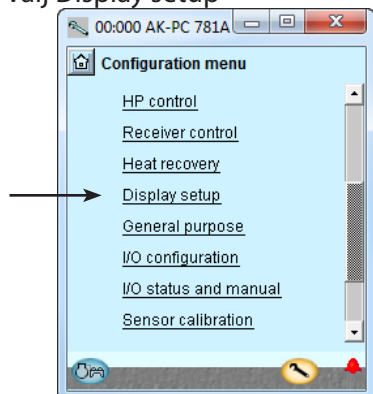
*V3gc bypass stop limit:* Stoppgräns för V3gc-förbikoppling: Vid vilken signal, i %, som gaskylaren ansluts igen efter att ha kopplats ur helt.

*V3gc bypass start limit:* Startgräns för V3gc-förbikoppling: Vid vilken signal, i %, som gaskylaren kopplas ur.

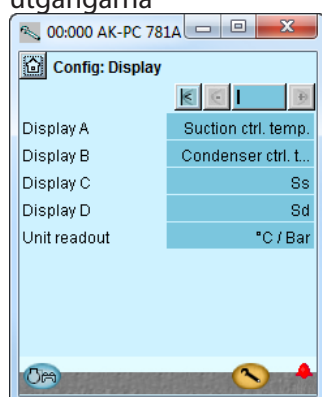
## Inställning av Display

1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

2. Välj Display setup



3. Definiera vilka avläsningar som ska visas för de individuella utgångarna



I vårt exempel används inte separate displayer. Inställningarna här finns med för information.

### 3 - Display setup

#### Display

Följande kan avläsas för de fyra utgångarna

Comp. control sensor

P0 in temperature

P0 i bar-absolute

Pctrl bar-absolute

S4

Ss

Sd

Cond. control sensor

Tc

Pc bar-absolute

S7

Sgc

Shp

Pgc bar-absolute

Prec bar-absolute

Stw8

Shr8

Speed Compressor

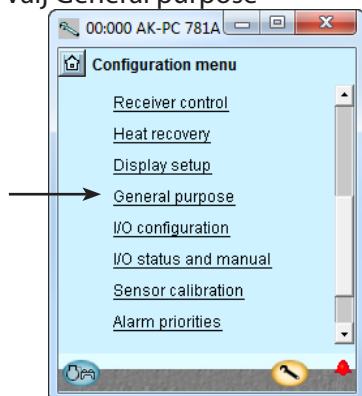
#### Unit readout

Välj om avläsningar ska ske i SI enheter (°C och bar) eller (US-enheter °F och psi)

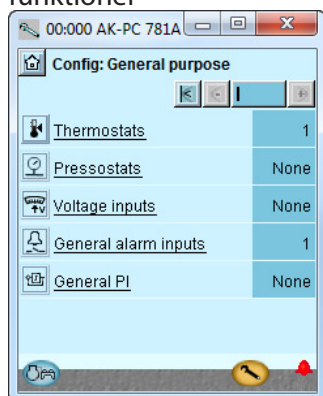
## Inställning av funktioner för allmänna ändamål

1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

2. Välj General purpose



3. Definiera antalet begärda funktioner



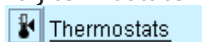
I vårt exempel väljer vi en termostatfunktion för reglering av temperaturen i kompressorummet och en larmfunktion för övervakning av vätskenivån i receiveern.

Följande antal olika funktioner kan definieras:

- 5 thermostats
- 5 pressostater
- 5 voltage signal
- 10 alarm signals
- 3 PI-regulations

## Separata termostatfunktioner

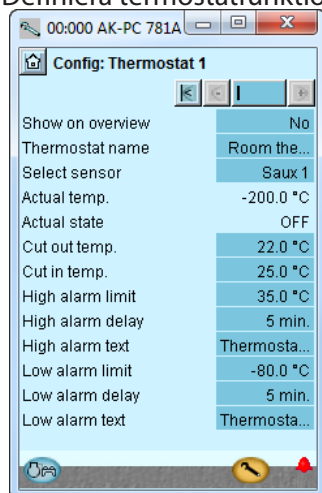
### 1. Välj termostater



### 2. Välj aktuell termostat



### 3. Definiera termostatfunktionen



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

Vi har angett ett namn för funktionen.

### 3 - Termostater

Termostater kan användas till att övervaka de temperaturgivarna som används plus 4 extra temperaturgivare. Varje termostat har separat utgång för att styra extern utrustning.

#### No. of thermostats

Ställ in antal termostater.

#### Justera följande för varje termostat

- Show on overview
- Namn
- Vilken av givarna som används

#### Actual temp.

Temperaturmätningar på givaren som är ansluten till termostaten

#### Actual state

Aktuell status på termostatgången

#### Cut out temp.

Urkopplingsvärde för termostaten

#### Cut in temp.

Inkopplingsvärde för termostaten

#### Övre larmgräns

Hög larmgräns

#### Alarm delay high

Tidsfördröjning för högt larm

#### Alarm text high

Indikerar larmtext för högt larm

#### Låg larmgräns

Låg larmgräns

#### Alarm delay low

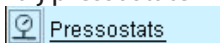
Tidsfördröjning för lågt larm

#### Alarm text low

Indikerar larmtext för lågt larm

## Separata pressostater

### 1. Välj pressostater



### 2. Välj aktuell pressostat



### 3. Definiera de begärda pressostatfunktionerna

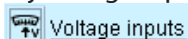
I vårt exempel används inte några separata pressostatfunktioner.

### 3 - Pressostater

Inställningar som termostaterna

## Separata spänningsingångar

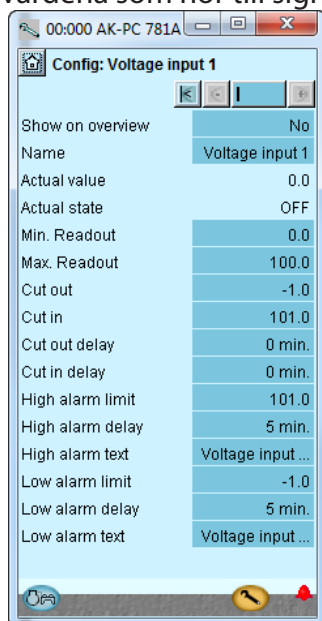
### 1. Välj Voltage inputs



### 2. Välj aktuell spänningssignal



### 3. Definiera namnen och värdena som hör till signalen



I vårt exempel använder vi inte den här funktionen, så displayen visas endast för din information.

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 definierats, kommer regulatorn att reservera en utgång i I/O-inställningen. Det är inte nödvändigt att definiera det här reläet om det enda du vill är att ett larmmeddelande går via datakommunikationen.

### 3 - Spänningsingångar

Den generella spänningsingångarna kan användas för att övervaka externa spänningssignaler. Varje spänningsingång har separat utgång för att kontrollera extern utrustning.

Specifitera 1-5:

**Show on overview**

**Namn**

**Actual value**

= avläsning av mätningen

**Actual state**

= avläsning av utgångsstatus

**Min. readout**

Visar avläsningsvärdena vid min. spänningssignal

**Max. readout**

Visar avläsningsvärdena vid max. spänningssignal

**Cutout**

Urkopplingsvärde för utgång (skalat värde)

**Cutin**

Inkopplingsvärde för utgång (skalat värde)

**Cutout delay**

Tidsfördröjning för urkoppling

**Cut in delay**

Tidsfördröjning för inkoppling

**Limit alarm high**

Hög larmgräns

**Alarm delay high**

Tidsfördröjning för högt larm

**Alarm text high**

Ställ in larmtext för högt larm

**Limit alarm low**

Låg larmgräns

**Alarm delay low**

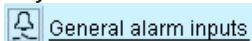
Tidsfördröjning för lågt larm

**Alarm text low**

Indikerar larmtext för lågt larm

## Separata larmgångar

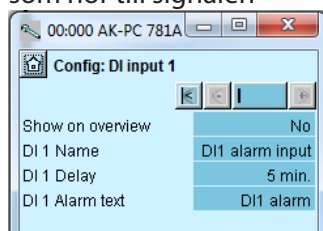
### 1. Välj "General alarm inputs"



### 2. Välj aktuell larmsignal



### 3. Definiera namnen och värdena som hör till signalen



I vårt exempel väljer vi en larmfunktion för övervakning av vätskenivån i receptorn. Vi har följaktligen valt ett namn för larmfunktionen och för larmtexten.

### 3 - Generella larmgångar

Den här funktionen kan användas för att övervaka alla slags signaler.

**No. of inputs**

Ställ in antal digitala larmgångar

**Justera för varje ingång**

• Namn

• Fördröjningstid för DI-larm (allmänt värde för alla)

• Larmtext



## Separata PI funktioner

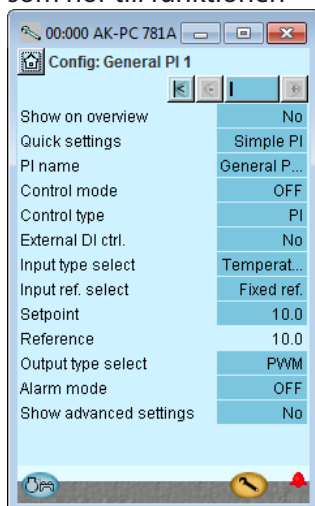
### 1. Välj PI-funktioner



### 2. Välj aktuell PI-funktion



### 3. Definiera de namn och värden som hör till funktionen



I vårt exempel använder vi inte den här funktionen, så displayen visas endast för din information.

### 3 - General PI Control (Allmän PI-reglering)

Den här funktionen går att använda för valfri reglering.

#### Justera följande för varje reglering:

- Show on overview
- Quick settings

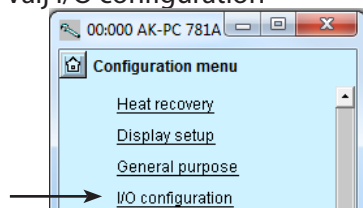
Här följer en lista med förslag på PI-regleringar:

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

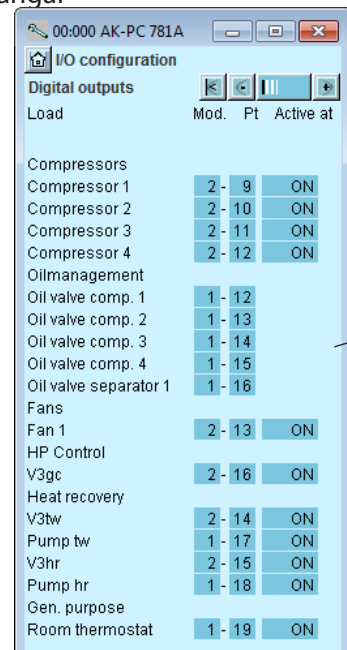
- Namn
- Control mode: Regleringsläge: Av, manuell eller auto
- Control type: Regleringstyp: P eller PI
- Extern DI-reglering: Justeras till På om det finns en extern brytare som kan starta/stoppa regleringen.
- Ingångstyp: Välj vilken signal som regleringen ska ta emot: Temperatur, tryck, tryck konverterat till temperatur, spänningssignal, Tc, Pc, Ss, Sd etc..
- Referensvärde: Antingen fast eller signal för den variabla referensen.: Välj mellan följande: : Ingen, temperatur, tryck, tryck konverterat till temperatur, spänningssignal, Tc, Pc, Ss, DI etc.
- Setpoint: Om fast referens väljs
- Avläsning av signalen för det variabla referensvärdet (visas inte på displayen)
- Avläsning av det totala referensvärdet
- Utgång: Här kan du välja utgångens funktion (PWM = pulsbreddsmodulerad (fx AKV-ventil)), stegsignal för en stegmotor eller spänningssignal.
- Larmläge: Välj om ett larm ska kopplas till funktionen. Om du ställer in larmläget på På kan du ange larmtexter och larmgränser.
- Avancerade regleringsinställningar: Nu går det att välja regleringsparametrar.
- Ref. X1, Y1 och X2, Y2: Punkter som definierar och begränsar den variabla referensen
- PWM-periodtid: Period då signalen har varit på och av.
- Kp: Förstärkningsfaktor
- Tn: Integrationstid
- Referensfilter: Varaktighet för smidiga ändringar av referensvärdet
- Högsta fel: Vid vilken högsta tillåtna felsignal som integrationn blir kvar i regleringen
- Lägsta regleringsutgång: Den lägsta utgångssignal som är tillåten
- Högsta regleringsutgång: Den högsta utgångssignal som är tillåten
- Uppstartstid: Vid vilken tid vid uppstarten som utgångssignalen tvångsregleras
- Uppstartsutgång: Utgångssignalens storlek vid uppstartstiden
- Utgångssignal vid stopp. Storlek på utgångssignalen när regleringen är av.

## Konfiguration av ingångar och utgångar

1. Gå till menyn Configuration
2. Välj I/O configuration

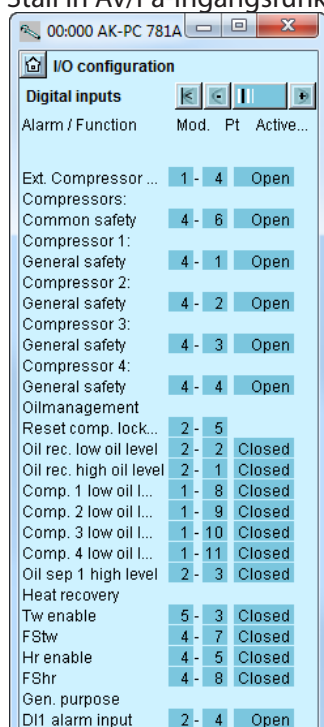


3. Konfiguration av digitala utgångar



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Ställ in Av/På-ingångsfunktioner



Följande display beror på tidigare definitioner. 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	Punkt	Aktiv på
Magnetventil, olja, Komp. 1	DO1	1	12	ON
Magnetventil, olja, Komp. 2	DO2	1	13	ON
Magnetventil, olja, Komp. 3	DO3	1	14	ON
Magnetventil, olja, Komp. 4	DO4	1	15	ON
Magnetventil, oljeseparator	DO5	1	16	ON
Circulationspump tw	DO6	1	17	ON
Circulationspump hr	DO7	1	18	ON
Rumsfläkt	DO8	1	19	ON
Kompressor 1	DO1	2	9	ON
Kompressor 2	DO2	2	10	ON
Kompressor 3	DO3	2	11	ON
Kompressor 4	DO4	2	12	ON
Start/stopp av VLT för fläktar	DO5	2	13	ON
3-vägsventil, tappvarmvatten, V3tw	DO6	2	14	ON
3-vägsventil, värmekrets, V3hr	DO7	2	15	ON
3-vägsventil, gaskylare, V3gc	DO8	2	16	ON

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

Obs!

Relä utgångar ska inte vara inverterade vid avlastningsventilerna. Regulatorn omvandlar förbruksspänningen funktionen själva. Det finns ingen spänning på förbigång ventiler när kompressor inte är i drift. Strömförsörjningen är ansluten omedelbart före kompressor startas.

Funktion	Ingång	modul	Punkt	Aktiv på
Extern kompressor stop	AI4	1	4	Stängd
Nivåswitch, olja, komp.1	AI8	1	8	Stängd
Nivåswitch, olja, komp.2	AI9	1	9	Stängd
Nivåswitch, olja, komp.3	AI10	1	10	Stängd
Nivåswitch, olja, komp.4	AI11	1	11	Stängd
Nivåswitch, olja, receiver Hög	AI1	2	1	Stängd
Nivåswitch, olja, receiver Låg	AI2	2	2	Stängd
Nivåswitch, olja, Separator	AI3	2	3	Stängd
Nivåswitch, CO2 receiver	AI4	2	4	Öppen
Återställning av kompressor stopp	AI5	2	5	Pulse pressure
Kompressor 1, säkerhetskets	DI1	4	1	Öppen
Kompressor 2, säkerhetskets	DI2	4	2	Öppen
Kompressor 3, säkerhetskets	DI3	4	3	Öppen
Kompressor 4, säkerhetskets	DI4	4	4	Öppen
Start/stopp av värmeåtervinning, hr	DI5	4	5	Stängd
Kompressorers gemensamma säkerhetskets	DI6	4	6	Öppen
Flow switch FStw	DI7	4	7	Öppen
Flow switch FShr	DI8	4	8	Öppen
Start/stopp av värmeåtervinning, tw	AI2	5	3	Stängd

Vi ställer in regulatorns digitala ingångsfunktioner genom att ange i vilken modul och punkt på modulen som varje utgång ska anslutas till.

Dessutom måste det för varje utgång väljas om lasten ska vara aktiv i läge **Stängd** eller **Öppen**.

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

### 3 - Utgångar

Möjliga funktioner är följande:

- Komp. 1
- Avlastare 1-1
- Avlastare 1-2
- Avlastare 1-3

#### Komp. 2-8

- Oljeventil komp. 1-8
- Lp komp. oljepuls
- Oljeventil 1-8
- Oljeventil separat. 1-8
- MT komp. release
- LT komp. begäran
- Insprutningsvärmväxlare
- Insprutningsledning
- Insprutning PÅ
- Fläkt 1
- Fläkt 2 - 8
- Högtrycksreglering
- Ventil, gaskylare, V3gc
- Värmeåtervinning
- Ventil, tappvarmvatten, V3tw
- Pump, tappvarmvatten, tw
- Ventil, värmeåtervinning, V3hr
- Pump, värmeåtervinning, hr
- Additional heat
- Larm
- l'm alive relay
- Termostat 1 - 5
- Pressostat 1 - 5
- Spänningsingång 1 - 5
- PI 1-3

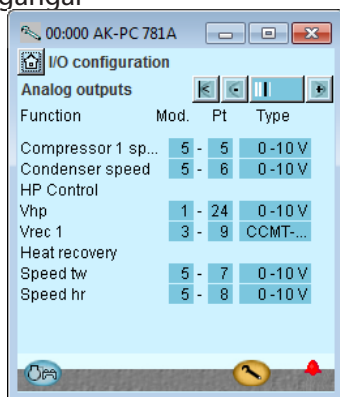
### 4 - Digitala ingångar

Möjliga funktioner är följande:

- Ext. Huvudbrytare
- Ext. compr. stop
- Ext. power loss
- Nattjustering
- Belastningsutjämnning 1
- Belastningsutjämnning 2
- LT Komp. Release
- MT Komp. Begäran
- Alla kompressorer: Gemensam säkerhetskets Komp. 1
- Oljetrycksäkerhet etc.
- Överströmsäkerhet
- Motorskydd, säkerhet
- Hetgastemperatur, säkerhet
- Hetgasttryck, säkerhet
- Generell säkerhet
- VSD komp. Fel
- Komp. 2-8 do
- Fläkt 1-8, säkerhet
- VSD kondensor, säkerhet
- Återställ komp. lockout
- LP komp.olje räknare
- Oljereceiver låg
- Oljereceiver hög
- Oljenivå komp.1-8
- Oljeseparator låg 1-8
- Oljeseparator hög 1-8
- Värmeåtervinning tw enable
- hr enable
- Flow switch tw
- Flow switch hr
- DI larm 1
- DI larm 2-10...
- PI-1 Di ref
- External DI PI-1

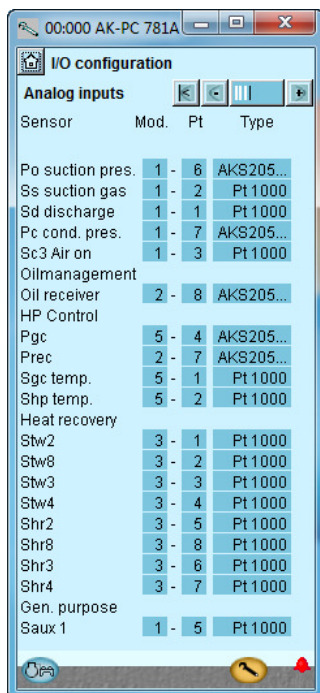
Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

## 5. Konfiguration av analoga utgångar



Klicka på +-knappen för att fortsätta till nästa sida

## 6. Konfiguration av analoga ingångssignaler



Funktion	Utgång	modul	Punkt	Typ
Spänningssignal för högtrycksventil, ICMTS	AO1	1	24	0-10 V
Stegsignal för förbikopplingsventil, CCMT	steg1	3	9	CCMT
Varvtalsreglering, kompressor	AO1	5	5	0-10 V
Varvtalsreglering, gaskylarens fläkt	AO2	5	6	0-10 V
Varvtalsreglering, pump – tw	AO3	5	7	0-10 V
Varvtalsreglering, pump – hr	AO4	5	8	0-10 V

Givare	Ingång	modul	Punkt	Typ
Hetgastemperatur - Sd	AI1	1	1	Pt 1000
Sugtemperatur - Ss	AI2	1	2	Pt 1000
Utomhustemp. - Sc3	AI3	1	3	Pt 1000
Termostatgivare i anläggningsrum	AI5	1	5	Pt 1000
Sugtryck - Po	AI6	1	6	AKS 2050-59
Kondenstryck - Pc	AI7	1	7	AKS 2050-159
Köldmediemottagare, Prec-CO2	AI7	2	7	AKS 2050-159
Oljemottagare, Prec-Oil	AI8	2	8	AKS 2050-159
Tappvarmvatten temperatur – Stw2	AI1	3	1	Pt 1000
Tappvarmvatten temperatur – Stw3	AI2	3	2	Pt 1000
Tappvarmvatten temperatur – Stw4	AI3	3	3	Pt 1000
Tappvarmvatten temperatur – Stw8	AI4	3	4	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr2	AI5	3	5	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr3	AI6	3	6	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr4	AI7	3	7	Pt 1000
Värmeåtervinningstemperatur, Shr8	AI8	3	8	Pt 1000
Temperatur vid gaskylarens utflöde, Sgc	AI1	5	1	Pt 1000
Temperatur hos den förbikopplade gasen, Shp	AI2	5	2	Pt 1000
Gaskylarens tryck, Pgc	AI4	5	4	AKS 2050-159

### 5 - Analog utgångar

Möjliga signaler är följande:  
 0-10 V  
 2-10 V  
 0-5 V  
 1-5 V  
 10 - 0 V  
 5 - 0 V  
 Stegutgång  
 Stegutgång 2  
 Stepper användardefinierad: Se avsnittet "Övrigt"

### 6 - Analog ingångar

Möjliga signaler är följande:  
 Temperaturgivare:  
 • Pt1000  
 • PTC 1000

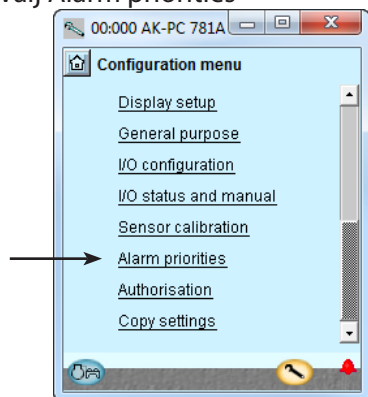
Trycktransmitter:  
 • AKS 32, -1-6 Bar  
 • AKS 32R, -1-6 Bar  
 • AKS 32, -1-6 Bar  
 • AKS 32R, -1-9 Bar  
 • AKS 32, -1-12 Bar  
 • AKS 32R, -1-12 Bar  
 • AKS 32, -1-20 Bar  
 • AKS 32R, -1-20 Bar  
 • AKS 32, -1-34 Bar  
 • AKS 32R, -1-34 Bar  
 • AKS 32, -1-50 Bar  
 • AKS 32R, -1-50 Bar  
 • AKS 2050, -1 – 59 Bar  
 • AKS 2050, -1 – 99 Bar  
 • AKS 2050, -1 – 159 Bar  
 • MBS 8250, -1 – 159 Bar  
 • Användardefinierade (bara ratiometrisk, min. och max värde på tryckområdet måste ställas in)

S4 kall brine  
 Pctrl  
 Po sugtryck  
 Ss sugegas  
 Sd hetgaspsttemperatur  
 Pc Kond. tryck  
 S7 Varm brine  
 Sc3 luft på  
 Ext. ref. signal  
 • 0-5 V,  
 • 0-10 V  
 Olje receiver  
 HP control  
 Pgc  
 Prec  
 Värmetermometer  
 Saux 1-4  
 Paux 1-3  
 Spänningsingång 1-5  
 • 0-5 V,  
 • 0-10 V,  
 • 1-5 V,  
 • 2-10 V  
 PI- i temp  
 PI-ref temp  
 PI- i voltage  
 PI-i pres.  
 PI-ref pres.

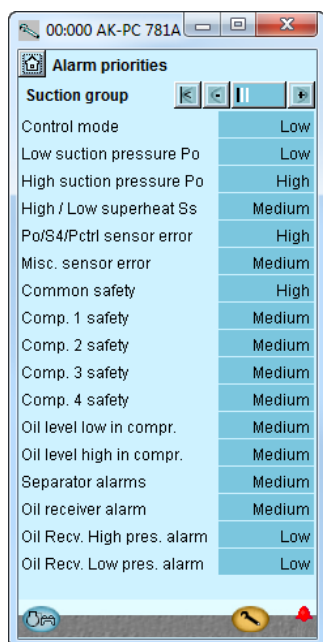
## Ange larmprioriteter

1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

2. Välj Alarm priorities

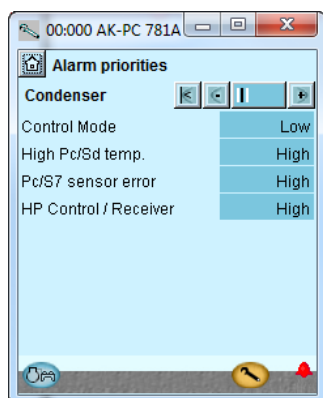


3. Ställ in prioriteter för suggruppen



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Ställ in larmprioriteterna för kondensorn



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:

- "Hög" är den viktigaste
- "Endast logg" har lägst prioritet
- "Ej ansluten" ger ingen åtgärd

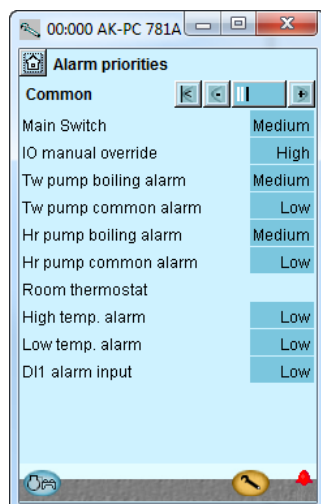
Förhållandet mellan inställning och åtgärd visas i tabellen.

Inställning	Logg	Val av larmrelä			Nät verk	AKM-dest.
		Ingen	Hög	Låg-Hög		
Hög	X		X	X	X	1
Medel	X			X	X	2
Låg	X			X	X	3
Endast låg	X					4
Ej ansluten						

Se också larmtexter sid 134.

I vårt exempel väljer vi inställningarna som visas i displayen

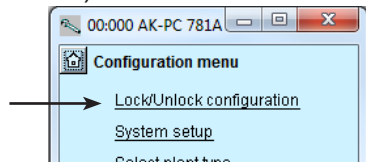
## 5. Ställ in larmprioriteringen för termostat och extra digitala signaler



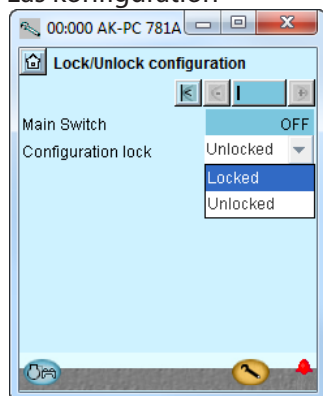
I vårt exempel väljer vi inställningarna som visas i displayen

## Lås konfiguration

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



3. Lås konfiguration



Regulatorn kommer nu att göra en jämförelse på valda funktioner och definiera ingångar och utgångar. Resultat kan ses i nästa avsnitt där inställningen kontrolleras.

Klicka på fältet vid **Configuration lock**

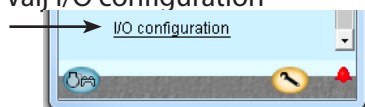
Välj **Locked**.

Inställningen av regulatorn är nu låst. Om du vill göra ändringar i regulatorns inställningar måste du först komma ihåg att låsa upp konfigurationen.

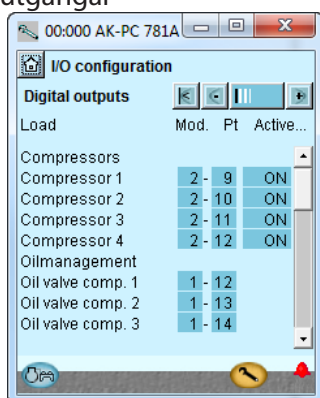
## Kontrollera konfigurationen

1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)

2. Välj I/O configuration

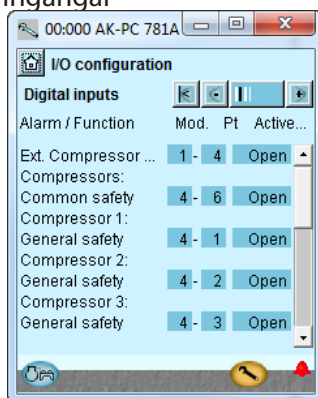


3. Kontrollera konfigurationen för digitala utgångar



 Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

4. Kontrollera konfigurationen för digitala ingångar



 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.

#### Ett fel har inträffat om du ser följande:

**0 - 0 ON**

En **0 - 0** intill en definierad funktion. Om inställningen gått tillbaka till 0-0 måste du kontrollera inställningen igen. Detta kan bero på följande:

- Ett val har gjorts med en kombination av modulnummer och punktnummer som inte existerar.
- Det valda punktnumret på den valda modulen har ställts in för något annat.

Felet åtgärdas genom att ställa in utgången korrekt.

Kom ihåg att inställningen måste låsas upp innan du kan ändra modul- och punktnummer..

**1 - 19 ON**

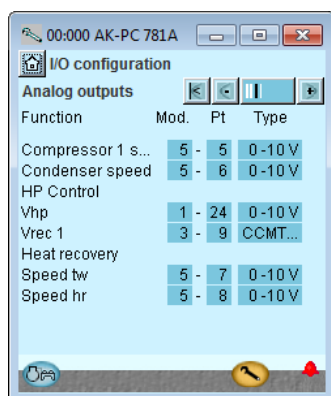
Inställningarna visas på en **RÖD** bakgrund. Om en inställning har blivit röd, måste du kontrollera inställningen igen. Detta kan bero på följande:

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

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

Kom ihåg att inställningen måste låsas upp innan du kan ändra modul- och punktnummer.

## 5. Kontrollera konfigurationen för analoga utgångar

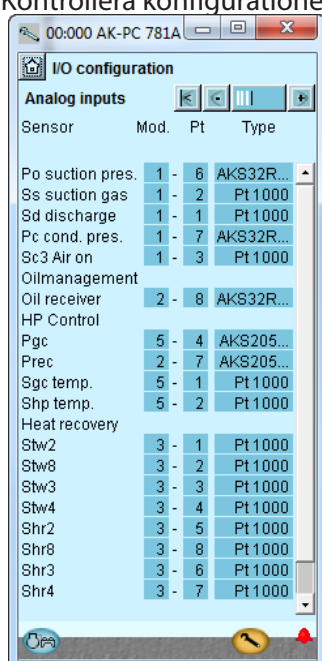


Inställningen av analoga utgångar visas enligt den kabeldragning som är gjord.



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

## 6. Kontrollera konfigurationen för analoga ingångar



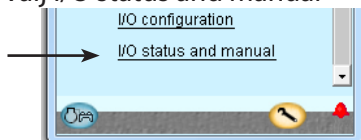
Inställningen av analoga utgångar ser ut att vara gjord som det är tänkt enligt gjorda anslutningar.



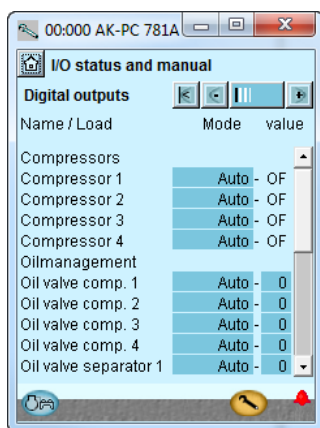
# Kontroll av anslutningar

1. Gå till meny Configuration (konfiguration)

2. Välj I/O status and manual

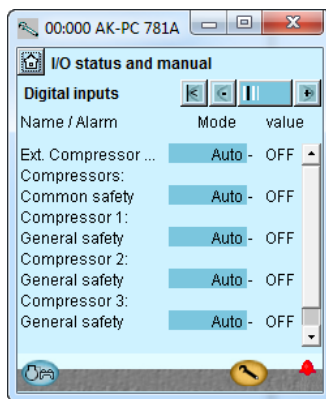


3. Kontrollera digitala utgångar



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 kontrollera alla ingångar och utgångar som har anslutits som förväntat.

**Den här kontrollen kräver att inställningen är låst**

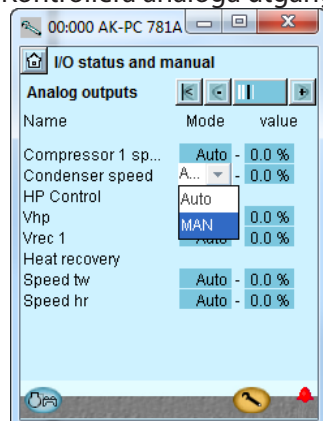
Genom manuell kontroll av varje utgång kan du kontrollera att varje utgång har anslutits korrekt.

<b>AUTO</b>	Utgången kontrolleras av regulatorn
<b>MAN OFF</b>	Utgången tvingas till position AV
<b>MAN ON</b>	Utgången tvingas till position PÅ

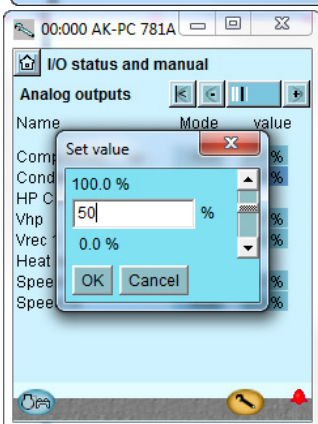
Koppla ur säkerhetskretsen för kompressor 1.  
Kontrollera att lysdiod DI1 på tilläggsmodulen (modul 3) släcks.

Kontrollera att värdet på larmet för säkerhetsövervakningen av kompressor 1 ändras till **PÅ**.  
Kvarvarande digitala ingångar kontrolleras på samma sätt.

## 5. Kontrollera analoga utgångar



Bara för information.  
Analog utgångar har  
inte använts i detta  
exempel.

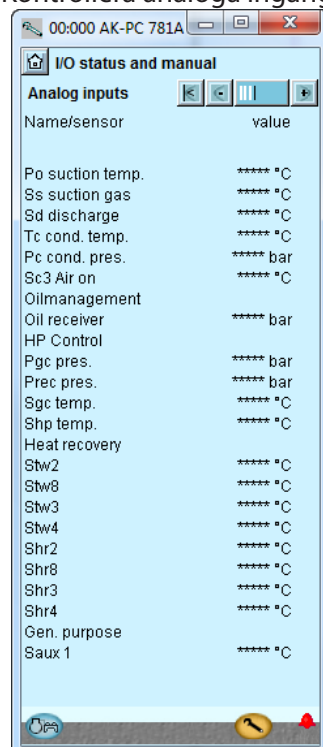


## 6. Ställ tillbaka kontrollen av utgångsspänning till automatisk



Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

## 7. Kontrollera analoga ingångar



Ställ in kontroll av utgångsspänning till manuell  
Klicka på **Mode**-fältet.

Välj **MAN**.

Klicka på **Value**-fältet.  
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 %
<b>0-10 V</b>	0 V	5 V	10 V
<b>1-10 V</b>	1 V	5,5 V	10 V
<b>0-5 V</b>	0 V	2,5 V	5 V
<b>2-5 V</b>	2 V	3,5 V	5 V
<b>10 -0V</b>	10 V	5 V	0 V
<b>5 -0 V</b>	5 V	2,5 V	0 V

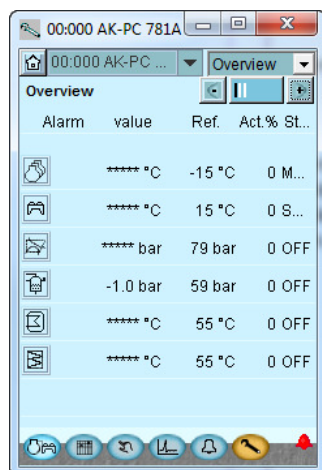
Kontrollera att alla givare visar rimliga värden.

I vårt fall har vi inget värde för temperaturen på suggasen Ss och de två givarna. Detta kan bero på följande:

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

# Kontroll av inställningar

## 1. Gå till översikten



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

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

## 2. Välj suggrupp

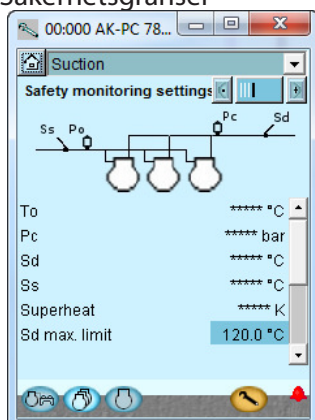


## 3. Gå igenom alla individuella displayer för suggruppen



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

## 4. Säkerhetsgränser



Den sista sidan innehåller säkerhetsgränser och återstarttider.

## 5. Gå tillbaka till översikten



## 6. Välj kondensorgrupp

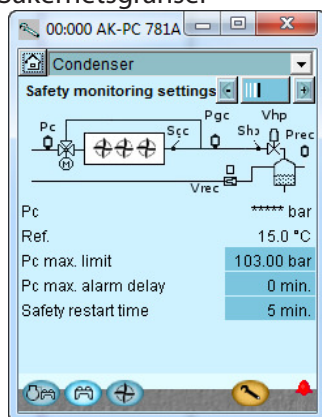


7. Gå igenom alla individuella displayvisningar för kondensorgruppen.



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

8. Säkerhetsgränser



9. Gå tillbaka till översikten och gå vidare resten av funktionerna.

10. Allmänna funktioner

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

Den första är termostat gruppen



Kontrollera inställningarna.

11. Sedan pressostatgruppen

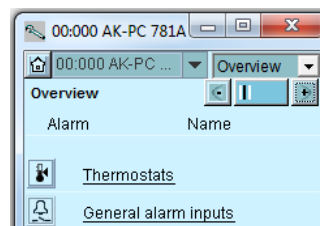


Kontrollera inställningarna.

12. Fortsätt med de återstående funktionerna.

13. Regulatorns inställning har slutförts.

Den sista sidan innehåller säkerhetsgränser och återstarttider.



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 via inställningen "Visa i översiktsdisplay".

## Schemafunktion

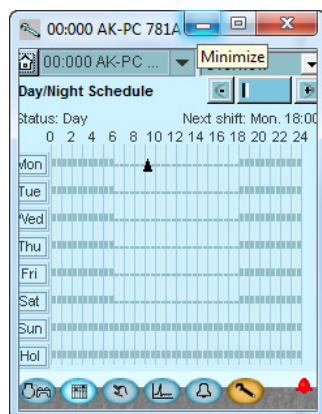
1. Gå till menyn Configuration (konfiguration)



2. Välj schema



3. Ställ in schema



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

Välj en veckodag och ange tiden för dagperioden.

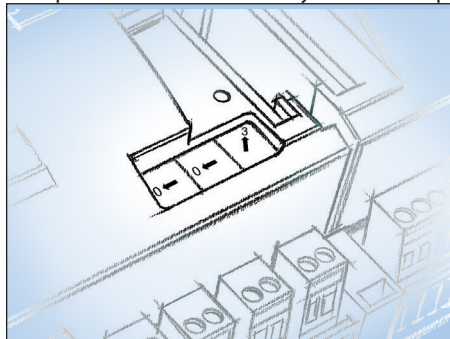
Fortsätt med de andra dagarna.

En hel veckosekvens visas i displayen.

## Installation i nätverk

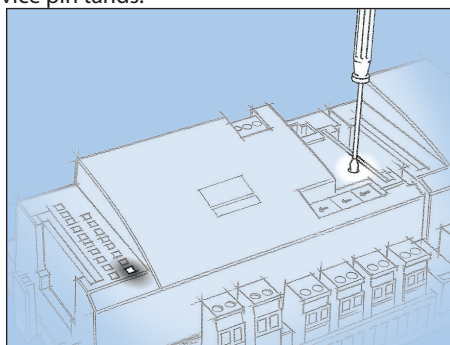
### 1. Ange adressen (här, till exempel 3)

Vrid pilen på den högra adressbrytaren så att pilen pekar på 3.  
Pilen på de två andra adressbrytarna måste peka på 0.



### 2. Tryck in service pin

Tryck ned service pin och håll den nedtryckt till lysdioden Service pin tänds.



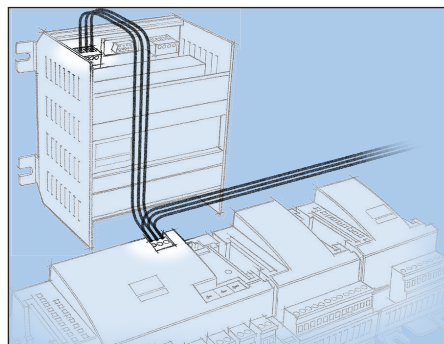
### 3. Vänta på svar från systemenheten

Beroende på storleken på nätverket kan det ta upp till en minut innan regulatorn får ett svar om den har installerats i nätverket. När den har installerats kommer lysdioden Status att börja blinka snabbare än normalt (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 regulatorn när du installerade det i nätverket, måste du logga in igen på regulatorn via Service Tool.



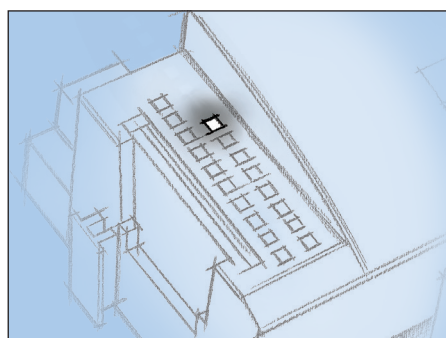
Regulatorn måste fjärrstyras via ett nätverk. I det här nätverket tilldelar vi adressnummer 3 till regulatorn.

Samma adress får inte användas till mer än en regulator i samma nätverk.

#### Krav på systemenheten

Systemenheten måste vara en gateway av typen AKA 245 med programversionen 6.0 eller senare. Den kan hantera upp till 119 AK-regulatorer.

Alternativt kan den vara en AK-SM 720 som kan hantera upp till 200 AK-regulatorer.



#### Om det inte är något svar från systemenheten

Om lysdioden Status inte börjar blinka snabbare än normalt, har regulatorn inte installerats i nätverket. Orsaken kan vara ett av följande:

#### Regulatorn har tilldelats en adress utom räckhåll

Adress 0 kan inte användas.

Om systemenheten i nätverket är en AKA 243B-gateway, kan endast adresser mellan 1 och 10 användas.

#### De valda adresserna används redan av en annan regulator eller enhet i nätverket:

Adressinställningen måste ändras till en annan (ledig) adress.

#### Kabeldragningen har inte utförts korrekt.

#### Termineringen har inte utförts korrekt.

Datakommunikationskraven beskrivs i dokumentet: "Datakommunikationsanslutningar till ADAP-KOOL® kylstyrsystem" RC8AC.

# Första starten av regleringen

## Kontrollera larm

### 1. Gå till översikten



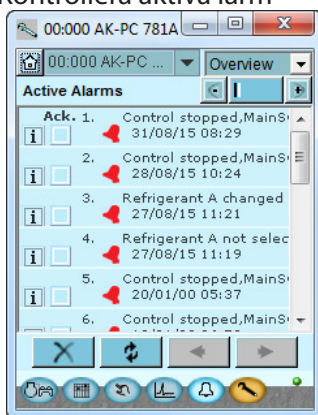
Klicka på den blå översiktsknappen med en kompressor och en kondensor på längst ned till vänster.

### 2. Gå till larmlistan



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

### 3. Kontrollera aktiva larm



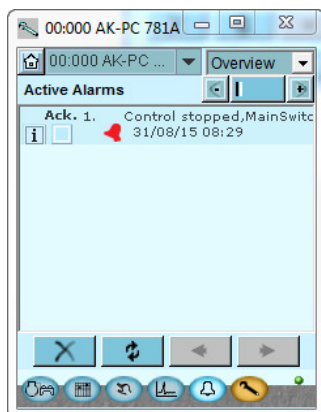
I vårt fall har vi en serie larm. Vi rensar så att vi bara har relevanta larm kvar.

### 4. Ta bort avbrutna larm från larmlistan



Klicka på korset för att ta bort larmet från larmlistan.

### 5. Kontrollera aktiva larm igen



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 för att starta styrningen.

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

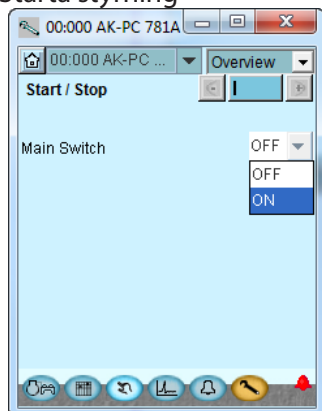
## Starta styrningen

### 1. Gå till start/stopp display



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

### 2. Starta styrning



Klicka på fältet vid **Main Switch**  
Välj **ON**.

Regulatorn kommer nu att styra kompressorerna och fläktarna.

Obs!

Styrningen startar inte förrän både den interna och externa brytaren är "PÅ".

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



## Manuell kapacitetsreglering

### 1. Gå till översikt



### 2. Välj suggrupp

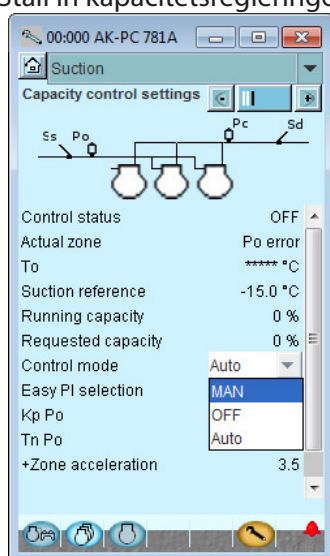


Klicka på knappen för den suggrupp som ska styras manuellt.



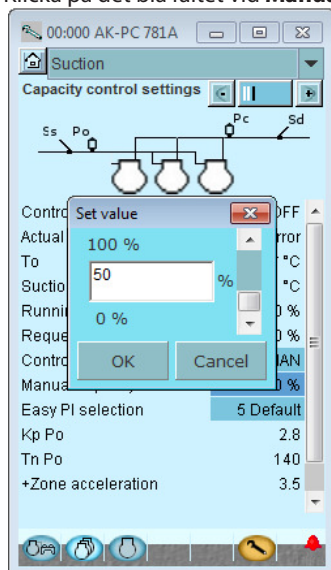
Klicka på +-knappen för att gå till nästa sida

### 3. Ställ in kapacitetsregleringen till manuellt läge



### 4. Ange kapaciteten i procent

Klicka på det blå fältet vid **Manual capacity**



Så här gör du för att justera kompressorers kapacitet manuellt:

#### **WARNING!**

Om man tvångskör kompressorerna, stängs oljestyrningen av. Detta kan skada kompressorerna. (Om kompressoranslutningarna inkluderar säkerhetsreläer, fortsätter övervakningen. Se Reglerfunktioner.)

Klicka på det blå fältet intill **Control mode**  
Välj **MAN**.

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



## 5. Reglerande funktioner

---

Det här avsnittet beskriver de olika reglerfunktionerna.

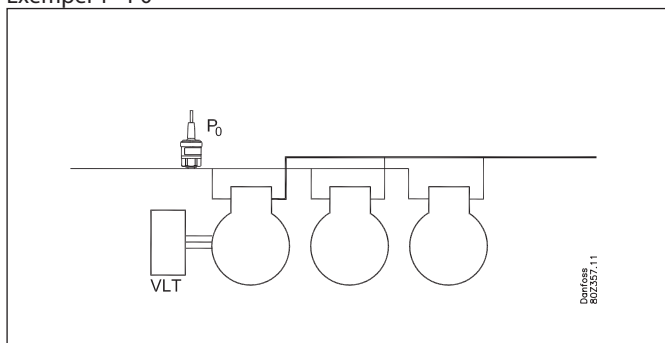
# Suggrupper

## Styrning av givarval

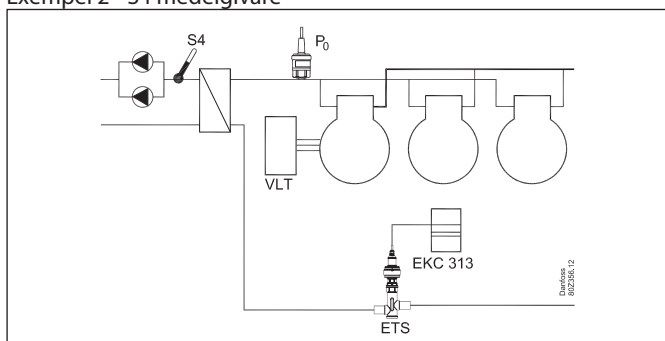
Beroende på användningsområdet kan kapaciteten regleras enligt sugtrycket P0, medeltemperaturen S4 eller separat styrtryck Pctrl i ett annat kylsystem, till exempel ett kaskadsystem.

Cap. Ctrl sensor = P0 / S4 / Pctrl

Exempel 1 - P0

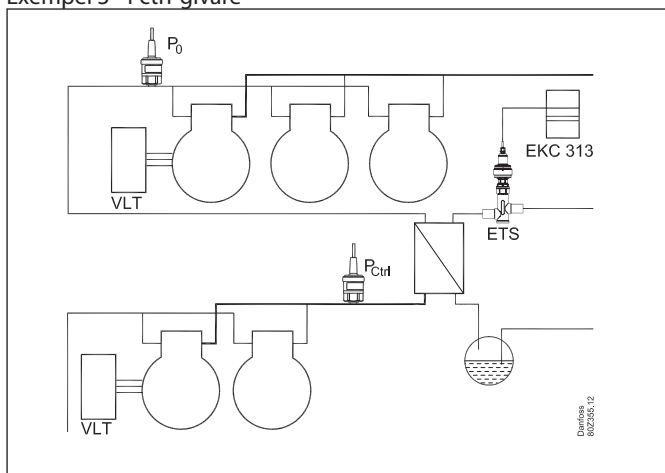


Exempel 2 - S4 medelgivare



När regulatorgivaren har valts som S4, används P0 som en säkerhetsfunktion för lågt sugtryck och säkerställer att kompressoreffekten kopplas från (frostskydd).

Exempel 3 - Pctrl-givare



När Pctrl används som en regleringsgivare, måste en köldmedium för den här trycktransmitteren anges, det vill säga CO2.

P0 används som en säkerhetsfunktion så att det inte blir för lågt sugtryck och för att säkerställa att kompressoreffekten kopplas ur. På kaskadsystem kan signalen från Pctrl användas både för högt tryck och lågt tryck antingen för regleringsgivaren eller övervakning av högt tryck.

## Parallellkompression

(Endast på CO2-system och vid reglering av mottagartryck)

Om regulatorn ska reglera en IT-kompressor för parallellkompression, krävs följande inställning:

- Systemtypen måste vara inställd till LT
- Regulatorgivaren måste vara inställd på Po (signalen som tas emot från mottagaren - Prec)

## Hantering av givarfel

Cap. Ctrl. Sensor = P0

När P0 används som regleringsgivare, betyder ett fel i signalen att regleringen fortsätter med 50 % inkoppling i daglig drift och 25 % inkoppling vid drift på natten, men minimum ett steg.

Cap. Ctrl. Sensor = S4

Förutsatt att S4 används som en reglerande givare, betyder ett fel i den här givaren att regleringen fortsätter från P0-signalen men enligt den referens som ligger 5 k under den riktiga referensen. Om det är ett fel på både S4 och P0 kommer regleringen att fortsätta med 50 % inkoppling i daglig drift och 25 % inkoppling vid drift på natten, men minst ett steg.

Cap. Ctrl. Sensor = Pctrl

Förutsatt att Pctrl används som en reglerande givare, betyder ett fel i den här givaren att regleringen fortsätter efter P0-signalen men enligt den referens som ligger 5 k under den riktiga referensen. Om det är ett fel på både Pctrl och P0 kommer regleringen att fortsätta med 50 % inkoppling i daglig drift och 25 % inkoppling vid drift på natten, men minst ett steg.

## Referens

Referensen för regleringen kan definieras på två sätt:

Antingen

$P0_{Ref} = P0\text{-inställning} + P0\text{-optimering} + \text{nattjustering}$   
eller

$P0_{Ref} = P0\text{-inställning} + \text{nattjustering} + \text{ext. Ref}$

### 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 vad som krävs.

Funktionen samarbetar med regulatorer på det individuella kylsystemet och en systemenhet (System Manager eller Gateway). Systemenheten får data från de individuella regulatorerna och justerar sugtrycket till optimal energinivå. Funktionen beskrivs i handboken för systemenheten.

Med den här funktionen kan du läsa vilken kylmöbel som är tyngst belastad för tillfället och vilken justering som tilläts av referensen för sugtrycket.

### Nattjustering

Funktionen används för att ändra referensen för sugtrycket vid drift på natten som en energisparande funktion.

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

Justering kan aktiveras på tre sätt:

- Signal på en ingång
- Från en överstyrningsfunktion i gateway
- Internt tidsschema

*Funktionen "nattjustering" bör inte användas när reglering sker med överstyrningsfunktionen "P0-optimering". (Här kommer överstyrningsfunktionen att anpassa sugtrycket till max. tillåtet tryck).*

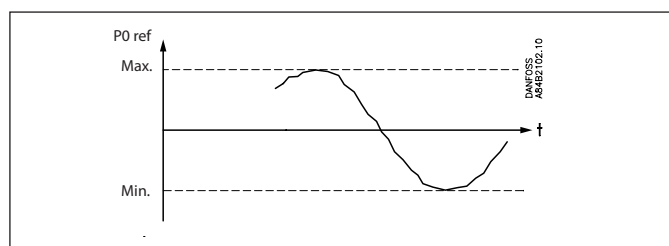
Om en kort ändring i sugtrycket krävs (till exempel 15 minuter i samband med avfrostning) kan funktionen användas. Här kommer P0-optimeringen inte hinna kompensera för ändringen.

### Överstyr med en 0-10 V-signal

När en spänningssignal ansluts till regulatorn kan referensen bli justerad. I inställningen är den definierad hur stor justering vid 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.



### Tvångsstyrning av kompressoreffekten i suggruppen

Tvångsstyrning av kapaciteten kan utföras utöver den normala regleringen.

Beroende på den valda formen av tvångsstyrning, kan säkerhetsfunktionerna avbrytas.

### Tvångsstyrning via överstyrning av begärd kapacitet

Regleringen är inställd på manuell och önskat värde ställs in i % av kompressorns kapacitet.

### Tvångsstyrning via överstyrning av digitala utgångar

De individuella utgångarna kan ställas in på MAN PÅ eller MAN OFF i programvaran. Styrfunktionen bortser från detta men ett larm skickas om att utgången överstyrts.

### Tvångsstyrning via omkopplare

Om tvångsstyrningen görs med en omkopplare på fronten av en tilläggsmodul, registreras inte detta av regleringsfunktionen och inget larm ges. Regulatorn fortsätter att köra och arbetar vidare med övriga reläer.

## Kapacitetsreglering av kompressorer

### Kapacitetsreglering

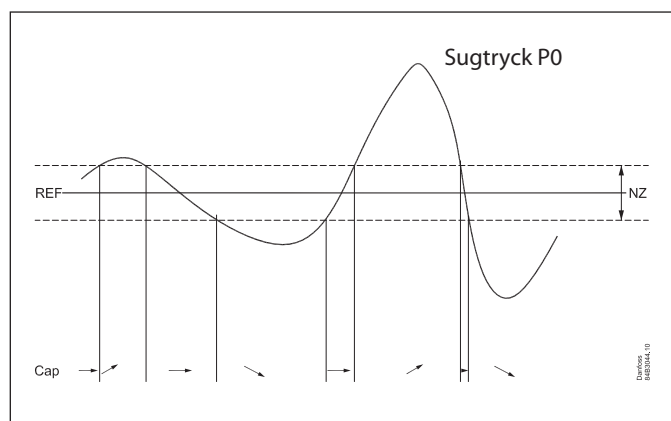
AK-PC 781A kan styra upp till 10 kompressorer. Varje kompressor kan ha upp till 3 avlastare. En eller två av kompressorerna kan utrustas med varvtalsreglering.

Inkopplingskapaciteten styrs av signaler från den anslutna trycktransmittern/temperaturgivaren och det inställda referensvärdet. Ställ in en neutral zon runt referensvärdet.

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

Om ytterligare kapacitet antingen kopplas ur eller in, ändras kapaciteten från den reglerande kompressorn därefter för att bibehålla trycket i den neutrala zonen (endast om kompressorn har variabel kapacitet).

- När trycket är högre än "referens + en halv neutral zon" tillåts inkoppling av nästa kompressor (pil upp).
- När trycket är lägre än "referens - en halv neutral zon" tillåts urkoppling av en kompressor (pil ned).
- När trycket är 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 kapaciteten

Regulatorn kopplar in eller ur baserat på tre grundläggande regler:

Öka kapaciteten:

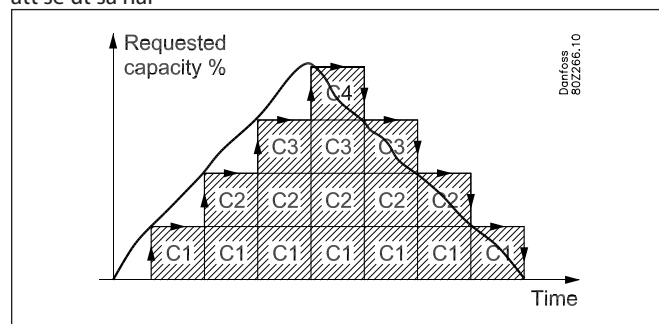
Regulatorn kommer att starta extra kompressorkapacitet så snart den önskade kapaciteten har ökat till ett värde som tillåter nästa kompressorsteg att starta. Refererar till nedanstående exempel - ett kompressorsteg läggs till så snart som det finns "rum" för kompressorsteget under den begärda kapacitetskurvan.

Minska kapaciteten:

Regulatorn kommer att stoppa kompressorkapaciteten så snart den önskade kapaciteten har minskat till ett värde som tillåter nästa kompressorsteg att stanna. Refererar till nedanstående exempel - ett kompressorsteg stoppas så snart det inte finns "rum" för kompressorsteget över den begärda kapacitetskurvan.

Exempel:

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



Urkoppling av det sista kompressorsteget:

Normalt kommer det sista kompressorsteget enbart att koppla ur när den begärda kapaciteten är 0 % och sugtrycket är under neutral zonen.

### Drifttid, första steget

Vid start måste kylsystemet få en viss tid att stabilisera sig innan PI-regulatorn tar över regleringen. För att uppnå detta vid start av en anläggning görs en begränsning av kapaciteten så att enbart det första kapacitetsteget kopplas in efter en angiven period (ställs in via "drift, steg 1").

### Pump downfunktion:

Det går att definiera en pump downfunktion för den sista kompressorn för att undvika för många start/stopp med låg last av kompressorer.

Om pump downfunktionen används, kommer kompressorerna att kopplas ur när det faktiska sugtrycket sjunker till den konfigurerade pump down gränsen.

Observera att den konfigurerade pump down gränsen bör vara högre än den konfigurerade säkerhetsgränsen för lågt sugtryck "Min Po".

### Variabel integrationstid

Det finns två parametrar, så  $T_n$  kan göras variabel. Detta gör att styrningen blir snabbare ju mer trycket avviker från referensvärdet.

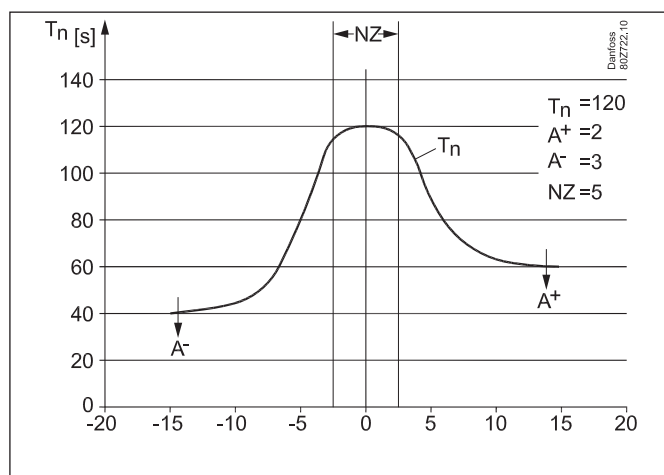
Inställningen  $A^+$  sänker  $T_n$  när trycket ligger över referensvärdet och inställningen  $A^-$  sänker  $T_n$  när trycket ligger under referensvärdet.

$T_n$  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: Ställ in  $T_n$  dividerat med värdet  $A^+$ .

Under referensvärdet: Ställ in  $T_n$  dividerat med värdet  $A^-$ .

Regulatorn beräknar kurvan så att regleringen blir jämn.



### Regleringsparametrar

För att underlätta starten av systemet har vi grupperat regleringsparametrarna i uppsättningar med vanliga värden, så kallade "Easy-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.

Easy-inställningar	Regleringsparametrarna			
	$K_p$	$T_n$	$A^+$	$A^-$
1 = långsammaste	1,0	200	3,5	5,0
2	1,3	185	3,5	4,8
3 = Långsammare	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 = snabbare	4,6	110	3,5	4,1
8	5,9	95	3,5	4,0
9	7,7	80	3,5	3,8
10 = snabbaste	9,9	65	3,5	3,5
Användardefinierad	1,0 - 10,0	10 - 900	1,0 - 10,0	1,0-10,0

## Metoder för kapacitetsreglering

Regulatorn kan ta hand om kapacitetsregleringen på 2 olika sätt.

### Kopplingsmönster - cyklisk drift:

Den här principen används om alla kompressorer är av samma typ och storlek.

Kompressorerna kopplar in och ur enligt principen "Först in, först ut" (FIFO) för att drifttimmarna mellan de olika kompressorerna ska fördelas så jämnt som möjligt.

Varvtalsreglerande kompressorer kommer alltid att kopplas in först och variabel kapacitet används för att fylla glapp mellan olika steg.

Timerbegränsningar och säkerhetsurkopplingar

Om en kompressor hindras från att starta eftersom den har en återstarttimer eller är säkerhetsurkopplad, ersätts det här steget med en annan kompressor.

### Jämn fördelning av drifttid

Jämn fördelning av drifttid utförs mellan kompressorer av samma typ med samma totala kapacitet.

- Vid de olika starterna, kommer kompressorn med lägst nummer att startas först.

- Vid de olika stoppen, kommer den kompressor med högst antal drifttimmar att stoppas först.

- För kompressorer med flera steg, utförs utjämnningen av drifttimmar mellan de olika kompressorernas huvudsteg.

Regulatorn kopplar in eller ur kompressorkapaciteten för att säkerställa minsta möjliga kapacitetsglapp.

Varvtalsreglerande kompressorer kommer alltid att kopplas in först och variabel kapacitet används för att fylla glapp mellan olika steg.

Timerbegränsningar och säkerhetsurkopplingar

Om en kompressor hindras från att starta eftersom den har en återstarttimer eller är säkerhetsurkopplad, ersätts det här steget med en annan kompressor eller en annan kombination.

The screenshot shows a software window titled "00:000 AK-PC 781A" with a "Suction" dropdown menu. Below it is a "Compressor runtime" section with a play/pause button and a refresh icon. A table displays runtime data for four compressors:

Equaliza...	24h	Total
0 h	0.0 %	0 h
0 h	0.0 %	0 h
0 h	0.0 %	0 h
0 h	0.0 %	0 h

- I den vänstra spalten visas drifttimmarna under vilka regulatorn jämnar ut.
- I mittenspalten visas (i procent) i vilken utsträckning den enskilda kompressorn har aktiverats under det senaste dygnet.
- I den högra spalten visas kompressorns nuvarande drifttid. Värdet bör nollställas när kompressorn byts ut.

### Kopplingsmönster - bäst anpassad drift

Den här principen används för kompressorer med olika storlekar.



## Power pack typer - kompressorkombinationer

Regulatorn kan reglera power packs med upp till 10 kompressorer av olika typer:

- En eller två hastigetsreglerade kompressorer
- Kapacitetsreglerade kolvkompressorer med upp till 3 avlastningsventiler
- Enstegskompressorer - av typen kolv

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

Kombination	Beskrivning	Kopplingsmönster	
		Cyklisk	Bäst anpassning
	Enstegskompressorer. *1	x	x
	En kompressor med en avlastningsventil, kombinerat med enstegskompressorer. *1	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
	Skruvkompressor kombinerat med enstegskompressorer	x	
	Två skruvkompressorer kombinerat med enstegskompressorer	x	
	Tre skruvkompressorer kombinerat med enstegskompressorer	x	

Följande skruvkompressor typer kan användas för reglering		
Skruv med avlastare 0 %, 75 %, 100 %	Skruv med två avlastare 0, 50 %, 75 %, 100 %	Skruv med tre avlastare + PWM 0 - 100 %

\*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 (max. 3) och samma storlek på huvudstegen. Om kompressorer med avlastningsventiler kombineras med enstegskompressorer, måste alla kompressorer vara av samma storlek.

\*3) Varvtalsreglerade kompressorer kan ha olika storlek i relation till efterföljande kompressorer.

\*4) När två varvtalsreglerade kompressorer används måste de ha samma frekvensområde.  
När cykliska kopplingsmönster används ska de två varvtalsstyrda kompressorerna vara av samma storlek. Efterföljande enstegskompressorer ska 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 kapacitetsreglerade kompressorer, varvtalsreglerade kompressorer och kompressorer med 2 regleringsvarvtal.

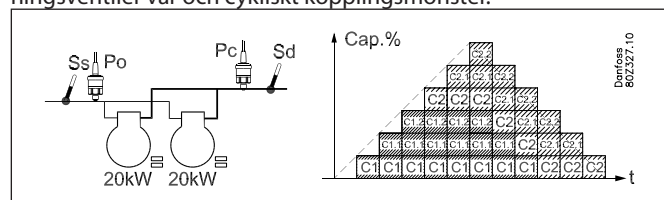
**Kapacitetsreglerad kompressor med avlastningsventiler**  
"Avlastare, regleringsläge" avgör hur regulatorn bör hantera dessa kompressorer.

Avlastare, regleringsläge = 1

Här tillåter regulatorn att endast en kompressor avlastas i taget. Fördelen med den här inställningen är att den undviker drift med flera kompressorer som avlastas samtidigt vilket inte är energieffektivt.

Till exempel:

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



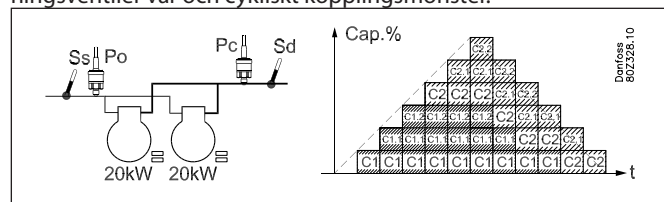
- För minskning av kapaciteten, måste den kompressor med flest drifttimmar avlastas (C1).
- När C1 är helt avlastad, kopplas den ur innan kompressor C2 avlastas.

Avlastare, regleringsläge = 2

Här tillåter regulatorn två kompressorer att vara avlastade när kapaciteten minskar. Fördelen med den här inställningen är att den minskar antal kompressorstarter och -stopp.

Till exempel:

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



- För minskning av kapaciteten, måste den kompressor med flest drifttimmar avlastas (C1).
- När C1 är helt avlastad, avlastas kompressor C2 med ett steg innan C1 kopplas ur.

Obs!

Relä utgångar ska inte vara inverterade vid avlastningsventilerna. Regulatorn omvandlar förbruksspänningen funktionen själva. Det finns ingen spänning på förbigång ventiler när kompressor inte är i drift. Strömförsörjningen är ansluten omedelbart före kompressor startas.

## Varvtalsreglerade kompressorer:

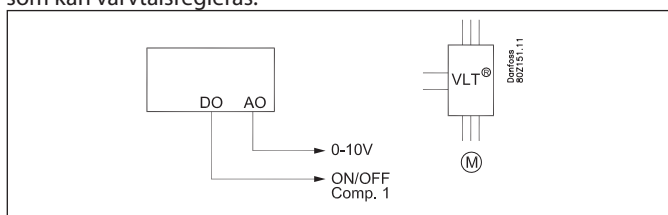
Regulatorn kan använda varvtalsreglering på huvudkompressorn i olika kompressorkombinationer. Den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorn används för att fylla på kapacitetsglapp i följande kompressorsteg.

Generellt om hantering:

En av de definierade kapacitetsstegen för kompressorreglering kan anslutas till en varvtalsstyrning som till exempel frekvensomformare styrning VLT.

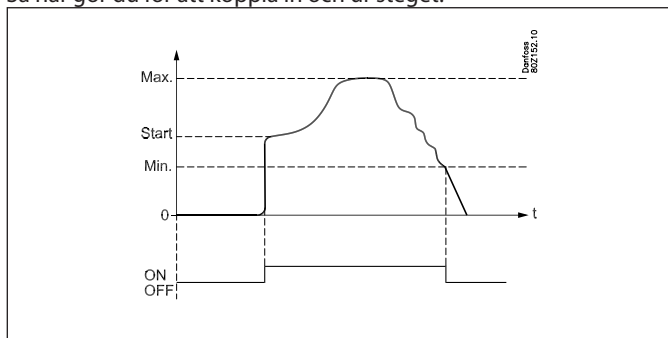
En utgång är ansluten till frekvensomformarens PÅ/AV-ingång samtidigt som en analog utgång "AO" är ansluten till frekvensomformarens analoga ingång. PÅ/AV-signalen startar och stoppar frekvensomformaren och den analoga signalen indikerar varvtalet.

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



När steget är i drift kommer det bestå av en fast kapacitet och en variabel kapacitet. Den fasta kapaciteten är den som motsvarar till min. varvtal och den variabla kapaciteten ligger mellan min. och max. varvtal. Om du vill uppnå optimal reglering måste den variabla kapaciteten vara större än de efterföljande kapacitetsstegen vid regleringen. Om det är stora kortvariga variationer i anläggningens kapacitetskrav, ökar det behovet för en variabel kapacitet.

Så här gör du för att koppla in och ur steget:

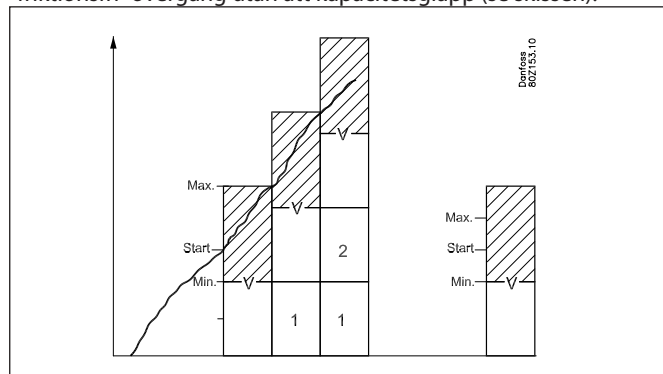


### Koppla in

Den varvtalsreglerade kompressorn kommer alltid vara den som startar först och stannar sist. Frekvensomformaren startas när ett kapacitetskrav som motsvarar "Startvarvtal" uppkommer (reläutgången ändras till PÅ och den analoga utgången förses med spänning som motsvarar varvtalet). Det är nu upp till frekvensomformaren att få upp varvtalet till "Startvarvtal". Kapacitetssteget kommer nu kopplas in och den begärda kapaciteten bestäms av regulatorn. Startvarvtalet ska alltid ställas in högt så att en snabb smörjning av kompressorn görs vid start.

### Reglering - ökad kapacitet

Om behovet för kapacitet blir större än "Max. varvtal" kommer de efterföljande kompressorerna att kopplas in. Samtidigt kommer varvtalet på kapacitetssteget att minska så att kapaciteten minskar med en storlek som direkt motsvarar den inkopplade kompressorns steg. Genom detta uppnås en helt "friktionsfri" övergång utan att kapacitetsglapp (se skissen).



### Reglering - minskad kapacitet

Om kapaciteten blir mindre än "Min. varvtal" kommer efterföljande kompressorsteg att kopplas ur. Samtidigt kommer varvtalet på kapacitetssteget att öka så att kapaciteten ökas med en storlek som motsvarar den urkopplade kompressorns steg.

### Urkoppling

Kapacitetssteget kommer att kopplas ur när kompressorn har uppnått "Min. varvtal" och den begärda kapaciteten har fallit till 1 %.

### Timerbegränsning på 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 förfaller kommer den varvtalsreglerade kompressorn att starta.

### Säkerhetsurkoppling på varvtalsreglerade kompressorer

Om den varvtalsreglerade kompressorn kopplas ur på grund av säkerhet, 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 av efterföljande kompressorers steg för att nå en kapacitetskurva utan "hål". Nedan ges ett par exempel för att illustrera hur varvtalsreglering reagerar på olika paketkombinationer:

### a) Variabel kapacitet större än efterföljande kompressorers steg:

När den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorn är större än efterföljande kompressorer kommer det inte att finnas några "hål" i kapacitetskurvan.

Exempel:

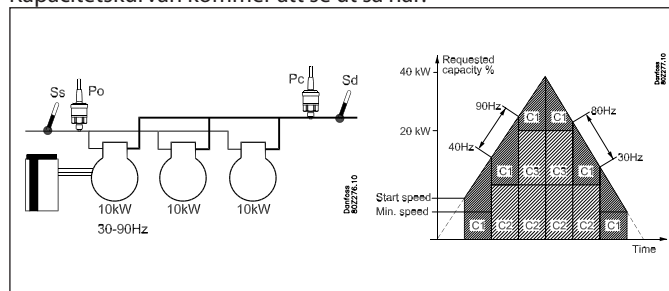
1 varvtalsreglerad kompressor med en nominell kapacitet vid 50 Hz på 10 kW - Variabelt varvtal 30-90 Hz

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

Kapacitetskurvan kommer att se ut så här:



När den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorn är större än efterföljande kompressorsteg, kommer kapacitetskurvan vara utan hål.

- 1) Den varvtalsreglerade kompressorn kommer att kopplas in när den begärda kapaciteten har nått startvarvtalskapaciteten.
- 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 kopplas in och varvtalet på C1 minskas så att det motsvarar 8 kW (40 Hz)
- 4) Den varvtalsreglerade kompressorn ökar varvtalet tills kapaciteten når 28 kW vid maximalt varvtal
- 5) Enstegskompressorn C3 på 10 kW kopplas in och varvtalet på C1 minskas så att det motsvarar 8 kW (40 Hz)
- 6) Den varvtalsreglerade kompressorn ökar varvtalet tills kapaciteten når 38 kW vid maximalt varvtal
- 7) Vid minskning av kapaciteten kommer enstegskompressorn att kopplas ur när varvtalet på C1 är på minimum.

### b) Variabel del är mindre än följande kompressorsteg:

När den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorn är mindre än efterföljande kompressorer kommer det finnas "hål" i kapacitetskurvan.

Exempel:

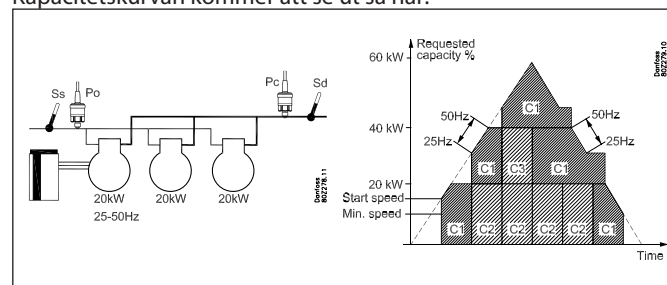
1 varvtalsreglerad kompressor med en nominell kapacitet vid 50 Hz på 20 kW - Variabelt varvtal 25-50 Hz

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

Kapacitetskurvan kommer att se ut så här:



Eftersom den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorn är mindre än efterföljande kompressorers steg, kommer kapacitetskurvan att ha hål som inte kan fyllas ut av den variabla kapaciteten.

- 1) Den varvtalsreglerade kompressorn kommer att kopplas in när den begärda kapaciteten har nått startvarvtalskapaciteten.
- 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 stanna på maximalt varvtal tills den begärda kapaciteten har ökat till 30 kW.
- 4) Enstegskompressorn C2 på 20 kW kopplas in och varvtalet på C1 minskas till minimum så att det motsvarar 10 kW (25 Hz)  
Total kapacitet = 30 kW.
- 5) Den varvtalsreglerade kompressorn ökar varvtalet tills den totala kapaciteten når 40 kW vid maximalt varvtal
- 6) Den varvtalsreglerade kompressorn kommer att stanna på maximalt varvtal tills den begärda kapaciteten har ökat till 50 kW.
- 7) Enstegskompressorn C3 på 20 kW kopplas in och varvtalet på C1 minskas till minimum så att det motsvarar 10 kW (25 Hz)  
Total kapacitet = 50 kW
- 8) Den varvtalsreglerade kompressorn ökar varvtalet tills kapaciteten når 60 kW vid maximalt varvtal
- 9) Vid minskning av kapaciteten kommer enstegskompressorn att kopplas ur när varvtalet på C1 är på minimum.

## Två varvtalsreglerade kompressorer

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

### Generellt om hantering:

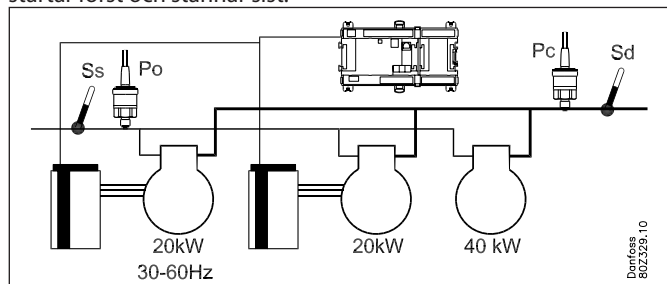
Generellt hanteras de två varvtalsreglerade kompressorerna enligt samma principer som för en varvtalsreglerad kompressor. Fördelen med att använda två varvtalsreglerade kompressorer är att de tillåter en mycket låg kapacitet som är en fördel vid låga laster. Samtidigt medför det ett stort variabelt reglerande område.

Kompressor 1 och 2 har sina egna reläutgångar för att starta/stoppa separata frekvensomformare, till exempel av typen AKD.

Bägge frekvensomformare använder samma analoga utgångssignal AO som är ansluten till frekvensomformarens analoga signalingång. PÅ/AV-signalen startar och stannar 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 startar först och stannar sist.



### Inkoppling

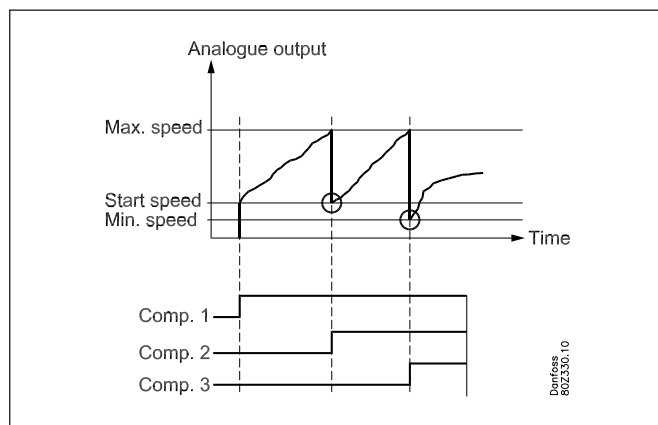
Den första varvtalsreglerade kompressorn startas när det finns ett kapacitetskrav som matchar inställningen.

“Startvarvtal” (reläutgång ändras till på och analogutgången får spänning som matchar varvtalet. Det är nu upp till frekvensomformaren att få upp varvtalet till “Startvarvtal”.

Kapacitetssteget kommer nu kopplas in och den önskade kapaciteten bestäms av regulatorn.

Startvarvtalet ska alltid ställas in högt så att en snabb smörjning av kompressorn görs vid start.

För ett cykliskt kopplingsmönster kommer den efterföljande varvtalsreglerade kompressorn att kopplas in när den första kompressorn körs på maximalt varvtal och önskad kapacitet har nått ett värde som tillåter inkoppling av nästa varvtalsreglerade kompressor på startvarvtal. Efteråt kopplas bägge kompressorerna in och körs parallellt. Följande enstegskompressorer kopplas in och ut enligt det valda kopplingsmönstret.



### Reglering - minskad kapacitet

Den varvtalsreglerade kompressorn är alltid den sista kompressorn som körs.

När kapacitetskraven vid cyklisk drift blir mindre än “Min. varvtal” för bägge kompressorerna, kommer den varvtalsreglerade kompressorn med flest drifttimmar att kopplas ur. Samtidigt ökar varvtalet på den sista varvtalsreglerade kompressorn så att kapaciteten ökas till nivån som matchar den urkopplade kompressorns steg.

### Urkoppling

Den sista varvtalsreglerade kompressorn kommer att kopplas ur när kompressorn når “Min. varvtal” och kapacitetskraven (önskad kapacitet) har minskat till under 1 % (se även avsnittet om pump down funktionen).

### Timerbegränsningar och säkerhetsurkopplingar

Timerbegränsningar och säkerhetsurkopplingar på varvtalsreglerade kompressorer ska hanteras enligt de generella reglerna för individuella kopplingsmönster som finns.

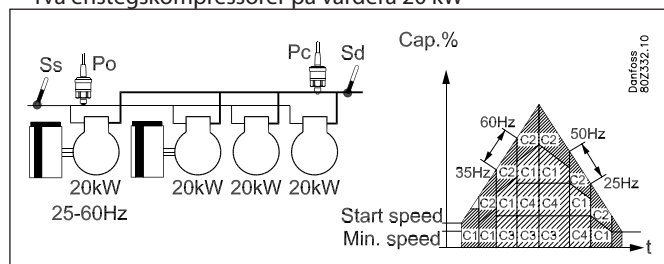
Korta beskrivningar och exempel ges nedan av hanteringen av två varvtalsreglerade kompressorer med individuellt kopplingsmönster. Mer information finns i bilagan i slutet av avsnittet.

### Cyklisk drift

Vid cyklisk drift har de bägge varvtalsreglerade kompressorerna samma storlek. Drifttimmar fördelas jämnt mellan kompressorerna enligt principen “Först in, först ut” (FIFO). Kompressorn med minst drifttimmar kommer starta först. Efterföljande varvtalsreglerade kompressorer kopplas in när den första kompressorn körs på maximalt varvtal och önskad kapacitet har nått ett värde som tillåter inkoppling av nästa varvtalsreglerade kompressor på startvarvtal. Efteråt kommer bägge kompressorerna att kopplas in samtidigt och körs parallellt. Följande enstegskompressorer kopplas in och ut enligt principen “Först in, först ut” för att fördela drifttimmar jämnt mellan kompressorerna.

Exempel:

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



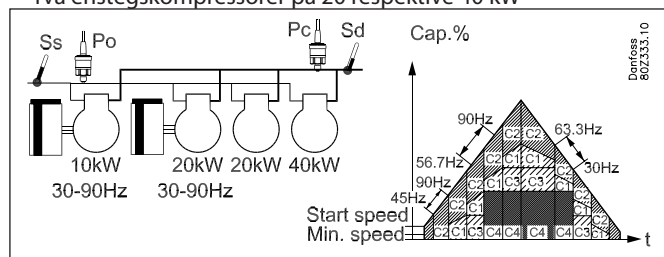
Bäst anpassning

Vid bäst anpassnings-drift kan de varvtalsreglerade kompressorerna ha olika storlekar och de kan hanteras så att bästa möjliga kapacitetsutering uppnås. Den minsta kompressorerna startas först och sedan kopplas den första ur och den andra kopplas in. Slutligen kopplas bägge kompressorerna in tillsammans och körs parallellt.

Följande enstegskompressorer hanteras enligt kopplingsmönstret "bäst anpassning".

Exempel:

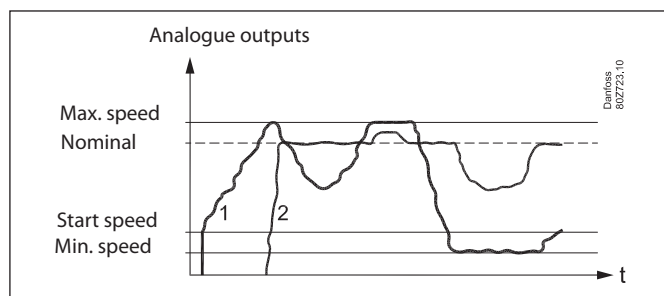
- Två varvtalsreglerade kompressorer med en nominell kapacitet på respektive 10 kW och 20 kW.
- Frekvensomformare på 30-90 Hz
- Två enstegskompressorer på 20 respektive 40 kW



**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 ytterligare kapacitet krävs, startas den andra varvtalsreglerade kompressorn och därefter singelkompressorerna.



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 för nummer två också. Om nummer ett når minimalt varvtal, kommer den att hållas där medan nummer två tar över variationen under sitt nominella varvtal.

Vid in- och urkoppling jämförs det totala antalet drifttimmar för kompressorerna, så att de körs samma antal timmar.

## Kompressortimer

### Tidsfördröjning för inkoppling och urkoppling

Tre tidsfördröjningar kan användas för att skydda kompressorn mot återkommande starter.

- Min. körtid från en kompressors start till den kan startas igen.
- Min. drifttid (PÅ-tid) för kompressorn innan den kan stannas igen.
- Min. AV-tid för en kompressor från det den stannar tills den kan startas igen.

När avlastare kopplas in och ut används inte tidsfördröjningen.

### Timer

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

- drifttid för föregående 24-timmars period
- total drifttid sedan timern nollställdes.

### Utjämning av drifttimmar

Drifttimmarna summeras också i fältet "Utjämningstid". Vid cyklisk drift används det här fältet för utjämning av drifttimmarna.

### Kopplingsräknare

Antal reläinkopplingar och urkopplingar registreras. Antal starter kan läsas av här:

- Antal under föregående 24-timmars period
- Totalt antal sedan räknaren nollställdes.

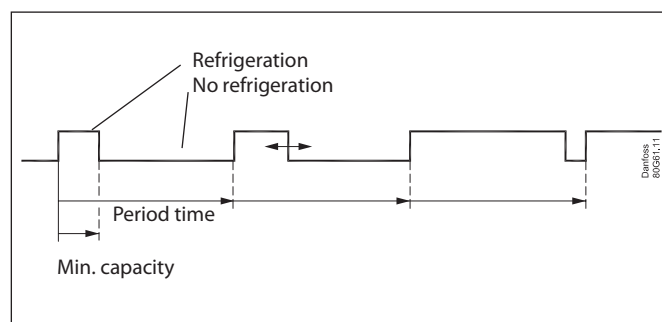
## Kompressor med variabel kapacitet

### Digital scroll kompressor

Kapaciteten är uppdelad i perioder som "PWM per". 100 % kapacitet levereras när kylning pågår hela perioden.

En framtid behövs för förbikopplingsventilen för perioden och en påtid är också tillåten. Det finns "ingen kylning" när ventilen är på. Regulatorn beräknar den kapacitet som behövs och reglerar den efter förbikopplingsventilens inkopplingstider.

En gräns införs om låg kapacitet behövs så att kylningen inte går under 10 %. Detta beror på att kompressorn kan kylas. 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).

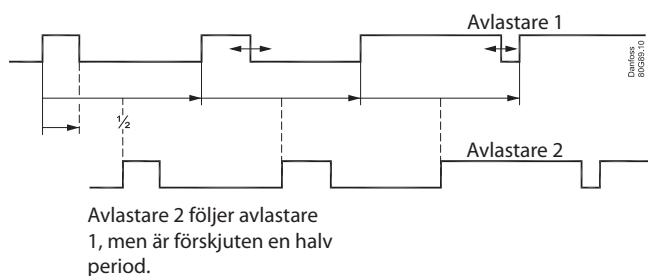
Stream 4: Kompressorkapaciteten är fördelad med upp till 50 % för ett relä och återstående 50–100 % för avlastaren.

Stream 6: Kompressorkapaciteten är fördelad med upp till 33 % för ett relä och återstående 33–100 % för 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 pulsation. Kompressorns startsignal ansluts till en reläutgång och avlastarna ansluts till de fasta utgångarna fx DO1 och DO2.



CR11 6: Pulssignalen kan också användas för att styra en CR11 med tre avlastare (6-cylindrig version).

Kompressorsignalen är ansluten till en reläutgång. De två avlastarna är anslutna till de fasta utgångarna fx 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 OFF, kommer kapaciteten att styras mellan 33 och 100 %.

### Individuell Sd-övervakning

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

### Belastningsutjämning

I vissa installationer vill man begränsa kompressornas inkopplingskapacitet så att den kan begränsa den totala elbelastningen i vissa perioder.

Denna begränsning kan aktiveras på följande sätt:

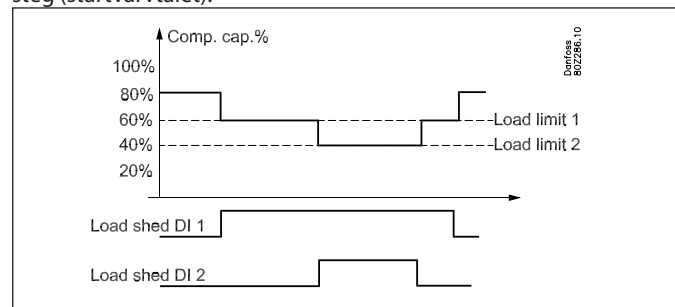
- Via signal från nätverket
- Via signal på en DI-ingång + signal via nätverket
- Via signal på två DI-ingångar + signal via nätverket

Signalen via nätverket genererar samma funktion som den skulle ha gjort om den hade tagits emot på DI 1.

För varje digital ingång finns det ett gränsvärde för max. tillåten inkopplingskapacitet så att en kan utföra kapacitetsbegränsning- en i två steg.

När en digital ingång är aktiverad är max. tillåten kompressorkapacitet begränsad till den angivna gränsen. Detta innebär att om den faktiska kompressorkapaciteten vid aktivering av digital ingång är högre än gränsen, så kopplas kompressorkapaciteten ut som då hamnar på eller under det angivna maximala gränsvärdet för den här digitala ingången.

Tröskelvärdet får inte understiga kompressornas lägsta kapacitetssteg (startvarvtalet).



När båda belastningsutjämningssignalerna är aktiva, är det lägsta gränsvärdet för kapaciteten som gäller.

### Max. tid

En maximal tidsperiod med låg kompressorkapacitet kan anges. När perioden har löpt ut växlar systemet över till normal reglering tills sugtrycket är återställt. Därefter är belastningsurkoppling tillåtet.

### Överstyrning av belastningsutjämning:

En överstyrningsfunktion finns tillgänglig för att undvika att belastningsutjämnningen leder till temperaturproblem för kyllda produkter.

En överstyrning ställs in för sugtrycket och fördröjningstiden för varje digital ingång.

Om sugtrycket vid belastningsutjämning överskrider den angivna p0-överstyrningsgränsen och fördröjningstiden för de två digitala ingångarna förfaller, överstyr belastningsutjämnningen signalerna så att kompressorkapaciteten kan öka tills sugtrycket sjunker till normalt referensvärde. Belastningsutjämnningen kan därefter aktiveras igen.

### Larm:

När en belastningsutjämningsingång är aktiverad, aktiveras ett larm för att informera om att den normala regleringen har överstyrts. Detta larm kan undertryckas om så önskas.

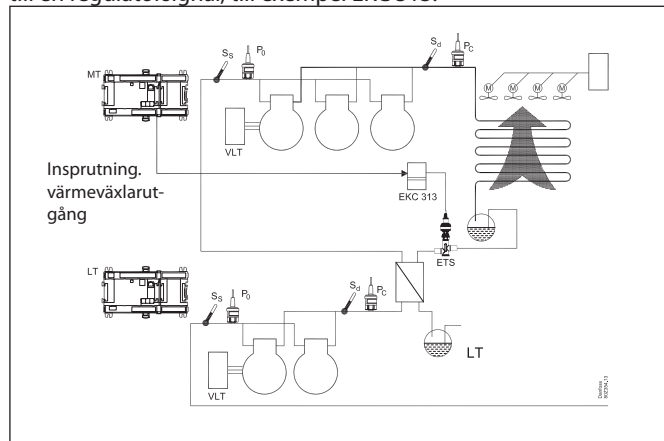
## Insprutningsignal till värmexlarregulatorn

En insprutning i kaskadvärmexlaren måste vanligtvis koordineras med starten av den första kompressorn.

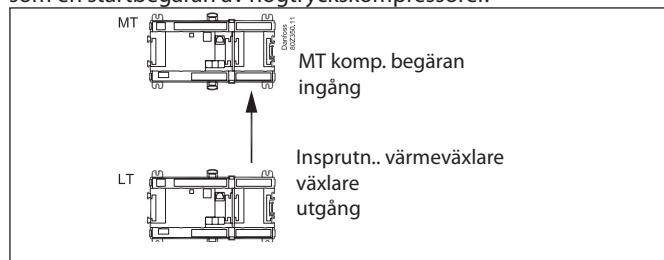
AK-PC 781A låter insprutningen starta när regulatorn är redo att köras med den första kompressorn.

Beroende på systemtyp/design är det fördelaktigt att synkronisera insprutningen med signalen "MT komp.release utgång före start".

Reläutgången kan användas för att reglera en magnetventil eller till en regulatorsignal, till exempel EKC 313.



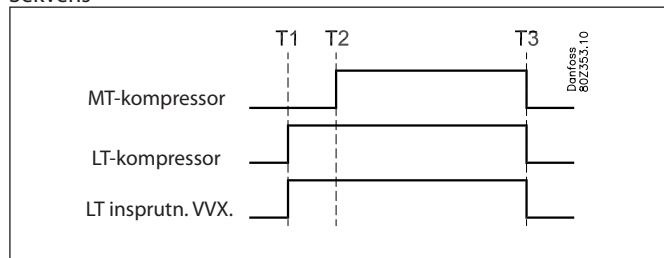
Här kan en insprutningssignal från lågtryckregulatorn användas som en startbegäran av högtryckskompressorer.



- LT regulatorns insprutningssignal är ansluten till MT regulatorns ingångssignal "MT kompressorkrav".

När LT regulatorn startar första kompressorn, aktiveras insprutningssignalen och därmed begärs start av MT kompressorn. När fördröjningar i MT regulatorn har avverkats kommer den första MT kompressorn att starta.

### Sekvens



T1: Belastningen på LT kretsen kräver kompressorkapacitet.

LT tryck startar kompressorn och aktiverar insprutningssignalen och därmed ingången "MT krav" på MT regulatorn.

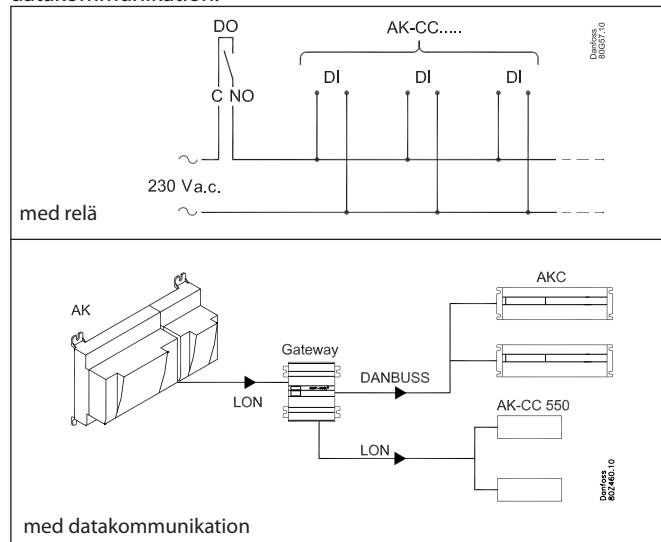
T2: Första MT kompressorn startar när fördröjningen har avverkats.

T3: Sista LT kompressorn stannar, vilket tar bort signalen Kompressorkrav och den sista MT kompressorn stannar.

## Insprutning PÅ

De elektroniska expansionsventilerna i kylmöblerna måste vara stängda när kompressorer hindras från att starta. På detta sätt kommer inte förångarna att fyllas med vätska som sedan annars skulle föras vidare till en kompressor när regleringen startar.

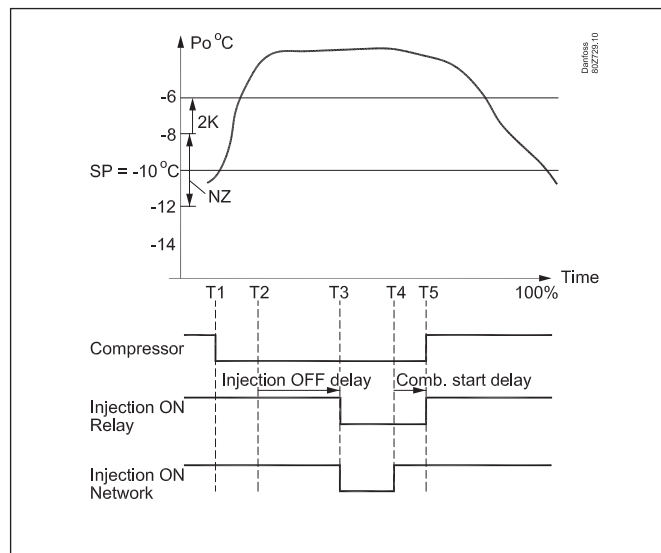
En av kompressorregulatorreläerna kan användas till den här funktionen eller så kan du få tillgång till funktionen via datakommunikation.



Funktionen beskrivs baserat på sekvensen av händelser nedan:

- T1) Den sista kompressorn kopplas ur
- T2) Sugtrycket har ökat till ett värde motsvarande  $P_0 \text{ Ref} + \frac{1}{2} \text{NZ} + 2 \text{ K}$ , men ingen kompressor kan starta på grund av återstarttimers eller säkerhetsurkoppling
- T3) Tidsfördröjningen "Insprutning AV-fördröjning" förfaller och insprutningsventilerna tvingas att stänga via en reläsignal eller via en nätverkssignal.
- T4) Den första kompressorn är nu redo för start. Den tvingande stängsignalen via nätverket är nu avbruten.
- T5) Tidsfördröjningen "Komp. startfördröjning" förfaller och den tvingande stängsignalen via reläbrytaren avbryts samtidigt som den första kompressorn tillåts att starta.

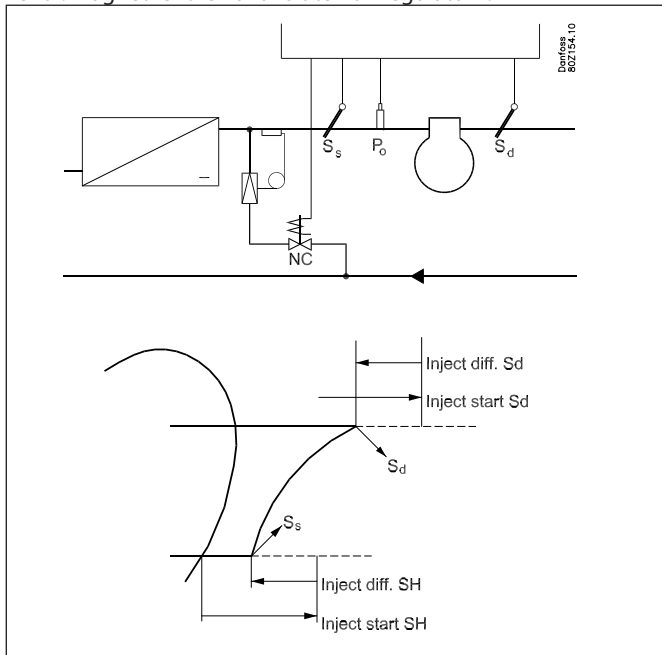
Orsaken till att den tvingande signalen via nätverket avbryts innan den första kompressorna startar, är att det tar lite tid att distribuera signalen till alla regulatorer via nätverket.



## Vätskeinsprutning i gemensam sugledning

Hetgastemperaturen kan hållas ned genom vätskeinsprutning i sugledningen.

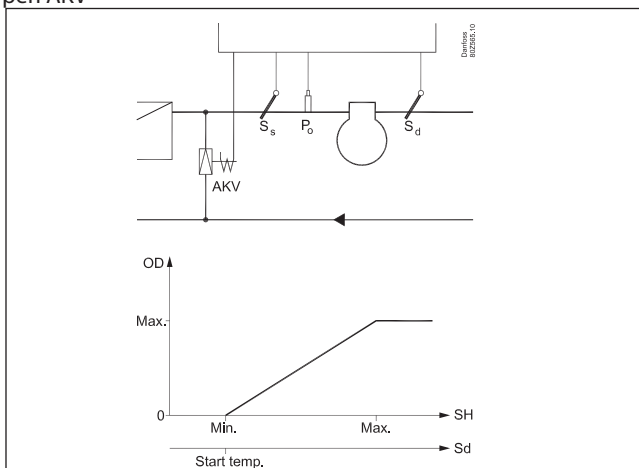
- med en termostatisk expansionsventil i serie med en magnetventil. Magnetventilen är ansluten till regulatorn.



Reglering kan utföras på två sätt:

1. Vätskeinsprutningen regleras enbart på basis av 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 hetgastemperaturen Sd. Fyra värden ställs in; de två som nämns ovan och två för Sd-funktionen, ett startvärde och ett differentialvärde. Vätskeinjektionen startas när en av startvärdena har passerats och stoppas igen när en av de två funktionerna kopplas ur.

• 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.

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

Tidsfördröjning

En tidsfördröjning kan anges och säkerställer att insprutningen fördröjs vid start.

## Säkerhetsfunktioner

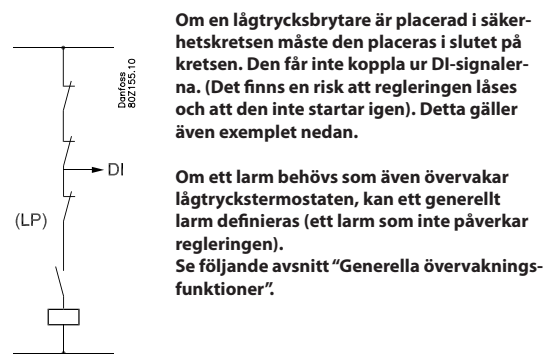
### Signal från kompressorers säkerhetskontroller

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

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

Om säkerhetskretsen kopplas ur kommer regulatorn att koppla ur alla utgångsreläer för kompressorn i fråga och aktivera ett larm. Regleringen fortsätter med de andra kompressorerna.

Generell säkerhetskrets



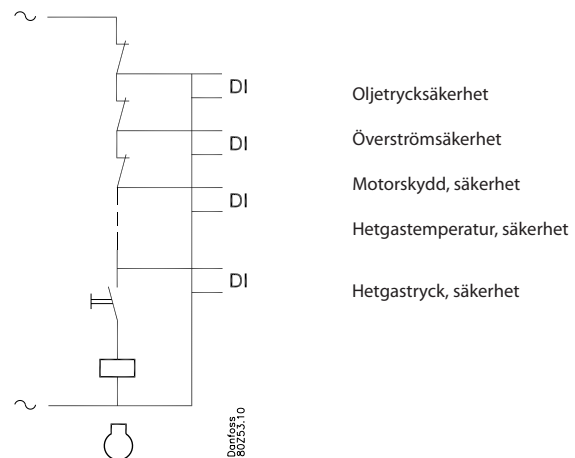
Om en lågtrycksbrytare är placerad i säkerhetskretsen måste den placeras i slutet på kretsen. Den får inte koppla ur DI-signalerna. (Det finns en risk att regleringen läses och att den inte startar igen). Detta gäller även exemplet nedan.

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

Utökade säkerhetskretsar

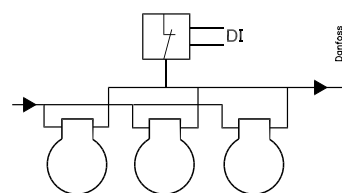
Istället för generell övervakning av säkerhetskretsen kan den här övervakningsfunktionen utökas. På så sätt kan ett detaljerat larmmeddelande utföras som talar om vilken del av säkerhetskretsen som är urkopplad.

Säkerhetskretsens sekvens måste etableras som visats, men inte alla av dem behöver nödvändigtvis användas.



Säkerhetskrets

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





Tidsfördröjning med säkerhetsurkoppling:

I anslutning till säkerhetsövervakning av en kompressor är det möjligt att definiera två fördröjningstider:

Urkopplingsfördröjningstid: Larmsignalens fördröjningstid från säkerhetskretsen tills kompressorutloppet kopplas ur (observera att fördröjningstiden är generell för alla säkerhetsingångar för den kompressor det gäller)

Säkerhetsåterstarttid: Min. tid som en kompressor är OK efter en säkerhetsurkoppling tills den kan starta igen.

### Övervakning av överhettning

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

Om överhettning som är lägre eller högre än de angivna värdena registreras, kommer ett larm att ges när tidsfördröjningen har förfallit.

### Övervakning av max. temperatur på hetgasen (Sd)

#### Gemensam Sd-övervakning

Funktionen kopplar ur kompressorstegen gradvis om hetgastemperaturen blir högre än tillåtet. Urkopplingsgränsen kan definieras i området från 0 till + 195 °C.

Funktionen startas vid ett värde som är 10 K under det angivna värdet. I det här läget är hela kondensorkapaciteten urkopplad samtidigt som 25% av kompressorkapaciteten är urkopplad (men min. ett steg). Detta upprepas var 30:e sekund. Larmfunktionen är aktiverad.

Om temperaturen stiger till det angivna gränsvärdet, kopplas alla kompressorsteg ur direkt.

Larmet avbryts och inkoppling av kompressorsteg tillåts när följande förhållande är uppnått:

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

#### Individuell Sd-övervakning

Den aktuella kompressorn kopplas ned här när temperaturen överstiger gränsvärdet.

- Kolvkompressorn återinkopplas när temperaturen har sjunkit med 10 K.
- Skruvkompressorn återinkopplas när temperaturen har sjunkit med 20 K.
- Kapaciteten på kompressorer med variabel kapacitet ökar om temperaturen närmar sig gränsvärdet. När den väl har kopplats ur, kommer den endast att anslutas när temperaturen har sjunkit med 10 K.

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

### Övervakning av min. sugtryck (P0)

Funktionen kopplar ur alla kompressorsteg om sugtrycket hamnar lägre än de tillåtna värdena.

Urkopplingsgränsen kan definieras i området från -120 till + 30 °C. sugtrycket mäts med trycktransmitter P0.

Vid urkoppling är larmfunktionen aktiverad:

Larmet avbryts och inkoppling av kompressorsteg tillåts när följande förhållande är uppnått:

- trycket (temperaturen) är över urkopplingsgränsen
- tidsfördröjningen har förfallit (se längre fram).

### Övervakning av max. kondenstryck (Pc)

Funktionen kopplar in alla kondensor och kopplar ur kompressorstegen en efter en om kondenstrycket blir högre än tillåtet. Urkopplingsgränsen angivas i bar. Kondenstrycket mäts med trycktransmitter Pc\_.

Funktionen aktiveras vid ett värde som är 3 K under det angivna värdet. I det här läget är hela kondensorkapaciteten urkopplad samtidigt som 33 % av kompressorkapaciteten är urkopplad (men min. 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 kopplas ur
- kondensorkapaciteten förblir inkopplad

Larmet avbryts och inkoppling av kompressorsteg tillåts när följande förhållande är uppnått:

- 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 koppla ur kompressorerna men själva skickandet av larmet fördröjs.

Fördröjningen är användbart på kaskadsystem där max. Pc gräns används för att koppla ur kompressorer i lågtryckskretsar om högtryckskompressorerna inte har startat.

### Tidsfördröjning

Det finns en gemensam tidsfördröjning för Övervakning av "max. temperatur för hetgas" och "Min. sugtryck".

Efter en urkoppling kan inte reglering rekommenderas fram till tidsfördröjningen har förfallit.

Tidsfördröjningen startar när Sd temperaturen har sjunkit till 10 K under gränsvärdet eller P0 har stigit över P0 min. värde.

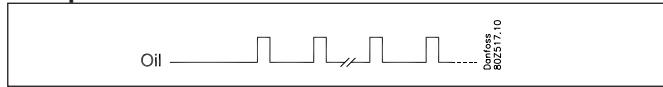
### Larm för högt sugtryck

Ett larm kan ställas in och bli aktivt när sugtrycket blir för högt.

Ett larm kan överföras när den angivna tidsfördröjningen har passerats. Regleringen fortsätter oförändrad.

## Oljestyrning

### Princip

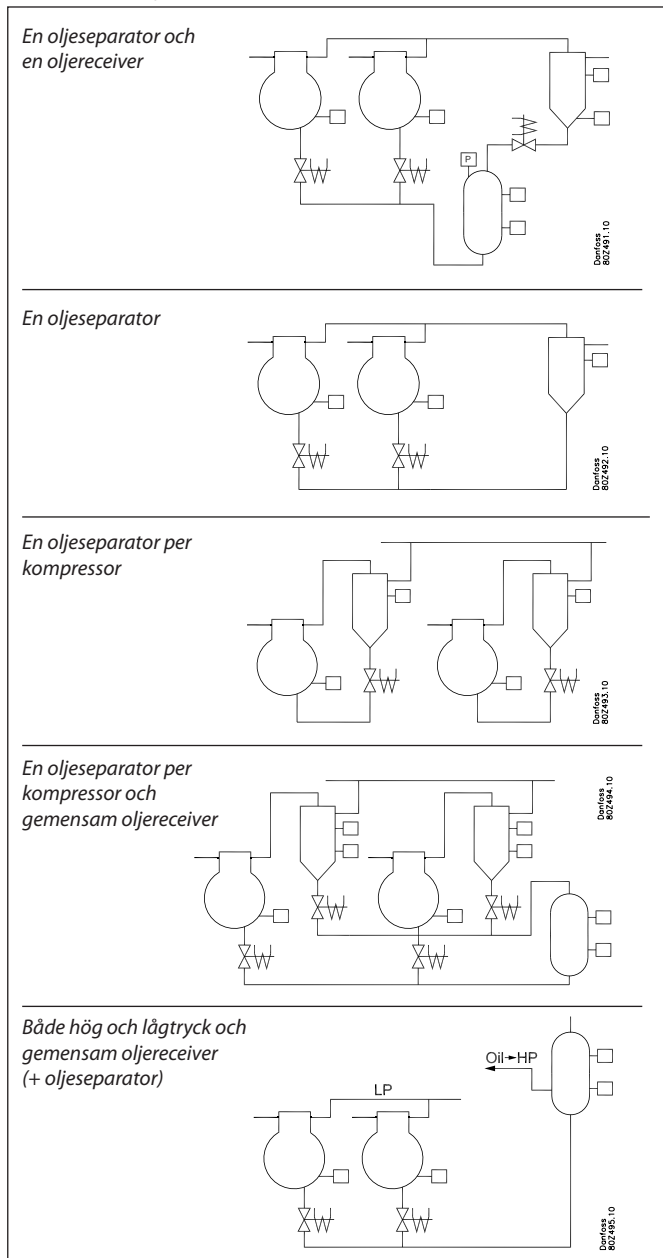


Regulatorn startar oljeflödet i t.ex 1 sekund. Sedan tar systemet en paus så att oljenivån "sätter sig". Detta repeteras ett bestämt antal gånger, bestämt av anläggning och styrprinciper. Pulstid, paustid och antal pulser kan justeras.

Systemet kan styras med signal från:

- Nivåswitch på kompressor
- Nivåswitch på oljeseparator
- Nivåswitch på oljereceiver
- Trycktransmitter på oljereceiver
- Under speciella förhållanden kan också pulsräknaren användas för styrning, men detta är inte energieffektivt.

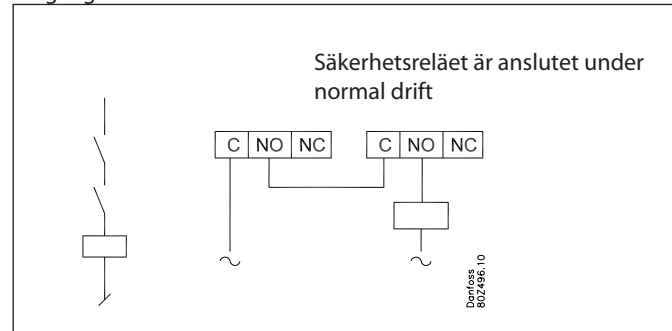
### Exempel på oljekretsar



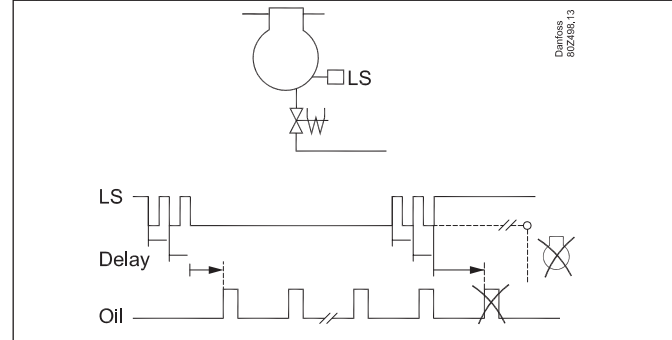
### Säkerhetsreläer

Regulatorn kan styra oljetillförseln till kompressorerna under normal reglering. Men om kompressorerna är tvångsstyrda, sker detta utanför den normala regleringen. För att undvika kompressorkador, kan ett säkerhetsrelä inkluderas i reglerkretsen så att regulatorn kan bryta kompressorn om oljetillförseln är otillräcklig under tvångsstyrning.

Funktionen "Säkerhetsrelä" kan väljas under Inställning och anslutningar görs som visat.

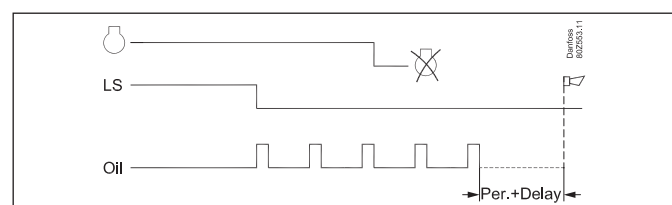


### Styrprincip för kompressor

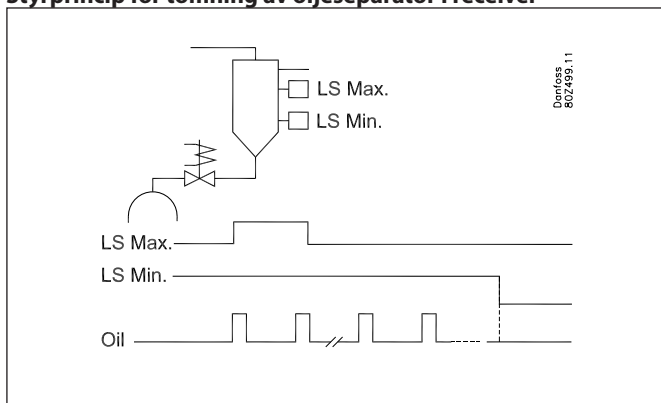


En kompressor som är stoppad tar ej emot någon olja. När kompressorn arbetar, förväntas en signal från kompressorns oljenivå-switch. När signalen ges, genomförs följande procedur:

- Justerbar fördröjning, omstart vid chatter.
- Oljeinsprutning startar efter fördröjningssekvens.
- Magnetventilen följer pulsproceduren och olja spruts in. Pulstid, periodtid och totalt antal pulser sätts för aktuell anläggning.
- Efter det definierade antalet pulser, stoppas oljeinsprutningen. Om nivåswitchen registrerar en stabil oljesignal innan sekvensen med det definierade antalet pulser avslutas, stoppas återstående pulser.
- Om nivåswitchen registrerar brist på olja när sista pulsen avslutats, stängs kompressorn av och ett larm avges. Om oljenivån åter blir OK, försvinner larmet och kompressorn kan återstarta.
- Om ett OK på oljenivån saknas, stoppar kompressorn, och kan bara startas manuellt med återställningsfunktionen.
- Avancerat stopp (tillåter pulser när kompressorn stoppas)  
Den här funktionen delar pulsantalet i två. Kompressorn stoppar sedan, och därefter kommer resterande pulser att avges.



## Styrprincip för tömning av oljeseparator i receiver



Sedan kan systemet styras via signaler från en- eller flernivåbrytare:

- Ennivåbrytare
  - Full sekvens. När olja registreras av nivåbrytaren töms oljan ut i mottagaren i en sekvens som du som användare ställer in. Pulslängden, periodtiden mellan pulserna och antalet pulser avgörs av systemet.
  - Till en viss nivå. Här startar en pulssekvens som du själv ställer in, men sekvensen stoppas omedelbart när oljenivån sjunker under nivåbrytaren.
- Flernivåbrytare
  - Här startas pulssekvensen av maxnivåbrytaren och stoppas av minnivåbrytaren.

Om högnivå-switchen fortfarande indikerar olja efter att pulserna avslutats, avges ett larm för hög oljenivå i separatorn.

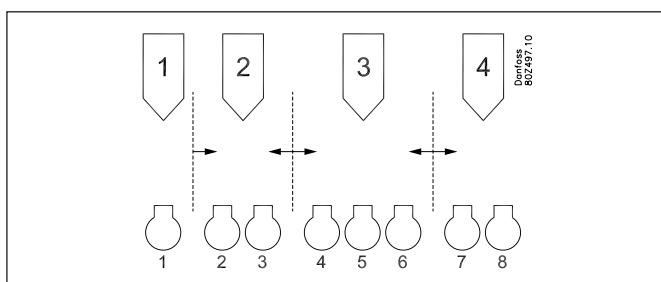
Om lågnivå-switchen fortfarande indikerar olja efter att pulserna avslutats, avges ett larm för kvarvarande olja i separatorn.

Ett larm för signalfel avges också om högnivå-switchen indikerar olja medan lågnivå-switchen inte indikerar olja.

Om antingen hög- eller lågnivå-switchen aktiveras inom satt tidsintervall, avges ett "ingen olja separerad" larm.

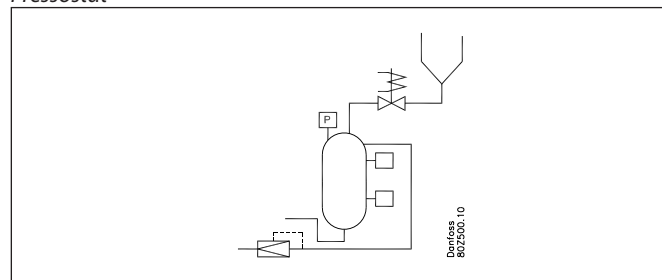
Om en oljeseparator har anslutits till varje kompressor, är det nivåswitchen i kompressorn, som bestämmer tömningsprocessen av olja i kompressorn. Nivåswitchen i separatorn kan användas för övervakning.

Om "delvis gemensamma oljeseparatorer" har monterats, blir distributionen från kompressor 1 och uppåt: Ordningen kan ej ändras men antalet kompressorer som tillhör de enskilda separatorerna måste ställas in.



## Styrprincip för tryck i receivern

### Pressostat

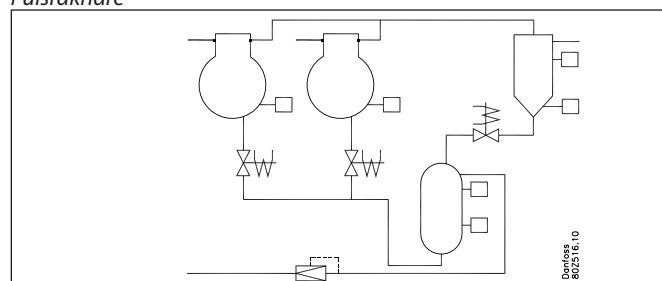


- Vid för lågt differenstryck för att fylla HT-kompressorerna, öppnar magnetventilen i definierade pulser och trycket tas från oljeseparatortorn.

- När trycktransmittern registrerar önskat tryck, stoppas pulserna.

- Larmgränser och -texter för max och min. tryck kan ställas in.

### Pulsräknare



Här använder regulatortorn en pulsräknare för att bestämma tryckökningen i receivern.

Princip: Regulatortorn har räknat antalet inställda pulser under en periodtid för alla kompressorer. Detta värde divideras med antal kompressorer.

Läsning: Regulatortorn registrerar antalet pulser med olja till kompressorerna.

Aktivitet: När antalet uppmätta pulser når en viss procentuell nivå (fabriksinställning = 50%), startar pulssekvensen från separatorn till receivern.

Funktionen används normalt bara med HT kompressorer, men kan också användas i HT+LT drift. Detta kräver dock en extra expansionsmodul, AK-XM 107A, som räknar pulser från LT-kretsen (pressostatfunktionen rekommenderas istället).

### Nivåsignal

Hög- och lågnivåsignaler kan också tas emot från receivern. Dessa signaler används bara för övervakning och larm.

### Övrigt

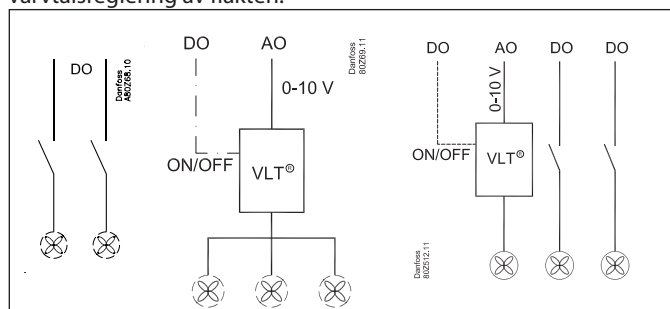
Alla oljeventiler är stängda när "Huvudbrytaren" är av.

Om man vill utföra en manuell oljeinsprutning kan det göras via funktionen "Manuell styrning". Här kan man skicka en eller flera pulser. Längden av pulsen kan sättas i millisekunder.

Om en kompressor faller ut på grund av oljebrist kan den återanslutas manuellt på själva anläggningen. Detta kan göras via ett pulstryck på en bestämd analog ingång. Det finns en återställning och den avser alla kompressorer. Vid återställning nollställs alla räknare. Kompressorn kan även återanslutas via serviceverktyget som visas i bilden "Säkerhetsövervakning".

# Kondensor

Kapacitetsreglering av kondensorn kan ske via stegreglering eller varvtalsreglering av fläkten.



- **Stegreglering**  
Regulatorn kan reglera upp till 8 kondensorsteg som kopplas in eller ut sekventiellt.
- **Varvtalsreglering**  
Den analoga utgångsspänningen är ansluten till en frekvensomformare. Alla fläktar kommer nu att regleras från 0 till max. kapacitet. Om en AV/PÅ-signal krävs, kan den tillhandahållas från en reläutgång. Reglering kan utföras på basis av en av följande principer:
  - alla fläktar körs på samma varvtal
  - Endast nödvändigt antal fläktar kopplas in.
  - Kombination med en fläkt varvtalsreglerad och resten stegreglerade

## Kapacitetsreglering av kondensor

Den inkopplade kondensorkapaciteten regleras av kondensortryckets faktiska värde och beror på om trycket stiger eller sjunker. Regleringen utförs av en PI-regulator som kan ändras till en P-regulator om det behövs för anläggningens design.

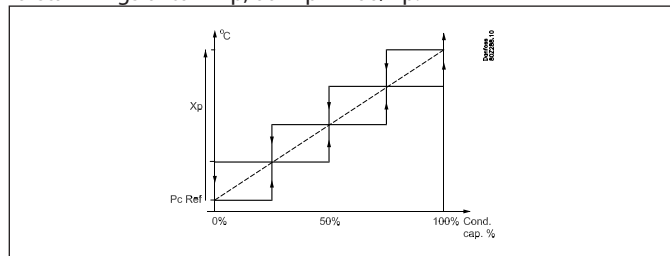
### PI-reglering

Regulatorn kopplar in kapaciteten så att skillnaden mellan faktiskt kondensortryck och referensvärde blir så liten som möjligt.

### P-reglering

Regulatorn kopplar in kapaciteten som beror på skillnaden mellan faktiskt kondensortryck och referensvärdet.

”Proportional band Xp” indikerar skillnaden vid 100 % kondensorkapacitet. Justeringarna utförs med hjälp av förstärkningsfaktorn Kp, där  $Kp = 100/Xp$ .



### Val av regleringsgivare

Regulatorn kan antingen reglera från kondensortrycket PC eller från medeltemperaturen S7. Om köldmediet består av CO2 och regleras transkritiskt bör du använda en Sgc-temperaturgivare som sitter vid gaskylarens utflöde.

Kap. regl. givare =  $Pc/S7 / Sgc$

Om regleringsgivaren är vald för medeltemperaturen S7, används Pc fortfarande som en säkerhetsfunktion för högt kondensortryck och säkerställer därmed urkoppling av kompressorkapaciteten när kondensortrycket är för högt.

Hantering av givarfel:

Kap. regl. givare = Pc

Om Pc används som regleringsgivare kan ett fel i signalen leda till att kondensorns kapacitet regleras som en funktion av kapaciteten hos den kompressor som är ansluten. . kondensorkapacitet, men kompressorkapaciteten är fortfarande normal.

Kap. regl. givare = S7

Om S7 används som regleringsgivare, kan ett fel i givaren resultera i ytterligare reglering som följer Pc-signalen men följer en referens som är 5 K över den faktiska referensen. Om det finns ett fel på både S7 och Pc kopplas 100 % kondensorkapacitet in, men kompressorn fortsätter normalt.

Kapacitetsregleringsgivare = Sgc

Vid fel växlar givaren över till Shp, om Shp finns installerad. Om Shp inte kan tillhandahålla en signal växlar regulatorn över till en så kallad nödkylarsekvens, som försöker att upprätthålla regleringen.

## Referens för kondensortryck

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 kondensortrycket är inställd på °C.

### Flytande referens

Den här funktionen gör det möjligt för kondensortryckets referensvärde att variera inom ett angivet intervall. Referensvärdet varierar efter utomhustemperatur och den anslutna kompressorns kapacitet.

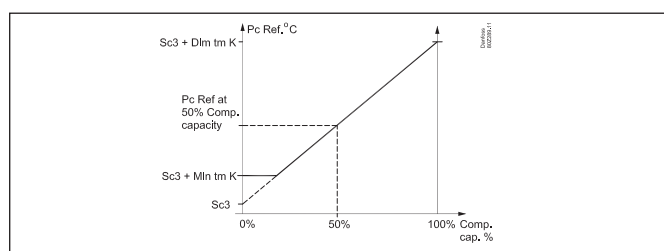
Genom att kombinera flytande kondensortryck med elektroniska expansionsventiler kan du spara energi. De elektroniska expansionsventilerna gör så att regulatorn kan öka kondensortrycket enligt utomhustemperaturen och därmed minska energiförbrukningen med cirka 2 % för varje grad som temperaturen sjunker.

Regulatorn använder sig även av den uppmätta utomhustemperaturen för att optimera regleringsalgoritmen. Funktionen kan jämföras mot ett variabelt Kp-värde, som är högre under varma perioder och lägre under kalla perioder. Det går inte att ställa in.

### PI-reglering

Referensen är baserad på:

- utomhustemperaturen mäts med Sc3-givare
- Min. temperaturskillnad mellan lufttemperatur och kondensortemperatur vid 0 % kompressorkapacitet.
- kondensorns dimensionerade temperaturskillnad mellan lufttemperatur och kondensortemperaturen vid 100% kompressorkapacitet (Dim tmK)
- hur stor del av kondensorkapaciteten har kopplats in.

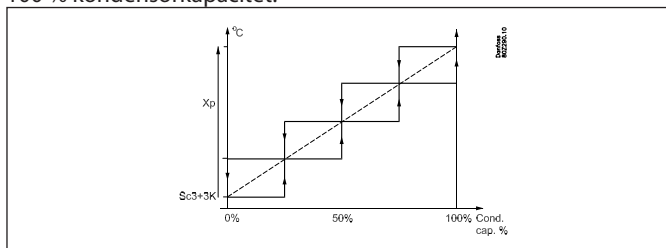


Min. temperaturskillnad (min tm) vid låg last bör ställas in på cirka 6 K eftersom det kommer att eliminera risken att alla fläktar körs när ingen kompressor körs.  
Ställ in den dimensionerade skillnaden (dim tm) vid max. last (dvs. 15 K).

Regulatorn kommer nu att bidra till referensen som beror på hur stor del av kompressorkapaciteten som behövs kopplas in.

### P-reglering

Med P-reglering kommer referensen att vara 3 grader över utomhustemperaturen. "Proportional band Xp" indikerar skillnaden vid 100 % kondensorkapacitet.

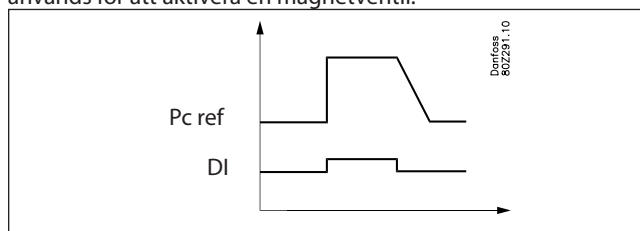


**Värmeåtervinningsfunktion** (Gäller för alla köldmedier utom CO2. Se avsnittet längre fram i kondenseringsbeskrivningen vad gäller CO2.)

Värmeåtervinningsfunktionen kan användas på installationen när du vill utnyttja värme från kondensorsidan till uppvärmning. När funktionen är aktiverad, höjs referensen för kondensortemperaturen till ett angivet värde och reläutgången används för att aktivera en magnetventil.  
Funktionen kan aktiveras på två sätt:

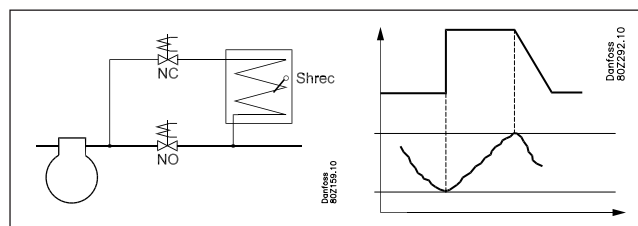
#### 1. En digital ingångssignal tas emot

I det här fallet aktiveras värmeåtervinningsfunktionen via en extern signal från till exempel ett byggnadsautomationsystem. När funktionen är aktiverad, höjs referensen för kondensortemperaturen till ett angivet värde och reläutgången används för att aktivera en magnetventil.



#### 2. Använd en termostat för funktionen.

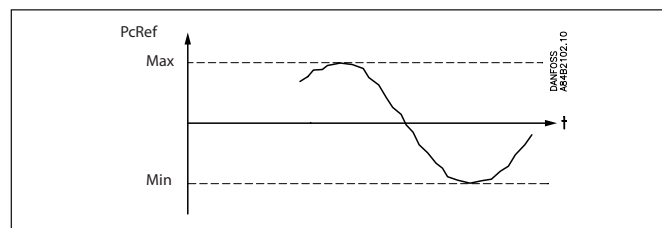
Den här funktionen kan med fördel användas när värmeåtervinning används för att värma upp en vattentank. En temperaturgivare används för att aktivera/inaktivera värmeåtervinningsfunktionen. När temperaturgivaren sjunker under det inställda inkopplingsvärdet, aktiveras återvinningsfunktionen och referensen för kondensortemperaturen höjs till ett angivet värde och samtidigt används den valda reläutgången för att aktivera en magnetventil som leder den varma gasen genom värmeväxlaren i vattentanken. När temperaturen i tanken har nått det inställda värdet kopplas värmeåtervinningen ur igen.



I bågge fallen innebär det att när värmefunktionen är inaktiverad, kommer referensen för kondensortemperaturen att sjunka sakta enligt den inställda nedramplingen i Kelvin/minut.

### Begränsning av referensen

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



### Tvångsstyrning av kondensorkapaciteten

Tvångsstyrning av kapaciteten kan användas när den normala regleringen överstyrs.

Säkerhetsfunktionerna avbryts vid tvångsstyrning.

Tvångsstyrning via inställning

Regleringen är inställd på manuell.

Kapaciteten är inställd i procent av den reglerade kapaciteten.

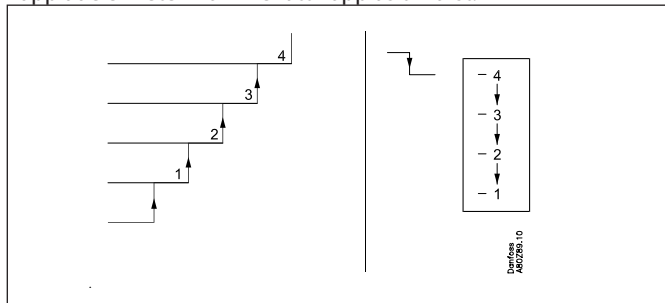
Tvångsstyrning av reläer

Om den tvångsstyrningen utförs med brytarna på framsidan av tilläggsmodulen, registrerar säkerhetsfunktionen överskridningar av värden och överföringslarm vid behov, men regulatorn kan inte koppla in eller ur reläer i det här läget.

## Kapacitetsfördelning

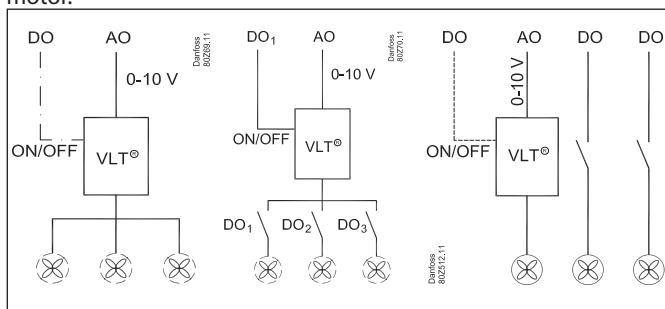
### Stegreglering

Inkopplingar och urkopplingar utförs sekventiellt. Den sista inkopplade enheten kommer att kopplas ur först.



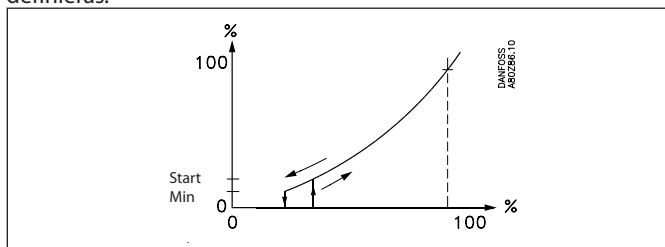
### Varvtalsreglering

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



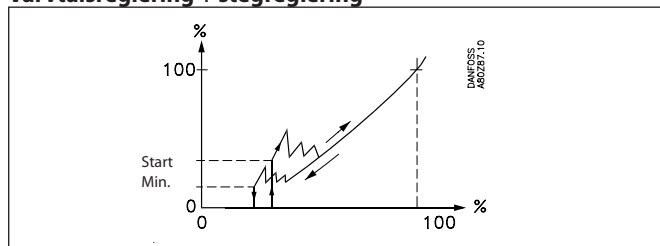
### Gemensam varvtalsreglering

Den analoga utgångsspänningen är ansluten till varvtalsregulatorn. Alla fläktar kommer nu att regleras från 0 till max. kapacitet. Om en AV/PÅ-signal krävs för frekvensomformaren så att fläktarna kan stoppas helt, måste en reläutgången definieras.



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

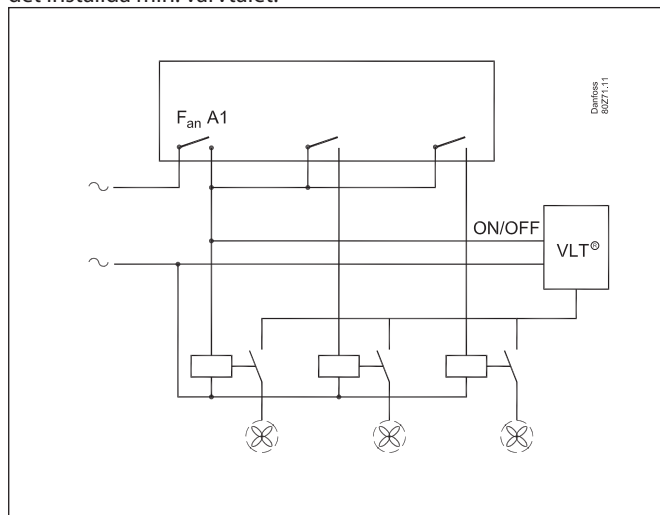
### Varvtalsreglering + stegreglering



Regulatorn startar frekvensomformaren och den första fläkten när kapacitetskraven motsvarar det inställda startvarvtalet.

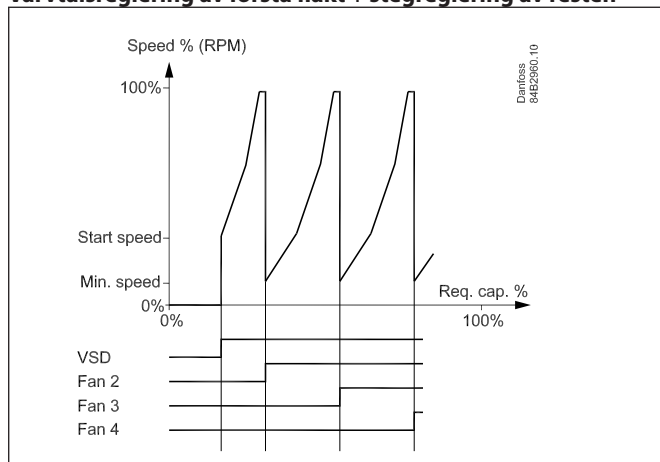
Regulatorn kopplar in flera fläktar steg för steg allt eftersom kapacitetskraven växer och anpassar sedan varvtalet till den nya situationen.

Regulatorn kopplar ur fläktarna när kapacitetskraven blir lägre än det inställda min. varvtalet.



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

### Varvtalsreglering av första fläkt + stegreglering av resten



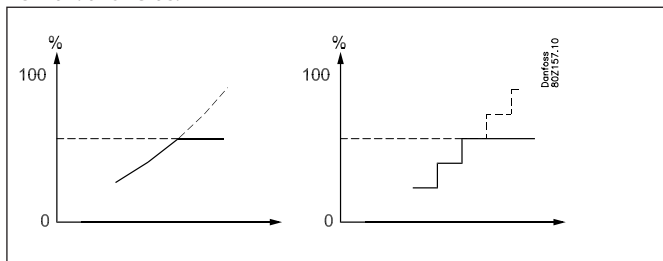
Regulatorn startar frekvensomformaren och ökar varvtalet på första fläkten.

Om mer kapacitet krävs, går nästa fläkt in samtidigt som den första fläkten går ner till min.varvtal. Härifrån kan första fläkten öka varvtalet igen, osv.

### Kapacitetsbegränsning vid drift på natten

Funktionen används för att minska ljudet från fläktarna till ett minimum. Det används primärt i samband med varvtalsreglering men den kommer även vara aktiv när steg kopplas in eller ur. Inställningen anges i procent av max. kapacitet.

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



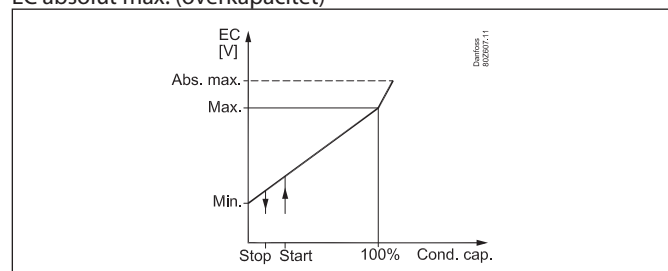
### EC motor

Spänningssignalen till EC-motorn definieras av följande inställningar:

EC min (0%)

EC max (100%)

EC absolut max. (överkapacitet)



## Kondensorkopplingar

### Koppling av kondensorsteg

Det finns inga tidsfördröjningar i anslutning till inkoppling och urkoppling av kondensorsteg förutom den inbyggda tidsfördröjningen i PI/P-regleringen.

### Timer

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

- drifttid för föregående 24-timmars period
- total drifttid sedan timern nollställdes.

### Kopplingsräknare

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

- antal under föregående 24-timmars period
- totalt antal sedan räknaren nollställdes.

### Underhåll av fläktar

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

## Kondensorns säkerhetsfunktioner

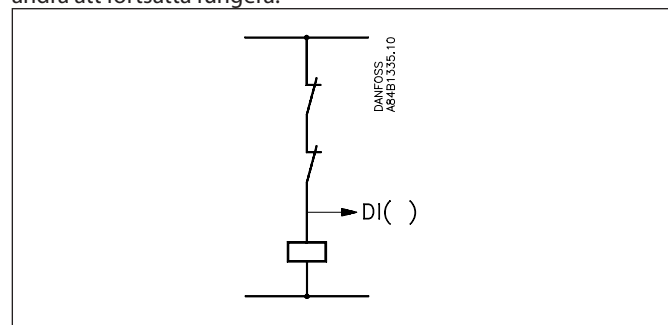
### Signal från frekvensomformarens säkerhetskrets

Regulatorn kan ta emot signaler på varje säkerhetskrets i kondensorns säkerhetssteg.

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

Om säkerhetskretsen kopplas ur, aktiverar regulatorn ett larm. Regleringen fortsätter med kvarvarande steg.

Den underordnade reläutgången kopplas inte ur. Orsaken för detta är att fläkten ofta är ansluten i par men med en säkerhetskrets. Om det är fel på en av fläktarna, kommer den andra att fortsätta fungera.



### Intelligent felsökning (FDD) på kondensorns luftflöde

(Funktionen är inte aktiv när CO2 är valt som köldmedium.)

Regulatorn samlar in mätningar från kondensorregulatorn och kommer sedan föreslå när kondensorkapaciteten ska minska. Den mest frekventa orsaken för informationen är:

- gradvis ansamling av smuts på fläktbladen
- föremål i insuget
- fläktstopp

Funktionen kräver en signal från en utomhusgivare (Sc3).

Övervakningsfunktionen måste vara ansluten till relevant kondensor för att ansamling av smuts ska kunna registreras. Detta görs genom att justera funktionen när kondensorn är ren. Justeringen får inte startas förrän anläggningen har körts under normala driftförhållande.

## Transkritiskt CO<sub>2</sub>-system och värmeåtervinning

### Allmänt

Det högre trycket och den högre temperaturen när CO<sub>2</sub> används som köldmedium i systemet gör det möjligt att återvinna värme för tappvarmvatten och uppvärmning. Överskottsvärmen leds bort med hjälp av en gaskylare.

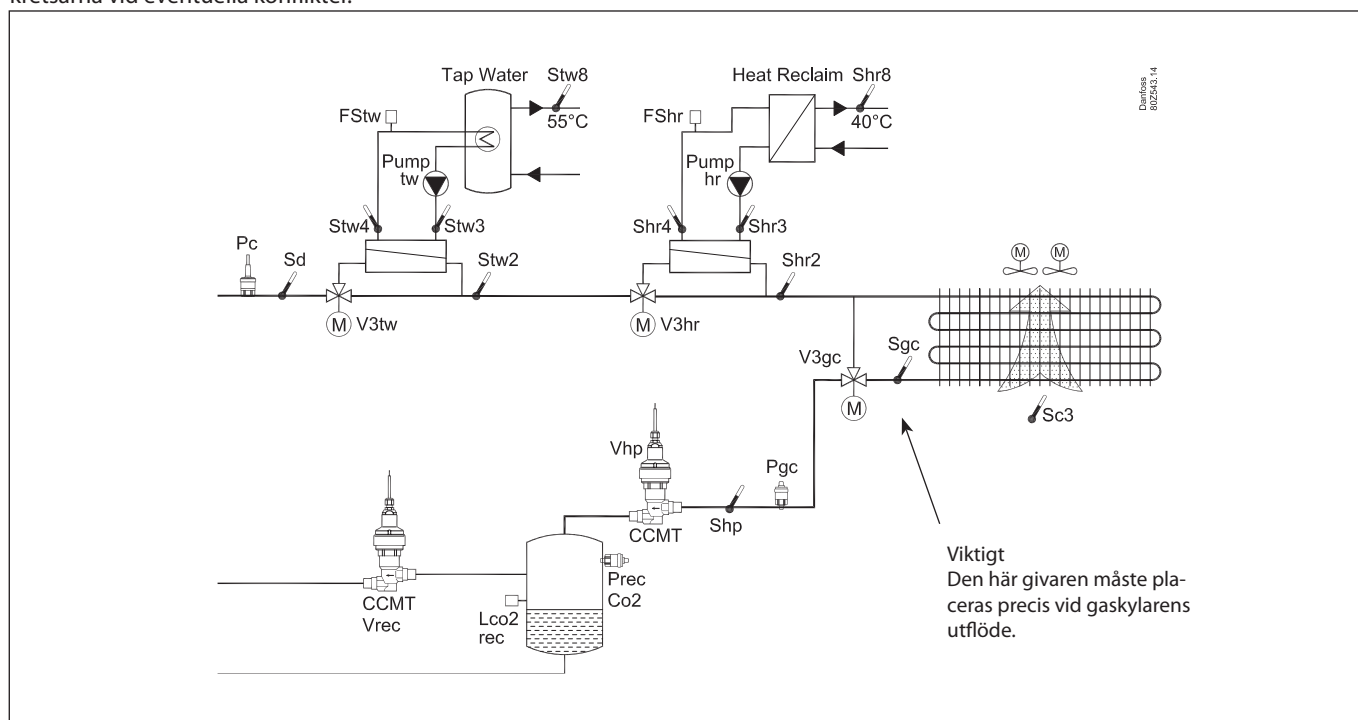
Reglering utförs vid transkritiska och underkritiska tillstånd, och regulatören reglerar då gstrycket eller kondensstrycket så att systemet uppnår optimal effektivitet när den återvunna värmen tas med i beräkningen.

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 krav på kylning 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 kondensstrycket 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 dykrörsgivare.

Om strömmen till AK-PC 781A eller Vhp-högtrycksventilen bryts går det inte att reglera systemet längre. Vi rekommenderar därför att du installerar en nödförsörjning (UPS) för både regulatören och ventilen. Ett UPS-relä bör byggas in i regulatorns säkerhetskrets så att den kan starta om på ett säkert sätt.

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:

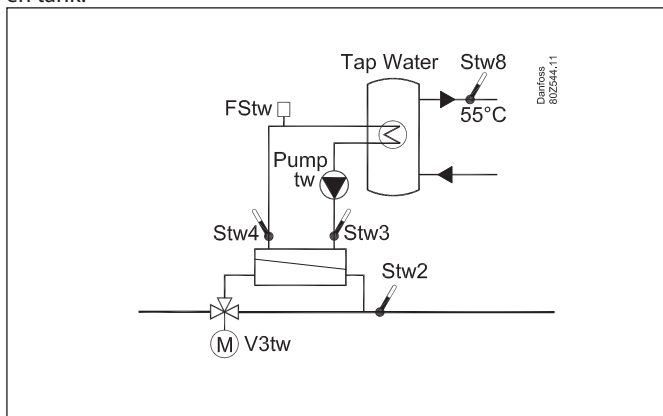
- Kokningsskydd vid S3, S4 och S8
- S3-temperaturen måste alltid vara lägre än den temperatur som det är tillåtet att gasen har när den skickas in i värmeväxlaren. Om S3-temperaturen är högre ansluts inte kretsen. Pumpen körs en liten stund innan och efter att gasventilerna har anslutits. Det kan ta upp till två minuter för en gasventil att byta läge.



## Krets för värmeåtervinning eller tappvarmvatten

### Tillämpning

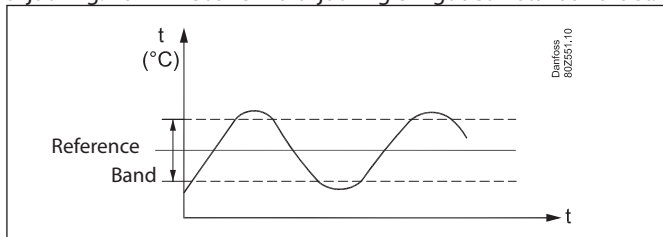
Den här typen av reglering kan endast utföras när CO<sub>2</sub> är valt som köldmedium, eftersom varm gas då kan tillföras för att värma upp en tank.



### Referens

Regleringen utförs för att åstadkomma en tappvarmvatten temperatur på 55 °C. Detta är normalvärdet, som dock kan justeras. En Stw8-temperaturgivare monteras i varmvattentanken, 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

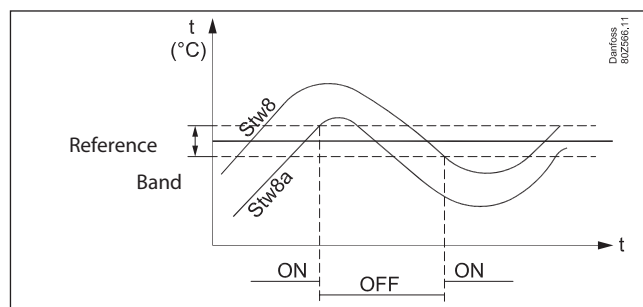
När tappvarmvatten behöver värmas upp ställer gasventilen om sig och leder gasen genom värmexlaren.

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

### Reglering

Reglering kan utföras utifrån någon av följande principer:

- Endast Stw8. Här regleras temperaturen med hjälp av en på/av-termostat. Pumpen kan regleras variabelt eller genom av-/påslagning.
- 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 värmexlaren. Pumpen måste regleras genom variabelt varvtal. När Stw8-temperaturen har uppnåtts leds gasen utanför värmexlaren.
- Stw8 och Stw8a. Här regleras temperaturen via någon av de båda temperaturgivarna i tanken. Stw8 sitter högst upp och Stw8a längre ned.



Pumpen regleras genom av-/påslagning och ansluts när Stw8 ligger under referensvärdet plus halva differensen. Den kopplas ur när Stw8a ligger över referensvärdet plus halva differensen.

### Pump - Pump tw

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

### Flödesbrytare - FStw

Av säkerhetsskäl bör du installera en flödesbrytare. Om pumpen skulle sluta att fungera kopplar regulatorn in så fall ur 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 värmexlaren. Används för temperaturreglering.
- Stw4: Varmt utflöde för värmexlaren. Används för temperaturreglering.
- Stw8: Tankens temperatur i förhållande till referensvärdet.

## Återvinningskrets för uppvärmning

### Tillämpning

Den här typen av reglering kan endast utföras när CO<sub>2</sub> är valt som köldmedium, eftersom varm gas då kan tillföras för att värma upp en tank.

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

- 1. Grundläggande reglering (ingen justering)
- 2. Justering av kondensstrycket (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 kondensstrycket inte uppvisar några större fluktuationer.

#### Flödesbrytare - FShr

Av säkerhetsskäl bör du installera en flödesbrytare. Om pumpen skulle sluta att fungera kopplar regulatorn in så fall ur hela återvinningskretsen.

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

Av säkerhetsskäl måste du installera alla givare:

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

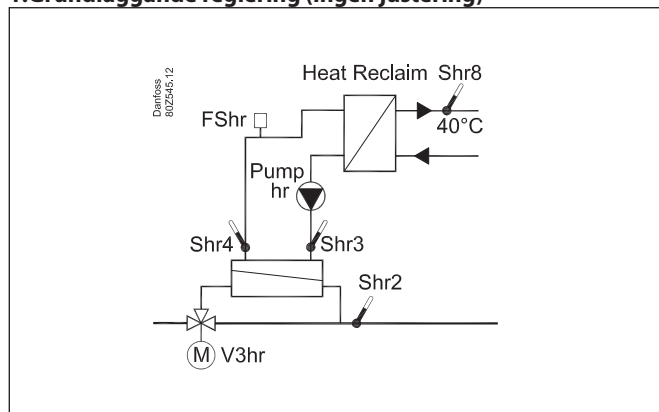
Shr3: Kallt inlopp till värmeväxlaren. Används för temperaturreglering.

Shr4: Varmt utflöde för värmeväxlaren. Används för temperaturreglering.

Shr8: Tankens temperatur i förhållande till referensvärdet.

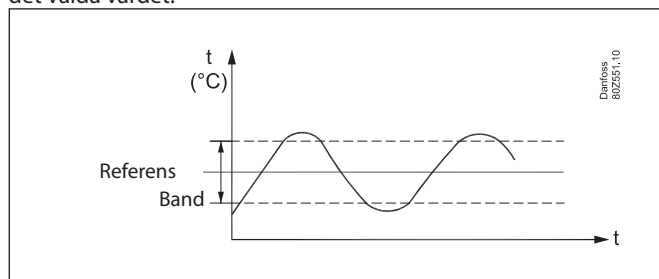
Stw2 eller Sd: Regleringen måste känna till temperaturen hos den gas som skickas in i värmeväxlaren.

### 1. Grundläggande reglering (ingen justering)



#### Referens

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



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

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.

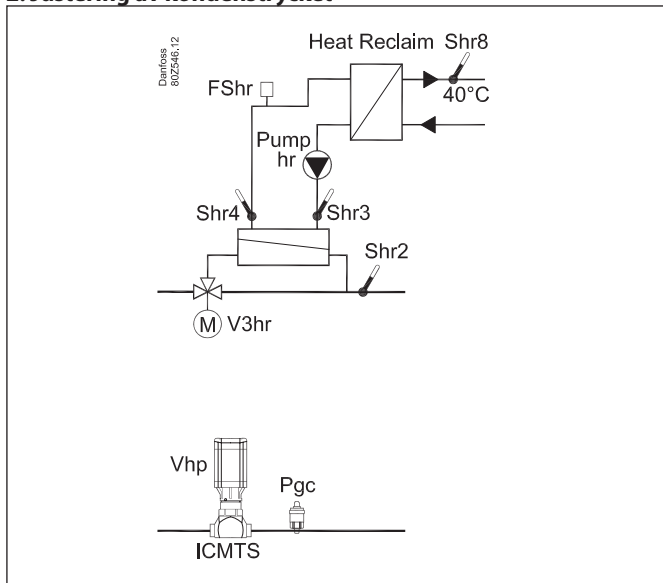
#### Reglering

Följande kan användas som regleringsgivare:

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

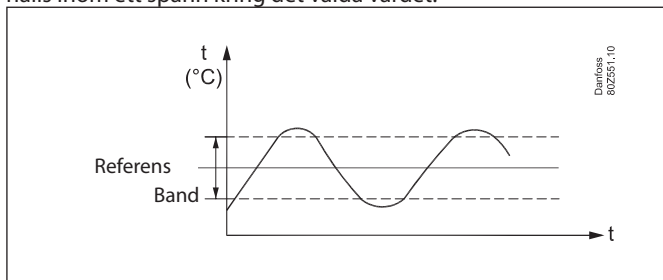
Pumpen kan regleras variabelt eller genom av-/påslagning. Vid Shr4- eller DeltaT-reglering måste den regleras variabelt. Vid variabel drift stannar pumpen om regleringen kräver en kapacitet som understiger den lägsta varvtalskapacitet som är vald för pumpen.

## 2. Justering av kondenstrycket



### Referens

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



Om temperaturen överstiger referensvärdet och halva spannet leds gasen runt värmeväxlaren. 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:

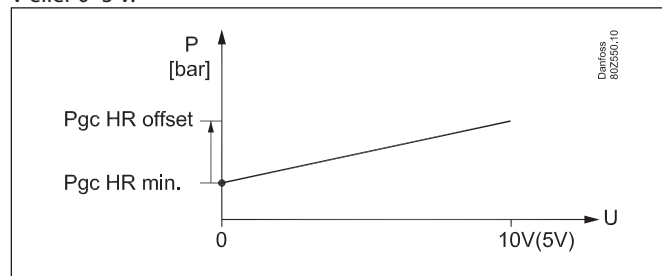
- Shr8
- Shr4
- Delta T via värmeväxlaren (Shr4-Shr3) på exempelvis 4 K, men Shr8 används fortfarande som termostatgivare.

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.

### Öka kondenstrycket

Om temperaturen ligger under referensvärdet samtidigt som värme återvinns kan kondenstrycket ökas. Trycket mäts med hjälp av Pgc-trycktransmitteren och regulatormen vid Vhp-ventilen.

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



Om värme återvinns och signalen är på 0 V ökas trycket till "Lägsta HR-Pgc".

Vid en maxsignal (exempelvis 10 V) kommer trycket att öka i enlighet med inställningen "Justering av HR-Pgc".

Upp till 5 signaler kan tas emot från externa regleringar. De kan alla öka trycket, och regulatormen använder den signal som kräver den största justeringen. Den använda signalen filtreras under en tidsperiod. Det går att ställa in periodlängden.

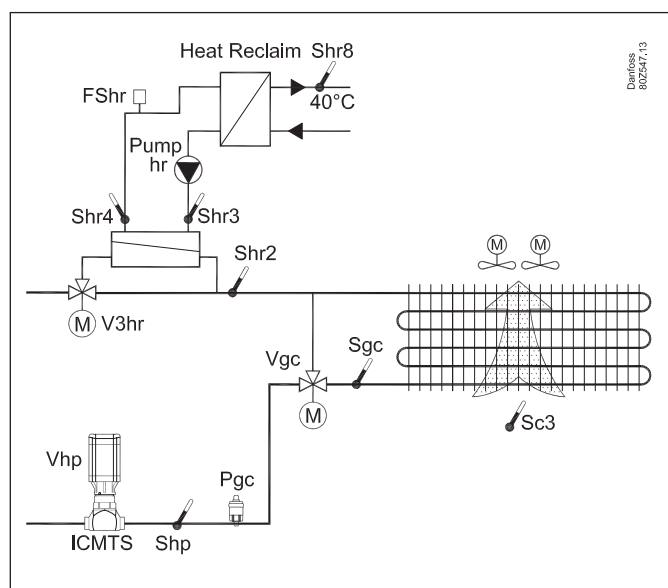
### Reläutgång

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 "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

Regleringen utförs för att åstadkomma en värmväxlartemperatur eller tanktemperatur på exempelvis 40 °C. Värdet går att justera. En Shr-temperaturgivare monteras i tanken och pumphastigheten regleras så att temperaturen hålls kvar vid det angivna värdet. Regulatorn startas inte förrän en signal har tagits emot från den externa regulatorn och signalen har fått pumpen att starta. Om Shr8 eller Shr4 väljs som regulatorgivare, kan referensvärdet förskjutnas enligt 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.

Pumpen kan regleras variabelt eller genom av-/påslagning (rekommenderas). 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.

#### Öka kondensstrycket

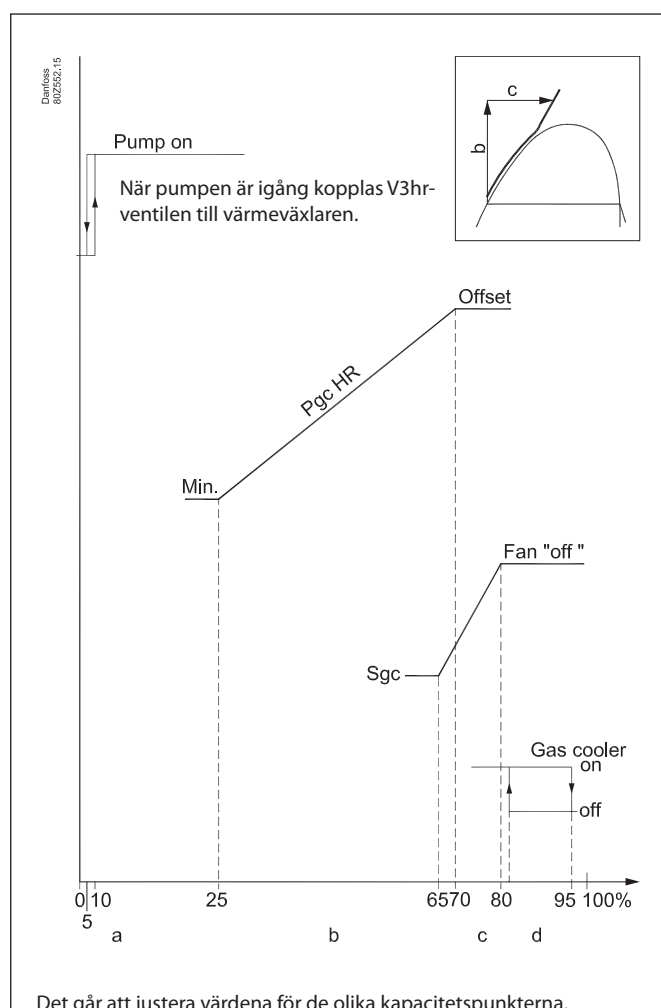
Den externa regulatorn ger ifrån sig en signal mellan 0 och 10 V (0–5 V). Regulatorn använder sig av den för att starta följande funktioner i syfte att uppnå maximal värmeåtervinning:

1. Signalen på DI-ingången för värmeåtervinning tas emot
2. Pgc-trycket ökas till Pgc HR min.
3. Signalen för extern spänning registreras (ju högre värde desto större värmebehov)
  - Signalen måste vara på 0–10 V eller 0–5 V. Signalen konverteras av regulatorn till 0–100 % kapacitet, vilket resulterar i följande:
    - a. Pumpen regleras  
Pumpen frigörs för drift. Ventilen kopplas in.
    - b. Trycket ökar  
Trycket mäts med hjälp av Pgc-trycktransmitteren och regulatorn vid Vhp-ventilen. Vid behov hålls trycket vid ett värde mellan Pgc HR min. och Pg HR offset.
    - c. Fläkten regleras  
Fläktens kapacitet justeras nedåt så att temperaturen ökar. Temperaturen mäts med Sgc.

Vid behov höjs inte temperaturreferensen till värdet Max. Kond. Ref. Offset. Vid detta värde stannar fläktarna helt.

- d. Gaskylaren kopplas ur  
V3gc-ventilen leder gasen utanför gaskylaren, och Shp-givaren registrerar temperaturen i stället för Sgc.  
(Om gaskylaren har kopplats från av regulatorn kommer en timerfunktion att aktiveras när systemet åter växlar över till gaskylardrift. Timerfunktionen ser till att regleringen hålls kvar i gaskylarläget i 3 600 sekunder, tills fränkoppling är tillåtet igen.)

I bilden "Status för värmeåtervinning" visas aktuell status för regleringen.



Det går att justera värdena för de olika kapacitetspunkterna.

Upp till 5 signaler kan tas emot från externa regleringar. Regulatorn använder den signal som kräver den största kapaciteten. Den använda signalen filtreras under en tidsperiod. Det går att ställa in periodlängden.

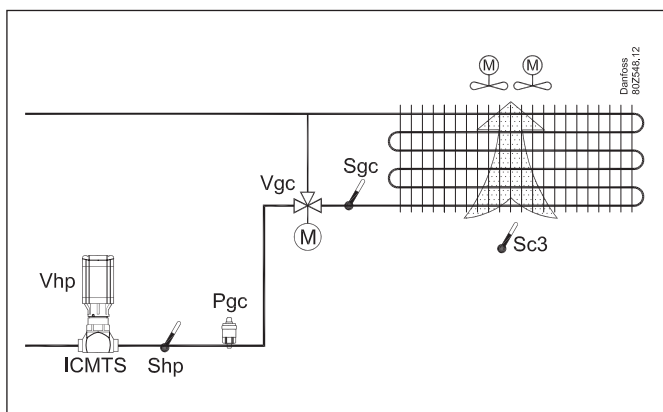
#### Reläutgång

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 "Extra värmeutgång".

## Kretsar för reglering av CO<sub>2</sub>-gastrycket

### Tillämpning

Funktionen kan användas i system med transkritisk och underkritisk kylreglering där CO<sub>2</sub> används som köldmedium. Regulatorn reglerar trycket i gaskylaren (kondensorn) så att systemet uppnår optimal effektivitet. Regulatorn optimerar alltid trycket till ett underkritiskt tillstånd.

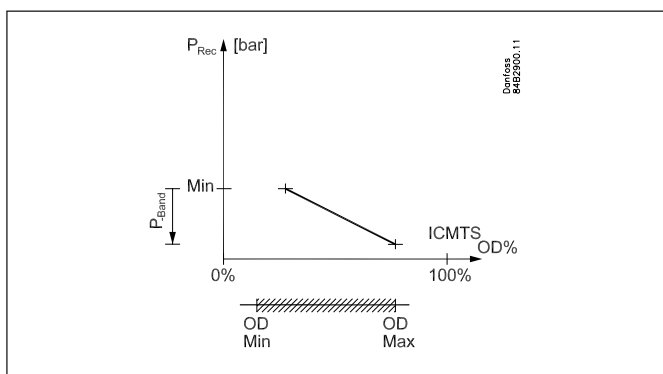


Trycket i gaskylaren styrs av en ICMTS ventil.

I stället för en ICMTS-ventil kan en 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.

Ventilen är en ICMTS-ventil som har utvecklats speciellt för de tryckförhållanden som uppstår i transkritiska CO<sub>2</sub>-system. Motor-delen av ventilen är en ICAD-manövreringsanordning som styrs av en signal om 0–10 V från regulatorn.

Ventilens öppningsgrad kan begränsas både vid stängningspunkten och den punkt där ventilen är vidöppen.

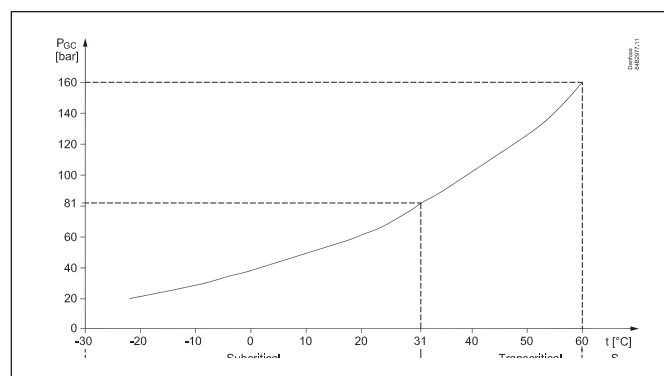
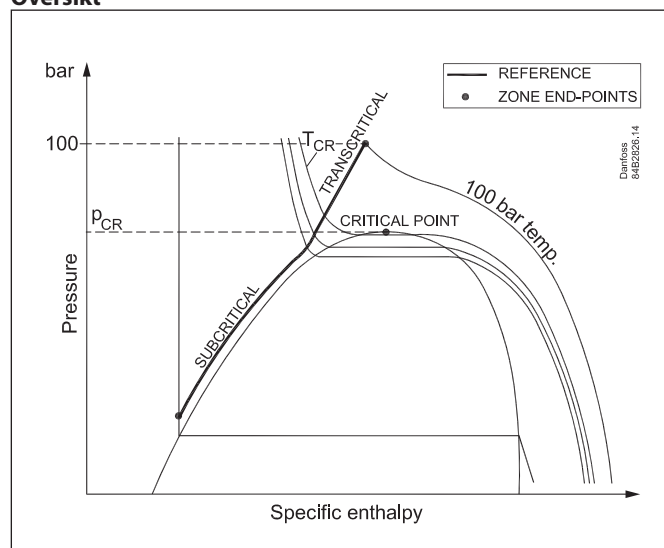


Inställningarna Minsta öppningsgrad och Största öppningsgrad justeras i form av procentvärden av öppningsgraden och begränsar spänningssignalen för ventilen.

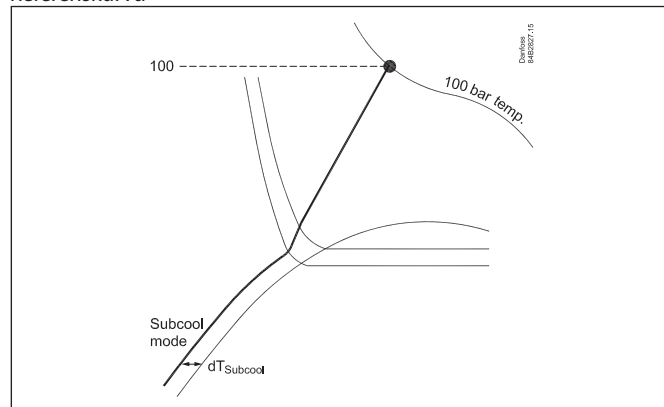
### Maximal effektivitetsreglering

Vid normal drift utan åsidosättning 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 effektivitet uppnås därför, teoretiskt sett, 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.

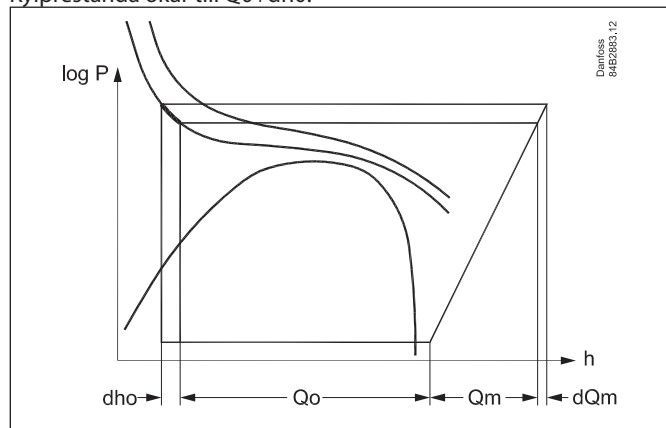
### Underkylning

Underkylning kan användas i det underkritiska 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  $Q_m + dQ_m$ .

### Upstart vid mycket låg temperatur

Om gastemperaturen är för låg måste gasen ledas utanför gaskylaren.

Du ställer in temperaturgränserna under funktionen "**Låg förbikopplingsgräns**".

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. Växlingen genomförs inte förrän efter den förinställda fördröjningen "**Förbikoppling tillåten efter**".

### Varning

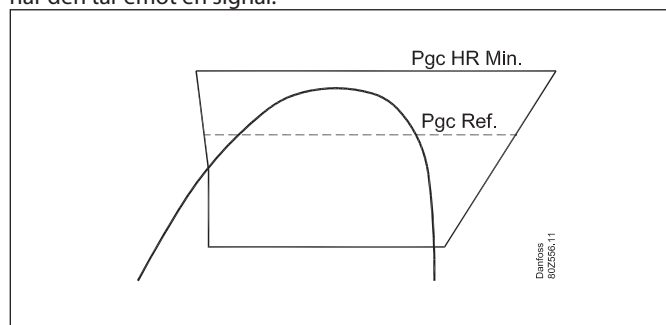
Kom ihåg att regulatorn styr gastrycket. Om regleringen stoppas av den interna eller externa huvudbrytaren stoppas även denna reglering.

Risk för förlust av köldmedium.

Om kompressorerna stoppas via funktionen "externt kompressor-stop" kommer regleringen av gastrycket att fortsätta.

### Öka tryckreferensen med värmeåtervinningen

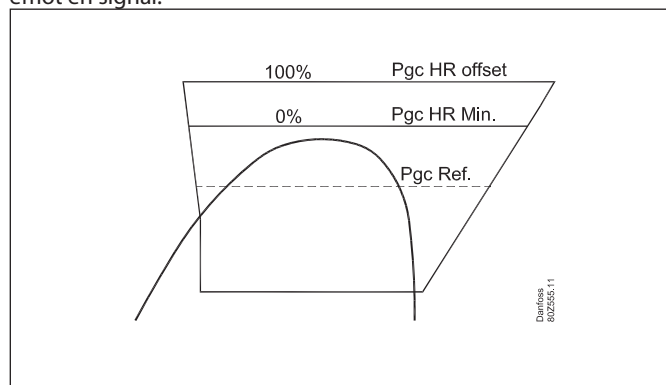
Denna funktion ökar gastrycksreferensvärdet till Lägsta HR-Pgc när den tar emot en signal.



Funktionen aktiveras av en signal från värmeåtervinningen.

### Öka tryckreferensen med värmeåtervinningen, variabel referens

Denna funktion ökar gastrycksreferensen till värdet då den tar emot en signal.



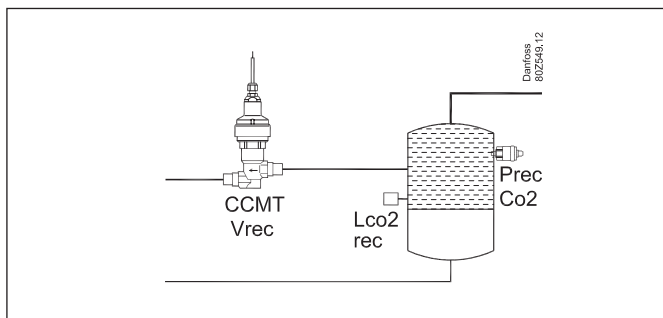
Funktionen aktiveras av en signal från värmeåtervinningen.

- Från PÅ vid 0 %: Här ändras referensvärdet till "Lägsta HR-Pgc".
- Till PÅ vid 100 %: Här ökas referensvärdet ytterligare med hjälp av inställningen "Justering av HR-Pgc".
- Mellan 0 och 100 % är referensvärdet variabelt.

## Receiverreglering

Receivertrycket kan regleras så att det håller sig vid en referenspunkt. För detta krävs det att du installerar en CCM-ventil (ETS-ventil) och en trycktransmitter. Styrningen kan göras via två parallellventiler.

Om trycket endast ska övervakas, och inte regleras, bör ventilen inte installeras. Installera endast trycktransmitteren i sådana fall.



Det finns två säkerhetsfunktioner för tanken. De är endast tillgängliga vid gaskylad reglering.

Ett P-spann måste anges för att det ska gå att reglera funktionen, men spennets båda ändpunkter är förinställda på noll vilket innebär att funktionen är inaktiv.

### Övre gräns för mottagartryck

Ställ in ett max. receivertryck som vanligtvis är det högsta receivertrycket. Om regulatören registrerar att receivertrycket glider in i P-bandet påbörjas avstängning av högtrycksventilen Vhp. Öppningsgraden kommer att vara linjär genom P-bandet så att Vhp kommer att vara helt stängd när man trycker på "set max. receiver pressure" (en fullständig avstängning förutsätter att konfigurationen för högtrycksventilen - "Min. OD %" är inställd på 0 %).

### Nedre gräns för mottagartryck:

Det går att ange ett lägsta mottagartryck. Om regulatören registrerar ett mottagartryck som understiger det angivna värdet öppnas ICMTS-ventilen. Öppningsgraden är linjär genom P-spannet, vilket innebär att ICTMS-ventilens högsta tillåtna öppningsgrad uppnås vid det lägsta angivna receivertrycket minus det angivna P-spannet.

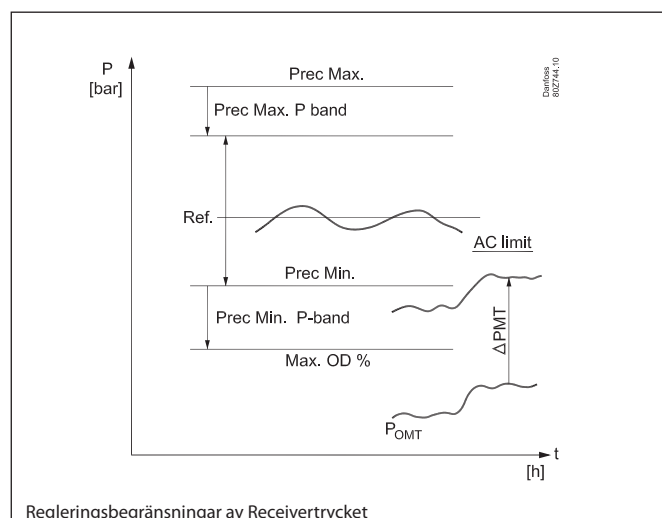
Om ventilens öppningsgrad är inställd på ett begränsat värde och ventilen inte kan öppnas helt uppnås den angivna öppningsgraden vid det lägsta angivna receivertrycket minus det angivna P-spannet.

### Varmgasavlastning

Regulatören har en funktion som kan slå på varmgasen till mottagaren om trycket blir lägre än det fasta värdet. Varmgasen stängs av igen när trycket överskrider skillnaden.

### Stopp av kompressorer

Om kompressorerna stoppas via funktionen "externt kompressor-stopp", referens för mottagarens kontroll kommer att vara inställningen "Max. receiver pressure".



Regleringsbegränsningar av Receivertrycket

Obs!

För att receivertrycket ska kunna PI-regleras måste det finnas utrymme så att regleringen kan arbeta utan begränsningar. Det betyder att det måste finnas tillräckligt med utrymme för att PI-regleringen ska kunna röra sig både över och under referensvärdet – minst 2–3 bar åt vardera hållet.

Värdet beror på hur PI-regleringen är justerad och hur pass dynamiskt systemet är.

Som exempel kan du tänka dig en anläggning med 40 bars tryck, där tankens referenstryck är inställt på 35 bar. Här kan systemet störa den normala regleringen, eftersom den övre tryckgränsen är absolut.

### Optimering av värmefaktor

En separat kompressor kan installeras som övergång till denna mottagarregulator vilket optimerar värmefaktorn via parallellkompression.

Funktionen beskrivs på nästa sida.

## Parallellkompression

### Principskiss

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 mottagartrycket under varmare perioder när utomhustemperaturen stiger – främst under sommarmånaderna.

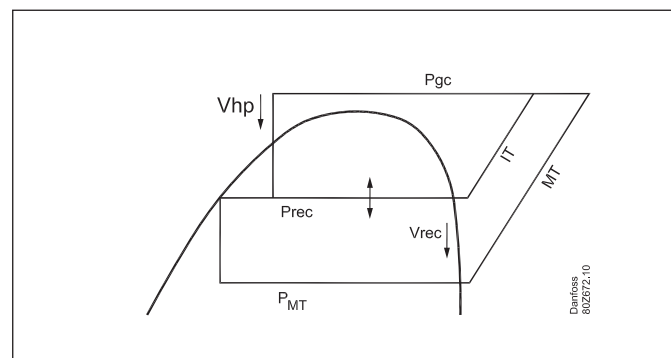
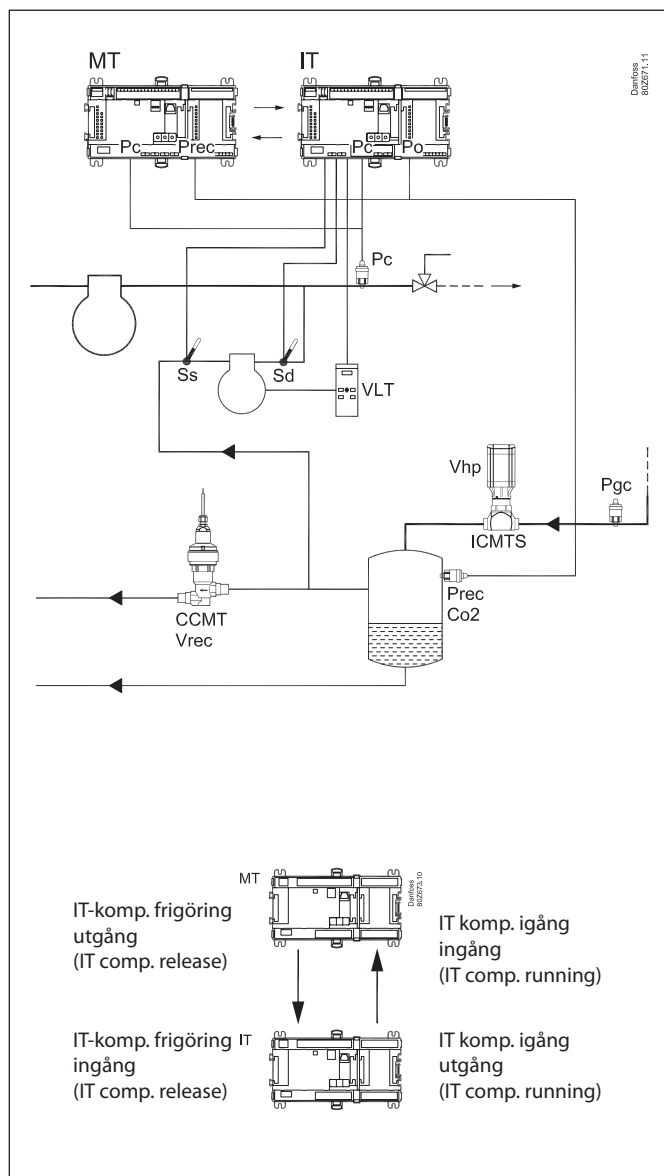
Den vanliga kapacitetsregleringen sköts av två AK-PV 781A-enheter. En används för reglering av låga temperaturer (LT) och den andra för reglering av medeltemperaturer (MT). MT-reglering reglerar även hela kondensorkretsen med värmeåtervinning, gaskylning och mottagartryck.

Parallellkompressionen (mellantemperatur, "IT") regleras av den tredje AK-PC 781A-enheten. Den tar emot signaler från två tryckgivare och från regleringen på MT-kretsen och startar kompressorn vid behov så att mottagartrycket hålls på önskad nivå. Kompressoreffekten är reglerbar och regleringen ger ifrån sig en 0–10 V signal som påvisar önskad effekt.

Funktionen aktiveras av MT-regulatorn som regelbundet registrerar Vrec-ventilens öppningsgrad. När öppningsgraden är större än det inställda värdet aktiverar MT-regulatorn ett relä. Denna signal registreras av IT-regleringen som startar IT-kompressorn. Regleringen snabbreglerar då IT-kompressorn så att trycket i mottagaren hålls på den önskade nivån.

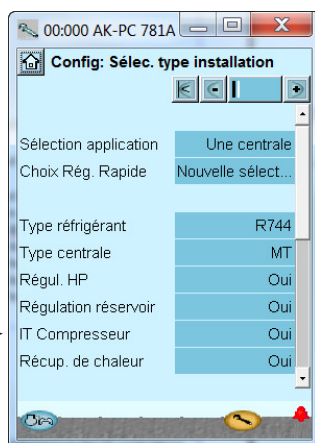
När IT-kompressorn är igång aktiverar IT-regulatorn ett relä. Det registreras av MT-regulatorn som därefter stänger Vrec-ventilen. Referensen för mottagartrycket höjs till max när IT-regleraren är igång.

När kapacitetsbehovet för IT åter är nere på minsta kapacitet stängs kompressorn av, signalen (IT-reläet) till MT-regleringen försvinner och MT-regulatorn tar över tryckkontrollen av mottagaren genom regleringen av Vrec-ventilen.



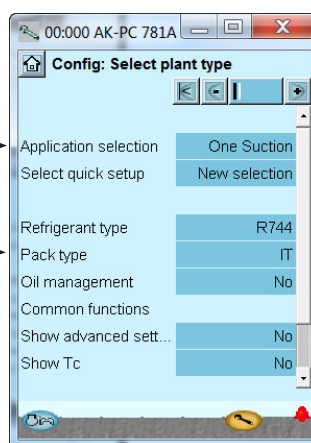


### Inställningar i MT-regulatorn



Startar koordinering med IT-regulatorn.  
 - Reläutgång, som sänder ut signaler.  
 - DI-ingång som tar emot signaler när IT-kompressor är igång.

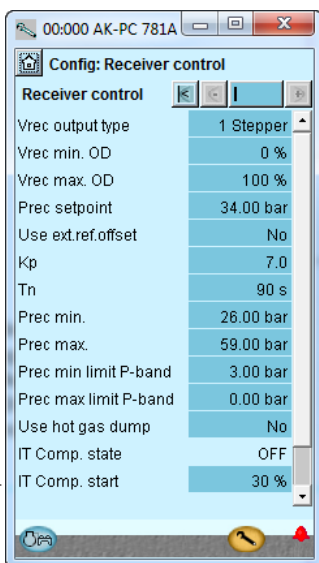
### Inställningar i IT-regulatorn



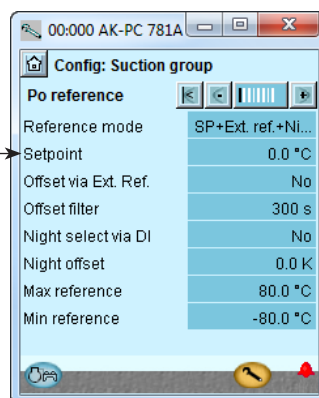
Välj insugningsgrupp

Välj IT

Varifrån koordineringen med MT-regulatorn påbörjas.  
 - DI-ingång, som tar emot signaler när IT-kompressorn ska startas.  
 - Reläutgång, som sänder signaler när kompressorn är igång.

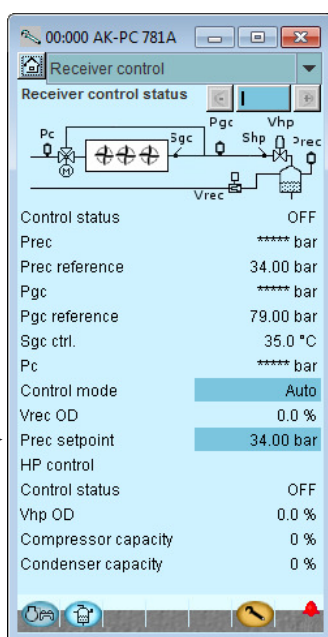


Vrec-ventilens öppningsgrad när parallellkompressionen ska starta. Startsignalen sänds först ut när öppningsgraden är högre under hela fördröjningstiden. Funktionen startar inte om Sgc upptäcker en temperatur som är lägre än det inställda värdet.



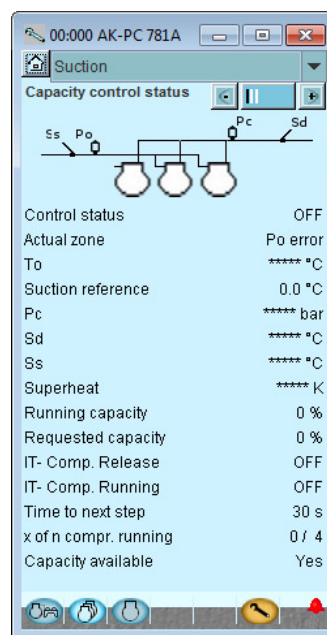
Referensen för IT-regulatorn är inställd på °C.  
 (Mottagartrycket är inställt i relativ bar)

Mottagartryck [bar relativ]	Po Ref [°C]
34	0
35	1
36	2
37	3
38	4
39	5
40	6
41	7
42	8



Referensen för mottagartrycket är inställd i relativ bar.

(Avläsningen "IT comp- state" är den signal som tagits emot från IT-regulatorn.)



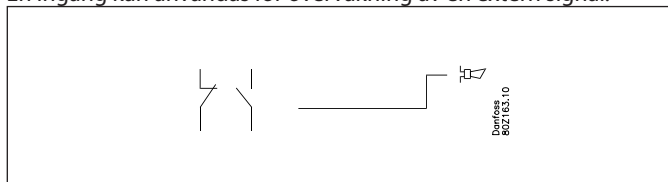
Mottagartrycket, Prec, måste vara anslutet till Po-ingången på IT-regulatorn.

← Signal från MT  
 ← Signal til MT

# Generella övervakningsfunktioner

## Generella larmingångar (10 st)

En ingång kan användas för övervakning av en extern signal.

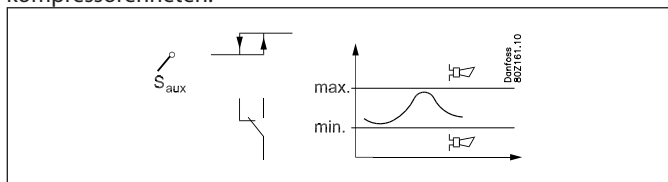


Den individuella signalen kan anpassas till relevant användning eftersom det är möjligt att ge larmfunktionen ett namn och valfri larmtext.

En tidsfördröjning kan ställas in för larmet

## Generella termostatfunktioner (5 st)

Funktionen kan användas fritt för larmövervakning av anläggningens temperaturer eller för PÅ/AV-termostatreglering. Ett exempel kan vara termostatreglering av fläkten i kompressorenheten.



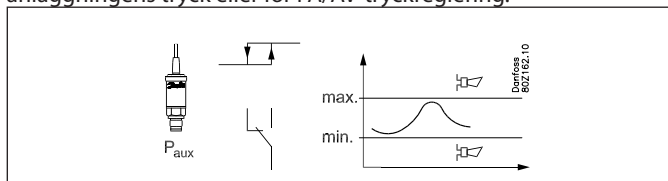
Termostaten kan antingen använda en av givarna som används av regleringen (Ss, Sd, Sc3) eller en oberoende givare (Saux1, Saux2, Saux3, Saux4).

In- och urkopplingsgränser 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.

## Generella pressostatfunktioner (5 st)

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).

In- och urkopplingsgränser ställs in för tryckregleringen. Koppling av pressostatens utgång baseras på det faktiska trycket. Larmgränser kan ställas in för lågt och högt tryck, inklusive separata larmfördröjningar.

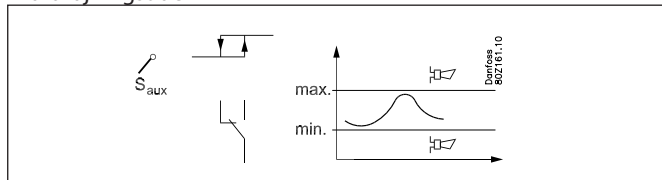
Den individuella pressostatfunktionen kan anpassas till relevant applikation eftersom du kan ge tryckregulatorn ett namn och valfri larmtext.

## Generell spänningssingång med tillhörande relä (5 st)

5 generella spänningssingångar kan övervakas för olika spänningmätningar av installationen. Exempel på det är övervakning av en detektor för läckor, fuktmetning och nivåsignal - alla med tillhörande larmfunktioner. Spänningssingångar kan användas för att övervaka spänningsnivåer (0-5 V, 1-5 V, 2-10 V eller 0-10 V). Om det krävs, kan även 0-20 mA eller 4-20 mA användas om ett externt motstånd placeras på ingången för att anpassa signalen till spänningen. En reläutgång kan anslutas till övervakningen så att det går att styra externa enheter.

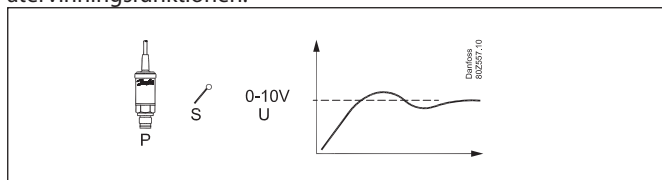
För varje ingång kan följande ställas in/ avläsas:

- Fritt definierbara namn
- Val av signaltyp (0-5 V, 1-5 V, 2-10 eller 0-10 V)
- Skalning av avläsning så att det motsvarar mätenheten
- Hög och låg larmgräns inklusive fördröjningstider
- Fritt definierbara larmtexter
- Anslut en reläutgång som kopplar in och ur gränserna inklusive fördröjningstider



## Allmänna PI-funktioner (3 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.



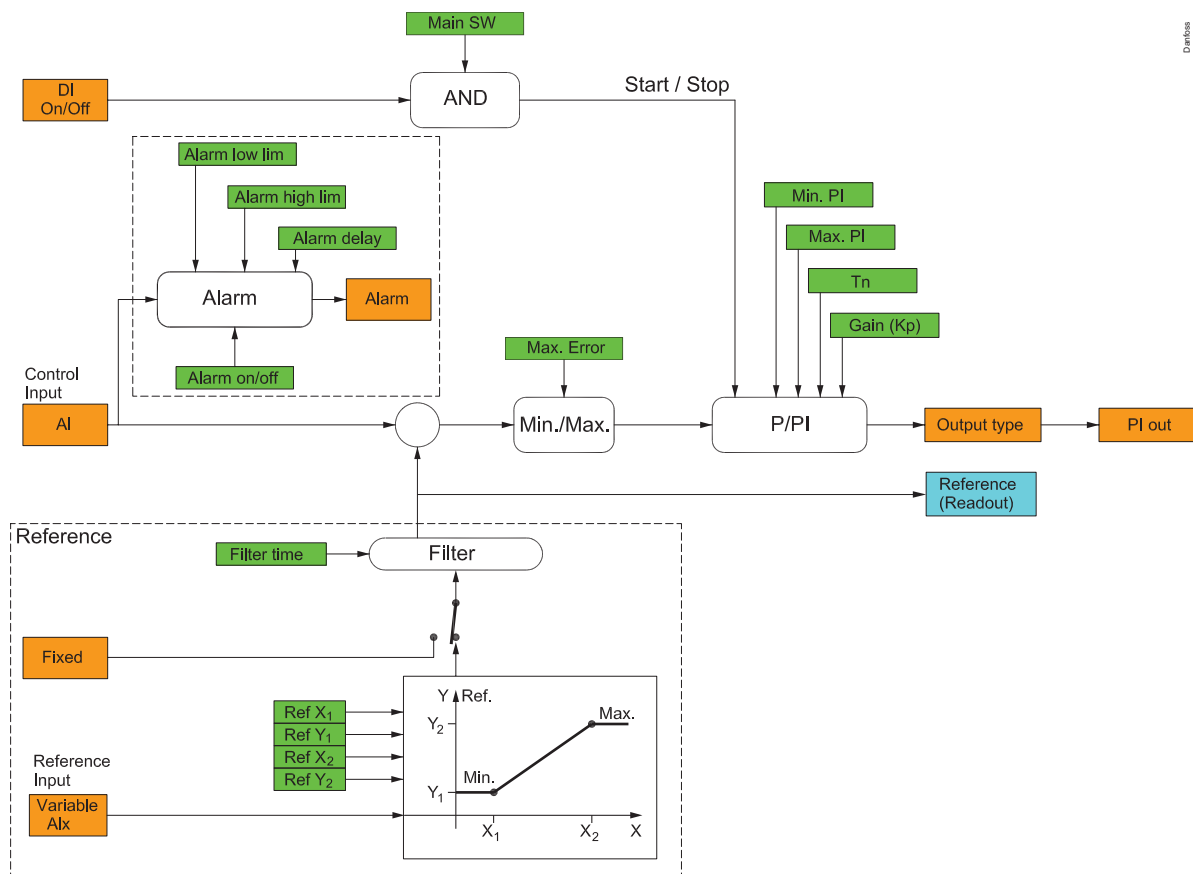
Signaler kan tas emot från följande:

- temperaturgivare
- trycktransmitter
- mättnadstemperaturer
- spänningssignaler
- interna signaler som Tc, Pc, Ss och Sd

Signaler kan skickas till följande:

- spänningssignaler
- 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 är snabb däremot måste inställningarna göras mer noggrant.

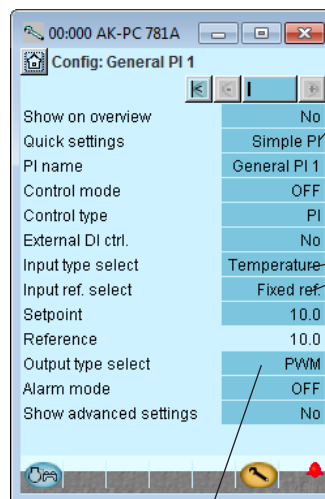
Till exempel kan följande ingå i en allmän balansering:

- Att kontrollera inställningarnas övre och nedre gränser
- Att öka integreringstiden så att den hålls separat från balansen- ringen
- Att minska Kp till en början
- Att starta processen
- Att justera Kp tills processen börjar fluktuera och sedan fortsätter att fluktuera konstant
- Att justera Kp till halva värdet
- Att justera ned Tn tills processen börjar att fluktuera igen
- Att justera Tn till dubbla värdet

prepared examples

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

Inställning



Temperature	Vaux1
Pressure	Vaux2
Press. to temp	Vaux3
Voltage	S7
Tc	SH
Pc	Comp. capaci
Ss suction	DI1-Alarm
Sd disch.	DI2-Alarm
To	DI3-Alarm
Sgc3	DI4-Alarm
Sgc	DI5-Alarm
Shp	DI6-Alarm
Stw8	DI7-Alarm
Shr4	DI8-Alarm
Shr8	DI9-Alarm
Saux 1	DI10-Alarm
Saux 2	0 (Null)
Saux 3	
Po	
Pgc	
Prec	
Paux1	
Paux2	
Paux3	

PWM  
Stepper  
Voltage

## Övrigt

### Huvudbrytare

Huvudbrytaren används för att stoppa och starta regleringsfunktionerna.

Omkopplaren har två lägen:

- Normalt regleringsläge (Inställning = PÅ)
- Regleringen stoppas. (Inställning = AV)

Man kan även välja att använda digitala ingångar som en extern huvudbrytare.

Om omkopplaren eller den externa huvudbrytaren är i läge AV inaktiveras alla funktioner och ett larm genereras (alla andra larm upphör).

### Extern brytare för stopp av kompressorer

Brytaren stoppar kompressorerna, men alla övriga funktioner regleras även i fortsättningen.

### Köldmedium

Innan regleringen kan påbörjas måste köldmedium definieras. Du kan välja en av följande köldmedium:

1 R12	12 R142b	23 R410A	34 R427A
2 R22	13 Användardef	24 R170	35 R438A
3 R134a	14 R32	25 R290	36 R513A
4 R502	15 R227	26 R600	37 R407F
5 R717	16 R401A	27 R600a	38 R1234ze
6 R13	17 R507	28 R744	39 R1234yf
7 R13b1	18 R402A	29 R1270	40 R448A
8 R23	19 R404A	30 R417A	41 R449A
9 R500	20 R407C	31 R422A	42 R452A
10 R503	21 R407A	32 R413A	
11 R114	22 R407B	33 R422D	

Köldmedium kan endast ändras om "huvudbrytaren" är inställd på "stoppa reglering".

Ett fast driftvärde för alla köldmedium i R400-serien.

Varning: Fel val av köldmedium kan orsaka skador på kompressorn.

### Givarfel

Om det saknas en signal från anslutna temperaturgivare eller en trycktransmitter, aktiveras ett larm.

- När ett P0-fel inträffar, fortsätter regleringen med 50 % inkopplingskapacitet vid drift på dagen och 25 % inkopplingskapacitet vid drift på natten - men minimum ett steg. (På AK-PC 730 kan värdena ställas in).
  - Vid Pc-fel kommer 100 % kondensorkapacitet att kopplas in, men regleringen är fortfarande normal.
  - När det uppstår fel på Sd-givaren kommer säkerhetsövervakningen av temperaturen på hetgasen att avbrytas.
  - När det uppstår fel på Sd-givaren kommer säkerhetsövervakningen av överhettningen i sugledningen att avbrytas.
  - När det är fel på utomhustemperaturgivaren Sc3, kommer funktionen FDD att upphöra. Reglering med variabel kondensstryckreferens kan inte heller utföras. 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 i ordning i 10 minuter innan

givarlarmet avaktiveras.

### Säkerhetssignaler vid urkoppling

Om kompressorn, kondenseringsfläkten eller frekvensomformaren kopplas ur oväntat kan det leda till oväntade temperaturhöjningar i systemet. Använd vid behov säkerhetssignaler för att säkerställa att regulatören underrättas om urkopplingarna.

### Givarkalibrering:

Ingångssignalen från alla anslutna givare kan korrigeras. En korrigering är enbart nödvändigt om givarkabeln är lång och har en liten ledararea. Alla displayer och funktioner kommer reflektera det korrigerade värdet.

### Klockfunktion

Regulatören 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 regulatören är ansluten till en installation med en AKA-gateway eller en AK-System Manager, 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:

Regulatören 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.

Du kan också se prioriteten på varje larm och när larmet har bekräftats och av vem.

### Larmprioritet:

Det görs skillnad mellan viktig och mindre viktig information.

Prioriteten ställs in för vissa larm medan andra kan ändras efter önskemål (den här ändringen kan endast göras om programvaran AK-ST Service Tool är ansluten till systemet och inställningarna måste göras i varje regulator).

Inställningen bestämmer vilken sortering/åtgärd som måste utföras när larmet går.

- "Hög" är den viktigaste
- "Endast logg" är den lägsta
- "Avbruten" genererar inte någon åtgärd

### Larmrelä

Du kan även välja om du vill ha en larmutgång på regulatören 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-destination
		Ingen	Hög	Låg-Hög		
Hög	X		X	X	X	1
Medel	X			X	X	2
Låg	X			X	X	3
Endast låg	X					4
Avbruten						

#### Larmbekräftelse

Om regulatören är ansluten till ett nätverk med en AKA-gateway eller en AK-System Manager som larmmottagare, kommer dessa automatiskt att bekräfta larm som skickas till dem.

Om regulatören inte ingår i ett nätverk måste användaren bekräfta alla larm.

#### Larm-lysdiod

Larm-lysdioden på framsidan av regulatören indikerar regulatorns larmstatus.

Blinkande: Det finns ett aktivt larm eller ett obekräftat larm.

Fast sken: Det finns ett aktivt larm som har bekräftats.

Avstängd: Det finns inga aktiva larm eller obekräftade larm.

#### I'm alive-relä

Funktionen reserverar ett relä som dras under normal styrning.

Reläet frigörs om:

- regleringen stoppas av den interna eller externa huvudbrytaren
- regulatören upphör att fungera

#### IO-status och manuell

Funktionen används i anslutning med installationer, service och felsökning av utrustningen.

Med hjälp av den här funktionen kan anslutna utgångar kontrolleras.

#### Avläsningar

Statusen på alla ingångar och utgångar kan avläsas och kontrolleras här.

#### Tvångsstyrning

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 regulatören möjlighet till loggning av parameterdata i det interna minnet.

Via programvaran AK-ST 500 Service Tool kan du:

- Välja upp till 10 parametervärden som regulatören kontinuerligt registrerar.
- Ange hur ofta de måste registreras

Regulatören har ett begränsat minnesutrymme men 10 parametrar kan registreras varje tionde minut och sparas i 2 dygn.

Via AK-ST 500 kan du läsa tidigare värden i form av en grafisk presentation.

(Loggen fungerar bara när klockan är satt.)

#### Överstyrning via nätverk

Regulatören innehåller inställningar som kan styras från system unit via datakommunikation.

När den överstyrningen ber om en ändring, kommer alla anslutna regulatorer i det här nätverket att ställas in samtidigt.

Det finns följande alternativ:

- Ändra till nattdrift
- Tvångsstängning av insprutningsventiler (Insprutning PÅ)
- Optimering av sugtryck (Po)

#### Använda AKM/Service Tool

Inställningen av regulatören kan endast utföras via programvaran AK-ST 500 Service Tool. Driften beskrivs i Handboken för montering på plats.

Om regulatören inkluderas i ett nätverk med en AKA-gateway, kan du utföra den dagliga driften av regulatören via AKM-systemet, det vill säga se och ändra dagliga avläsningar/inställningar.

Obs! AKM systemprogramvara ger inte åtkomst till alla konfigurationsinställningar för regulatören. Inställningarna/avläsningarna som visas framgår av AKM-menyn (se även litteraturoversikten)

#### Auktorisering/Lösenord

Regulatören kan styras med systemprogramvaran AKM och Service Tool AK-ST 500.

Bägge metoderna ger möjlighet för åtkomst till flera nivåer enligt användarens kunskap om i de olika funktionerna.

#### Systemprogramvara AKM:

De olika användarna definieras här med initialer och nyckelord. Åtkomsten öppnas sedan till de funktioner som användaren får hantera.

Driften finns beskriven i AKM-handboken.

#### Service tool, programvara AK-ST 500:

Driften 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 finns i fyra användarnivåer.

1) DFLT - Default user (standardanvändare) - Åtkomst utan lösenord

Se dagliga inställningar och avläsningar.

2) Daily - Daily user (daglig användare)

Ange funktioner och utför bekräftelser av larm.

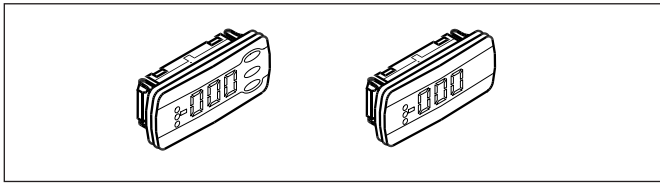
3) SERV - Service user (service-användare)

Alla inställningar i menysystemet förutom att skapa nya användare

4) SUPV - Supervisor user (superanvändare)

Alla inställningar inklusive skapa nya användare.

## Visning av sugtryck och kondensortryck



En eller två separata displayer kan anslutas till regulatort. Anslutningen görs genom ledningar med kontaktanslutningar. Displayen kan placeras i t.ex. en apparatskåpsfront.

När en display är ansluten kommer den att visa värdet som visas. compressors regulation sensor

P0 i temperature

P0 i bar-absolute

Pctrl bar-absolute

S4

Ss

Sd

Condensers regulation sensor

Tc

Pc bar-absolute

S7

Sgc

Shp

Pgc bar-absolute

Prec bar-absolute

Stw8

Shr8

Speed compressor

Display	Primär läsning *	Sekundär läsning
A	Reglergivare sugtryck	Reglergivare kondensor
B	Reglergivare kondensor	Reglergivare sugtryck
C	Ss	Ingen
D	Sd	Ingen

\* Primär läsning kan ändras till andra avläsningar vid behov.

När en display med knappar väljs (på kontakten A) kan enkel betjäning ske via ett menysystem utöver visningen av sugtryck och kondensortryck.

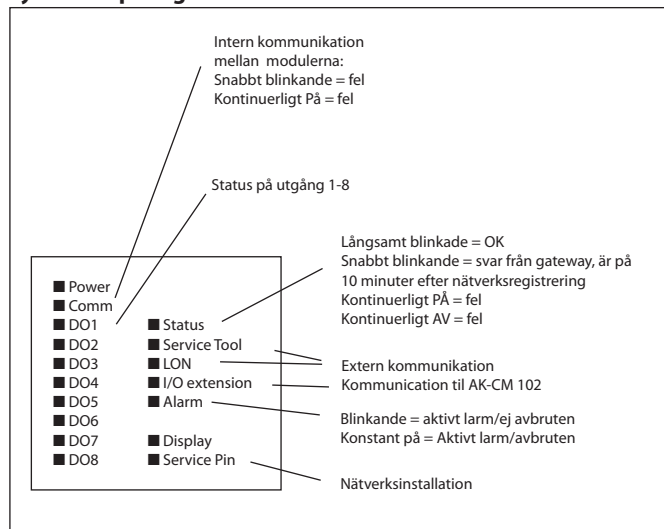
No.	Function	Cond.	Suction	Pack
o57	Capacity settings for condenser 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO	x		x
o59	Capacity setting for suction group 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO		x	x
h15	High pressure. Setting of Pgc minimum			x
h16	High pressure. Setting of HP-control mode: Automatic / manual			x
h17	High pressure. Manuel mode. Setting of valves opening degree			x
h18	Heat recovery. Reference for Shr8-temperature			x
h19	Heat recovery. Setting of heat recovery control mode: Automatic / off			x
o30	Refrigerant setting	x	x	x
058	Manual setting of condenser capacity	x		x
o60	Manual setting of suction capacity		x	x
o62	Select of predefined configuration This setting will give a selection of predefined combinations which at the same time establish the connections points.. At the end of the manual an overview of options and connection points is shown. After the configuration of this function the controller will shut down and restart	x	x	x
o93	Lock of configuration It is only possible to select a predefined configuration or change refrigerant when the configuration lock is open. 0 = Configuration open 1 = Configuration locked	x	x	x
r12	Main switch 0: Controller stopped 1: Regulating	x	x	x
r23	Set point suction pressure Setting of required suction pressure reference in °C		x	x
r24	Suction pressure reference Actual reference temperature for compressor capacity		x	x
r28	Set point condenser Setting of required condenser pressure in °C	x		x

r29	Condenser reference Actual reference for temperature for condenser capacity	x		x
r57	Po evaporating pressure in °C		x	x
r86	Receiver control. Reference for Prec			x
r87	Receiver control. Setting of the receiver control mode : Automatic / manual			x
r88	Receiver control. Manuel mode. Setting of the valves opening degree			x
t49	Hot water. Reference for Stw8-temperature			x
t50	Hot water. Setting of hot water control mode: Automatic / off			x
u16	Actual media temperature measured with S4		x	x
u21	Superheat in suction line		x	x
u44	Sc3 out door temperature in °C	x		x
u48	Actual regulation status on condenser 0: Power up 1: Stopped 2: Manuel 3: Alarm 4: Restart 5: Standby 6: Unloaded 7-9: Part loaded 10: Full loaded 11: Running	x		x
u49	Cut in condenser capacity in %	x		x
u50	Reference for condenser capacity in %	x		x
u51	Actual regulation status on suction group MT circuit 0: Standby 1: Normal control 2: Compressor alarm 3: ON timer active 4: OFF timer active 5: Normal control 6: Injection ON delay 7: Coordination 8: Compressor 1 delay active 9: Pump down 10: Sensor error 11: Load shed is active 12: High Sd 13: High Pc 14: Manual control 15: OFF 16: Inrush guard 17: Min. cap. req 18: Pump delay		x	x
u52	Cut in compressor capacity in %		x	x
u53	Reference for compressor capacity		x	x
u54	Sd discharge gas temperature in °C		x	x
u55	Ss Suction gas temperature in °C		x	x
u98	Actual temperature for S7 media sensor		x	x
u99	Pctrl pressure in °C (cascade pressure)		x	x
U01	Actual Pc condensing pressure in °C	x		x
AL1	Alarm suction pressure		x	x
AL2	Alarm condenser	x		x
-- 1	Start upp, display är ansluten till utgång "A", (- 2 = utgång "B" etc.)	x	x	x

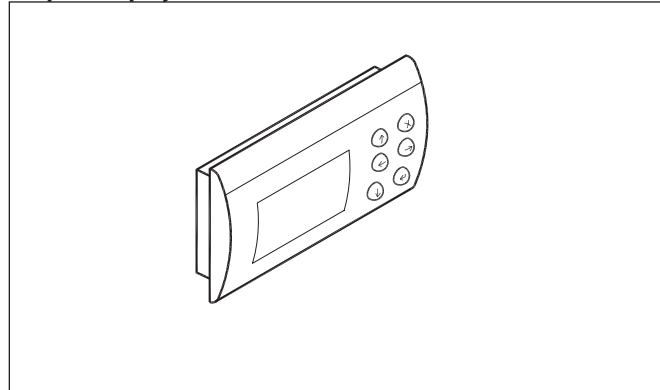
Om du vill se en av värdena under "function" ska du använda knapparna på följande sätt:

- Tryck på den övre knappen tills en parameter visas
- Tryck på den övre eller den nedre knappen och hitta den parameter som du vill läsa av
- Tryck på den mittersta knappen tills parametervärdet visas. Efter en kort tid, kommer displayen automatiskt att återgå till "Read out display".

## Lysdioder på regulatorm



## Graphic display MMIGRS2



Via displayen kan du komma åt de flesta av regulatorns funktioner. Anslut displayen till regulatorm och aktivera adressen på MMIGRS2 för åtkomst. (Separat strömtillförsel behöver inte anslutas) Ström tillförs direkt från regulatorm via kabeln.

### Inställning:

1. Tryck på båda knapparna "x" och "Enter" och håll ned i 5 sekunder. BIOS-menyn visas.
2. Välj raden "MCX selection" och tryck på "Enter".
3. Välj raden "Man selection" och tryck på "Enter".
4. Adressen visas. Kontrollera att den är 001 och tryck på "Enter". Data kommer att samlas in från regulatorm.

## 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 procentavdel av den inprogrammerade maximala fasström som ska tillämpas på varje fas av stegutefekten 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 stegmotor under den faktiska ventilerörelsen. Detta värde är begränsat till 7 bitar, och intervallet 0–800 mA, angivet i steg om 10 mA. Jämför intervallet med stegventilens regulator i den verkliga konstruktionen. Observera att detta värde måste ställas in i form av ett RMS-värde. Vissa ventiltillverkare använder strömtopp.

### Mjuklandning efter ventilinitiering

Vid strömpåslag utförs först en ventilinitiering, vilket innebär att ventilen stängs med ett antal steg som motsvarar "Max driftsteg" + "Overdrive vid ventilinitiering", detta för att genomföra en nollpunktskalibrering av systemet. Efter detta utförs en "Mjuklandning efter ventilinitiering" för att minimera den stängningskraft som påverkar ventilsätet genom att den öppnas ett par steg, baserat på inställningen av "Hysteres" - minst 20 steg.

### Felsäkringsläge

Vid drift i felsäkringsläge (t.ex. på grund av att kommunikationen med denna modul gått förlorad) anges standardpositionen för ventilen här. Detta värde är begränsat till intervallet 0–100 %.

# Bilaga A - Kompressor kombinationer och kopplingsmönster

I det här avsnittet finns det en mer detaljerad beskrivning av kompressor kombinationerna och tillhörande kopplingsmönster.

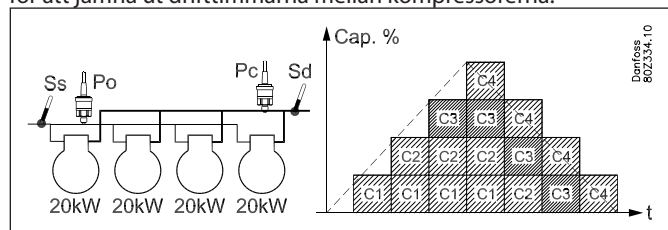
## Kompressorapplikation 1 - enkelt steg

Regulatorn är kapabel att hantera upp till 10 enstegskompressorer enligt följande kopplingsmönster:

- Cyklisk
- Bäst anpassning

### Cyklisk drift - exempel

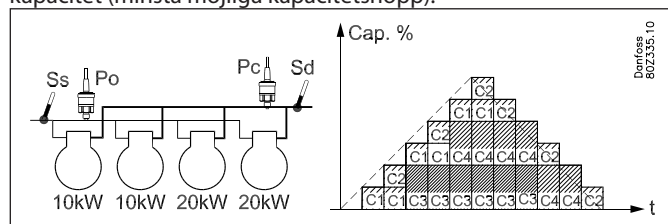
Här är alla kompressorer av samma storlek och kompressorerna kopplas in och kopplas ur enligt principen "Först in, först ut" (FIFO) för att jämna ut drifttimmarna mellan kompressorerna.



- Det finns utjämning av drift timmar mellan alla kompressorer
- Kompressor med minst körtider start först
- Kompressor med längst körtid stannar först.

### Bästa anpassning - exempel

Här finns det minst två kompressorer av olika storlekar. Regulatorn kopplar in och ur kompressorn för att producera bästa möjliga kapacitet (minsta möjliga kapacitetshopp).



- Det finns drifttidsutjämning mellan kompressor 1 och kompressor 2 (samma storlek i exemplet).
- Det finns drifttidsutjämning mellan kompressor 3 och kompressor 4 (samma storlek i exemplet).

## Kompressorapplikation 2 - 1 x avlastning + enkelt steg

Regulatorn kan reglera en kombination av en kapacitetsreglerad kompressor och flera enstegskompressorer. Fördelen med den här kombinationen är att avlastningsventilerna används för att fylla kapacitetsglapp och därmed uppnå kapacitetssteg via få kompressorer.

Förutsättningarna för att använda den här kompressorapplikationen är:

- Alla kompressorer är av samma storlek
- Kapacitetsreglerade kompressorer kan ha upp till tre avlastningsventiler.
- Huvudsteget och avlastningsventilerna kan vara olika storlekar som: 50 %, 25 % och 25 %.

Den här kompressor kombinationen kan hanteras i följande kopplingsmönster:

- Cyklisk

Generellt om hantering:

Koppla in

Den kapacitetsreglerade kompressorn med avlastningsventiler startar före enstegskompressorer. Den kapacitetsreglerade kompressorn kommer alltid ha full belastning innan inkopplingen av efterföljande kompressorer.

Urkoppling

Den kapacitetsreglerade kompressorn är alltid den sista som stannar. Den kapacitetsreglerade kompressorn kommer alltid ha full belastning innan inkopplingen av efterföljande kompressorer.

Avlastningsventiler

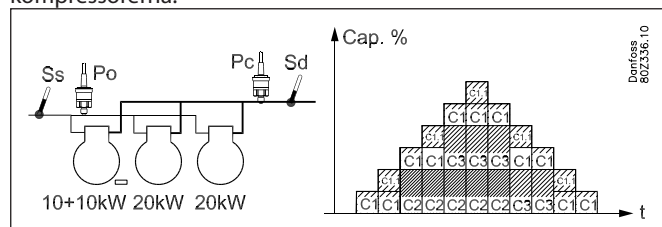
Vid cykliskt drift används avlastningsventiler för att stänga kapacitetshål från efterföljande enstegskompressorer.

Anti-cykel, timerbegränsning

När en kapacitetsreglerad kompressor förhindras från att starta på grund av en timerbegränsning i anti-cykeln kommer inte heller efterföljande enstegskompressorer att starta. Den kapacitetsreglerade kompressorn startas när timerbegränsningen har förfallit.

### Cyklisk drift - exempel

Följande enstegskompressorer kopplas in och ut enligt principen "Först in, först ut"(FIFO) för att fördela drifttimmarna jämnt mellan kompressorerna.



- Den kapacitetsreglerade kompressorn kommer alltid vara den som startar först och stannar sist.
- Avlastningsventiler används för att stänga kapacitetshål
- Det finns drifttidsutjämning mellan kompressor 2 och kompressor 3 (samma storlek i exemplet).



### Kompressorapplikation 3 - 2 x avlastning + enkelsteg

Regulatorn kan reglera en kombination av en kapacitetsreglerad kompressor och flera enstegskompressorer. Fördelen med den här kombinationen är att avlastningsventilerna används för att fylla kapacitetsglapp och därmed uppnå kapacitetssteg via få kompressorer.

Förutsättningarna för att använda den här kompressorapplikationen är:

- Alla kompressorer är av samma storlek
- Kapacitetsreglerade kompressorer har samma nummer som avlastningsventilerna (max 3)
- Huvudsteget på den kapacitetsreglerade kompressorn har samma storlek
- Huvudsteget och avlastningsventilerna kan vara olika storlekar som: 50 %, 25 % och 25 %.

Den här kompressorkombinationen kan hanteras enligt följande kopplingsmönster:

- Cyklisk

Generellt om hantering av kapacitetsreglerade kompressorer:

**Koppla in**

Den kapacitetsreglerade kompressorn med avlastningsventiler startar före enstegskompressorer. Den kapacitetsreglerade kompressorn kommer alltid ha full belastning innan inkopplingen av efterföljande kompressorer.

**Urkoppling**

Den kapacitetsreglerade kompressorn är alltid den sista som stannar. Hantering av avlastningsventilerna beror på inställningen av "unloader ctrl mode".

**Avlastningsventiler**

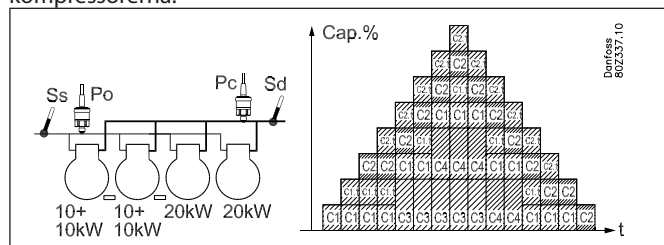
Vid cyklisk drift används avlastningsventiler för att stänga kapacitetshål från efterföljande enstegskompressorer.

**Anti-cykel, timerbegränsning**

När en kapacitetsreglerad kompressor förhindras från att starta på grund av en timerbegränsning i anti-cykeln kommer inte heller efterföljande enstegskompressorer att starta. Den kapacitetsreglerade kompressorn startas när timerbegränsningen har förfallit.

Cyklisk drift - exempel

Följande enstegskompressorer kopplas in och ut enligt principen "Först in, först ut" (FIFO) för att fördela drifttimmarna jämnt mellan kompressorerna.



Den kapacitetsreglerade kompressorn kommer alltid vara den som startar först och stannar sist.

- Drifttimmar fördelas mellan de kapacitetsreglerade kompressorerna
- Avlastningsventilen på den kapacitetsreglerade kompressorn används för att fylla kapacitetsglapp
- Drifttimmar utjämnas mellan enstegskompressorerna 3 och 4.

### Kompressorapplikation 4 - endast för kapacitetsreglerade kompressorer

Regulatorn kan reglera kapacitetsreglerade kolvkompressorer av samma storlek med upp till 3 avlastningsventiler.

Förutsättningarna för att använda den här kompressorapplikationen är:

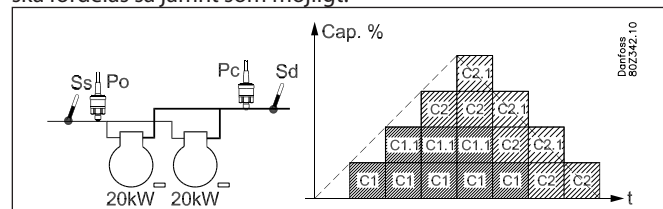
- Alla kompressorer är av samma storlek
- Kapacitetsreglerade kompressorer har samma nummer som avlastningsventilerna (max 3)
- Huvudsteget på den kapacitetsreglerade kompressorn är samma storlek
- Huvudsteget och avlastningsventilerna kan vara olika storlekar som: 50 %, 25 % och 25 %.

Den här kompressorkombinationen kan hanteras i följande kopplingsmönster:

- Cyklisk

Cyklisk drift - exempel

Kompressorerna kopplas in och ur enligt principen "Först in, först ut" (FIFO) för att drifttimmarna mellan de olika kompressorerna ska fördelas så jämnt som möjligt.



- För cyklisk drift, startar kompressorn med minst drifttimmar (C1)
- Endast när kompressor C1 är helt laddad kan kompressor C2 kopplas in
- För inkoppling, kompressorn med flest drifttimmar bör avlastas (C1).
- När kompressorn är helt avlastad, kan den andra kompressorn avlastas med ett steg innan huvudsteget på den helt avlastade kompressorn (C1) helt kopplas ur.

### Kompressorapplikation 5 - 1 x varvtal + enkelsteg

Regulatorn kan reglera 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.

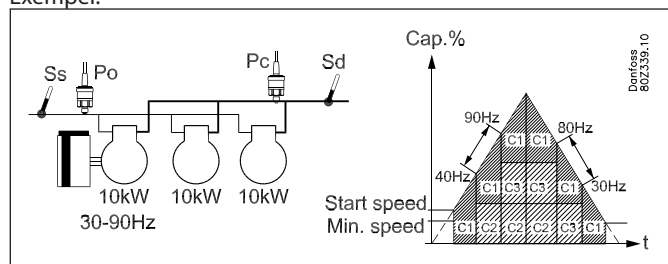
De varvtalsreglerade kompressorerna kommer alltid vara de som startar först och stannar sist.

Följande enstegskompressorer kopplas in och ut enligt princi-

pen "Först in, först ut" för att fördela drifttimmarna jämnt mellan kompressorerna.

Den varvtalsreglerade kompressorn används för att fylla kapacitetsglappen mellan enstegskompressorerna.

Exempel:



Ökning av kapaciteten:

- Den varvtalsreglerade kompressorn startar när önskad kapacitet är lika med startvarvtalet
- Följande enstegskompressorer med minst antal drifttimmar kopplas in när den varvtalsreglerade kompressorn körs på fullt varvtal (90 Hz)
- När en enstegskompressor kopplas in, minskas varvtalet (40 Hz) motsvarande till kapaciteten av enstegskompressorn.

Minskning av kapaciteten:

- Följande enstegskompressorer med flest drifttimmar kopplas ur när den varvtalsreglerade kompressorn når min. varvtal (30 Hz)
- När en enstegskompressor kopplas ur, ökar den varvtalsreglerade kompressorns varvtal (80 Hz) motsvarande enstegskompressorns kapacitet.
- Den varvtalsreglerade kompressorn är den sista kompressorn som kopplas ur när förutsättningarna för detta uppnås.

Bästa anpassning - exempel

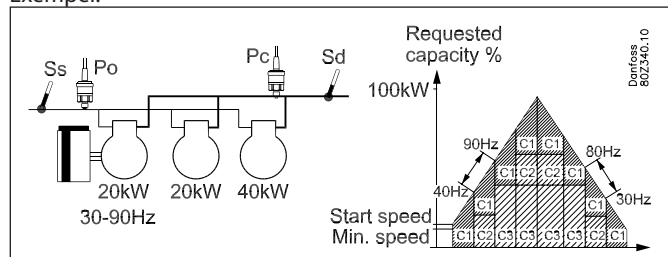
Här är minst två av enstegskompressorerna av olika storlekar.

De varvtalsreglerade kompressorerna kommer alltid vara de som startar först och stannar sist.

Regulatorn kopplar in och ur enstegskompressorn för att uppnå bästa möjliga kapacitet (minsta möjliga kapacitetsglapp)

Den varvtalsreglerade kompressorn används för att fylla kapacitetsglappen mellan enstegskompressorerna.

Exempel:



Ökning av kapaciteten:

- Den varvtalsreglerade kompressorn startar när önskad kapacitet är lika med startvarvtalet
- Den minsta enstegskompressorn kopplas in när den varvtalsreglerade kompressorn körs i fullt varvtal (90 Hz).
- När den varvtalsreglerade kompressorn når max. varvtal igen (90 Hz), kopplas den minsta enstegskompressorn ur (C2) och den stora enstegskompressorn (C3) kopplas in.
- När den varvtalsreglerade kompressorn når max. varvtal igen (90 Hz), kommer den minsta enstegskompressorn (C2) kopplas in igen.
- När enstegskompressorn kopplas in, minskas varvtalet på den varvtalsreglerade kompressorn (40 Hz) motsvarande till kapaciteten av inkopplingskapaciteten

Minskning av kapaciteten:

- Den minsta enstegskompressorn kopplas in när den varvtalsreglerade kompressorn har nått min. varvtal (30 Hz).
- När den varvtalsreglerade kompressorn når min. varvtal igen (30 Hz), kopplas den minsta enstegskompressorn ur (C2) och den stora enstegskompressorn (C3) kopplas in.
- När den varvtalsreglerade kompressorn når min. varvtal igen (30 Hz), kopplas den stora enstegskompressorn ur (C2) och den lilla enstegskompressorn (C3) kopplas in.
- När den varvtalsreglerade kompressorn når min. varvtal igen (30 Hz), kommer den lilla enstegskompressorn (C2) kopplas in.
- Den varvtalsreglerade kompressorn är den sista kompressorn som kopplas ur när kraven för detta uppnås.
- När enstegskompressorns kapacitet kopplas ur, ökar den varvtalsreglerade kompressorns varvtal (80 Hz) motsvarande till den urkopplade kapacitet.

### Kompressorapplikation 6 - 1 x varvtal + avlastare

Regulatorn kan styra en varvtalsreglerad kompressor kombinerad med flera kapacitetsreglerade kompressorer av samma storlek och med samma antal avlastare.

Fördelen med den här kombinationen är att den variabla delen av den varvtalsreglerade kompressorn endast behöver vara tillräckligt stor för att täcka efterföljande ventiler för att uppnå kapacitetskurvor utan glapp.

Förutsättningarna för att använda den här kompressorapplikationen är:

- En enkelvarvtalsreglerad kompressor som kan vara av en annan storlek än efterföljande kompressorer
- De kapacitetsreglerade kompressorerna har samma storlek och samma nummer avlastningsventilerna (max 3)
- Huvudsteget på den kapacitetsreglerade kompressorn är samma storlek
- Huvudsteget och avlastningsventilerna kan vara olika storlekar som: 50 %, 25 % och 25 %.

Den här kompressorkombinationen kan hanteras i följande kopplingsmönster:

- Cyklisk

Hantering av en varvtalsreglerad kompressor.

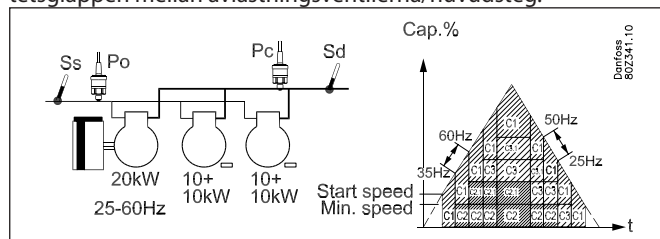
Mer information om hantering av varvtalsreglerade kompressorer finns i avsnitt "Power pack types".

Cyklisk drift - exempel

De varvtalsreglerade kompressorerna kommer alltid vara de som startar först och stannar sist.

De kapacitetsreglerade kompressorerna kopplas in och ut enligt principen "Först in, först ut" för att fördela drifttimmarna jämnt mellan kompressorerna.

Den varvtalsreglerade kompressorn används för att fylla kapacitetsglappen mellan avlastningsventilerna/huvudsteg.



#### Ökning av kapaciteten:

- Den varvtalsreglerade kompressorn startar när önskad kapacitet är lika med startvarvtalet
- Huvudsteget på den kapacitetsreglerade kompressorn med minst drifttimmar (C1) kopplas in när den varvtalsreglerade kompressorn körs på fullt varvtal (60 Hz)
- Avlastningsventilerna kopplas in gradvis när den varvtalsreglerade kompressorn når max. varvtal igen (60 Hz)
- Huvudsteget på den sista kapacitetsreglerade kompressorn (C2) kopplas in när den varvtalsreglerade kompressorn når fullt varvtal (60 Hz)
- Avlastningsventilerna kopplas in gradvis när den varvtalsreglerade kompressorn når max. varvtal igen (60 Hz)
- När huvudsteget eller avlastningsventilerna kollas in, minskas varvtalet på den varvtalsreglerade kompressorn (35 Hz) motsvarande till kapaciteten av inkopplingskapaciteten.

#### Minskning av kapaciteten:

- Den kapacitetsreglerade kompressorn med flest drifttimmar (C2) kopplar ur en avlastningsventil när den varvtalsreglerade kompressorn har nått min. varvtal (25 Hz)
- När den varvtalsreglerade kompressorn igen når min. varvtal (25 Hz), kopplas avlastningsventilen ur på nästa kapacitetsreglerade kompressor (C3)
- När den varvtalsreglerade kompressorn igen når min. varvtal (25 Hz), kopplas huvudsteget ur på nästa kapacitetsreglerade kompressor med flest drifttimmar (C2)
- När den varvtalsreglerade kompressorn igen når min. varvtal (25 Hz), kopplas huvudsteget ur på den sista kapacitetsreglerade kompressorn (C3)
- Den varvtalsreglerade kompressorn är den sista kompressor som kopplas ur när kraven för detta uppnås.
- När huvudsteget eller avlastningsventilerna kopplas ur, ökar varvtalet på den varvtalsreglerade kompressorn (50 Hz) motsvarande till utkopplingskapaciteten

#### Kompressorapplikation 7 - 2 x varvtal + enkel

Regulatorn kan reglera två varvtalsreglerade kompressorer kombinerade med flera enstegskompressorer som kan vara av samma eller olika storlek (beroende på valt kopplingsmönster).

Fördelen med att använda två varvtalsreglerade kompressorer är att det är möjligt att nå en mycket låg kapacitet som är en fördel vid låga laster samtidigt som en hög variabel regleringsområde är möjligt.

Förutsättningarna för att använda den här kompressorapplikationen är:

- Två varvtalsreglerade kompressorer som kan vara av en annan storlek än efterföljande enstegskompressorer
- Varvtalsreglerade kompressorer kan vara av samma eller olika storlekar (beror på kopplingsmönstret)
- Samma frekvensband för båda de varvtalsreglerade kompressorerna
- Enstegskompressorer kan vara av samma eller olika storlekar (beror på kopplingsmönstret)

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

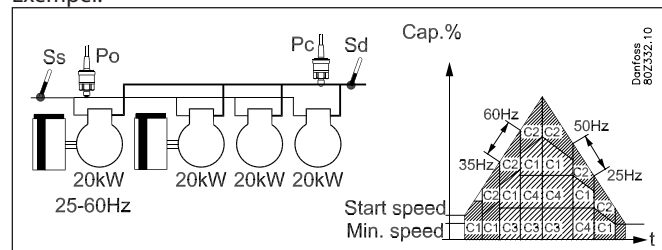
Här är de varvtalsreglerade kompressorerna av samma storlek. Enstegskompressorerna ska alltså vara av samma storlek.

De varvtalsreglerade kompressorerna kommer alltid vara de som startar först och stannar sist.

De andra kompressorerna kopplar in och ur efter drifttiden (principen "Först in, först ut").

Den varvtalsreglerade kompressorn används för att fylla kapacitetsglappen mellan de efterföljande enstegskompressorerna.

#### Exempel:



#### Ökning av kapaciteten:

- Den varvtalsreglerade kompressorn med minst drifttimmar (C1) startar när önskad kapacitet är lika med startvarvtalet
- Den efterföljande varvtalsreglerade kompressorn C2 kopplas in när den första varvtalsreglerade kompressorn (C1) har nått max. varvtal (60 Hz) så att kompressorerna körs parallellt.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal (60 Hz) kopplas den enstegskompressor med minst drifttimmar in (C3)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal igen (60 Hz) kopplas den sista enstegskompressor in (C4)
- När enstegskompressorn kopplas in, minskas varvtalet på den varvtalsreglerade kompressorn (35 Hz) motsvarande till utkopplingskapaciteten.

#### Minskning av kapaciteten:

- Enstegskompressorn med flest drifttimmar (C3) kopplas ur när den varvtalsreglerade kompressorn når min. varvtal (25 Hz)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal (25 Hz) kopplas den sista enstegskompressor ur (C4)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal (25 Hz) kopplas den varvtalsreglerade kompressor med flest drifttimmar ur (C1)
- Den sista varvtalsreglerade kompressorn (C2) kopplas ur när kraven för detta uppnås.
- När enstegskompressorn kopplas ur, ökar den varvtalsreglerade kompressorns varvtal (50 Hz) motsvarande till den urkopplade kapaciteten.

#### Bästa anpassning - exempel

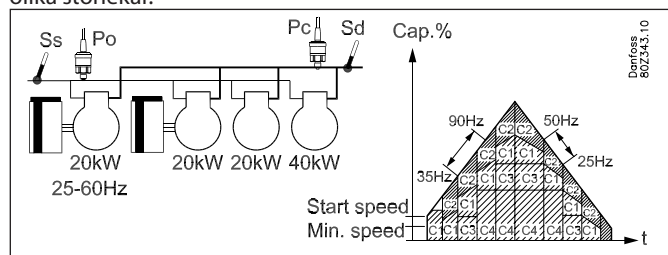
Här är de två varvtalsreglerade kompressorerna antingen av olika storlekar eller så är de efterföljande enstegskompressorerna av olika storlekar.

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

Regulatorn kopplar in och ur både varvtalsreglerade kompressorer och enstegskompressorer för att uppnå bästa möjliga kapacitetsjustering (minsta möjliga kapacitetsglapp)

### Exempel 1

I det här exemplet är de två varvtalsreglerade kompressorerna av samma storlek och de efterföljande enstegskompressorerna av olika storlekar.



### Ökning av kapaciteten:

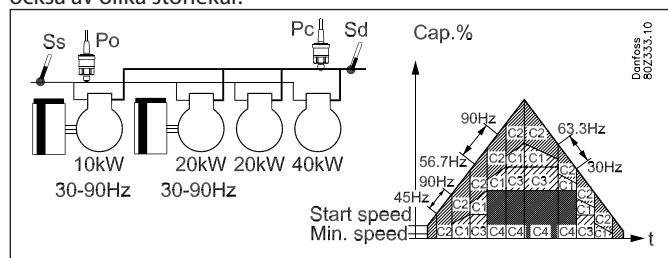
- Den varvtalsreglerade kompressorn med minst drifttimmar (C1) startar när önskad kapacitet är lika med startvarvtalet
- När den första varvtalsreglerade kompressorn (C1) har nått max. varvtal (60 Hz), kopplas den andra varvtalsreglerade kompressorn in (C2) så att kompressorerna körs parallellt.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal (60 Hz), kopplas den lilla enstegskompressorn in (C3)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal igen (60 Hz), kopplas den stora enstegskompressorn in (C2) och den lilla enstegskompressorn (C3) kopplas ur.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal (60 Hz), kopplas den lilla enstegskompressorn in igen (C4)
- När enstegskompressorn kopplas in, minskas varvtalet på den varvtalsreglerade kompressorn (35 Hz) motsvarande inkopplingskapaciteten.

### Minskning av kapaciteten:

- Den lilla enstegskompressorn (C3) kopplas in när den varvtalsreglerade kompressorn har nått min. varvtal (25 Hz).
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna har nått min. varvtal (25 Hz), kopplas den stora enstegskompressorn ur (C4) och den lilla enstegskompressorn (C3) kopplas in.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal (25 Hz) igen, kopplas den lilla enstegskompressorn ur (C3)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal (25 Hz) kopplas den varvtalsreglerade kompressorn med flest drifttimmar ur (C1)
- Den sista varvtalsreglerade kompressorn (C2) kopplas ur när kraven för detta uppnås.
- När enstegskompressorn kopplas ur, ökar den varvtalsreglerade kompressorns varvtal (50 Hz) motsvarande den urkopplade kapaciteten.

### 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), kopplas den stora varvtalsreglerade kompressorn in (C2) och den lilla varvtalsreglerade kompressorn kopplas ur.
- När den stora varvtalsreglerade kompressorn har nått max. varvtal (90 Hz), kopplas den lilla varvtalsreglerade kompressorn in (C1) så att kompressorerna körs parallellt.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal (90 Hz), kopplas den lilla enstegskompressorn in (C3)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal (90 Hz), kopplas den stora enstegskompressorn in (C4) och den lilla enstegskompressorn (C3) kopplas ur.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når fullt varvtal (90 Hz), kopplas den lilla enstegskompressorn in igen (C3)
- När enstegskompressorn kopplas in, minskas varvtalet på den varvtalsreglerade kompressorn (56,7 Hz) motsvarande inkopplingskapaciteten.

### Minskning av kapaciteten:

- Den lilla enstegskompressorn (C3) kopplas in när den varvtalsreglerade kompressorn har nått min. varvtal (30 Hz).
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna har nått min. varvtal igen (30 Hz), kopplas den stora enstegskompressorn ur (C4) och den lilla enstegskompressorn (C3) kopplas in.
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal (30 Hz), kopplas den lilla enstegskompressorn ur (C3)
- När de två varvtalsreglerade kompressorerna når min. varvtal (30 Hz), kopplas den lilla enstegskompressorn ur (C1).
- När den stora varvtalsreglerade kompressorn når min. varvtal (30 Hz), kopplas den ur och den lilla varvtalsreglerade kompressorn kopplas in (C1)
- Den lilla varvtalsreglerade kompressorn (C1) kopplas ur när kraven för detta uppnås.
- När enstegskompressorn kopplas ur, ökar den varvtalsreglerade kompressorns varvtal (63,3 Hz) motsvarande den urkopplade kapaciteten.



## Bilaga B - Larmtexter

Inställningar	Standardinställning	Alarm text svenska	Alarm text engelska	Beskrivning
<b>Suction group</b>				
Low suction pressure P0	Låg		Low pressure P0	Min. säkerhetsgräns för sugtryck P0 har överskridits
High suction pressure P0	Hög		High pressure P0	Höglarmgräns för P0 har överskridits
High/Low superheat Ss	Medium		High superheat suction A	Överhettning i sugledning för hög
			Low superheat section A	Överhettning i sugledning för låg
Load shedding	Medium		Load Shed active	Belastningsbegränsning har aktiverats
P0/S4/Pctrl sensor error	Hög		P0A sensor error	P0 trycktransmittersignal fel
			S4A sensor error	Temperatursignal från S4 media temp. givare defekt
			Pctrl sensor error	Pctrl trycktransmittersignal fel
			Sgc sensor error	Temperatursignalen från gaskylaren är defekt
			Prec sensor error	Trycktransmittersignalen från receivern är defekt
Misc. sensor error	Medium		Pgc sensor error	Trycktransmittersignalen från gaskylaren är defekt
			SsA sensor error	Temperatursignal från Ss suggastemp. är defekt
			SdA sensor error	Temperatursignal från Sd hetgastemp. är defekt
			Sc3 sensor error	Temperatursignal från Sc3 luftkondensator defekt
			Heat recovery sensor error	Temperatursignal från Shrec värmeåtervinningstermostat 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				
Common safety	Hög		Common compr. Safety cutout	Alla kompressorer har kopplats ur på common safety ingång
Comp. 1 safety Comp. 2 safety Comp. 3 safety <hr/> Comp. 10 safety	Medium		Comp. X oil pressure cut out	Kompressor no. x har kopplats ur på oljetryck safety
			Comp. x over current cut out	Kompressor no. x har kopplats ur på överström safety
			Comp. 1 motor prot. cut out	Kompressor no. x har kopplats ur på motorskydd safety
			Comp. 1 disch. Temp cut out	Kompressor no. x har kopplats ur på hetgastemperatur safety
			Comp. 1 disch. Press. Cut out	Kompressor no. x har kopplats ur på hetgastryck safety
	Comp. 1 General safety cut out	Kompressor no. x har kopplats ur på allmän safety		
VSD safety	Medium		Comp. 1 FCD safety error	Frekvensomformare för komp. x har kopplats ur på safety
Comp. Low oil lvl	Medium		Low oil level comp. x	Oljenivå för låg i kompressor x
Comp. High oil lvl	Medium		High oil level in compressor x	Oljenivå för hög i kompressor x
Separator alarms	Medium		Low oil in separator x	Oljenivå för låg i separator x
			No oil separated sep. x	Ingen olja i oljeseparator x
			To high oil in separator x	Oljenivå för hög i separator x
			Remaining oil separator x	Separator x kan ej bli tömd helt för olja
Receiver alarm	Medium		Oil recv. high level	Oljenivå för hög i receiver
			Oil recv. low level	Oljenivå för låg i receiver
Rec. high pressure	Medium		Recv. High pressure alarm	Trycket för högt i receiver
Rec. low pressure	Medium		Recv. Low pressure alarm	Trycket för lågt i receiver

### Condenser

High Sd temp.	Hög		High disch. temp. SdA	Säkerhetsgräns för hetgastemperatur har överskridits
High Pc temp.	Hög		High pressure Pc	Hög säkerhetsgräns för kondensortryck Pc har överskridits
Pc/S7 Sensor error	Hög		PcA sensor error	Trycktransmitter signal från Pc är defekt
			S7A sensor error	Temperatursignal för S7 mediatemperaturgivare är defekt
Detect blocked air flow	Medium		Air flow reduced cond. A	Den intelligenta luftflödesövervakningen av kondensorn rapporterar att rengöring är aktuell
Fan/VSD safety	Medium		Fan Alarm 1	Fläkt nr. X är rapporterad defekt via säkerhetsgång
			Fan VSD alarm	Frekvensomformare för kondensorfäktar har kopplats ur på safety

### Varierande larm

Standby mode	Medium	Kontroll stoppad HuvudBr.=Av	Control stopped, MainSwitch=OFF	Regleringen har stoppats via inställningen "Main Switch"= PÅ eller via den externa Huvudbrytaringången
Thermostat x – Low temp. alarm	Låg	Termostat X – Låglarm	Thermostat x - Low alarm	Termostattemperaturen har varit under den satta lågtemperaturnivån en längre tid än den inställda fördröjningen
Thermostat x – High temp. alarm	Låg	Termostat X – Höglarm	Thermostat x - High alarm	Termostattemperaturen har varit under den satta högtemperaturnivån en längre tid än den inställda fördröjningen
Pressostat x – Low pressure alarm	Låg	Pressostat X – Låglarm	Pressostat x - Low alarm	Trycket på pressostat no. x har varit under låg larmgräns längre tid än fördröjningen
Pressostat x – alarm limit high pressure	Låg	Pressostat X – Höglarm	Pressostat x - High alarm	Trycket på pressostat no. x har varit över hög larmgräns längre tid än fördröjningen
Voltage input x – Low alarm	Låg	Analog ingång X – Låglarm	Analog input x - Low alarm	Spänningssignalen har varit under låg larmgräns längre tid än fördröjningen
Voltage input x – High alarm	Låg	Analog ingång X – Höglarm	Analog input x - High alarm	Spänningssignalen har varit över hög larmgräns längre tid än fördröjningen
Dlx alarm input	Låg	DI X larm	Custom alarm x -define text	Larm på allmän larmingång DI x
No flow	Hög		Flow switch alarm	Inget flöde i uppvärmningskretsen – kontrollera pumpen
Boiling alarm	Hög		Boiling alarm	För hög temperatur i värmekretsen
Receiver alarm	Hög		Prec...	Larm från receiveern
External power loss	Hög		External power loss	Matningen avbryts. Ett varningsmeddelande visas. Alla andra larm stoppas.
Steppervalve	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

Larmprioriteringen kan inte ändras på systemlarm				
Control mode	Låg		Manual comp. cap. Control A	Kompressor kapacitetsstyrning kör manuellt
Control mode	Låg		Manual cond. cap. Control A	Kondensor kapacitetsstyrning kör manuellt
	Låg		Refrigerant A not selected	Köldmedium har inte valts
Refrigerant changed	Låg		Refrigerant changed	Köldmedium har ändrats
Klockan har inte ställts in	Medium	Tid är ej satt	Time has not been set	Tiden har inte ställts in
	Medium	Systemkritiskt undantag	System Critical exception	Ett oåterkalleligt kritiskt systemfel har inträffat – byt ut regulatorn
	Medium		System alarm exception	Ett mindre systemfel har inträffat – stäng av regulator
	Medium	Larmdesinationen satt ur funktion	Alarm destination disabled	När detta larm aktiveras har larmöverföringen till larmreceiveern avaktiverats. När larmet rensats har larmöverföringen till larmreceiveern aktiverats.
	Medium	Larm route fel	Alarm route failure	Larm kan inte sändas till larmmottagare – kontrollera kommunikation
	Hög	Larm routern full	Alarm router full	Den interna larmbufferten har överskridits – detta kan inträffa om regulatorn inte kan skicka larmen till larmreceiveern. Kontrollera kommunikation mellan regulator och AKA gateway.
	Medium	Utrustning återstartas	Device is restarting	Regulatorn håller på att återstartas efter flash-uppdatering av mjukvaran.
	Medium	Gemensamt IO-larm	Common IO Alarm	Det finns ett kommunikationsfel mellan regulatormodulen och expansionsmodulen – felet måste korrigeras snarast möjligt.
Manual control				
	Låg	MAN DI.....	MAN DI.....	Ingången i fråga har satts i manuellt läge via AK-ST Service Tool.
	Låg	MAN DO.....	MAN DO.....	Utgången i fråga har satts i manuellt läge via AK-ST Service Tool.
	Låg		Man set ....	Utgången i fråga har satts i manuellt läge via AK-ST Service Tool.
	Låg		Man control .....	Utgången i fråga har satts i manuellt läge via AK-ST Service Tool.

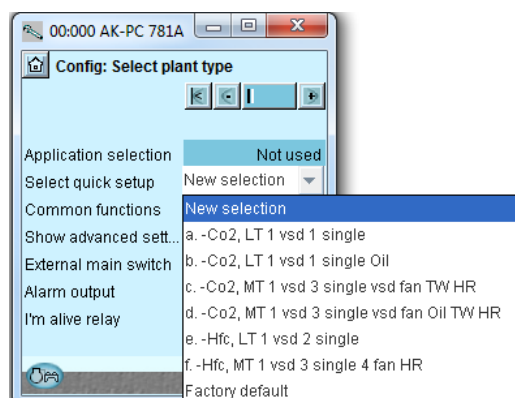
## Bilaga C - Rekommenderad anslutning

### Funktion

Regulatorn har inställningsmöjligheter att välja mellan olika anläggningstyper. Om du använder dessa inställningar, kommer regulatorn att föreslå en rad olika anslutningspunkter för de olika funktionerna. Dessa punkter visas nedan. (Vilka alternativ som visas beror på tidigare inställningar i menyn, till exempel val av köldmedium och packtyp.)

Även om din installation inte är 100 % som beskrivs nedan kan du fortfarande använda funktionen. Efter användning behöver du bara justera de avvikande inställningarna.

De givna anslutningspunkterna i regulatorn kan ändras om du så önskar.



Appl.	Compressor	Fan	Description	Module	Point number					
					1	2	3	4	5	6
a			LT 1 vsd comp. 1 single CO <sub>2</sub>	Modul 1 - Controller	LT Comp. Release	Loadshed 1	Loadshed 2			Main Sw.
				Modul 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 safety	Comp. 2 safety		VSD C.1 safety		
b			LT 1 vsd comp. 1 single CO <sub>2</sub> , Oil valve	Modul 1 - Regulator	LT Comp. Release	Loadshed 1	Loadshed 2	Oil lvl. Comp. 1	Oil lvl. Comp. 2	Main Sw.
				Modul 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 safety	Comp. 1 safety		VSD C.1 safety		
c			MT 1 vsd comp. 3 single vsd-fans Boost Gas cooler Receiver TW HR CO <sub>2</sub>	Modul 1 - Regulator	MT Comp. Request	Loadshed 1	Loadshed 2	Sgc	Shp	Main Sw.
				Modul 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 safety	Comp. 2 safety	Comp. 3 safety	Comp. 4 safety	VSD C.1 safety	Fan 1 safety
				Modul 3 - AK-XM 103A				Power loss		
				Modul 4 - AK-XM 208C	TW Stw2	TW Stw3	TW Stw4	TW Stw8	HR Shr2	HR Shr3
				Modul 5 - AK-XM 205A	TW enable	Flow Sw. TW	HR enable	Flow Sw. HR	Volt input 1	Saux 1
d			MT 1 vsd comp. 3 single vsd-fans Boost Gas cooler Receiver Oil sep. Oil receiver Oil valve TW HR CO <sub>2</sub>	Modul 1 - Regulator	MT Comp. Request	Loadshed 1	Loadshed 2	Sgc	Shp	Main Sw.
				Modul 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 safety	Comp. 2 safety	Comp. 3 safety	Comp. 4 safety	VSD C.1 safety	Fan 1 safety
				Modul 3 - AK-XM 103A	Reset Kom lockout	Oil Low Receiver	Oil Hi Receiver	Power loss		
				Modul 4 - AK-XM 208C	TW Stw2	TW Stw3	TW Stw4	TW Stw8	HR Shr2	HR Shr3
				Modul 5 - AK-XM 205A	TW enable	Flow Sw. TW	HR enable	Flow Sw. HR	Volt input 1	Saux 1
e			LT 1 vsd comp. 2 single HFC Cascade	Modul 1 - Regulator	LT Comp. Release	Loadshed 1	Loadshed 2	Night		Main Sw.
				Modul 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 safety	Comp. 2 safety	Comp. 3 safety		VSD C.1 safety	
f			MT 1 vsd comp. 3 single 4 fans HFC Cascade HR	Modul 1 - Regulator	MT Comp. Request	Loadshed 1	Loadshed 2	Night	Heat recovery	Main Sw.
				Modul 2 - AK-XM 102B	Comp. 1 safety	Comp. 2 safety	Comp. 3 safety	Comp. 4 safety	VSD C.1 safety	
				Modul 3 - AK-XM 205A						



Appl.	Point number															
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24	25	
<b>a</b>		Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2					Alarm	LT Comp. Request	Comp. speed		
<b>b</b>	Reset lockout	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Oil Valve C1	Oil Valve C2	Oil lvl. Safety C1	Oil lvl. Safety C2	Alarm	LT Comp. Request	Comp. speed		
<b>c</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 3	Comp. 3	Liq. Inject suction	Fan 1	Fan 2	Comp. 4	MT Comp. Release	Comp. speed	Fan speed	
	Fan 2 safety	VSD cond safety														
	Speed tw	Speed hr														
	HR Shr4	HR Shr8	Vrec CCM	Vhp CCMT												
	GasCool. Pgc	Receiver Prec	HR tw V3tw	HR tw Pump tw	HR V3hr	HR pump hr		GasCool. V3gc	Thermost. 1	Alarm						
<b>d</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Liq. Inject suction	Fan 1	Fan 2	Comp. 4	MT Comp. Release	Comp. speed	Fan speed	
	Fan 2 safety	VSD cond safety														
	Speed tw	Speed hr														
	HR Shr4	HR Shr8	Vrec CCM	Vhp CCMT												
	GasCool. Pgc	Receiver Prec	HR tw V3tw	HR tw Pump tw	HR V3hr	HR pump hr	Oil valve Separat.1	GasCool. V3gc	Thermost. 1	Alarm						
		Poil rec	Oil Valve C1	Oil Valve C2	Oil Valve C3	Oil Valve C4	Oil lvl. Safety C1	Oil lvl. Safety C2	Oil lvl. Safety C3	Oil lvl. Safety C4						
<b>e</b>		Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3				Alarm	LT Comp. Request	Comp. speed		
<b>f</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Fan 1	Fan 2	Fan 3	Fan 4	Comp. speed		
	Volt input 1	Saux 1				Volt input 1 (DO)	MT Comp. Release	Liq. Inject Heat Ex.	Thermost. 1	Heat recovery						

### **Att tänka på vid en installation**

Oavsiktliga skador, felaktig installation eller platsförhållanden kan ge upphov till fel i styrsystemet och i förlängningen orsaka driftstörningar i kylanläggningen.

Varje möjlig säkerhetsåtgärd finns i våra produkter för att förhindra detta. Men till exempel en felaktig installation kan orsaka problem. Elektronisk styrning ersätter inte vanlig god ingenjörsexpraxis.

Danfoss fransäger sig ansvaret för skador på varor eller anläggningskomponenter, som är ett resultat av ovan nämnda fel. Det är installatörens ansvar att grundligt kontrollera installationen och vidta nödvändiga säkerhetsåtgärder.

Vi betonar särskilt vikten av att det går en signal till regulatören när kompressorn stoppas, samt behovet av vätskebehållare före kompressorerna.

Din lokala Danfoss-leverantör kan hjälpa dig med information och råd.