

**Kapacitetsregulator til mindre
CO₂ køleanlæg
AK-PC 772**

Indhold

1. Introduktion.....	3	Indstil styring af receivertrykket.....	66
Anvendelse	3	Indstil styring af varmegenvinding	67
Principper	4	Opsæt Display visning.....	68
2. Design af en regulator.....	7	Opsæt Funktioner til generelle formål	69
Moduloversigt.....	8	Separat termostat.....	70
Fælles data for moduler.....	10	Separat pressostat.....	70
Regulator.....	12	Separat spændingssignal	71
Udvidelsesmodul AK-XM 101A	14	Separate alarmindgange	71
Udvidelsesmodul AK-XM 102A / AK-XM 102B	16	Separat PI-funktion	72
Udvidelsesmodul AK-XM 103A	18	Opsæt ind- og udgange	73
Udvidelsesmodul AK-XM 204A / AK-XM 204B	20	Indstil alarmprioriteter	75
Udvidelsesmodul AK-XM 205A / AK-XM 205B	22	Lås opsætningen.....	77
Udvidelsesmodul AK-XM 208C	24	Kontrollér opsætningen	78
Udvidelsesmodul AK-OB 110.....	26	Kontrol af tilslutninger	80
Udvidelsesmodul AK-OB 101A.....	27	Kontrol af indstillinger	82
Udvidelsesmodul EKA 163B / EKA 164B / EKA 166	28	Skemafunktion	84
Grafisk display AK-MMI	28	Installering i LON netværk.....	85
Strømforsyningsmodul AK-PS 075 / 150 / 250	29	Første start af styring.....	86
Kommunikationsmodul AK-CM 102	30	Start styringen.....	87
Forord til design	32	Manuel kapacitetsregulering.....	88
Funktioner	32	5. Reguleringsfunktioner.....	89
Tilslutningsmuligheder	33	Sugegrupper	90
Begrænsninger.....	33	Reguleringsføler	90
Design af en kompressor- og kondensatorstyring	34	Reference	90
Fremgangsmåde:.....	34	Kapacitetsregulering af kompressorer	91
Skitse.....	34	Kapacitetsfordelingsmetoder	92
Kompressor- og kondensatorfunktioner.....	34	Power pack typer – kompressorkombinationer.....	93
Tilslutninger	35	Kapaciteten fra en digitale scroll kompressor.....	97
Planlægningskema	37	Ekstra kølekapacitet (ekstra "kompressor")	97
Længde.....	38	Kompressortimere	97
Modulerne kobles sammen.....	38	Simpel olieudledning	97
Tilslutningsstederne bestemmes	39	Load shedding.....	98
Tilslutningsdiagram.....	40	Injection ON	98
Forsyningsspænding	42	Væskeindsprøjtning i sugeledningen	99
Bestilling	43	Sikkerhedsfunktioner	99
3. Montering og fortrådning	45	Kondensator	101
Montering.....	46	Kapacitetsregulering af kondensator	101
Montering af analogt udgangsmodul.....	46	Reference for kondenseringstryk	101
Montering af udvidelsesmodul på grundmodulet.....	47	Varmegenvinding	102
Fortrådning.....	48	Kapacitetsfordeling	104
4. Konfiguration og betjening	51	Trinkobling.....	104
Opsætning	52	Hastighedsstyring	104
Tilslut PC.....	52	Kondensatorkoblinger.....	105
Autorisation.....	54	Sikkerhedsfunktioner for kondensator.....	105
Lås op for opsætningen af regulatoren	55	EC motor.....	105
Systemopsætning	56	Kreds for styring af CO ₂ gastryk	106
Indstil anlægstype	57	Receiverstyring	107
Indstil styring af sugegruppe MT	58	Parallel kompression	108
Indstil styring af sugegruppe LT	61	Generelle overvågningsfunktioner	110
Indstil oliestyningen.....	62	Diverse	112
Indstil styring af kondensatorblæsere.....	63	Bilag - Alarmtekster.....	116
Indstil styring af højtrykket	65		

1. Introduktion

Anvendelse

AK-PC 772 er en komplet reguleringsenhed til kapacitetsregulering af kompressorer og gaskøler på et mindre CO₂ køleanlæg. Enten som en kompressor- og kondensatorstyring på MT eller som en boosteranlæg.

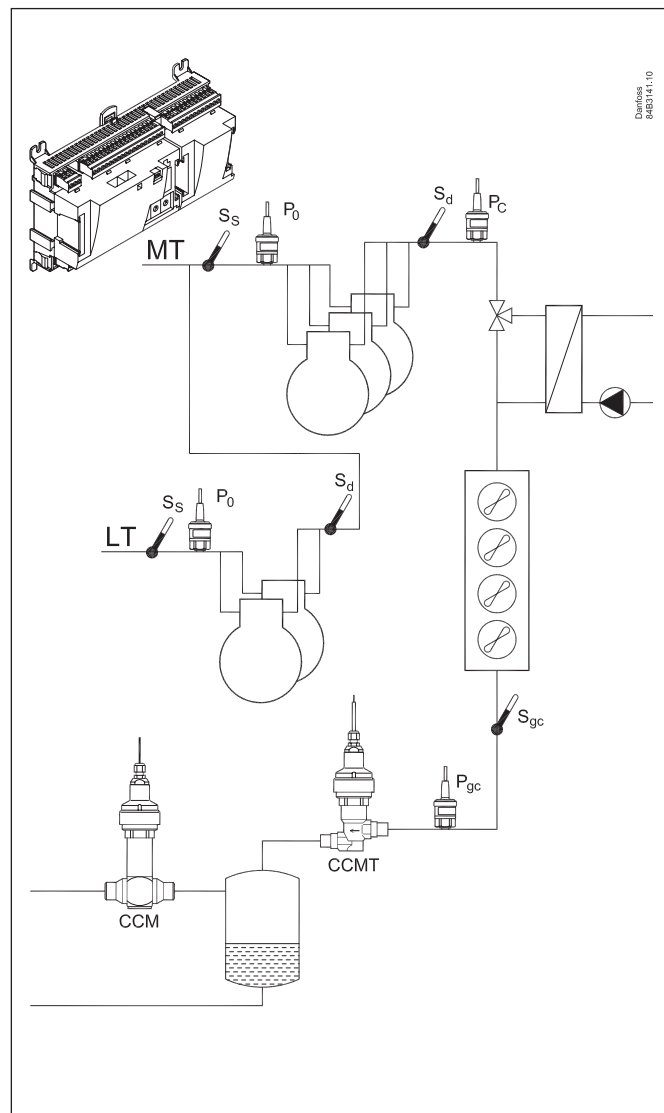
Regulatoren er med oliestyling, varmegenvindingsfunktion og CO₂ gastyksstyring.

Regulatorerne kan ud over kapacitetsregulering give signal til andre regulatorer om driftssituationen fx tvangslukning af ekspansionsventiler, alarmsignaler og alarmmeddelelser.

Regulatorens hovedfunktion er at styre kompressorer og gaskøler, så der til stadighed arbejdes ved de mest energi-rigtige trykforhold. Både suetryk og gastyk skal styres af signaler fra tryktransmittere og temperaturfølere.

Af de forskellige funktioner kan nævnes:

- Kapacitetsregulering af op til 3 kompressorer på højtryk (2 hvis der også reguleres med parallelkompressor).
- Kapacitetsregulering af op til 2 kompressorer på lavtryk
- Op til 3 aflastningsventiler per kompressor
- Olieudledning
- Hastighedsstyring af 1 eller 2 kompressorer
- Op til 6 sikkerhedsindgange per kompressor
- Mulighed for kapacitetsbegrænsning for at minimere forbrugspidser
- Når kompressorerne ikke kan starte, kan der gives signal til andre regulatorer, så de elektroniske ekspansionsventiler lukkes.
- Regulering af væskeindsprøjtning i sugeledningen
- MT/LT - koordinering imellem høj- og lavtryksreguleringerne
- Sikkerhedsovervågning af højtryk / lavtryk / trykrørstemp.
- Kapacitetsregulering af op til 4 blæsere
- Flydende reference iht. udetemperatur
- Varmegenvindingsfunktion
- CO₂ gaskølerstyring og receiverstyring
- Parallelkompression på transkritisk CO₂ system
- Trinkobling, hastighedsstyring eller kombination
- Sikkerhedsovervågning af blæsere
- Ud- og indgangenes status vises med lysdioder på apparatfronten.
- Alarmsignaler kan genereres via Datakommunikation.
- Alarmer vises med tekst, så alarmårsagen bliver tydelig.
- Og nogle helt separate funktioner, som er helt uafhængig af reguleringen— bl.a. alarm-, termostat-, pressostat- og PI-reguleringsfunktioner.



Principper

Denne regulatorserie har den store fordel, at den kan udbygges i takt med, at størrelsen på anlægget øges. Den er udviklet til kølestyringsystemer, men ikke til en specifik anvendelse — variationen skabes igennem den software, der er indlæst, og den måde du vælger at definere tilslutningerne.

Det er de samme moduler, der går igen ved hver regulering, og sammensætningen kan skiftes rundt efter behov.

Med disse moduler (byggesten) vil der kunne skabes et hav af varierende reguleringer. Men det er dig, der skal være med til at tilpasse reguleringen til det aktuelle behov — denne vejledning vil hjælpe dig til at komme igennem alle spørgsmål, så reguleringen kan defineres og tilslutningerne foretages.

Fordele

- Regulatorens størrelse kan "vokse" ved større anlæg
- Softwaren kan indstilles til én eller flere reguleringer
- Flere reguleringer med de samme komponenter
- Udvidelsesvenlig ved ændrede anlægskrav
- Fleksibelt koncept:
 - Regulatorserie med fælles opbygning
 - Ét princip / mange reguleringsanvendelser
 - Der vælges moduler til de aktuelle tilslutningskrav
 - Det er de samme moduler, der går igen fra regulering til regulering.

Regulator

Danfoss
80792.11

Overpart

Bundpart

Udvidelsesmoduler

Danfoss
80793.10

Regulatoren er grundstenen i reguleringen. Modulet har ind- og udgange til klare de mindre anlæg.

- Bundparten og hermed tilslutningsklemmer er den samme for alle regulator typer.
- Overparten indeholder intelligensen med software. Denne enhed vil variere alt efter regulator type. Men den vil altid bliver leveret sammen med bundparten.
- Overparten er ud over software monteret med tilslutning til datakommunikationen og adresseindstilling.

B bliver anlægget større, og der skal styres flere funktioner, kan reguleringen udbygges. Med ekstra moduler kan der modtages flere signaler og kobles med flere relæer — hvor mange og hvilke bestemmes af den aktuelle anvendelse.

Eksempel

Danfoss
86025.10

Danfoss
860295.10

En reguleringen med få tilslutninger kan foretages med regulator modulet alene

Danfoss
860294.10

Er der mange tilslutninger kan der monteres et eller flere udvidelsesmoduler

Direkte tilslutning

Opsætning og betjening af en AK-regulator skal foretages via softwareprogrammet "AK-Service Tool"

Programmet installeres på en PC og via regulatorens menubilleder foretages opsætning og betjening af de forskellige funktioner.

Skærbilleder

Menubillederne er dynamiske, så forskellige indstillinger i én menu vil resultere i forskellige indstillingsmuligheder i andre menubilleder.

En simpel application med få tilslutninger, vil give en opsætning med få indstillinger.

En tilsvarende application med mange tilslutninger, vil give en opsætning med mange indstillinger.

Her fra oversigtsbilledet er der adgang til flere billeder for kompressorreguleringen og kondensatorreguleringen.

Nederst er der adgang til en række generelle funktioner så som "tidsskema", "manuel betjening", "log-funktion", "alarmer" og "service" (konfiguration).

Netopkobling

Regulatoren kan kobles op i et netværk sammen med andre regulatorer i et ADAP-KOOL® Kølereguleringssystem.

Efter opsætningen kan betjeningen foretages på afstand med fx Softwareprogrammet type AKM.

Brugere

Regulatoren leveres med flere sprog hvoraf et kan udvælges og benyttes af brugeren. Er der flere brugere kan de have hvert sit sprogvvalg. Alle brugere skal tildeles en brugerprofil, som enten giver adgang til den fulde betjening eller gradvis begrænser betjeningen til det laveste niveau, som kun giver adgang til at "se". Indstilling af sprog er en del af service tool opsætningen.

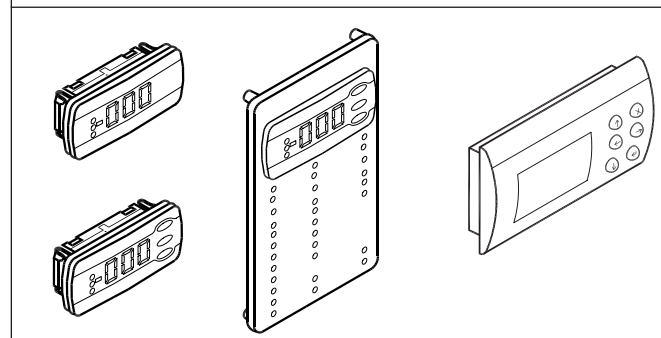
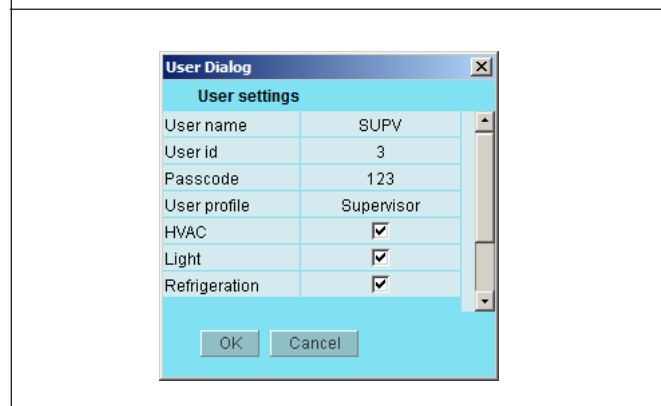
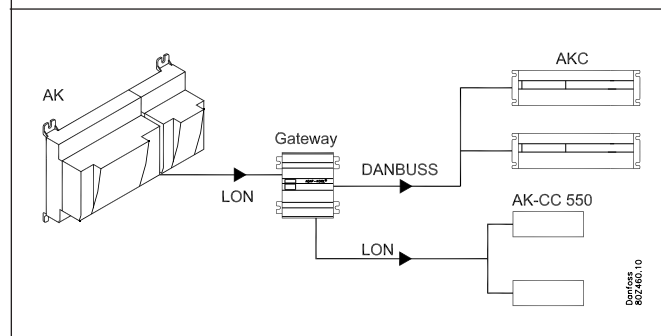
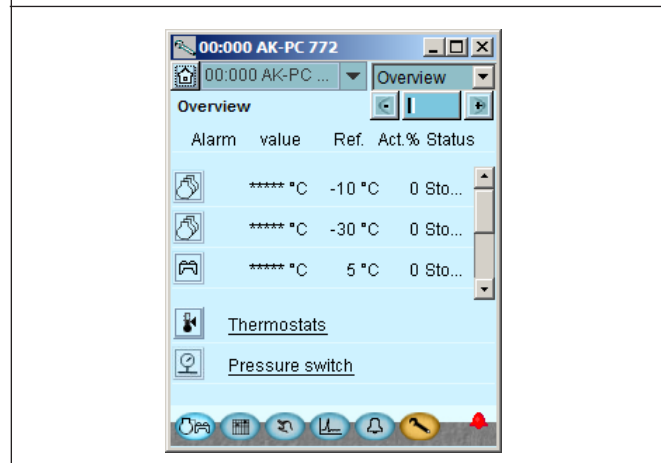
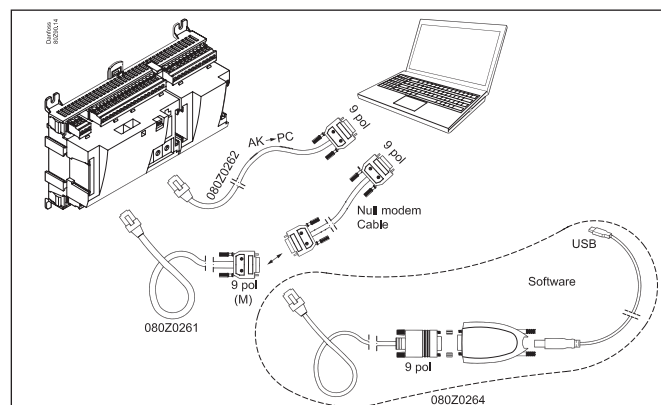
Hvis sprogvvalget i service tool'et ikke er til stede i den aktuelle regulator, vil der blive vist engelske tekster.

Eksternt display

Der kan monteres eksterne display, så P0 (sugetryk) og Pc (kondensering) målingerne kan vises.

I alt kan der monteres 4 display og med en indstilling kan der vælges imellem følgende visninger: sugetryk, sugetryk i temperatur, Ss, Sd, kondenseringstryk, kondenseringstryk i temperatur, gaskølertemperatur, m.m.

Ud over dette kan der monteres et grafisk display med betjeningsknapper



Lysdioder

En række lysdioder gør det muligt at følge hvilke signaler der modtages og leveres af regulatoren.

Log

Fra Log-funktionen kan du definere hvilke målinger, du vil have vist, udskrevet på en printer, eller eksporteret til en fil. Filen kan du åbne i Excel.

Er du i en servicesituation kan du vise målinger i en trend-funktion. Målingerne foretages så her og nu og vises med det samme.

Alarm

Billedet vil give en oversigt over alle aktive alarmer.

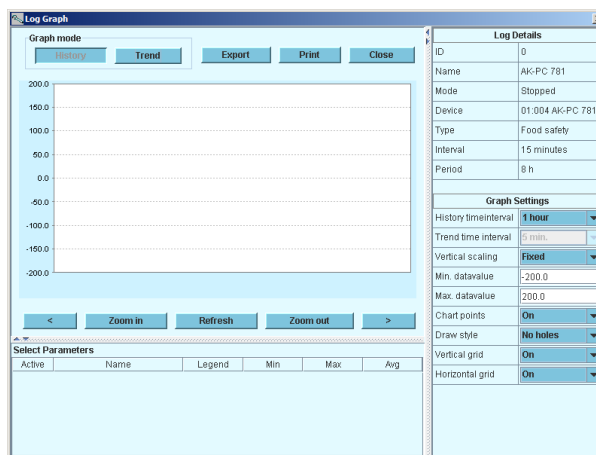
Hvis du vil bekræfte, at du har set alarmer, kan du mærke den af i kvitteringsfeltet.

Hvis du vil vide mere om en aktuel alarm, kan du klikke på den, og få et informationsbillede frem på skærmen.

Et tilsvarende billede findes for alle tidligere alarmer.

Her kan du hente information, hvis du har behov for at kende mere til alarmhistorien.

<ul style="list-style-type: none"> ■ Power ■ Comm ■ DO1 ■ DO2 ■ DO3 ■ DO4 ■ DO5 ■ DO6 ■ DO7 ■ DO8 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Status ■ Service Tool ■ LON ■ I/O Extension ■ Alarm ■ Service Pin 	<p>Langsom blink = OK Hurtig blink = Svar fra gateway Konstant On = fejl Konstant Off = fejl</p> <p>Blink = Aktiv alarm / ikke kvitteret Konstant On = Aktiv alarm / kvitteret</p>
---	--	--



2. Design af en regulator

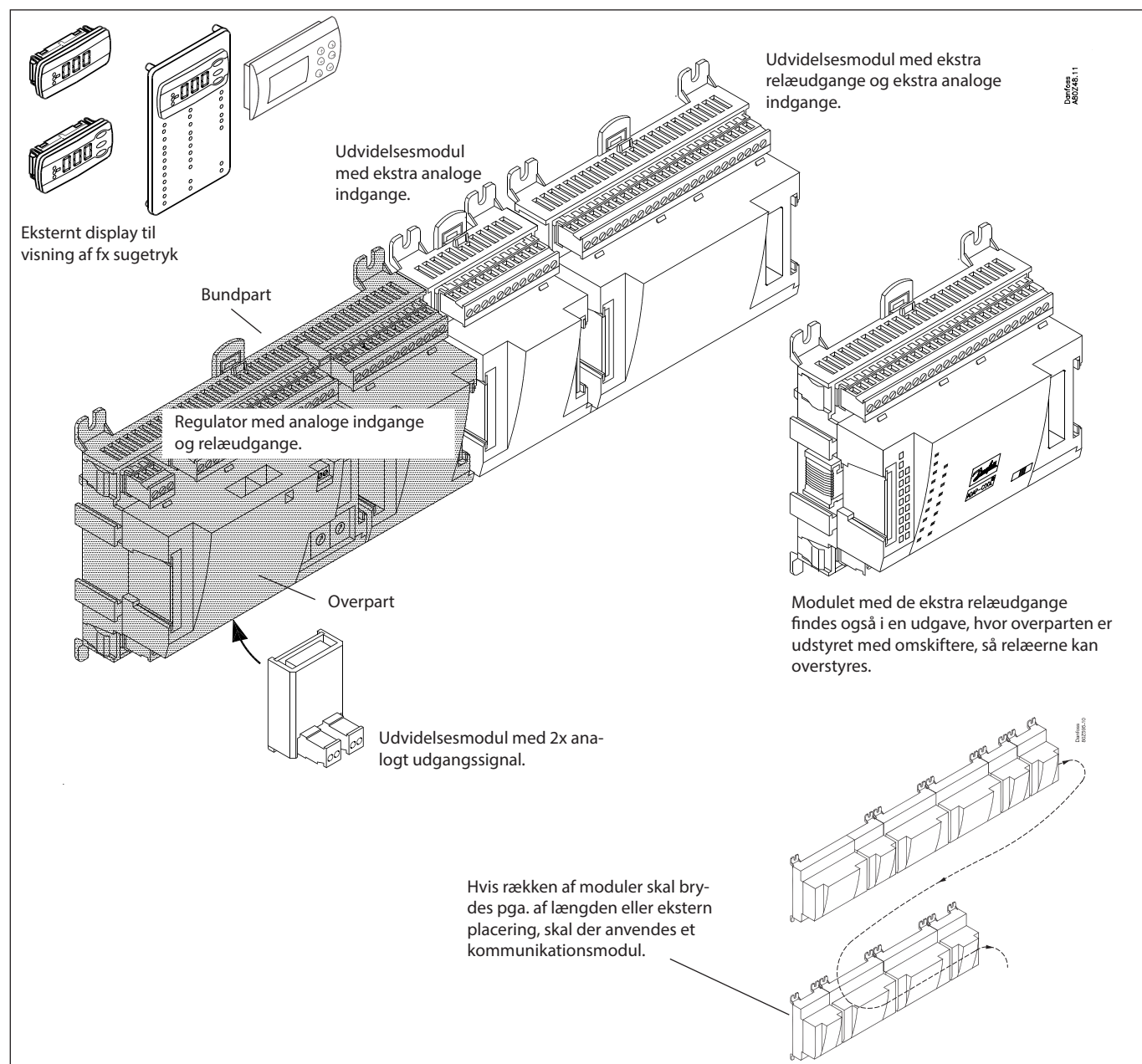
Dette afsnit beskriver hvordan regulatoren designes.

Regulatorens i systemet er bygget op på en ensartet tilslutningsplatform, hvor afvigelser fra regulering til regulering er bestemt af den anvendte overpart med en specifik software og af hvilke ind- og udgangssignaler den aktuelle anvendelse vil kræve. Er det en anvendelse med få tilslutninger er det måske nok med regulatormodulet (overpart med den tilhørende bundpart). Er det en anvendelse med mange tilslutninger vil det være nødvendigt at anvende regulatormodulet + ét eller flere udvidelsesmoduler.

Dette afsnit vil give en oversigt over tilslutningsmuligheder, og en hjælp til at udvælge de moduler, som din aktuelle anvendelse skal benytte.

Moduloversigt

- Regulatormodul — der kan klare de mindre anlægskrav.
- Udvidelsesmoduler. Når kompleksiteten bliver større, og der bliver behov for yderligere ind- eller udgange, kan der hægtes moduler på regulatoren. Et stik på siden af modulet vil overføre forsyningsspændingen og datakommunikationen imellem modulerne.
- Overpart
Overparten af regulatormodulet indeholder intelligensen. Det er i denne enhed reguleringen defineres, og hvor der tilsluttes datakommunikation til andre regulatore i et større netværk.
- Typer af tilslutninger
Der er forskellige typer af ind- og udgange. Én type kan fx modtage signal fra følere og kontakter, en anden kan modtage et spændingssignal og en tredje type kan være udgange med fx relæer. De enkelte typer er vist i skemaet overfor.
- Valgfri tilslutning
Når en regulering planlægges (sættes op), vil det generere et behov for en række tilslutninger fordelt på de nævnte typer. Denne tilslutning skal så foretages på enten regulatormodulet eller på et udvidelsesmodul. Det eneste der skal overholdes er at typerne ikke bliver blandet (et analogt indgangssignal må fx ikke tilsluttes en digital indgang).
- Programmering af tilslutninger
Regulatoren skal vide, hvor du tilslutter de enkelte ind- og udgangssignaler. Det sker ved den senere konfiguration, hvor hver eneste tilslutning defineres efter følgende princip:
 - på hvilket modul
 - på hvilket punkt ("klemmer")
 - hvad der tilsluttes (fx tryktransmitter / type / trykomsråde).



1. Regulator

Type	Funktion	Anvendelse
AK-PC 772	Regulator til kapacitetsregulering af et mindre CO ₂ anlæg med booster. Max. 3 kompressorer på højtryk, 2 på lavtryk, 4 blæsere, og max. 120 ind/udgange	Kompressor / kondensator / begge. Varmegenvinding / CO ₂ gastryk

2. Udvidelsesmoduler og oversigt over ind- og udgange


Type	Analoge indgange	On/Off udgange		On/off spændingsindgang (DI-signal)		Analoge udgange	Stepper udgange	Modul med omskiftere
	Til følere, tryktransmittere m.m.	Relæer (SPDT)	Solid state	Lavvoltage (max. 80 V)	Højvoltage (max. 260 V)	0-10 V d.c.	Til ventiler med step styring	Til overstyring af relæudgange
Regulator	11	4	4	-	-	-		-
Udvidelsesmoduler								
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	
Følgende udvidelsesmodul kan placeres inde på printet i regulatormodulet. Der er kun plads til ét modul.								
AK-OB 110						2		

3. AK-betjening og tilbehør

Type	Funktion	Anvendelse
Betjening		
AK-ST 500	Software til betjening af AK-regulatorer	AK-betjening
-	Kabel mellem PC og AK-regulator	AK - Com port
-	Kabel mellem nulmodemkabel og AK-regulator / Kabel mellem PDA-kabel og AK-regulator	AK - RS 232
-	Kabel mellem PC og AK-regulator	AK - USB
Tilbehør		
Strømforsyningsmodul 230 V / 115 V til 24 V d.c.		
AK-PS 075	18 VA	Forsyning til regulator
AK-PS 150	36 VA	
AK-PS 250	60 VA	
Tilbehør		
Eksternt display der kan tilsluttes regulatormodulet. Til visning af fx sugetryk		
EKA 163B	Display	
EKA 164B	Display med betjeningsknapper	
EKA 166	Display med betjeningsknapper og lysdioder for indkoblede funktioner	
AK-MMI	Grafisk display med betjeningsknapper	
-	Kabel imellem EKA display og regulator	Længde = 2 m, 6 m
	Kabel imellem grafisk display og regulator	Længde = 1,5 m, 3,0 m
Tilbehør		
Realtidsur til anvendelse i regulatorer, der har behov for en urfunktion, men ikke er fortrådet med datakommunikation		
AK-OB 101A	Realtidsur med batteri backup.	Skal monteres inde i en AK regulator
Tilbehør		
Kommunikationsmodul til regulatorer, hvor sammenkoblingen af moduler ikke kan ske fortløbende		
AK-CM 102	Kommunikationsmodul	Datakommunikation til eksterne udvidelsesmoduler

På de efterfølgende sider er der yderligere data for de enkelte moduler.

Fælles data for moduler

Forsyningsspænding	24 V d.c./a.c. +/- 20%	
Effektforbrug	AK-__ (regulator)	8 VA
	AK-XM 101, 102, 107, AK-CM 102	2 VA
	AK-XM 204, 205, 208	5 VA
Analoge indgange	Pt 1000 ohm /0°C	Opløsning: 0,1°C Nøjagtighed: +/- 0,5°C
	Tryktransmitter type AKS 32R / AKS 2050 AKS 32 (1-5 V)	Opløsning 1 mV Nøjagtighed +/- 10 mV Der må max. tilsluttes 5 stk. tryktransmitter på et modul.
	Anden tryktransmitter. Ratiometrisk signal Min. og Max. tryk skal indstilles	
	Spændingssignal 0-10 V	
	Kontaktfunktion (On/Off)	On ved R < 20 ohm Off ved R > 2K ohm (Guldkontakter er ikke nødvendig)
On/off spændingsindgange	Lavvoltage 0 / 80 V a.c./d.c.	Off: U < 2 V On: U > 10 V
	Højvoltage 0 / 260 V a.c.	Off: U < 24 V On: U > 80 V
Relæudgange SPDT	AC-1 (ohmsk)	4 A
	AC-15 (induktiv)	3 A
	U	Min. 24 V Max. 230 V Lav- og højvoltage må ikke tilsluttes samme udgangsgruppe
Solid state udgange	Kan anvendes til belastninger, der skal kobles hyppigt fx: Olievalv, ventilatorer og AKV-ventil	Max. 240 V a.c. , Min. 48 V a.c. Max. 0,5 A, Læk < 1 mA Max. 1 AKV
Stepper udgange	Anvendes til ventiler med stepperindgang	20-500 step/s Separat forsyning til stepperudgangene: 24 a.c./d.c. / 13 VA
Omgivelser	Under transport	-40 til 70°C
	Under drift	-20 til 55°C , 0 til 95% RH (ikke kondenserende) Ikke chokpåvirkninger / vibrationer
Kapsling	Materiale	PC / ABS
	Tæthed	IP10 , VBG 4
	Montage	Til indbygning. Panel væg eller DIN-skinne
Vægt med skrueklemmer	Moduler i 100- / 200- / regulator-serien	Ca. 200 g / 500 g / 600 g
Godkendelser	EU lavspændingsdirektiv og EMC-krav er opfyldt.	LVD-testet iht. EN 60730 EMC-testet Immunitet iht: EN 61000-6-2 Emission iht: EN 61000-6-3
	UL 873,  us	UL file number: E166834 for XM og CM-moduler UL file number: E31024 for PC-moduler

De nævnte data er gældende for alle moduler.

Er der specifikke data, er de nævnt sammen med det aktuelle modul.

Mål

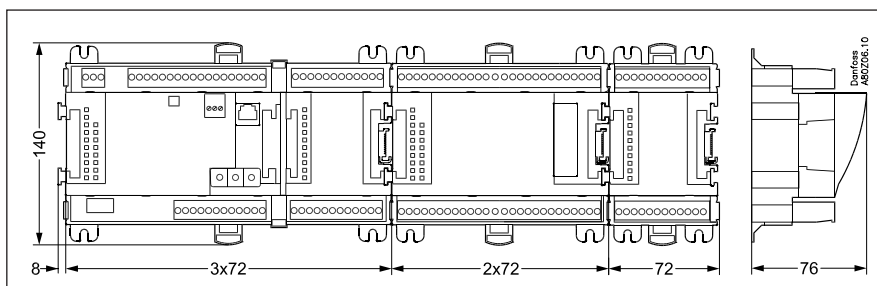
Modulmålet er 72 mm.

Moduler i 100-serien er på 1 modul

Moduler i 200-serien er på 2 moduler

Regulatorer er på 3 moduler

Længden på en samlet enhed = $n \times 72 + 8$



Regulator

Funktion

Der er flere regulatorer i serien. Funktionen er bestemt af den indprogrammerede software, men udadtil er regulatorerne ens — de har alle de samme tilslutningsmuligheder:

11 analoge indgange til følere, tryktransmittere, spændingssignaler og kontaktsignaler.

8 digitale udgange, som er 4 Solid state udgange og 4 relæudgange.

Forsyningsspænding

Der skal tilsluttes 24 Volt a.c. eller d.c. til regulatoren.

De 24 V må **ikke** føres videre og benyttes af andre regulatorer, da den ikke er galvanisk adskilt fra ind- og udgange. Dvs. der **skal** anvendes en transformator pr. regulator. Klasse II er påkrævet. Klemmerne må **ikke** jordes.

Forsyningsspændingen til eventuelle udvidelsesmoduler bliver overført via stikket i højre side.

Størrelsen af transformeren er bestemt af det samlede antal modulers effektbehov.

Forsyningsspænding til en tryktransmitter kan tages fra enten 5 V's udgangen eller fra 12 V's udgangen afhængig af transmitter type.

Dataskommunikation

Hvis regulatoren skal indgå i et større system, skal det foregå via LON-tilslutningen.

Installationen skal foretages som omtalt i særskilt vejledning for LON kommunikation.

Adresseindstilling

Når regulatoren tilsluttes en gateway type AKA 245, skal regulatorens adresse indstilles i intervallet 1 til 119. (Hvis det er en system manager AK-SM .., så 1-999).

Service PIN

Når regulatoren er koblet på dataskommunikationskablet, skal gatewayen have kendskab til den nye regulator. Det sker ved tryk på knappen PIN. Lysdioden "Status" vil blinke, når gatewayen sender en accept meddelelse.

Betjening

Konfiguration af betjening af regulatoren skal ske fra softwareprogrammet "Service Tool". Programmet skal installeres på en PC, og PC skal kobles til regulatoren via net-stikket på fronten.

Lysdioder

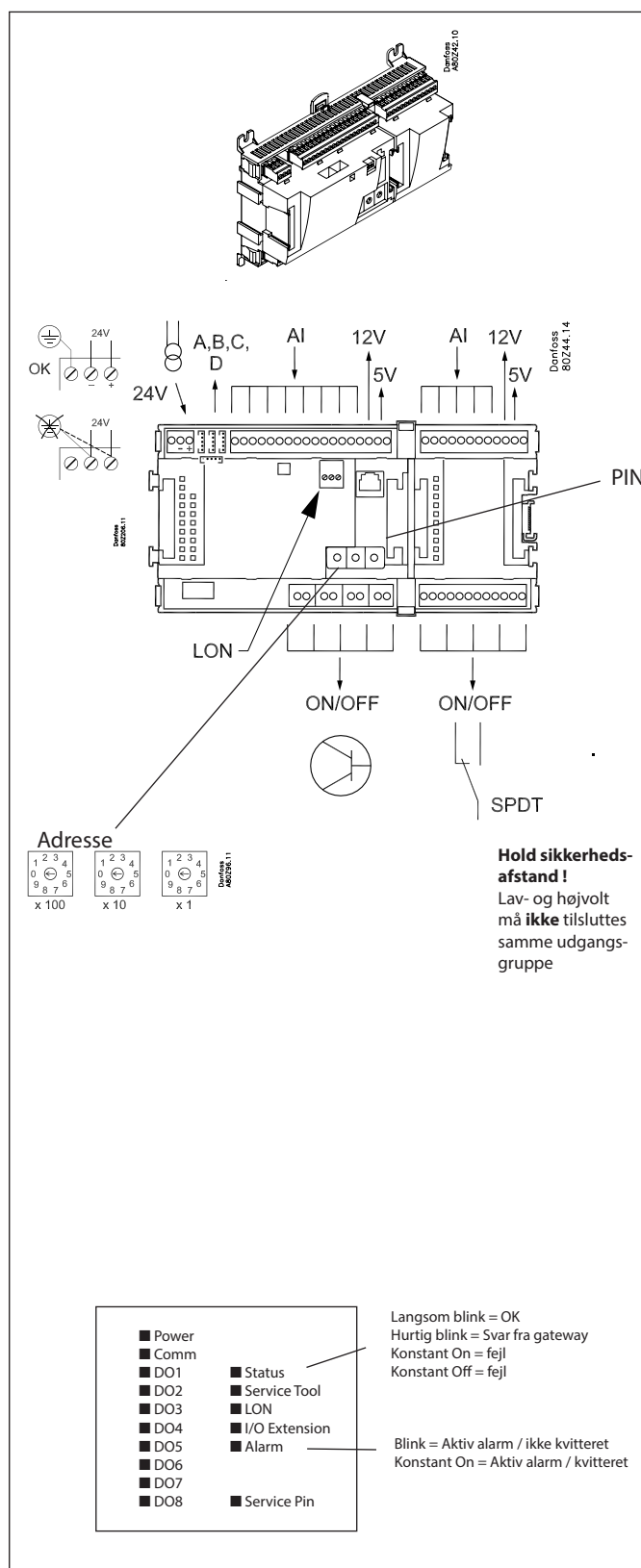
Der er to rækker med lysdioder. De betyder følgende:

Venstre række:

- Forsyningsspænding på regulatoren
- Kommunikation er aktiv med bundprintet (rødt = fejl)
- Status på udgangene DO1 til DO8

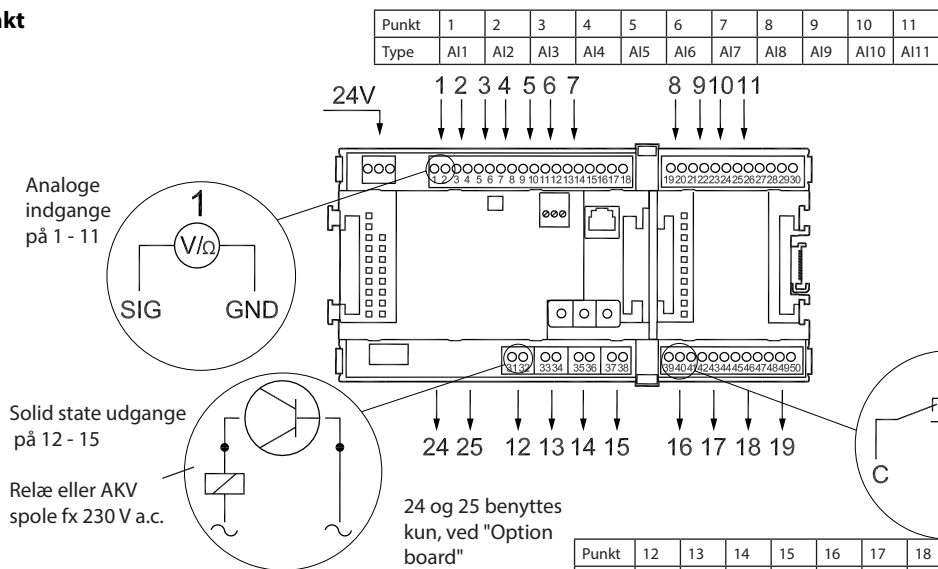
Højre række:

- Status på softwaren (langsom blink = ok)
- Der kommunikeres med Service Tool
- Der kommunikeres på LON
- Der kommunikeres med AK-CM 102
- Alarm ved blink
- 2 stk. der ikke benyttes
- Kontakten "Service PIN" er blevet aktiveret



Et lille modul (Option board) kan placeres inde på bundparten af regulatoren. Modulet er beskrevet senere i dokumentet.

Punkt



Danfoss 80Z55.12

- Klemme 15: 12V
- Klemme 16: 5V
- Klemme 27: 12V
- Klemme 28: 5V
- Klemme 17, 18, 29, 30: (Kabelskærm)

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

	Signal	Signal type
S Pt 1000 ohm/0°C 	Ss Sd Shr Sgc Sc3 Saux_	Pt 1000
P AKS 32R 3: Brun SIG 2: Blå GND 1: Sort 5V AKS 32 3: Brun SIG 2: Sort GND 1: Rød 12V	P0 Pc Pgc Prec Paux	AKS 32R / AKS 2050 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5V 0 - 10V
On/Off 	Ext. hoved-afbr. Dag/ Nat Dør Niveau-kontakt	Aktiv ved: Sluttet / Åben
DO 	AKV AKV Komp Ventilator Alarm Magnet-ventil	Aktiv ved: On / Off
Option Board	Se venligst signalet på siden med modulet.	

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

Udvidelsesmodul AK-XM 101A

Funktion

Modulet indeholder 8 analoge indgange til følere, tryktransmittere, spændingssignaler og kontaktsignaler.

Forsyningsspænding

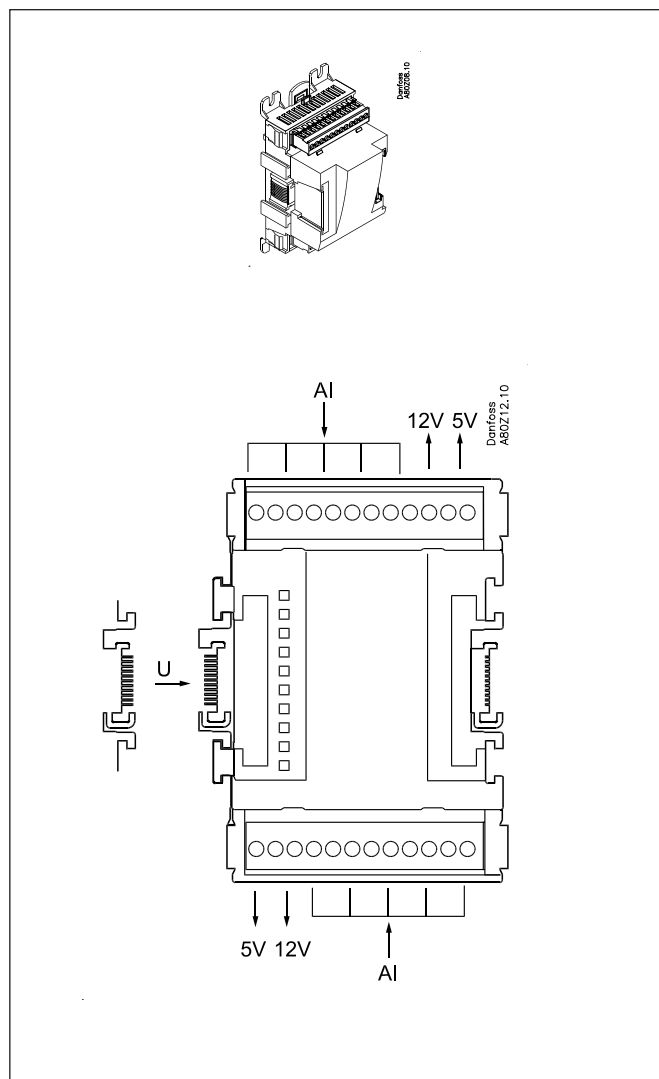
Forsyningsspændingen til modulet kommer fra det tidligere modul i rækken.

Forsyningsspænding til en tryktransmitter kan tages fra enten 5 V's udgangen eller fra 12 V's udgangen afhængig af transmitter type.

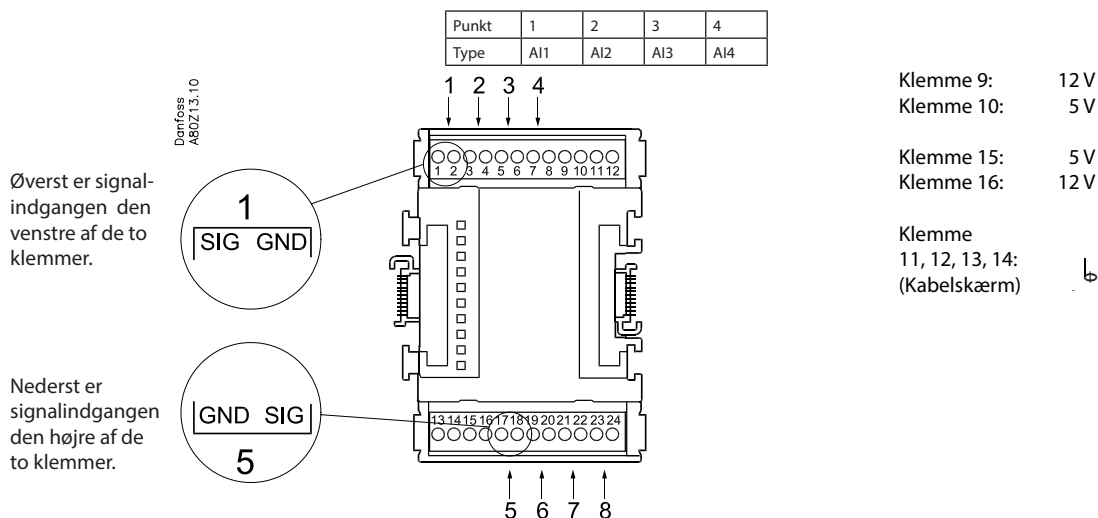
Lysdioder

Kun de to øverste er anvendt. De betyder følgende:

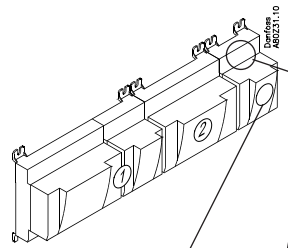
- Forsyningsspænding på modulet
- Kommunikationen med regulatoren er aktiv (rødt = fejl)



Punkt



	Signal	Signal type
S Pt 1000 ohm/0°C 	Ss Sd Sshr Sgc Sc3 Saux_	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	P0 Pc Pgc Prec Paux	AKS 32R / AKS 2050 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5V 0 - 10V
On/Off 	Ext. hoved-afbr. Dag/Nat Dør Niveau-kontakt	Aktiv ved: Sluttet / Åben



Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal type / Aktiv ved
		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	

Udvidelsesmodul AK-XM 102A / AK-XM 102B

Funktion

Modulet indeholder 8 indgange til on/off spændingssignaler.

Signal

AK-XM 102A er til lavvoltage-signaler

AK-XM 102B er til høvoltage-signaler

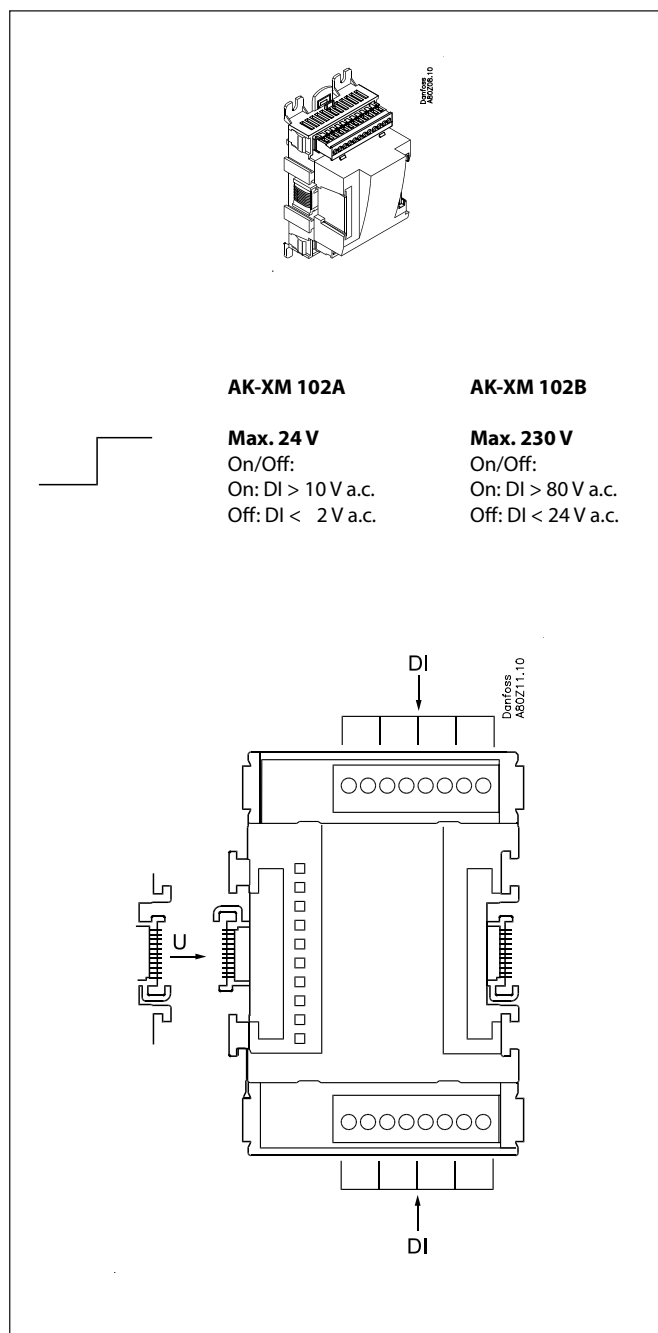
Forsyningsspænding

Forsyningsspændingen til modulet kommer fra det tidligere modul i rækken.

Lysdioder

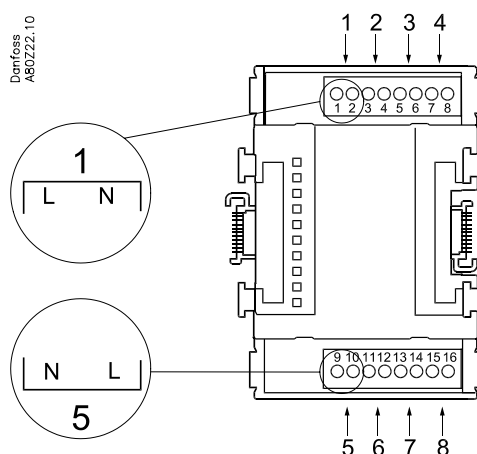
De betyder følgende:

- Forsyningsspænding på modulet
- Kommunikation med regulatoren er aktiv (rødt = fejl)
- Status på de enkelte indgange 1 til 8 (lyser = spænding)



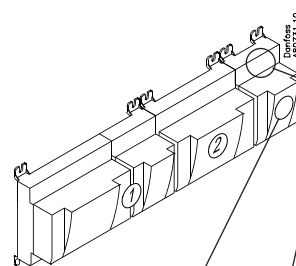
Punkt

Punkt	1	2	3	4
Type	DI1	DI2	DI3	DI4



Punkt	5	6	7	8
Type	DI5	DI6	DI7	DI8

	Signal	Aktive ved
DI	<p>AK-XM 102A: Max. 24 V AK-XM 102B: Max. 230 V</p>	<p>Ext. hovedafbr.</p> <p>Dag/Nat</p> <p>Sikkerh. Komp. 1</p> <p>Sikkerh. Komp. 2</p> <p>Niveaukontakt</p>
		<p>Sluttet (spænding)</p> <p>/</p> <p>Åben (ingen spænding)</p>



Signal	Modul	Punkt	Klemme	Aktiv ved
		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	

Udvidelsesmodul AK-XM 103A

Funktion

Modulet indeholder:

4 analoge indgange til følere, tryktransmittere, spændingssignaler og kontaktsignaler.

4 analoge spændingsudgange på 0 - 10 V

Forsyningspænding

Forsyningspændingen til modulet kommer fra det tidligere modul i rækken.

Forsyningspænding til en tryktransmitter kan tages fra enten 5 V's udgangen eller fra 12 V's udgangen afhængig af transmitter type.

Galvanisk isolation

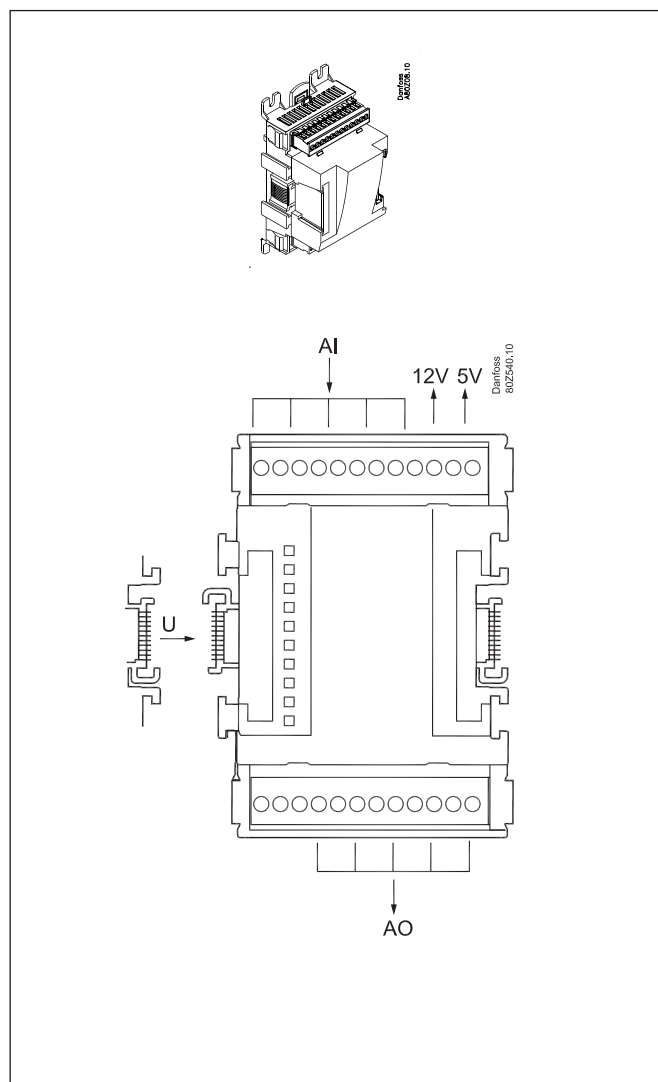
Indgangene er galvanisk adskilt fra udgangene.

Udgangene AO1 og AO2 er galvanisk adskilt fra AO3 og AO4.

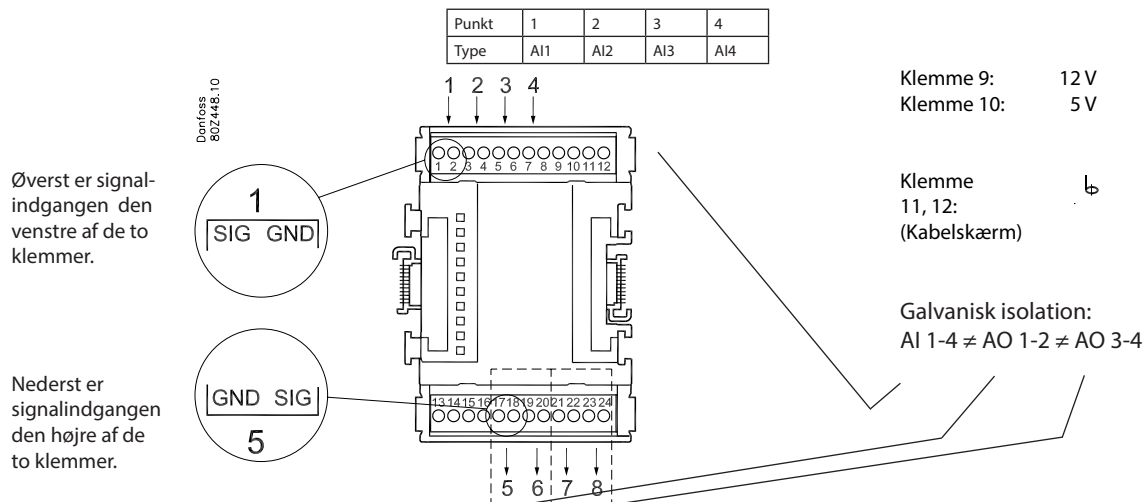
Lysdioder

Kun de to øverste er anvendt. De betyder følgende:

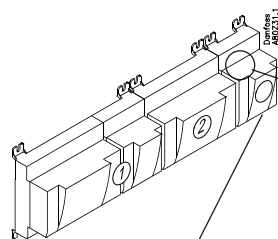
- Forsyningspænding på modulet
- Kommunikationen med regulatoren er aktiv (rødt = fejl)



Punkt



	Signal	Signal type
S Pt 1000 ohm/0°C 	Ss Sd Shr Sgc Sc3 Saux_	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	P0 Pc Pgc Prec Paux	AKS 32R / AKS 2050 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
On/Off 	Ext. hoved-afbr. Dag/ Nat Dør Niveau-kontakt	Aktiv ved: Sluttet / Åben
AO 		0-10 V



Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal type / Aktiv ved
		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	

Udvidelsesmodul AK-XM 204A / AK-XM 204B

Funktion

Modulet indeholder 8 relæudgange.

Forsyningsspænding

Forsyningsspændingen til modulet kommer fra det tidligere modul i rækken.

Kun AK-XM 204B

Overstyring af relæet

8 omskiftere på fronten gør det muligt at overstyre relæets funktion.

Enten til position Off eller On.

I position Auto er det regulatoren, der har styringen.

Lysdioder

Der er to rækker med lysdioder. De betyder følgende:

Venstre række:

- Forsyningsspænding på modulet
- Kommunikation med regulatoren er aktiv (rødt = fejl)
- Status på udgangene DO1 til DO8

Højre række (kun AK-XM 204B):

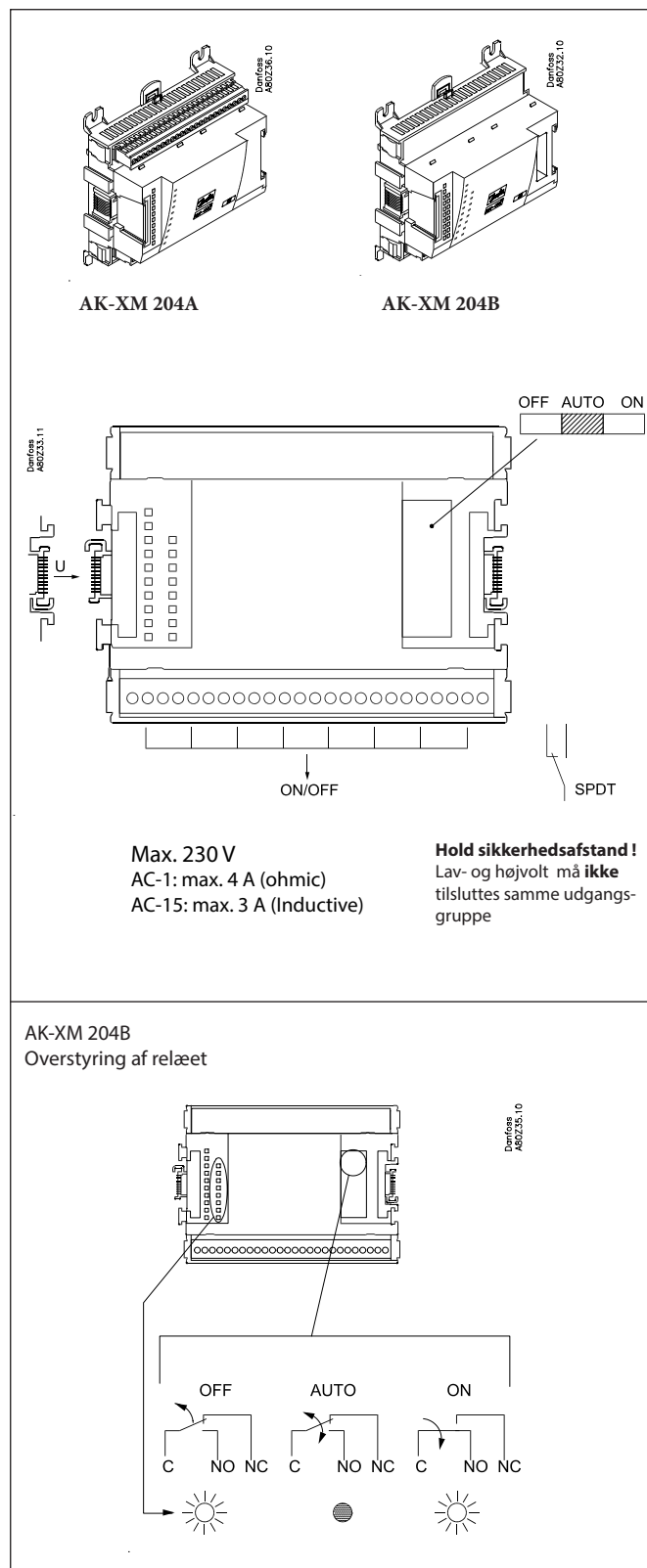
- Overstyring af relæer
 - Lys = overstyring
 - Slukket = ingen overstyring

Sikringer

Bag overparten er der en sikring for hver udgang.

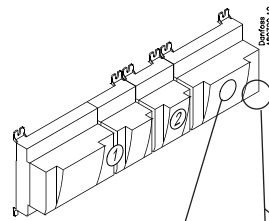
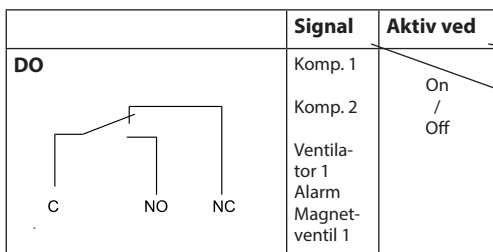
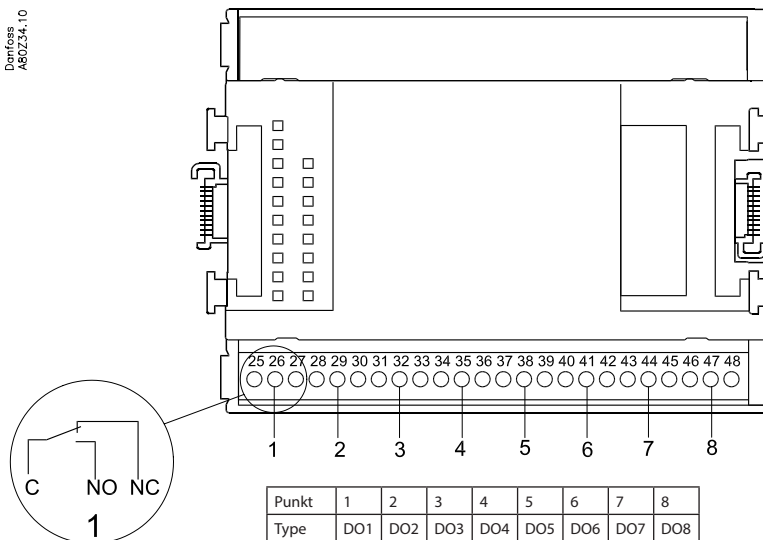
NB

Hvis omskifterne benyttes til overstyring af kompressordriften, skal fortrådning foretages, så der indsættes et sikkerhedsrelæ for olieovervågningen. Uden dette sikkerhedsrelæ kan regulatoren ikke stoppe kompressoren ved oliemangel. Se reguleringsfunktioner.



Punkt

Danfoss
A8CZ34.10



Signal	Modul	Punkt	Klemme	Aktiv ved
		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	

Udvidelsesmodul AK-XM 205A / AK-XM 205B

Funktion

Modulet indeholder:
8 analoge indgange til følere, tryktransmittere, spændingssignaler og kontaktsignaler.
8 relæudgange.

Forsyningspænding

Forsyningspændingen til modulet kommer fra det tidligere modul i rækken.

Kun AK-XM 205B

Overstyring af relæet

8 omskiftere på fronten gør det muligt at overstyre relæets funktion.

Enten til position Off eller On.

I position Auto er det regulatoren, der har styringen.

Lysdioder

Der er to rækker med lysdioder. De betyder følgende:

Venstre række:

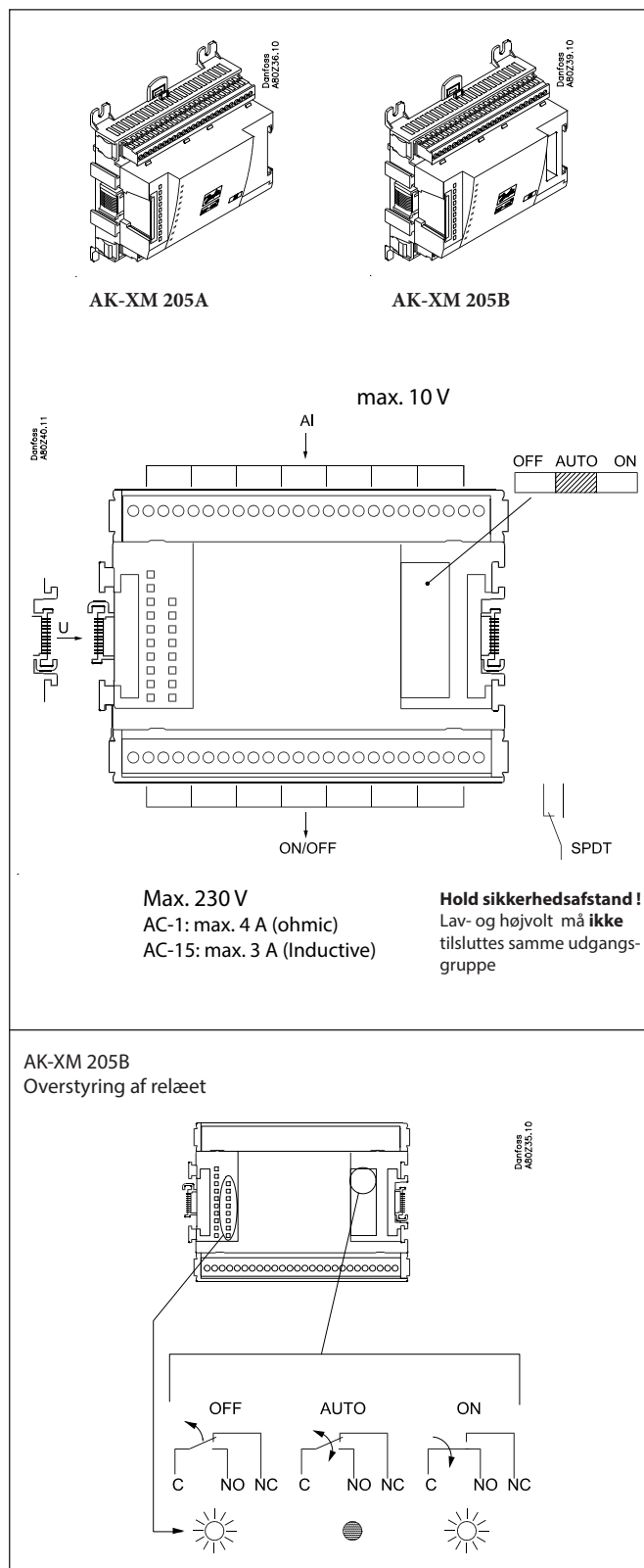
- Forsyningspænding på modulet
- Kommunikation med regulatoren er aktiv (rødt = fejl)
- Status på udgangene DO1 til DO8

Højre række (kun AK-XM 205B):

- Overstyring af relæer
Lys = overstyring
Slukket = ingen overstyring

Sikringer

Bag overparten er der en sikring for hver udgang.



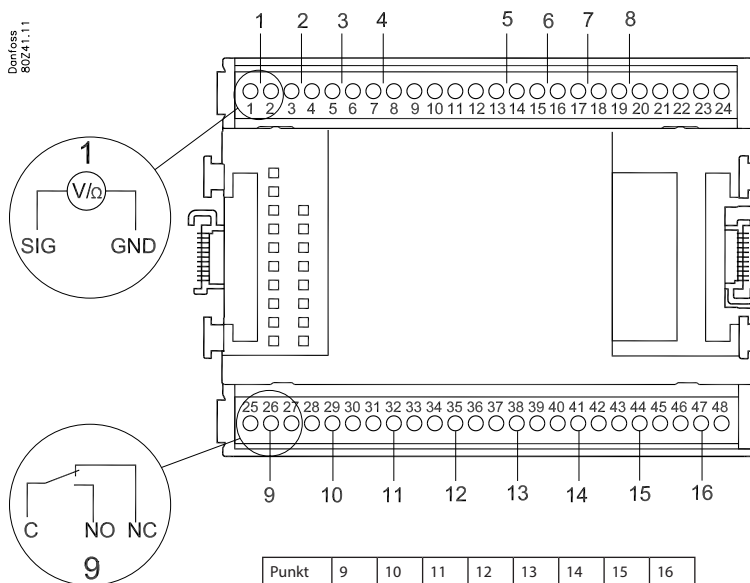
NB

Hvis omskifterne benyttes til overstyring af kompressordriften, skal fortrådning foretages, så der indsættes et sikkerhedsrelæ for olieovervågningen. Uden dette sikkerhedsrelæ kan regulatoren ikke stoppe kompressoren ved oliemangel. Se reguleringsfunktioner.

Punkt

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

Danfoss
80241.1.1



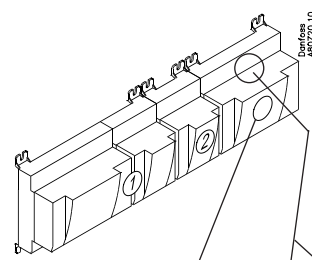
Klemme 9: 12V
Klemme 10: 5V

Klemme 21: 12V
Klemme 22: 5V

Klemme 11, 12, 23, 24: 6
(Kabelskærm)

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

	Signal	Signal type
S Pt 1000 ohm/0°C 	Ss Sd Shr Sgc Sc3 Saux_	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	P0 Pc Pgc Prec Paux	AKS 32R / AKS 2050 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
On/Off 	Ext. hoved- afbr. Dag/ Nat Dør Niveau- kontakt	Aktiv ved: Sluttet / Åben
DO 	Komp Ventila- tor Alarm Magnet- ventil	Aktiv ved: on / Off



Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal type / Aktiv ved
		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	

Udvidelsesmodul AK-XM 208C

Funktion

Modulet indeholder:
8 analoge indgange til følere, tryktransmittere, spændingssignaler og kontaktsignaler.
4 udgange for stepmotorer.

Forsyningspænding

Forsyningspændingen til modulet kommer fra det tidligere modul i rækken.

Forsyningspændingen til ventilerne skal foretages fra en separat forsyning, som skal være galvanisk adskilt fra forsyningen til regulatorrækken.

24 V d.c. +/-20%.

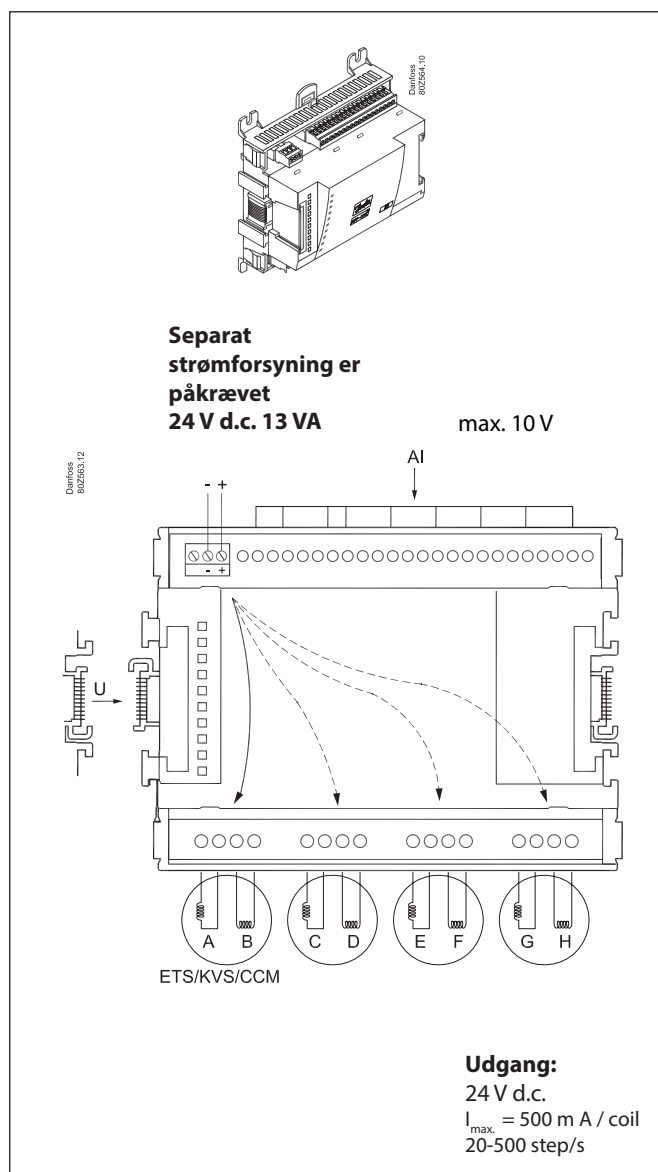
(Effektbehov: 7,8 VA til regulatoren + 1,3 VA per ventil).

Det kan være nødvendigt med en UPS, hvis ventilerne skal lukke/åbne under en strømafbrydelse.

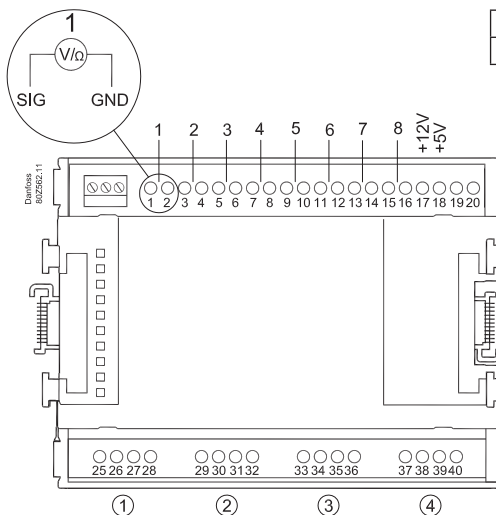
Lysdioder

Der er én række med lysdioder. De betyder følgende:

- Forsyningspænding på modulet
- Kommunikation med regulatoren er aktiv (rødt = fejl)
- Status på udgangene step1 til step4



Punkt



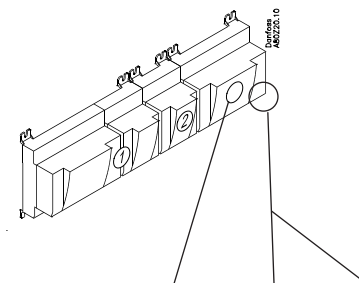
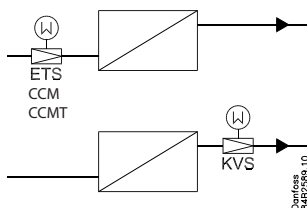
Punkt	1	2	3	4	5	6	7	8
Type	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8

Klemme 17: 12 V
Klemme 18: 5 V

Klemme 19, 20: (Kabelskærm)

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

Step / Klemme	1	25	26	27	28
	2	29	30	31	32
	3	33	34	35	36
	4	37	38	39	40
ETS		Hvid	Sort	Rød	Grøn
CCM / CCMT		Hvid	Sort	Rød	Grøn
KVS 15		Hvid	Sort	Grøn	Rød
KVS 42-54		Hvid	Sort	Grøn	Rød



	Ventil	Modul	Step	Klemme
			1 (punkt 9)	25 - 28
			2 (punkt 10)	29 - 32
			3 (punkt 11)	33 - 36
			4 (punkt 12)	37 - 40

Udvidelsesmodul AK-OB 110

Funktion

Modulet indeholder 2 analoge spændingsudgange på 0 - 10 V.

Forsyningsspænding

Forsyningsspændingen til modulet kommer fra regulatormodulet.

Placering

Modulet placeres på printet inde i regulatormodulet.

Punkt

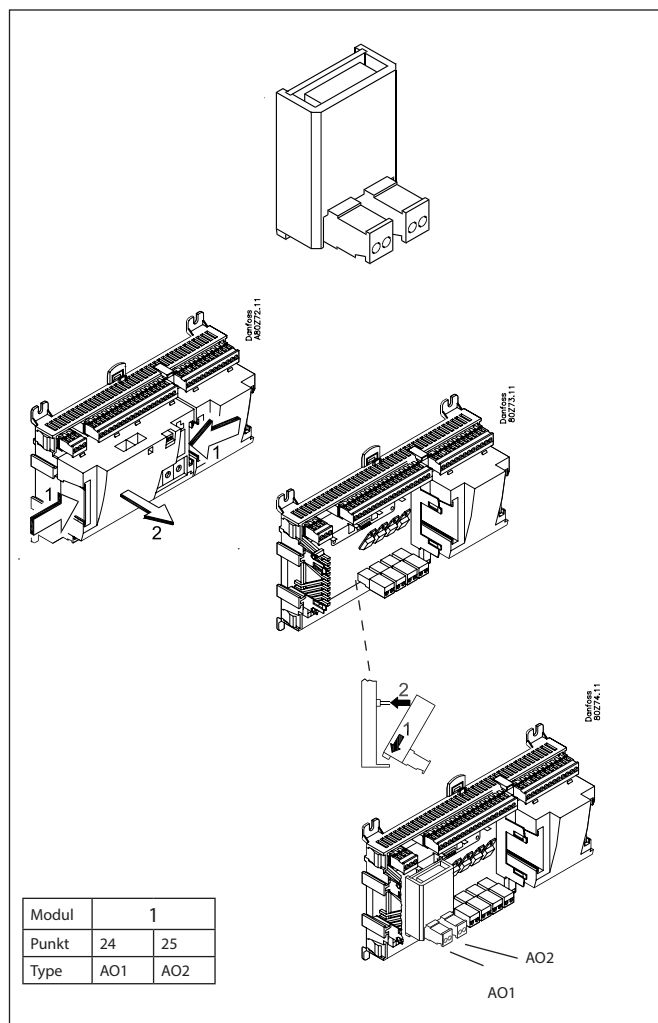
De to udgange har punkt 24 og 25. De er vist på den tidligere side, hvor også regulatoren er omtalt.

Max. belastning

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

$R > 4 \text{ kohm}$

AO	-	→	0-10 V	AO	0 - 10 V
	+	→			



Udvidelsesmodul AK-OB 101A

Funktion

Modulet er et urmodul med batteribackup.

Modulet kan anvendes i regulatorer, som ikke er koblet op i en datakommunikation sammen med andre regulatorer.

Her anvendes modulet, hvis regulatoren har behov for batteribackup til følgende funktioner:

- Urfunktion
- Bestemte tider for Dag/nat skift
- Bestemte afrimningstider
- Bevare alarmloggen ved strømudfald
- Bevare temperaturloggen ved strømudfald

Tilslutning

Modulet er med stiktilslutning.

Placering

Modulet placeres på printet inde i topparten.

Punkt

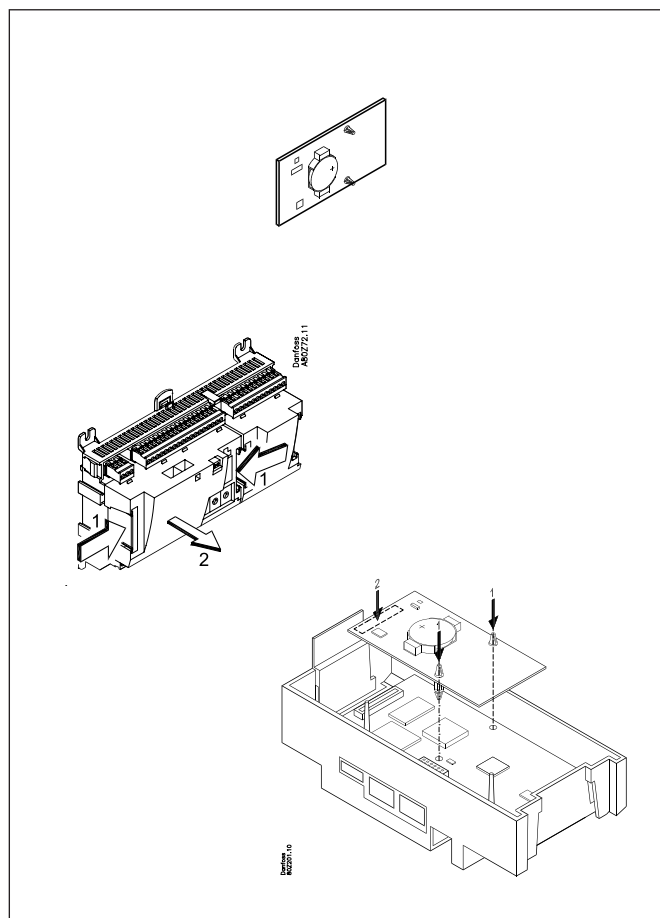
Der skal ikke defineres et punkt til et urmodul - det kan bare kobles på.

Batteriets levetid

Batteriets levetid er flere år - også selv om der sker hyppige strømudfald.

Der genereres en alarm, når batteriet skal udskiftes.

Efter alarmer er der stadig flere måneders driftstid tilbage i batteriet.



Udvidelsesmodul EKA 163B / EKA 164B / EKA 166

Funktion

Visning af vigtige målinger fra regulatoren fx møbeltemperatur, sugetryk eller kondenseringstryk.
Indstilling af enkelte funktioner kan ske ved anvendelsen af displayet med betjeningsknapper.
Det er den anvendte regulator, der bestemmer hvilke målinger og indstillinger, der kan forekomme.

Tilslutning

Modulet forbindes til regulatormodul via et kabel med stikforbindelser. Der skal anvendes ét kabel pr. modul.
Kablet leveres i forskellige længder.

Begge typer display (med eller uden betjeningsknapper) kan tilsluttes både displayudgang A, B, C og D.

Fx:

A: P0. Sugetryk i °C.

B: Pc. Kondenseringstryk i °C.

Når regulatoren starter op, vil displayet vise hvilken udgang, der er tilsluttet.

-- 1 = udgang A

-- 2 = udgang B

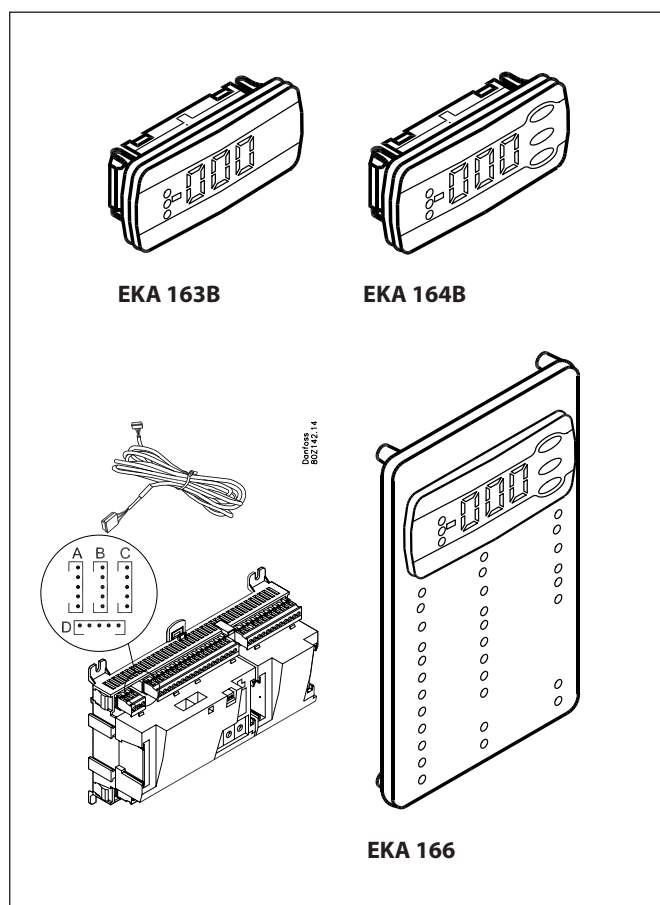
osv.

Placering

Modulet kan placeres i en afstand på op til 15 m fra regulatormodulet.

Punkt

Der skal ikke defineres et punkt til et displaymodul - det kan bare kobles på.



Grafisk display AK-MMI

Funktion

Indstilling og visning af værdier i regulatoren.

Tilslutning

Displayet tilsluttes regulatoren via et kabel med stikforbindelser. På regulatoren anvendes RJ45 stikket, der også benyttes til "Service tool" AK-ST 500.

Forsyningsspænding

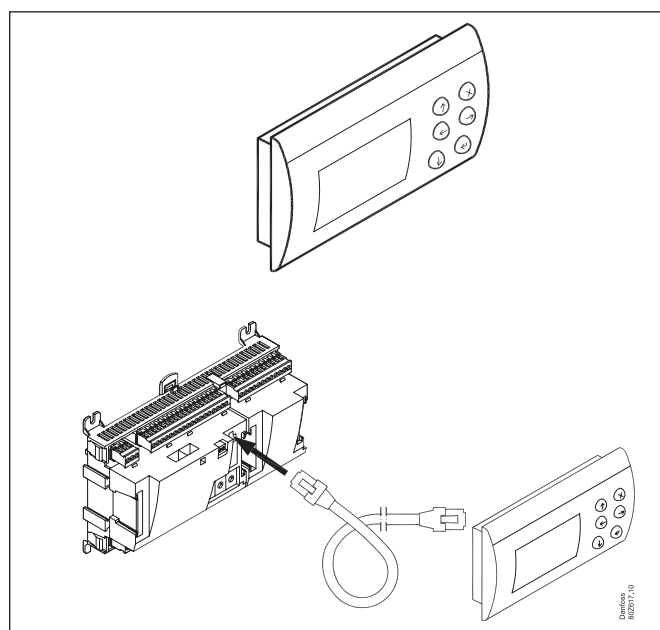
24 V a.c. / d.c. 1,5 VA.

Placering

Displayet kan placeres i en afstand på op til 3 m fra regulatoren.

Punkt

Der skal ikke defineres et punkt til et displayet - det kan bare kobles på.



Strømforsyningsmodul AK-PS 075 / 150 / 250

Funktion

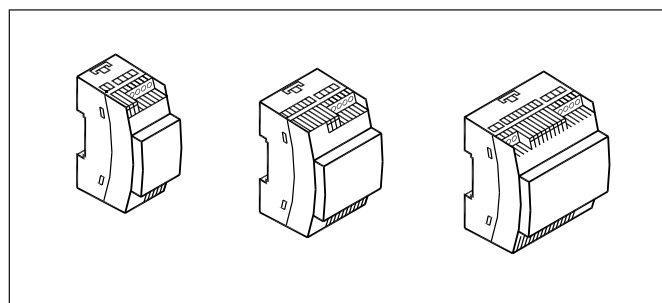
24 V forsyning til regulatoren.

Forsyningsspænding

230 V a.c eller 115 V a.c. (fra 100 V a.c. til 240 V a.c.)

Placering

På DIN-skinne



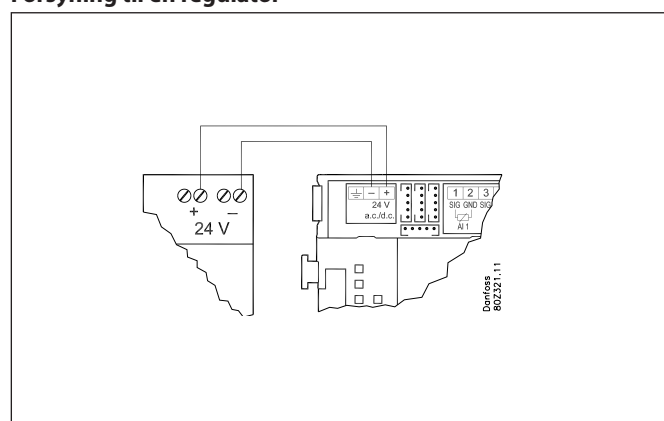
Effekt

Type	Udgangsspænding	Udgangsstrøm	Effekt
AK-PS 075	24 V d.c.	0.75 A	18 VA
AK-PS 150	24 V d.c. (justerbar)	1.5 A	36 VA
AK-PS 250	24 V d.c. (justerbar)	2.5 A	60 VA

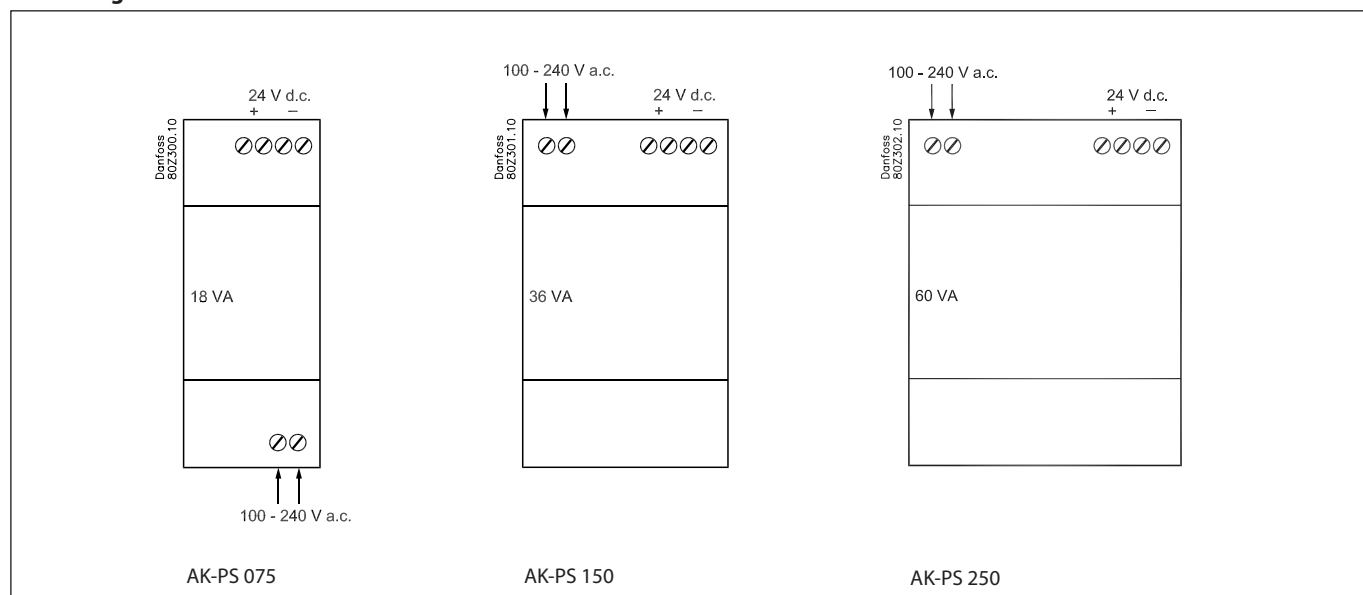
Mål

Type	Højde	Bredde
AK-PS 075	90 mm	36 mm
AK-PS 150	90 mm	54 mm
AK-PS 250	90 mm	72 mm

Forsyning til en regulator



Tilslutninger



Kommunikationsmodul AK-CM 102

Funktion

Modulet er et kommunikationsmodul, så rækken af udvidelsesmoduler kan brydes.

Modulet kommunikerer med regulatoren via datakommunikation, og videregiver informationerne imellem regulator og de tilsluttede udvidelsesmoduler.

Tilslutning

Kommunikationsmodul og regulator er med RJ 45 stiktilslutning. Der må **ikke** tilsluttes andet til denne datakommunikation, og der kan max. tilsluttes 5 kommunikationsmoduler til én regulator. Kommunikationsmodulet kan kun benyttes sammen med regulator type AK-PC 772.

Kommunikationskabel

Der er vedlagt 1 m af:
ANSI/TIA 568 B/C CAT5 UTP cable w/ RJ45 connectors.

Placering

Max. 30 m fra regulatoren.
(Samlet længde af kommunikationskabler er 30 m.)

Forsyningsspænding

Der skal tilsluttes 24 volt a.c. eller d.c. til kommunikationsmodulet. De 24 V kan hentes fra samme forsyning, som føder regulatoren. (Forsyningen til kommunikationsmodulet er galvanisk adskilt fra de tilsluttede udvidelsesmoduler.)

Klemmerne må **ikke** jordes.

Effektbehovet er bestemt af det samlede antal modulers effektbehov.

Regulatorstrengen må max. belastes med 32 VA.

Hver AK-CM 102 streng må max. belastes med 20 VA.

Punkt

Tilslutningspunkter på I/O modulerne skal defineres, som var modulerne i forlængelse af hinanden.

Adresse

Første kommunikationsmodul skal have indstilles adressen til 1. Evt. næste til 2. Der kan max. adresseres 5 stk.

Terminering

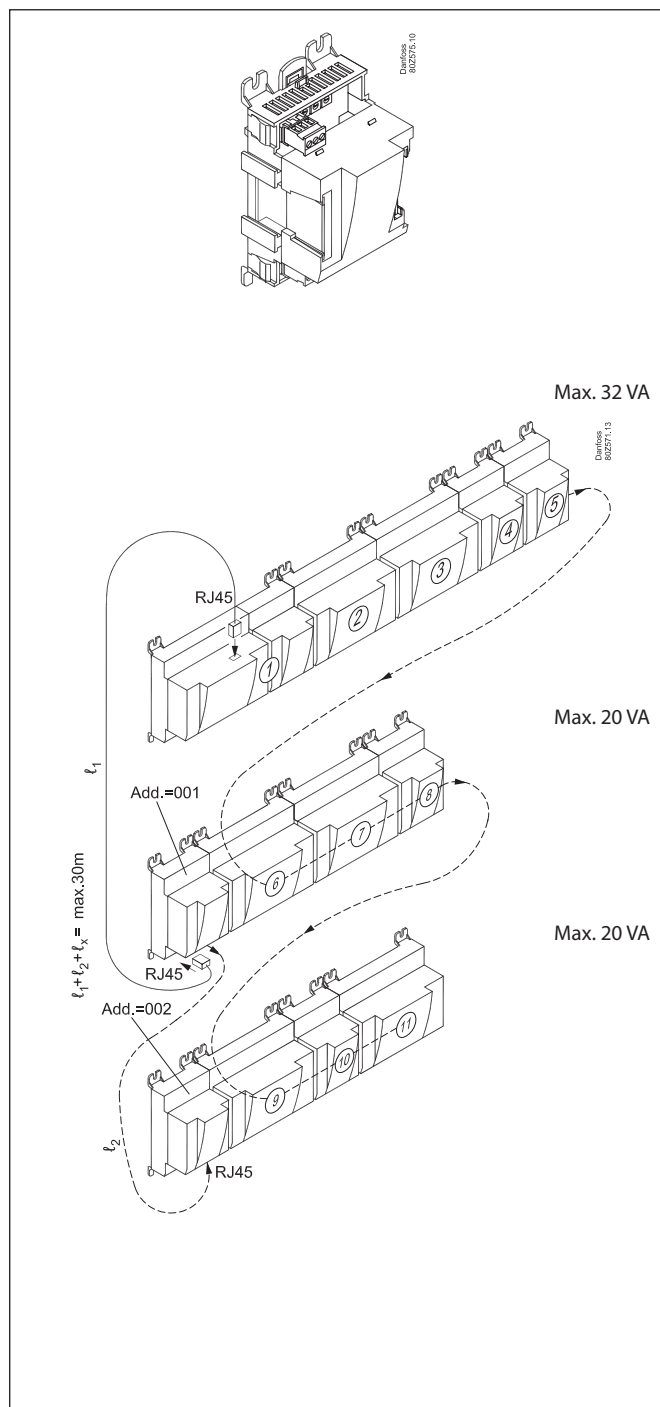
På sidste kommunikationsmodul skal termineringsomskifteren indstilles til ON.

På regulatoren er termineringen fast = ON.

Advarsel

Hvis der indsættes yderligere moduler efter konfigurationen, skal det ske efter sidste modul. (Her efter modul nr. 11. Se skitsen.)

Efter konfigurationen må adressen ikke ændres.



Forord til design

Vær opmærksom på følgende når antallet af udvidelsesmoduler planlægges. Evt. kan et signal ændres, så et ekstra modul kan undgås:

- Et On/off-signal kan modtages på to måder. Enten som en kontaktfunktion på en analog indgang eller som spænding på enten et lav- eller højsvoltage-modul.
- Et On/off-udgangssignal kan afgives på 2 måder. Enten med relækontakt eller med solid state udgange. Den primære forskel er den tilladte belastning, og at relækontakten har en brydekontakt.

I det følgende er nævnt en række funktioner og tilslutninger, som kan komme i betragtning, når en regulering skal planlægges. Der er flere funktioner i regulatoren end de her nævnte, men de nævnte er kun medtaget, så behovet for tilslutninger kan fastlægges.

Funktioner

Urfunktion

Urfunktion og sommer/vintertidsskift er indeholdt i regulatoren. Uret nulstilles ved strømudfald.

Urets indstilling bibeholdes, hvis regulatoren er koblet op i et netværk med en gateway, en system manager eller der monteres et urmodul i regulatoren.

Start/stop af reguleringen

Reguleringen kan startes og stoppes via softwaren. Ekstern start/stop kan også tilsluttes.

Advarsel

Funktionen stopper alle reguleringer - også en evt. højtryksregulering.

For højt tryk kan medføre tab af fyldning.

Start/stop af kompressorer

Ekstern start/stop kan tilsluttes.

Alarmfunktion

Hvis alarmen skal føres ud til en signalgiver, skal der anvendes en relæudgang.

I'm alive funktion

Der kan reserveres et relæ, som er trukket under normal regulering.

Relæet slipper, hvis reguleringen stoppes med hovedafbryderen eller hvis regulatoren fejler.

Ekstra temperaturfølere og trykfølere

Hvis der skal foretages yderlige målinger ud over reguleringen, kan der tilsluttes følere til de analoge indgange.

Tvangsstyring

I softwaren er der mulighed for tvangsstyring. Hvis der anvendes et udvidelsesmodul med relæudgange kan modulets overpart være med omskifttere — omskifttere der kan overstyre de enkelte relæer til enten off eller on position.

Forrådning bør foretages med sikkerhedsrelæ. Se reguleringsfunktioner.

Datakommunikation

Regulatormodulet har tilslutningsklemmer for LON-datakommunikation.

Krav til installationen er beskrevet i et separat dokument.

Tilslutningsmuligheder

Principielt er der følgende typer af tilslutninger:

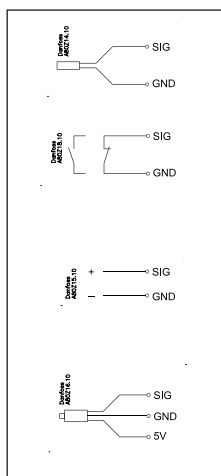
Analoge indgange "AI"

Dette signal skal tilsluttes to klemmer. Der kan modtages signal fra følgende:

- Temperatursignal fra Pt 1000 ohm temperaturføler
- Kontaktsignal, hvor indgangen henholdsvis kortsluttes / "åbnes"
- Spændingssignal fra 0 til 10 V
- Signal fra tryktransmitter type AKS 32 eller AKS 32R eller AKS 2050.

Forsyningsspændingen til tryktransmitteren hentes fra klemrækken på modulet, hvor der både er en 5 V forsyning og en 12 V forsyning.

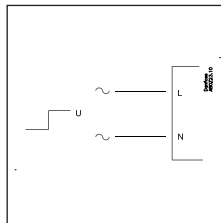
Ved programmering skal tryktransmitterens trykomsråde indstilles.



On/off spændingsindgange "DI"

Dette signal skal tilsluttes to klemmer.

- Signalet skal have 2 niveauer enten "0" V eller "spænding" på indgangen. Der er to forskellige udvidelsesmoduler til denne signaltipe:
 - Lavvoltage-signaler fx 24 V
 - Højvoltage-signaler fx 230 V.



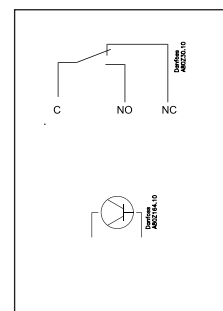
Ved programmering skal funktionen indstilles:

- Aktiv, når indgangen er spændingsløs (åben)
- Aktiv, når indgangen får påtrykt en spænding (sluttet).

On/off udgangssignaler "DO"

Der er to typer, de er:

- Relæ-udgange
Alle relæudgange er med skiftekontakt, så den ønskede funktion kan opnås, når regulatoren er spændingsløs.
- Solid state udgange
Forbeholdt AKV ventiler, men udgangen kan koble et eksternt relæ i lighed med en relæudgang.
Udgangen findes kun på regulatormodulet.



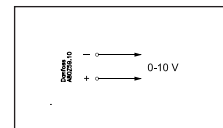
Ved programmering skal funktionen indstilles:

- Aktiv, når udgangen er aktiveret
- Aktiv, når udgangen ikke er aktiveret.

Analogt udgangssignal "AO"

Dette signal skal anvendes, hvis der skal sendes et styresignal til et eksternt apparat fx en frekvensomformer.

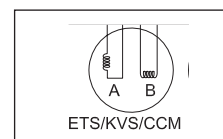
Ved programmering skal signalområdet defineres. 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V eller 2-10 V.



Pulssignal til steppermotorer.

Dette signal anvendes af ventilmotorer type ETS, KVS, CCM og CCMT.

Ved programmeringen skal ventiltypen indstilles.



Begrænsninger

Da systemet er meget fleksibelt hvad angår antallet af tilsluttede enheder, skal du kontrollere om dit valg overholder de få begrænsninger, der er.

Regulatorens kompleksitet er bestemt af softwaren, processorens størrelse og størrelsen af hukommelsen. Det giver regulatoren et vist antal tilslutninger, hvorfra der kan hentes data, og andre hvor der kobles med relæer.

- ✓ Summen af tilslutninger kan ikke overskride **120** stk. ved AK-PC 772.
- ✓ Antallet af udvidelsesmoduler skal begrænses, så den samlede effekt i én række ikke overskrider **32 VA** (inklusive regulator). Hvis kommunikationsmodulet AK-CM 102 benyttes, må hver række med AK-CM 102 ikke overskride 20 VA (incl. AK-CM 102). Der må max. være 12 moduler (regulator + 11 moduler)
- ✓ Der må ikke tilsluttes mere end **5** tryktransmittere til ét regulatormodul.
- ✓ Der må ikke tilsluttes mere end **5** tryktransmittere til ét udvidelsesmodul.

Design af en kompressor- og kondensatorstyring

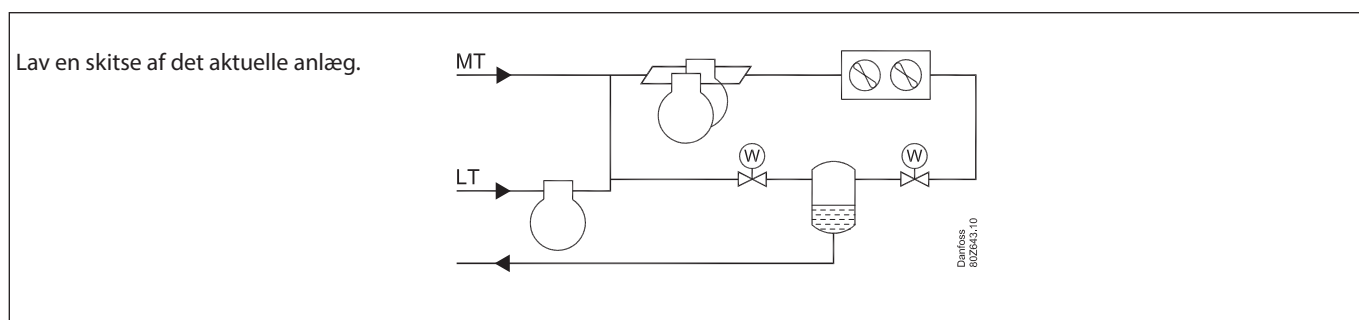
Fremgangsmåde:

1. Lav en skitse af det aktuelle anlæg
2. Kontrollér, at regulatorens funktioner dækker den ønskede anvendelse
3. Overvej hvilke tilslutninger der skal foretages
4. Benyt planlægningskemaet. / Notér antal tilslutninger Tæl sammen.
5. Er der nok tilslutninger på regulatormodulet? —Hvis ikke, kan det så opnås ved at ændre et On/off indgangssignal fra spændingssignal til et kontaktsignal, eller skal der anvendes et udvidelsesmodul?
6. Beslut hvilke udvidelsesmoduler der skal anvendes
7. Kontrollér, at begrænsningerne overholdes
8. Beregn den samlede længde af moduler
9. Modulerne kobles sammen
10. Tilslutningsstederne bestemmes
11. Tegn tilslutningsdiagram eller et nøglediagram.
12. Forsyningsspænding / transformatorens størrelse.

Følg disse 12 punkter.

1

Skitse



2

Kompressor- og kondensatorfunktioner

	AK-PC 772
Anvendelse	
Regulering af en kompressorgruppe MT	x
Regulering af en kompressorgruppe LT	x
Regulering af en gaskøler	x
Regulering af CO2 receivertryk	x
Regulering af kompressorkapaciteten	
Reguleringsføler = P0	x
PI-regulering	x
Max. antal kompressortrin på MT	3 (2)
Max. antal kompressortrin på LT	2
Max. antal aflastninger pr. kompressor	3
Ens kompressorkapaciteter	x
Forskellige kompressorkapaciteter	x
Hastighedsstyring af 1 eller 2 kompressor	x
Driftstidsudligning	x
Min. genstarttid	x
Min. On-tid	x
Væskeindsprøjtning i sugeledningen	x
Ekstern start/stop af kompressorer	x

Oliestyling	
Olieudligning	x
Sugetryksreferencen	
Overstyring via P0-optimering	x
Overstyring via "nathævning"	x
Overstyring via "0 -10 V signal"	x
Regulering af gaskøler	
Reguleringsføler = Sgc	x
Trin-styring	x
Max. antal trin	4
Hastighedsstyring	x
Trin- og hastighedsstyring	x
Hastighedsstyring på første trin	x
Begrænsning af hastighed under natdrift	x
Varmegenvindingsfunktion for brugsvand eller rum	x
Tryksreferencen på gaskøleren	
Flydende trykreference	x
Referenceindstillinger for varmegenvindingsfunktioner	x

Højtryksstyring	
Offset ved behov for mere kompressorkapacitet	x
Offset ved krav fra varmegenvindingen	x
Sikkerhedsfunktioner	
Min. Sugetryk	x
Max. Sugetryk	x
Max. kondenseringstryk	x
Max. trykgastemperatur	x
Min. / Max. overhedning	x
Sikkerhedsovervågning af kompressorer	x
Fælles højtryksovervågning af kompressorer	x
Sikkerhedsovervågning af kondensatorblæsere	x
Generelle alarmfunktioner med tidsforsinkelse	10

Diverse	
Inject On-funktion	x
Tilslutningsmulighed for separat display	4
Separat termostatfunktion	1
Separat pressostatfunktion	1
Separat spændingsmåling	1
PI-regulering	1
Max. ind- og udgange	120

Lidt mere om funktionerne

Kompressor

Regulering af op til 3 kompressorer på MT og 2 på LT

Op til 3 aflastninger per kompressor.

Kompressor nr. 1 og 2 kan hastighedsreguleres.

En digital scroll kan anvendes.

Som reguleringsføler anvendes P0 - Sugetryk

Ved regulering med parallelkompression (IT-kreds), kan der reguleres med 2 kompressorer på MT og med 2 på LT + signaler til IT styringen.

Reguleres kun på MT, kan der reguleres med 3 kompressorer.

Gaskøler

Regulering af op til 4 blæsere.

Blæsere kan hastighedsreguleres. Enten alle på et signal eller kun den første blæser ud af flere. EC-motor kan anvendes.

Relæudgange og solid state udgange kan anvendes efter ønske.

Som reguleringsføler anvendes Sgc - Temperaturføler ved gaskølerens afgang.

Kobling imellem MT- og LT kredse

Regulatoren styrer de to kredse, så de altid indkobler optimalt.

Parallelkompression

Regulatoren kan give og modtage signal til en frekvensomformer, som styrer parallelkompressoren. Funktionen kræver en relæudgang, en DI-indgang og et analogt udgangssignal 0-10 V. (De 0-10 V er en konvertering af Prec signalet.)

Hastighedsstyring

Funktionen krævet et analogt udgangsmodul.

En relæudgang kan benyttes til start/stop af hastighedsstyringen.

Evt. kan blæserne også kobles af relæudgange.

Digital scroll

Ved anvendelse af en digital scroll skal kompressorens aflastning tilsluttes en af de fire solid state udgange på regulatoren.

Varmegenvinding

Der er reguleringsmulighed for en varmebeholder til varmt brugsvand eller til rumopvarmning.

Sikkerhedskreds

Hvis der skal modtages signaler fra ét eller flere led i en sikkerhedskreds, skal hvert signal tilsluttes en on/off indgang.

Dag/natsignal til hævnning af sugetrykket

Urfunktionen kan anvendes, men et eksternt on/off-signal kan benyttes i stedet.

Hvis funktionen "P0-optimering" anvendes, skal der ikke gives signal om hævnning af sugetrykket. P0-optimeringen sørger for dette.

Overstyringsfunktionen "Inject On"

Funktionen lukker ekspansionsventiler på fordampersyringer, når alle kompressorer er forhindret i at starte.

Funktionen kan foregå via datakommunikationen, eller den kan fortrædes via en relæudgang.

Separate termostat- og pressostatfunktioner

Der er en række termostater, der kan anvendes efter ønske.

Funktionen kræver et følersignal og en relæudgang. I regulatoren er der indstillinger for ind- og udkoblingsværdier. En tilhørende alarmfunktion kan også anvendes.

Separat spændingsmåling

Der er en spændingsmåling, der kan anvendes efter ønske. Signal kan fx være 0-10 V. Funktionen kræver et spændingssignal og en relæudgang. I regulatoren er der indstillinger for ind- og udkoblingsværdier. En tilhørende alarmfunktion kan også anvendes.

Hvis du vil vide mere om funktionerne, kan du finde det i kapitel 5.

3 Tilslutninger

Her er en oversigt over de mulige tilslutninger.

Teksterne kan læses i sammenhæng med skemaet på den følgende side.

Analoge indgange

Temperaturfølere

- Ss (sugegastemperatur)

Skal altid anvendes ved kompressorregulering.

- Sd (trykgastemperatur)

Skal altid anvendes ved kompressorregulering.

- Sc3 (udetemperatur)

Skal benyttes, når der reguleres med flydende kondensatorreference.

- Saux (extra temperaturføler)

Til overvågning, dataopsamling eller separat termostatfunktion.

- Shr (temperaturføler ved varmegenvinding)

Skal benyttes, når der reguleres på varmebeholder.

- Sgc (temperaturføler ved gaskølerstyring)

Skal placeres inden for en meter efter gaskøleren.

Tryktransmittere

- P0 Sugetryk

Skal altid anvendes

- Pc Kondenseringstryk

Skal altid anvendes

- Pgc Gaskølertryk.

Skal altid anvendes

- Prec. Trykmåling i CO₂ reciever
Skal altid anvendes
- Paux
Der kan tilsluttes én ekstra tryktransmitter til overvågning og dataopsamling.

Spændingssignal

- Ext. Ref
Benyttes hvis der modtages reference overstyringssignal fra en anden styring.
- Volt indgang
Der kan tilsluttes ét spændingssignal til overvågning og dataopsamling.

On/Off-indgange

- Kontaktfunktion** (på en analog indgang) eller **Spændingssignal** (på et udvidelsesmodul)
- Fælles sikkerhedsindgang for alle kompressorer (fx. fælles HP/LP pressostat)
 - Op til 6 signaler fra hver kompressors sikkerhedskreds
 - Signal fra kondensatorblæsernes sikkerhedskreds
 - Evt. signal fra frekvensomformerens sikkerhedskreds
 - Ekstern start/stop af reguleringen
 - Signal om at IT-kredsen er i drift
 - Ekstern dag/nat signal (hæve/ sænke sugetryksreferencen). Funktionen benyttes ikke hvis funktionen "P0-optimering" anvendes.
 - DI alarm (1-10) indgange
Der kan tilsluttes op til 10 stk. ekstra on/off signaler til generel alarm overvågning og dataopsamling.
 - Niveauelementer

On/off-udgange

Relæudgange

- Kompressorer
- Aflastninger
- Blæsermotor
- Injection On funktion (signal til fordampersstyringer. En pr. sugegruppe)
- Start/stop af væskeindsprøjtning i sugeledning
- Start/stop af ventil og cirkulationspumpe til varmegenvinding
- On/Off signal til start/stop af en hastighedsstyring
- On/off signal til start/stop af IT-kreds
- Alarmrelæ. I'm alive relæ.
- On/off signaler fra generelle termostater (1), pressostater (1) eller spændingsindgangsfunktioner (1).

Solid state udgange

- Solid state udgangene på regulatormodulet kan benyttes til de samme funktioner som nævnt under "relæudgange".
(Udgangen vil altid være "Off" ved spændingsvigt til regulatoren.)
- Skal anvendes hvis der styres på en digital scroll kompressor.

Analog udgang

- Hastighedsstyring af blæsere.
- Hastighedsstyring af kompressor.
- Steppersignal til højtryksventil
- Steppersignal til varmgas-by-pass ventil
- Prec signal (0-10 V) til IT-kreds

Eksempel

Kompressorgruppe:

- MT kreds**
- 3 x kompressorer med "Cyklisk". En hastighedsstyres
 - Sikkerhedsovervågning af hver kompressor
 - Fælles højtryksovervågning
 - Po indstilling -10°C, Po optimering

LT kreds

- 2 x kompressorer med "Cyklisk". En hastighedsstyres
- Sikkerhedsovervågning af hver kompressor
- Fælles højtryksovervågning
- Po indstilling -30°C, Po optimering

Gaskølerstyring:

- Blæsere, hastighedsstyres
- Trykregulering Pgc med reference fra Sc3 og Sgc
- Trykhævning ved varmegenvinding

Beholdere:

- Styling af tryk i CO₂ receiver
- Styling af beholdertemperatur til brugsvand, 55°C

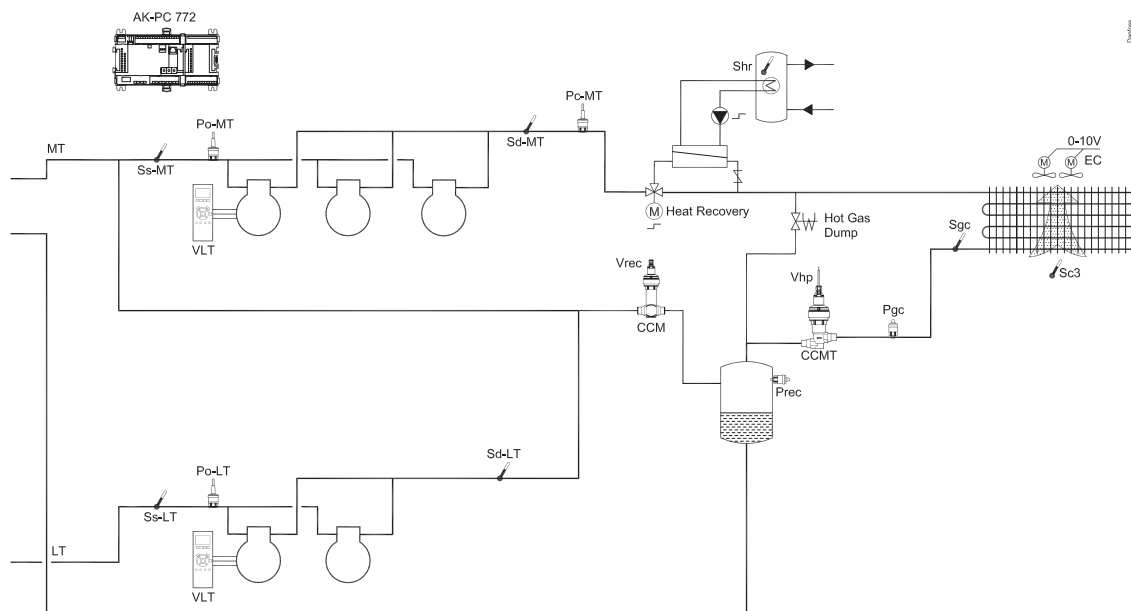
Sikkerhedsfunktioner:

- Overvågning af Po, Pc, Sd og overhedning i sugeledning
- MT-Po max = -5°C, Po min = -35°C
- MT-Pc max = 110 bar
- MT-Sd max = 120°C
- LT-Po max = -5°C, Po min = -45°C
- LT-Pc max = 40 bar
- LT-Sd max = 120°C
- SH min = 5 °C, SH max = 35 °C

Eksemplet er ført ind på næste side.

Resultatet bliver, at der skal bruges følgende moduler:

- AK-PC 772 regulator
- AK-XM 208C stepper udgangsmodul
- AK-XM 103A analogt ind- og udgangsmodul



4

Planlægningskema

Skemaet hjælper med at fastlægge om der er ind- og udgange nok på basisregulatoren. Er der ikke nok, skal regulatoren udvides med en eller flere af de nævnte udvidelsesmoduler.

Noter hvilke tilslutninger du har brug for, og tæl sammen

	Analogt indgangssignal		On/off spændingssignal		On/off spændingssignal		On/Off udgangssignal		Analogt udgang 0-10 V		7 Begrænsninger
	Eksempel		Eksempel	Eksempel	Eksempel	Eksempel	Eksempel	Eksempel	Eksempel		
Analoge indgange											P = Max. 5 / modul Max.2 Max. 1/ komp. Max. 1/ blæser Max. 2 Max. 1+1+1 Max.1 Max.1 Eksemplet Ingen begrænsninger er overskredet => OK
Temperaturløbere, Ss, Sd, Sc3, Sgc,		6									
Extra temperaturløber / Separate termostater /PI-regulering											
Tryktransmittere, P0, Pc, Prec / Separate pressostater		5									
Spændingssignal fra anden regulering, separate signaler											
Varmegenvinding via termostat Shr		1									
On/off indgange	Kontakt		24 V		230 V						
Sikkerhedskreds, fælles for alle kompressorer		2									
Sikkerhedskreds, komp. Olietryk											
Sikkerhedskreds, komp. Motorværn											
Sikkerhedskreds, komp. Motortemp.											
Sikkerhedskreds, komp. Højtrykstermostat											
Sikkerhedskreds, komp. Højtrykspresostat											
Sikkerhedskreds, generel for hver kompressor		5									
Sikkerhedskreds, blæsere, frekvensomformer											
IT kompressor kører											
Extern start/stop											
Nathævning af suetryk											
Separate alarmfunktioner via DI											
Load shedding											
Start af varmegenvinding											
On/off udgange											
Kompressorer, motorer							5				
Aflastninger											
Blæsermotorer, cirkulationspumper								1			
Alarmrelæ, I'm alive relæ											
Inject ON											
Separate termostat- og pressostatfunktioner, spændingsmålinger											
Varmegenvindingsfunktion via termostat								1			
Væskeindsprøjtning i sugeledning											
Hot gas dump								1			
IT kompressor frigiv											
Analogt styresignal, 0-10 V											
Frekvensomformer, kompressor, blæsere, ventiler m.m.										3	
Ventiler med stepmotor. Evt. parallelventiler										2	
Sum af tilslutninger til reguleringen		19		0		0		8			3+2
Antal tilslutninger på et regulatormodul	11	11	0	0	0	0	8	8	0	0	0
5 Evt. manglende tilslutninger		8		-		0		0			3+2
6 De manglende tilslutninger skal hentes fra ét eller flere udvidelsesmoduler:											Sum af effekter
AK-XM 101A (8 analoge indgange)											___ stk. á 2 VA = __
AK-XM 102A (8 digitale lavvoltsindgange)											___ stk. á 2 VA = __
AK-XM 102B (8 digitale højvoltsindgange)											___ stk. á 2 VA = __
AK-XM 103A (4 analoge indgange 4 analoge udgange)		1									___ stk. á 2 VA = __
AK-XM 204A / B (8 relæudgange)											___ stk. á 5 VA = __
AK-XM 205A / B (8 analoge indg. + 8 relæudg.)											___ stk. á 5 VA = __
AK-XM 208C (8 analoge indgange + 4 stepperudgange)		1									___ stk. á 5 VA = __
AK_OB 110 (2 analoge udgange)											___ stk. á 0 VA = 0
											1 stk. á 8 VA = 8
											Sum =
											Sum = max. 32 VA

8 Længde

Hvis du bruger mange udvidelsesmoduler, vil regulatorens længde vokse tilsvarende. Modulrækken er en samlet enhed, som ikke kan brydes.

Bliver rækken længere end ønsket, kan rækken brydes ved at anvende AK-CM 102.

Modulmålet er 72 mm.

Moduler i 100-serien er på 1 modul

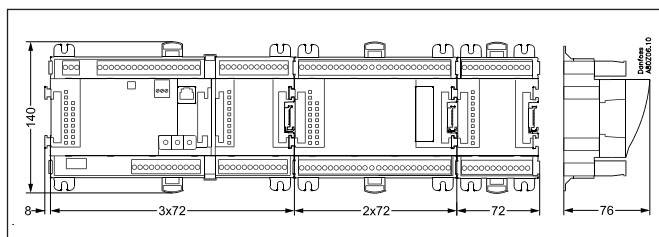
Moduler i 200-serien er på 2 moduler

Regulatoren er på 3 moduler

Længden på en samlet enhed = $n \times 72 + 8$

eller på en anden måde:

Modul	Type	Antal	á	Længde
Regulatoremodul		1	x 224	= 224 mm
Udvidelsesmodul	200-serien	—	x 144	= ___ mm
Udvidelsesmodul	100-serien	—	x 72	= ___ mm
Totallængde				= ___ mm



Eksemplet fortsat:

Regulatoremodul + 1 udvidelsesmodul i 200 serien + 1 udvidelsesmodul i 100 serien =

$224 + 144 + 72 = 440$ mm.

9 Modulerne kobles sammen

Start med regulatoremodul og monter derefter de valgte udvidelsesmoduler. Rækkefølgen er underordnet.

Men du må **ikke** ændre på rækkefølgen dvs. bytte rundt på modulerne, efter du har foretaget opsætningen, hvor regulatoren får at vide hvilke tilslutninger, der er på hvilke moduler og på hvilke klemmer.

Modulerne hægtes på hinanden og holdes sammen af en forbindelse, der samtidig overfører forsyningsspændingen og den interne datakommunikation til det næste modul.

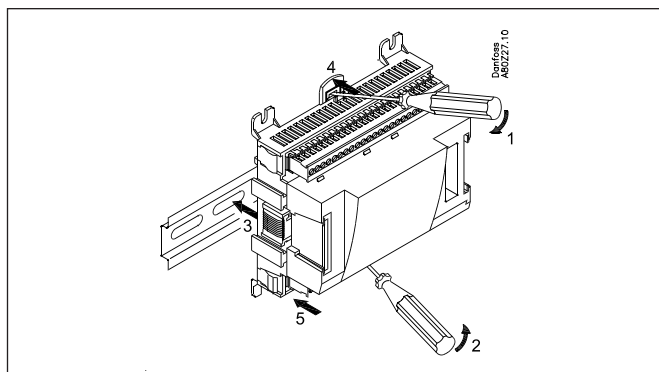
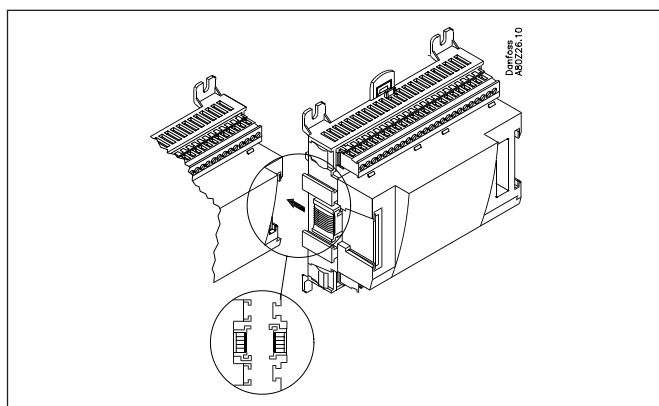
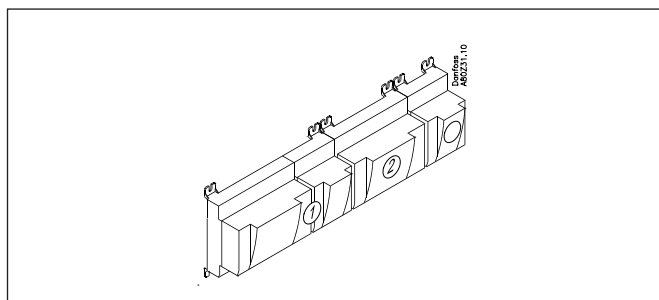
Montage og demontage skal altid foretages i spændingsløs tilstand.

Beskyttelseshætten, der er monteret på regulatorens stikforbindelse, skal flyttes hen på den sidste frie stikforbindelse, så stikket bliver beskyttet mod kortslutning og snavs.

Når reguleringen er startet, vil regulatoren hele tiden kontrollere, om der er forbindelse til de tilsluttede moduler. Denne status kan følges på en lysdiode.

Når de to snaplåse til DIN-skinne monteringen er i åben position, kan modulet skydes ind på pladsen på DIN-skinne — uanset hvor i rækken modulet befinder sig.

Démontage foretages ligeledes med de to snaplåse i åben position.



10 Tilslutningsstederne bestemmes

Alle tilslutninger skal senere programmeres med tilslutningssted (modul og punkt), så i princippet er det lige meget, hvor tilslutningene foretages, når blot det sker på en korrekt type af ind- eller udgang.

- Regulatoren er 1. modul, næste er 2. osv.
- Et punkt er de to-tre klemmer, der hører til en ind- eller udgang (fx to klemmer for en føler og tre klemmer for et relæ).

Forberedelsen af tilslutningsdiagrammet og den senere programmering (konfiguration) bør ske på nuværende tidspunkt. Det sker lettest ved at udfylde tilslutningsoversigten for de aktuelle moduler.

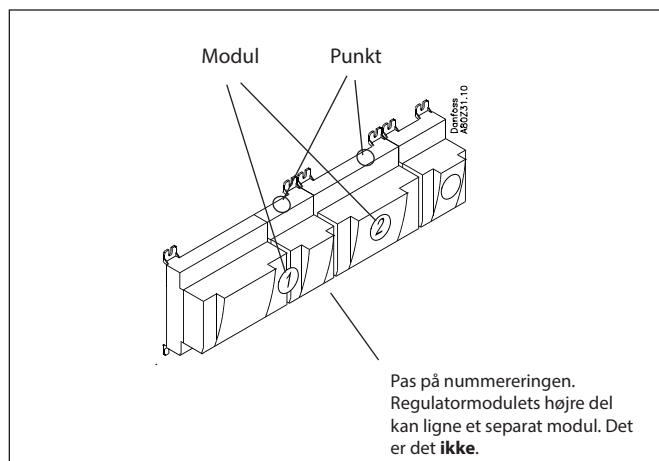
Princip:

Navn	På modul	På Punkt	Funktion
fx Kompressor 1	x	x	Slutte
fx Kompressor 2	x	x	Slutte
fx Alarmrelæ	x	x	NC
fx Main switch	x	x	Slutte
fx P0	x	x	AKS 32R 1-6 bar

Tilslutningsoversigten fra regulatoren og eventuelle udvidelsesmoduler hentes fra afsnittet "Moduloversigt".

Fx regulatormodul:

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



NB
Sikkerhedsrelæer bør ikke monteres på et modul med overstyringsomskiftere, da de ved en fejlinstilling kan sættes ud af drift.

- Kolonne 1, 2, 3 og 5 benyttes ved programmeringen.
- Kolonne 2 og 4 benyttes til tilslutningsdiagrammet.

Eksemplet fortsat

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal type / Aktive ved
	1	1 (AI 1)	1 - 2	
Beholdertemperatur Shr		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
		3 (AI 3)	5 - 6	
Sugegastemperatur - Ss MT		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
Trykgastemperatur - Sd MT		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Sugetryk - P0 MT		6 (AI 6)	11 - 12	AKS 2050-59
Kondensatortryk - Pc MT		7 (AI 7)	13 - 14	AKS 2050-159
		8 (AI 8)	19 - 20	
Sugegastemperatur - Ss LT		9 (AI 9)	21 - 22	Pt 1000
Trykgastemperatur - Sd LT		10 (AI 10)	23 - 24	Pt 1000
Sugetryk - P0 LT		11 (AI 11)	25 - 26	AKS 2050-59
Kompressor 1 MT		12 (DO 1)	31 - 32	ON
Kompressor 2 MT		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Kompressor 3 MT		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Kompressor 1 LT		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Kompressor 2 LT		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	ON
Ventil og cirkulationspumpe hr		17 (DO6)	42 - 43 - 44	ON
Blæsemotorer		18 (DO7)	45 - 46 - 47	ON
Hot gas dump		19 (DO8)	48 - 49 - 50	ON
		24	-	
		25	-	

Signal	Modul	Punkt/Step	Klemme	Signal type
Kompressor 1 MT sikkerhedskreds	2	1 (AI 1)	1 - 2	Åben
Kompressor 2 MT sikkerhedskreds		2 (AI 2)	3 - 4	Åben
Kompressor 3 MT sikkerhedskreds		3 (AI 3)	5 - 6	Åben
Kompressorernes fælles sikkerhedskreds MT		4 (AI 4)	7 - 8	Åben
Kompressor 1 LT sikkerhedskreds		5 (AI 5)	9 - 10	Åben
Kompressor 2 LT sikkerhedskreds		6 (AI 6)	11 - 12	Åben
Kompressorernes fælles sikkerhedskreds LT		7 (AI 7)	13 - 14	Åben
		8 (AI 8)	15 - 16	
Stoppersignal til by-pass ventil, CCM		9 (step 1)	25 - 26 - 27 - 28	CCM (ETS)
		10 (step 2)	29 - 30 - 31 - 32	
Stoppersignal til højtryksventil, CCMT		11 (step 3)	33 - 34 - 35 - 36	CCMT
		12 (step 4)	37 - 38 - 39 - 40	

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal type
Udetemperatur Sc3	3	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Temp. gaskølerafgang Sgc		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Gaskølertryk Pgc		3 (AI 3)	5 - 6	AKS 2050-159
Receivertryk Prec		4 (AI 4)	7 - 8	AKS 2050-159
Hastighedsstyring, kompressor MT		5 (AO 1)	9 - 10	0 - 10 V
Hastighedsstyring, kompressor LT		6 (AO 2)	11 - 12	0 - 10 V
Hastighedsstyring, EC		7 (AO 3)	13 - 14	0 - 10 V
		8 (AO 4)	15 - 16	

Fortsættes næste side

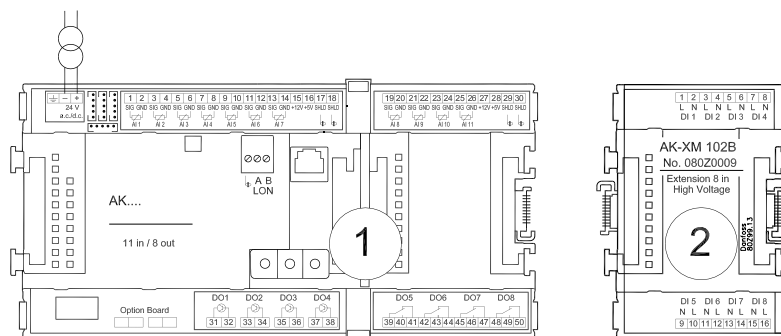
11

Tilslutningsdiagram

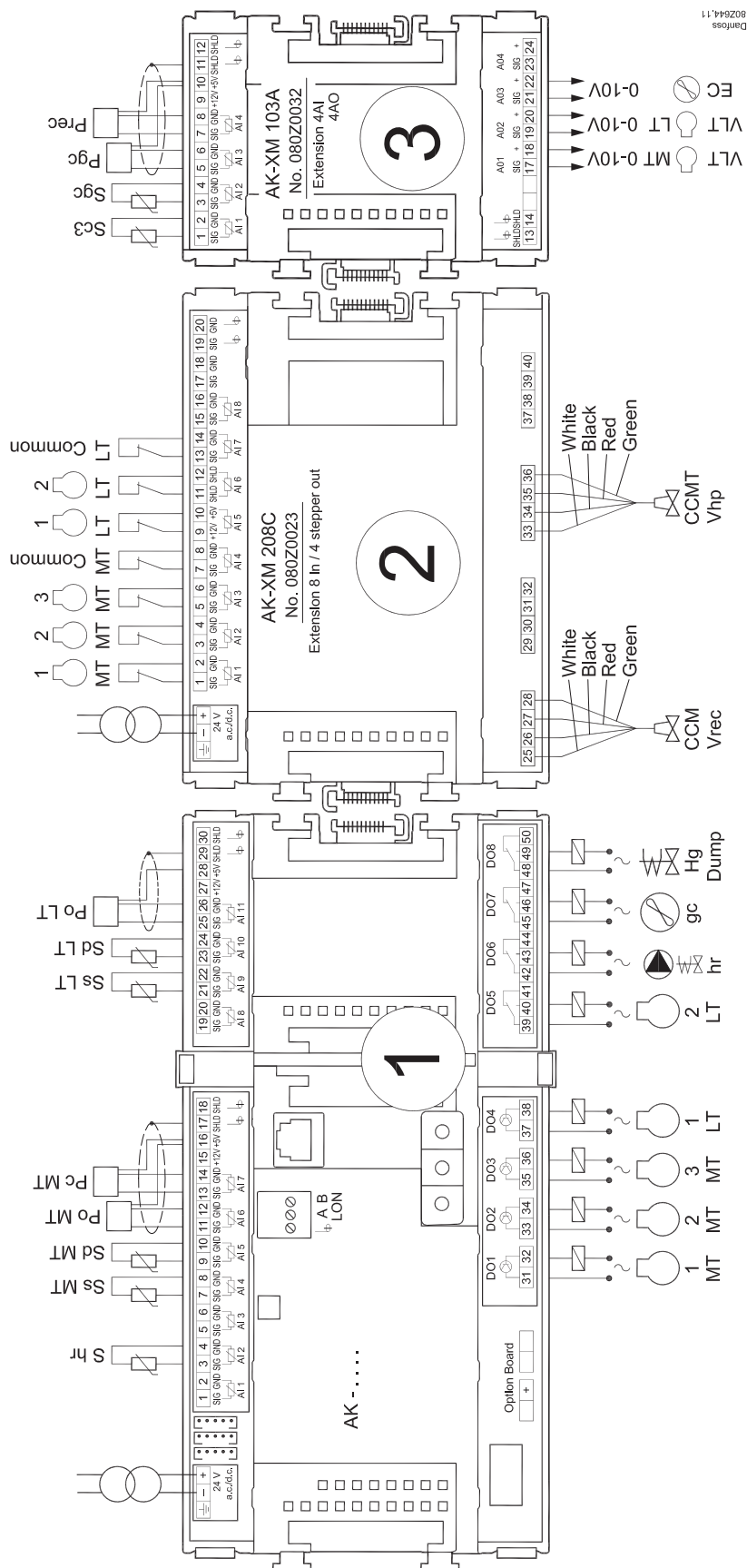
Tegninger af de enkelte moduler kan rekvireres hos Danfoss.
 Format = dwg og dxf.

Du kan derefter selv skrive modulnummeret i cirklen og tegne de enkelte tilslutninger.

Forsyningsspændingen til en tryktransmitter skal tages fra det samme modul, som modtager tryksignalet.



Eksemplet fortsat:



Danfoss
802844.11

12

Forsyningsspænding

Der skal kun tilsluttes forsyningsspænding til regulatormodulet. Forsyningen til de øvrige moduler overføres via stikket imellem modulerne.

Forsyningen skal være 24 V +/-20%. Der skal anvendes én strømforsyning til hver regulator. Strømforsyningen skal være en klasse II.

De 24 V må **ikke** deles af andre regulatorer eller apparater.

De analoge ind- og udgange er **ikke** galvanisk adskilt fra forsyningen.

+ og - på 24 V indgangen må **ikke** jordforbindes.

Hvis der anvendes stepmotorventiler, skal forsyningen til dem foretages fra en separat strømforsyning.

CO₂ reguleringen gør det nødvendigt, at sikre spænding til regulator og ventiler med en UPS.

Strømforsyningens størrelse

Effektbehovet vokser med antallet af anvendte moduler:

Modul	Type	Antal	á	Effekt
Regulator		1	x 8 =	8 VA
Udvidelsesmodul	200-serien	—	x 5 =	— VA
Udvidelsesmodul	100-serien	—	x 2 =	— VA
Total				— VA

Eksemplet fortsat:

Regulatormodul	8 VA
+ 1 udvidelsesmodul i 200 serien	5 VA
+ 1 udvidelsesmodul i 100 serien	2 VA

Strømforsyningens størrelse (mindst) 15 VA

Bestilling

1. Regulator

Type	Funktion	Anvendelse	Sprog	Bestilling	Eksemplet fortsat
AK-PC 772	Regulator til kapacitetsregulering af kompressorer og kondensatorer. Med højtryksstyring	Mindre CO2 anlæg med booster	Engelsk, tysk, fransk, hollandsk, Italiensk	080Z0200	x

2. Udvidelsesmoduler og oversigt over ind- og udgange

Type	Analoge indgange	On/Off udgange		On/off spændingsindgang (DI-signal)		Analoge udgange	Stepper udgange	Modul med omskiftere	Bestilling	Eksemplet fortsat
	Til følere, tryktransmittere m.m.	Relæer (SPDT)	Solid state	Lavvoltage (max. 80 V)	Højvoltage (max. 260 V)	0 -10 V d.c.	Til ventiler med stepstyring	Til overstyring af relæudgange		
Regulator	11	4	4	-	-	-		-	-	
Udvidelsesmoduler										
AK-XM 101A	8								080Z0007	
AK-XM 102A				8					080Z0008	
AK-XM 102B					8				080Z0013	
AK-XM 103A	4					4			080Z0032	x
AK-XM 204A		8							080Z0011	
AK-XM 204B		8						x	080Z0018	
AK-XM 205A	8	8							080Z0010	
AK-XM 205B	8	8						x	080Z0017	
AK-XM 208C	8						4		080Z0023	x
Følgende udvidelsesmodul kan placeres inde på printet i regulatormodulet. Der er kun plads til ét modul.										
AK-OB 110						2			080Z0251	

3. AK-betjening og tilbehør

Type	Funktion	Anvendelse	Bestilling	Eksemplet fortsat
Betjening				
AK-ST 500	Software til betjening af AK-regulatorer	AK-betjening	080Z0161	x
-	Kabel mellem PC og AK-regulator	AK - Com port	080Z0262	x
-	Kabel mellem nulmodemkabel og AK-regulator / Kabel mellem PDA-kabel og AK-regulator	AK - RS 232	080Z0261	
-	Kabel mellem PC og AK-regulator	AK - USB	080Z0264	
Tilbehør	Strømforsyningsmodul 230 V / 115 V til 24 V d.c.			
AK-PS 075	18 VA	Forsyning til regulator	080Z0053	x
AK-PS 150	36 VA		080Z0054	
AK-PS 250	60 VA		080Z0055	
Tilbehør	Eksternt display der kan tilsluttes regulatormodulet. Til visning af fx sugetryk			
EKA 163B	Display		084B8574	
EKA 164B	Display med betjeningsknapper		084B8575	
EKA 166	Display med betjeningsknapper og lysdioder		084B8578	
AK-MMI	Grafisk display med betjening		080G0311	
-	Kabel imellem EKA display og regulator	Længde = 2 m	084B7298	
-		Længde = 6 m	084B7299	
-	Kabel imellem grafisk display og regulator	Længde = 1,5 m	080G0075	
-		Længde = 3 m	080G0076	
Tilbehør	Realtidsur til anvendelse i regulatorer, der har behov for en urfunktion, men ikke er fortrådet med datakommunikation			
AK-OB 101A	Realtidsur med batteri backup.	Skal monteres inde i en AK regulator	080Z0252	
Tilbehør	Kommunikationsmodul til regulatorer, hvor sammenkoblingen af moduler ikke kan ske fortløbende			
AK-CM 102	Kommunikationsmodul	Datakommunikation til eksterne udvidelsesmoduler	080Z0064	

3. Montering og fortrådning

Dette afsnit beskriver hvordan regulatoren:

- Monteres
- Forbindes

Vi har valgt at tage udgangspunkt i det eksempel, som vi tidligere har været igennem. Dvs. følgende moduler:

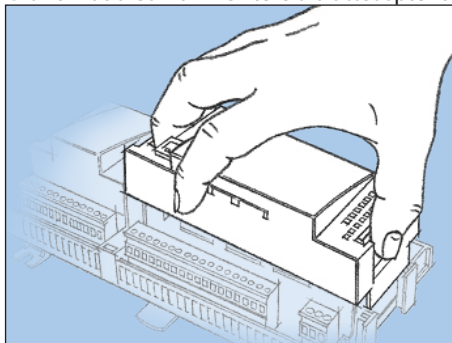
- AK-PC 772 regulator
- AK-XM 208C analogt indgangsmodul + stepper udgangsmodul
- AK-XM 103A analogt ind- og udgangsmodul

Montering

Montering af analogt udgangsmodul

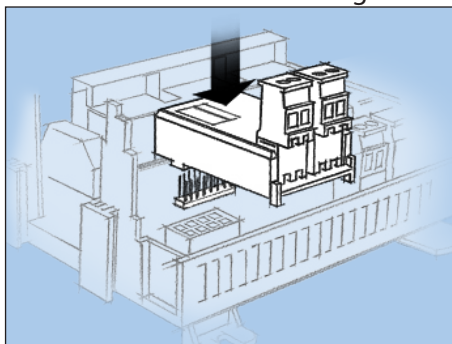
1. Løft overparten af grundmodulet

Grundmodulet må ikke være tilsluttet spænding.



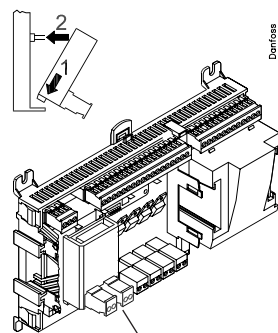
Tryk pladen på siden til venstre for lysdioderne og pladen på siden til højre for de røde adresseomskiftere ind. Løft overparten af grundmodulet.

2. Monter udvidelsesmodulet i grundmodulet



3. Sæt overparten tilbage på grundmodulet

Det analoge udvidelsesmodul, der er til montering inde i regulatormodulet, er kun vist til orientering. Det benyttes ikke i eksemplet.

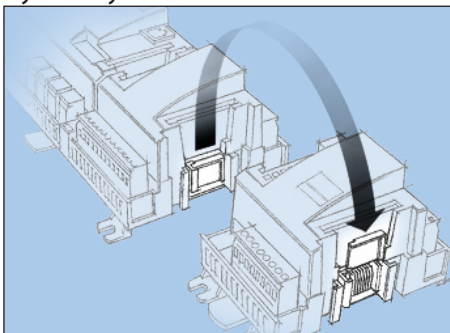


Danfoss
8627411

Der er to udgange.

Montering af udvidelsesmodul på grundmodul

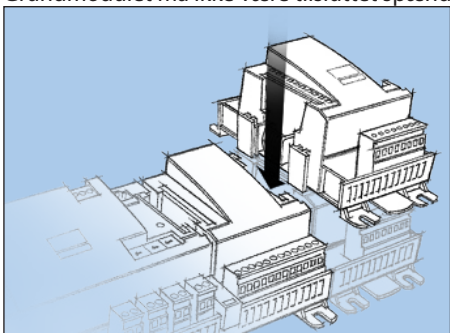
1. Flyt beskyttelseshætten



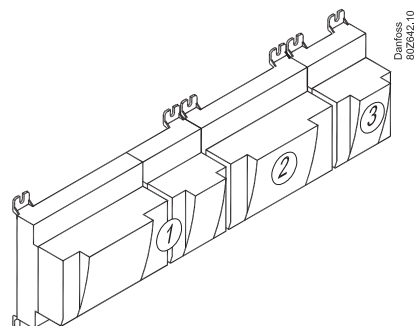
Tag beskyttelseshætten af forbindelsesstikket til højre på grundmodul.
Sæt hætten på forbindelsesstikket til højre på det udvidelsesmodul, der skal monteres længst til højre i AK stangen.

2. Sæt udvidelsesmodul sammen med grundmodul

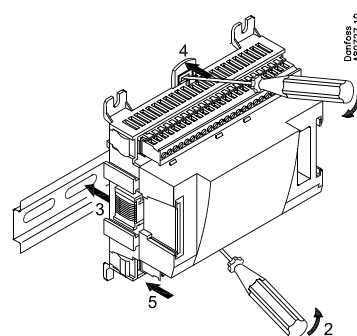
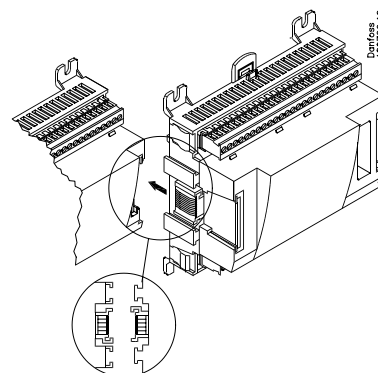
Grundmodul må ikke være tilsluttet spænding.



I vores eksempel skal der monteres 2 udvidelsesmoduler på grundmodul. Vi har valgt at montere modulet med stepperudgange direkte på grundmodul. Rækkefølgen er således:



Alle de efterfølgende indstillinger, der berører de 2 udvidelsesmoduler, er bestemt af denne rækkefølge.



Når de to snaplåse til DIN-skinne­montagen er i åben position, kan modulet skydes ind på pladsen på DIN-skinne­n — uanset hvor i rækken modulet befinder sig.
Démontage foretages ligeledes med de to snaplåse i åben position.

Fortrådning

Ved planlægningen blev bestemt hvilken funktion, der skal tilsluttes, og hvor den skal foretages.

1. Tilslut ind og udgange

Her er skemaerne for eksemplet:

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal type / Aktive ved
	1	1 (AI 1)	1 - 2	
Beholdertemperatur Shr		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
		3 (AI 3)	5 - 6	
Sugegastemperatur - Ss MT		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
Trykgastemperatur - Sd MT		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Sugetryk - P0 MT		6 (AI 6)	11 - 12	AKS 2050-59
Kondensatortryk - Pc MT		7 (AI 7)	13 - 14	AKS 2050-159
		8 (AI 8)	19 - 20	
Sugegastemperatur - Ss LT		9 (AI 9)	21 - 22	Pt 1000
Trykgastemperatur - Sd LT		10 (AI 10)	23 - 24	Pt 1000
Sugetryk - P0 LT		11 (AI 11)	25 - 26	AKS 2050-59
Kompressor 1 MT		12 (DO 1)	31 - 32	ON
Kompressor 2 MT		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Kompressor 3 MT		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Kompressor 1 LT		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Kompressor 2 LT		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	ON
Ventil og cirkulationspumpe hr		17 (DO6)	42 - 43 - 44	ON
Blæsemotorer		18 (DO7)	45 - 46 - 47	ON
Hot gas dump		19 (DO8)	48 - 49 - 50	ON
		24	-	
		25	-	

Husk isolationsforstærker

Hvis der modtages signaler fra forskellige styringer fx fra varmegenvinding til en af indgangene, skal der indsættes et modul med galvanisk isolation.

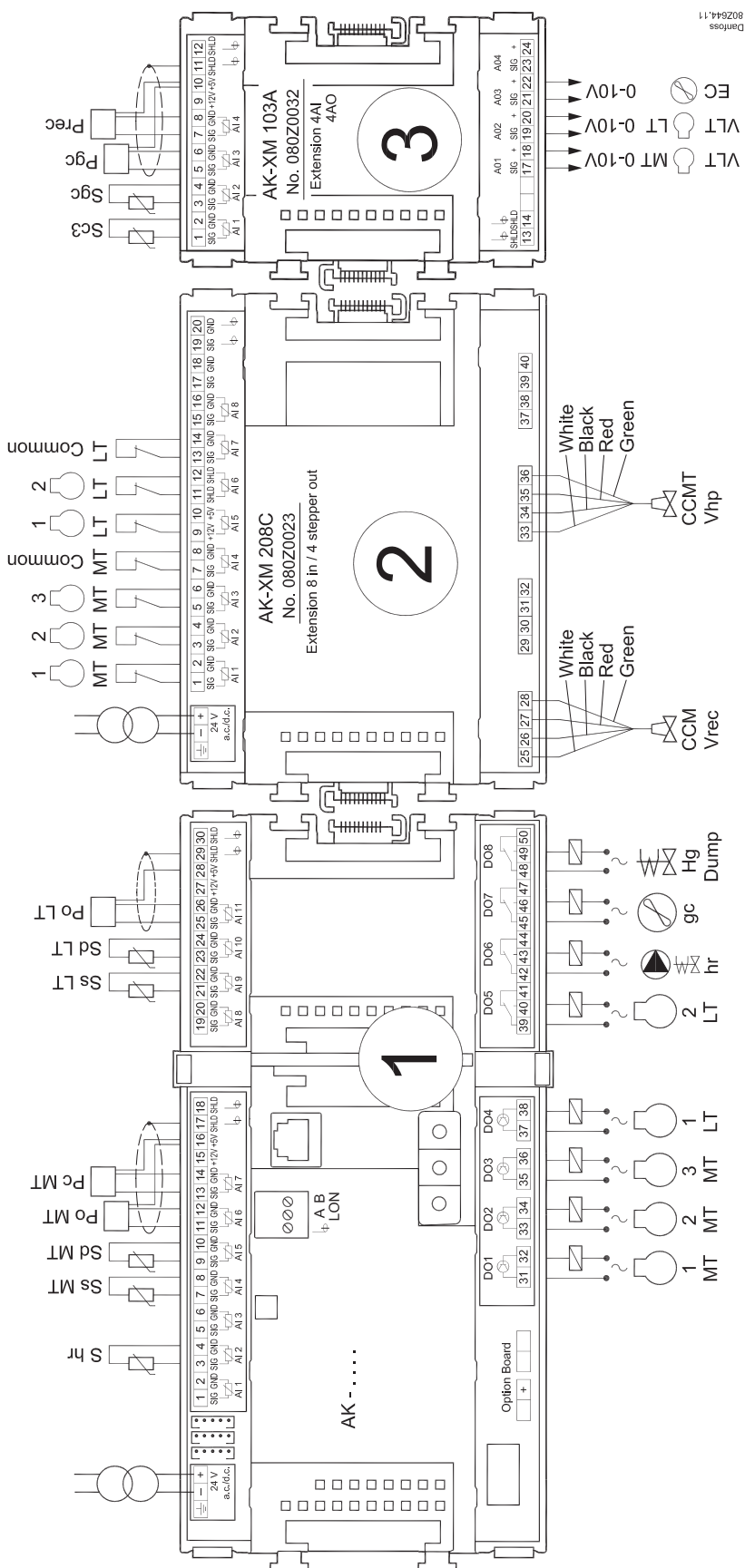
Funktionen på kontaktfunktioner kan ses her i sidste kolonne.

Tryktransmitterne AKS 32R og AKS 2050 findes til flere trykområder. Her er der to forskellige. Én op til 59 bar og to op til 159 bar.

Signal	Modul	Punkt/Step	Klemme	Signal type
Kompressor 1 MT sikkerhedskreds	2	1 (AI 1)	1 - 2	Åben
Kompressor 2 MT sikkerhedskreds		2 (AI 2)	3 - 4	Åben
Kompressor 3 MT sikkerhedskreds		3 (AI 3)	5 - 6	Åben
Kompressorernes fælles sikkerhedskreds MT		4 (AI 4)	7 - 8	Åben
Kompressor 1 LT sikkerhedskreds		5 (AI 5)	9 - 10	Åben
Kompressor 2 LT sikkerhedskreds		6 (AI 6)	11 - 12	Åben
Kompressorernes fælles sikkerhedskreds LT		7 (AI 7)	13 - 14	Åben
		8 (AI 8)	15 - 16	
Stoppersignal til by-pass ventil, CCM		9 (step 1)	25 - 26 - 27 - 28	CCM (ETS)
		10 (step 2)	29 - 30 - 31 - 32	
Stoppersignal til højtryksventil, CCMT		11 (step 3)	33 - 34 - 35 - 36	CCMT
		12 (step 4)	37 - 38 - 39 - 40	

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal type
Udetemperatur Sc3	3	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Temp. gaskølerafgang Sgc		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Gaskølertryk Pgc		3 (AI 3)	5 - 6	AKS 2050-159
Receivertryk Prec		4 (AI 4)	7 - 8	AKS 2050-159
Hastighedsstyring, kompressor MT		5 (AO 1)	9 - 10	0 - 10 V
Hastighedsstyring, kompressor LT		6 (AO 2)	11 - 12	0 - 10 V
Hastighedsstyring, EC		7 (AO 3)	13 - 14	0 - 10 V
		8 (AO 4)	15 - 16	

Tilslutningerne for eksempel kan ses her.



Advarsel

Hold signalkabler adskilt fra kabler med høje spændinger.

Skærmen på tryktransmitterkabler må kun forbindes i enden ved regulatoren.

Forsyningsspændingen til en tryktransmitter skal tages fra det samme modul, som modtager tryksignalet.

2. Tilslut LON kommunikationsnetværk

Installationen af datakommunikationen skal overholde kravene, der er givet i dokumentet RC8AC.

3. Tilslut forsyningspænding

Det er 24 V og forsyningen må ikke benyttes af andre regulatorer eller apparater. Klemmerne må **ikke** jordes.

4. Følg lysdioderne

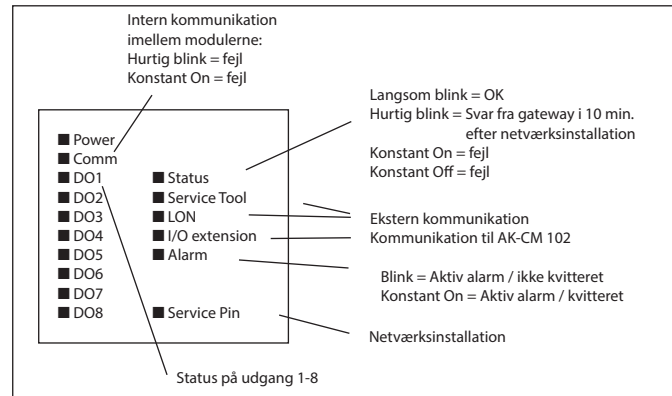
Når forsyningspændingen tilsluttes, vil regulatoren gennemløbe en intern kontrol.

Regulatoren er klar efter et lille minut, når lysdioden "Status" blinker langsomt.

5. Ved netværk

Indstil adressen og aktivér Service Pin.

6. Regulatoren er nu klar til konfiguration.



4. Konfiguration og betjening

Dette afsnit beskriver hvordan regulatoren:

- Konfigureres
- Betjenes

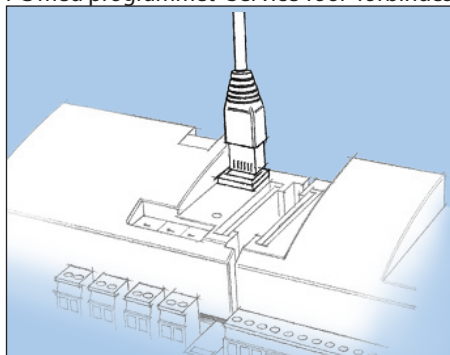
Vi har valgt at tage udgangspunkt i det eksempel, som vi tidligere har været igennem. Dvs. kompressorstyring med 3 kompressorer på MT og 2 på LT og højtryksstyring med varmegenvinding og gaskøler.

Eksemplet er vist to sider længere fremme.

Opsætning

Tilslut PC

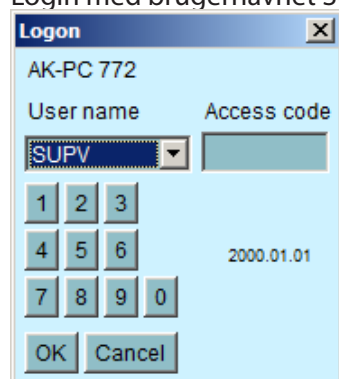
PC med programmet "Service Tool" forbindes til regulatoren.



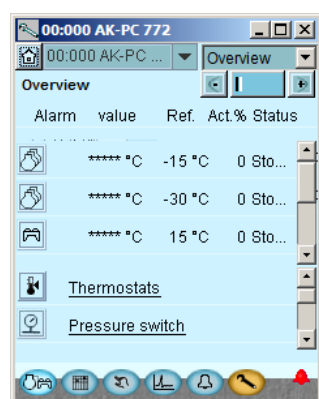
Regulatoren skal være tændt og lysdioden "Status" skal blinke inden Service Tool-programmet startes.

Start Service Tool-programmet

Login med brugernavnet SUPV

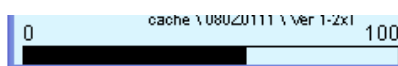


Vælg bruger navnet **SUPV** og indtast den tilhørende adgangskode.



For tilslutning og betjening af programmet "AK-Service tool" henvises til manualen for programmet.

Første gang Service Tool'et forbindes til en ny version af en regulator, vil opstarten af Service Tool'et tage længere tid end normalt — der hentes information op fra regulatoren. Tiden kan følges på bjælken nederst i skærmbilledet.



Når regulatoren bliver leveret er den tilhørende adgangskode 123.

Når du er logget ind på regulatoren, får du altid vist oversigtsbilledet for regulatoren.

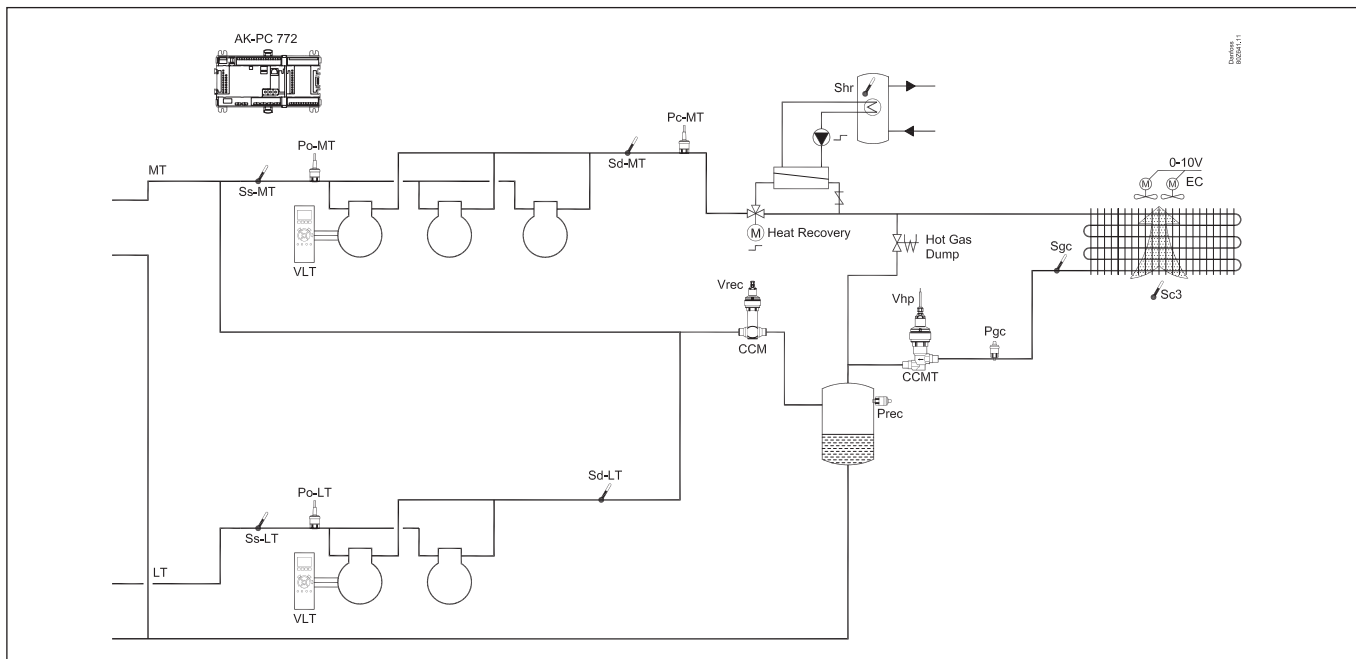
Er oversigtsbilledet tomt, skyldes dette, at regulatoren endnu ikke er blevet sat op.

Den røde alarmklokke nederst til højre fortæller, at der er en aktiv alarm i regulatoren. I vores tilfælde skyldes alarmen, at uret i regulatoren endnu ikke er blevet indstillet.

Køleanlægseksempel

Vi har valgt at beskrive opsætningen ved hjælp af et eksempel bestående af en MT & LT kompressorgruppe og en en højtryksstyring.

Eksemplet er det samme som angivet under "Design afsnittet" dvs. at regulatoren er en AK-PC 772 + udvidelsesmoduler.



Eksempel

Kompressorgruppe:

MT kreds

- 3 x kompressorer med "Cyklisk". En hastighedsstyres
- Sikkerhedsovervågning af hver kompressor
- Fælles højtryksovervågning
- Po indstilling -10°C , Po optimering

LT kreds

- 2 x kompressorer med "Cyklisk". En hastighedsstyres
- Sikkerhedsovervågning af hver kompressor
- Fælles højtryksovervågning
- Po indstilling -30°C , Po optimering

Gaskølerstyring:

- Blæsere, hastighedsstyres
- Trykregulering Pgc med reference fra Sc3 og Sgc
- Trykhævning ved varmegenvinding

Beholdere:

- Styling af tryk i CO_2 receiver
- Styling af beholdertemperatur til brugsvand, 55°C

Sikkerhedsfunktioner:

- Overvågning af Po, Pc, Sd og overhedning i sugeledning
- MT-Po max = -5°C , Po min = -35°C
- MT-Pc max = 110 bar
- MT-Sd max = 120°C
- LT-Po max = -5°C , Po min = -45°C
- LT-Pc max = 40 bar
- LT-Sd max = 120°C
- SH min = 5°C , SH max = 35°C

Advarsel

Der anvendes kun den interne hovedafbryder, der starter reguleringen. Hvis den afbrydes under drift, vil den stoppe alle reguleringer også højtryksregulering.

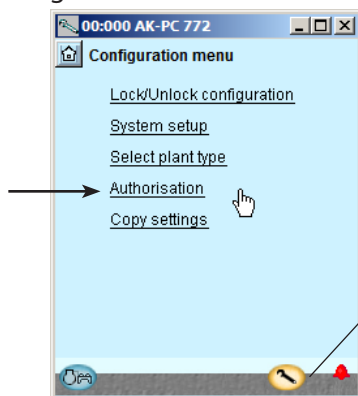
Autorisation

1. Gå til Opsætningsmenuen

Tryk på den orange opsætningsknap med skruenøglen nederst på skærbilledet.



2. Vælg Authorisation

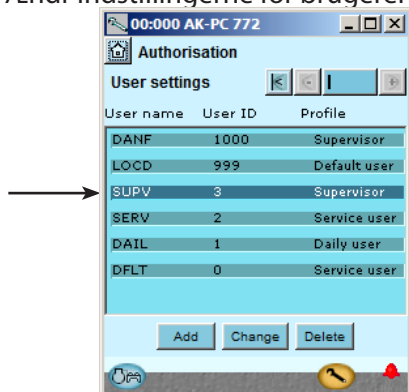


Når regulatoren leveres, er den indstillet med en standard autorisation for forskellige brugerflader. Denne indstilling bør ændres, så den tilpasses anlægget. Ændringen kan ske nu eller vente til senere.

Denne knap skal du bruge igen og igen, når du skal hen til dette skærbillede. Her til venstre er alle funktioner ikke vist endnu, der kommer flere jo længere vi kommer hen i opsætningen.

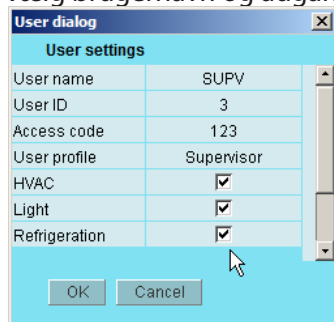
Tryk på linien **Authorisation** for at komme til brugeropsætningsbilledet.

3. Ændr indstillingerne for brugeren 'SUPV'



Markér linien med brugernavnet **SUPV**. Tryk på knappen **Change**

4. Vælg brugernavn og adgangskode



Her kan du definere superbrugeren til det aktuelle anlæg, og give ham en tilhørende adgangskode.

Regulatoren vil benytte samme sprog, som er valgt i Service tool'et, men kun hvis regulatoren indeholder dette sprog. Er sproget ikke indeholdt i regulatoren, vil indstillinger og udlæsninger blive vist med engelske tekster.

5. Foretag ny login med det nye brugernavn og den nye adgangskode

For at aktivere de nye indstillinger skal du foretage en ny login til regulatoren med det nye brugernavn og den tilhørende adgangskode. Du kommer til login-billedet ved at trykke på hængelåsen øverst til venstre på skærbilledet.

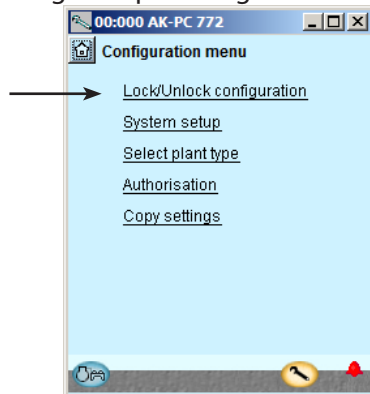


Lås op for opsætningen af regulatoren

1. Gå til Opsætningsmenuen

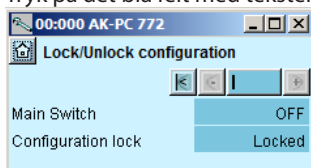


2. Vælg Lås opsætning



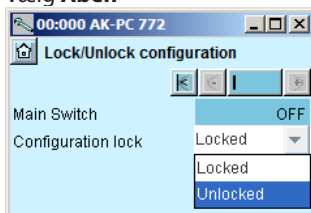
3. Vælg Opsætningslås

Tryk på det blå felt med teksten **Låst**



4. Vælg Åben

Vælg **Åben**



Regulatoren kan kun konfigureres, når den er "Låst op".

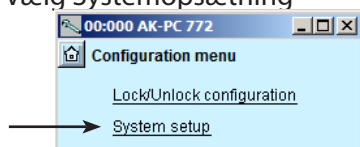
Ændringer af værdier kan ske, når den er låst; men kun for de indstillinger, der ikke skader konfigurationen.

Systemopsætning

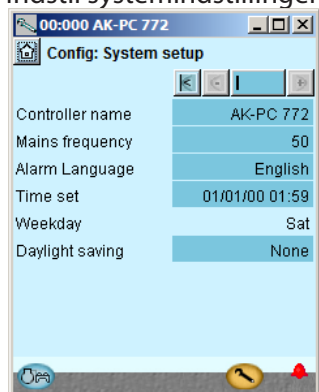
1. Gå til Opsætningsmenuen



2. Vælg Systemopsætning



3. Indstil systemindstillinger



Hver indstilling kan ændres ved at trykke i det blå felt med indstillingen. Herefter angive værdien for den ønskede indstilling.

I det første felt kan du skrive, hvad regulatoren skal regulere. Teksten der skrives i feltet kan ses øverst i alle skærbilleder sammen med regulatorens adresse.

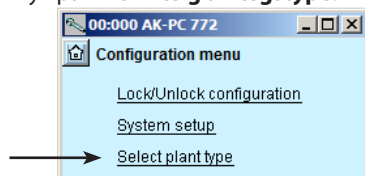
Ved indstilling af tiden kan PC'ens tid overføres til regulatoren. Når regulatoren bliver tilsluttet et netværk vil dato og tid automatisk blive indstillet af systemenheden i netværket. Dette gælder også skift mellem sommer- og vintertid.

Indstil anlægstype

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg anlægstype

Tryk på linien **Vælg anlægstype**.



Vores eksempel

Kommentarer til eksemplet vises på de følgende sider i den midterste kolonne.

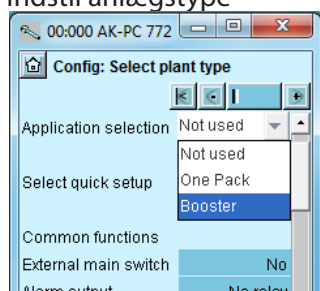
Generelt

Hvis du vil vide mere om de forskellige indstillingsmuligheder, er de nævnt i den højre kolonne.

Tallet refererer til tallet og billedet i venstre kolonne.

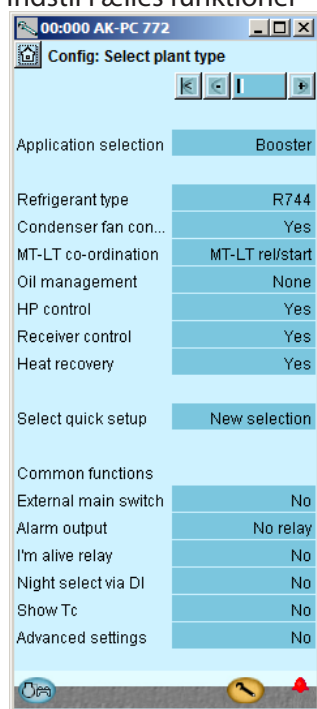
Da billedet vises kun de indstillinger og udlæsninger, der er nødvendige for en given opsætning er alle de mulige indstillinger også medtaget her i højre kolonne.

3. Indstil anlægstype



I denne regulator er anlægstypen **Booster**. Derefter lukkes op for yderligere indstillinger.

4. Indstil Fælles funktioner

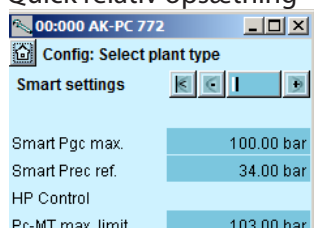


Indtil kølemiddeltypen, her CO₂, og der lukkes yderligere op osv.

I vores eksempel benyttes MT-LT koordination. Indstillingerne for vores eksempel kan ses i billedet.

Tryk på **+**-knappen for at gå videre til næste side.

5. Quick relativ opsætning



Indstil kun de to linier med "Smart"

Her **skal** du indstille de overordnede trykværdier for anlægget:

- Reguleringsens Pgc max
- Reguleringsens Receiver reference.

Regulatoren vil derefter selv foreslå værdier for alle indstillinger, der har tilknytninger dertil. Værdierne kan ses her i billedet, men også senere i de respektive opsætninger. Finjustering kan foretages, hvis det er nødvendigt.

3 - Anlægstype

Applicationsvalg

Der kan vælges imellem Booster styring eller kompressor+kondensatorstyring

4- Anlægstype fortsat

Kølemiddel

Kølemidlet er altid CO₂

Condenser fan control

Vælg om regulatoren skal styre kondensatordelelen / gaskøleren. Indstilles senere.

MT-LT koordinering

Væg om regulatoren skal foretage koordineringen imellem MT styringen og LT styringen.

Oliestyling

Oliestyling aktiveres. Indstilles senere.

HP control

Højtryksstyring aktiveres. Indstilles senere.

Receiver control

Receiver styring aktiveres. Indstilles senere.

IT compressor

Parallelkompressor aktiveres. Indstilles senere.

Heat recovery

Varmegenvinding aktiveres. Indstilles senere.

Quick setup

Anvendes ikke

Ekstern hovedafbryder

Der kan tilsluttes en afbryder, der starter og stopper reguleringen.

Alarmrelæ

Her indstilles om der skal være et alarmrelæ og hvilke prioriteter, der skal aktivere det.

I'm alive relay

Et relæ der vil "slippe", hvis reguleringen stoppes.

Night select via DI

Skift til natdrift ved signal på en DI indgang.

Vis Tc

Ved "ja" bliver Pc-trykket også vist i temperatur.

Comp. cap. out to AO

Ved "ja" angives aktuel kapacitet på en udgang.

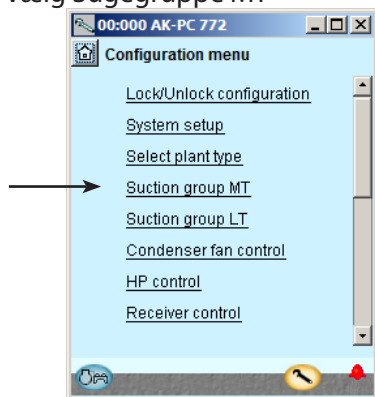
5- Quick relativ opsætning

Smart= Indstilling af reguleringens overordnede trykværdier. De resterende trykindstillinger indstilles automatisk.

Indstil styring af sugegruppe MT

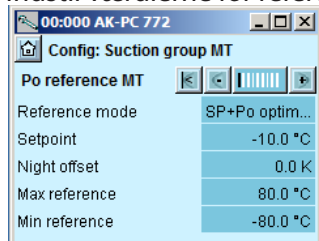
1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg Sugegruppe MT



Opsætningsmenuen i Service Tool'et vil nu ændre sig. Den viser de mulige indstillinger for den valgte anlægstype.

3. Indstil værdierne for referencen



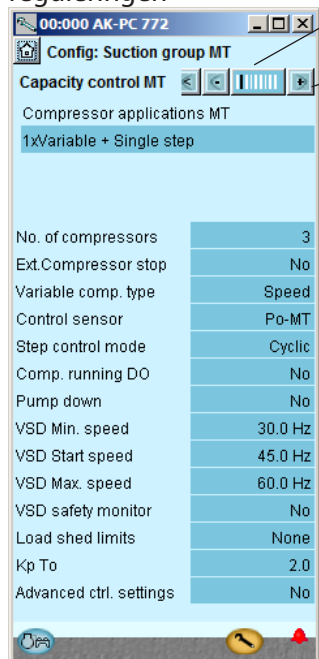
I vores eksempel vælger vi:

- Po optimering
- Sugetryk = -10°C

Indstillingerne er vist her i billedet.

Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

4. Indstil værdierne for kapacitetsreguleringen



Der er flere bagvedliggende sider. Det er indikeret i dette felt, hvor den sorte bjælke viser på hvilken af siderne, der er i fokus. Skift imellem siderne foregår med + knappen og - knappen.

I vores eksempel vælger vi:

- VSD + single step
- 3 kompressorer
- Po som signal til reguleringen
- Cyklisk

Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

3 - Reference metode

Forskydning af sugetrykket med eksterne signaler.

0: Reference = setpunkt + natforskydning + offset fra eksternt 0-10 V signal.

1: Reference = setpunkt + offset fra P0 optimering

Setpunkt (-80 til +30°C)

Setpunkt for det ønskede sugetryk i °C.

Offset via Ext. indgang

Indstil om der skal benyttes et eksternt 0-10 V signal.

Offset ved max. signal (-100 til +100 °C)

Forskydningsværdien ved max. signal (10 V).

Offset ved min. signal (-100 til +100 °C)

Forskydningsværdien ved min. signal (0 V).

Offset filter (10 - 1800 s)

Her indstilles hvor hurtigt en ændring i referencen må slå igennem.

Nat forskydning via DI

Vælg, om en digital indgang er nødvendig for aktivering af natdrift. Nat drift kan alternativt styres via interne ugeskema eller via et netværkssignal

Nat forskydning (-25 - 25 K)

Forskydning af fordampetrykket under natdrift (indstilles i Kelvin)

Max reference (-50 til +80 °C)

Max. tilladelige sugetryksreference

Min reference (-80 to +25 °C)

Min. tilladelige sugetryksreference.

4 - Kompressorkombination

Her vælges en af de mulige kombinationer

Antal kompressorer

Indstil antallet af kompressor

(max. 2 hvis der også er valgt parallelkompressor)

Aflastninger

Indstil antallet af aflastningsventiler

Ekstern kompressorstop

Der kan tilsluttes en ekstern afbryder, der starter og stopper kompressorreguleringen

Variabel kompressortype

Vælg imellem hastighedsstyring eller digital scroll

Reguleringsføler

Po: Regulering efter Po

Koblingsmønster

Vælg koblingsmønster for kompressorerne

Cyklisk: Udligning af køretid (FIFO)

Best fit: Bedst mulig kapacitetstilpasning (mindst mulig kapacitetsspring)

Comp. running DO

Vælg om et relæ skal trække, når MT kredsen køler

Pump down

Vælg om der skal være pump down funktion på den sidste kompressor.

Pump down limit Po (-80 til +30 °C)

Vælg pump down grænsen

VSD min hastighed (0.5 - 60.0 Hz)

Min. hastighed, hvor kompressoren skal udkobles

VSD start hastighed (20.0 - 60.0 Hz)

Minimum hastighed når kompressoren skal starte (skal indstilles til en højere værdi end "VSD min. hastighed")

VSD max hastighed (40.0 - 120.0 Hz)

Højest tilladte hastighed for kompressoren

VSD sikkerhedsovervågning

Vælg, hvis der ønskes en indgang til overvågning af frekvensomformerens

PWM periodetid

Periodetid for by-pass ventilen (on tid + off tid)

PWM Min. kapacitet

Mindste kapacitet i periodetiden (uden en mindstekapacitet vil kompressoren ikke blive kølet)

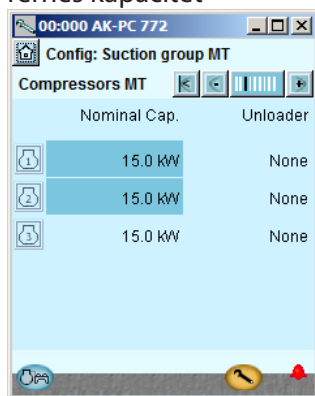
PWM Max. kapacitet

Begrænsning af kapaciteten i periodetiden (100 = ingen begrænsning)

Last begrænsning

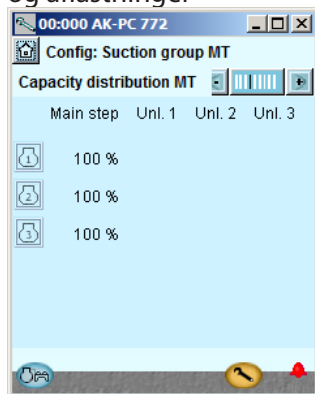
Vælg det antal indgange, der skal benyttes ved lastbegrænsning

5. Indstil værdierne for kompressorernes kapacitet



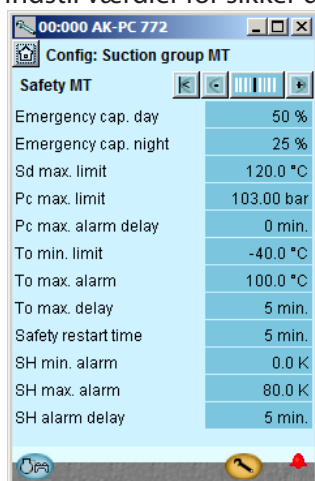
Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

6. Indstil værdierne for hovedtrin og aflastninger



Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

7. Indstil værdier for sikker drift



Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

I vores eksempel er der ingen aflastninger og derfor ingen ændringer.

I vores eksempel vælger vi:
 - Sikkerhedsgænse for højt trykrørstemperatur = 120°C
 - Sikkerhedsgænse for højt kondenseringstryk = 103,0 bar
 - Sikkerhedsgænse for lavt sugetryk = -40°C

Last begrænsning 1

Indstil den max. tilladelig kapacitet, når der modtages signal på indgang 1

Last begrænsning 2

Indstil den max. tilladelig kapacitet, når der modtages signal på indgang 2

Overstyringsgrænse P0

Der tillades uhindret lastbegrænsning under værdien. Kommer P0 over værdien startes en tidsforsinkelse. Udløber tidsforsinkelsen, afmeldes lastbegrænsningen

Overstyringsforsinkelse 1

Max. tid for kapacitetsbegrænsning, hvis P0 ligger for højt

Overstyringsforsinkelse 2

Max. tid for kapacitetsbegrænsning, hvis P0 ligger for højt

Kp Po (0,1 – 10,0)

Forstærkningsfaktor for PI-reguleringen

Vis avanceret indstillinger

Vælg om de avancerede indstillinger skal være synlige

To filter

Dæmper ændringer i Po referencen

Pc filter

Dæmper ændringer i Pc referencen

Minimer antal koblinger

Reguleringszonen kan variere i forbindelse med ud- og indkoblinger. Se afsnit 5.

Køretid første trin (15 – 900 s)

Tid efter opstart, hvor kapaciteten er begrænset til 1. trin

Aflastningsmetode

Vælg om en eller to kapacitets styrede kompressorer må være aflastet ad gangen

5 - Kompressorer

Her defineres kompressorernes kapacitetsfordeling.

Kapacitetsindstillingen er også bestemt af indstillingerne i "kompressor anvendelse" og "Koblingsmønster".

Nominel kapacitet (0,0 – 100000,0 kW)

Indstil kompressorens nominelle kapacitet.

Hastighedsstyrede kompressorer skal have indstillet den nominelle værdi ved dens netfrekvens (50/60 Hz).

Aflastninger

Antal aflastningsventiler for hver kompressor (0 - 3)

6 - Kapacitetsfordeling

Indstillingen afhænger af kompressorkombination og koblingsmønster.

Hovedtrin

Indstil den nominelle kapacitet af hovedtrin (indstilles i procent af den pågældende kompressors nominelle kapacitet) 0 - 100%.

Aflastning

Udlæsning af kapacitet på hver aflastning 0 – 100%

7 - Sikkerhed

Nødkapacitet dag

Ønsket indkoblet kapacitet ved dagdrift I tilfælde af nøddrift som følge af fejl på sugetryksføler/medietemperaturføler

Nødkapacitet nat

Ønsket indkoblet kapacitet ved natdrift I tilfælde af nøddrift som følge af fejl på sugetryksføler/medietemperaturføler.

Sd max begrænsning

Max. værdi for trykgastemperaturen

10 K under grænsen reduceres kompressorkapaciteten og hele kondensator kapaciteten indkøbes.

Overskrides grænsen udkobles hele kompressorkapaciteten

Pc Max grænse

Max. værdi for kondensatortrykket i °C.

3 K under grænsen indkøbes hele kondensator kapaciteten og kompressorkapaciteten reduceres.

Overskrides grænsen udkobles hele kompressorkapaciteten.

Pc Max forsinkelse

Forsinkelsestid for alarmer Pc max

TO Min grænse

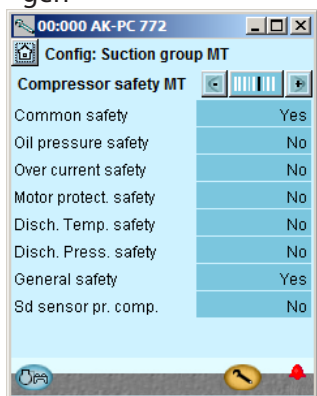
Min. værdi for sugetrykket i °C.

Underskrides grænsen udkøbes hele kompressorkapaciteten.

TO Max alarm

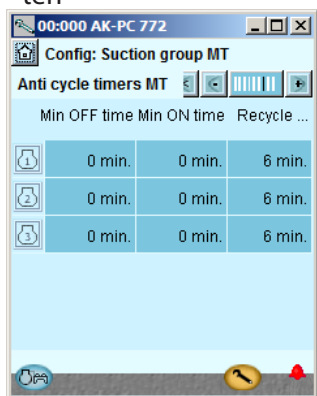
Alarmgrænse for højt sugetryk P0.

8. Indstil kompressorovervågningen



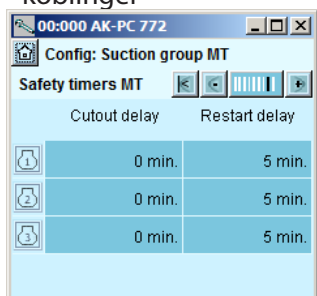
Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

9. Indstil tider for kompressordriften



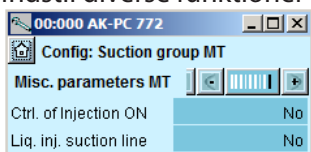
Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

10. Indstil tider for sikkerhedsudkoblinger



Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

11. Indstil diverse funktioner



I vores eksempel anvendes:
 - Fælles højtrykspresostat for alle kompressorer.
 - En generel sikkerhedsovervågning for hver kompressor.

(De resterende kunne være valgt, hvis der var krav om en specifik sikkerhedsautomatik for hver kompressor.)

Indstil min. off-tid for kompressorrelæet.

Indstil min. on-tid for kompressorrelæet.

Indstil hvor tit kompressoren må starte.

Indstillingerne er kun gældende for relæet, der kobler kompressormotoren. De gælder ikke for aflastninger.

Hvis restriktionerne overlapper hinanden, vil regulatoren anvende den længste restriktionstid.

I vores eksempel benytter vi ikke funktionerne

T0 Max forsinkelse

Forsinkelsestid inden alarm for højt subetryk P0.

Sikkerhedsgenstartstid

Fælles forsinkelsestid inden genstart af kompressorer.

(Gælder for funktionerne: "Sd max limit", "Pc max limit" og "T0 min limit").

SH Min alarm

Alarmgrænse for min. overhedning i sugeledning.

SH Max alarm

Alarmgrænse for max. overhedning i sugeledning.

SH alarmforsinkelse

Forsinkelsestid inden alarm for min/max overhedning i sugeledning.

8 - Kompressor sikkerhed

Fælles beskyttelse

Vælg om der ønskes en overordnet fælles sikkerhedsindgang for alle kompressorer. Aktiveres alarmerne udkobles alle kompressorer.

Olietryk beskyttelse m.f.

Her defineres om der skal tilsluttes en sådan beskyttelse. Ved "Generel" er det et signal fra hver kompressor.

9 - Minimum driftstider

Her indstilles der driftstider så "pjat-kørsel" kan undgås.

Genstartstid er tiden imellem to på hinanden følgende starter.

10 - Sikkerhedstimere

Forsinkelsestid

Tidsforsinkelse fra udfald af sikkerhedsautomatik og indtil kompressoren fejlmeldes. Denne indstilling er fælles for alle sikkerhedsindgange for den pågældende kompressor

Genstartsforsinkelse

Minimumtid en kompressor skal være OK efter en sikkerhedsudkobling. Derefter må den starte igen.

11 - Diverse

Injection On

DO: Funktionen vælges, hvis der skal reserveres et relæ til funktionen. (Funktionen fortrædes til regulatorer med ekspansionsventil, så der lukkes for væskeindsprøjtning ved sikkerhedsudkobling af den sidste kompressor.)

Netværk: Her sendes signalet til regulatorerne via datakommunikation.

Liq. in suctionline

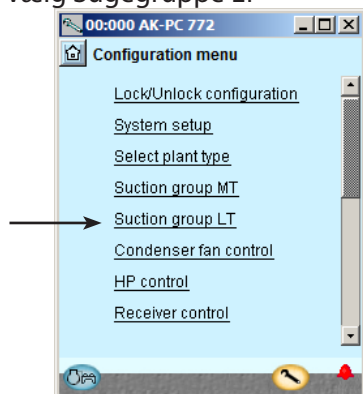
Funktionen vælges, hvis der skal ske væskeindsprøjtning i sugeledningen for at holde trykgastemperaturen nede.

Der kan reguleres med enten en magnetventil og en TEV, eller der kan reguleres med en AKV ventil.

Indstil styring af sugegruppe LT

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg Sugegruppe LT

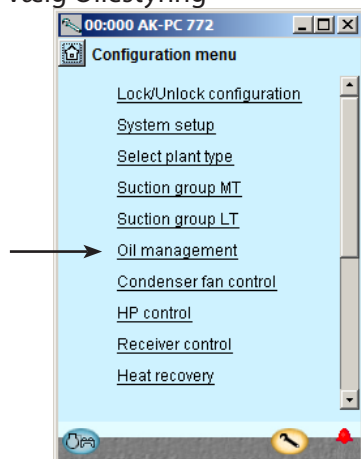


Funktionerne er i princippet de samme som for MT.

Indstil oliestyringen

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg Oliestyring



3

LP sync to HP

Vælges hvis regulatoren styrer på lavtryk som skal synkroniseres med højtryksreguleringen.

Use oil equalization

(Er kun mulig ved cyklisk drift)

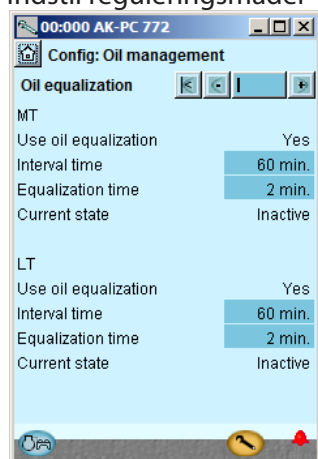
Interval time

Indstil hvor tit en kompressor skal holde pause ved fulldrift

Equalization time

Indstil varigheden af olieudligningen (pausen).

3. Indstil reguleringsmåder

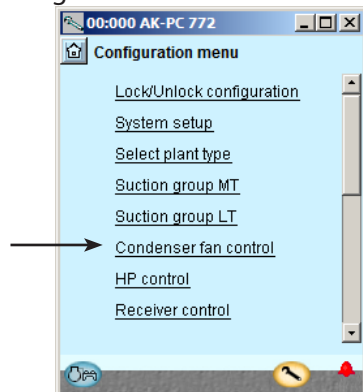


I eksemplet ønsker vi olieudligning

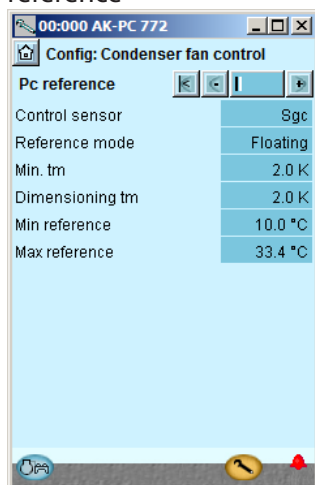
Indstil styring af kondensatorblæsere

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg Kondensatorblæsere

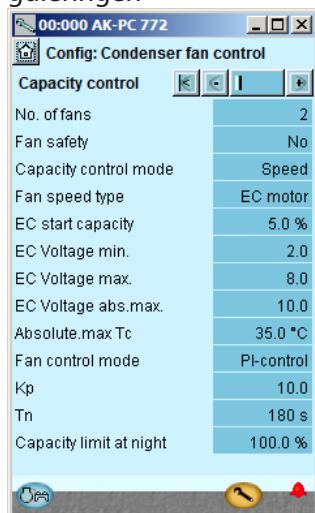


3. Indstil reguleringsmåde og reference



Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

4. Indstil værdier for kapacitetsreguleringen



I vores eksempel styres kondensator-trykket efter Sgc og fra Sc3 (flydende reference). Indstillingerne er vist her i billedet

I vores eksempel anvendes et antal blæsere som alle hastighedsstyres parallelt. Indstillingerne er vist her i billedet.

Til orientering vil funktionen "Overvåg blæsere" kræve et indgangssignal fra hver blæser.

3 - PC reference

Reguleringsføler

Sgc: Temperaturen ved afgangen fra gaskøleren

Reference valg

Valg af kondensatortryksreference

Fast indstil: Anvendes hvis der ønskes en fast reference = "Indstilling"

Flydende: Anvendes hvis referencen ændres som en funktion af Sc3 udetemperatursignalet, de indstillede "Dimensionering tm K" / "Minimum tm K" og den aktuelt indkoblede kompressorkapacitet. (Ved CO₂ og varmegenvinding anbefales flydende.)

Indstilling

Indstilling af ønsket kondenseringstryk i bar

Min. tm

Minimum middeltemperaturdifference imellem Sc3 luft- og Pc kondenseringstemperatur ved ingen belastning

Dimensionerende tm

Dimensionerende middeltemperaturdifference imellem Sc3 luft- og Pc kondenseringstemperatur ved maksimum belastning (tm differens ved max. belastning, typisk 2 – 3 K ved CO₂).

Min reference

Min. tilladelig kondensatortryksreference

Max reference

Max. tilladelig kondensatortryksreference

4 - Kapacitetsregulering

Antal blæsere

Indstil antallet af blæsere.

Overvåg blæsere

Sikkerhedsovervågning af blæsere. Der anvendes en digital indgang til overvågning af hver blæser.

Reguleringsmetode

Vælg reguleringsform for kondensator

Trin: Blæsere trinkobles via relæudgange

Trin/Hast.: Blæserkapacitet reguleres via kombination af hastighedsregulering og trinkobling

Hastighed: Blæserkapacitet reguleres via hastighedsregulering (frekvensomformer).

Hastighed på første trin: Hastighedsregulering på første blæser. Resten på trin.

Blæser hastigheds-type

VSD (og normale AC-motorer)

EC motor = DC styret blæsermotorer

VSD start hastighed

Minimum hastighed for start af hastighedsstyring (Skal indstilles højere end "VSD Min. Speed %")

VSD min hastighed

Minimum hastighed hvorved hastighedsstyring udkobles (lav belastning)

VSD sikkerhedsovervåg.

Valg af sikkerhedsovervågning af frekvensomformer. Der anvendes en digital indgang til overvågning af frekvensomformeren.

EC Startkapacitet

Reguleringen afventer dette behov inden den leverer spænding til EC motoren

EC volt min

Spændingsværdi ved 0% kapacitet

EC volt max

Spændingsværdi ved 100% kapacitet

EC Voltage abs. max

Tilladelig spænding til EC motor (overkapacitet)

Absolut max Tc

Max værdi for Tc

Fortsættes

Fortsat

Reguleringsstrategi

PI-regul.: Blæserkapacitet reguleres via PI regulator.

Kp

Forstærkningsfaktor for PI regulator

Tn

Integrations tid for PI regulator

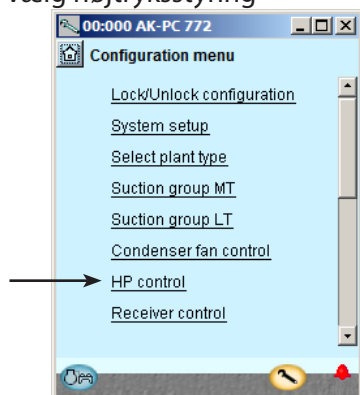
Kapacitetsgrænse nat

Indstilling af maksimal kapacitetsgrænse under natdrift. Kan anvendes til at begrænse blæserhastighed om natten for at begrænse støjniveauet.

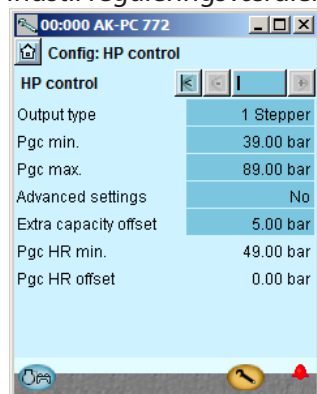
Indstil styring af højtrykket

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg højtryksstyring



3. Indstil reguleringsværdier



Indstillingerne er vist her i billedet

3 - HP styring

Output type

Vælg signaltype til styring af Vhp-ventilen:

- Spændingssignal (ICMTS skal have 0-10 V signal)
- Stepmotorsignal til CCMT via AK-XM 208C
- 2 stepmotorsignaler til parallelventiler

Pgc min.

Min. tilladeligt tryk i gaskøleren

Pgc max.

Max. tilladeligt tryk i gaskøleren

Advanced settings

Åbner op for følgende indstillingsmuligheder

Extra capacity offset

Indstil hvor meget trykket skal hæves, når funktionen "Ekstra kølekapacitet" bliver aktiveret.

Pgc max. limit P-band

P-bånd under "Pgc max" hvor ventilens åbningsgrad øges

dT Subcool

Ønsket underkøling i temperatur

Kp

Forstærkningsfaktor

Tn

Integrationstid

Vhp min. OD

Begrænsning af CCMT (ICMTS)-ventilens lukningsgrad

Vhp max. OD

Begrænsning af CCMT (ICMTS)-ventilens åbningsgrad

Pgc HR min.

Aflæse min. tilladeligt tryk i højtryksciksen under varmegenvinding

Pgc HR offset

Aflæse trykforøgelsen under varmegenvinding

Ramp down bar/min.

Her indstilles hvor hurtigt referencen må ændres efter en afsluttet varmegenvinding

Temp. ved 100 bar

Temperatur ved 100 bar. Her defineres reguleringskurven ved transkritisk drift. Indstil den ønskede temperaturværdi.

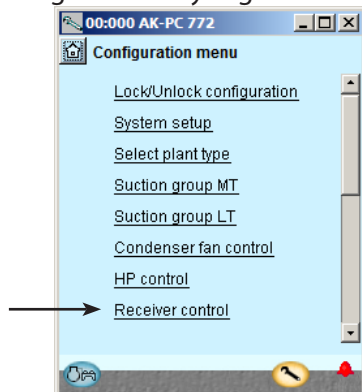
Advarsel

Hvis reguleringen stoppes under højtryksregulering, vil trykket stige. Anlægget skal være dimensioneret til det højere tryk, ellers er der risiko for tab af fyldning.

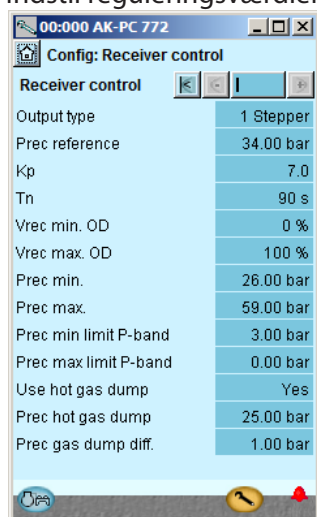
Indstil styring af receivertrykket

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg receiverstyring



3. Indstil reguleringsværdier



3 - Receiverstyring

Output type

Vælg signaltypen til styring af gas-by-pass-ventilen:

- Spændingssignal
- Stepmotorsignal via AK-XM208C
- 2 stepmotorsignaler til parallelventiler

Prec reference

Indstil referencen for trykket i receiveren

Kp

Forstærkningsfaktor

Tn

Integrationstid

Valve min. OD

Begrænsning af CCM-ventilens lukningsgrad

Valve max. OD

Begrænsning af CCM-ventilens åbningsgrad

Prec min.

Min. tilladeligt tryk i receiveren

Prec max.

Max. tilladeligt tryk i receiveren

(Bliver også reguleringsreference, hvis kompressorerne stoppes med funktionen "Ekstern kompressorstop")

Prec min. limit P-band

P-bånd under "Prec min" hvor ICMTS-ventilens åbningsgrad øges

Prec max. limit P-band

P-bånd over "Prec max" hvor ICMTS-ventilens åbningsgrad mindskes

Use hot gas dump

Vælg om der skal tilføres varmgas, hvis receivertrykket bliver for lavt

Prec hot gas dump

Receivertryk hvor der åbnes for varmgas

Prec gas dump diff.

Differens hvor der igen lukkes for varmgas

IT comp state

Her aflæses signalet der modtages fra IT reguleringen

IT Comp. start

Åbningsgrad for Vrec ventilen, når IT kompressoren ønskes startet

IT Comp. delay

Åbningsgraden af Vrec skal være højere i hele forsinkelsestiden inden relæet trækker, og dermed giver signal til IT reguleringen

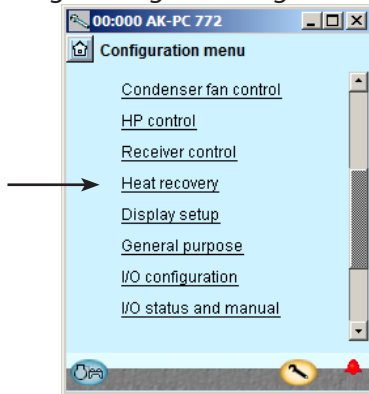
IT Comp. Sgc min.

Temperaturgrænse for drift med IT kompressor. Der startes ikke, når der måles en lavere værdi - uanset åbningsgrad af Vrec ventilen.

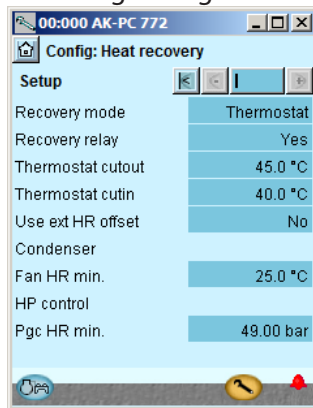
Indstil styring af varmegenvinding

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg varmegenvinding



3. Indstil reguleringsværdier



3 - Varmegenvinding

Varmegenv. type

Termostat: Varmegenvinding styres ud fra termostat
Digital inp: Varmegenvinding styres ud fra signal på en digital indgang.

Varmegenv. relæ

Vælg om der ønskes en udgang, der skal aktiveres under varmegenvinding.

Varmegenv. udkobl.

Temperaturværdi hvor termostaten kobler varmegenvindingen fra.

Varmegenv. indkobl.

Temperaturværdi hvor termostaten kobler varmegenvindingen til.

Use extern HR offset

Her defineres hvordan kondenseringsstrykket (HP) skal reguleres, når genvindingskredsen er on.

- No. Ingen HP offset (Simpel styring)

- Yes. Her skal regulatoren modtage et spændingssignal eller et temperatursignal fra ekstern kilde. Offsetværdien, der gælder ved max. værdi, skal defineres.

Input type select

- Temperaturstyring

Der skal modtages signal fra en temperaturføler. Referencetemperaturen skal indstilles.

- Consumer

Der skal modtages et 0-10 V eller 0-5 V signal.

Tn consumer filter

Midling af consumersignalet

Fan HR min.

Setpunkt for ventilatorstyringen i kondensatoren, når der kaldes på varmegenvinding

Fan HR offset

Temperaturstigningen fra 50% til 100% consumersignal

Pgc HR min.

Trykværdi, når der kaldes på varmegenvinding

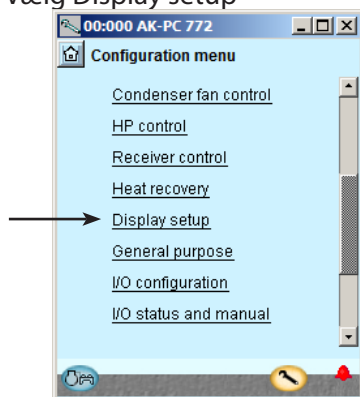
Pgc HR offset

Trykforøgelsen fra 0 til 50% consumersignal.

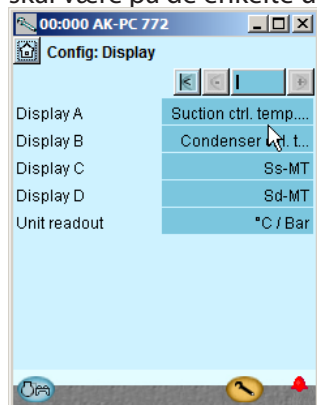
Opsæt Display visning

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg Display setup



3. Definér hvilke udlæsninger der skal være på de enkelte udgange



I vores eksempel er der ikke benyttet separate displays. Indstillingen er her medtaget til orientering.

3 - Display opsætning

Display

På de fire udgange kan der udlæses følgende.

T0-MT
 P0-MT pressure
 T0-LT
 P0-LT pressure
 Ss-MT
 Sd-MT
 Ss-LT
 Sd-LT
 Kond. reguleringsføler
 Tc-MT
 Pc-MT pressure
 Sgc
 Pgc
 Prec
 MT Speed kompressor
 LT Speed kompressor

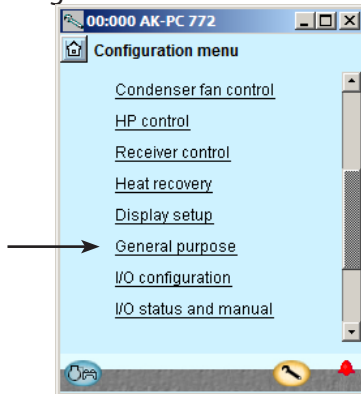
Udlæsningsenhed

Vælg om udlæsninger skal ske i SI enheder (°C og bar) eller (US-enheder °F og psi)

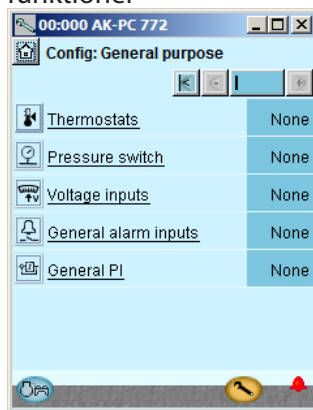
Opsæt Funktioner til generelle formål

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg Generelle formål



3. Definér antallet af de ønskede funktioner



I vores eksempel benytter vi ikke funktioner til generelle formål, så billedet er medtaget til orientering.

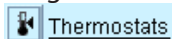
De enkelte funktioner er beskrevet på de følgende sider.

Der kan defineres følgende antal af de forskellige funktioner:

- 1 stk. termostat
- 1 stk. pressostat
- 1 stk. spændingssignal
- 10 stk. alarmsignaler
- 1 stk. PI-regulering

Separat termostat

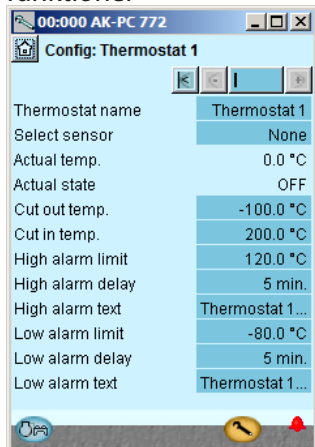
1. Vælg termostater



2. Vælg aktuel termostat



3. Definér de ønskede termostat-funktioner



Eksempel

3 - Termostat

Den generelle termostat kan anvendes til overvågning. Termostaten har sin egen udgang til styring af ekstern automatik.

Indstillinger

- Navn
- Hvilken føler der tilknyttes

Aktuel temp.

Temperaturmåling på den føler, der er tilknyttet termostaten

Aktuel tilstand

Aktuel status på termostatudgangen

Udkoblingstemp.

Udkoblingsværdi for termostaten

Indkoblingstemp.

Indkoblingsværdi for termostaten

Alarm grænse høj

Høj alarmgrænse

Alarm fors. høj

Forsinkelsestid for høj alarm

Alarmtekst høj

Angiv alarmtekst for høj alarm

Alarm grænse lav

Lav alarmgrænse

Alarm fors. lav

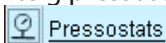
Forsinkelsestid for lav alarm

Alarmtekst lav

Angiv alarmtekst for lav alarm

Separat pressostat

1. Vælg pressostater



2. Vælg aktuel pressostat



3. Definér de ønskede pressostat-funktioner

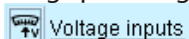
I vores eksempel benytter vi ikke separate pressostatfunktioner.

3 - Pressostat

Indstillinger er som ved termostat.

Separat spændingssignal

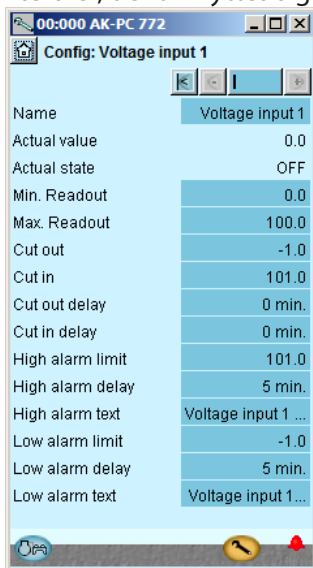
1. Vælg spændingsindgange



2. Vælg aktuel spændingssignal



3. Definér de ønskede navne og værdier, der tilknyttes signalet



I vores eksempel benytter vi ikke funktionen, så billedet er medtaget til orientering. Navnet på funktionen kan være xx og længere ned i billedet kan alarmteksterne skrives). Værdierne "Min. - og Maks. udlæsning" er dine indstillinger, der repræsenterer spændingsområdet nedre og øvre værdi. Fx 2 V og 10 V. (Spændingsområdet vælges under I/O-Opsætning.) Regulatoren reserverer en relæ-udgang i I/O-opsætningen. Det er ikke nødvendigt at definere dette relæ, hvis der kun er ønske om en alarmmeddelelse via datakommunikationen.

3 - Spændingsindgang

Den generelle volt indgang kan anvendes til overvågning af et eksternt spændingssignal.

Indstillinger:

Navn

Aktuel værdi

= udlæsning af målingen

Aktuel tilstand

= udlæsning af udgangens status

Min. udlæsning

Angiv udlæsningsværdi ved min. spændingssignal

Max. udlæsning

Angiv udlæsningsværdi ved max. spændingssignal

Udkoblingsgrænse

Udkoblingsværdi for udgang (skaleret værdi)

Indkoblingsgrænse

Indkoblingsværdi for udgang (skaleret værdi)

Udkoblingsfors.

Tidsforsinkelse for udkobling

Indkoblingsfors.

Tidsforsinkelse ved indkobling

Alarm grænse høj

Høj alarmgrænse

Alarm fors. høj

Forsinkelsestid for høj alarm

Alarmtekst høj

Angiv alarm tekst for høj alarm

Alarm grænse lav

Lav alarmgrænse

Alarm fors. lav

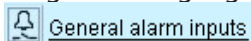
Forsinkelsestid for lav alarm

Alarmtekst lav

Angiv alarmtekst for lav alarm

Separate alarmindgange

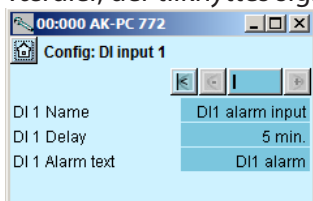
1. Vælg alarmindgange



2. Vælg aktuel alarmsignal



3. Definér de ønskede navne og værdier, der tilknyttes signalet



I vores eksempel benytter vi ikke funktionen, så billedet er medtaget til orientering.

3 - Generelle alarmindgange

Funktionen kan anvendes til overvågning af alle former for digitale signaler.

For hver indgangs indstilles

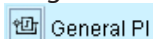
- Navn

- Forsinkelsestid for DI alarmer (fælles værdi for alle)

- Alarmtekst

Separat PI-funktion

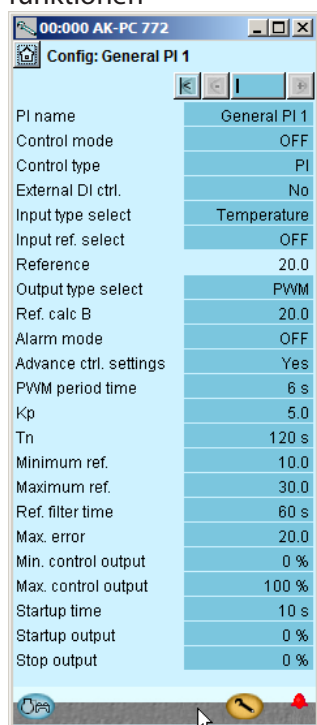
1. Vælg PI-funktioner



2. Vælg aktuel PI-funktion



3. Definér de ønskede navne og værdier, der tilknyttes funktionen



I vores eksempel benytter vi ikke funktionen, så billedet er medtaget til orientering.

3 - Generel PI-regulering

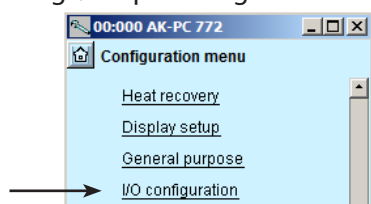
Funktionen kan anvendes til en valgfri regulering.

Indstillinger:

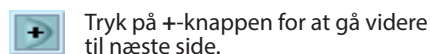
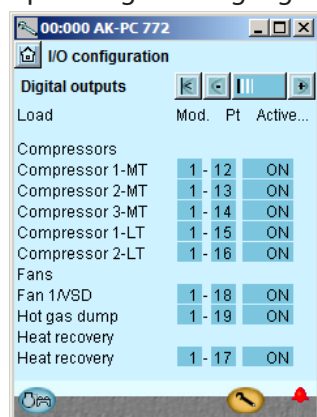
- Navn
- Status for styringen: Off, Manuel eller Auto
- Reguleringstype: P eller PI
- Ekstern DI: Indstilles til On hvis der skal være en ekstern afbryder, der kan starte/ stoppe reguleringen.
- Signalindgang: Vælg hvilket signal regulering skal modtage: Temperatur, tryk, tryk omregnet til temperatur, spændingssignal, Tc, Pc, Ss eller Sd.
- Signal ved variabel reference: Vælg imellem: Ingen, temperatur, tryk, tryk omregnet til temperatur, spændingssignal, Tc, Pc, Ss eller DI.
- Aflæsning af signalet til den variable reference (ikke vist i billedet)
- Aflæsning af den samlede reference
- Udgang. Her vælges udgangsfunktionen (PWM =pulsbred-demoduleret (fx AKV ventil), Stepper-signal til en stepmotor eller spændingssignal.
- Ref. calc A: Konstant for Variabel værdi der indgår i referencen. (Referencen = Ax + B)
- Ref. calc B: Fast værdi der indgår i referencen
- Alarm mode: Vælg om der skal tilknyttes en alarmlighed til funktionen. Vælges den til ON, vil alarmentekster og alarmgrænser kunne indtastes.
- Advanced ctrl. settings: Her åbnes der op for indstilling af reguleringsparametre.
- PWM periodetid: Tid hvor signal både har været on og off.
- Kp: Forstærkningsfaktor
- Tn: Integrationstid
- Minimum reference: Lavest tilladelige reference
- Maximum reference: Højest tilladelige reference
- Filter for reference: Tid der udglatter ændringer i referencen
- Max. error: Maksimalt fejlsignal der tillades, så integratoren bliver holdt inde i reguleringen
- Min.udgangssignal: Lavest tilladelige udgangssignal
- Max. udgangssignal: Højest tilladelige udgangssignal
- Start op tid: Tid ved start op hvor udgangssignalet tvangsstyres
- Start op udgangssignal: Udgangssignalets størrelse i start op tiden.

Opsæt ind- og udgange

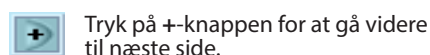
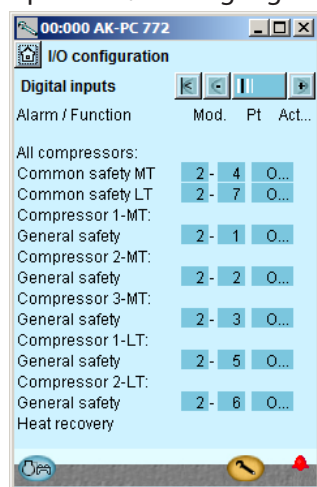
1. Gå til Opsætningsmenuen
2. Vælg I/O opsætning



3. Opsæt Digitale Udgange



4. Opsæt On/off indgange



De efterfølgende skærbilleder vil være afhængig af de tidligere definitioner. Skærbillederne vil vise hvilke tilslutninger, de tidligere indstillinger vil kræve. Tabellerne er de samme som vist tidligere, men de er nu grupperet ud fra følgende:

- Digitale udgange
- Digitale indgange
- Analoge udgange
- Analoge indgange

Belastning	Udgang	Modul	Punkt	Aktiv ved
Kompressor 1 MT	DO1	1	12	ON
Kompressor 2 MT	DO2	1	13	ON
Kompressor 3 MT	DO3	1	14	ON
Kompressor 1 LT	DO4	1	15	ON
Kompressor 2 LT	DO5	1	16	ON
Ventil og cirkulationspumpe hr	D06	1	17	ON
Blæsemotorer	DO7	1	18	ON
Varm gas dump	DO8	1	19	ON

Vi sætter regulatorens digitale udgange op ved at indtaste modul og punkt for tilslutningen. Desuden vælges for hver udgang, om belastningen skal være aktiv, når udgangen er **ON** eller **OFF**.

Funktion	Indgang	Modul	Punkt	Aktiv ved
Kompressor 1 MT sikkerhedskreds	AI1	2	1	Åben
Kompressor 2 MT sikkerhedskreds	AI2	2	2	Åben
Kompressor 3 MT sikkerhedskreds	AI3	2	3	Åben
Kompressorernes fælles sikkerhedskreds MT	AI4	2	4	Åben
Kompressor 1 LT sikkerhedskreds	AI5	2	5	Åben
Kompressor 2 LT sikkerhedskreds	AI6	2	6	Åben
Kompressorernes fælles sikkerhedskreds LT	AI7	2	7	Åben

Vi sætter regulatorens digitale indgangsfunktioner op ved at indtaste modul og punkt for tilslutningen. Desuden vælges for hver indgang, om funktionen eller alarmerne skal være aktiv, når indgangen er **Sluttet** eller **Åben**. Her er valgt Åben for alle sikkerhedskredsene. Dvs. regulatoren modtager signal under normaldrift og vil registrere det som en fejl, hvis signalet brydes.

3 - Udgange

De mulige funktioner er følgende:

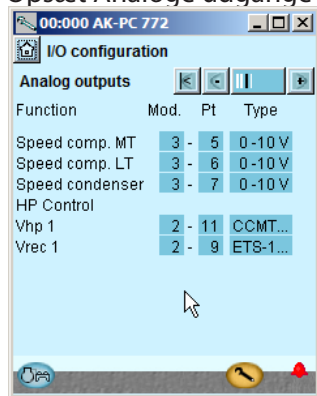
Kompressor 1
Aflastning 1-1
Aflastning 1-2
Aflastning 1-3
Do for Kompressor. 2 og 3
IT-kompressor release
Indspr. sugeledning
Injection ON
Blæser 1 / VSD
Blæser 2 - 4
HP styring
Varmegenvind.
Alarm
I'm alive relæ
Termostat 1
Pressostat 1
Volt indgang 1
PI 1

4 - Digitale indgange

De mulige funktioner er følgende:

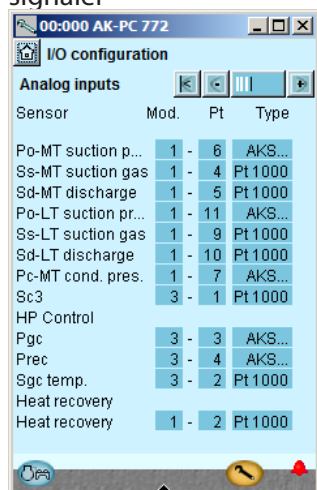
Ekst. Hovedafbryder
Ekst. kompressorstop
Ext. power loss
Natforskydning
Lastbegrænsning 1
Lastbegrænsning 2
Alle kompressorer:
Fælles beskyttelse
Komp. 1
Olie beskyttelse
Overstrøms beskyttelse
Motor temperatur beskyt.
Trykgastemp. beskyttelse
Afgangstryk beskyttelse
Generel beskyttelse
VSD Komp. 1 fejl
Do for Komp. 2 og 3
Blæser 1 beskyttelse
Do for blæser 2 og 3
VSD Kond. beskyttelse
Reset komp. udeladelse
IT-kompressor kører
Varmegenv.
DI 1 Alarmindgang
DI 2-10 ...
PI-1 Di ref
External DI PI-1

5. Opsæt Analoge udgange



Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

6. Opsæt Analoge Indgangs-signaler



Funktion	Udgang	Modul	Punkt	Type
Stoppersignal til by-pass ventil, CCM	Step 1	2	9	CCM
Stoppersignal til højtryksventil, CCMT	Step 3	2	11	CCMT
Hastighedsstyring, kompressor MT	AO1	3	5	0-10 V
Hastighedsstyring, kompressor LT	AO2	3	6	0-10 V
Hastighedsstyring, EC	AO3	3	7	0-10 V

Føler	Indgang	Modul	Punkt	Type
Beholdertemperatur Shr	AI2	1	2	Pt 1000
Sugegastemperatur - Ss MT	AI4	1	4	Pt 1000
Trykgastemperatur - Sd MT	AI5	1	5	Pt 1000
Sugetryk - P0 MT	AI6	1	6	AKS 2050-59
Kondensatortryk - Pc MT	AI7	1	7	AKS 2050-159
Sugegastemperatur - Ss LT	AI9	1	9	Pt 1000
Trykgastemperatur - Sd LT	AI10	1	10	Pt 1000
Sugetryk - P0 LT	AI11	1	11	AKS 2050-59
Udetemperatur Sc3	AI1	3	1	Pt 1000
Temp. gaskølerafgang Sgc	AI2	3	2	Pt 1000
Gaskølertryk Pgc	AI3	3	3	AKS 2050-159
Receivertryk Prec	AI4	3	4	AKS 2050-159

5 - Analoge udgange

De mulige signaler er følgende:

- 0-10 V
- 2-10 V
- 0-5 V
- 1-5 V
- Stepper output
- Stepper output 2
- Stepper user defined: Se afsnittet "Diverse"

6 - Analoge indgange

De mulige signaler er følgende:

- Temperaturfølere:
 - Pt1000
 - PTC 1000

Tryktransmittere:

- AKS 32, -1 - 6 bar
- AKS 32R, -1 - 6 bar
- AKS 32, -1 - 9 bar
- AKS 32R, -1 - 9 bar
- AKS 32, -1 - 12 bar
- AKS 32R, -1 - 12 bar
- AKS 32, -1 - 20 bar
- AKS 32R, -1 - 20 bar
- AKS 32, -1 - 34 bar
- AKS 32R, -1 - 34 bar
- AKS 32, -1 - 50 bar
- AKS 32R, -1 - 50 bar
- AKS 2050, -1 - 59 bar
- AKS 2050, -1 - 99 bar
- AKS 2050, -1 - 159 bar
- User defined (kun rationometrisk, trykområdets min og max. værdi skal indstilles)

P0 sugetryk

Ss sugegas

Sd trykgas

Pc Kond. tryk

Sc3 luft tilgang

Ext. Ref. Signal

• 0-5 V,

• 0-10 V

HP control

Pgc

Prec

Sgc

Shr

Saux 1

Paux 1

Volt indgang 1

• 0-5 V,

• 0-10 V,

• 1-5 V,

• 2-10 V

PI-in temp

PI-ref temp

PI-in voltage

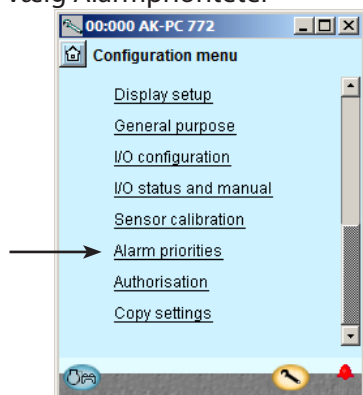
PI-in pres.

PI-ref pres.

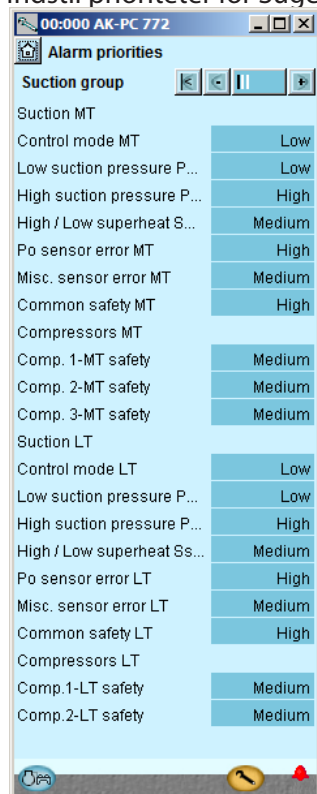
Indstil alarmprioriteter

1. Gå til opsætningsmenuen

2. Vælg Alarmprioriteter

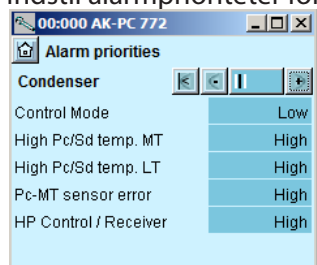


3. Indstil prioriteter for Sugegruppen



Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

4. Indstil alarmprioriteter for Kondensator



Der er tilknyttet en alarm til virkelig mange funktioner. Dit valg af funktioner og indstillinger har åbnet op for alle de alarmer, der er aktuelle. De bliver vist med tekst i de tre billeder.

Alle de alarmer der kan opstå, kan indstilles til en given prioritet:

- "Høj" er den vigtigste
- "Kun log" er den laveste
- "Afbudt" giver ingen action

Samhørigheden mellem indstilling og action kan ses her i skemaet.

Indstilling	Log	Alarmrelævalg			Netværk	AKM-dest.
		Ingen	Høj	Lav - Høj		
Høj	X		X	X	X	1
Middel	X			X	X	2
Lav	X			X	X	3
Kun log	X					4
Afbudt						

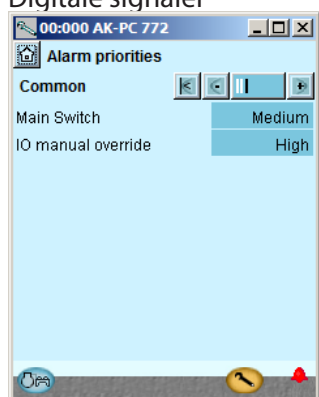
Se også alarmtekster sidst i manualen.

I vores eksempel vælger vi de indstillinger, der er vist her i billedet.



Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

5. Indstil alarmprioriteter for termostater og ekstra Digitale signaler

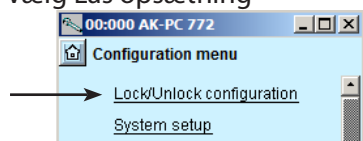


I vores eksempel vælger vi de indstillinger, der er vist her i billedet

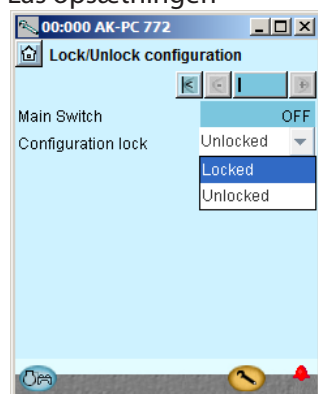
Lås opsætningen

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg Lås opsætning



3. Lås opsætningen



Regulatoren vil nu foretage en sammenligning af valgte funktioner og definerede ind- og udgange.
Resultatet ses i næste afsnit, hvor opsætningen kontrolleres.

Tryk i feltet ud for **Opsætningslås**.
Vælg **Låst**.

Opsætningen af regulatoren er nu låst. Vil du herefter foretage ændringer i regulatorens opsætning, skal du huske først at åbne for opsætningen.

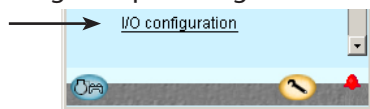
Kontrollér opsætningen

Denne kontrol kræver at opsætningen er låst.

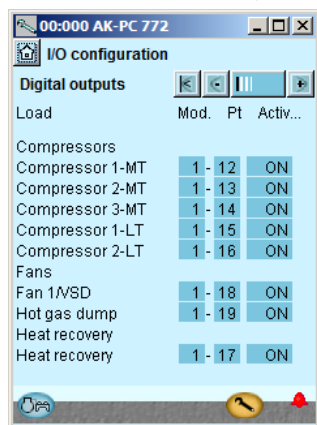
1. Gå til Opsætningsmenuen

(Først når opsætningen låses, bliver alle indstillinger for ind- og udgange aktive.)

2. Vælg I/O opsætning



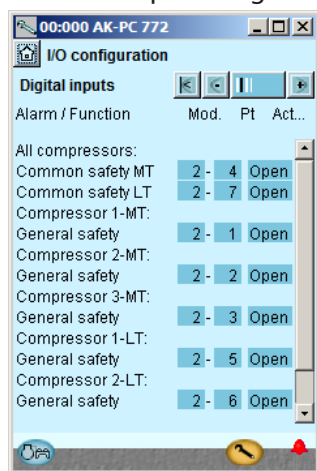
3. Kontrollér opsætningen af Digitale Udgange



Opsætningen af de Digitale udgange ser ud som den skal i følge den udførte fortrådning.

Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

4. Kontrollér opsætningen af Digitale Indgange



Opsætningen af de Digitale indgange ser ud som den skal i følge den udførte fortrådning.

Der er fejl, hvis du ser følgende:



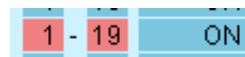
Et **0 - 0** ud for en defineret funktion. Hvis en indstilling er gået tilbage til 0-0, skal du kontrollere opsætningen igen.

Fejlen kan skyldes følgende:

- Der er blevet valgt en kombination af et modulnummer og et punktnummer, som ikke findes.
- Det valgte punktnummer på det valgte modul var sat op til noget andet.

Fejlen rettes ved at sætte udgangen rigtigt op.

Husk at opsætningen skal låses op inden du kan ændre modul- og punktnummer.



Indstillingerne vises med **RØD** baggrund.


Hvis en indstilling er gået i rødt, skal du kontrollere opsætningen igen.

Fejlen skyldes følgende:

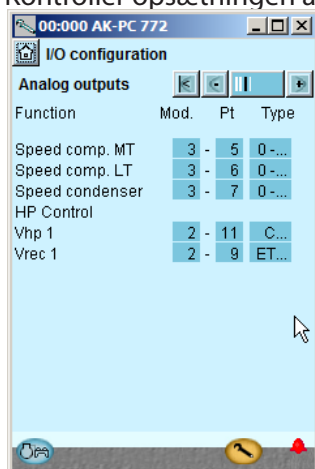
- Indgangen eller udgangen er blevet sat op; men opsætningen er senere blevet ændret, så den ikke længere skal anvendes.

Problemet rettes ved at indstille **modulnummer til 0** og **punktnummer til 0**.


Husk at opsætningen skal låses op inden du kan ændre modul- og punktnummer.

 Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

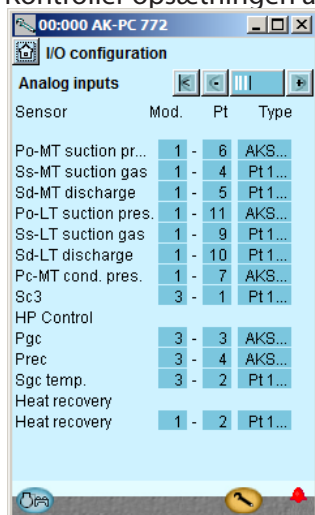
5. Kontrollér opsætningen af Analoge Udgange



Opsætningen af den Analoge udgang ser ud som den skal i følge den udførte fortrådning.

 Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

6. Kontrollér opsætningen af Analoge Indgange

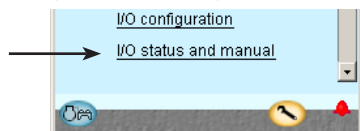


Opsætningen af de Analoge indgange ser ud som den skal i følge den udførte fortrådning.

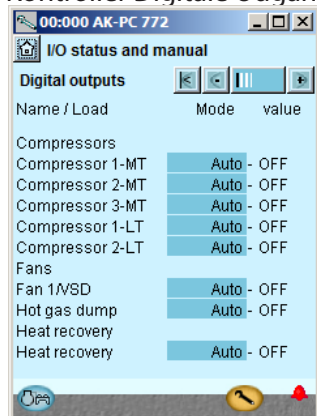
Kontrol af tilslutninger

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg I/O status og manuel

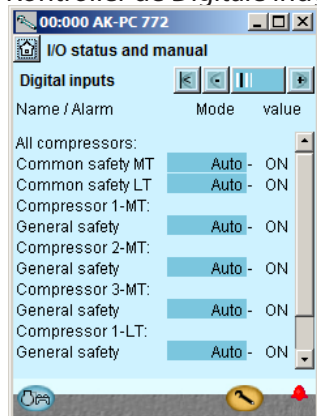


3. Kontrollér Digitale Udgange



Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

4. Kontrollér de Digitale Indgange



Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

Inden styringen startes kontrollerer vi, at alle ind- og udgangene er blevet tilsluttet som forventet.

Denne kontrol kræver at opsætningen er låst.

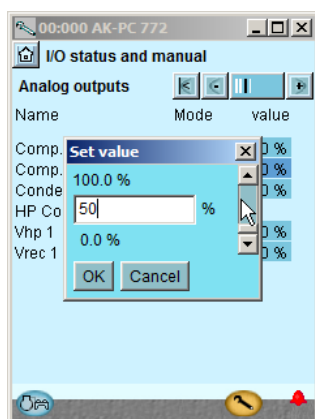
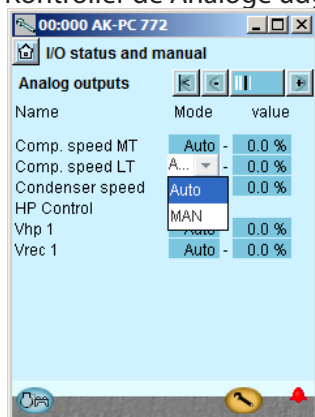
Ved hjælp af den manuelle styring af hver udgang kan det kontrolleres, om udgangen er tilsluttet korrekt:

- AUTO** Udgangen styres af regulatoren
- MAN OFF** Udgangen er tvangsstyret til OFF
- MAN ON** Udgangen er tvangsstyret til ON

Afbryd sikkerhedskredsen for kompressor 1.
Kontrollér, at lysdiode DI1 på udvidelsesmodulet (modul 2) slukker.

Kontrollér at værdien for alarmer for sikkerhedsovervågningen af kompressor 1 skifter til **ON**.
De øvrige digitale indgange kontrolleres på samme måde.

5. Kontrollér de Analoge udgange

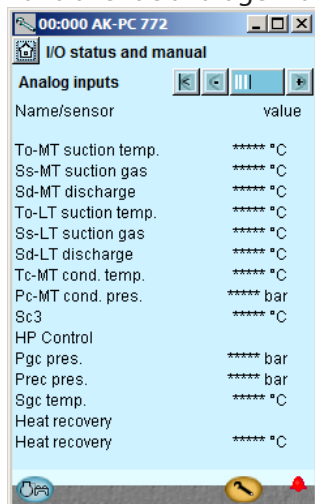


6. Sæt styringen af udgangen tilbage til automatisk



Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

7. Kontrollér de analoge indgange



Indstil styringen af udgangen til manuel

Tryk i Omsk. feltet

Vælg Man.

Tryk på OK.

Tryk i **Værdi** feltet

Vælg for eksempel **50%**.

Tryk på **OK**.

På udgangen kan herefter måles den forventede værdi: Her i eksemplet 5 V.

Eksempler på sammenhæng imellem et defineret udgangs-signal og en manuel indstillet værdi.

Definition	Indstilling		
	0 %	50 %	100 %
0 - 10 V	0 V	5 V	10 V
1 - 10 V	1 V	5,5 V	10 V
0 - 5 V	0 V	2,5 V	5 V
2 - 5 V	2 V	3,5 V	5 V

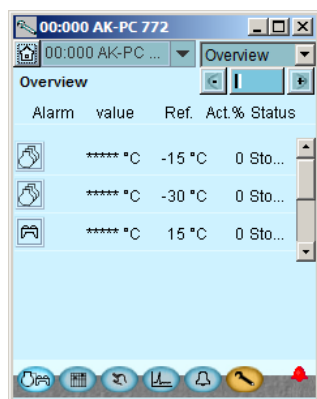
Kontroller at alle følere viser fornuftige værdier.

I vores tilfælde har vi ingen værdier. Det kan skyldes følgende:

- Føleren er ikke tilsluttet
- Føleren er kortsluttet
- Punkt- eller modulnummeret er ikke sat rigtigt op
- Opsætningen er ikke låst.

Kontrol af indstillinger

1. Gå til oversigtsbilledet



Inden styringen startes kontrollerer vi, at alle indstillinger er som forventet.

Oversigtsbilledet vil nu vise en linie for hver af de overordnede funktioner. Bag ved hvert ikon ligger en række skærbilleder med de forskellige indstillinger. Det er alle disse indstillinger, der skal kontrolleres.

2. Vælg sugegruppe

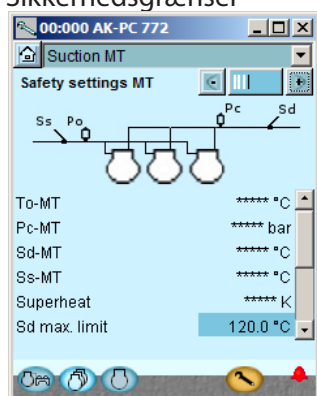


3. Gå videre igennem alle de enkelte billeder for sugegruppen



Skift billeder med +-knappen. Husk indstillingerne nederst på siderne — dem der kun kan ses via "Scroll-bar'en"

4. Sikkerhedsgrænser



Den sidste af siderne indeholder sikkerhedsgrænser og genstartstider

5. Gå tilbage til oversigtsbilledet



6. Vælg kondensatorgruppe

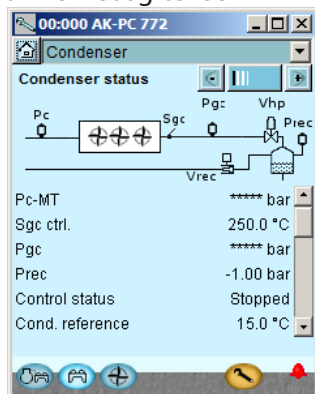


7. Gå videre igennem alle de enkelte billeder for kondensatorgruppen



Skift billeder med +-knappen. Husk indstillingerne nederst på siderne — dem der kun kan ses via "Scroll-bar'en"

8. Sikkerhedsgrænser



Den sidste af siderne indeholder sikkerhedsgrænser og genstartstider

9. Gå tilbage til oversigtsbilledet og videre til termostatgruppen



Kontrollér indstillingerne

10. Gå tilbage til oversigtsbilledet og videre til pressostatgruppen



Kontrollér indstillingerne

11. Gå tilbage til oversigtsbilledet og videre til De generelle alarmindgange



Kontrollér indstillingerne

12. Kontrollen af opsætningen er færdig.

Skemafunktion

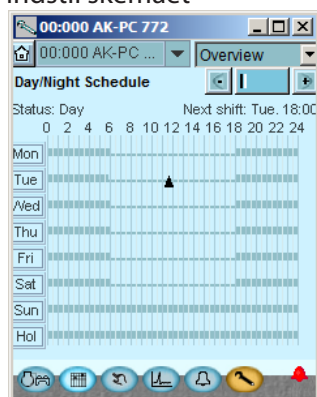
1. Gå til Opsætningsmenuen



2. Vælg skemafunktion



3. Indstil skemaet



Inden styringen startes, vil vi indstille skemafunktionen til nathævningen af sugetrykket.

I andre tilfælde, hvor regulatoren installeres i et netværk med en systemenhed, kan denne indstilling foretages i systemenheden, som så sender et dag/natsignal til regulatoren.

Tryk på en ugedag og indstil tiden for dagperioden.

Fortsæt med de øvrige dage.

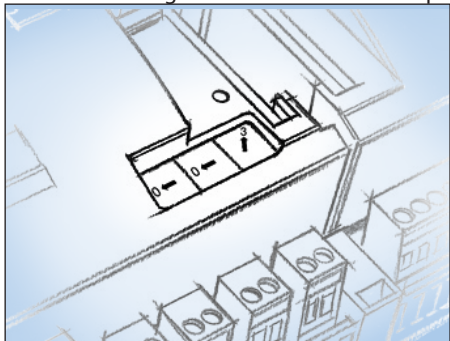
Her i billedet er vist et helt ugeforløb.

Installering i LON netværk

1. Indstil adresse (her til 3)

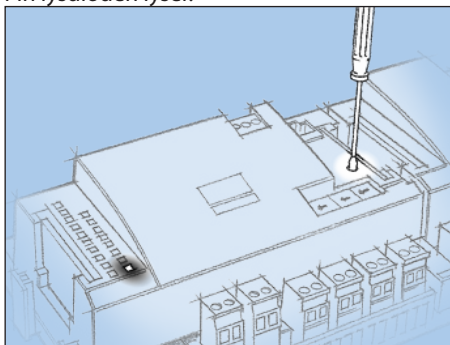
Drej den højre adresseomskifter så pilen kommer til at pege på 3.

Pilen i de to øvrige adresseomskiftere skal pege på 0.



2. Tryk på Service Pin

Tryk Service Pin knappen ned og hold den nede indtil Service Pin lysdioden lyser.



3. Vent på svar fra systemenheden

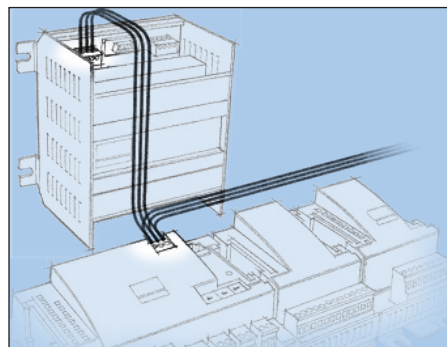
Afhængigt af størrelsen af netværket kan der gå indtil et minut inden regulatoren modtager svar på om den er blevet installeret i netværket.

Når den er blevet installeret begynder Status lysdioden at blinke hurtigere end normalt (en gang hvert halve sekund). Dette vil den fortsætte med i ca. 10 min.

4. Foretag ny login via Service Tool'et



Hvis du har haft Service Tool'et tilsluttet til regulatoren mens du har installeret den i netværket, skal du foretage en ny login til regulatoren via Service Tool'et.



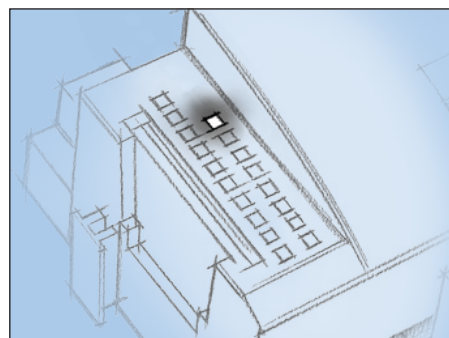
Regulatoren skal fjernovervåges via et netværk. I dette netværk giver vi regulatoren adressen 3.

Den samme adresse må ikke bruges af mere end en regulator i det samme netværk.

Krav til systemenheden

Systemenheden kan være en gateway type AKA 245 med softwareversion 6.0 eller højere. Den kan håndtere op til 119 stk. AK-regulatorer.

Eller den kan være en AK-SM 720. Den håndterer op til 200 AK-regulatorer.



Hvis der ikke kommer et svar fra systemenheden

Hvis Status lysdioden ikke begynder at blinke hurtigere end normalt er regulatoren ikke blevet installeret i netværket. Årsagen hertil kan være en af følgende:

Adressen er indstillet forkert:

Adressen 0 kan ikke bruges.

Er systemenheden i netværket en AKA 243B Gateway kan kun adresserne fra 1 til 10 bruges.

Den valgte adresse bruges i forvejen af en anden regulator eller enhed i netværket:

Adresseindstillingen skal ændres til en anden (ledig) adresse.

Fortrådningsen er ikke udført korrekt:

Termineringen er ikke udført korrekt:

Kravene til Datakommunikation er beskrevet i dokumentet: "Datakommunikationsforbindelser til ADAP-KOOL® Køleanlægsstyringer" RC8AC..

Første start af styring

Kontrollér alarmer

1. Gå til oversigtsbilledet



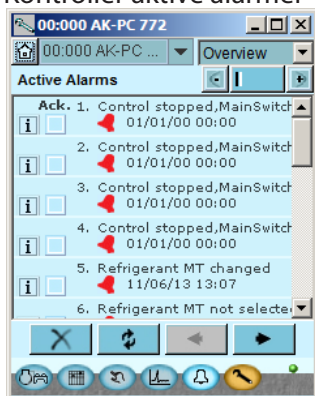
Tryk på den blå oversigtsknap med kompressoren og kondensatoren nederst til venstre på skærmbilledet.

2. Gå til Alarmlisten



Tryk på den blå knap med alarm-klokken nederst på skærmbilledet.

3. Kontrollér aktive alarmer



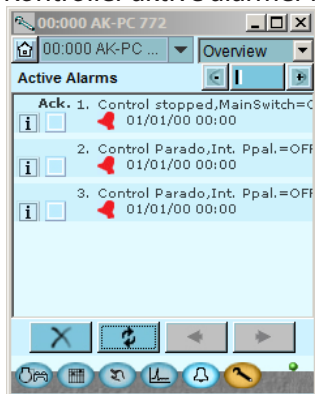
I vores tilfælde har vi en stribe alarmer — dem rydder vi lige op i, så vi kun får de aktuelle.

4. Fjern afgåede alarmer fra alarmlisten



Tryk på det røde kryds for at fjerne afgåede alarmer fra alarmlisten.

5. Kontrollér aktive alarmer igen



I vores tilfælde er der stadig en aktiv alarm, fordi styringen er stoppet. Denne alarm skal være aktiv, når styringen ikke er startet. Så vi er nu klar til at starte styringen.

Vær opmærksom på, at anlægsalarmer ikke vil optræde, når hovedafbryderen står på OFF. Kommer der aktive alarmer, når styringen startes, bør årsagen til disse findes og rettes.

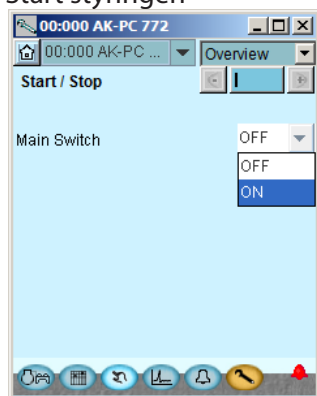
Start styringen

1. Gå til Start/Stop billedet



Tryk på den blå betjeningsknap nederst på skærbilledet.

2. Start styringen



Tryk i feltet ud for **Hovedafbryder**.
Vælg **ON**.

Regulatoren starter nu styringen af kompressorerne og blæserne.

NB:

Styringen startes først, når både den interne og den eksterne afbryder er "ON".

En evt. ekstern kompressorstop afbryder skal være ON for at kompressorerne starter.

Manuel kapacitetsregulering

1. Gå til oversigtsbilledet



2. Vælg sugegruppe

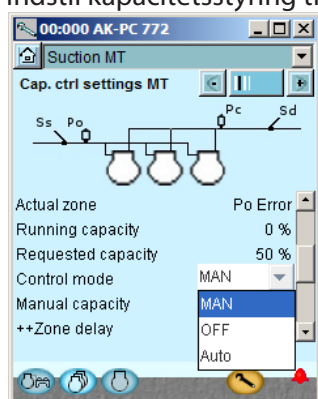


Tryk på sugegruppe-knappen for den sugegruppe, der skal reguleres manuelt.



Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

3. Indstil kapacitetsstyring til manuel



ADVARSEL!

Hvis du tvangstyrer kompressorerne bliver oliestylingen sat ud af drift. Det kan medføre kompressorhavari.

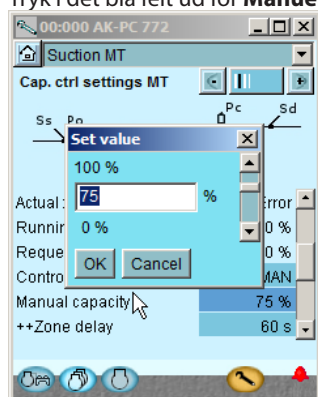
(Hvis fortrædningen af kompressorerne indeholder sikkerhedsrelæer, vil overvågningen fortsat være til stede. Se reguleringsfunktioner.)

Tryk i det blå felt ud for **Omskifter kap. styring**.

Vælg **MAN**.

4. Indstil kapaciteten i procent

Tryk i det blå felt ud for **Manuel kapacitet**.



Indstil kapaciteten til den ønskede procentsats.

Tryk på **OK**.

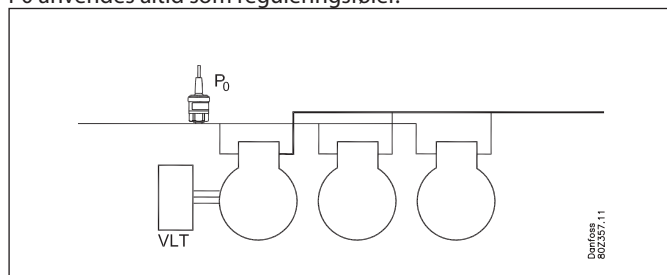
5. Reguleringsfunktioner

Dette afsnit beskriver hvordan de forskellige funktioner virker

Sugegrupper

Reguleringsføler

P0 anvendes altid som reguleringsføler.



En fejl på føleren medføre, at der reguleres videre med 50 % indkoblet kapacitet under dagdrift og 25 % indkoblet kapacitet under natdrift - dog minimum et trin.

Reference

Referencen for reguleringen kan defineres på 2 måder:

Enten

$P0Ref = P0 \text{ indstilling} + P0 \text{ optimering}$

eller

$P0Ref = P0 \text{ indstilling} + \text{natforskydning} + \text{Ext. Ref}$

P0 indstilling

Der indstilles en basisværdi for sugetrykket.

P0-optimering

Denne funktion forskyder referencen, så der ikke reguleres med et lavere sugetryk, end der er brug for.

Funktionen arbejder sammen med regulatorer på de enkelte kølemøbler og en system manager. System manager indhenter data fra de enkelte reguleringer og tilpasser sugetrykket til det mest energioptimale. Funktionen er beskrevet i manualen for system manageren.

Sammen med funktionen kan der udlæses hvilket kølemøbel, der p.t. er det mest belastede samt hvilken forskydning, der tillades på sugetryksreferencen.

Natforskydning

Funktionen anvendes, når der benyttes natlæg på kølemøbler.

Med denne funktion kan referencen forskydes med op til 25 K i positiv eller negativ retning. (Ved forskydning til et højere sugetryk indstilles en positiv værdi).

Forskydningen kan aktiveres på 3 måder:

- Signal på en indgang
- Fra en mastergateways overstyringsfunktion
- Intern tidsskema

Funktionen "natforskydning" bør normalt ikke anvendes, hvis der reguleres med overstyringsfunktionen "P0-optimering". (Her vil overstyringsfunktionen selv tilpasse sugetrykket til det højest tilladelige.)

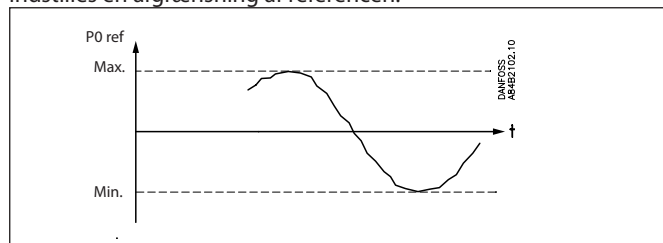
Er der brug for en kort ændring i sugetrykket (fx. op til 15 min. i forbindelse med en afrimning) kan funktionerne benyttes. Her vil P0-optimeringen ikke nå at kompensere for ændringen.

Overstyring med et 0 - 10 V signal

Ved tilslutning af et spændingssignal til regulatoren kan referencen forskydes. Ved opsætningen defineres hvor stor en forskydning, der skal ske ved max. signal. (10 V) og ved min. signal.

Begrænsning af reference

For at sikre imod for høj eller for lav reguleringsreference skal der indstilles en afgrænsning af referencen.



Tvangsstyring af kompressorkapaciteten i sugegruppen

Der kan foretages en tvangsstyring af kapaciteten, hvor den normale regulering tilsidesættes.

Afhængig af den valgte tvangsstyringsform, bliver sikkerhedsfunktionerne annulleret.

Tvangsstyring via overstyring af ønsket kapacitet

Reguleringen indstilles til manuel og ønsket kapacitet indstilles i % af den mulige kompressorkapacitet.

Tvangsstyring via overstyring af digitale udgange

De enkelte udgange kan i software sættes i MAN ON eller MAN OFF. Reguleringsfunktionen tager ikke hensyn hertil, men der udsendes en alarm om at udgangen tvangsstyres.

Tvangsstyring via omskiftere

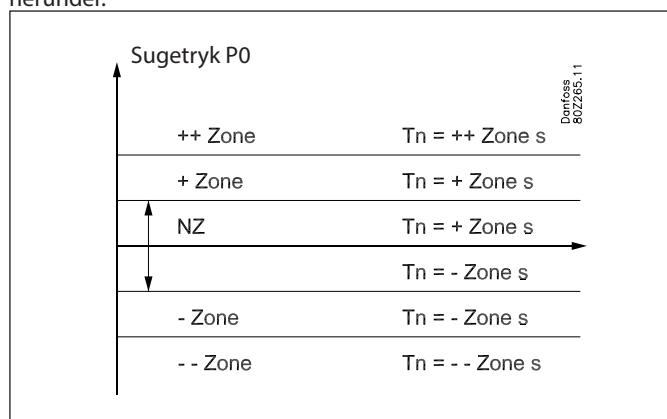
Hvis tvangsstyringen foretages med omskifterne på fronten af et udvidelsesmodul, registreres dette ikke af reguleringsfunktionen og der afsendes ingen alarmer. Regulatoren kører fortsat og kobler med de øvrige relæer.

Kapacitetsregulering af kompressorer

PI-styring og styrezoner

AK-PC 772 kan styre op til 3 kompressorer på MT og 2 på LT. (Ved parallelkompressor drift dog kun 2 på MT og 2 på LT.) Hver kompressor kan have op til 3 aflastninger. En eller to af kompressorerne kan udstyres med hastighedsstyring.

Beregningen af den ønskede kompressorkapacitet finder sted ud fra en PI-styring, men opsætningen udføres på samme måde som en neutraltone, der er opdelt i 5 forskellige styrezoner som vist herunder.



Zonernes bredde kan indstilles via indstillingerne "+ Zone K", "NZ K" og "- Zone K".

Desuden er det muligt at stille zonetimer, som er lig med T_n -integrationstiden for PI-regulatoren, når sugetrykket ligger i den pågældende zone (se illustrationen ovenfor).

Hvis zonetimeren indstilles til en højere værdi, vil PI-regulatoren fungere langsommere i denne zone, mens hvis zonetimeren indstilles lavere, vil PI-regulatoren fungere hurtigere i denne zone.

Forstærkningsfaktoren K_p justeres som parameter "Kp Po" I den neutraltone zone må regulatoren kun øge eller sænke sin kapacitet ved hjælp af hastighedsstyring og/eller omkobling af aflastningsventiler.

I de andre zoner må regulatoren også øge eller sænke kapaciteten ved at starte eller stoppe kompressorer.

Køretid første trin

Ved en opstart skal kølesystemet have tid til at falde til ro inden PI-regulatoren overtager reguleringen. Til dette formål er der ved opstart af et anlæg indlagt en kapacitetsbegrænsning således at kun første kapacitetstrin indkobles i en indstillet tidsperiode (Kan indstilles via "køretid første trin").

Ønsket kapacitet

Udlæsningen "Requested capacity" (ønsket kapacitet) kommer fra PI-regulatoren, og den viser den faktiske kompressorkapacitet, PI-regulatoren ønsker. Ændringshastigheden i den ønskede kapacitet afhænger af, i hvilken zone trykket befinder sig, og om hvorvidt trykket er stabilt eller ændrer sig konstant.

Integratoren kigger kun på afvigelsen mellem det indstillede punkt og det aktuelle tryk og øger/sænker den ønskede kapacitet i henhold hertil. Forstærkningsfaktoren K_p kigger på den anden side kun på de midlertidige trykændringer.

I "+ Zonen" og "++ Zonen" vil regulatoren normalt øge den ønskede kapacitet, idet sugetrykket ligger over referencen. Men hvis sugetrykket falder meget hurtigt, kan den ønskede kapacitet også sænkes i disse zoner.

I "- Zonen" og "-- Zonen" vil regulatoren normalt sænke den ønskede kapacitet, idet sugetrykket ligger under referencen. Men hvis sugetrykket stiger meget hurtigt, kan den ønskede kapacitet også øges i disse zoner.

Ændring af kapacitet

Regulatoren indkobler eller udkobler kapacitet ud fra disse grundregler:

Øger kapaciteten:

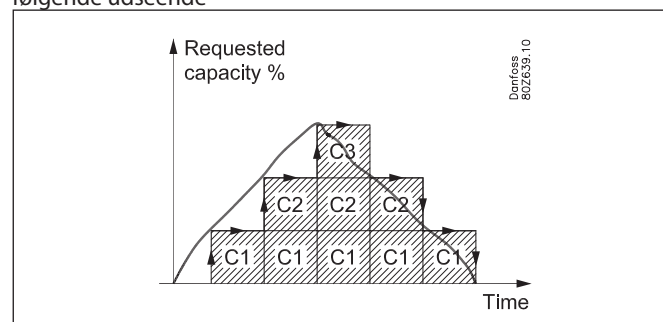
Kapacitetsfordeleren starter ekstra kompressorkapacitet, så snart den ønskede kapacitet er steget til en værdi, som tillader næste kompressortrin at starte. Med henvisning til nedenstående eksempel – et kompressortrin tilføjes, så snart der er "plads" til dette kompressortrin under den ønskede kapacitetskurve.

Sænker kapaciteten:

Kapacitetsfordeleren stopper noget kompressorkapacitet, så snart den ønskede kapacitet er faldet til en værdi, som tillader næste kompressor at stoppe. Med henvisning til nedenstående eksempel – et kompressortrin stoppes, så snart der ikke er mere "plads" til dette kompressortrin over den ønskede kapacitetskurve.

Eksempel:

3 kompressorer af samme størrelse - Kapacitetskurven vil have følgende udseende



Udkobling af sidste kompressor trin:

Normalt vil det sidste kompressortrin først blive udkoblet når den ønskede kapacitet er 0% og sugetrykket befinder sig i "- Zone" eller i "--Zone".

Pump down funktion:

For at undgå for mange kompressor start/stop ved lav belastning, er det muligt at definere en pump down funktion for den sidste kompressor.

Såfremt pump down funktionen anvendes, vil kompressorerne blive koblet ud, når det aktuelle sugetryk er nede på den indstillede pump down limit.

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

Dynamisk udvidelse af den neutrale zone

Alle kølesystemer har en dynamisk reaktionstid, når de starter og stopper kompressorer. For at undgå, at regulatoren starter/stopper kompressorer kort tid efter hinanden, skal regulatoren gives noget ekstra tid efter start/stop af en kompressor til at se virkningen af den foregående ændring i driftskapaciteten.

For at kunne opnå dette er der tilføjet en dynamisk udvidelse af zonerne.

Zonerne vil blive udvidet i et kort tidsrum, når en kompressor startes eller stoppes. Ved at udvide zonerne bliver PI-regulatorens hastighed nedsat i et kort tidsrum efter en ændring i kompressor-kapaciteten.

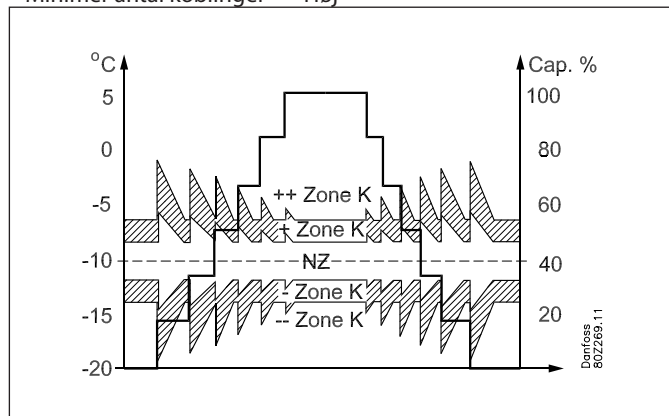
Zoneudvidelsens amplitude afhænger af den kompressorkapacitet, der faktisk er i drift, samt af størrelsen på det kompressortrin, der skal stoppes/startes. Zoneudvidelsens amplitude er større, når der køres med lav kompressorkapacitet, og når der startes/stoppes store kompressorkapacitetstrin. Tidsrummet for zoneudvidelsen er imidlertid konstant – efter et fast tidsrum efter start/stop af en kompressor bliver den dynamiske zoneudvidelse reduceret til 0.

Via indstillingen "Minimér antal koblinger" er det muligt at påvirke, hvor stor den dynamiske zoneudvidelsens amplitude skal være for at minimere kompressorernes cykliske drift.

Hvis "Minimér antal koblinger" indstilles til "Ingen reduktion", vil der ikke ske nogen dynamisk udvidelse af zonerne.

Hvis "Minimér antal koblinger" indstilles til "Lav", "Medium" eller "Høj", bliver den dynamiske udvidelse af zonerne aktiveret. Zoneudvidelsens amplitude vil være højest, når "Minimér antal koblinger" er indstillet til "Høj". Der henvises til tegningen, som viser et eksempel med 6 kompressortrin og med "Minimér antal koblinger" indstillet til "Høj". Bemærk også, at den dynamiske udvidelse af zonerne er højest ved lav kompressorkapacitet.

"Minimér antal koblinger" = "Høj"



Aktuelt bånd

Som følge af den dynamiske udvidelse af zonerne kan sugetrykket meget vel ændre sig i et stykke tid, når regulatoren starter/stopper en kompressor, dvs. sugetrykket er i +Zonen, men når regulatoren starter en kompressor, bliver zonerne udvidet i et tidsrum, og i dette tidsrum vil sugetrykket ligge inden for NZ.

I regulatoren vil udlæsningen "Aktuelt bånd" vise hvilken zone, PI-regulatoren arbejder i – dette indbefatter udvidelsen af zonerne. Den dynamiske udvidelse af neutralzonen benyttes ikke, når en af kompressorerne i gruppen hastighedsreguleres.

Kapacitetsfordelingsmetoder

Kapacitetsfordeleren kan arbejde ud fra 2 fordelingsprincipper.

Koblingsmønster = Cyklisk drift

Dette princip anvendes såfremt alle kompressorer er af samme type og størrelse (dog ikke hastighedsstyrede).

Kompressorerne ind- og udkobles efter "First In First Out" princip (FIFO) for at opnå en drifttimeudligning imellem kompressorerne. Hastighedsstyrede kompressorer vil altid blive indkoblet først og Den variable kapacitet anvendes til at udfylde kapacitetshuller imellem de efterfølgende trin.

Timer restriktioner og sikkerhedsudkobling

Hvis en kompressor er forhindret i at starte, fordi den "hænger" på genstartstimeren eller er sikkerhedsudkoblet, erstattes dette trin af en anden kompressor.

Drifttimeudligning

Drifttimeudligningen foretages imellem kompressorer af samme type med samme total kapacitet.

- Ved de forskellige starter vil kompressoren med lavest antal drift-timer blive startet først.
- Ved de forskellige stop vil kompressoren med højest antal drift-timer blive stoppet først.
- Ved kompressorer med flere trin, vil drifttime udligningen foretages imellem kompressorernes hovedtrin.

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

Venstre kolonne viser de drifttider, som regulatoren udligner.

Højre kolonne viser aktuell drifttid for kompressoren. Værdien bør nulstilles ved kompressorudskiftning.

Koblingsmønster = Best fit drift

Dette princip anvendes, hvis kompressorerne er af forskellig størrelse.

Kapacitetsfordeleren vil ind- og udkoble kompressorkapacitet for at opnå mindst mulige kapacitetsspring.

Hastighedsstyrede kompressorer vil altid blive indkoblet først, og den variable kapacitet anvendes til at udfylde kapacitetshuller imellem de efterfølgende trin.

Timer restriktioner og sikkerhedsudkobling

Hvis en kompressor er forhindret i at starte, fordi den "hænger" på genstartstimeren eller er sikkerhedsudkoblet, erstattes dette trin af en anden kompressor eller en anden kombination.

Minimum kapacitetsændring

For at undgå at kapacitetsfordeleren vælger en ny kompressorkombination (ud- og indkobler kompressorer) pga. en lille ændring i kapacitetsbehovet, er det muligt at angive den minimumsændring i kapacitetsbehovet, der skal til, førend kapacitetsfordeleren skifter til en ny kompressorkombination.

Power pack typer – kompressorkombinationer

Regulatoren er i stand til at styre power packs med op til 8 kompressortrin af forskellige typer.

- Én eller to hastighedsstyrede kompressorer
- Kapacitetsstyrede stempelkompressorer med op til 3 aflastningsventiler
- Éttrins kompressorer – stempel

Af nedenstående skema fremgår det hvilke kompressorkombinationer, som regulatoren er i stand til styre. Af skemaet fremgår også hvilke koblingsmønstre, der kan anvendes til de enkelte kompressorkombinationer.

Kombination	Beskrivelse	Koblingsmønstre	
		Cyklisk	Best fit
	Ét trins kompressorer. *1	x	x
	En kompressor med aflastningsventiler kombineret med ét trins kompressorer. *2	x	
	To kompressorer med aflastningsventiler kombineret med ét trins kompressorer. *2	x	
	Alle kompressorer med aflastningsventiler. *2	x	
	En hastighedsstyret kompressor kombineret med ét trins kompressorer. *1 og *3	x	x
	En hastighedsstyret kompressor kombineret med flere kompressorer med aflastningsventiler. *2 og *3	x	
	To hastighedsstyrede kompressorer kombineret med ét trins kompressorer *4	x	x

- *1) Ved cyklisk koblingsmønstre skal ét trins kompressorerne have samme størrelse.
 *2) For kompressorer med aflastningsventiler gælder det generelt, at de skal have samme størrelse, det samme antal aflastningsventiler (max 3) samt samme størrelse hovedtrin. Såfremt kompressorer med aflastningsventiler kombineres med ét trinskompressorer gælder det, at alle kompressorerne skal have samme størrelse.
 *3) Hastighedsstyrede kompressorer kan have forskellig størrelse i forhold til efterfølgende kompressorer
 *4) Ved anvendelse af to hastighedsstyrede kompressorer skal disse have samme frekvensområde.
 Ved cyklisk koblingsmønstre skal de to hastighedsstyrede kompressorer have samme størrelse, og den efterfølgende ét trins kompressorer skal også have samme størrelse.

I appendiks A gives en mere detaljeret beskrivelse af koblingsmønstrene for de enkelte kompressorapplikationer, med dertil hørende eksempler.

I det følgende gives en beskrivelse af nogle generelle håndteringsregler for hhv. kapacitetsregulerede kompressorer, hastighedsstyrede kompressorer samt for 2 hastighedsstyrede kompressorer.

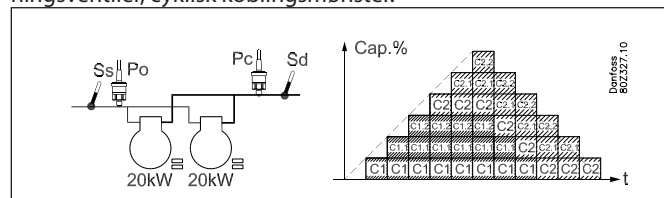
Kapacitetsregulerede kompressorer med aflastningsventiler
 "Unloader control mode" bestemmer hvordan kapacitetsfordeleren skal håndtere disse kompressorer.

Unloader control mode = 1

Hér tillader kapacitetsfordeleren kun at én kompressor er aflastet ad gangen. Fordelen ved denne indstilling er at man derved undgår at køre med flere kompressorer aflastet, hvilket energimæssigt ikke er optimalt.

Eksempel:

To kapacitetsstyrede kompressorer på 20 kW med hver 2 aflastningsventiler, cyklisk koblingsmønster.



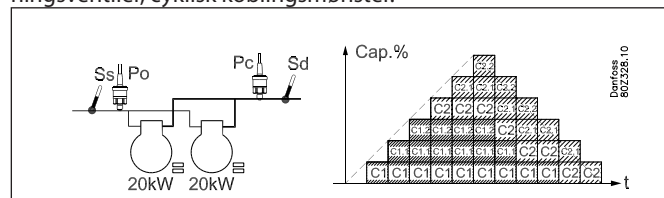
- Ved faldende kapacitet aflastes den kompressor med flest køretimer (C1).
- Når C1 er helt aflastet udkobles denne inden kompressor C2 aflastes.

Unloader control mode = 2

Hér tillader kapacitetsfordeleren at to kompressorer er aflastet ved faldende kapacitet. Fordelen ved denne indstilling er at man opnår at antallet af kompressor start/stop reduceres.

Eksempel:

To kapacitetsstyrede kompressorer på 20 kW med hver 2 aflastningsventiler, cyklisk koblingsmønster.



- Ved faldende kapacitet aflastes den kompressor med flest køretimer (C1).
- Når C1 er helt aflastet, aflastes kompressor C2 med ét trin førend C1 udkobles.

Hastighedsstyrede kompressorer

Regulatoren er i stand til at anvende hastighedsstyring på den ledende kompressor i forskellige kompressor kombinationer. Den variable del af den hastighedsstyrede kompressor anvendes til at udfylde kapacitetshuller i de efterfølgende kompressor trin.

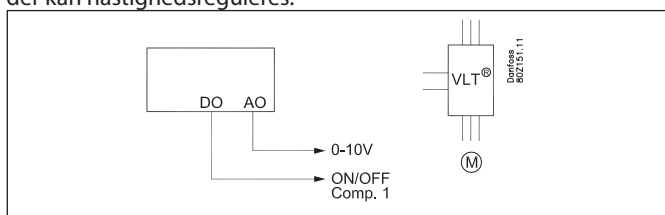
Generelt vedr. håndtering:

Et af de definerede kapacitetstrin til kompressorreguleringen kan kobles sammen med en hastighedsregulering, der fx kan være en frekvensomformer type VLT.

En udgang tilsluttes frekvensomformerens on/off indgang, og samtidig tilsluttes en analog udgang "AO" til frekvensomformerens analoge indgang.

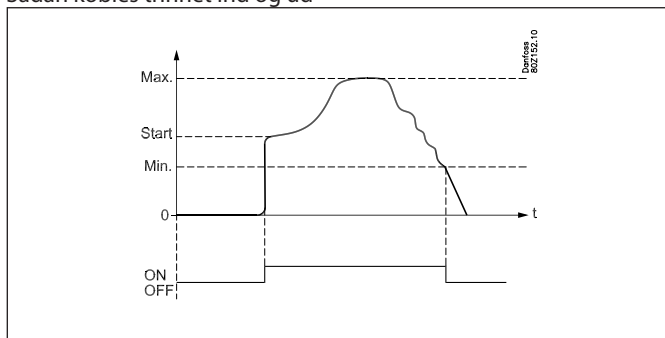
On/off signalet vil starte og stoppe frekvensomformerens, og det analoge signal angive hastigheden.

Det er kun den kompressor der defineres som kompressor 1 (1+2), der kan hastighedsreguleres.



Når trinnet er i drift vil det bestå af en fast kapacitet og en variabel kapacitet. Den faste kapacitet vil være den, som svarer til angivne Min hastighed, og den variable vil ligge imellem min. og max. hastigheden. For at få den bedste regulering skal den variable kapacitet være større end det efterfølgende kapacitetstrin, den skal dække i reguleringen. Hvis der er store kortvarige variationer i anlæggets kapacitetsbehov vil det øge kravet om variabel kapacitet.

Sådan kobles trinnet ind og ud



Indkobling

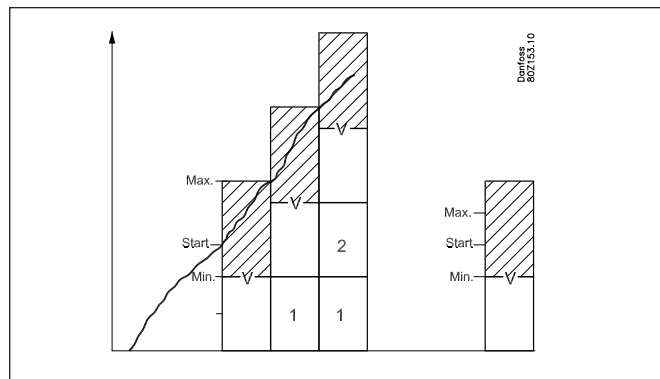
Den hastighedsstyrede kompressor vil altid være den første til at starte og den sidste til at stoppe. Frekvensomformerens bliver startet, når der opstår et kapacitetsbehov, der svarer til den angivne "Start hastigheden" (relæudgangen skifter til on, og den analoge udgang tilføres en spænding, der svarer til denne hastighed). Det er nu overladt til frekvensomformerens at bringe hastigheden op på "Start hastigheden".

Kapacitetstrinnet vil nu være indkoblet og den ønskede kapacitet bestemt af regulatoren.

Start hastigheden bør altid sættes så højt, at der hurtigt opnås en god smøring af kompressoren under opstart.

Regulering – stigende kapacitet

Hvis kapacitetsbehovet bliver større end "Max hastighed" så vil det efterfølgende kompressor trin blive indkoblet. Samtidig reduceres hastigheden på kapacitetstrinnet så kapaciteten reduceres med en størrelse der modsvarer det netop indkoblede kompressor trin. Derved opnås en helt og aldeles "gnidningsfri" overgang uden kapacitetshuller (se eventuelt skitse).



Regulering – faldende kapacitet

Hvis kapacitetsbehovet bliver mindre end "Min hastighed" så vil det efterfølgende kompressor trin blive udkoblet. Samtidig øges hastigheden på kapacitetstrinnet så kapaciteten forøges med en størrelse der modsvarer det netop udkoblede kompressor trin.

Udkobling

Kapacitetstrinnet vil blive udkoblet når kompressoren har nået "Min. hastighed" og kapacitetsbehovet (ønsket kapacitet) er faldet til under 1%.

Timerbegrænsning på hastighedsstyret kompressor

Hvis den hastighedsstyrede kompressor ikke får lov til at starte på grund af en timerbegrænsning, får heller ingen anden kompressor lov til at starte. Når timerbegrænsningen er udløbet, starter den hastighedsstyrede kompressor.

Sikkerhedsudkobling på hastighedsstyret kompressor

Hvis den hastighedsstyrede kompressor udkobles af sikkerhedsmæssige årsager, får andre kompressorer lov til at starte. Så snart som den hastighedsstyrede kompressor er klar til at starte, vil den være den første kompressor til at starte.

Som tidligere nævnt bør den variable del af hastighedskapaciteten være større end kapaciteten i de efterfølgende kompressor trin for at opnå en kapacitetskurve uden "huller". For at illustrere, hvordan hastighedsstyringen vil reagere ved forskellige power pack kombinationer, vil der her blive givet et par eksempler:

a) Variabel, kapacitet større end efterfølgende kompressortrin:

Når den variable del af den hastighedsstyrede kompressor er større end de efterfølgende kompressorer, vil der ikke være nogen "huller" i kapacitetskurven.

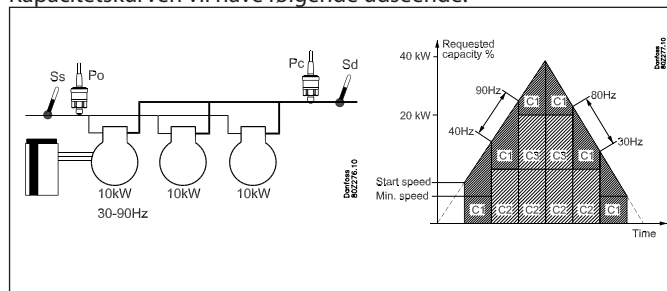
Eksempel:

1 hastighedsstyret kompressor med en nominal kapacitet ved 50 Hz på 10 kW – Variabelt hastighedsområde 30 – 90 Hz
2 étrins kompressorer 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

Kapacitetskurven vil have følgende udseende:



Da den variable del af den hastighedsstyrede kompressor er større end de efterfølgende kompressortrin, vil der ikke være nogen huller i kapacitetskurven.

- 1) Den hastighedsstyrede kompressor bliver indkoblet, når den ønskede kapacitet har nået starthastighedskapaciteten.
- 2) Den hastighedsstyrede kompressor øger hastigheden, indtil den når maks. hastighed ved en kapacitet på 18 kW.
- 3) Étrins-kompressoren C2 på 10 kW indkobles, og hastigheden på C1 reduceres, så den svarer til 8 kW (40 Hz)
- 4) Den hastighedsstyrede kompressor øger hastigheden, indtil den samlede kapacitet når op på 28 kW ved maks. hastighed
- 5) Étrins-kompressoren C3 på 10 kW indkobles, og hastigheden på C1 reduceres, så den svarer til 8 kW (40 Hz)
- 6) Den hastighedsstyrede kompressor øger hastigheden, indtil den samlede kapacitet når op på 38 kW ved maks. hastighed
- 7) Når kapaciteten igen reduceres, udkobles de étrins kompressorer, når hastigheden på C1 er på minimum

b) Variabel del mindre end efterfølgende kompressortrin:

Hvis den variable del af den hastighedsstyrede kompressor er mindre end de efterfølgende kompressorer, vil der være "huller" i kapacitetskurven.

Eksempel:

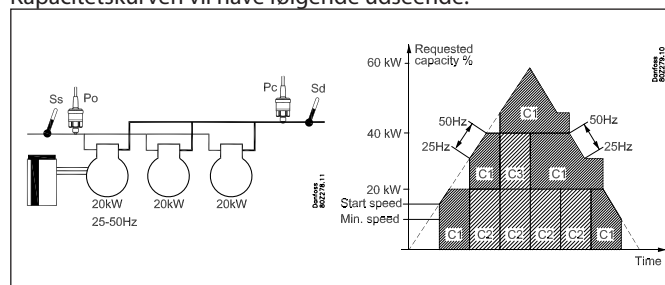
1 hastighedsstyret kompressor med en nominal kapacitet ved 50 Hz på 20 kW – Variabelt hastighedsområde 25 – 50 Hz

2 étrins kompressorer 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

Kapacitetskurven vil have følgende udseende:



Da den variable del af den hastighedsstyrede kompressor er mindre end de efterfølgende kompressortrin, vil der i kapacitetskurven være nogle huller, som ikke kan udfyldes af den variable kapacitet.

- 1) Den hastighedsstyrede kompressor bliver indkoblet, når den ønskede kapacitet har nået starthastighedskapaciteten.
- 2) Den hastighedsstyrede kompressor øger hastigheden, indtil den når maks. hastighed ved en kapacitet på 20 kW.
- 3) Den hastighedsstyrede kompressor forbliver på maks. hastighed, indtil den ønskede kapacitet er øget til 30 kW.
- 4) Étrins-kompressoren C2 på 20 kW indkobles, og hastigheden på C1 reduceres til min., så den svarer til 10 kW (25 Hz). Samlet kapacitet = 30 kW.
- 5) Den hastighedsstyrede kompressor øger hastigheden, indtil den samlede kapacitet når op på 40 kW ved maks. hastighed
- 6) Den hastighedsstyrede kompressor forbliver på maks. hastighed, indtil den ønskede kapacitet er øget til 50 kW.
- 7) Étrins-kompressoren C3 på 20 kW indkobles, og hastigheden på C1 reduceres til min., så den svarer til 10 kW (25 Hz). Samlet kapacitet = 50 kW.
- 8) Den hastighedsstyrede kompressor øger hastigheden, indtil den samlede kapacitet når op på 60 kW ved maks. hastighed
- 9) Når kapaciteten reduceres, udkobles étrins kompressorer, når hastigheden på C1 er på minimumhastighed.

To hastighedsstyrede kompressorer

Regulatoren er i stand til at anvende hastighedsstyring på to kompressorer af samme eller forskellig størrelse. Kompressorerne kan kombineres med ét-trins kompressorer med samme eller forskellig størrelse afhængigt af valgt koblingsmønster.

Generelt vedr. håndtering:

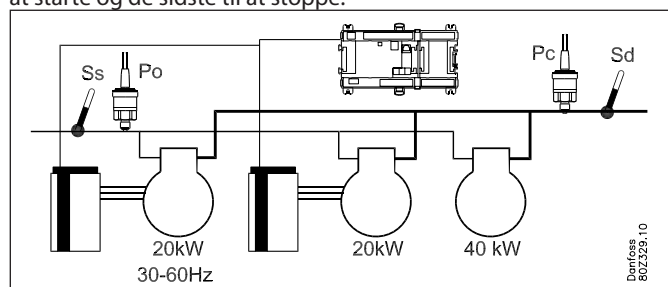
Generelt håndteres de to hastighedsstyrede kompressorer efter det samme princip som for én hastighedsstyret kompressor. Fordelen ved at anvende to hastighedsstyrede kompressorer er, at man kan opnå en meget lav kapacitet, som er en fordel ved lave belastninger samtidig med, at man opnår et meget stort variabelt reguleringsområde.

Kompressor 1 og 2 har hver deres relæudgang til start/stop af hver sin frekvensomformer fx af typen VLT.

Begge frekvensomformere anvender det samme analoge udgangssignal AO, som tilsluttes frekvensomformernes analoge signalindgange. Relæudgangene vil starte og stoppe frekvensomformeren, og det analoge signal angive hastigheden.

Forudsætningen for at kunne anvende denne reguleringsmetode er, at begge kompressorer har samme frekvensområde.

De hastighedsregulerede kompressorer vil altid være de første til at starte og de sidste til at stoppe.



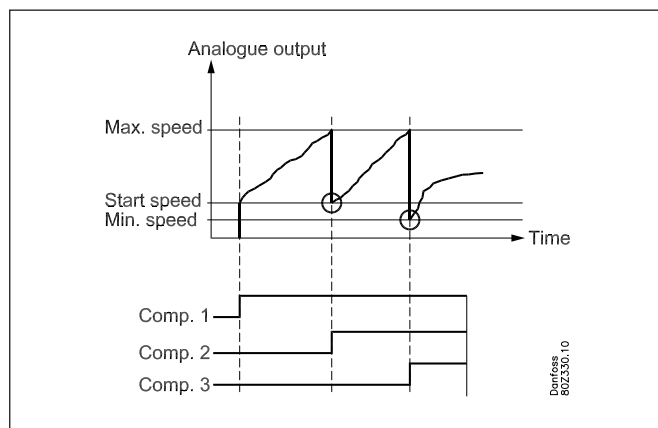
Indkobling

Den første hastighedsstyret kompressor vil blive startet, når der opstår et kapacitetsbehov, der svarer til den angivne "Starthastighed" (relæudgangen skifter til on, og den analoge udgang tilføres en spænding, der svarer til denne hastighed). Det er nu overladt til frekvensomformeren at bringe hastigheden op på "Starthastigheden".

Kapacitetstrinet vil nu være indkoblet og den ønskede kapacitet bestemt af regulatoren.

Starthastigheden bør altid sættes så højt, at der hurtigt opnås en god smøring af kompressoren under opstart.

Ved cyklisk koblingsmønster vil den efterfølgende hastighedsregulerede kompressor blive indkoblet, når den første kompressor kører på max. hastighed, og den ønskede kapacitet har nået en værdi, der tillader indkobling af den næste hastighedsstyret kompressor ved start speed. Derefter vil begge kompressorer være indkoblet sammen, og de vil køre i parallel. De efterfølgende ét trins kompressorer ind- og udkobles i hht. det valgte koblingsmønster.



Regulering – faldende kapacitet

De hastighedsstyrede kompressorer vil altid være de sidste kompressorer, der kører.

Når kapacitetsbehovet under cyklisk drift bliver mindre end "Min hastighed" for begge kompressorer, vil den hastighedsstyrede kompressor med flest køretimer blive udkoblet. Samtidig øges hastigheden på den sidste hastighedsstyrede kompressor, så kapaciteten forøges med en størrelse, der modsvarer det netop udkoblede kompressor trin.

Udkobling

Den sidste hastighedsstyrede kompressor vil blive udkoblet, når kompressoren har nået "Min. hastighed" og kapacitetsbehovet (ønsket kapacitet) er faldet til under 1% (se også afsnittet om pump down funktion).

Timerbegrænsninger og sikkerhedsudkoblinger

Timerbegrænsninger og sikkerhedsudkoblinger på hastighedsstyret kompressorer håndteres i hht. de generelle regler for de enkelte koblingsmønstre.

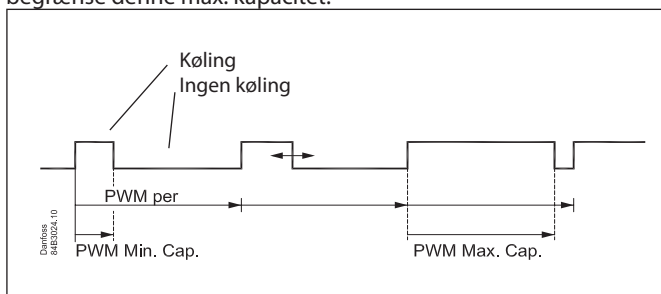
I det følgende gives nogle korte beskrivelser samt eksempler på håndteringen af to hastighedsstyrede kompressorer ved de enkelte koblingsmønstre. Ønskes en mere detaljeret beskrivelse henvises til bilaget sidst i kapitlet.

Cyklisk drift

Ved cyklisk drift vil begge hastighedsregulerede kompressorer have samme størrelse, og der vil være drifttimeudligning imellem kompressorerne i hht. First in First Out princip (FIFO). Den kompressor med færrest køretimer vil være den første til at starte. Den efterfølgende hastighedsregulerede kompressor vil blive indkoblet, når den første kompressor kører på max. hastighed, og den ønskede kapacitet har nået en værdi, der tillader indkobling af den næste hastighedsstyret kompressor ved start speed. Derefter vil begge kompressorer være indkoblet sammen, og de vil køre i parallel. De efterfølgende ét trins kompressorer ind- og udkobles i hht. First In First Out princip for at opnå drifttimeudligning.

Kapaciteten fra en digitale scroll kompressor

Kapaciteten er delt op i periodetider a "PWM per." Der leveres 100% kapacitet, når der køles i hele perioden. Indenfor perioden kræves én off tid af by-pass ventilen, og der tillades én on tid. Når ventilen er on, er der "ingen køling". Reguleringen udregner selv hvilken kapacitet, der er behov for, og vil herefter variere på indkoblingstiden af by-pass ventilen. Ved et behov om lav kapacitet er der indført en begrænsning, så kølingen ikke bliver mindre end 10 %. Det er for, at kompressoren kan køle sig selv. Denne værdi kan hæves, hvis der er behov for det. Kapaciteten kan ligeledes begrænses, så kompressoren ikke kan levere 100% kapacitet. Normalt er det ikke nødvendigt at begrænse denne max. kapacitet.



Kompressortimere

Tidsforsinkelser ved ind- og udkoblinger

For at beskytte kompressormotoren mod hyppige genstarter, kan der indlægges 3 forsinkelsestider.

- En mindste-tid, der skal gå fra en kompressor startes, til den må startes igen.
- En mindste-tid (On-tid), som kompressoren skal være i drift i inden, den kan stoppes igen.
- en mindste OFF tid, der skal gå fra en kompressor stoppes, til den må startes igen.

Ved ind- og udkoblinger af aflastninger, bliver tidsforsinkelserne ikke benyttet.

Timetæller

Driftstiden af en kompressormotor registreres løbende. Der kan udlæses:

- Drifttid for de sidste 24 timer
- Samlet drifttid siden tælleren sidst blev nulstillet.

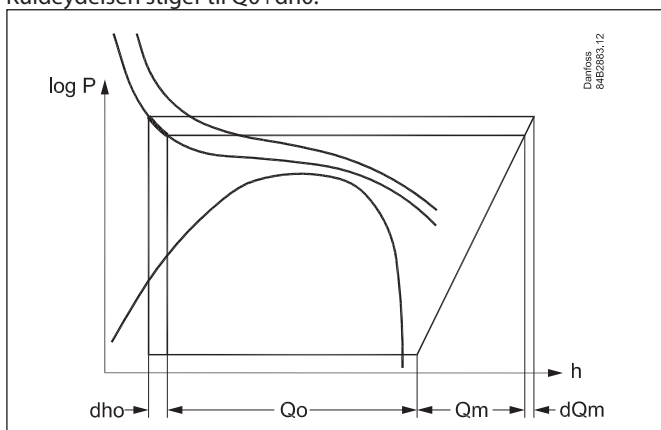
Koblingstæller

Antal koblinger af relæer registreres løbende. Her kan antallet er on-perioder udlæses:

- Antal koblinger for de sidste 24 timer
- Samlet antal koblinger siden tælleren sidst blev nulstillet.

Ekstra kølekapacitet (ekstra "kompressor")

Funktionen forøger anlæggets kølekapacitet ved at hæve trykket i gaskøleren. Funktionen træder i kraft, når kompressorerkapaciteten har været 100% i 5 minutter. Kuldeydelsen stiger til $Q_0 + dQ_0$.



Funktionen forøger også kompressormotorens belastning, idet trykket stiger. Effektoptagelsen stiger til $Q_m + dQ_m$.

Simpel olieudligning

(cyklisk anlæg)

Funktionen træder kun i kraft, når alle kompressorer er i drift. Her indstilles en intervalltid, hvor kompressorerne skiftevis holder pause i en given tid, så olieudligningen kan foretages.

Load shedding

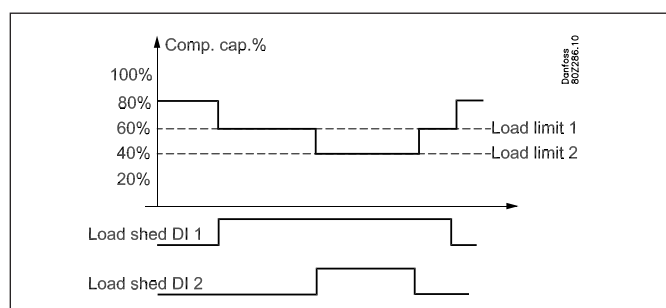
På nogle anlæg ønsker man, at kunne begrænse den indkoblede kompressorkapacitet således, at man i perioder kan begrænse den samlede elektriske belastning i butikken.

Til dette formål står der 1 eller 2 digitale indgange til rådighed.

Til hver digital indgang er der tilknyttet en grænseværdi for den maksimale tilladte indkoblede kompressorkapacitet således, at man kan lave kapacitetsbegrænsningen i 2 trin.

Når en digitale indgang aktiveres, begrænses den maksimalt tilladte kompressorkapacitet til den indstillede grænse. Det vil sige, at hvis den aktuelle kompressorkapacitet ved aktivering af den digitale indgang ligger højere end denne grænse, så udkobles der så meget kompressorkapacitet, at den vil komme til at ligge på eller under den indstillede maksimale grænseværdi for denne digitale indgang.

Grænseværdien må ikke indstilles lavere end kompressorernes mindste kapacitetstrin / "Start speed".



Når begge load shedding signaler er aktive, vil det være den laveste grænseværdi for kapaciteten, som er gældende.

Overstyring af load shedding:

For at undgå at load shedding medfører temperaturproblemer for de afkølede varer, er der tilknyttet en overstyringsfunktion.

Der indstilles en overstyringsgrænse for sugetrykket samt en forsinkelsestid for hver digital indgang.

Hvis sugetrykket under load shedding overskrider den indstillede overstyringsgrænse, og de tilknyttede forsinkelsestider for de to digitale udgange udløber, så overstyres load shedding signaler således, at kompressorkapaciteten kan øges indtil sugetrykket igen er under den normale referenceværdi. Herefter kan load shedding aktiveres igen.

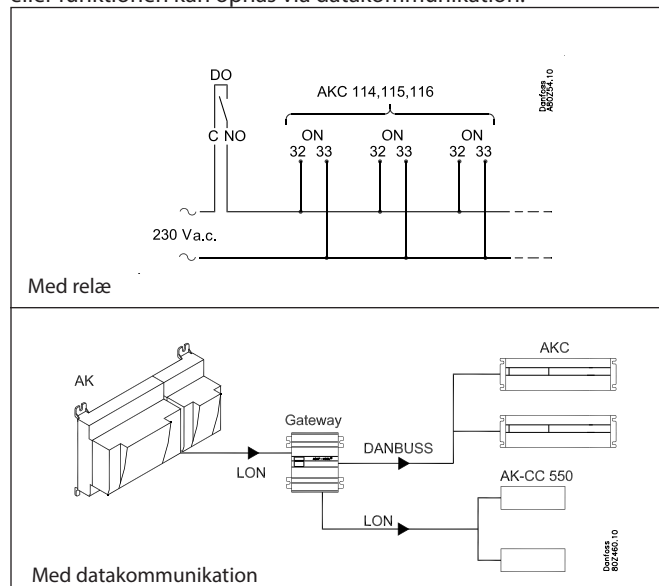
Alarm:

Når en load shedding digital indgang er aktiveret, vil der blive genereret en alarmmeddelelse for at informere om at den normale regulering er tilsidesat. Denne alarm kan dog undertrykkes, hvis den ikke er ønskelig.

Injection ON

De elektroniske ekspansionsventiler i kølemøblerne skal lukkes, når alle kompressorerne er forhindret i at starte. Herved bliver fordamperne ikke fyldt med væske, der så videreføres til en kompressor, når reguleringen igen starter.

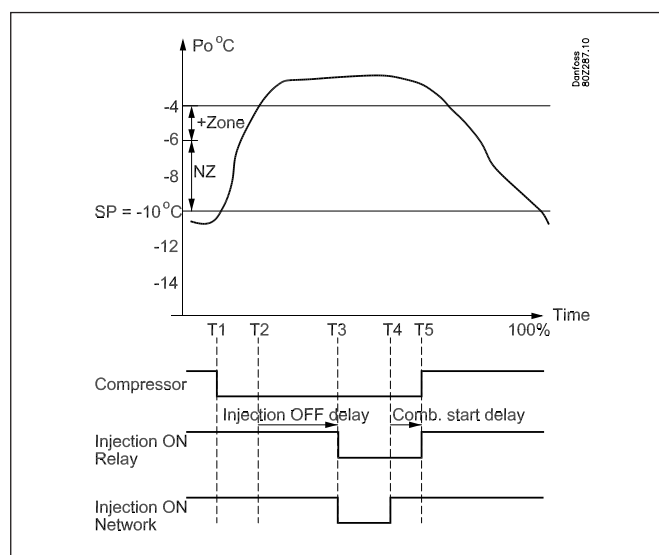
Et af kompressorstyringens relæer kan benyttes til denne funktion, eller funktionen kan opnås via datakommunikation.



Funktionen beskrives ud fra nedenstående hændelsesforløb:

- T1) Den sidste kompressor bliver udkoblet
- T2) Sugetrykket er steget til en værdi svarende til $P_o \text{ Ref} + NZ + \text{"Zone K"}$, men ingen kompressorer kan starte pga. restart timer eller sikkerhedsudkobling
- T3) Tidsforsinkelsen "Injection OFF delay" udløber og indsprøjtningventilerne tvangslukkes via relæ signal eller via netværks-signal.
- T4) Den første kompressor er nu klar til at starte. Tvangsluknings-signalet via netværket ophæves nu.
- T5) Tidsforsinkelsen "Comp. start delay" udløber og tvangsluknings-signalet via relækontakten ophæves samtidig med at den første kompressor får lov til at starte.

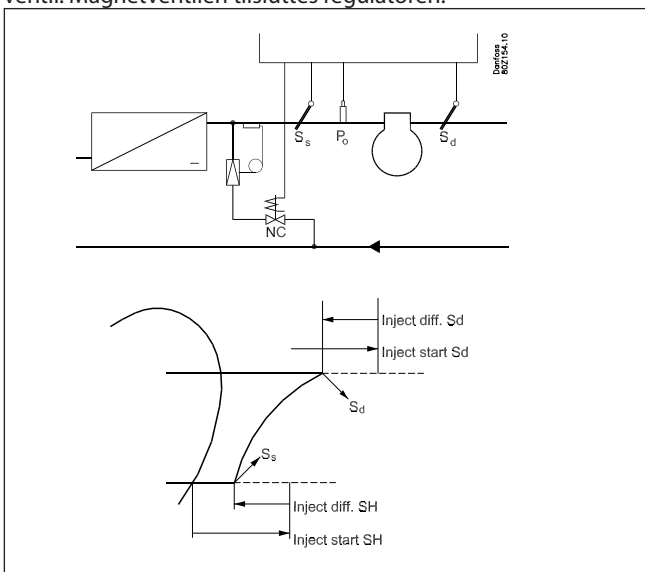
Grunden til at tvangslukningssignalet via netværket ophæves inden den første kompressor startes, skyldes at det vil tage lidt tid at fordele signalet til alle møbelregulatorerne via netværket.



Væskeindsprøjtning i sugeledningen

Trykgastemperaturen kan holdes nede med en væskeindsprøjtning i sugeledningen.

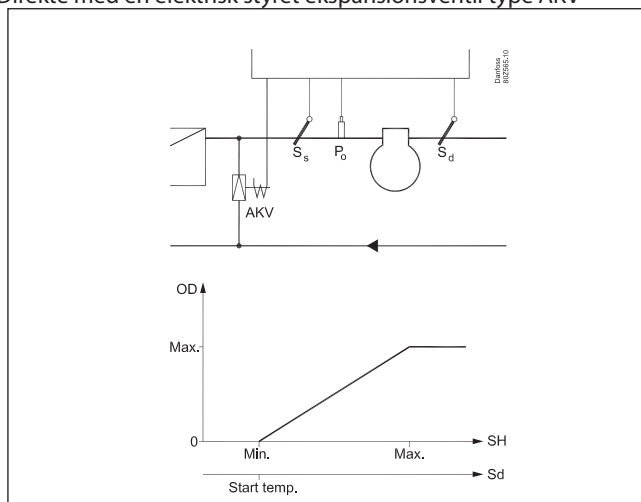
- Med en termostatisk ekspansionsventil i serie med en magnetventil. Magnetventilen tilsluttes regulatoren.



Der kan styres på to måder:

1. Væskeindsprøjtningen styres udelukkende på basis af overhedningen i sugeledningen.
Der indstilles to værdier — en startværdi og en differens hvor indsprøjtningen igen stoppes.
2. Væskeindsprøjtningen styres både af overhedningen (som beskrevet ovenfor) og af trykrørstemperaturen S_d .
Der indstilles fire værdier — to som nævnt ovenfor og to for S_d -funktionen, en startværdi og en differens.
Væskeindsprøjtningen startes, når begge start-værdier er passeret og den stoppes igen, når bare den ene af de to funktioner slår fra.

- Direkte med en elektrisk styret ekspansionsventil type AKV



Der indstilles fire værdier — en startværdi for S_d -temperaturen, min- og max værdier for overhedningen og en periodetid for AKV ventilen.

Det pulsbreddemodulerende signal til AKV-ventil skal tages fra en af regulatorens fire solid state udgange.

Tidsforsinkelse

Der kan indstilles en tidsforsinkelse, der sikrer at indsprøjtningen forsinkes under opstart.

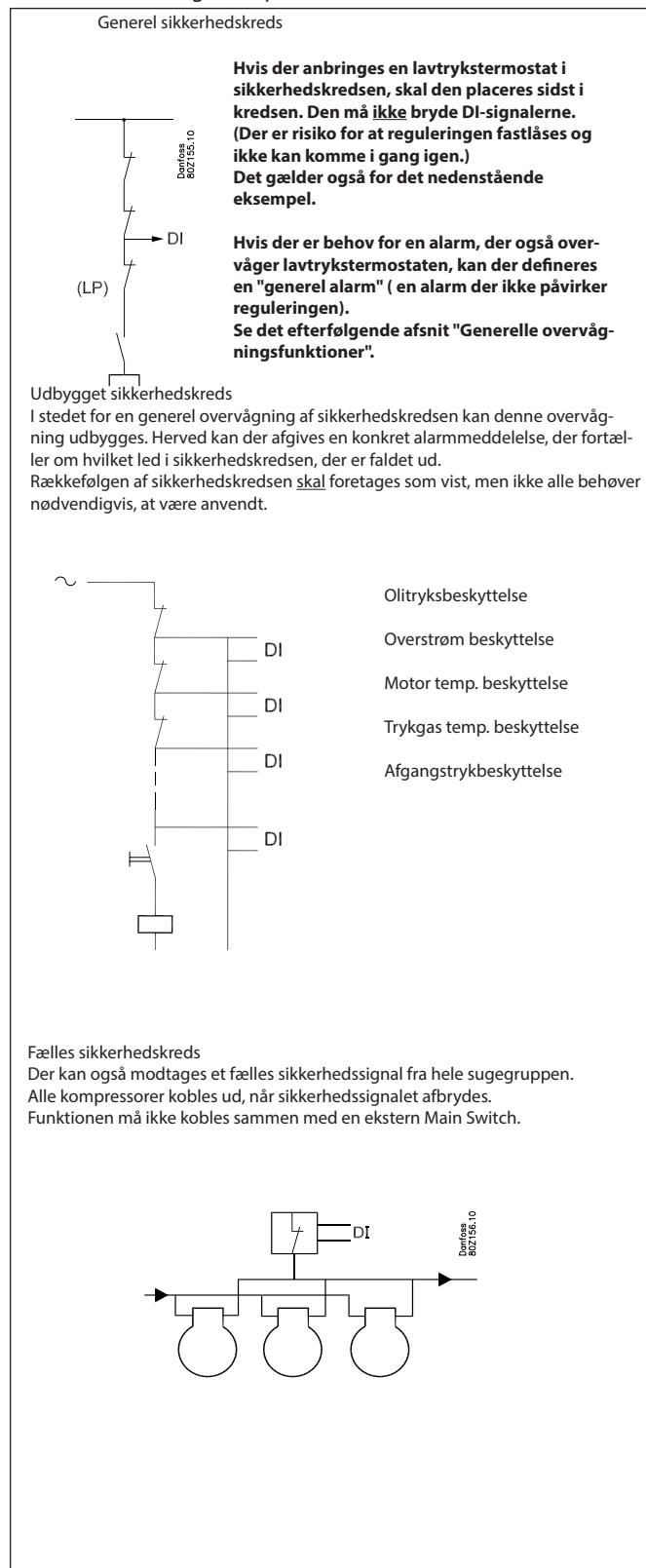
Sikkerhedsfunktioner

Signal fra kompressorens sikkerhedsautomatik

Regulatoren kan overvåge status på hver kompressors sikkerhedskreds. Signalet tages direkte fra sikkerhedskredsen, og forbindes til en indgang.

(Sikkerhedskredsen skal stoppe kompressoren uden om regulatoren).

Brydes sikkerhedskredsen, vil regulatoren udkoble alle udgangsrelæer for den aktuelle kompressor og afgive en alarm. Der reguleres videre med de øvrige kompressorer.



Tidsforsinkelser ved sikkerhedsudkobling
I forbindelse med sikkerhedsovervågning af en kompressor er det muligt at definere to forsinkelsestider:

Udkoblingsforsinkelsestid: Forsinkelsestid fra alarmsignal fra sikkerhedskreds indtil kompressorudgangen udkobles (bemærk at forsinkelsestiden er fælles for alle sikkerhedsindgange for den pågældende kompressor)

Sikkerhedsgenstartstid: En mindste tid en kompressor skal være OK efter en sikkerhedsudkobling indtil den må startes igen.

Overvågning af overhedningen

Funktionen er en alarmfunktion, der løbende modtager målinger fra sugetrykket P0 og sugegasttemperaturen Ss. Registreres en overhedning, der er lavere eller højere end de indstillede grænseværdier, vil der blive afgivet en alarm, når forsinkelsestiden er passeret.

Overvågning af max. trykgastemperatur (Sd)

Funktionen udkobler gradvis kompressortrin, hvis trykgastemperaturen bliver højere end det tilladelige. Udkoblingsgrænsen kan defineres i området 0 til +195°C.

Funktionen træder i kraft ved en værdi, der er 10 K under den indstillede værdi. På dette tidspunkt indkobles hele kondensatorkapaciteten samtidig med, at 33% af kompressorkapaciteten udkobles (dog minimum ét trin). Dette gentages for hver 30 sekunder. Alarmfunktionen aktiveres.

Hvis temperaturen stiger til den indstillede grænseværdi, udkobles alle kompressortrin straks.

Alarmen afmeldes igen og genindkobling af kompressortrin tillades, når følgende betingelser er opfyldt:

- temperaturen er faldet til de 10 K under grænseværdien
- forsinkelsestiden inden genstart er passeret. (se senere)

Normal kondensatorregulering tillades igen, når temperaturen er faldet 10 K under grænseværdien.

Overvågning af min. sugetryk (P0)

Funktionen udkobler straks alle kompressortrin, hvis sugetrykket bliver lavere end det tilladelige. Udkoblingsgrænsen kan defineres i området -120 til +30°C.

Sugetrykket måles med tryktransmitteren P0_.

Ved udkobling aktiveres alarmfunktionen

Alarmen afmeldes, og genindkobling af kompressortrin tillades, når følgende betingelser er opfyldt:

- trykket (temperaturen) er over udkoblingsgrænsen
- forsinkelsestiden inden genstart er passeret (se senere).

Overvågning af max. kondensatortryk (Pc)

Funktionen indkobler alle kondensatortrin og udkobler gradvis kompressortrin, hvis kondensatortrykket bliver højere end det tilladelige. Udkoblingsgrænsen indstilles i bar. Kondensatortrykket måles med tryktransmitteren Pc_.

Funktionen træder i kraft ved en værdi, der er 3 K under den indstillede værdi. På dette tidspunkt indkobles hele kondensatorkapaciteten samtidig med, at 33% af kompressorkapaciteten udkobles (dog minimum ét trin). Dette gentages for hver 30 sekunder. Alarmfunktionen aktiveres.

Hvis temperaturen (trykket) stiger til den indstillede grænseværdi, sker der følgende:

- alle kompressortrin udkobles straks
- kondensatorkapaciteten forbliver indkoblet.

Alarmen afmeldes og genindkobling af kompressortrin tillades, når følgende betingelser er opfyldt:

- temperaturen (trykket) faldet til de 3 K under grænseværdien
- forsinkelsestiden for genstart er passeret.

Forsinke af Pc max alarmer

Det er muligt at forsinke meddelelsen "Pc max alarm".

Regulatoren vil stadig udkoble kompressorer, men selve alarm afsendelsen forsinkes.

Forsinkelsen er nyttig på kaskadeanlæg, hvor man anvender max. Pc grænsen til at udkoble kompressorer i LT kredsen, såfremt MT kompressorerne ikke er startet.

Forsinkelsestid

Der er en fælles forsinkelsestid for "Overvågning af Max. trykgastemperatur" og "Min. sugetryk" og overvågning af max. kondenseringstryk Pc.

Efter en udkobling kan der først reguleres igen, når forsinkelsestiden er gået.

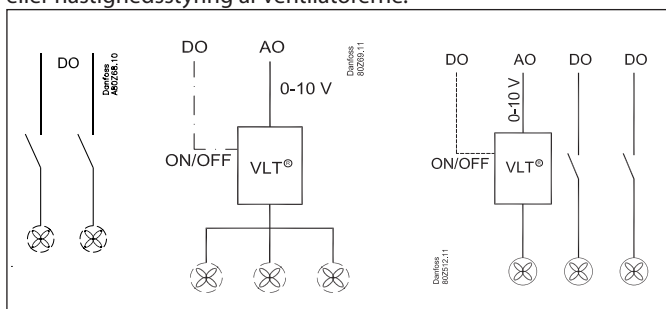
Forsinkelsestiden starter, når Sd-temperaturen igen er faldet til 10 K under grænseværdien, eller P0 er steget over P0min værdien.

Alarm ved for højt sugetryk

Der kan indstilles en alarmgrænse, der træder i kraft ved for højt sugetryk. Der afsendes en alarm, når den tilhørende tidsforsinkelse er passeret. Der foretages intet i reguleringen.

Kondensator

Kapacitetsreguleringen af kondensatoren kan ske via trinkobling eller hastighedsstyring af ventilatorerne.



- **Trinkobling**
Regulatoren kan styre op til 4 kondensatortrin, som ind- og udkobles sekventielt.
- **Hastighedsstyring**
Den analoge udgangsspænding tilsluttes en hastighedsstyring. Alle ventilatorer reguleres herefter fra 0 til max. kapacitet. Er der behov for et ON/OFF-signal kan det hentes fra en relæudgang. Der kan reguleres med en af følgende principper:
 - Alle blæsere kører med samme hastighed
 - Kun det nødvendige antal blæsere er indkoblet
- **Kombination** hvor én blæser hastighedsreguleres og resten trinkobles.

Kapacitetsregulering af kondensator

Den indkoblede kondensator kapacitet styres af kondensatortrykkets aktuelle værdi, og om trykket er stigende eller faldende. Reguleringen foretages af en PI-regulator. Regulatoren indkobler kapacitet således, at afvigelsen imellem aktuelt kondensatortryk og referencen bliver så lille som mulig.

Valg af reguleringsføler

Kapacitetsfordeleren regulerer med signal fra temperaturføleren Sgc, der placeres ved afgang fra gaskøleren.

Cap. Ctrl sensor = Sgc

Pc anvendes til sikkerhedsfunktion for højt kondenseringstryk og vil derfor sørge for udkobling af kompressorkapacitet ved for højt kondenseringstryk.

Håndtering af følerfejl:

Ved fejl på Sgc skifter regulatoren over til en "nødkølersekvens", der forsøger at holde reguleringen igang.

Reference for kondenseringstryk

Referencen for reguleringen kan defineres på 2 måder. Enten som en fast indstillet reference eller som en reference, der varierer efter udetemperaturen.

Fast indstillet reference

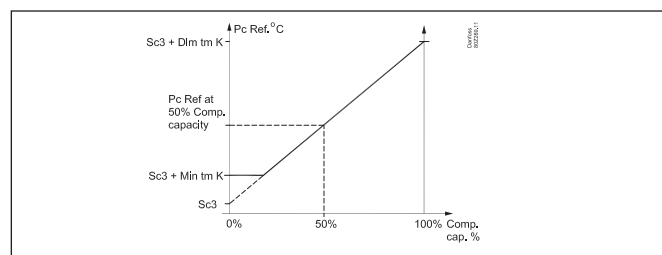
Referencen for kondensatortrykket indstilles i °C.

Flydende reference

Denne funktion tillader at kondensatortrykkets reference varierer efter udetemperaturen indenfor et defineret område.

Der tages udgangspunkt i:

- udetemperaturen målt med Sc3 føleren
- Den mindst mulige temperaturforskel mellem lufttemperaturen og kondenseringstemperaturen ved 0 % kompressorkapacitet,
- kondensatorens dimensionerede temperaturredifferens imellem lufttemperaturen og kondenseringstemperaturen ved 100% kompressorkapacitet (Dim tmK)
- hvor stor en del af kompressorkapaciteten, der er indkoblet



Den mindst mulige temperaturforskel (min tm) ved lav belastning skal indstilles til ca. 2 K, da dette vil eliminere risikoen for, at alle ventilatorer kan komme til at køre, når der ikke kører nogen kompressorer.

Indstil den dimensionerede differens (dim tm) ved maksimum belastning (fx 3 K).

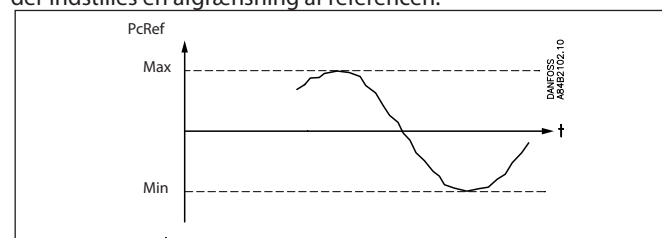
Regulatoren vil herefter bidrage med en værdi til referencen, der er afhængig af hvor stor en del af kompressorkapaciteten, der er indkoblet.

Varmegenvinding

Under varmegenvinding kan kondenseringstrykket hæves. Det er omtalt i afsnittet "varmegenvinding".

Begrænsning af referencen

For at sikre imod en for høj eller for lav reguleringsreference skal der indstilles en afgrænsning af referencen.



Tvangsstyring af kondensatorkapacitet

Der kan foretages en tvangsstyring af kapaciteten, hvor den normale regulering tilsidesættes.

Sikkerhedsfunktionerne er annulleret under en tvangsstyring.

Tvangsstyring via indstilling

Reguleringen indstilles til manuel.

Kapaciteten indstilles i procent af reguleret kapacitet.

Tvangsstyring af relæer

Hvis tvangsstyringen foretages med omskifterne på fronten af et udvidelsesmodul, vil sikkerhedsfunktionen registrere en evt. overskridelse af værdier og evt. afsende alarmer, men regulatoren kan ikke koble med relæerne i denne situation.

Info

Under normaldrift vil temperaturen ved Sd ligge over 60 til 70°C - alt efter om det er vinter eller sommer.

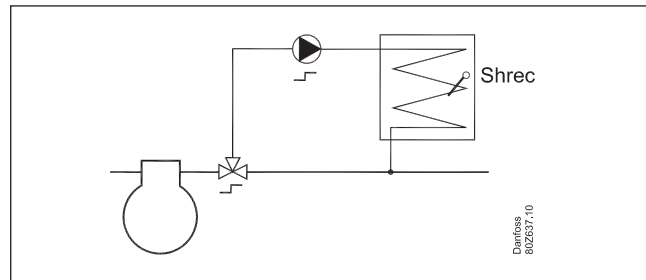
Hvis "Heat reclaim" funktionen skal hæve kondenseringstrykket vil temperaturen blive hævet til måske 90° eller højere.

Sc3 føleren skal placeres, så den måler lufttilgangstemperaturen til gaskøleren. Hvis den måler en for høj temperatur, vil anlæggets COP blive forringet.

Sgc signalet skal være stabilt. Hvis det ikke kan ske med en anlægsføler, kan det være nødvendigt med en dyrkrøsføler.

Hvis strømforsyningen til AK-PC 772 eller højtryksventilen Vhp svigter, kan anlægget ikke styres. Det anbefales at installere en nødforsyning (UPS) for både regulator og ventil, så fejlsituationen kan undgås. Et relæ på UPS'en skal benyttes i regulatorens sikkerhedskreds, så den igen kan starte sikker op.

Varmegenvinding



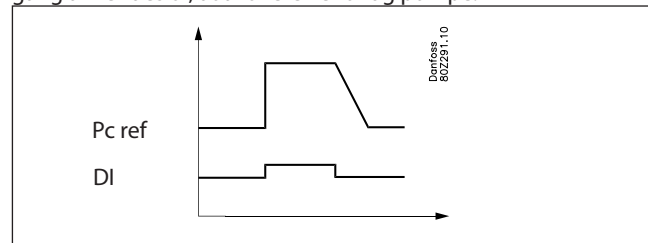
Varmegenvindingsfunktionen kan anvendes på anlæg, hvor man ønsker at udnytte varmgas til opvarmningsformål. Når funktionen aktiveres vil referencen for kondensatortemperaturen blive hævet til en indstillet værdi. Hvis regulatoren også skal aktivere en pumpe og/eller en ventil, skal der tilvælges et relæ til funktionen.

Reguleringen af varmegenvindingskredsen sker under hensyn til køleanlægget. Er der konfliktsituationer vil sikkerhedssituation og køleanlæg have højere prioritet end genvindingskredsen. Der skal være et kølebehov ellers kan der ikke leveres til varmegenvinding.

Funktionen kan aktiveres på to måder:

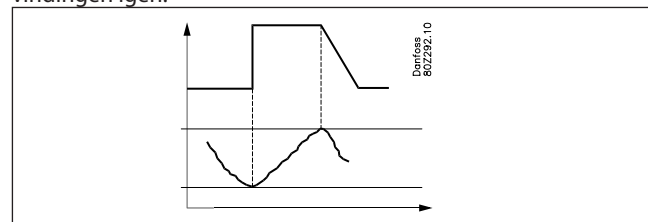
1. Modtage et digitalt indgangssignal

I dette tilfælde aktiveres varmegenvindingsfunktionen via et eksternt signal fra f.eks. et buildingsmanagement system. Når funktionen aktiveres, vil reference for kondensatortemperaturen blive hævet til en indstillet værdi og den tilknyttede relæudgang anvendes til, at aktivere ventil og pumpe.



2. Benytte en termostat til funktionen

Denne funktion kan med fordel anvendes, hvor varmegenvinding anvendes til, at opvarme en vandbeholder. Der anvendes en temperaturføler til at aktivere/deaktivere varmegenvindingsfunktionen. Når følertemperaturen bliver lavere end den indstillede indkoblingsgrænse, aktiveres varmegenvindingsfunktionen og referencen for kondensatortemperaturen blive hævet til en indstillet værdi, og samtidig anvendes den tilknyttede relæudgang til at aktivere ventilen, der leder varmgassen igennem varmeveksleren i vandtanken. Når temperaturen i tanken har opnået den indstillede værdi, udkobles varmegenvindingen igen.



I begge tilfælde gælder det, at når varmegenvindingsfunktionen deaktiveres så vil referencen for kondensatortemperaturen blive rampet langsomt ned.

Oversigt over reguleringsmuligheder

Styringsmulighed	HR offset	Regulering med	Indgangssignaler	Indstillinger	Udgang
Termostat	Nej	-	Temperaturføler	Temperatur cut in / cut out Pgc HR min, Fan HR min	Relæ kan tilvælges
	Ja	Temperaturstyring	2 temperaturfølere	Temperatur cut in / cut out Pgc HR min, Fan HR min HR referencetemperatur Pgc HR offset, Fan HR offset	
		Consumersignal	Temperaturføler 0 - 10 V	Temperatur cut in / cut out Pgc HR min, Fan HR min Pgc HR offset, Fan HR offset	
Digital input	Nej	-	On / Off	Pgc HR min, Fan HR min	
	Ja	Temperaturstyring	On / Off Temperaturføler	Pgc HR min, Fan HR min HR referencetemperatur Pgc HR offset, Fan HR offset	
		Consumersignal	On / Off 0 - 10 V	Pgc HR min, Fan HR min Pgc HR offset, Fan HR offset	

Forøgelse af trykreferencen ved varmegenvinding

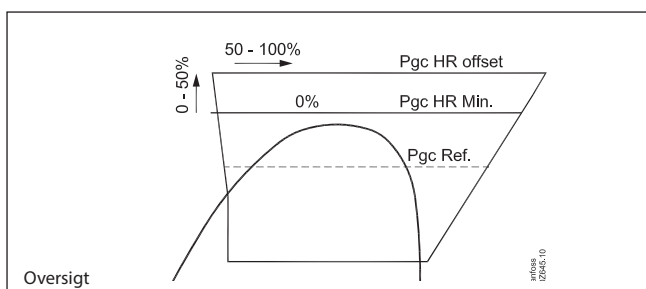
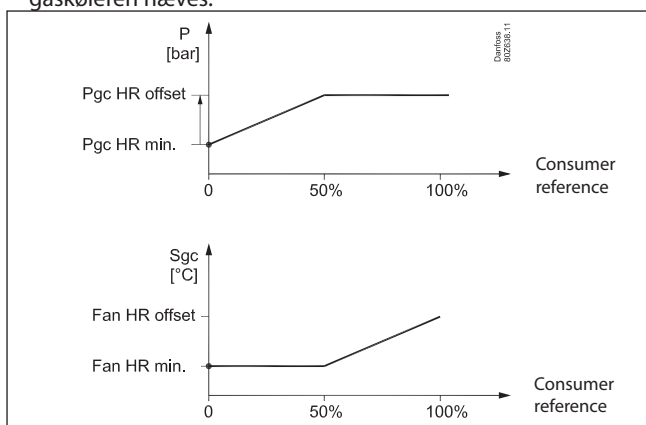
Varmegenvindingen startes med et On signal, når termostaten kalder på varme, eller der modtages et DI-signal.

Uden HR offset

Trykreferencen hæves til indstillingen "Pgc HR min".
Gaskølerreferencen hæves til indstillingen "Fan HR min".

Med HR offset

- Trykreferencen hæves til indstillingen "Pgc HR min".
Gaskølerreferencen hæves til indstillingen "Fan HR min".
- Derefter reguleres der enten med et signal fra PI reguleringen eller med et spændingssignal fra en ekstern kilde.
Dette signal vil være imellem 0 og 100%.
 - Imellem 0 og 50% vil trykreferencen være variabel imellem "Pgc HR Min" og "Pgc HR offset".
 - Over 50% vil trykreferencen være "Pgc HR offset".
 - Imellem 50 og 100% styres ventilatorerne, så temperaturen i gaskøleren hæves.



Info

Husk isolationsforstærker
Hvis der modtages signaler fra andre styringer fx fra varmegenvinding til en af indgangene, skal der indsættes et modul med galvanisk isolation.

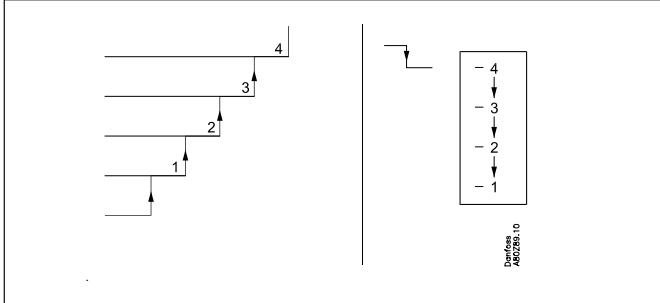
Relæet kan koble både gasventilen og cirkulationspumpen.

Når relæet trækker og slipper vil trevejsventilen koble rundt. Det tager op til 2 minutter for ventilen at skifte stilling. Det anbefales at installere en tidsforsinkelse for udkobling af cirkulationspumpen.

Kapacitetsfordeling

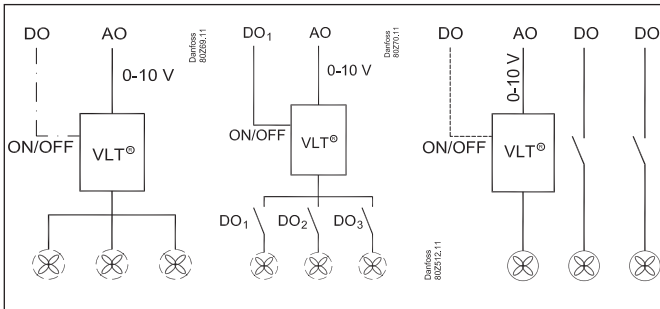
Trinkobling

Ind- og udkobling foretages sekventielt. Sidst indkoblede vil blive udkoblet først.



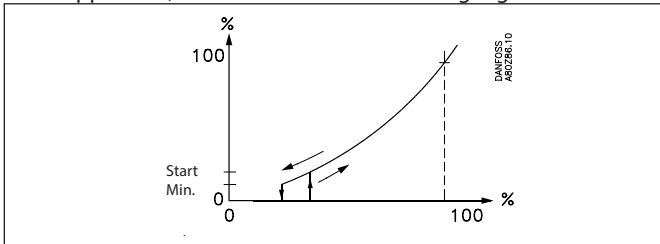
Hastighedsstyring

Ved anvendelsen af en analog udgang kan ventilatorerne hastighedsstyes, fx med en frekvensomformer type VLT eller med EC-motorer.



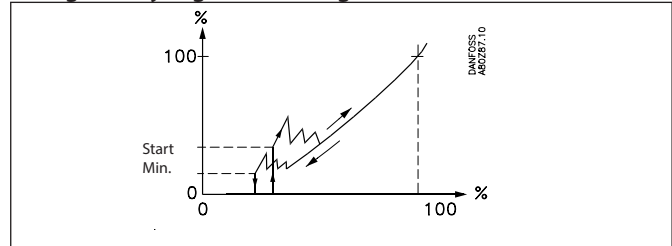
Fælles hastighedsstyring

Den analoge udgangsspænding tilsluttes en hastighedsstyring. Alle ventilatorer reguleres herefter fra 0 til max. kapacitet. Er der behov for et on/off signal til frekvensomformerer, så blæserne kan stoppes helt, kan der defineres en relæudgang.



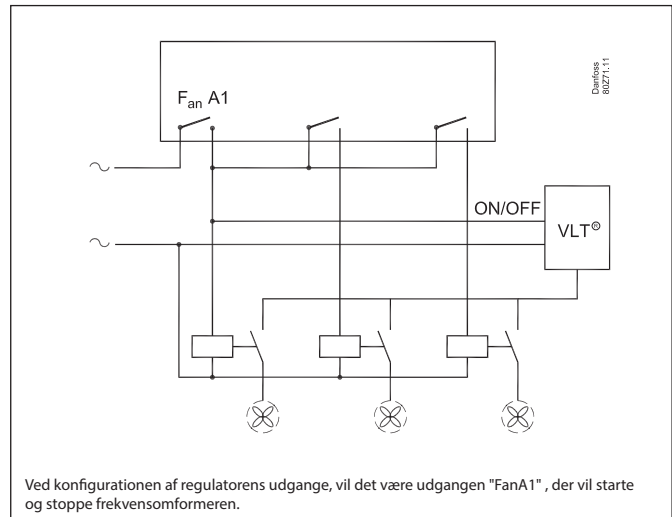
Regulatoren starter frekvensomformerer, når kapacitetsbehovet svarer til den indstillede start-hastighed. Regulatoren stopper frekvensomformerer, når kapacitetsbehovet bliver lavere end den indstillede minimumshastighed.

Hastighedsstyring + trinkobling



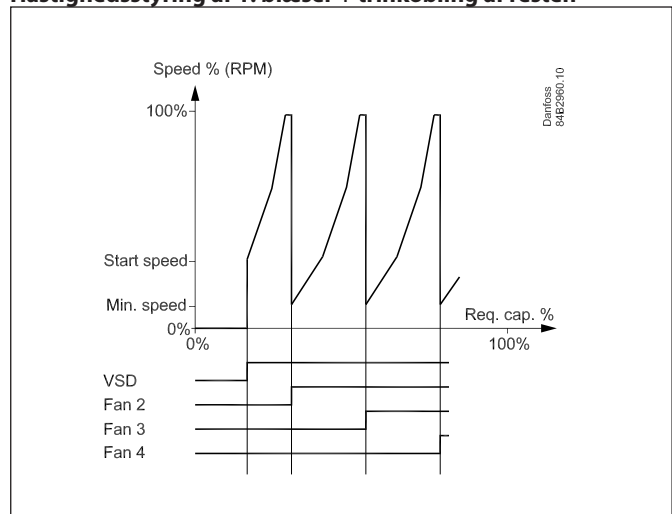
Regulatoren starter frekvensomformerer og den første blæser, når kapacitetsbehovet svarer til den indstillede start-hastighed. Regulatoren indkobler flere blæser efterhånden som kapacitetsbehovet stiger og tilpasser derefter hastigheden til den nye situation.

Regulatoren udkobler blæser, når kapacitetsbehovet bliver lavere end den indstillede minimumshastighed.



Ved konfigurationen af regulatorens udgange, vil det være udgangen "FanA1", der vil starte og stoppe frekvensomformerer.

Hastighedsstyring af 1. blæser + trinkobling af resten

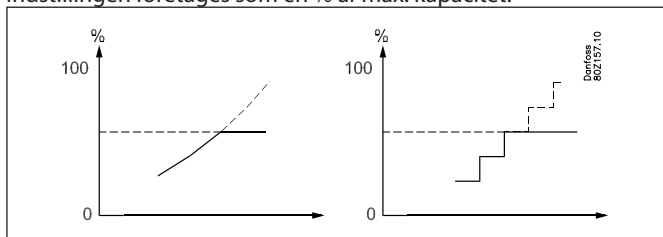


Regulatoren starter frekvensomformerer og kører den første blæser op i hastighed.

Er der behov for yderligere kapacitet bliver næste blæser indkoblet samtidig med, at blæser 1 skifter til min. hastighed. Herfra kan blæser 1 igen køre op i hastighed osv.

Kapacitetsbegrænsning under natdrift

Funktionen anvendes for at minimere støjen fra blæserne. Den anvendes primært sammen en hastighedsstyring, men den vil også være aktiv ved trinkobling. Indstillingen foretages som en % af max. kapacitet.



Begrænsningen bliver tilsidesat, hvis sikkerhedsfunktionerne Sd max. og Pc max. træder i funktion.

Kondensatorkoblinger

Kobling af kondensatortrin

Der er ingen tidsforsinkelser ved ind- og udkobling af kondensatortrin ud over den tidsforsinkelse, der ligger i PI-reguleringen.

Timetæller

Driftstiden af en blæsemotor registreres løbende. Der kan udlæses:

- Driftstid for de sidste 24 timer
- Samlet driftstid siden tælleren sidst blev nulstillet.

Koblingstæller

Antal koblinger af relæer registreres løbende. Her kan antallet er on-perioder udlæses:

- Antal for de sidste 24 timer
- Samlet antal siden tælleren sidst blev nulstillet.

Motion af ventilatorer

De sidste regulatorer bliver næppe aktiveret i vinterhalvåret. For at sikre, at ventilatorerne bliver motioneret, vil der for hver 24 timer, blive kontrolleret om alle relæer har været i drift. De relæer der ikke har været i drift, vil nu blive aktiveret i 5 minutter (fra kl. 13.00), men dog med en pause på en time imellem de enkelte relæer. En hastighedsstyring køres op til "Start speed".

Sikkerhedsfunktioner for kondensator

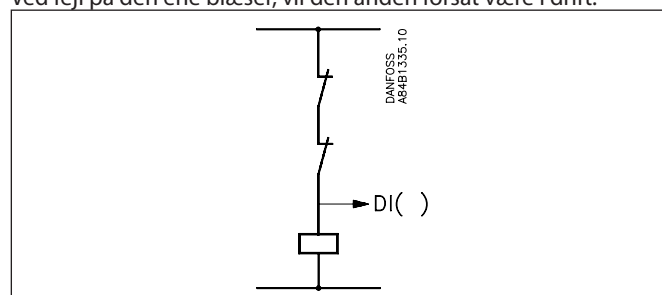
Signal fra blæser og frekvensomformers sikkerhedsautomatik

Regulatoren kan modtage signal om status på hvert kondensatortrins sikkerhedskreds.

Signalet tages direkte fra sikkerhedskredsen, og forbindes til en "DI"-indgang.

Brydes sikkerhedskredsen, vil regulatoren afgive en alarm. Der reguleres videre med de øvrige trin.

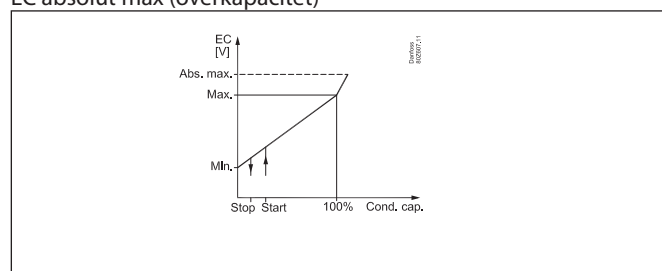
Den tilhørende relæudgang bliver ikke udkoblet. Årsagen er, at blæseren ofte bliver koblet parvis, men med én sikkerhedskreds. Ved fejl på den ene blæser, vil den anden fortsat være i drift.



EC motor

Spændingssignalet til en EC motor defineres med følgende indstillinger:

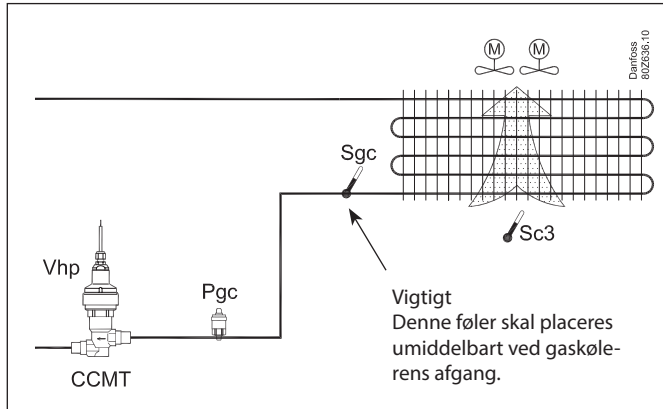
- EC min (0%)
- EC max (100%)
- EC absolut max (overkapacitet)



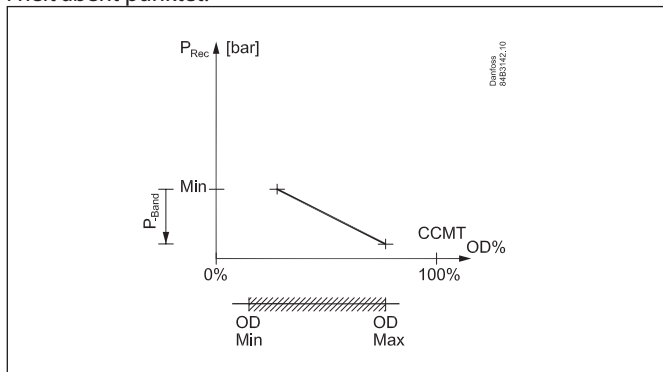
Kreds for styring af CO₂ gastryk

Anvendelse

Regulatoren styrer trykket i gaskøleren (kondensatoren), så systemet opnår den optimale COP.
Regulatoren vil altid optimere mod subkritisk tilstand.



Trykket i gaskøleren bliver kontrolleret af ventilen CCMT. Reguleringen skal have input fra både en tryktransmitter P_{gc} og en temperaturføler S_{gc} . Begge skal monteres i afgangen umiddelbart efter gaskøleren.
Ventilen er en CCMT ventil, der specielt er udviklet til de trykforhold, der er på et transkritisk CO₂ anlæg.
Ventilens åbningsgrad kan begrænses både i lukkepunktet og i helt åbent punkt.



Indstillingerne OD Min. og OD max. indstilles i % af åbningsgraden.

Maximal COP styring

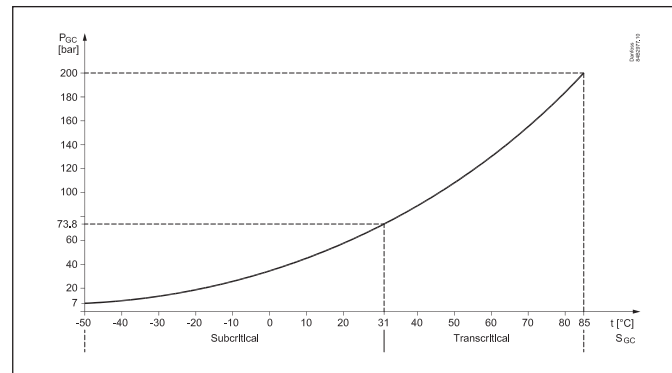
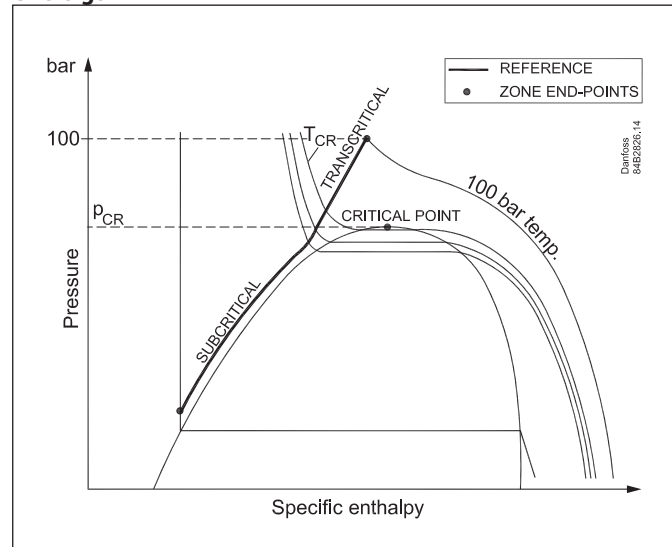
Under normaldrift hvor der ikke overstyres, vil regulatoren opretholde det optimale tryk i det transkritiske område.

Advarsel

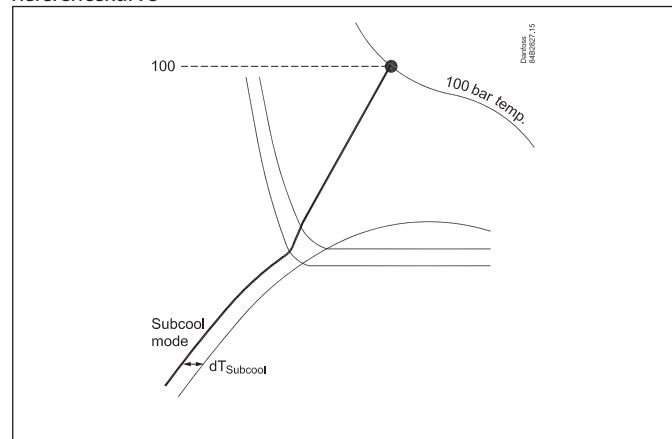
Husk at regulatoren styrer gastrykket. Hvis reguleringen stoppes med den interne eller den eksterne hovedafbryder, vil denne styring ophøre.
Risiko for tab af fyldning.

Hvis kompressorerne stoppes med funktionen "Ekstern kompressorstop", vil der fortsat ske en styring af gastrykket.

Oversigt



Referencekurve



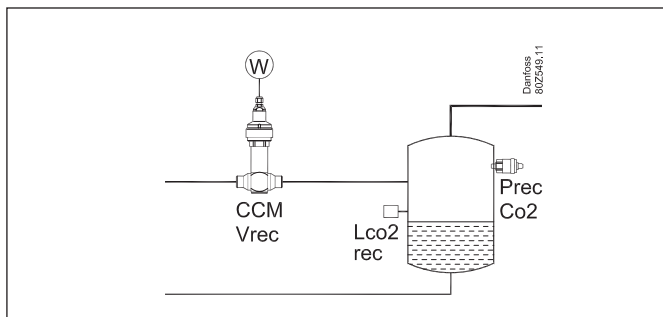
Regulatoren er forprogrammeret til at følge den optimale COP ud fra tryk-enthalpidiagrammet. Toppunktet defineres ved 100 bar, 39°C. (Optimal teoretisk COP opnås ved kurven, der går igennem 100 bar og 39°C. Skæringspunktet kan ændres ved at indstille en anden værdi end den fabriksindstillede.)
Reguleringen vil herefter følge den indstillede referencekurve, men den vil aldrig komme over det indstillede tilladelige max. tryk der tillades i gaskøleren.
Den øjeblikkelige reference kan ses i regulatorens overbliksbillede.

Underkøling

Der er mulighed for underkøling i det sub-kritiske område.

Receiverstyring

Receivertrykket kan reguleres, så det holdes på en indstillet reference. Reguleringen kræver montering af en CCM-ventil (ETS-ventil) og en tryktransmitter. Det er muligt at regulere med to ventiler parallelt.



Der er to sikkerhedsfunktioner for receiveren.

Der skal indstilles et p-bånd for at funktionen kan regulere, men begge er som standard indstillet til nul, hvilket gør funktionen in-aktiv.

Receivertrykkets max. begrænsning

Der indstilles et max. receivertryk. Hvis regulatoren registrerer, at receivertrykket er over den indstillede værdi, påbegyndes en lukning af CCMT ventilen. Åbningsgraden vil være lineær igennem p-båndet, så CCMT ventilen vil være lukket ved et tryk på "indstillet max. receivertryk" plus "indstillet max. p-bånd".

Hvis indstillingen af ventilens åbningsgrad er begrænset, så den ikke kan lukke helt, vil det være denne indstillede åbningsgrad, der er ved trykket "indstillet max. receivertryk" plus "indstillet max. p-bånd".

Der kan på denne måde stadig sendes gas igennem ventilen.

Receivertrykkets min.-begrænsning:

Der indstilles et minimum receivertryk. Hvis regulatoren registrerer, at receivertrykket er lavere end den indstillede værdi, påbegyndes en åbning af CCMT ventilen. Åbningsgraden vil være lineær igennem p-båndet, så den maksimale tilladte åbningsgrad af CCMT vil være til stede ved et tryk på "indstillet min. receivertryk" minus "indstillet min. p-bånd".

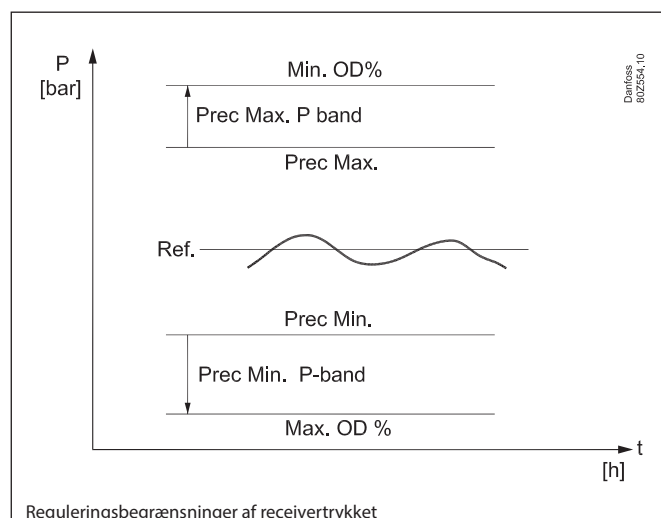
Hvis indstillingen af ventilens åbningsgrad er begrænset, så den ikke kan åbne helt, vil det være denne indstillede åbningsgrad, der er ved trykket "indstillet min. receivertryk" minus "indstillet min. p-bånd".

Varmgas dump

Regulatoren har en funktion, der kan åbne op for varmgas til receiveren, hvis trykket i receiveren bliver lavere end den indstillede værdi. Der lukkes igen for varmgassen, når trykket kommer over differencen.

Stop af kompressorer

Hvis kompressorerne stoppes med "Ekstern kompressorstop", vil referencen for receiverstyringen blive ændret til indstillingen "Max. receivertryk".



NB

PI reguleringen af receivertrykket skal have plads til at regulere uden restriktioner.

Det betyder, at der bør være tilstrækkelig plads til, at PI-reguleringen kan bevæge sig rundt om referencen, dvs. mindst 2-3 bar — både over og under referencen.

Værdien er meget afhængig af tuningen af PI-reguleringen og dynamikken i systemet.

Eksempelvis et 40 bar anlæg, hvor receiverens referencetryk er sat til 35 bar. Her kan systemet blande sig i den normale regulering fordi grænsen mod højtryk, er meget stram.

COP-optimering

Som en overbygning til denne receiverstyring kan der installeres en separat styring, af en parallelkompression.

Denne funktion er beskrevet på næste side.

Parallel kompression

Princip

På transkritiske systemer, der installeres i lidt varmere omgivelser, vil COP'en blive forbedret væsentlig, når der anvendes parallel kompression.

Der anvendes en eller flere kompressorer, der hjælper med at holde receivertrykket på plads i varme perioder, hvor udetemperaturen bliver høj — primært i sommermånederne.

Den ordinære kapacitetsregulering på MT og LT foretages af AK-PC 772.

MT delen styrer desuden hele kondensatorkredsen med varmegenvinding, gaskøler og receivertryk.

Parallelkompressionen (Intermediate Temperature — IT) styres af en frekvensomformer, som modtager signaler fra MT reguleringen og ved behov, vil den starte kompressoren, så receivertrykket holdes på det ønskede niveau.

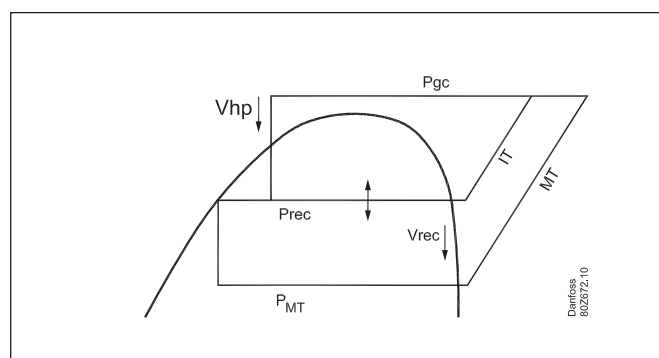
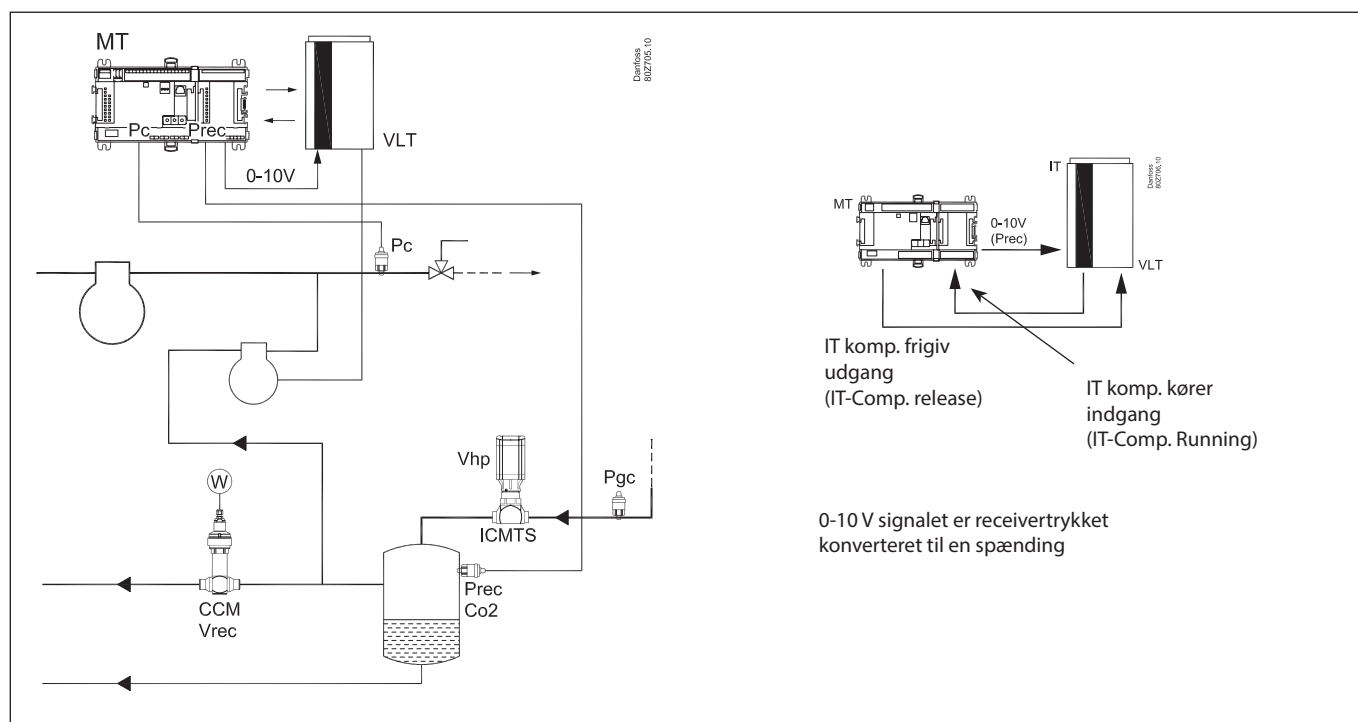
Funktionen aktiveres af MT-reguleringen, der løbende registrerer hvor stor en åbningsgrad, der er på Vrec ventilen. Når åbningsgraden bliver højere end den indstillede værdi, vil MT reguleringen trække et relæ. Dette signal registreres af frekvensomformerer på IT, som starter IT kompressoren op. Frekvensomformerer vil nu hastighedsstyre IT kompressoren, så trykket i receiveren holdes på det ønskede niveau.

Når IT kompressoren er igang, vil frekvensomformerer afgive et signal. Det registreres af MT reguleringen, som efterfølgende lukker ventilen Vrec.

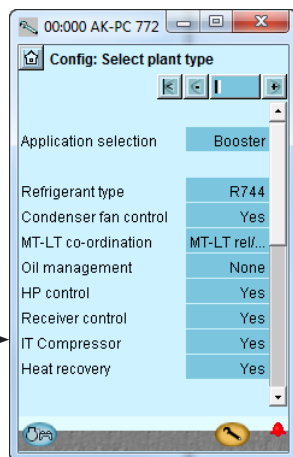
Referencen for receivertrykket hæves til max. receivertryk (Prec max), når IT kompressoren er igang.

Prec max indstilles under konfiguration af receiveren.

Når kapacitetsbehovet på IT falder ned på min. kapacitet, vil kompressoren stoppe, signalet til MT reguleringen vil forsvinde, og MT reguleringen vil overtage trykstyringen af receiveren ved at regulere på ventilen Vrec.



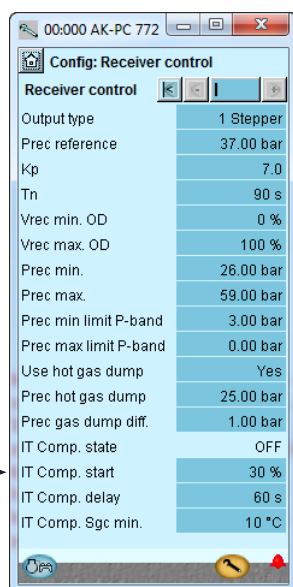
Indstillinger i AK-PC 772



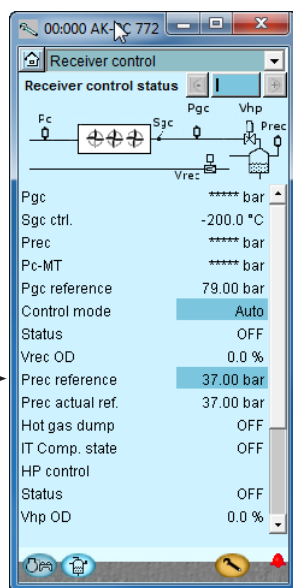
Åbner op for koordinering med frekvensomformereren

- Relæudgang, der afgiver signal.
- DI-indgang, der modtager signal, når IT kompressoren er igang.
- Åbner for et analogt spændingssignal, der hedder "Receivertryk i procent". Signalet skal modtages af frekvensomformereren. Signalet repræsenterer tryktransmitteren Prec.

Hvis signalet vælges til "0-10" V vil:
0 V være = min. værdi (-1 bar)
10 V være = max. værdi (fx. 59 bar).



Vrec ventilens åbningsgrad, når parallelkompressionen ønskes startet. Startsignalet afgives først, når åbningsgraden er højere under en hel forsinkelsesperiode. Funktionen vil ikke træde i kraft, hvis Sgc registreres lavere end den indstillede temperatur.



Referencen for receivertrykket indstilles i bar relativ.

(Udlæsningen "IT comp state" er det signal, der modtages fra frekvensomformereren.)

Indstillinger i frekvensomformereren

I det følgende er vist en FC103 frekvensomformer, der benyttes til Parallelkompression sammen med AK-PC 772 ver 1.1



Vælg Quick Menu og start Wizard'en

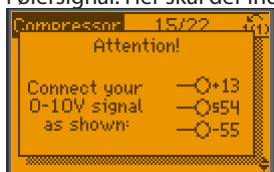


Gennemgå nu indstillingerne 1 til 15...(22):

- 1/15: Velkomstbillede
- 2/15: Sprog. Vælg sprog
- 3/15: Behold indstillinger. Vælg "Behold indstillinger"
- 4/15: Motortype (normal Async). Indstil motortypen
- 5/15: Vælg application. Vælg "Kompressor"
- 6-15: Motordata. Indstil spænding
Motordata. Indstil frekvens
- 7-15: Motordata. Indstil strøm
Motordata. Indstil speed
- 8/15: Motordata. Sine wave filter. Indstil til nej
- 9/15: Motordata. Run Automatic Motor adaption. Indstil til ja
- 10/15: Kompressordata. Indstil Min. frekvens
Kompressordata. Indstil Max. frekvens
- 11/15: Genstarttid. Indstil mindste genstarttid
- 12/15: Bypass ventil. Vælg nej
- 13/15: Intern eller ekstern styring. Vælg Intern
- 13/22: (Der åbnes nu op for lidt flere indstillinger)

14/22: Følertype. Vælg tryktransmitter i bar

15/22: Følerområde: Indstilling ændrer vi senere.
Følesignal: Her skal der indstilles "0-10V"

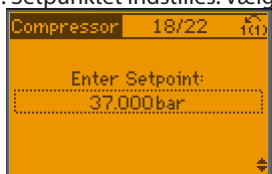


Så vises: At de 0 til 10 V fra AK-PC 772 skal tilsluttes klemmerne 54 og 55 (54=signal og 55=minus)

16/22: Enhed for referencen (setpunktet): Vælg "bar"
Kølemiddel: Vælg "R744"

17/22: Referencen (setpunktet): Vælg til "Fast"

18/ 22: Setpunktet indstilles. Vælg til fx 37 bar

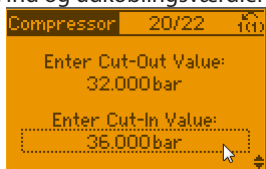


Vigtigt! Setpunktet skal indstilles til samme værdi, som receiverreferencen er indstillet til i AK-PC 772.

19/22: Indsnævring af referenceområdet. (Benyttes hvis referencen var variabel)

Høj setpunktsgrense: Indstil til fx 40 bar
Lav setpunktsgrense: Indstil til fx 33 bar

20/22: Ind og udkoblingsværdier indstilles

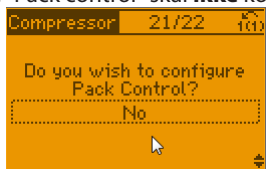


Udkoblingsværdi: Parallelkompressoren stoppes, når receivertrykket bliver lavere end den indstillede værdi.

Indkoblingsværdi: Parallelkompressoren startes, når receivertrykket bliver højere end den indstillede værdi.

Vigtigt! Indkoblingsværdien skal indstilles 1 bar lavere end setpunktet, der er indstillet i 18/22.

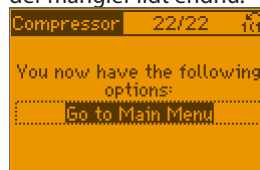
21/22: "Pack control" skal **ikke** konfigureres



Vælg "NEJ"



22/22: Indstillingen af parallelkompressoren er nu afsluttet, men der mangler lidt endnu:

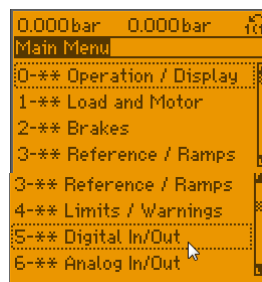


Fra denne menu kan du skifte over til hovedmenuen, og foretage de resterende indstillinger af signaler imellem frekvensomformereren og AK-PC 772.

De følgende indstillinger vil få:

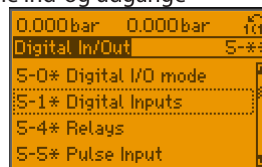
- Frekvensomformereren til at starte, når AK-PC 772 trækker et relæ.
- Sikre at frekvensomformereren stopper, hvis kompressorens sikkerhedskreds brydes.
- Frekvensomformereren til at sende signal til AK-PC 772, når parallelkompressoren er igang, så AK-PC 772 kan lukke Vrec ventilen.

Hovedmenuen



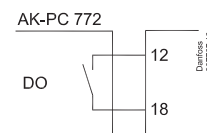
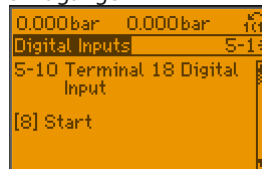
Vælg linie 5 med de digitale ind-og udgange

Digitale ind-og udgange



Vælg de digitale indgange

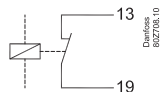
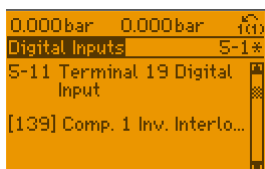
Digitale indgange



Kontrollér at indstillingen er som vist.

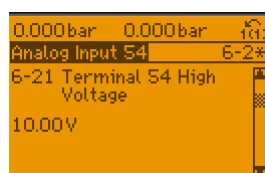
(Terminal 18 er en digital indgang, og at den er valgt til "Start").

Indgangen modtager signalet via et relæ i AK-PC 772. Signalet hentes fra 24 V (fx terminal 12)

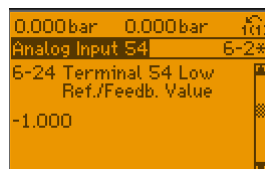


Kontrollér at indstillingen er som vist.
(Terminal 19 er en digital indgang, og at den er valgt til "Comp. 1 Inv. Interlock")

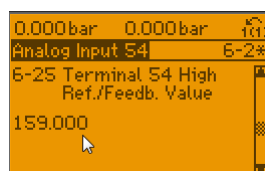
Indgangen modtager signal fra kompressorens sikkerhedskreds. Afbrydes sikkerhedskredsen vil frekvensomformereren miste signalet og derefter stoppe reguleringen. Signalet hentes fra 24 V (fx terminal 13)



Kontrollér at indstillingen er som vist.
(At den højeste spænding på indgang 54 er 10 V.)



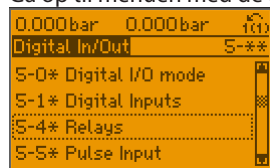
Kontrollér at indstillingen er som vist.
(At den laveste værdi på indgang 54 er svarer til -1 bar.)



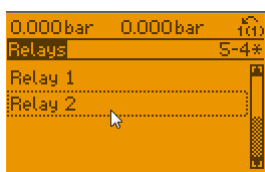
Indstil tryktransmitterens max. område.
Samme værdi, som er indstillet i AK-PC 772 (analoge indgang for receivertrykket Prec).
(Her er der indstillet 159 bar.)

Relæudgang

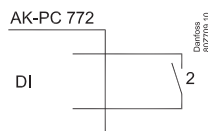
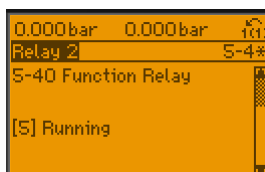
Gå op til menuen med de digitale ind- og udgange



Vælg menuen med relæer



Vælg relæ 2

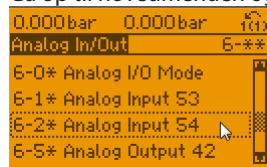


Kontrollér at indstillingen er som vist.
(At relæ 2 er trukket, når frekvensomformereren kører.)

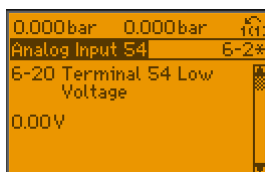
Analog indgang

De følgende indstillinger vil afstemme trykmålingen i AK-PC 772 med frekvensomformerens trykværdier.

Gå op til hovedmenuen og vælg analoge ind- og udgange



Vælg Input 54

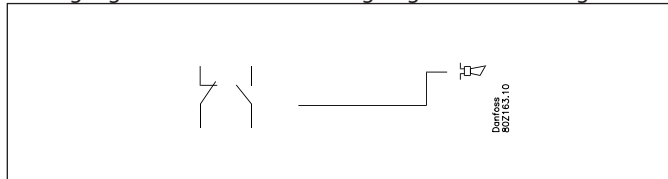


Kontrollér at indstillingen er som vist.
(At den laveste spænding på indgang 54 er 0 V.)

Generelle overvågningsfunktioner

Generelle alarmindgange (10 stk.)

En indgang kan anvendes til overvågning af et eksternt signal.

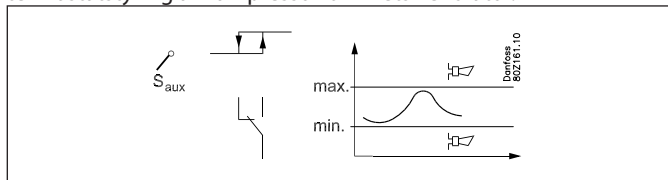


Det enkelte signal kan tilpasses den aktuelle anvendelse, idet det er muligt at navngive alarmfunktionen samt at angive egen alarmtekst.

Der kan indstilles tidsforsinkelse på alarmen.

Generelle termostatfunktioner (1 stk.)

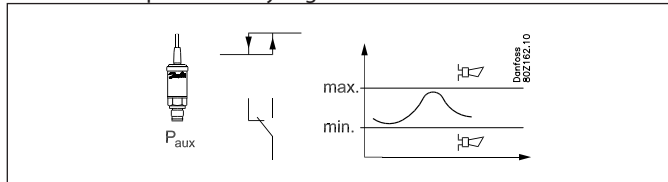
Funktionen kan frit anvendes til alarmovervågning af anlægstemperaturer eller til on/off termostatstyring. Et eksempel kunne være termostatstyring af kompressorrummets ventilator.



Termostaten kan enten anvende én af de følere, der anvendes af reguleringen (Ss, Sd, Sc3) eller en uafhængig føler (Saux1). Der indstilles ind- og udkoblingsgrænser for termostaten. Baseret på den aktuelle føleretemperatur kobles termostatsens udgang. Der kan indstilles alarmgrænser for hhv. lav- og højtemperatur inklusiv separate alarmforsinkelser. Den enkelte termostatfunktion kan tilpasses den aktuelle anvendelse, idet det er muligt at navngive termostaten og angive alarmtekster.

Generelle pressostatfunktioner (1 stk.)

Funktionen kan frit anvendes til alarmovervågning af anlægstryk eller til on/off pressostatstyring.



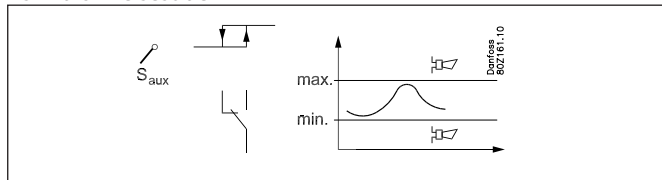
Pressostaten kan enten anvende én af de følere, der anvendes af reguleringen (Po, Pc) eller en uafhængig føler (Paux1). Der indstilles ind- og udkoblingsgrænser for pressostaten. Baseret på det aktuelle tryk kobles pressostatsens udgang. Der kan indstilles alarmgrænser for hhv. lav- og højtryk inklusiv separate alarmforsinkelser. Den enkelte pressostatfunktion kan tilpasses den aktuelle anvendelse, idet det er muligt at navngive pressostaten og angive alarmtekster.

Generelle spændingsindgange med tilknyttet relæ (1 stk.)

En spændingsindgang er tilgængelige til overvågning af en spændingsmåling på anlægget. Som eksempler kunne nævnes overvågning af en leak detektor, fugtighedsmåling, niveau signal alle med tilknyttede alarm funktioner. Spændingsindgangen kan benyttes til overvågning af standard spændingssignaler (0-5 V, 1-5 V, 2-10 V, eller 0-10 V). I givet fald kan man også benytte 0-20mA eller 4-20mA, såfremt der anbringes eksterne modstande på indgangen, for at tilpasse signalet til spænding. Der kan tilknyttes en relæudgang til overvågningen, således at man kan styre eksterne enheder.

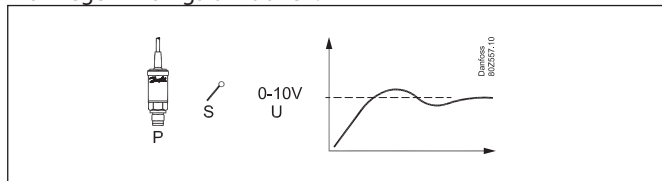
Følgende kan indstilles/udlæses:

- Frit definerbart navn
- Valg af signal type (0-5 V, 1-5 V, 2-10 V, eller 0-10 V)
- Skalering af udlæsning så den svarer til måleenheden
- Høj og lav alarm grænse inklusiv forsinkelsestider
- Frit definerbar alarmtekst
- Tilknytte en relæudgang med ind- og udkoblingsgrænser inklusiv forsinkelsestider



Generelle PI funktioner (1 stk.)

Funktionen kan frit anvendes til styring af en ønsket funktion, eller den kan benyttes til at give signal til regulatoren om en driftsituation. Et eksempel kunne være en ude- indestyring til anvendelsen i varmegenvindingsfunktionen.



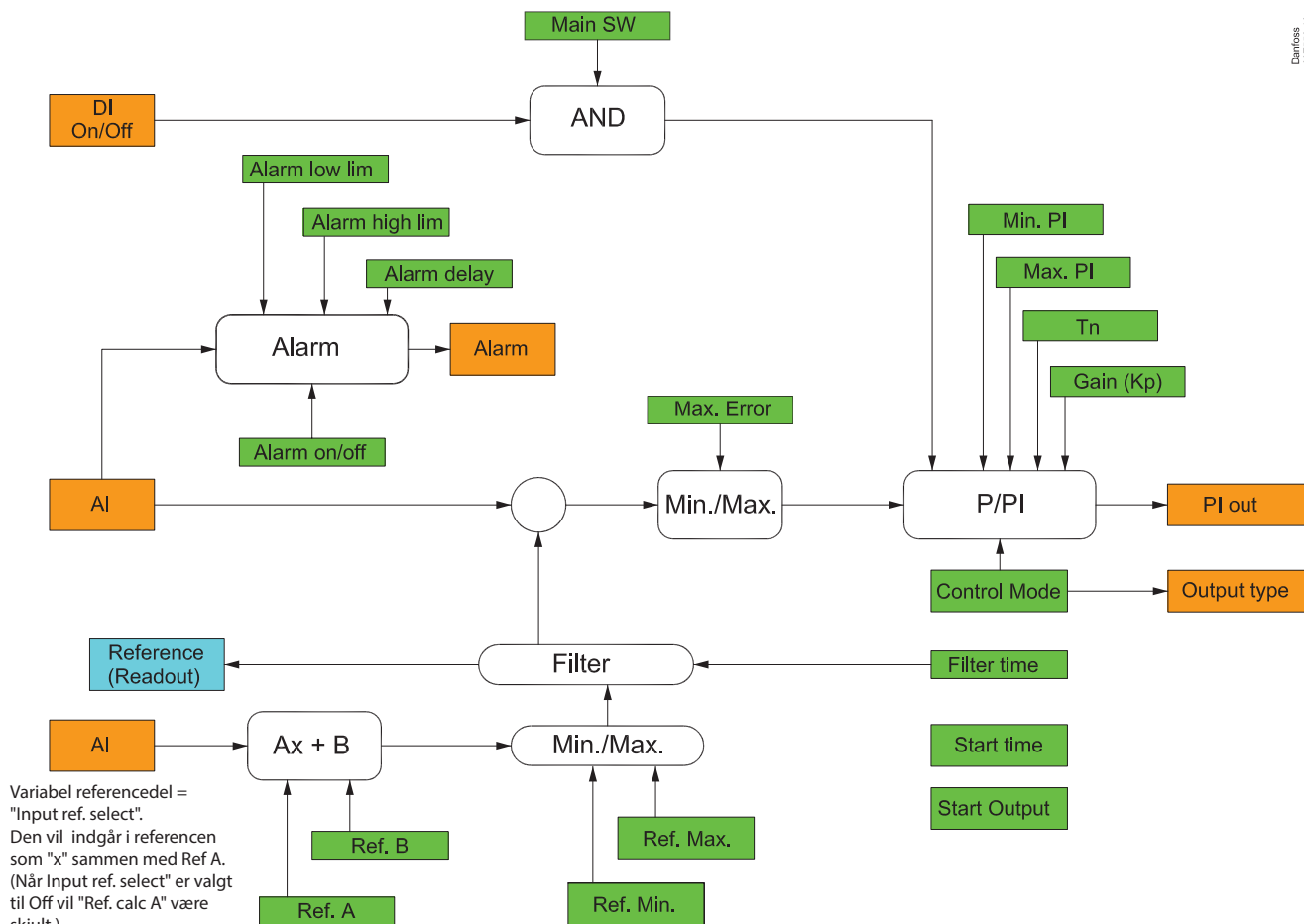
Der kan modtages signal fra følgende:

- Temperaturføler
- Tryktransmitter
- Mætningstemperatur
- Spændingssignal
- Interne signaler som: Tc, Pc, Ss og Sd

Der kan gives signal til følgende:

- Spændingssignal
- Ventil med stepmotor
- PWM (pulsbreddemoduleret) signal til AKV ventil.

PI-funktionen er vist på næste side.



Generelt

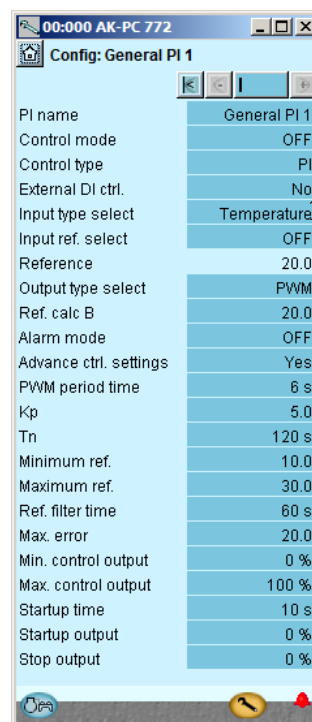
Signal og indstillingsværdier omregnes og indstilles som en procentværdi af signalet.

En langsom proces vil normalt ikke være kritisk med indstillingen af P-led og I-led. Er processen derimod hurtig, vil det kræve en mere omhyggelig opsætning.

En generel indregulering kunne være:

- Kontroller max. og min. indstillinger
- Hæv integrationstiden, så den ikke blander sig i indreguleringen
- Sænk Kp som udgangspunkt
- Start processen
- Juster Kp op indtil processen går i sving og svinger konstant
- Indstil Kp til den halve værdi
- Juster Tn ned indtil processen går i sving igen
- Indstil Tn til den dobbelte værdi.

Indstillinger



- Temperature
 - Pressure
 - Press.to temp
 - Voltage
 - Tc
 - Pc
 - Ss suction
 - Sd disch.
- Temperature
 - Pressure
 - Press to temp
 - Voltage
 - Tc
 - Pc
 - Ss suction
 - DI input
- PWM
 - Stepper
 - Voltage

Diverse

Hovedafbryder

Hovedafbryderen bruges til at stoppe og starte reguleringsfunktionen.

Omskifteren har 2 positioner:

- Normal reguleringstilstand. (Indstilling = ON)
- Regulering stoppet. (Indstilling = OFF)

Derudover kan man vælge også at anvende en digital indgang som en ekstern hovedafbryder.

Er omskifteren eller den eksterne hovedafbryder indstillet til OFF, er alle regulatorens funktioner inaktive og der genereres en alarm for at gøre opmærksom på dette - alle øvrige alarmer afgår.

Ekstern afbryder til stop af kompressorer

Afbryderen vil stoppe kompressorerne, men alle de øvrige funktioner vil regulere videre.

Kølemiddel

Inden reguleringen kan startes, skal kølemidlet defineres.

Denne regulator er målrettet til CO2 booster anlæg.

Det er kun muligt at vælge indstillingen 744.

Kølemiddelindstillingen kan kun ændres, hvis "Hovedafbryderen" er indstillet til "stoppet regulering".

Advarsel: Forkert valg af kølemiddel kan medføre skade på kompressoren.

Følervigt

Hvis der registreres et manglende signal fra en af de tilsluttede temperaturfølere eller tryktransmittere, vil der blive afsendt en alarm.

- Ved P0 fejl reguleres der videre med 50% indkoblet i dagdrift og 25% indkoblet i natdrift - dog minimum et trin.
- Ved Pc fejl indkobles der 100% kondensator kapacitet, men kompressorreguleringen forbliver normal.
- Ved fejl på Sd føleren bortfalder sikkerhedsovervågningen af trykgastemperaturen.
- Ved fejl på Ss-føleren bortfalder overvågningen af overhedningen på sugeledningen.
- Ved fejl på udetemperaturføleren Sc3 anvendes Pc indstillingsværdien som reference.

NB: En fejlbehæftet føler skal være OK i 10 min før en føleralarm afmeldes.

Signal om sikkerhedsudkobling

Uventet udkobling af kompressor, kondensatorblæser eller frekvensomformer kan forårsage uventede temperaturstigninger på anlægget. Benyt evt. de respektive sikkerhedssignaler, så regulatoren modtager signal om udkoblinger.

Følerkalibrering:

Indgangssignalet fra alle de tilsluttede følere kan korrigeres.

En korrektion vil kun være nødvendig, hvis følerkablet er langt og har et lille ledningstværsnit.

Alle udlæsninger og funktioner vil benytte den korrigerede værdi.

Ur funktion

Regulatoren indeholder en urfunktion.

Urfunktionen benyttes kun til skift imellem dag/nat.

Der skal foretages indstilling af år, måned, dato, timer og minutter.

Bemærk: Såfremt regulatoren ikke er udstyret med et RTC modul (AK-OB 101A) så skal uret genindstilles efter hvert netspændingsudfald.

Hvis regulatoren er tilsluttet en installation med en AKA-gateway eller en AK system manager, vil disse automatisk genindstille urfunktionen.

Alarmer og meddelelser

I forbindelse med regulatorens funktioner er der en række alarmer og meddelelser, som bliver synlige i tilfælde af fejl eller fejlbetjening.

Alarmhistorie:

Regulatoren indeholder en alarm historie (log) der indeholder alle aktive alarmer samt de sidste 40 historiske alarmer. I alarm historien kan man se hvornår alarmerne er opstået og hvornår den er afgået.

Derudover kan man se prioriteten af hver alarm samt hvornår alarmerne er blevet kvitteret og af hvilken bruger.

Alarmprioritet

Der skelnes imellem vigtige og knap så vigtige informationer. Vigtigheden - eller prioriteten - er fastlagt for nogle alarmer, medens andre kan ændres efter ønske (denne ændring kan kun foretages ved tilslutning af AK-ST service tool software til systemet og der skal foretages indstillinger i hver enkelt regulator).

Indstillingen bestemmer hvilken sortering / action, der skal foretages, når der optræder en alarm.

- "Høj" er den vigtigste
- "Kun log" er den laveste
- "Afbudt" giver ingen action

Alarmrelæ

Derudover kan man tilvælge om man ønsker at have en alarm udgang på regulatoren som en lokal alarm indikering. For dette alarm relæ er det muligt at definere på hvilke alarm prioriteter det skal reagere - man kan vælge imellem følgende:

- "Ingen" - der anvendes intet alarm relæ
- "Høj" - Alarm relæet aktiveres kun ved alarmer med høj prioritet
- "Lav - Høj" - Alarm relæet aktiveres ved alarmer med 'lav', 'Mellem' eller høj prioritet.

Sammenhæng imellem alarmprioritet og aktion fremgår af nedenstående skema.

Indstilling	Log	Alarmrelævalg			Sendes Netværk	AKM destination
		Ingen	Høj	Lav-Høj		
Høj	X		X	X	X	1
Middel	X			X	X	2
Lav	X			X	X	3
Kun log	X					4
Afbrudt						

Alarm kvittering

Hvis regulatoren er forbundet i et netværk med en AKA gateway eller en AK Systemmanager som alarm modtager, vil disse automatisk kvittere de alarmer som bliver sendt til dem.

Hvis regulatoren derimod ikke indgår i et netværk skal brugeren selv kvittere for alle alarmer.

Alarm lysdiode

Alarm lysdioden på fronten af regulatoren indikerer regulatorens alarm tilstand:

Blinker: Der er en aktiv alarm eller en ukvitteret alarm.

Fast lys: Der er en aktiv alarm, som er blevet kvitteret.

Slukket: Der er ingen aktive alarmer og ingen ukvitterede alarmer

I'm alive relæ

Funktionen reserverer et relæ, der er trukket under normal regulering.

Relæet vil slippe hvis:

- Reguleringen stoppes med intern eller eksternt hovedafbryder
- Regulatoren fejler

IO Status og manuel

Funktionen anvendes i forbindelse med installering, servicering og fejlfinding på anlægget.

Ved hjælp af funktionen kan de tilsluttede funktioner kontrolleres.

Målinger

Her kan status af alle ind- og udgange aflæses og kontrolleres.

Tvangsstyring

Her kan man foretage en tvangsstyring af alle udgange for at kontrollere om disse er korrekt tilsluttet.

Bemærk: Der er ingen overvågning, når udgangene tvangsstyres.

Logning/registrering af parametre

Som et værktøj til dokumentation og fejlfinding giver regulatoren mulighed for at foretage en logning af parameter data og gemme disse i dens interne hukommelse.

Via AK-ST 500 service tool software kan man:

- a) Udvælge op til 10 parameter værdier regulatoren løbende skal registrerer
- b) Angive hvor ofte de skal registreres

Regulatoren har en begrænset hukommelse men som en tom-melfingerregel kan den gemme 10 parametre, der registreres for hver 10 minutter i 2 døgn.

Via AK-ST 500 kan man efterfølgende udlæse de historiske værdier i form af kurvepræsentationer.
(Loggen virker kun, når uret er indstillet.)

Overstyring via netværk

Regulatoren indeholder indstillinger, som kan betjenes fra gatewaysens overstyringsfunktion via datakommunikation.

Når overstyringsfunktionen beder om én ændring, vil alle de tilsluttede regulatorer på dette netværk blive indstillet samtidig. Der er følgende muligheder:

- Skift til natdrift
- Tvangslukning af indsprøjtningssystemer (Injection ON)
- Optimering af sugetryk (Po)

Betjening AKM / Service tool

Selve opsætningen af regulatoren kan kun foretages via AK-ST 500 service tool software.

Hvis regulatoren indgår i et netværk med en AKA gateway kan man efterfølgende foretage den daglige betjening af regulatoren via AKM system software dvs. man kan se og ændre daglige udlæsninger/indstillinger.

Bemærk: AKM system software har ikke adgang til alle regulatorens konfigurations indstillinger. Hvilke indstillinger/udlæsninger der kan foretages fremgår af AKM menu betjeningen.

Autorisation / Adgangskoder

Regulatoren kan betjenes med Systemsoftware type AKM og service tool software AK-ST 500.

Begge betjeningsmåder giver mulighed for adgang på flere niveauer alt efter brugerens indsigt i de forskellige funktioner.

Systemsoftware type AKM:

Her defineres de forskellige brugere med initialer og nøgleord. Der åbnes derefter adgang til præcis de funktioner, som brugeren må betjene.

Betjeningen er beskrevet i AKM manualen.

Service tool software AK-ST 500:

Betjeningen er beskrevet i manualen.

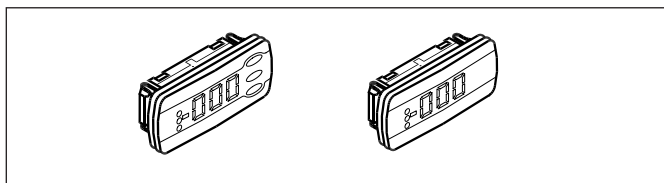
Når en bruger oprettes skal man angive følgende:

- a) Angive et brugernavn
- b) Angive en adgangskode
- c) Vælg brugerniveau
- d) Vælg enheder – enten US (f.eks. °F and PSI) eller Danfoss SI (°C og Bar)
- e) Vælg sprog

Der gives adgang til fire brugerniveauer.

- 1) DFLT – Default bruger - Adgang uden brug af kodeord
Se daglige indstillinger og udlæsninger.
- 2) Daily – Daglig bruger
Indstille udvalgte funktioner og foretage kvittering af alarmer.
- 3) SERV – Service bruger
Alle indstillinger i menu systemet på nær oprettelse af nye brugere.
- 4) SUPV – Supervisor bruger
Alle indstillinger inklusiv oprettelse af nye brugere.

Visning af sugetryk og kondenseringstryk



Der kan tilsluttet ét til 4 separate displays til regulatoren. Tilslutningen foretages via ledninger med stikforbindelser. Displayet kan fx placeres i en tavlefront.

Når der er tilsluttet display, vil det vise værdien for det, der er angivet i opsætningen. Det kan være:

- T0-MT
- P0-MT pressure
- T0-LT
- P0-LT pressure
- Ss-MT
- Sd-MT
- Ss-LT
- Sd-LT
- Kond. reguleringsføler
- Tc-MT
- Pc-MT pressure
- Sgc
- Pgc
- Prec
- MT Speed kompressor
- LT Speed kompressor

Når der (på stik A) vælges et display med betjeningsknapper, kan der ud over visning af sugetryk og kondenseringstryk foretages en simpel betjening via et menu-system:

No.	Funktion
o57	Kapacitetsindstillinger for kondensatoren 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO
o58	Manuel indstilling af kondensator kapacitet
o59	MT Kapacitetsindstillinger for sugegruppen 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO
o60	MT Manuel indstilling af sugetrykskapacitet
o93	Låsning af opsætning Du kan kun vælge en forudindstillet konfiguration eller ændre kølemiddel, når konfigurationen låsen er åben. 0 = Konfiguration åben 1 = Konfiguration låst
P62	LT Manuel indstilling af sugetrykskapacitet
P63	LT Kapacitetsindstillinger for sugegruppen 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO
r23	MT Setpunkt sugetryk Indstilling af ønsket sugetryksreference i °C
r24	MT Sugetryksreference Aktuel reference temperatur for kompressorkapacitet
r12	Funktionsafbryder 0: Regulator stopper 1: Regulering
r28	Setpunkt kondensator Indstilling af ønsket kondenseringstryk i °C
r29	Kondensatorreference Aktuel reference for temperatur for kondensator kapacitet
r57	MT T0 fordampetryk i °C
r90	LT T0 fordampetryk i °C
r91	LT Sugetryksreference
r92	LT P0- setpunkt
u21	MT Overhedning i sugeledning
u44	Sc3 udetemperatur i °C
u48	Aktuel reguleringsstatus på kondensatoren 0: Power up 1: Stoppet 2: Manuel 3: Alarm 4: Restart 5: Standby 6: Unloaded 7-9: Part loaded 10: Full loaded 11: Running

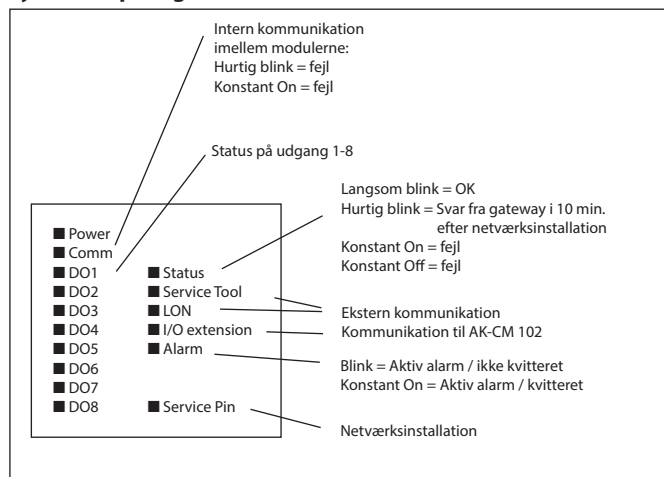
u49	Indkoblet kondensator kapacitet i %
u50	Referencen for kondensator kapaciteten i %
u51	MT Aktuel reguleringsstatus på sugegruppe 0: Power up 1: Stoppet 2: Manuel 3: Alarm 4: Restart 5: Standby 6-10: Status_RUN_Timer 11: Unloaded 12-14: Unloads cut-in 15: Full loaded 16: Running
u52	MT Indkoblet kompressorkapacitet i %
u53	MT Referencen for kompressorkapaciteten
u54	MT Sd Trykgasttemperaturen i °C
u55	MT Ss Sugegasttemperaturen i °C
U01	MT Aktuel Pc kondenseringstryk i °C
U46	LT Udlæsning af Req. Comp. Cap.A%
U47	LT Indkoblet kompressorkapacitet i %
U48	LT Udlæsning af reguleringsstatus på sugegruppen (se værdier i u51)
U49	LT Udlæsning af Tc
U50	LT Udlæsning af Ss
U51	LT Udlæsning af Sd
U52	LT Udlæsning af Sh
AL1	Alarm sugetryk
AL2	Alarm kondensator
-- 1	Initiering, Display er tilsluttet udgang "A", (- 2 = udgang "B" osv.)

Hvis du vil se en af værdier for hvad, der er angivet under "funktion", skal du betjene knapperne på følgende måde:

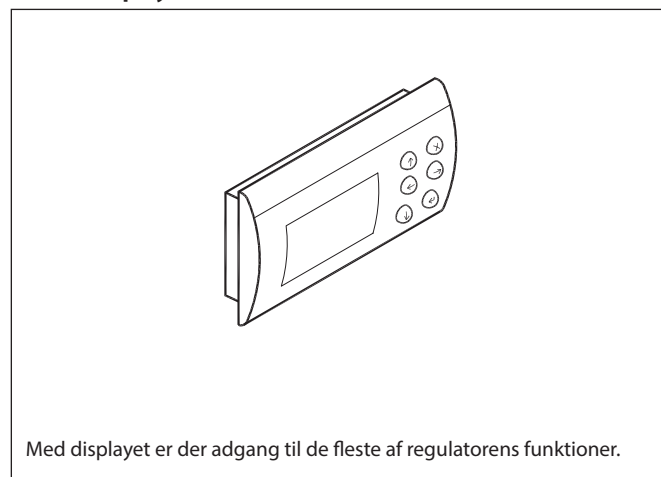
1. Tryk på den øverste knap til der vises en parameter
2. Tryk på øverste eller nederste knap og find hen til den parameter, du vil aflæse
3. Tryk på den midterste knap indtil værdien for parameteren vises.

Efter kort tid returnerer visningen automatisk til "Read out-visningen".

Lysdioder på regulatoren



Grafisk display AK-MMI



Stepmotorventiler

Når der vælges en stepmotorventil fra Danfoss, er alle indstillinger indstillet fra fabrikken. Her er det kun nødvendigt at vælge ventiltipe.

Hvis der anvendes en ventil fra andre producenter, foretages følgende indstillinger. Følgende data indhentes fra ventilproducenten:

Maks. driftstrin.

Antal trin, der svarer til en ventilposition på 100 %. Denne værdi er begrænset til området 0-10.000 trin.

Hysterese

Antallet af nødvendige trin til korrigerende mekanisk hysteresis, hvis reduktionsgear er en del af ventildesignet. Denne justering anvendes udelukkende, hvis en yderligere åbning af ventilen er påkrævet.

Hvis det er tilfældet, åbnes ventilen et ekstra stykke svarende til denne værdi, før ventilen kører i lukkeretningen med den samme værdi.

Denne værdi er begrænset til 0-127 trin.

Trinhastighed

Den ønskede ventildrivhastighed i trin pr. sekund. Denne værdi er begrænset til 20-500 trin/sek.

Holdestrøm

Den procentdel af den programmerede maks. fasestrøm, der bør anvendes til hver fase af trinudgangen, hvis der er tale om en stationær ventil. Hvis det er nødvendigt, sikrer denne strøm, at ventilen bibeholder den seneste programmerede position. Denne værdi er begrænset til området 0-70 % angivet i trin på 10 %.

Overstyring ved ventilopstart

Under ventilopstart svarer dette til den overstyring af ventilen ud over positionen 0 %, der er nødvendig for at sikre, at ventilen er helt lukket. Denne værdi er begrænset til området 0-31 %.

Fasestrøm

Den anvendte strøm på hver fase af stepmotoren under faktisk ventilbevægelse. Denne værdi er begrænset til 7 bit og området 0-1000 mA angivet i trin på 10 mA. Kontrollér området i forhold til stepventilens regulator i det faktiske design. Vær opmærksom på, at denne værdi skal indstilles i en RMS-værdi. Nogle ventilproducenter anvender spidsstrøm!

Blød landing efter ventilopstart

Ved opstart udfører ventilen en ventilopstart, dvs. lukning af ventilen med trinnene "Maks. driftstrin" plus "Overdrev ved ventilopstart" for at generere en nulpunktskalibrering af systemet. Herefter gennemføres en "Blød landing efter ventilopstart" for at minimere lukkekraften på ventilsædet med få åbningstrin i henhold til indstillingen for "Hysterese" eller min. 20 trin.

Fejlsikker position

Under fejlsikker driftstilstand (f.eks. som følge af tab af kommunikation med dette modul) angiver denne ventilens standardposition. Denne værdi er begrænset til området 0-100 %.

Bilag - Alarmtekster

Indstilling	Prioritet (fabriks)	Danske alarmtekster	Engelske alarmtekster	Beskrivelse
Sugegruppe				
Lav sugetryk P0	Low	For lavt sugetryk Po	Low pressure P0	Minimum sikkerhed grænse for sugetryk P0 er blevet overskredet
Høj sugetryk P0	High	For højt sugetryk Po	High pressure P0	Høj alarm grænse for P0 er overskredet
Høj/lav overhedning Ss	Medium	Høj overhedning sugeledning	High superheat suction	Overhedning i sugeledningen for højt
		Lav overhedning sugeledning	Low superheat section	Overhedning i sugeledningen for lav
Load shedding	Medium	Lastbegrænsning aktiveret	Load Shed active	Last begrænsning er blevet aktiveret
P0 føler fejl	High	Po følerfejl	P0 sensor error	Tryktransmittersignalet for P ₀ er fejlbehæftet
		Sgc følerfejl	Sgc sensor error	Temperatursignalet fra gaskøleren er fejlbehæftet
		Prec følerfejl	Prec sensor error	Tryktransmittersignalet fra receiveren er fejlbehæftet
		Pgc følerfejl	Pgc sensor error	Tryktransmittersignalet fra gaskøleren er fejlbehæftet
Div. Føler fejl	Medium	Ss følerfejl	Ss sensor error	Ss sugegas temp. følersignal er fejlbehæftet
		Sd følerfejl	Sd sensor error	Sd trykgas temp. følersignal er fejlbehæftet
		Sc3 følerfejl	Sc3 sensor error	Sc3 luft på kondensator temp. følersignal er fejlbehæftet
		Varmegenvinding følerfejl	Heat recovery sensor error	Temperatursignal fra Shrec varmegenvindings thermostat fejlbehæftet
		Shr følerfejl	Shr sensor error	Temperatursignalet fra varmekredsen er fejlbehæftet
		Saux_ følerfejl	Saux_ sensor error	Signal fra ekstra Temp.føler Saux_ er fejlbehæftet
		Paux_ følerfejl	Paux_ sensor error	Signal fra ekstra trykføler Paux_ er fejlbehæftet
Alle kompressorer				
Fælles sikkerhed	High	Fælles kompr. sikkerh. udkobl.	Common compr. Safety cutout	Alle kompressorer er blevet koblet ud på fælles sikkerhedsindgang
Komp. 1 sikkerhed Komp. 2 sikkerhed Komp. 3 sikkerhed	Medium	Komp. x udkoblet olie tryk	Comp. X oil pressure cut out	Kompressor nummer x er blevet koblet ud på olietryk sikkerhed
		Komp.x udkoblet overstrøm	Comp. x over current cut out	Kompressor nummer x er blevet koblet ud på overstrøms-sikkerhed
		Komp.x udkoblet motor temp.	Comp. 1 motor prot. cut out	Kompressor nummer x er blevet koblet ud på motorværn sikkerhed
		Komp.x udkoblet trykgas	Comp. 1 disch. Temp cut out	Kompressor nummer x er blevet koblet ud på trykgas temp. sikkerhed
		Komp.x udkoblet afgangstryk	Comp. 1 disch. Press. Cut out	Kompressor nummer x er blevet koblet ud på afgangstryk. sikkerhed
		Komp.x udkoblet generel beskyt	Comp. 1 General safety cut out	Kompressor nummer x er blevet koblet ud på generel sikkerhed
VSD sikkerhed	Medium	Kompressor x VSD fejl	Comp. 1 VSD safety error	Kompressor nummer x er blevet koblet ud på hastighedsreg. sikkerhed
Rec. high pressure	Medium	"Alarm tekst"	Recv. High pressure alarm	Tryk er for højt i beholderen
Rec. low pressure	Medium	"Alarm tekst"	Recv. Low pressure alarm	Tryk er for lavt i beholderen

Kondensator

Høj Sd temp.	High	Høj trykgas temp. Sd	High disch. temp. Sd	Sikkerheds grænse for trykgas temperatur er overskredet
Høj Pc tryk	High	For højt kondenseringsstryk Pc	High pressure Pc	Høj sikkerhedsgrænse for kondenseringsstryk Pc er blevet overskredet
Pc føler fejl	High	Pc følerfejl	Pc sensor error	Tryktransmitter signal for Pc er fejlbehæftet
Blæser/VSD sikkerhed	Medium	Blæser 1 udkoblet	Fan Alarm 1	Blæser nr. X er rapporteret defekt via sikkerhed indgangen
		Blæser VSD alarm	Fan VSD alarm	Hastighedsregulering for kondensatorblæser er koblet ud på sikkerhed

Diverse alarmer

Regulering stoppet	Medium	Reguleringen er stoppet	Control stopped, MainSwitch=OFF	Reguleringen er stoppet som følge af at "Hovedafbryder" er off eller den eksterne hovedafbryder er off
Termostat x – Lav temp. alarm	Low	Termostat 1 - Lav alarm	Termostat x - Low alarm	Termostattemperaturen har været lavere end den indstillede lavtemperaturgrænse i længere tid end den indstillede forsinkelsestid
Termostat x – Høj temp. alarm	Low	Termostat 1 - Høj alarm	Termostat x - High alarm	Termostattemperaturen har været højere end den indstillede højtemperaturgrænse i længere tid end den indstillede forsinkelsestid
Pressostat x – Lavtryksalarm	Low	Pressostat 1 - Lav alarm	Pressostat x - Low alarm	Trykket har været lavere end den indstillede lavtryksgrænse i længere tid end den indstillede forsinkelsestid
Pressostat x – alarmgrænse højtryk	Low	Pressostat 1 - Høj alarm	Pressostat x - High alarm	Trykket har været højere end den indstillede højtryksgrænse i længere tid end den indstillede forsinkelsestid
Voltage indgang x – Lav alarm	Low	Volt indgang 1 - Lav alarm	Analog input x - Low alarm	Spændingen har været lavere end den indstillede lavspændingsgrænse i længere tid end den indstillede forsinkelsestid
Voltage input x – Høj alarm	Low	Volt indgang 1 - Høj alarm	Analog input x - High alarm	Spændingen har været højere end den indstillede højspændingsgrænse i længere tid end den indstillede forsinkelsestid
Bruger def. alarm-tekst	Low	Bruger def. alarmtekst 1	Custom alarm x -define text	Alarm på den generelle alarmfunktion DI x
Receiveralarm	High	Receiveralarm	Prec...	Alarm fra receiveren
Manglende strømforsyning	High	Strømodfald	External power loss	Forsyningen er afbrudt. Der afsendes én alarm. Alle andre alarmer stoppes.
Støpperventil	High	Defekt forsyning til ventilspolen	Stepper - Vhp, Vrec, Pi, Vliq. Open coil, Shorted output, Error, Power failure	Kontrollér forsyningen til den aktuelle ventil. Ved error og Power failure: Kontrollér forsyningen til steppermodul.

Systemalarmer

Alarmprioriteten kan ikke ændres på systemalarmer				
Regleringsindstilling	Low	Manuel kap. styring sugegrp.	Manual comp. cap. Control	Kompressorens kapacitets kontrol kører i manual indstilling
Regleringsindstilling	Low	Manuel kap. styring kond.	Manual cond. cap. Control	Kondensatorens kapacitets kontrol kører i manual indstilling
Kølemiddel ændret	Low	Kølemiddel er blevet ændret	Refrigerant changed	Kølemiddeltypen er blevet ændret
	Medium	Uret er ikke blevet indstillet	Time has not been set	Uret er ikke blevet indstillet
	Medium	System kritisk undtagelse	System Critical exception	Kritisk fejl. Udskift regulatoren
	Medium	System alarm undtagelse	System alarm exception	Der er opstået en mindre fejl – genstart regulatoren
	Medium	Alarm modtager er afbrudt	Alarm destination disabled	Der kan ikke sendes alarmer til alarmmodtageren. Kontrollér / Afvent. Når alarmerne afmeldes, er der igen kontakt til alarmmodtageren.
	Medium	Alarm Route fejl	Alarm route failure	Der kan ikke sendes alarmer til alarmmodtageren. Kontrollér kommunikationen.
	High	Alarm afsender er fyldt op	Alarm router full	Den interne alarm-buffer er overfyldt. Den kan ikke komme af med alarmerne til alarmmodtageren. Kontrollér kommunikationen til systemenheden.
	Medium	Regulator genstarter	Device is restarting	Regulatoren er genstartet efter opdatering af software
	Medium	I/O Modulfejl	Common IO Alarm	Der er en kommunikationsfejl imellem regulatoren og et af udvidelsesmodulerne. RET fejlen hurtigst muligt.

Manual control

	Low	Man Styring...	MAN DI.....	Den aktuelle indgang er blevet overstyret fra AK-ST service tool
	Low	Man. Styring ...	MAN DO.....	Den aktuelle udgang er blevet overstyret fra AK-ST service tool
	Low	Manuel indstilling	Man set	Den aktuelle udgang er blevet overstyret fra AK-ST service tool
	Low	Manuel styring	Man control	Den aktuelle udgang er blevet overstyret fra AK-ST service tool

Installationshensyn

Utsigtet påvirkning kan medføre funktionssvigt af føler, regulator, ventil eller datakommunikation med deraf følgende driftsfejl på køleanlægget. Fx temperaturstigning eller væskegennemløb i fordampere.

Danfoss påtager sig ikke ansvar for varer og dele i installationer, der beskadiges som følge af ovenstående fejl.

Ved installation påhviler det installatøren at foretage de nødvendige sikringer mod ovenstående fejl. Specielt henvises til nødvendigheden af signal til regulatoren, når kompressorer bliver stoppet, og til nødvendigheden af væskeopsamlere før kompressorerne.