

Kapacitetsregulator AK-PC 710

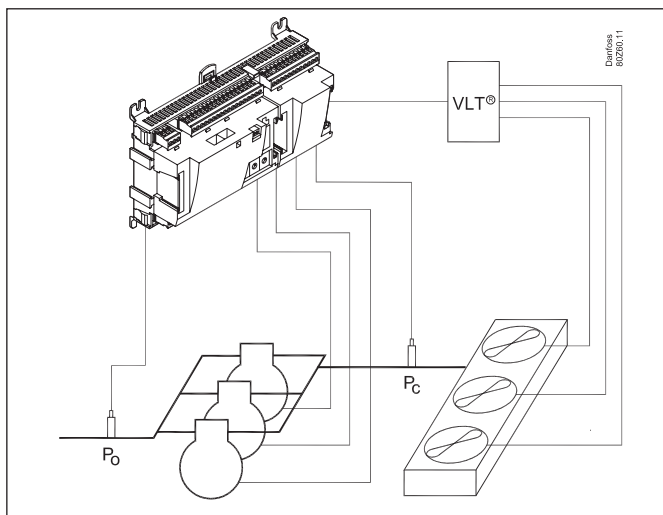
Indhold

1. Introduktion.....	3	5. Reguleringsfunktioner.....	73
Anvendelse	3	Sugegruppe	74
Funktionsoversigt	3	Reguleringsføler	74
Principper	4	Reference	74
2. Design af regulatoren	7	Kapacitetsregulering af kompressorer	75
Moduloversigt.....	8	Kapacitetsfordelingsmetoder	76
Fælles data for moduler.....	10	Power pack typer – kompressorkombinationer.....	77
Regulator.....	12	Kompressortimere	79
Udvidelsesmodul AK-XM 102A / AK-XM 102B	14	Load shedding.....	80
Udvidelsesmodul AK-XM 204A / AK-XM 204B	16	Injection ON	80
Udvidelsesmodul AK-OB 110.....	18	Sikkerhedsfunktioner	81
Udvidelsesmodul AK-OB 101A.....	19	Kondensator	82
Udvidelsesmodul EKA 163B / EKA 164B / EKA 166	20	Kapacitetsregulering af kondensator	82
Grafisk display AK-MMI	20	Reference for kondenseringstryk	82
Strømforsyningsmodul AK-PS 075.....	21	Kapacitetsfordeling	84
Vælg anvendelse.....	22	Trinkobling.....	84
Generelt	22	Hastighedsstyring	84
Anvendelser	22	Kondensatorkoblinger	84
Bestilling	33	Sikkerhedsfunktioner for kondensator	85
3. Montering og fortrådning	35	Separate overvågningsfunktioner.....	85
Montering.....	36	Diverse	86
Montering af analogt udgangsmodul.....	36	Bilag A – Kompressorkombinationer og koblingsmønstre	89
Montering af udvidelsesmodul på grundmodulet.....	37		
Fortrådning.....	38		
4. Konfiguration og betjening	39		
Opsætning via service tool AK-ST 500	41		
Tilslut PC eller PDA.....	41		
Autorisation.....	42		
Lås op for opsætningen af regulatoren	43		
Systemopsætning	44		
Indstil anlægstype	45		
Indstil styring af sugegruppe.....	46		
Indstil styring af kondensator.....	49		
Opsæt ind- og udgange	50		
Indstil alarmprioriteter	52		
Lås opsætningen.....	54		
Kontrollér opsætningen	55		
Kontrol af tilslutninger	57		
Kontrol af indstillinger	59		
Skemafunktion	61		
Installering i LON netværk.....	62		
Første start af styring.....	63		
Start styringen.....	64		
Manuel kapacitetsregulering.....	65		
Kvik setup	66		
EKA 164, EKA 166 eller AKM betjening	67		

1. Introduktion

Anvendelse

AK-PC 710 er en komplet reguleringsenhed til kapacitetsregulering af kompressorer og kondensatorer indenfor kølesystemer. 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 kondensatorer, så der til stadighed arbejdes ved de mest energi-rigtige trykforhold. Både sugetryk og kondensatortryk skal styres af signaler fra tryktransmittere.

Kapacitetsreguleringen sker efter sugetrykket P0.

Af de forskellige funktioner kan nævnes:

- Kapacitetsregulering af op til 6 kompressorer
- Hastighedsstyring af 1 kompressor
- Én sikkerhedsindgang per kompressor
- Mulighed for kapacitetsbegrænsning for at minimere forbrugspidser
- Når kompressorerne stopper, kan der gives signal til møbelregulatorer, så de elektroniske ekspansionsventiler lukkes (signal via datakommunikationen)
- Sikkerhedsovervågning af højtryk / lavtryk / trykrørstemp.
- Kapacitetsregulering af op til 6 blæsere
- Trinkobling, hastighedsstyring eller kombination
- Flydende reference iht. udetemperatur
- Sikkerhedsovervågning af blæsere
- Ud- og indgangenes status vises med lysdioder på apparatfronten.
- Alarmsignaler kan genereres direkte fra regulatoren og via Datakommunikation.
- Alarmer vises med tekst, så alarmårsagen bliver tydelig.
- Og nogle helt separate funktioner, som er helt uafhængig af reguleringen— bl.a. overvågning af væskniveau og rumtemperatur.

Funktionsoversigt

	AK-PC 710
Anvendelse	
Regulering af en kompressorgruppe	x
Både kompressorgruppe og kondensatorgruppe	x
Regulering af kompressorkapaciteten	
Reguleringsføler	P0
PI-regulering	x
Max. antal kompressorer	6
Ens kompressorkapaciteter	x
Forskellige kompressorkapaciteter	x
Sekventiel drift (først ind / sidst ud)	x
Hastighedsstyring af 1 kompressor	x
Driftstidsudligning	x
Min. genstartstid	x
Min. On-tid / Min. Off-tid	x
Sugetryksreferencen	
Overstyring via P0-optimering	x
Overstyring via "nathævning"	x
Regulering af kondensator kapaciteten	
Reguleringsføler	Pc
Trin-styring	x
Max. antal trin	6
Hastighedsstyring	x
Trin- og hastighedsstyring	x
Kondensatortryksreferencen	
Flydende kondenseringstrykreference	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
Fælles lavtryksovervågning af kompressorer	x
Sikkerhedsovervågning af kondensatorblæsere	x
Overvågning af rumtemperatur	x
Overvågning af væskniveau	x
Overvågning af frekvensomformer (VSD)	x
Diverse	
Inject On-funktion via datakommunikation	x
Tilslutningsmulighed for separat display	2
Tilslutningsmulighed for grafisk display	1

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 udvidelse af op til tre moduler.

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

Med disse moduler (byggesten) er der op til 40 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
- Flexibelt 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

Bundpart

Overpart

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.

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 80795.10

Danfoss 80795.10

1

En reguleringen med få tilslutninger kan foretages med regulator modulet alene

Danfoss 80794.10

1 2 3

Er der mange tilslutninger skal 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

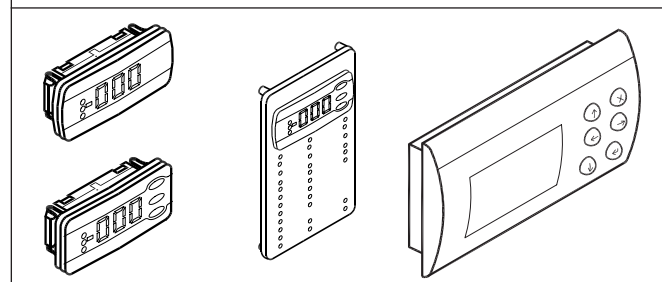
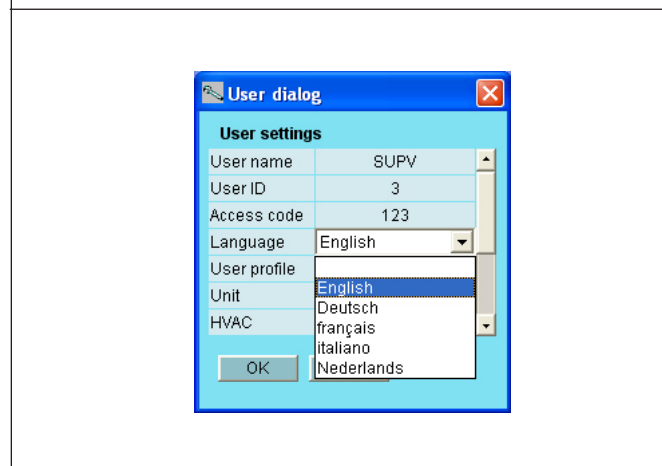
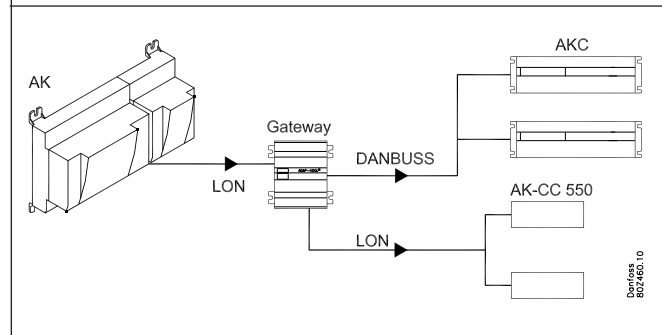
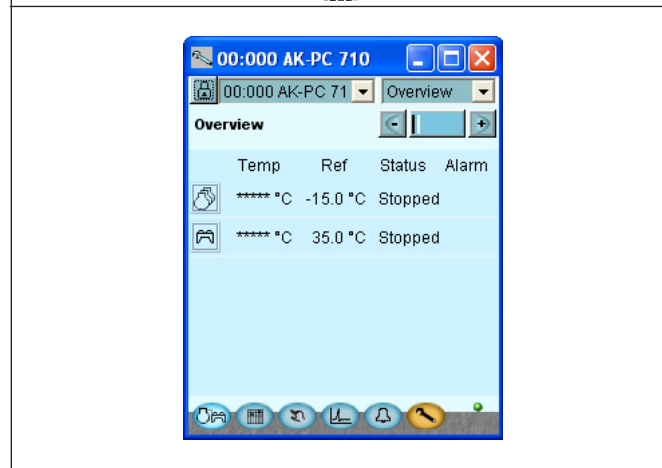
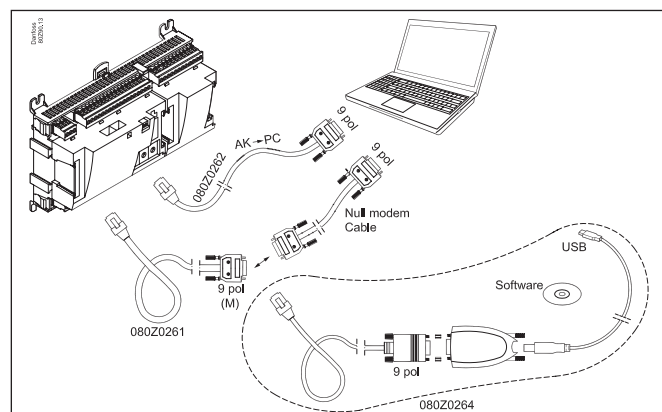
Regulatoren leveres med flere sprog hvoraf et kan udvælges og benyttes af brugeren. Er der flere brugere kan de have hvert sit sprogvvalg. Alle brugere skal tildeles en brugerprofil, som enten giver adgang til den fulde betjening eller gradvis begrænser betjeningen til det laveste niveau, som kun giver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

Eksternt display

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

Opsætningen kan foretages med et display med betjeningsknapper. Via et menusystem vælges de forskellige funktioner.

Hvis der er behov for visning af hvilke kompressorer, ventilatorer og funktioner, der er i drift, kan display type EKA 166 monteres. Med det grafiske display AK-MMI kan der både foretages opsætning og udlæsning.



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

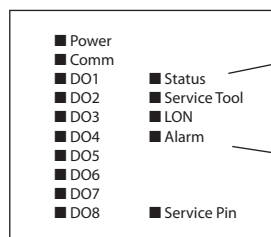
Billedet vil give en oversigt over alle aktive alarmer.

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.

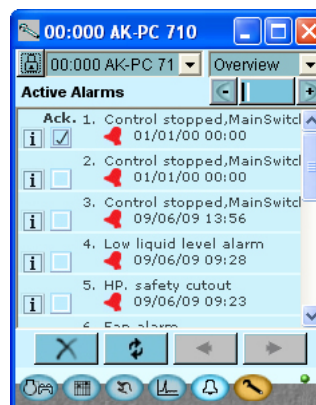
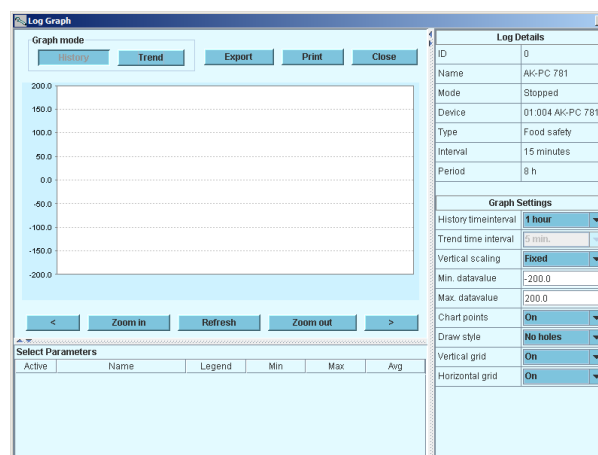
Et tilsvarende billede findes for alle tidligere alarmer.

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



Langsom blink = OK
 Hurtig blink = Svar fra gateway
 Konstant On = fejl
 Konstant Off = fejl

Blink = Aktiv alarm / ikke kvitteret
 Konstant On = Aktiv alarm / kvitteret



2. Design af regulatoren

Denne regulator kan konfigureres til én ud af 40 fastlagte anvendelser:

- Der er 20 anvendelser med forskellige antal kompressorer og kondensatorblæsere.
- De samme anvendelser kan også foretages sammen med en hastighedsstyring af en kompressor.
- Kondensatorblæserne kan trinkobles eller hastighedsstyres.

Den valgte anvendelse har fast definerede tilslutningssteder, De kan **ikke** ændres.

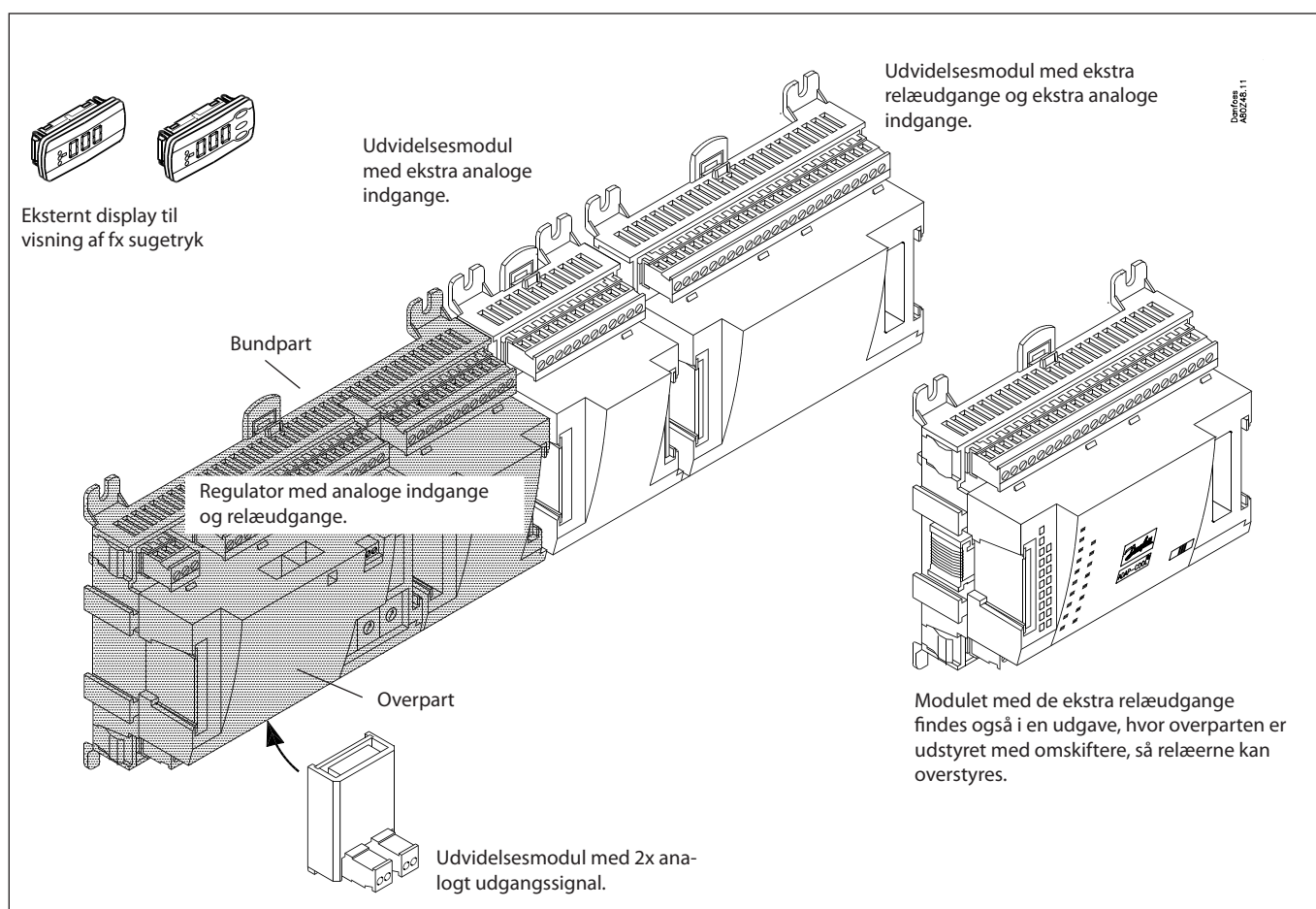
Ud over regulatormodulet skal der benyttes en eller flere af de følgende moduler. Den valgte anvendelse bestemmer hvilke:

- Udgangsmodulet med relæer
- Indgangsmodulet til registrering af On/off signaler
- Analogt udgangsmodulet til styring af en eller to frekvensomformere. Én til en kompressor og én til kondensatorblæsere

Dette afsnit fastlægger anvendelsen, og hvilke moduler der skal benyttes.

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 regulatorer 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.
- Fast tilslutning
Når en regulering planlægges (sættes op), vil det generere et behov for en række tilslutninger fordelt på de nævnte typer. Denne tilslutning **skal** foretages som vist på de følgende diagrammer.



1. Regulator

Type	Funktion	Anvendelse
AK-PC 710	Regulator til kapacitetsregulering af op til 6 kompressorer og op til 6 kondensatorblæsere	Kompressor / kondensator / begge

2. Udvidelsesmoduler og oversigt over ind- og udgange


Type	Analoge indgange	On/Off udgange		On/off spændingsindgang (DI-signal)		Analoge 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.	
Regulator	11	4	4	-	-	-	-
Udvidelsesmoduler							
AK-XM 102A				8			
AK-XM 102B					8		
AK-XM 204A		8					
AK-XM 204B		8					x
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
Tilbehør		
Strømforsyningsmodul 230 V / 115 V til 24 V		
AK-PS 075	18 VA	Forsyning til regulator
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 ind- og udgange	
AK-MMI	Grafisk display med betjening	
-	Kabel imellem EKA display og regulator	Længde = 2 m, 6 m
	Kabel imellem grafisk display og regulator	Længde = 0,8 m, 1,5 m, 3 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

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

Fælles data for moduler

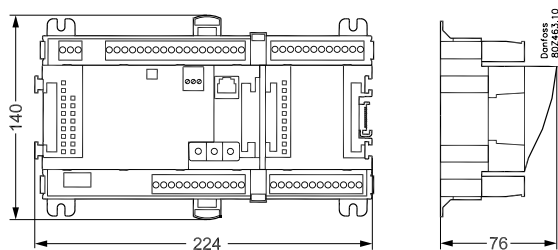
Forsyningsspænding	24 V d.c./a.c. +/- 20%	
Effektforbrug	AK-__ (regulator)	8 VA
	AK-XM 102	2 VA
	AK-XM 204	5 VA
Analoge indgange	Pt 1000 ohm /0°C	Opløsning: 0,1°C Nøjagtighed: +/- 0,5°C
	Tryktransmitter type AKS 32R / AKS 32 (1-5 V)	Opløsning 1 mV Nøjagtighed +/- 10 mV Der må max. tilsluttes 5 stk. tryktransmitter på et modul.
	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	Anvendes til styring kompressorrelæer	Max. 240 V a.c. , Min. 48 V a.c. Max. 0,5 A, Læk < 1 mA
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, c  US	UL file number: E166834 for XM UL file number: E31024 for PC

De nævnte data er gældende for alle moduler.

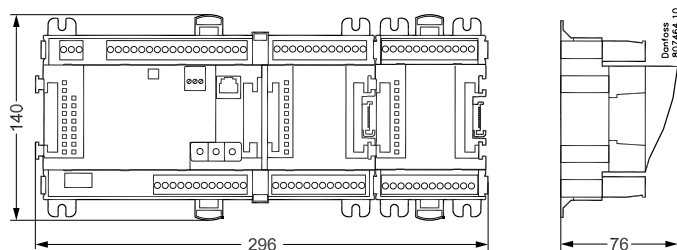
Er der specifikke data, er de nævnt sammen med det aktuelle modul.

Mål

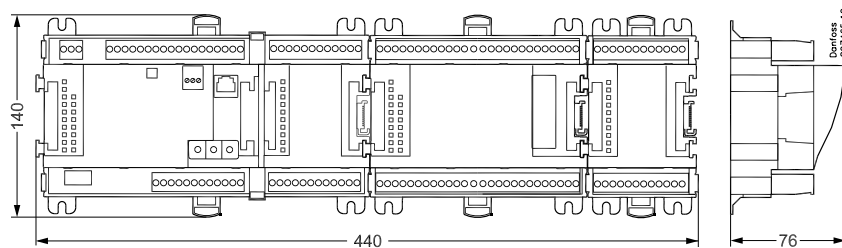
AK-PC 710



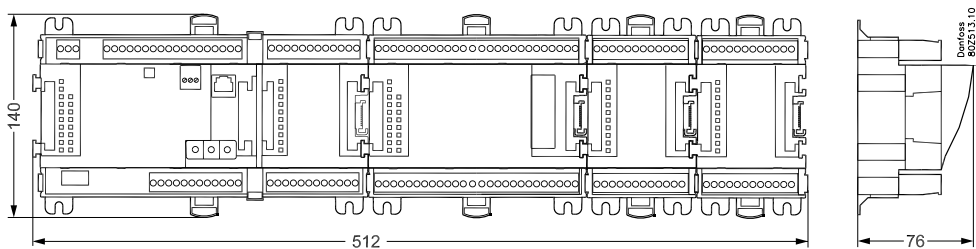
AK-PC 710 + AK-XM 102



AK-PC 710 + AK-XM 204 + AK-XM 102



AK-PC 710 + AK-XM 204 + AK-XM 102 + AK-XM 102



Regulator

Funktion

Der er flere regulatorer i serien. Funktionen er bestemt af den ind-programmerede 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

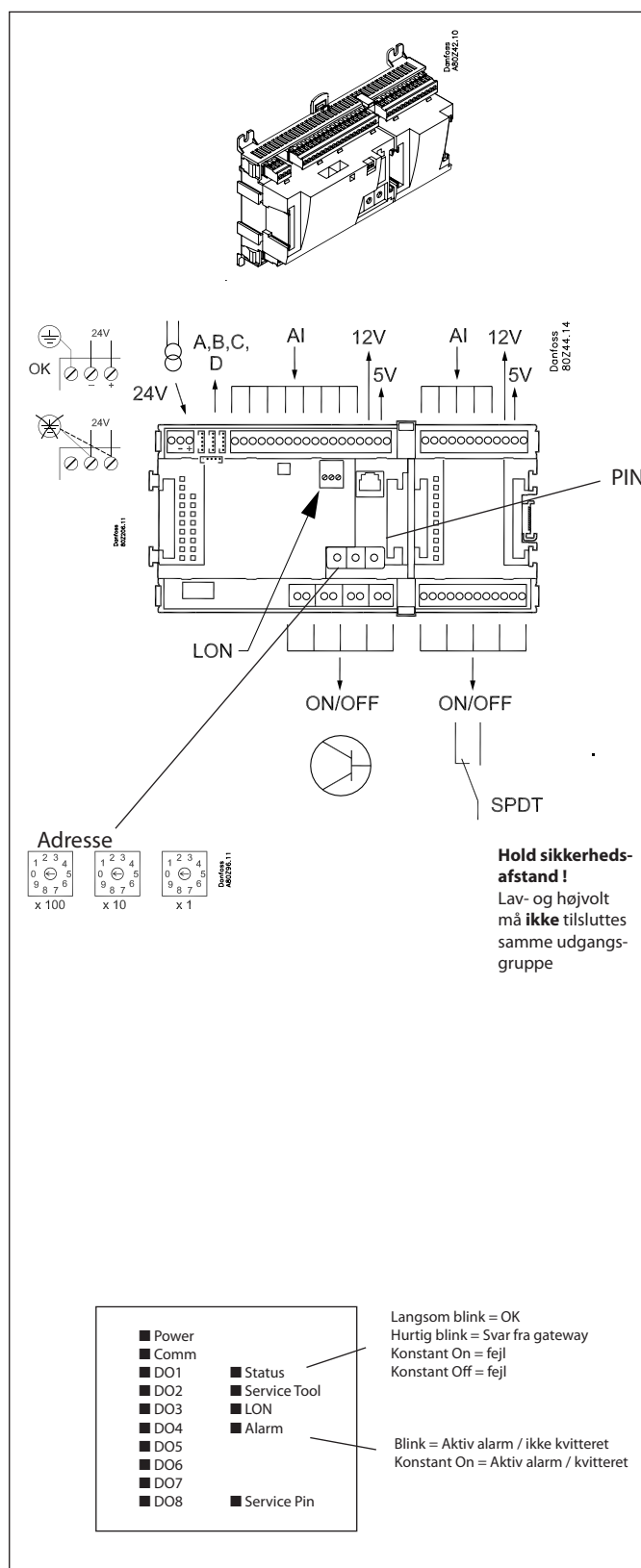
Der er to rækker med lysdioder. De betyder følgende:

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
- Alarm ved blink
- 3 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.

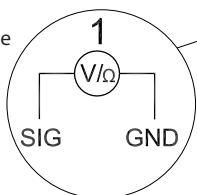
Punkt

Punkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Type	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11

Danfoss
80Z55.12

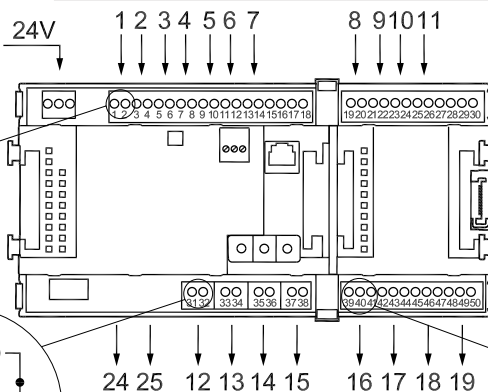
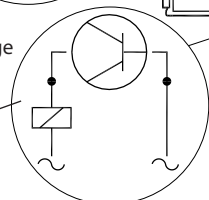
Klemme 15: 12V
Klemme 16: 5V
Klemme 27: 12V
Klemme 28: 5V

Analoge indgange på 1 - 11

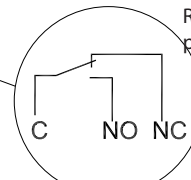


Solid state udgange på 12 - 15

Relæ fx 230 V a.c.



Relæudgange på 16 - 19



24 og 25 benyttes kun, ved "Option board"

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	Saux1 Sc3 SS Sd	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32	P0 Pc	AKS 32R / AKS 2050 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
On/Off	Ext. hoved-afbr. Dag/Nat PLP PHP LL	Aktiv ved: Sluttet / Åben
DO	Komp 1-6 Ventilator 1 Alarm	Aktiv ved: On / Off
Option Board	Se venligst signalet på siden med modulet.	

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

Funktion og klemmenummer er angivet på det aktuelle diagram

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

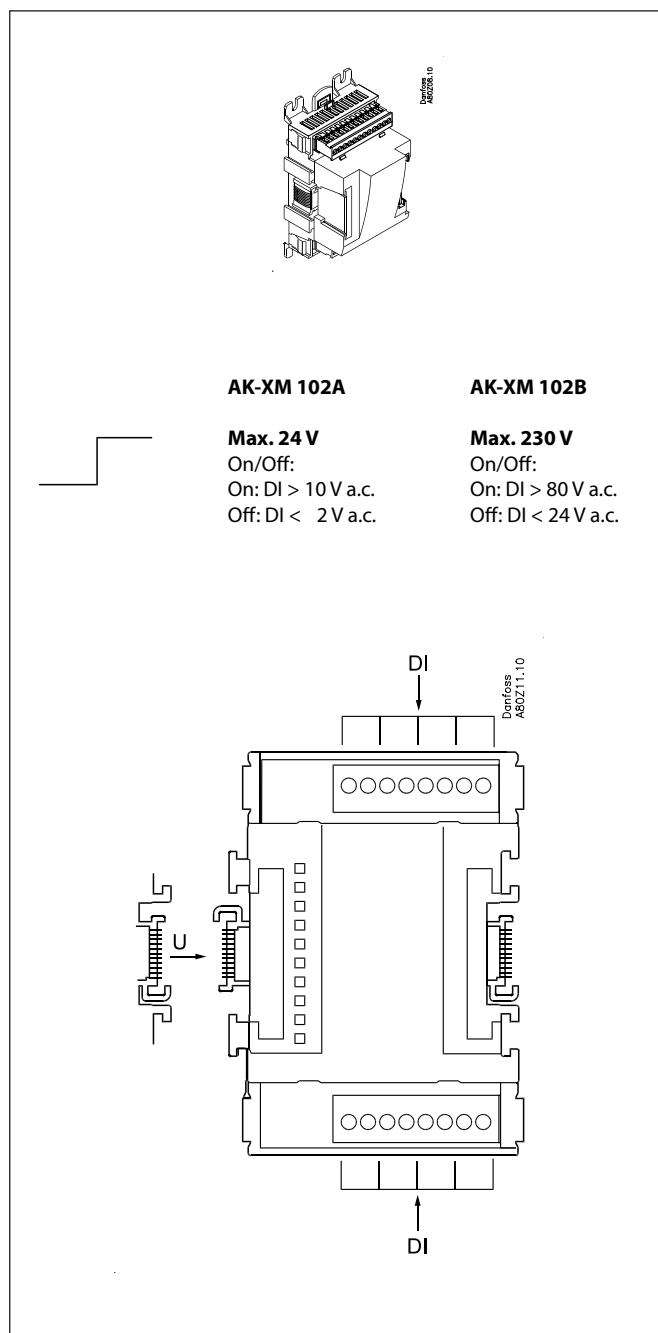
Forsyningsspænding

Forsyningsspændingen til modulet kommer fra det tidligere modul i rækken.

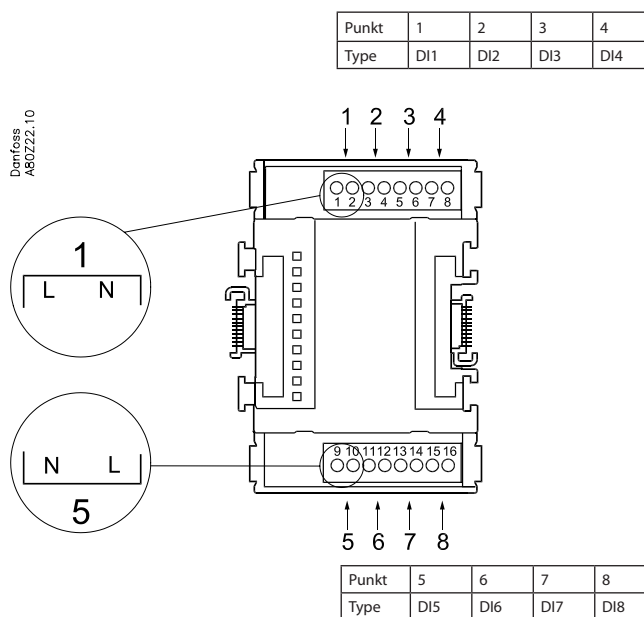
Lysdioder

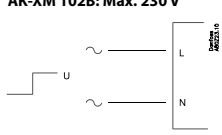
De betyder følgende:

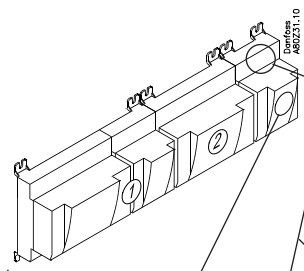
- Forsyningsspænding på modulet
- Kommunikation med regulatoren er aktiv (rødt = fejl)
- Status på de enkelte indgange 1 til 8 (lyser = spænding)



Punkt



	Signal	Aktive ved
DI AK-XM 102A: Max. 24 V AK-XM 102B: Max. 230 V 	Dag/ Nat Sikkerh. Komp. 1-6 Sikkerh. blæsere	Sluttet (spænding) / Åben (ingen spænding)



Signal	Modul	Punkt	Klemme	Aktiv ved
	3 (2)	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	

Funktion og klemmenummer er angivet på det aktuelle diagram

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 omskifttere 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:

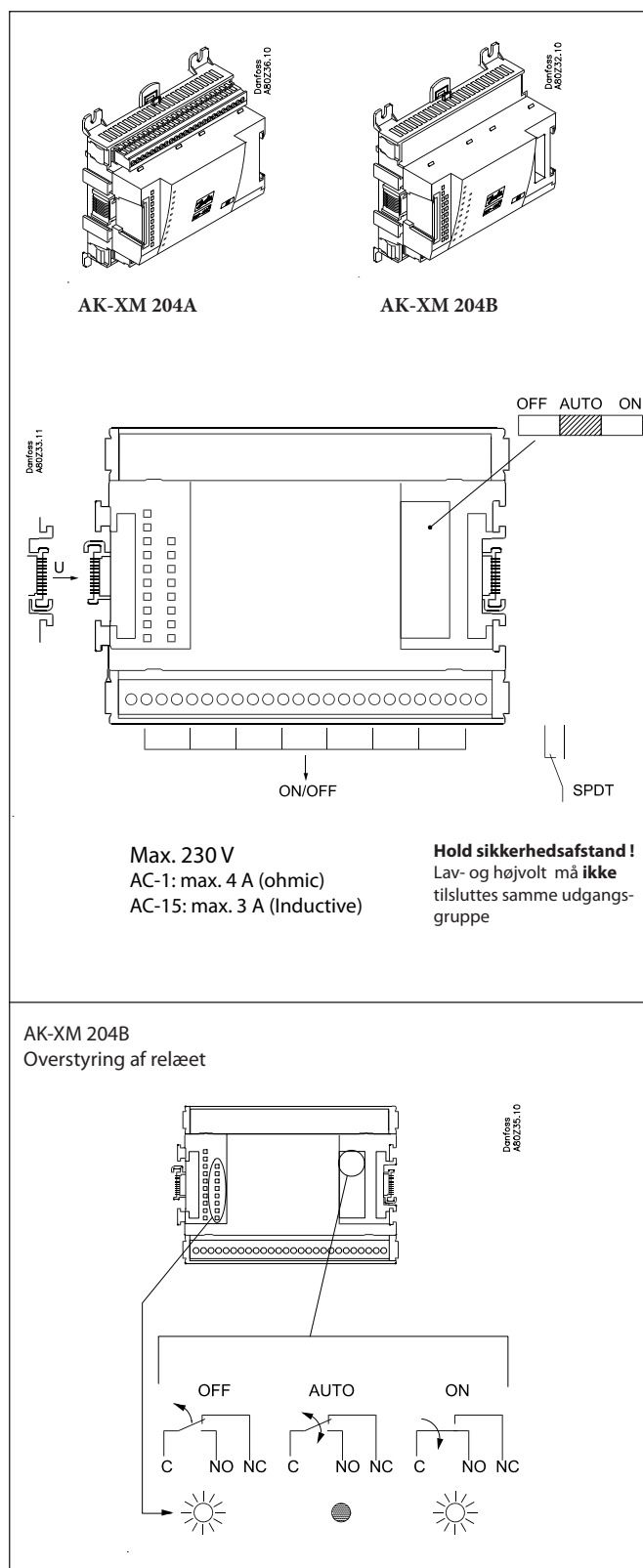
- Forsyningsspænding på modulet
- Kommunikation med regulatoren er aktiv (rødt = fejl)
- Status på udgangene DO1 til DO8

Højre række (kun AK-XM 204B):

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

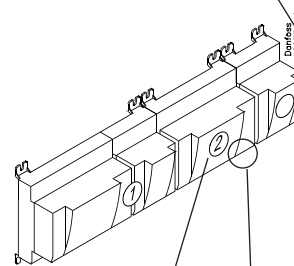
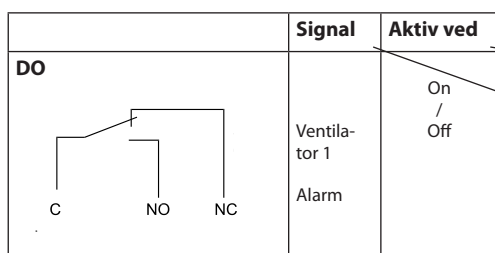
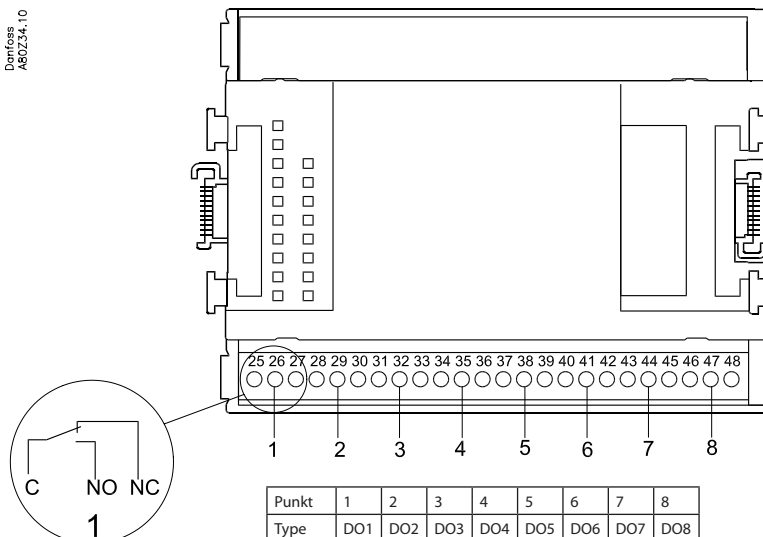
Sikringer

Bag overparten er der en sikring for hver udgang.



Punkt

Danfoss
A80234.10



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	

Funktion og klemmenummer er angivet på det aktuelle diagram

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

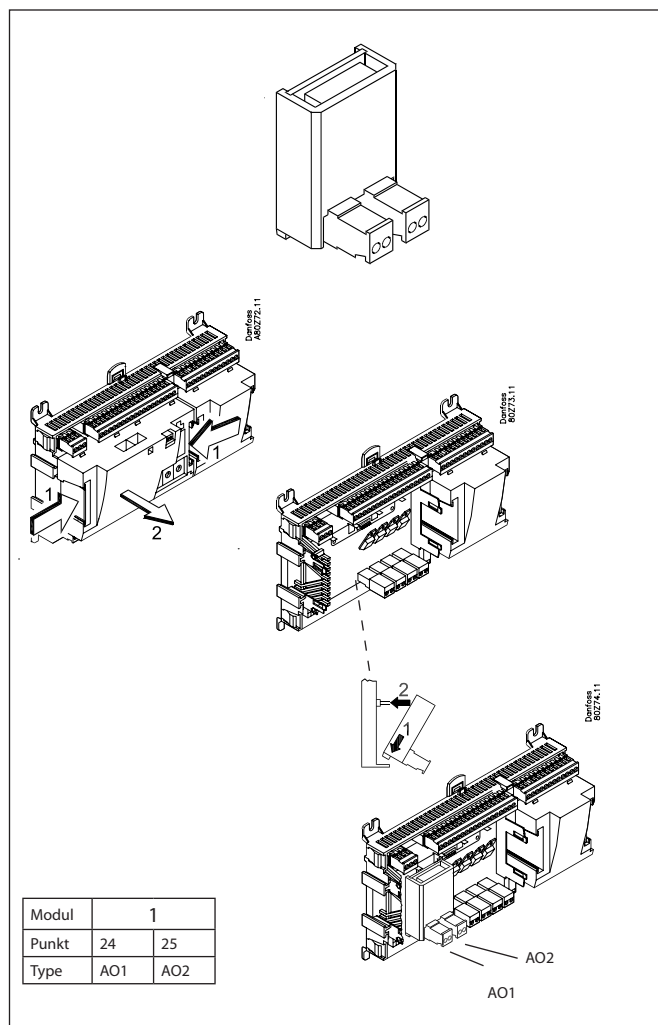
De to udgange har punkt 24 og 25. De er vist på den tidligere side, hvor også regulatoren er omtalt.

Max. belastning

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

$R > 4 \text{ kohm}$

AO	-	→	0-10 V	AO1:	Komp. speed	0 - 10 V
	+	→		AO2:		



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
- Bevare alarmloggen ved strømudfald
- Bevare temperaturloggen ved strømudfald

Tilslutning

Modulet er med stiktilslutning.

Placering

Modulet placeres på printet inde i topparten.

Punkt

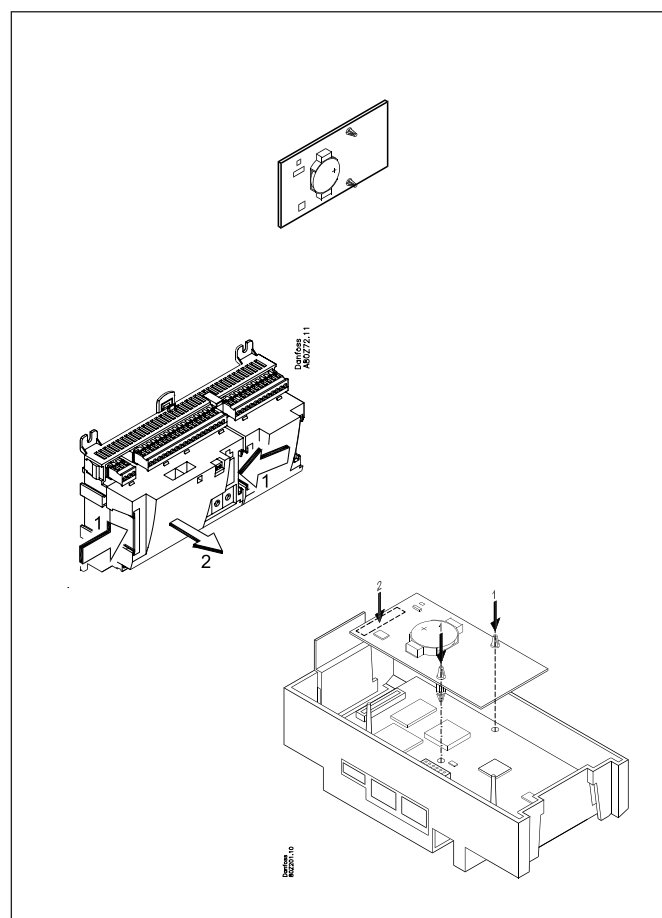
Der skal ikke defineres et punkt til et urmodul - det kan bare kobles på.

Batteriets levetid

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

Der genereres en alarm, når batteriet skal udskiftes.

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



Udvidelsesmodul EKA 163B / EKA 164B / EKA 166

Funktion

Visning af vigtige målinger fra regulatoren fx, sugetryk eller kondenseringstryk.

Indstilling af enkelte funktioner kan ske ved anvendelsen af displayet med betjeningsknapper.

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 displayudgang A og B.

A = P0. Sugetryk i °C

B = Pc. Kondenseringstryk i °C.

EKA 166 er endvidere udført med en række lysdioder, så de enkelte funktioner kan følges.

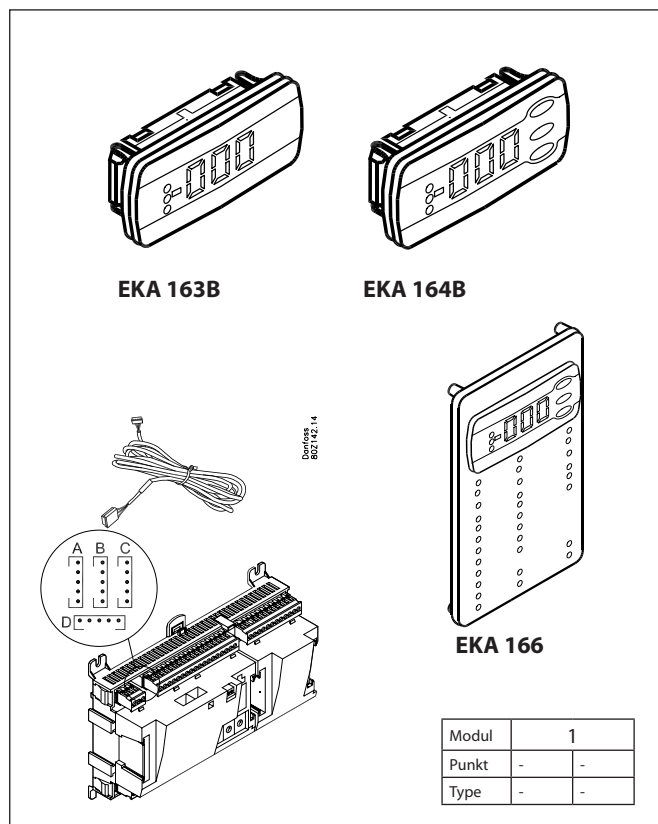
Når regulatoren startes op, vil displayet vise hvilken udgang, det er tilsluttet. -- 1=udgang A, -- 2=udgang B, osv.

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

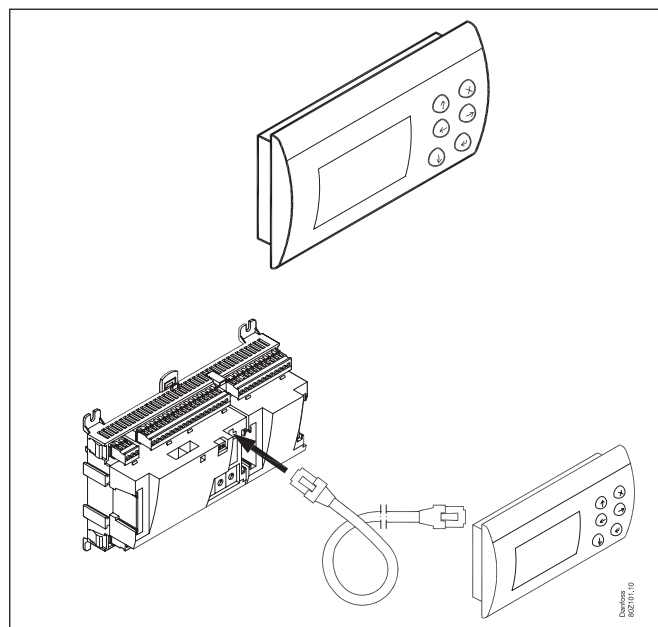
24 V a.c. / d.c. 1,5 VA.

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

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

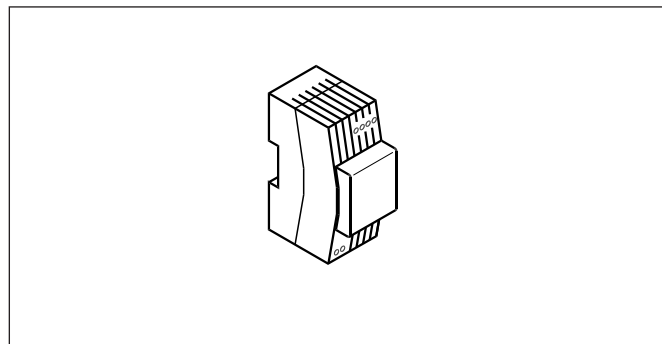
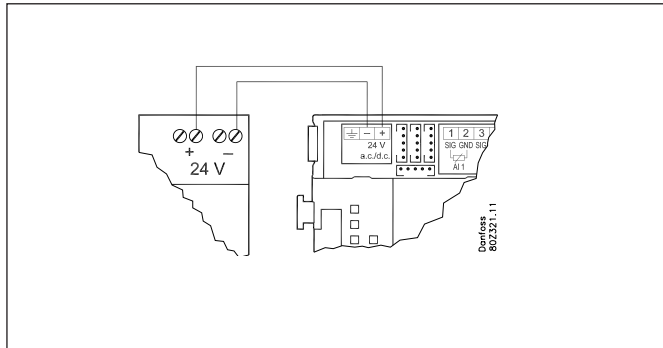
Effekt

Type	Udgangsspænding	Udgangsstrøm	Effekt
AK-PS 075	24 V d.c.	0.75 A	18 VA

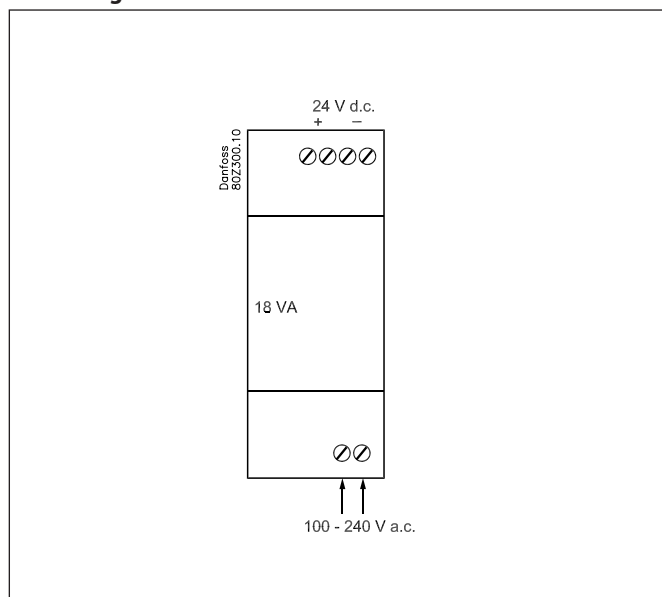
Mål

Type	Højde	Bredde
AK-PS 075	90 mm	36 mm

Forsyning til en regulator



Tilslutninger



Vælg anvendelse

Generelt

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, eller via en indgang på regulatormodulet.

Tvangsstyring

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

Datakommunikation

Regulatormodulet har tilslutningsklemmer for LON-datakommunikation. Krav til installationen er beskrevet i et separat dokument.

Anvendelser

I det følgende er vist 40 eksempler på anvendelser. Vælg den der passer til dit anlæg.

Fortrådningen skal foretages som anvist, og regulatoren skal indstilles til denne anvendelse.

Vedr. hastighedsregulering

Et option board har 2 udgange:

Nr. 1 er dedikeret til kompressor

Nr. 2 er dedikeret til kondensatorblæser

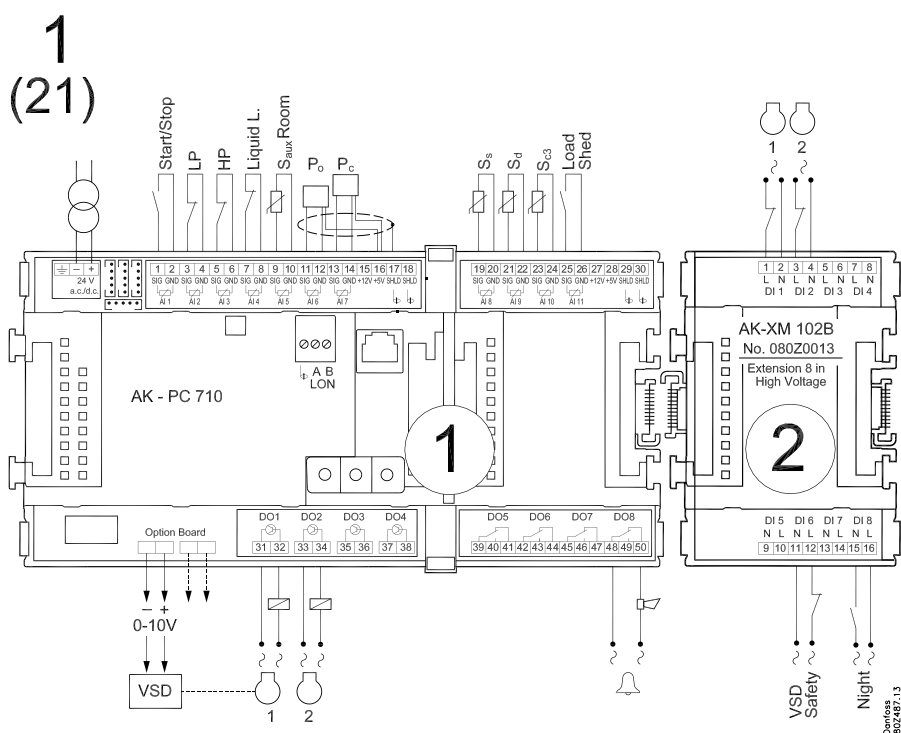
Hvis du ikke skal bruge en hastighedsstyring, så se venligst bort fra de viste 0-10 V udgange.

I alle eksempler er kun vist kompressortilslutningen, men udgang 2 kan frit anvendes til kondensatorblæsere.

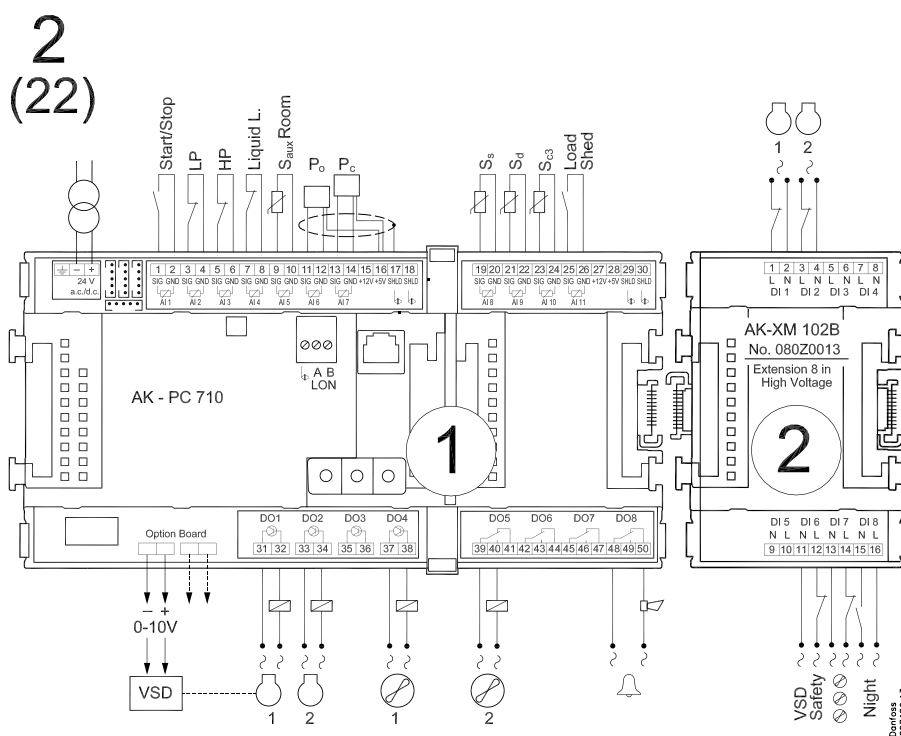
Hvis hastighedsstyringen skal have et start/stop signal, skal det tages fra udgangen "Kompressor 1" eller fra "Blæser 1".

Antal kompressorer	Antal kondensatorblæsere	Hastighedsregulering på en kompressor	
		Ja	Nej
		Anvendelse nr.	
2	0	1	21
	2	2	22
	3	3	23
	4	4	24
3	0	5	25
	3	6	26
	4	7	27
	5	8	28
4	0	9	29
	3	10	30
	4	11	31
	5	12	32
5	0	13	33
	4	14	34
	5	15	35
	6	16	36
6	0	17	37
	4	18	38
	5	19	39
	6	20	40

Anvendelse 1 og 21 (ved 21 udelades VSD tilslutningen på option board'et)

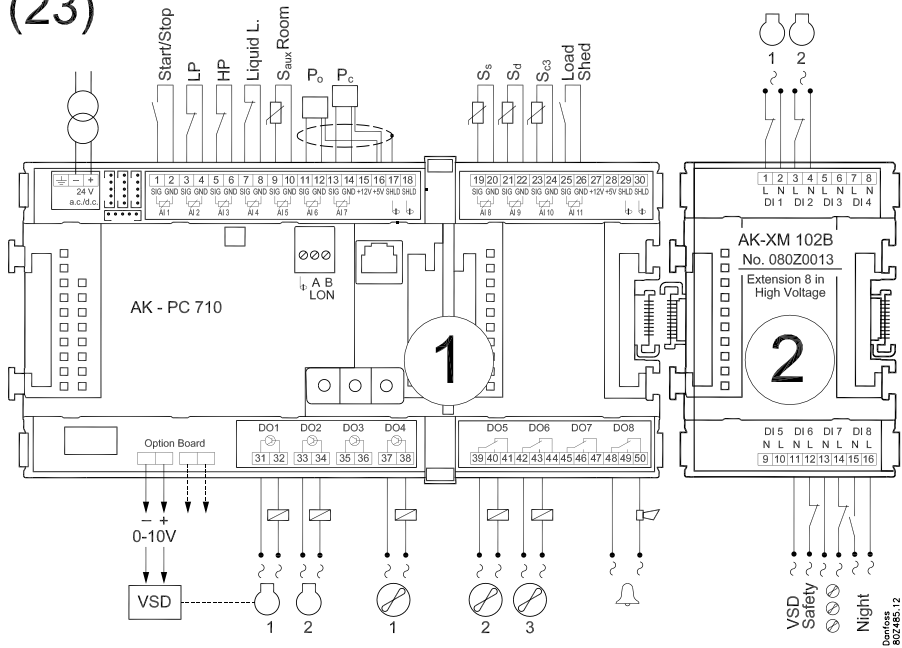


Anvendelse 2 og 22 (ved 22 udelades VSD tilslutningen på option board'et)



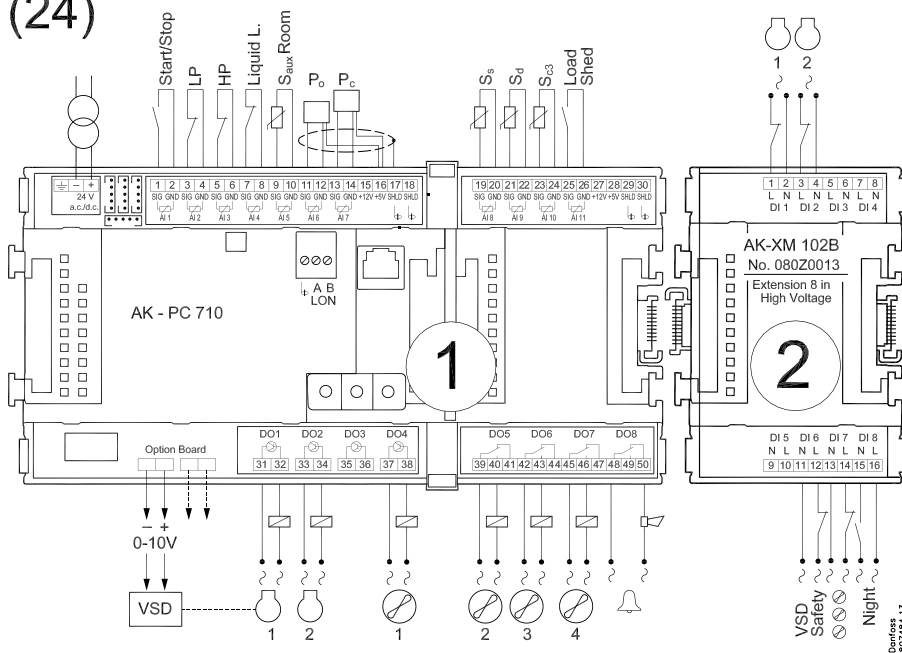
Anvendelse 3 og 23 (ved 23 udelades VSD tilslutningen på option board'et)

3
(23)

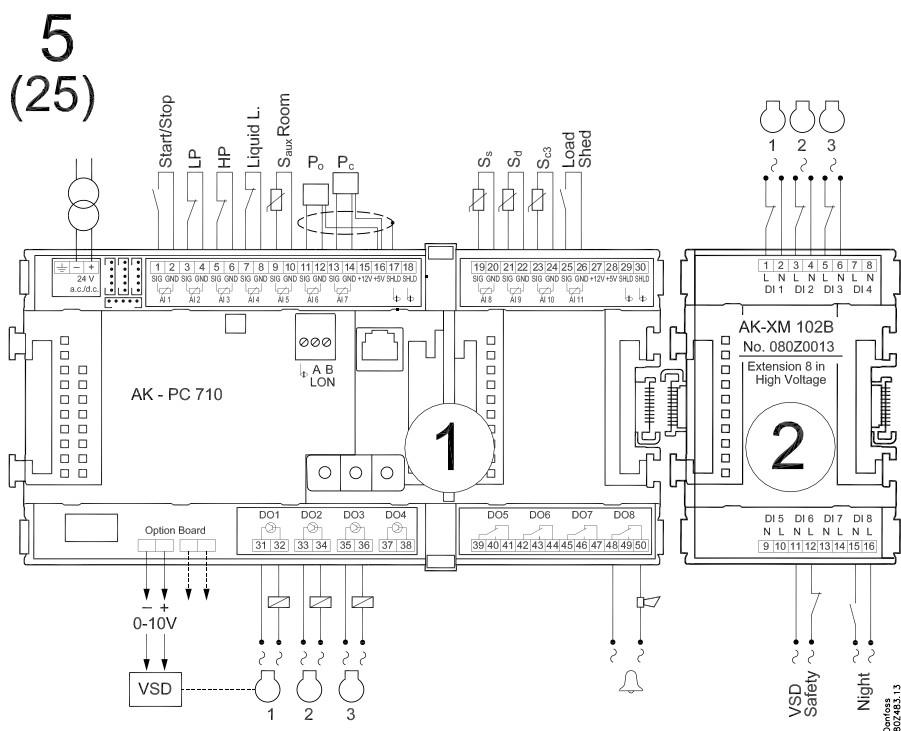


Anvendelse 4 og 24 (ved 24 udelades VSD tilslutningen på option board'et)

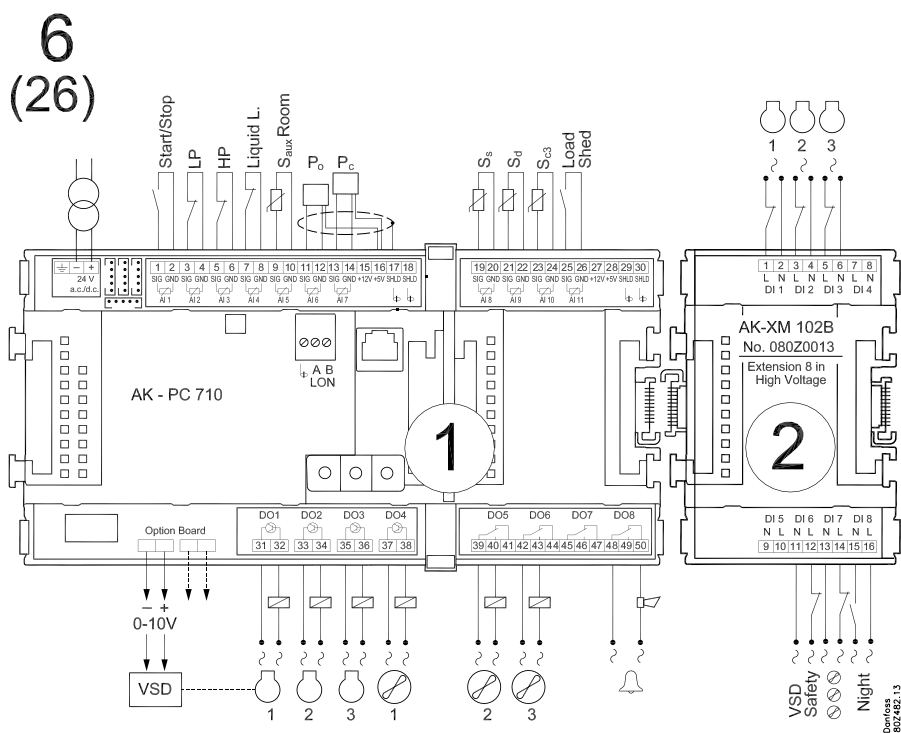
4
(24)



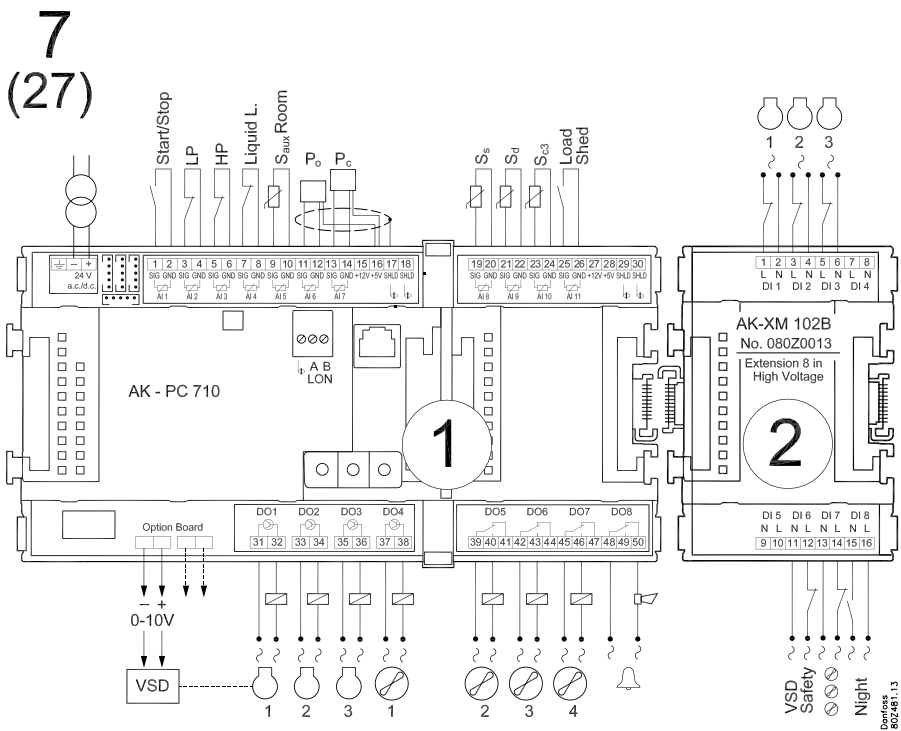
Anvendelse 5 og 25 (ved 25 udelades VSD tilslutningen på option board'et)



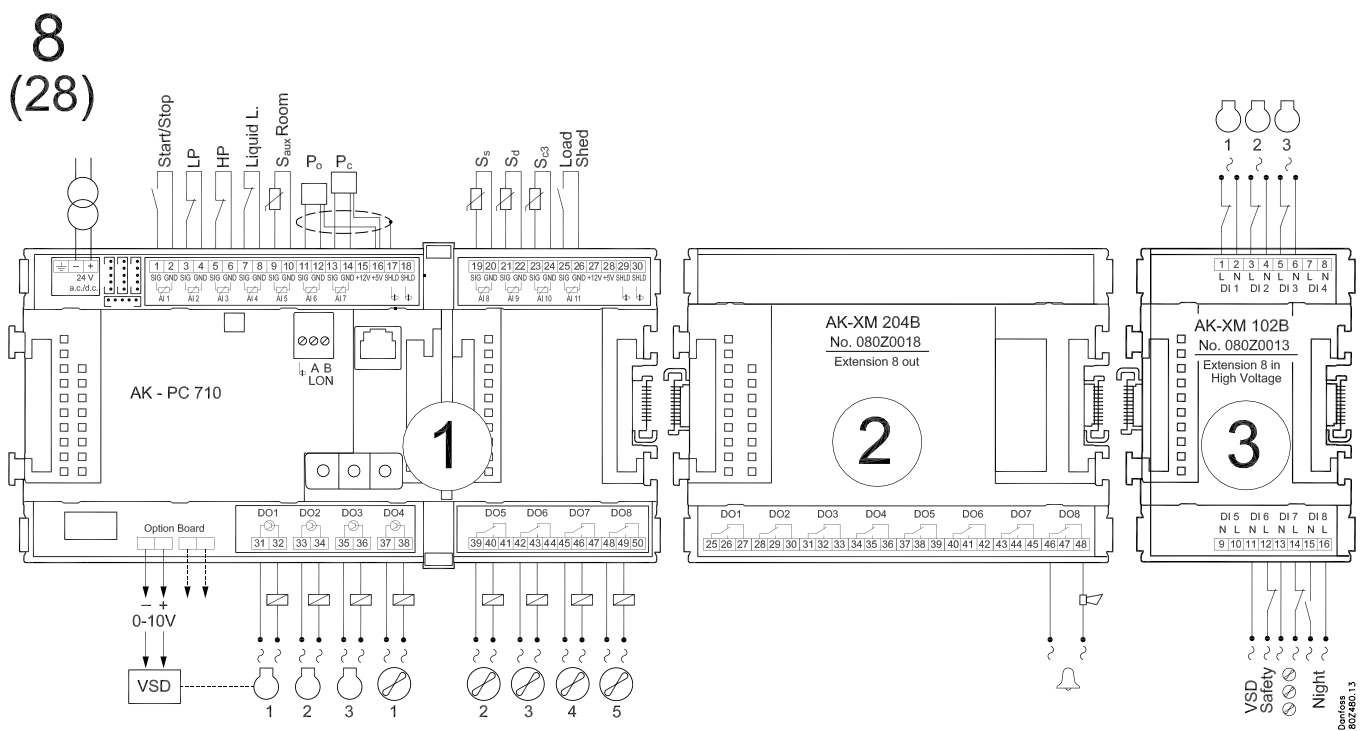
Anvendelse 6 og 26 (ved 26 udelades VSD tilslutningen på option board'et)



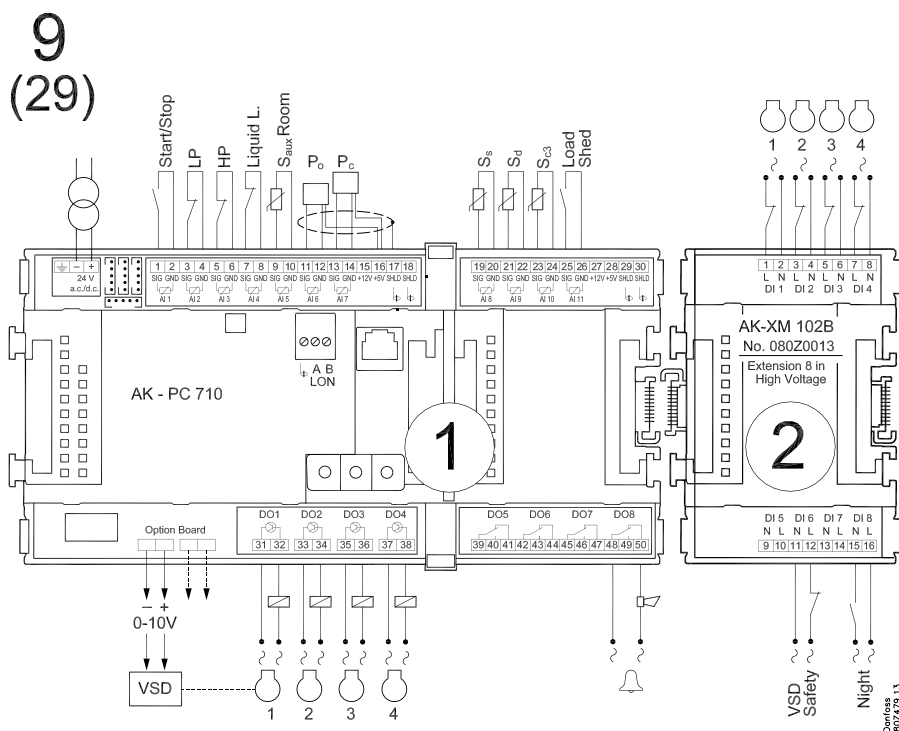
Anvendelse 7 og 27 (ved 27 udelades VSD tilslutningen på option board'et)



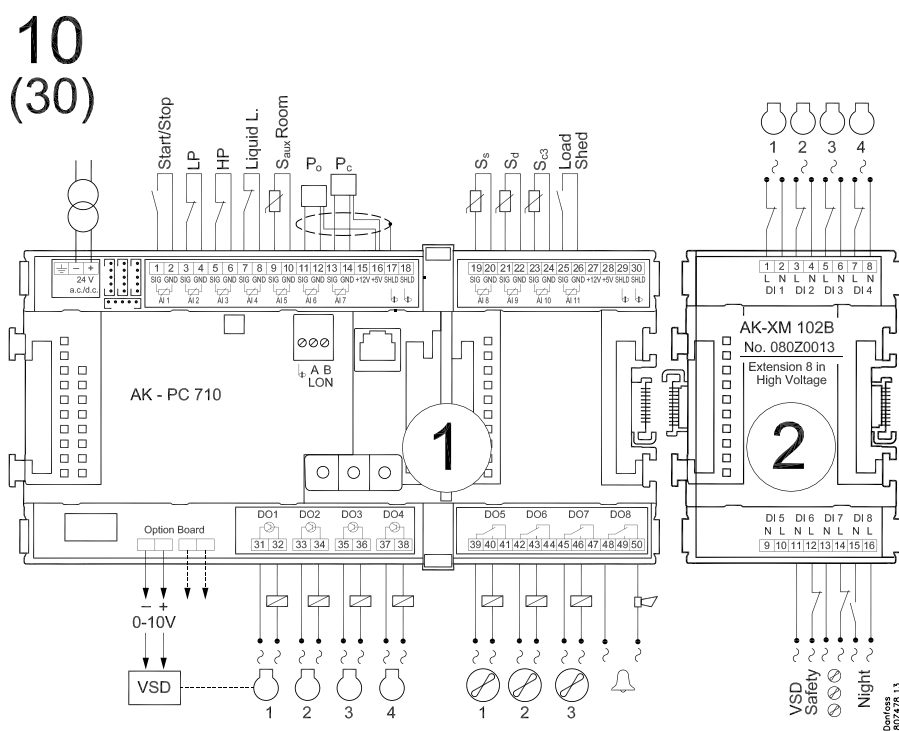
Anvendelse 8 og 28 (ved 28 udelades VSD tilslutningen på option board'et)



Anvendelse 9 og 29 (ved 29 udelades VSD tilslutningen på option board'et)

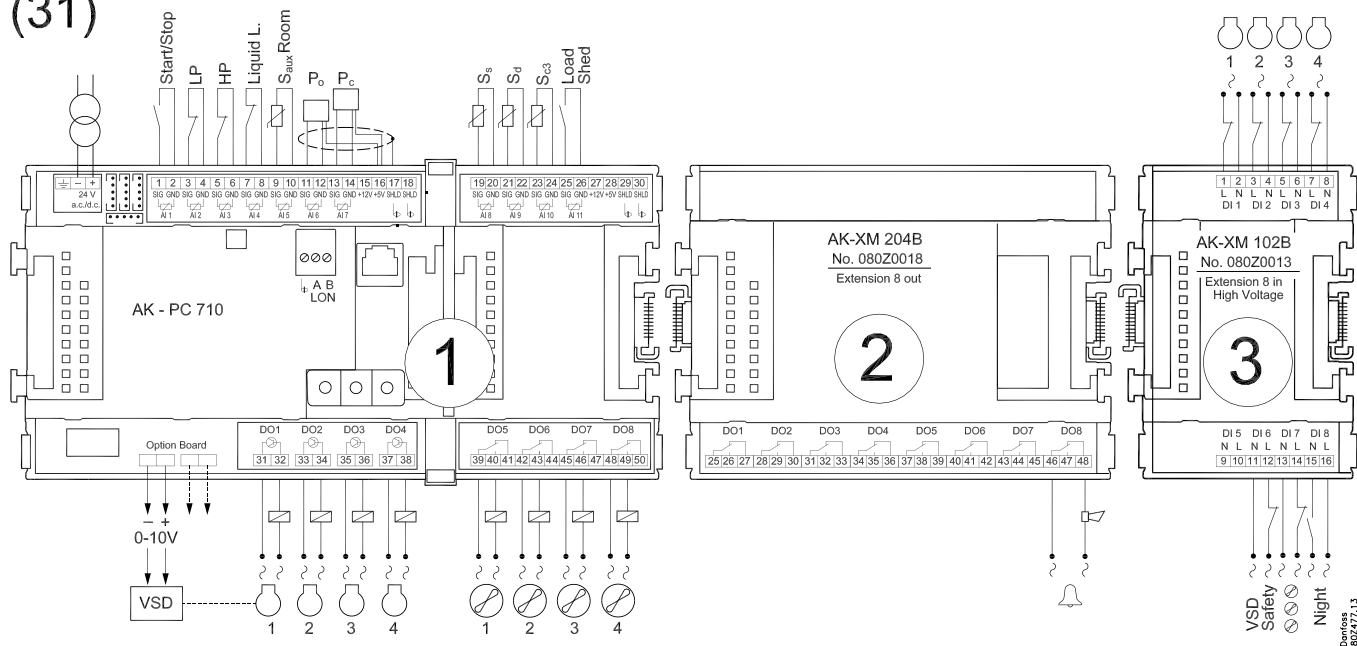


Anvendelse 10 og 30 (ved 30 udelades VSD tilslutningen på option board'et)



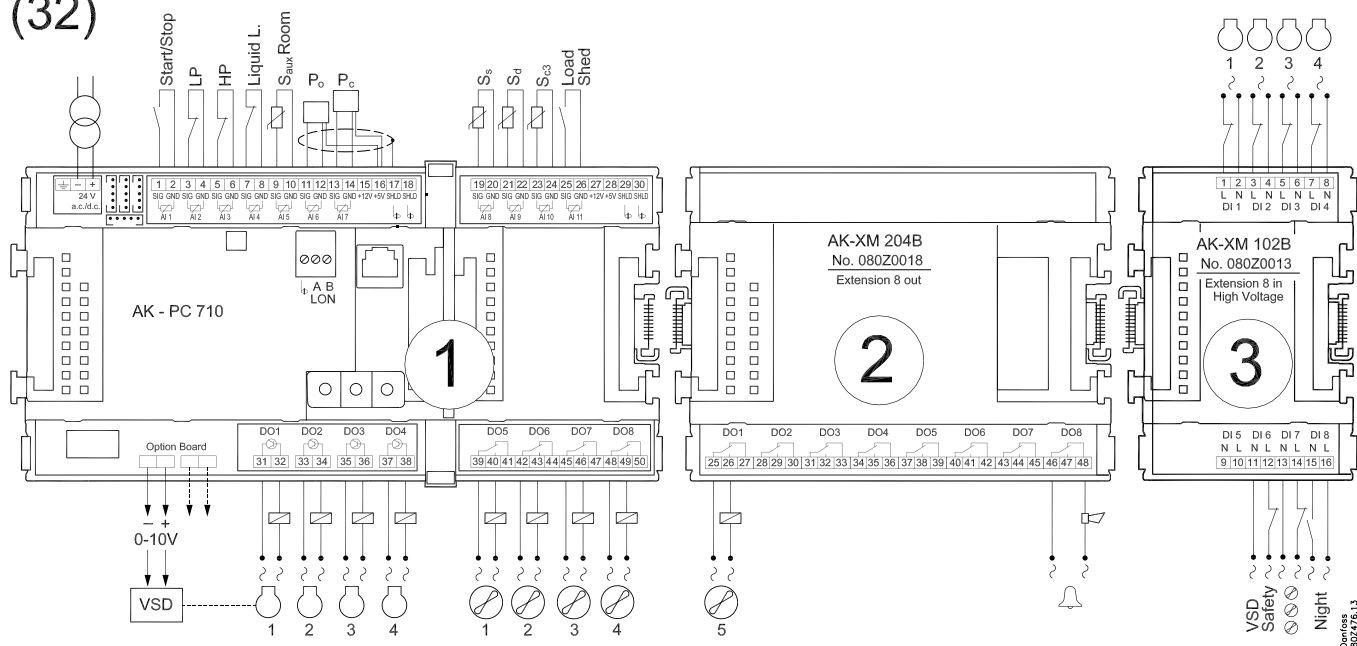
Anvendelse 11 og 31 (ved 31 udelades VSD tilslutningen på option board'et)

11
(31)

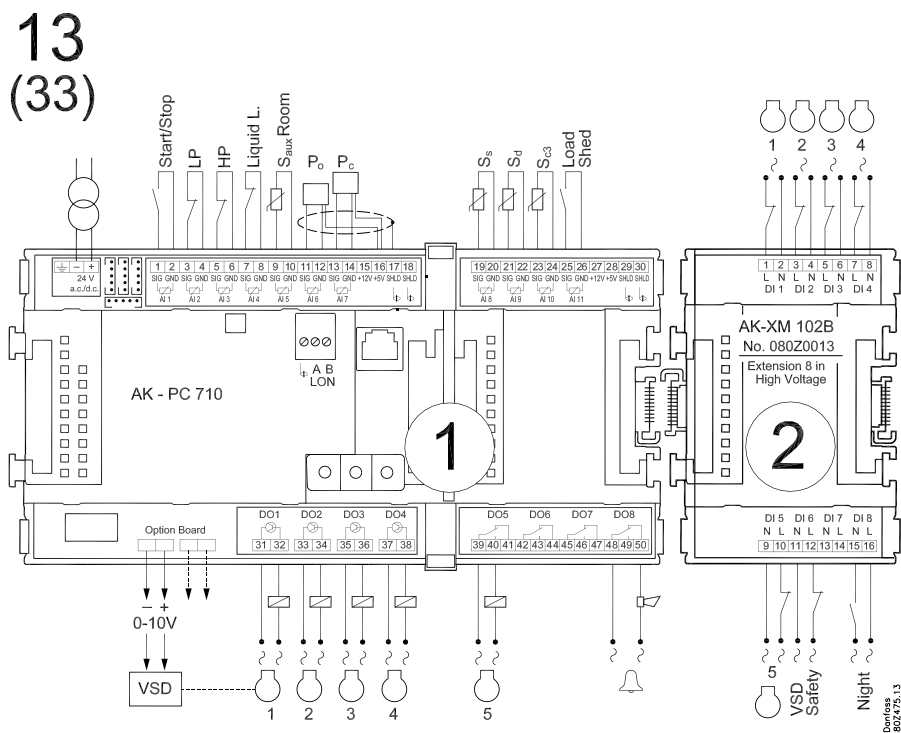


Anvendelse 12 og 32 (ved 32 udelades VSD tilslutningen på option board'et)

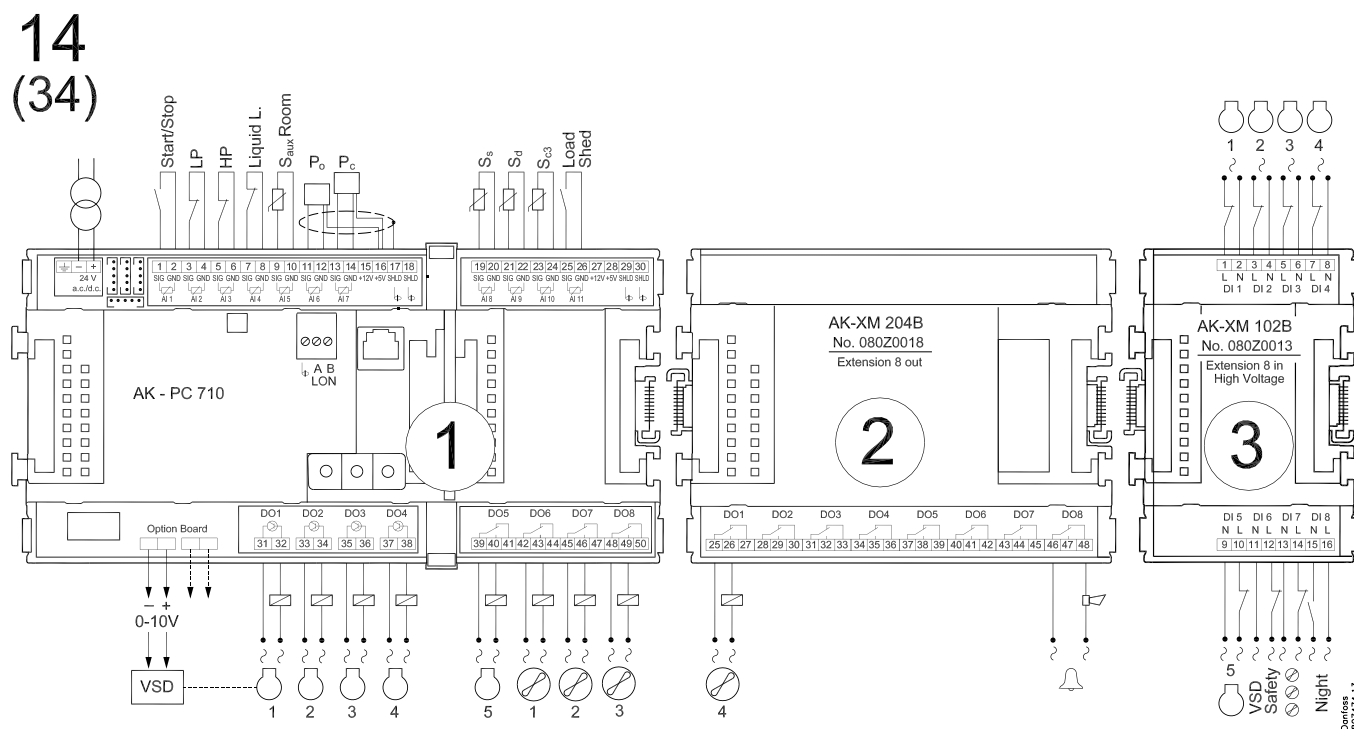
12
(32)



Anvendelse 13 og 33 (ved 33 udelades VSD tilslutningen på option board'et)

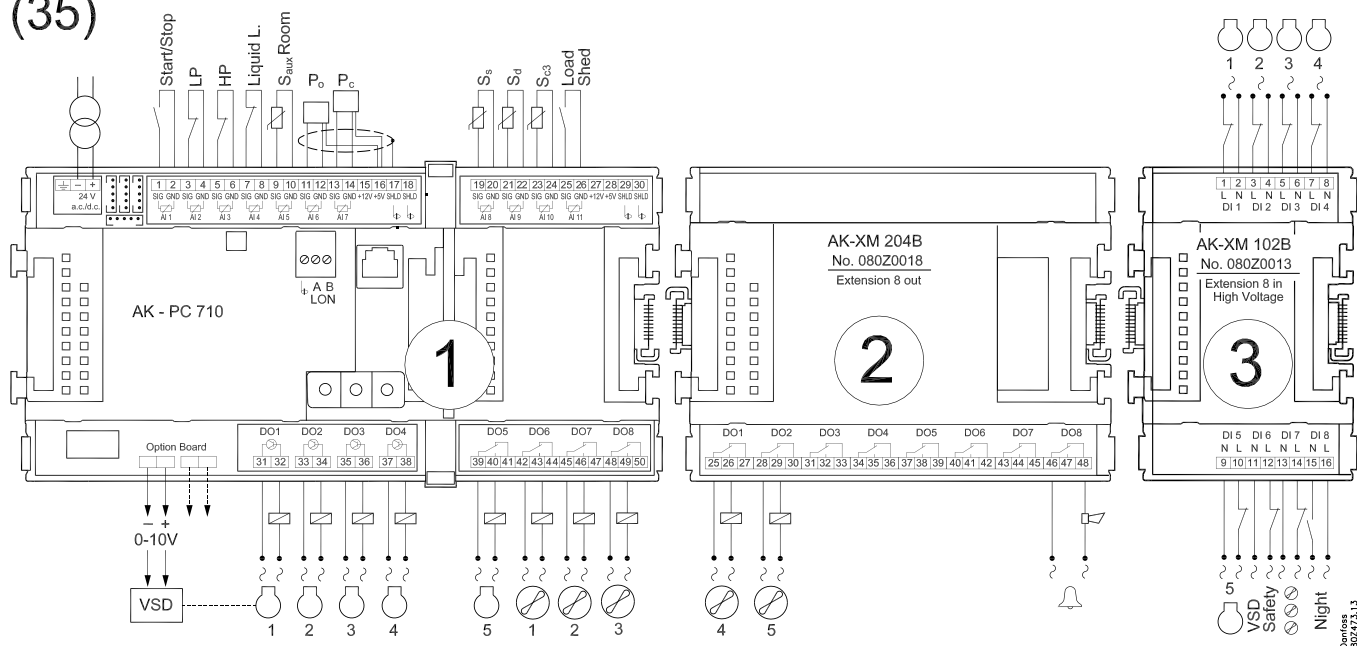


Anvendelse 14 og 34 (ved 34 udelades VSD tilslutningen på option board'et)



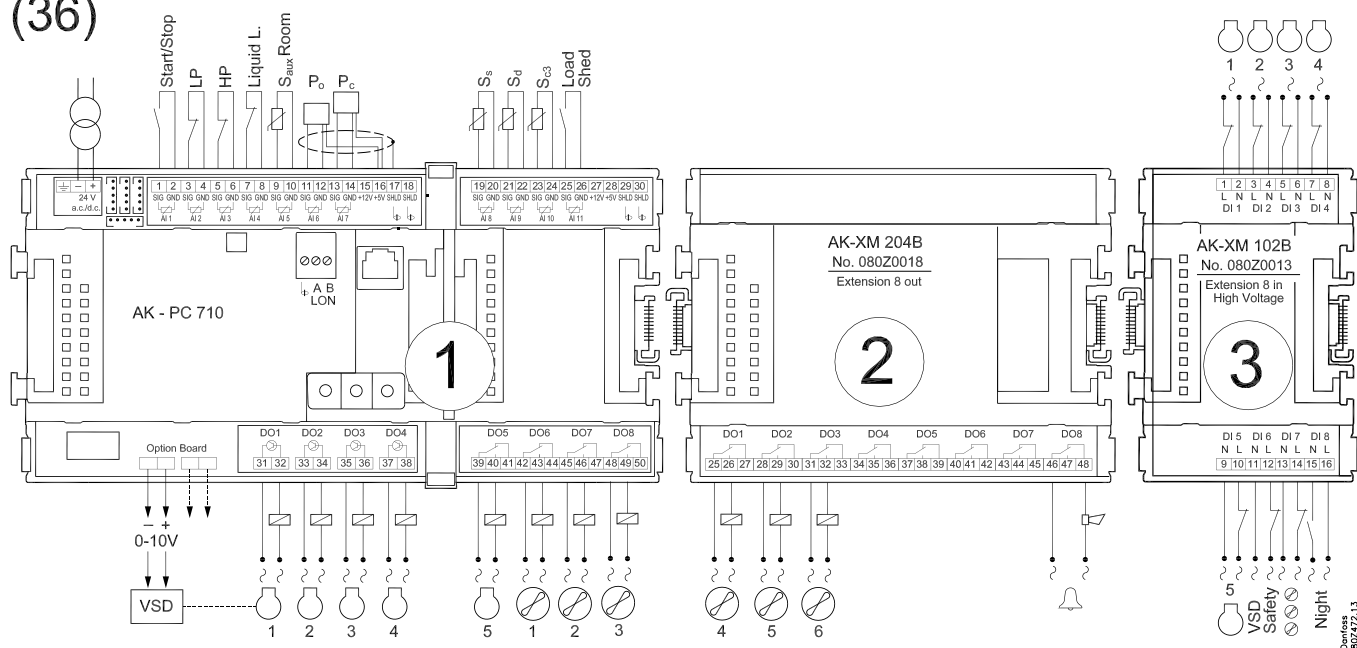
Anvendelse 15 og 35 (ved 35 udelades VSD tilslutningen på option board'et)

15
(35)



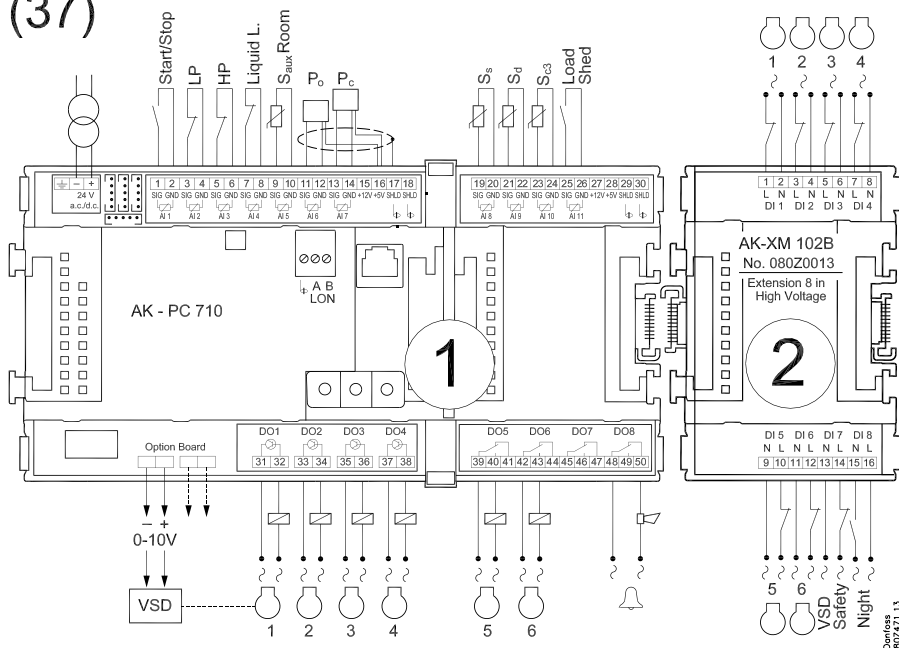
Anvendelse 16 og 36 (ved 36 udelades VSD tilslutningen på option board'et)

16
(36)



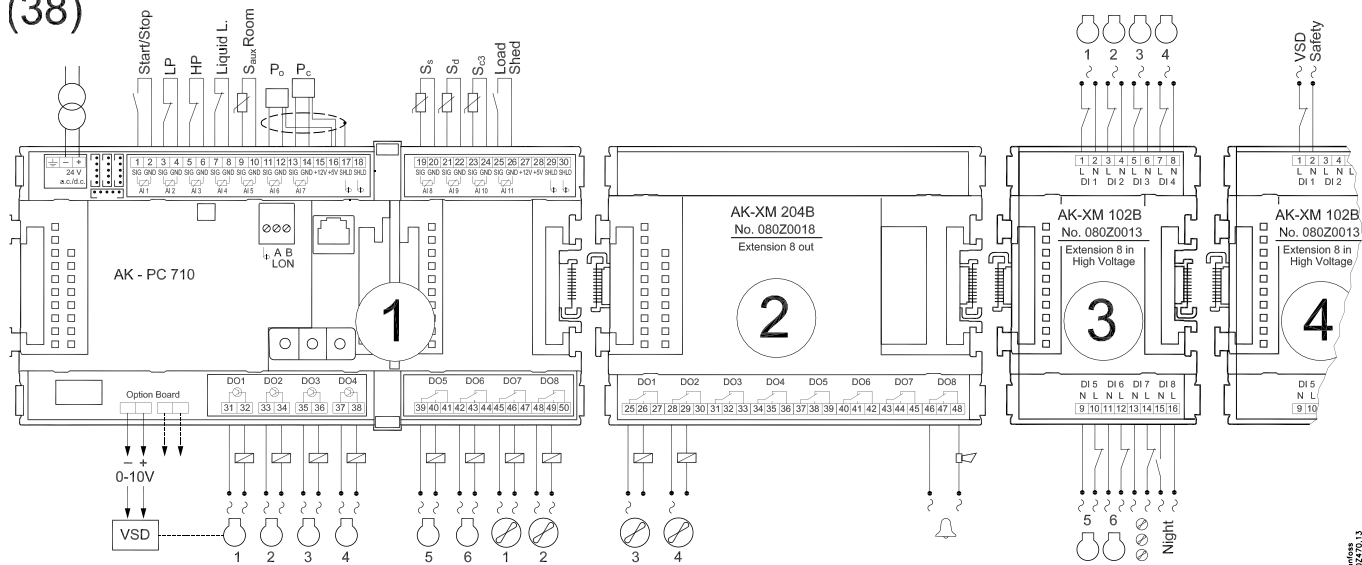
Anvendelse 17 og 37 (ved 37 udelades VSD tilslutningen på option board'et)

17
(37)

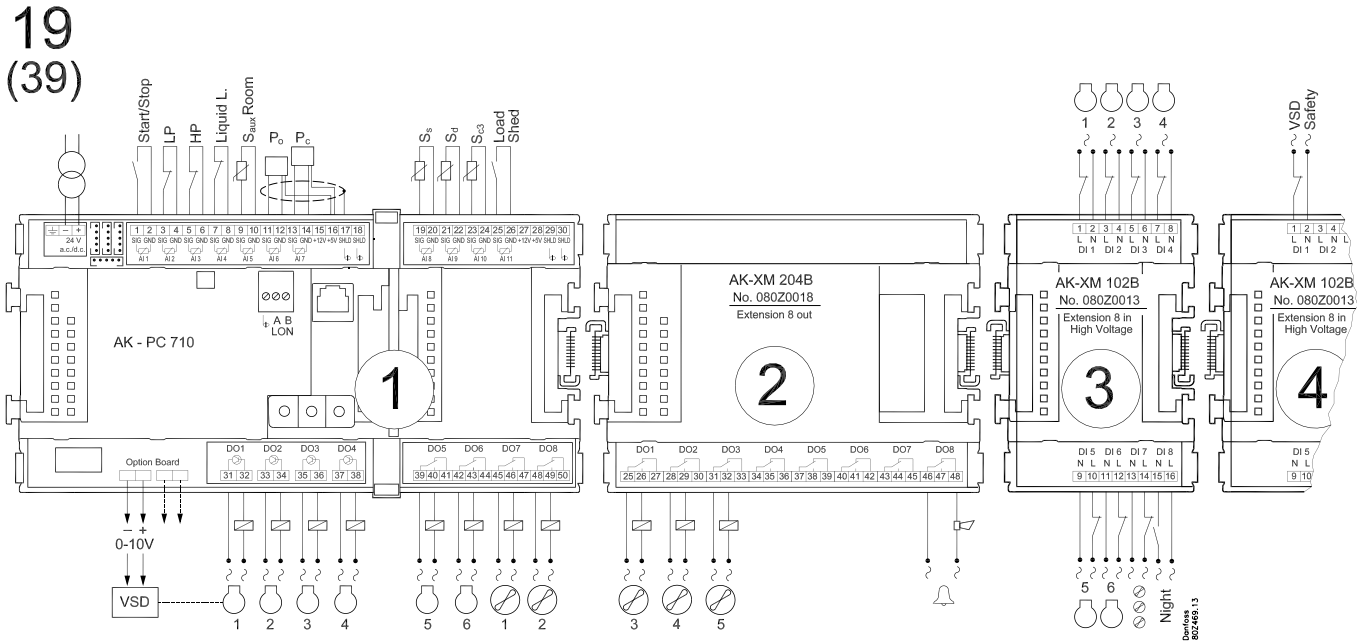


Anvendelse 18 og 38 (ved 38 udelades VSD tilslutningen på option board'et)

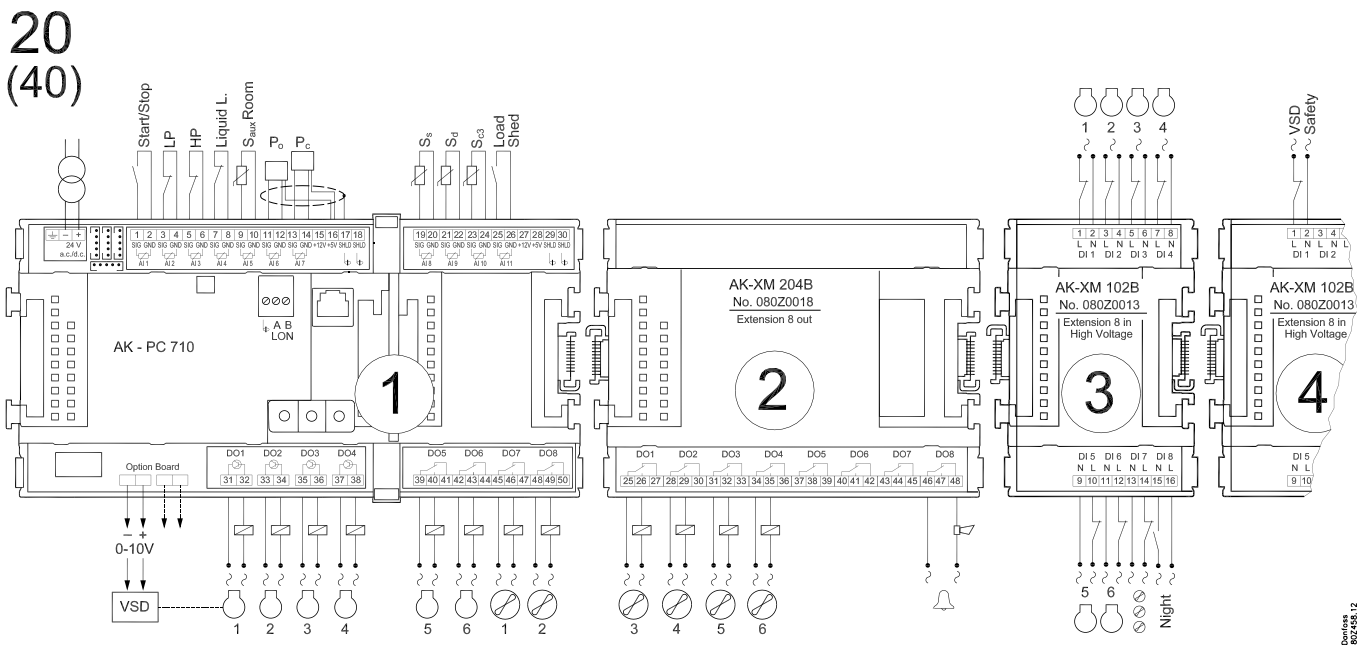
18
(38)



Anvendelse 19 og 39 (ved 39 udelades VSD tilslutningen på option board'et)



Anvendelse 20 og 40 (ved 40 udelades VSD tilslutningen på option board'et)



Bestilling

1. Regulator

Type	Funktion	Sprog	Bestilling
AK-PC 710	Regulator til kapacitetsregulering af op til 6 kompressorer og op til 6 kondensator-blæsere	Engelsk, tysk, fransk,spansk , Italiensk, hollandsk	080Z0106

2. Udvidelsesmoduler og oversigt over ind- og udgange

Type	Analoge indgange	On/Off udgange		On/off spændingsindgang (DI-signal)		Analoge udgange	Modul med omskiftere	Bestilling
	Til følere, tryk-transmittere m.m.	Relæer (SPDT)	Solid state	Lavvoltage (max. 80 V)	Højvoltage (max. 260 V)	0 -10 V d.c.		
Regulator	11	4	4	-	-	-	-	-
Udvidelsesmoduler								
AK-XM 102A				8				080Z0008
AK-XM 102B					8			080Z0013
AK-XM 204A		8						080Z0011
AK-XM 204B		8					x	080Z0018
AK-OB 110						2		080Z0251

3. AK-betjening og tilbehør

Type	Funktion	Anvendelse	Bestilling
Betjening			
AK-ST 500	Software til betjening af AK-regulatorer	AK-betjening	080Z0161
-	Kabel mellem PC og AK-regulator	AK - Com port	080Z0262
-	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			
AK-PS 075	18 VA	Forsyning til regulator	080Z0053
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 for ind- og udgange		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 = 0,8 m	080G0074
		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

3. Montering og fortrådning

Dette afsnit beskriver hvordan regulatoren:

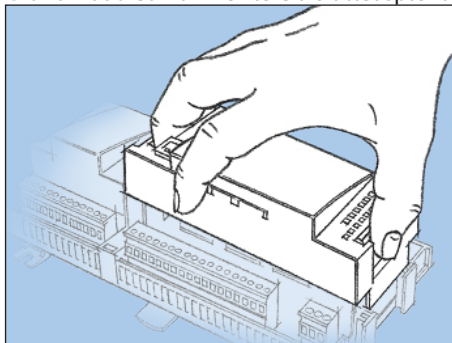
- Monteres
- Forbindes

Montering

Montering af analogt udgangsmodul

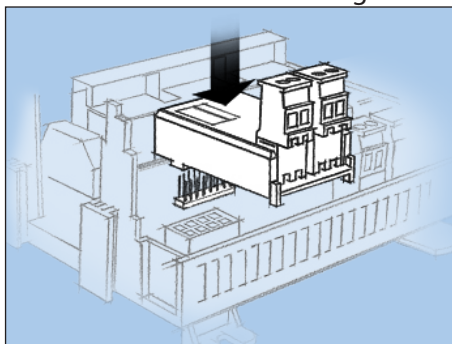
1. Løft overparten af grundmodulet

Grundmodulet må ikke være tilsluttet spænding.



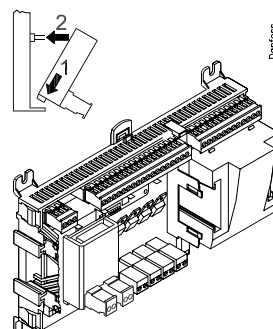
Tryk pladen på siden til venstre for lysdioderne og pladen på siden til højre for de røde adresseomskiftere ind. Løft overparten af grundmodulet.

2. Monter udvidelsesmodulet i grundmodulet



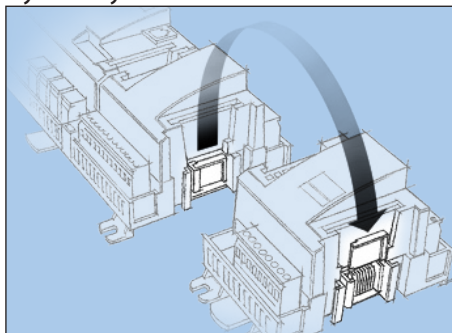
3. Sæt overparten tilbage på grundmodulet

Det analoge udvidelsesmodul skal levere signal til de to frekvensomformere.



Montering af udvidelsesmodul på grundmodulet

1. Flyt beskyttelseshætten

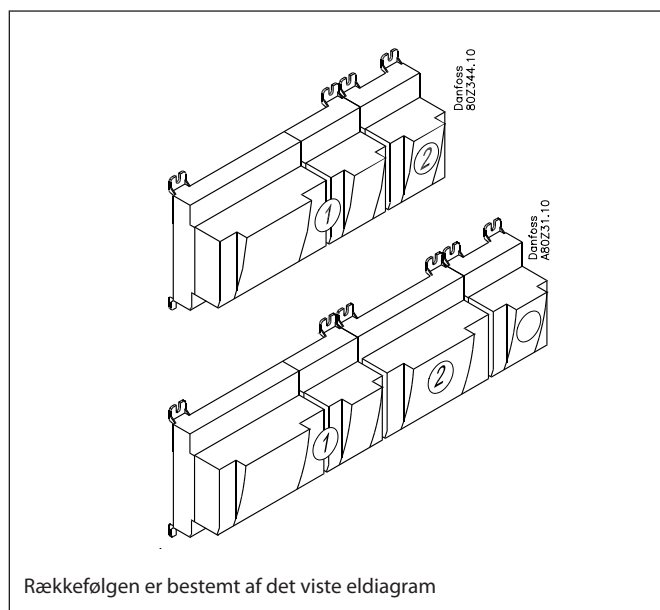
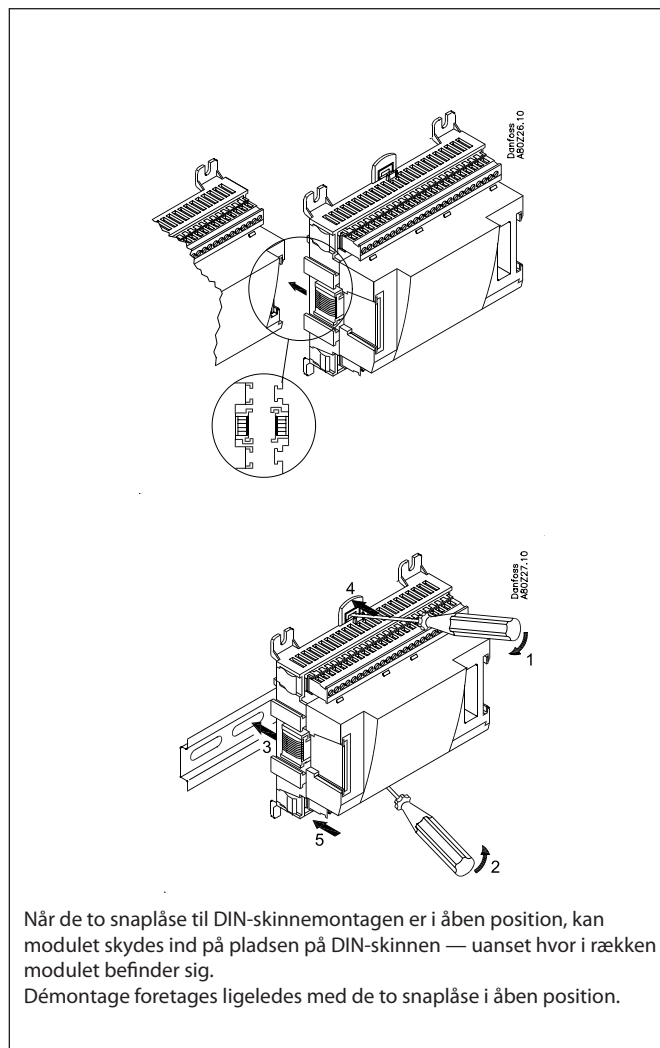
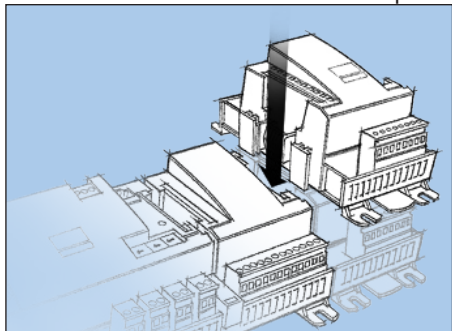


Tag beskyttelseshætten af forbindelsesstikket til højre på grundmodulet.

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

2. Sæt udvidelsesmodulet sammen med grundmodulet

Grundmodulet må ikke være tilsluttet spænding.



Fortrådning

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

1. Tilslut ind og udgange

Se det tidligere valgte el-diagram.

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

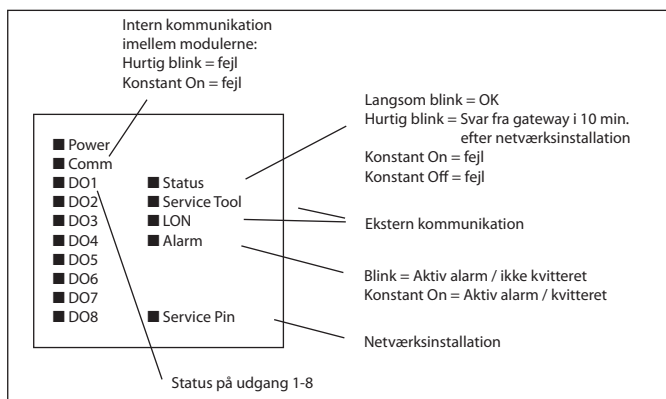
Når forsyningspændingen tilsluttes, vil regulatoren gennemløbe en intern kontrol.

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

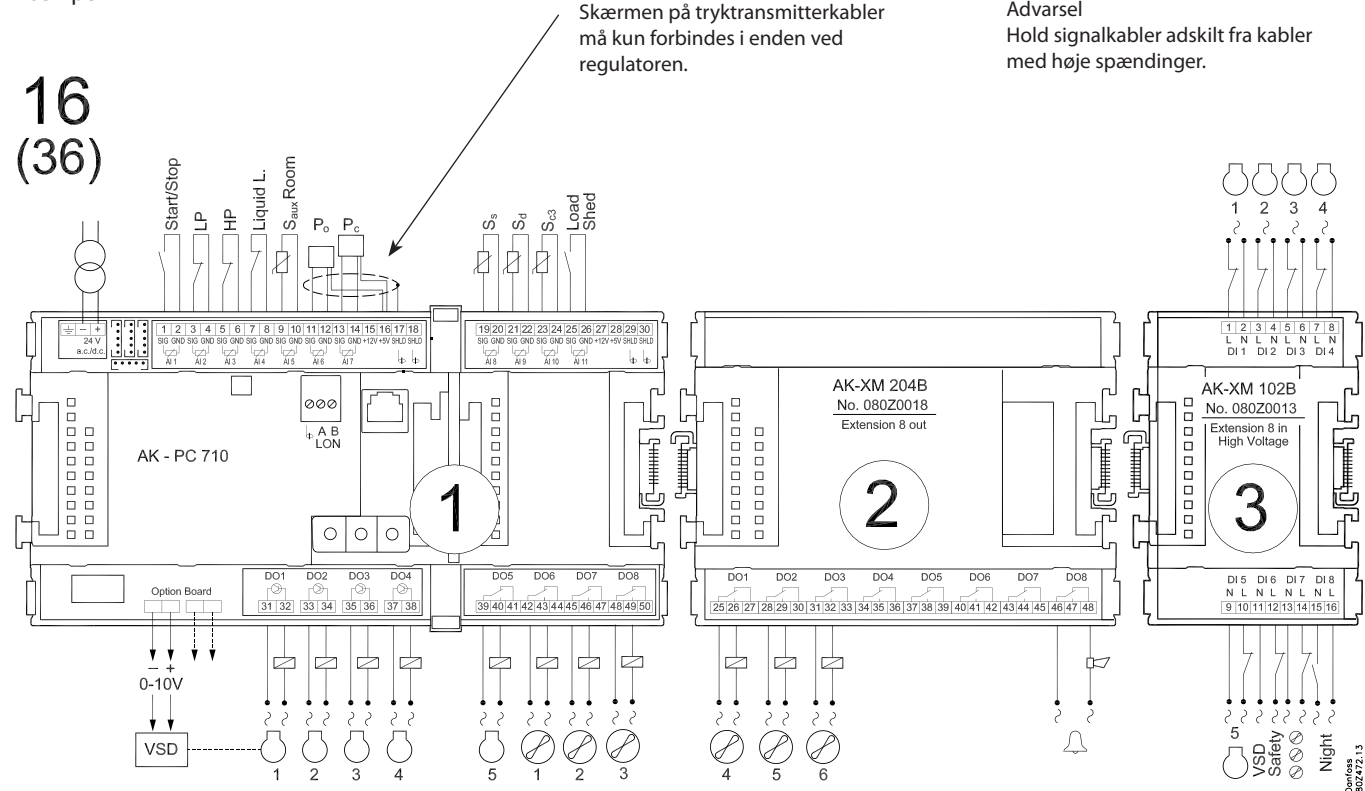
5. Ved netværk

Indstil adressen og aktivér Service Pin.

6. Regulatoren er nu klar til konfiguration.



Eksempel



4. Konfiguration og betjening

Dette afsnit beskriver hvordan regulatoren:

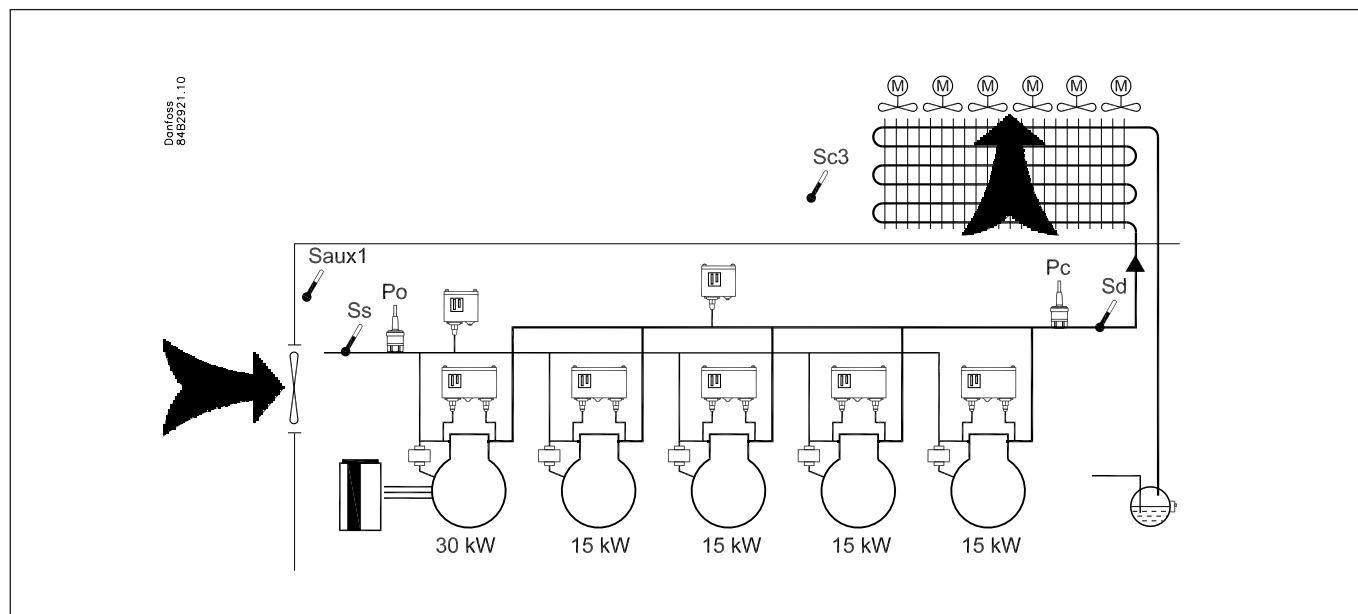
- Konfigureres
- Betjenes

Vi har valgt at tage udgangspunkt i "Anvendelse nummer 16".
Dvs. kompressorstyring med 5 kompressorer og kondensatorstyring med 6 blæsere.

Eksemplet er vist på næste side.

Køleanlægseksempel

Vi har valgt at beskrive opsætningen ved hjælp af et eksempel bestående af en kompressorgruppe og en kondensator. Eksemplet er det samme som angivet under "Anvendelse nummer 16" d.v.s. at regulatoren er en AK-PC 710 + 3 udvidelsesmoduler.



Kompressorgruppe:

- Kølemiddel R134a
- 1 x Hastighedsreguleret kompressor (30 kW, 30-60 Hz)
- 4 x kompressorer (15 kW) med driftstimeudligning
- Sikkerhedsovervågning af hver kompressor
- Fælles højtryksovervågning
- Fælles lavtryksovervågning
- Po indstilling -15°C , Nat forskydning på 5 K

Kondensator:

- 6 blæsere, trinreguleret
- Pc reguleres i hht. udetemperatur Sc3

Receiver:

- Overvågning af væskniveau i receiver

Maskinrum:

- Temperaturovervågning i maskinrum

Sikkerhedsfunktioner:

- Overvågning af Po, Pc, Sd og overhedning på sugeledning
- Po max = -5°C , Po min = -35°C
- Pc max = 50°C
- Sd max = 120°C
- SH min = 5°C , SH max = 35°C

Andet:

- Alarmudgang anvendes
- Ekstern hovedafbryder anvendes
- Overvågning af frekvensomformer (VSD)

Til det viste eksempel bruger vi følgende moduler:

- AK-PC 710 regulatormodul
- AK-XM 204B relæmodul
- AK-XM 102B digital indgangsmodule
- AK-OB 110 analogt udgangsmodule

NB

Kapaciteten på kompressoren med hastighedsreguleringen, bør være større end de andre kompressorer. Herved bliver der ingen "huller" i den indkoblede kapacitet. Se kapitel 5. Reguleringsfunktioner.

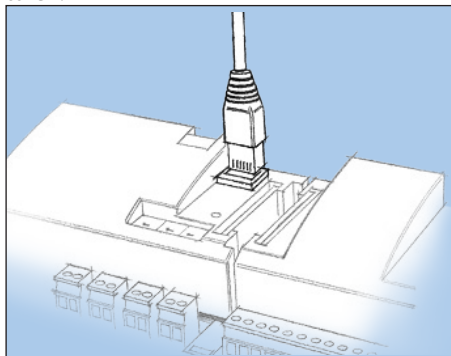
Der er også en intern hovedafbryder, som indstilling. Begge skal være "ON", før der reguleres.

De benyttede moduler er udvalgt i designfasen.

Opsætning via service tool AK-ST 500

Tilslut PC eller PDA

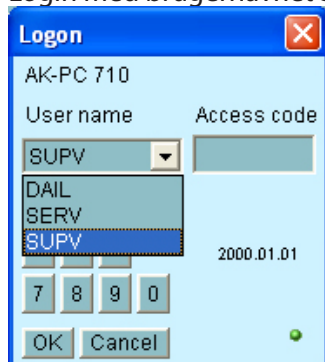
PC eller PDA med programmet "Service Tool" forbindes til regulatoren.



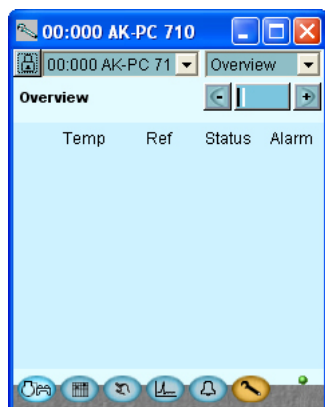
Regulatoren skal være tændt og lysdioden "Status" skal blinke inden Service Tool-programmet startes.

Start Service Tool-programmet

Login med brugernavnet SUPV



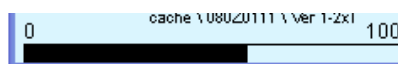
Vælg bruger navnet **SUPV** og indtast den tilhørende adgangskode.



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 skærbilledet.



Når regulatoren bliver leveret er den tilhørende adgangskode 123. Når du er logget ind på regulatoren, får du altid vist oversigtsbilledet for regulatoren.

I dette tilfælde er oversigtsbilledet tomt. Dette skyldes, 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.

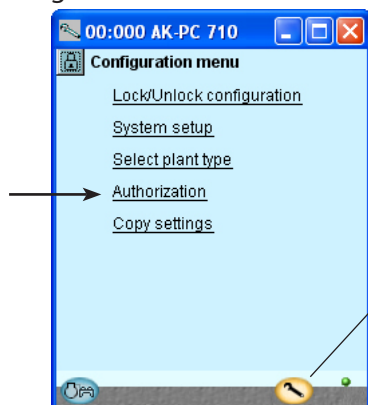
Autorisation

1. Gå til Opsætningsmenuen

Tryk på den orange opsætningsknap med skruenøglen nederst på skærbilledet.



2. Vælg Authorisation

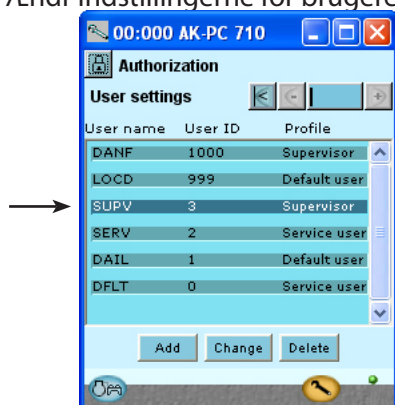


Når regulatoren leveres, er den indstillet med en standard autorisation for forskellige brugerflader. Denne indstilling bør ændres, så den tilpasses anlægget. Ændringen kan ske nu eller vente til senere.

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.

I tidligere udgaver af Service tool'et AK-ST 500 kunne der ske et sprogvælg i denne menu.

Fra foråret 2009 er der kommet en opdateret version af Service tool'et. Betjenes regulatoren med den nye version, vil sprogvælg ske automatisk ud fra konfigurationen af Service tool'et.

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.

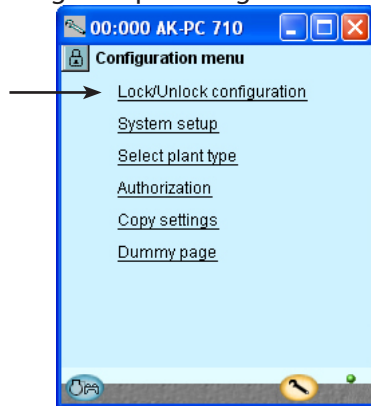


Lås op for opsætningen af regulatoren

1. Gå til Opsætningsmenuen

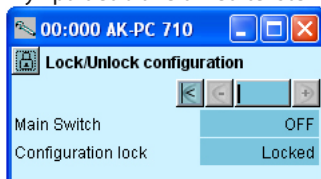


2. Vælg Lås opsætning



3. Vælg Opsætningslås

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



4. Vælg Åben

Vælg **Åben** og tryk på **OK**.



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

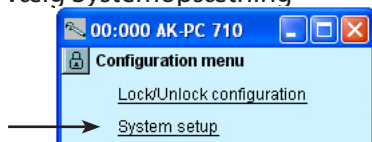
Ændringer af værdier kan ske, når den er låst; men kun for de indstillinger, der ikke skader konfigurationen.

Systemopsætning

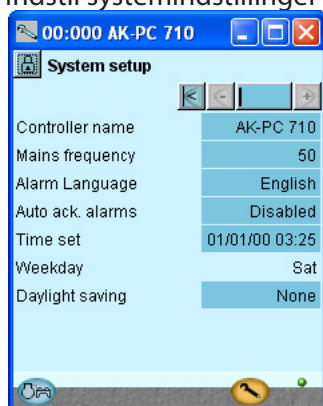
1. Gå til Opsætningsmenuen



2. Vælg Systemopsætning



3. Indstil systemindstillinger



Hver systemindstilling 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.

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.

Hvis regulatoren installeres i et netværk bør "automatisk kvittering af alarmer" indstilles til "disable" — Hermed overføres alarmbehandling og kvittering til systemenheden.

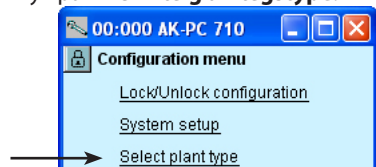
Hvis regulatoren installeres uden netværk bør "automatisk kvittering af alarmer" indstilles til "enable" — Hermed kvitterer regulatoren selv de alarmer, der opstår.

Indstil anlægstype

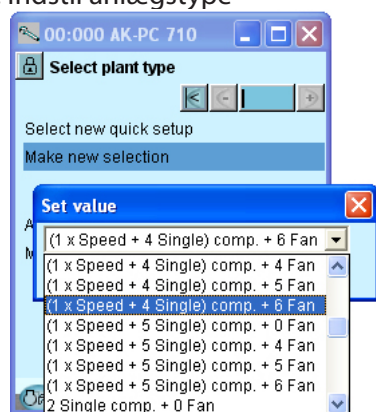
1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg anlægstype

Tryk på linien **Vælg anlægstype**.



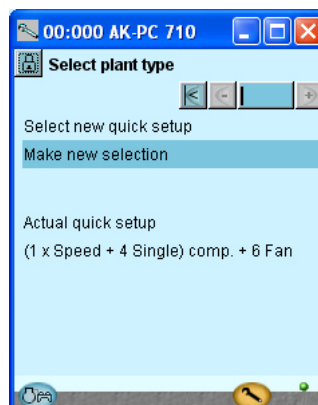
3. Indstil anlægstype



Denne indstilling refererer til anvendelser. Se side 22.

Efter indstilling af denne funktion, vil regulatoren lukke ned og genstarte. Efter genstarten vil en masse indstillinger være foretaget. Herunder tilslutningsstederne. Fortsæt indstillingene og kontrollér værdierne.

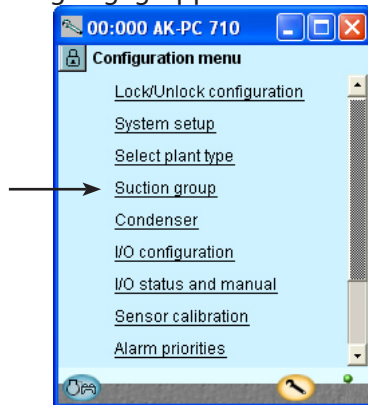
Ændrer du på nogle af indstillingerne vil de nye indstillinger være gældende.



Indstil styring af sugegruppe

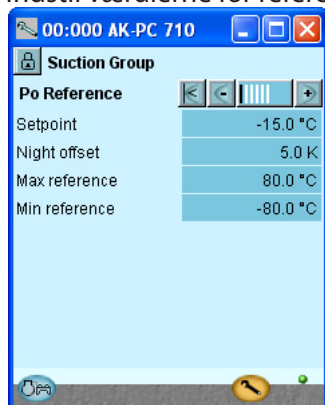
1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg Sugegruppe



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

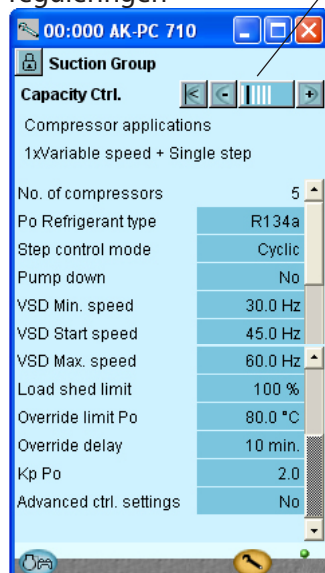
3. Indstil værdierne for referencen



I vores eksempel vælger vi:
- Sugetryk = -15°C
- Nathævningsværdi = 5 K.
Indstillingerne er vist her i billedet.

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

4. Indstil værdierne for kapacitetsreguleringen



I vores eksempel vælger vi:
- Kølemiddel = R134a
- Drifttimeudligning
- Værdier for hastighedsregulering
En hastighedsregulering vil **altid** være på **kompresor 1**.
Indstillingerne er vist her i billedet.

Ikke alle kompressorer kan hastighedsreguleres. Er der tvivl - kontakt kompressorleverandøren.

Hvis du vil vide mere om de forskellige indstillingsmuligheder, er de nævnt herunder.

Tallet refererer til tallet og billedet i venste kolonne.

I billedet vises kun de indstillinger og udlæsninger, der er nødvendige for en given opsætning.

3 - Po-Reference

Reference = setpunkt + natforskydning + offset fra P0 optimering

Indstilling (-80 til +30°C)

Setpunkt for det ønskede sugetryk i °C.

Nat forskydning (-25 - 25 K)

Forskydning af fordampetrykket under natdrift (indstilles i Kelvin)

Skift til natdrift kan ske med et signal via datakommunikationen, med et signal på indgangen "nat" eller via ugeskemaet i regulatoren.

Max reference (-50 til +80 °C)

Max. tilladte sugetryksreference

Min reference (-80 to +25 °C)

Min. tilladte sugetryksreference.

4 - Kompresor kombination

P0 kølemiddel

Vælg kølemiddel

P0 kølemiddelfaktor K1, K2, K3

Benyttes kun, hvis kølemidlet ikke kan vælges fra listen (kontakt Danfoss for information)

Koblingsmønster

Vælg koblingsmønster for kompressorerne

Sekventielt: Først ind sidst ud (FILO)

Cyklisk: Udligning af køretid (FIFO) (samme størrelse kompressorer)

Best fit: Bedst mulig kapacitetstilpasning (mindst mulig kapacitetsspring) (forskellige størrelse kompressorer)

Pump down

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

Pump down limit

Vælg pump down grænsen

VSD min hastighed

Min. hastighed, hvor kompressoren skal udkobles

VSD start hastighed

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

VSD max hastighed

Højest tilladte hastighed for kompressoren

Last begrænsning

Indstil den max. tilladte kapacitet, når der modtages signal på indgang "Load Shed"

Overstyringsgrænse P0

Kommer P0 over værdien startes en tidsforsinkelse. Udløber tidsforsinkelsen, afmeldes lastbegrænsningen

Overstyringsforsinkelse

Max. tid for kapacitetsbegrænsning, hvis P0 ligger for højt

Kp Po

Forstærkningsfaktor for PI-reguleringen

Vis avanceret indstillinger

Vælg om de avancerede indstillinger skal være synlige

Min. kapacitetsændring

Indstil den minimum kapacitetsændring, der skal være før kapacitetsfordeleren ud- eller indkobler kompressorer

Minimer antal koblinger

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

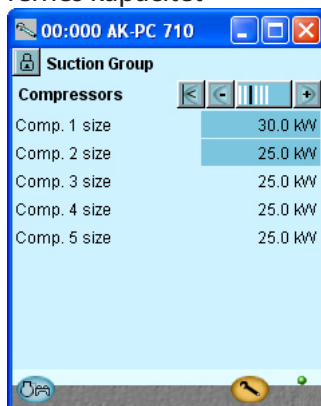
Køretid første trin

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



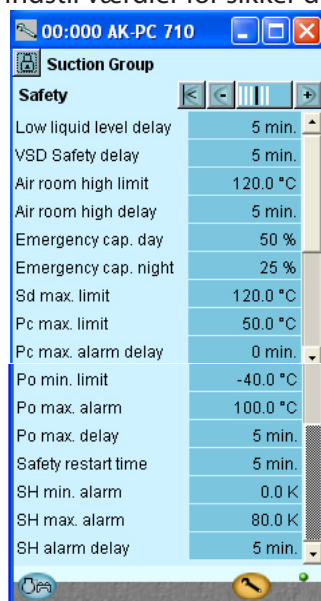
Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

5. Indstil værdierne for kompressorernes kapacitet



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

6. Indstil værdier for sikker drift



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

I vores eksempel anvendes:
 - Hastighedsstyret kompressor på 30 kW (kompressor 1)
 - 4 kompressorer på 25 kW
 Indstillingseksempler er vist her i billedet.
 (Ved cyklisk drift har alle ét-trins kompressorer samme størrelse. Derfor er der kun en indstilling, men den dækker alle 4.)

I vores eksempel vælger vi:
 - Sikkerhedsgænse for højt trykrørstemperatur = 120°C
 - Sikkerhedsgænse for højt kondenseringstryk = 50°C
 - Sikkerhedsgænse for lavt sugetryk = -35°C
 - Alarmgænse for højt sugetryk = -5°C
 - Alarmgænser for henholdsvis min. og max. overhedning = 5 og 35 K.

5 - Kompressorer

Her defineres kompressorernes kapacitetsfordeling. Kapacitetsindstillingen er også bestemt af indstillingerne i "kompressor anvendelse" og "Koblingsmønster".

Nominal kapacitet (0,0 – 99,9 kW)

Indstil kompressorens nominelle kapacitet.

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

6 - Sikkerhed

Forsinkelsestid for væskenniveaualarm

Indstil forsinkelsestiden (fra signalet mistes på indgangen til alarmen afsendes)

Forsinkelsestid for VSD-alarm

Indstil forsinkelsestiden

Temperaturalarmgænse

Indstil grænseværdien for temperaturalarmen

Forsinkelsestid for temperaturalarmen

Indstil forsinkelsestiden

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 kondensatorkapaciteten indkobles.

Overskrides grænsen udkobles hele kompressorkapaciteten

Pc Max grænse

Max. værdi for kondensatortrykket i °C.

3 K under grænsen indkobles hele kondensatorkapaciteten og kompressorkapaciteten reduceres.

Overskrides grænsen udkobles hele kompressorkapaciteten.

Pc Max forsinkelse

Forsinkelsestid for alarmen Pc max

P0 Min grænse

Min. værdi for sugetrykket i °C.

Underskrides grænsen udkobles hele kompressorkapaciteten.

P0 Max alarm

Alarmgænse for højt sugetryk P0.

P0 Max forsinkelse

Forsinkelsestid inden alarm for højt sugetryk P0.

Sikkerhedsgenstartstid

Fælles forsinkelsestid inden genstart af kompressorer.

(Gælder for funktionerne: "Sd max limit", "Pc max limit" og "P0 min limit").

SH Min alarm

Alarmgænse for min. overhedning I sugeledning.

SH Max alarm


Alarmgænse for max. overhedning I sugeledning.

SH alarmforsinkelse

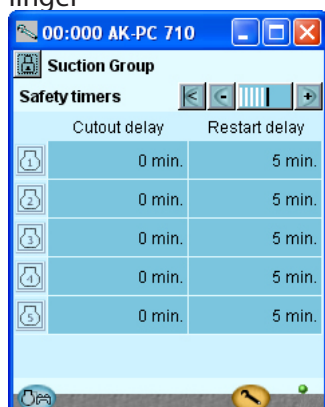
Forsinkelsestid inden alarm for min/max overhedning i sugeledning.

7. Indstil tider for kompressordriften



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

8. Indstil tider for sikkerhedsudkoblinger



Indstil min. off-tid for kompressorrelæet.

Indstil min. on-tid for kompressorrelæet.

Indstil hvor tit kompressoren må starte.

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

7 - Minimum driftstider

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

Min. OFF tid

Den tid kompressoren skal være stoppet, før den igen må starte.

Min. ON tid

Den tid kompressoren skal køre, før den igen må stoppe.

Genstartstid

Den mindste tid imellem to på hinanden følgende starter.

8 - Sikkerhedstider

Forsinkelsestid

Tidsforsinkelse fra udfald af sikkerhedsautomatik og indtil kompressoren fejlmeldes.

Genstartsforsinkelse

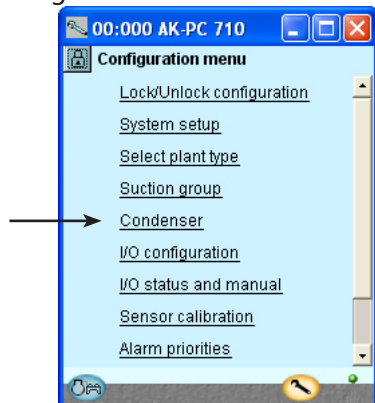
Minimumtid en kompressor skal være OK efter en sikkerhedsudkobling. Derefter må den starte igen.

(En alarm, der er udløst af sikkerhedsautomatikken, vil blive fastholdt indtil genstartsforsinkelsen er udløbet.)

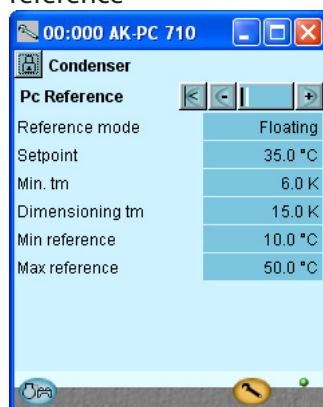
Indstil styring af kondensator

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg Kondensator

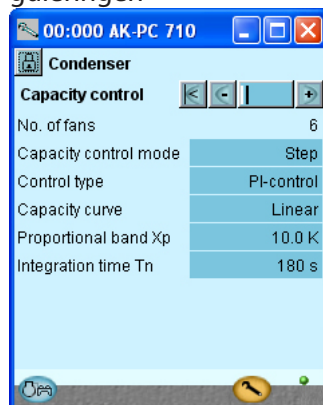


3. Indstil reguleringsmåde og reference



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

4. Indstil værdier for kapacitetsreguleringen



I vores eksempel styres kondensator-trykket efter udetemperaturen (flydende reference).
Indstillingerne er vist her i billedet

I vores eksempel anvendes 6 blæsere som er trinkoblet.
Indstillingerne er vist her i billedet.

3 - PC reference

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 "Dimensioning tm K"/"Minimum tm K" og den aktuelt indkoblede kompressorkapacitet.

Indstilling

Indstilling af ønsket kondenseringstryk i °C. Den bør også indstilles, når der anvendes flydende reference. Værdien anvendes som reference, hvis Sc3-føleren bliver defekt.

Min. tm

Minimum middeltemperaturdifference imellem Sc3 luft- og Pc kondenseringstemperatur når ingen kompressorer er i drift

Dimensionerende tm

Dimensionerende middeltemperaturdifference imellem Sc3 luft- og Pc kondenseringstemperatur ved maksimum belastning (tm differens ved max. belastning, typisk 8 - 15 K).

Min reference

Min. tilladelig kondensatortryksreference

Max reference

Max. tilladelig kondensatortryksreference

4 - Kapacitetsregulering

Reguleringsmetode

Vælg reguleringsform for kondensator

Trin: Blæsere trinkobles via relæ udgange

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

Hastighed: Blæserkapacitet reguleres via hastighedsregulering (frekvensomformer).

Reguleringsstrategi

Valg af reguleringsstrategi

P-bånd: Blæserkapacitet reguleres via P-båndsregulering. P

båndet indstilles som "Proportional bånd Xp"

PI-regul.: Blæserkapacitet reguleres via PI regulator.

Kapacitetskurve

Valg af kapacitetskurveform

Linær: Samme forstærkning i hele området

Kvadrat: Kvadratisk kurveform, der giver højere forstærkning ved høje belastninger.

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)

Proportional bånd Xp

Proportional bånd for P/PI regulator

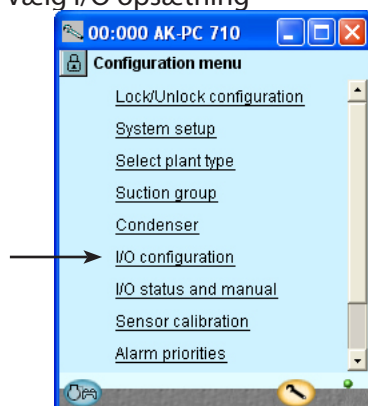
Integrationstid Tn

Integrations tid for PI regulator

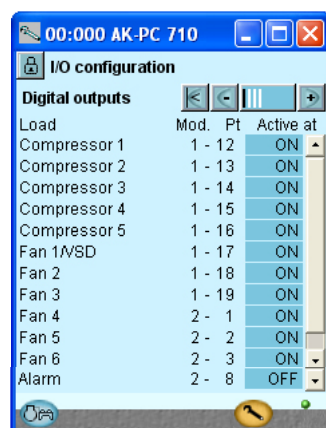
Opsæt ind- og udgange

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg I/O opsætning



3. Opsæt Digitale Udgange

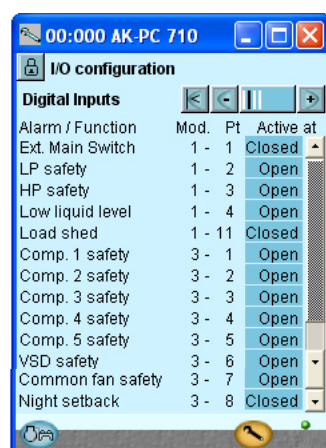


Udgangene vælges til at være aktiv ved On (relæ aktiveret)

!!! Alarmen er inverteret, så der optræder alarm, hvis forsyningsspændingen til regulatoren svigter.

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

4. Opsæt On/off indgangsfunktioner

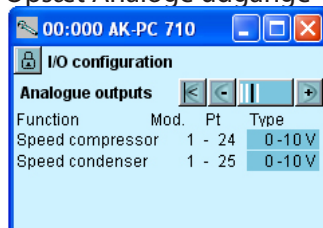


For hver indgang vælges, om funktionen eller alarmen skal være aktiv, når indgangen er **Sluttet** eller **Åben**.

Her er valgt Åben for alle sikkerhedskredsene. Dvs. regulatoren modtager signal under normaldrift og vil registrere det som en fejl, hvis signalet brydes.

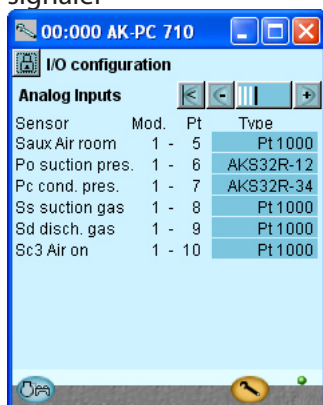
Tryk på +-knappen for at gå videre til næste side.

5. Opsæt Analoge udgange



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

6. Opsæt Analoge Indgangs-signaler



Vi sætter den analoge udgang til styring af kompressorhastigheden op.

Vi sætter de analoge indgange til følerne op.

5 - Analoge udgange

De mulige signaler er følgende:

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

6 - Analoge indgange

De mulige signaler er følgende:

Temperaturfølere:

- Pt1000
- PTC 1000

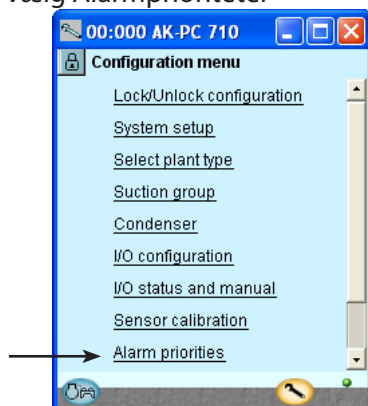
Tryktransmittere:

- AKS 32, -1 - 6 Bar
- AKS 32R, -1 - 6 Bar
- AKS 32, - 1 - 9 Bar
- AKS 32R, -1 - 9 Bar3
- AKS 32, - 1 - 12 Bar
- AKS 32R, -1 - 12 Bar
- AKS 32, - 1 - 20 Bar
- AKS 32R, -1 - 20 Bar
- AKS 32, - 1 - 34 Bar
- AKS 32R, -1 - 34 Bar
- AKS 32, - 1 - 50 Bar
- AKS 32R, -1 - 50 Bar
- AKS 2050, -1 - 59 Bar
- AKS 2050, -1 - 99 Bar
- AKS 2050, -1 - 159 Bar
- Kundedefinet ratiometrisk anvendelse: Her indstilles transmitterens min. og max. trykomsråde (relativ trykmåling)

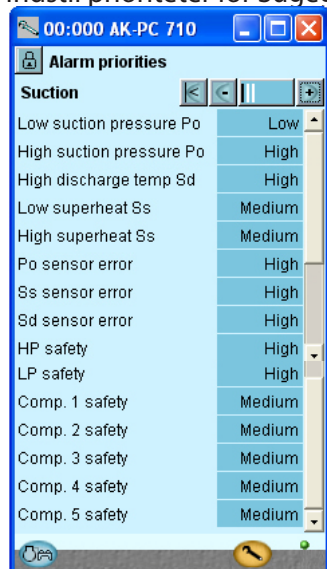
Indstil alarmprioriteter


1. Gå til opsætningsmenuen

2. Vælg Alarmprioriteter

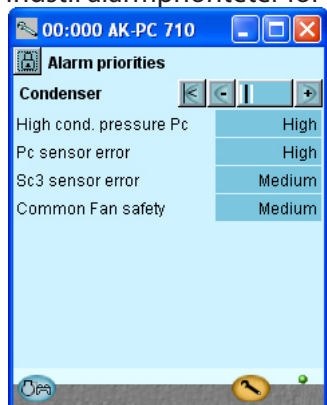



3. Indstil prioriteter for Sugegruppen



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

4. Indstil alarmprioriteter for Kondensator



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

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
- "Afbrudt" giver ingen action

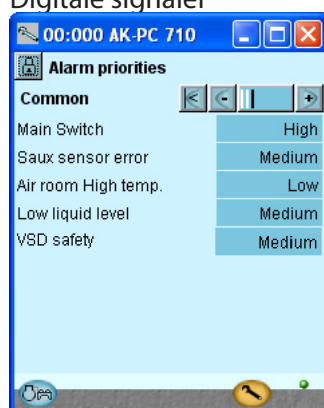
Samhørigheden mellem indstilling og action kan ses her i skemaet.

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

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

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

5. Indstil alarmprioriteter for temperaturalarm og Digitale signaler

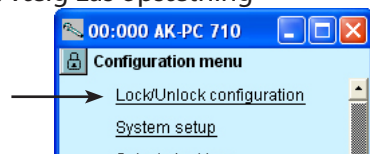


I vores eksempel vælger vi de indstillinger, der er vist her i billedet

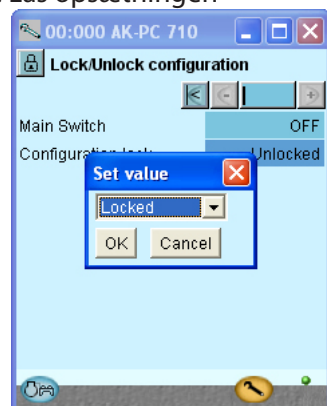
Lås opsætningen

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**.

Tryk på **OK**.

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

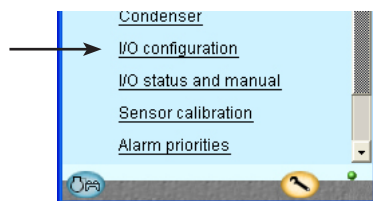
Kontrollér opsætningen

Denne kontrol kræver at opsætningen er låst.

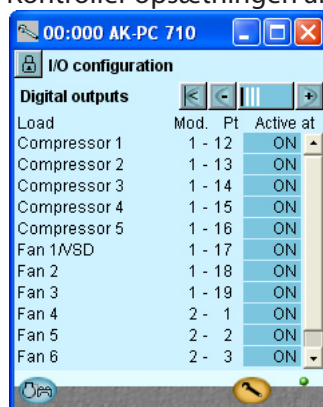
1. Gå til Opsætningsmenuen

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

2. Vælg I/O opsætning

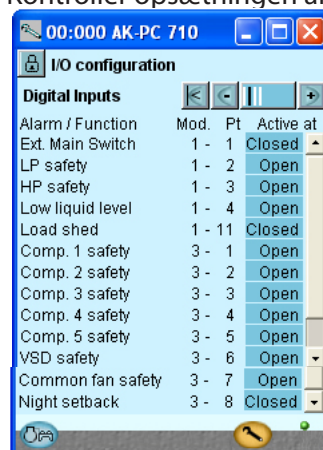


3. Kontrollér opsætningen af Digitale Udgange



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

4. Kontrollér opsætningen af Digitale Indgange



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

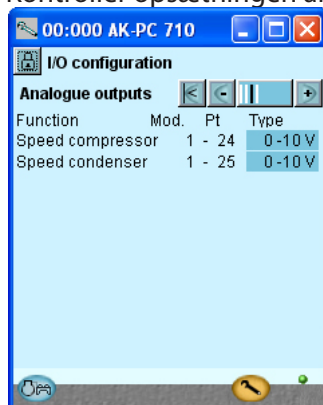
Der er fejl, hvis du ser følgende:

0 - 0 ON

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

Fejlen skyldes, at der er byttet om på de to moduler, der er tilsluttet regulatoren.

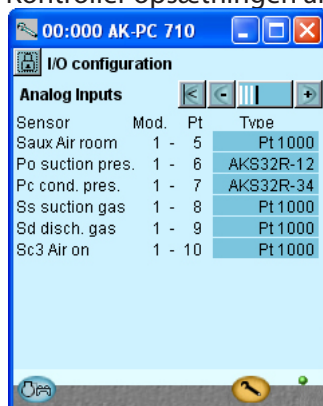
5. Kontrollér opsætningen af Analoge Udgange



(Hvis der ikke anvendes hastighedsstyring af kondensatorblæsere, må modul- og punktnummer gerne være 0 - 0.)

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

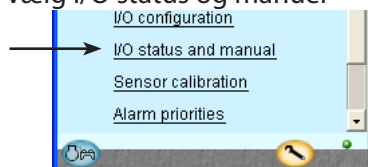
6. Kontrollér opsætningen af Analoge Indgange



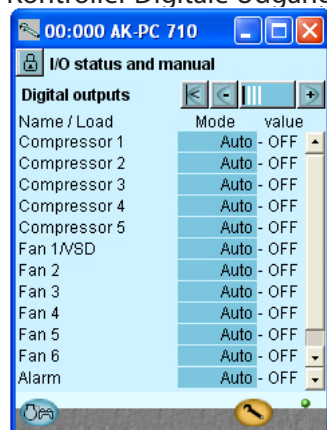
Kontrol af tilslutninger

1. Gå til Opsætningsmenuen

2. Vælg I/O status og manuel

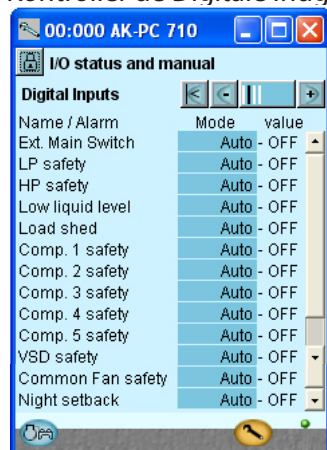


3. Kontrollér Digitale Udgange



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.

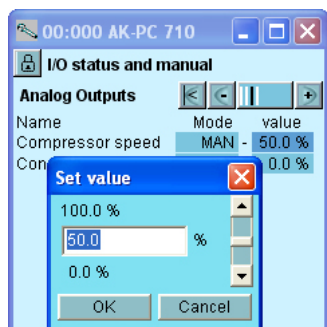
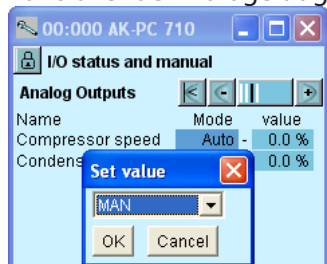
Ved hjælp af den manuelle styring af hver udgang kan det kontrolleres, om udgangen er tilsluttet korrekt:

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

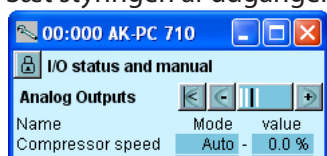
Afbryd sikkerhedskredsen for kompressor 1.
Kontrollér, at lysdiode DI1 på udvidelsesmodulet (modul 3) slukker.


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

5. Kontrollér de Analoge udgange

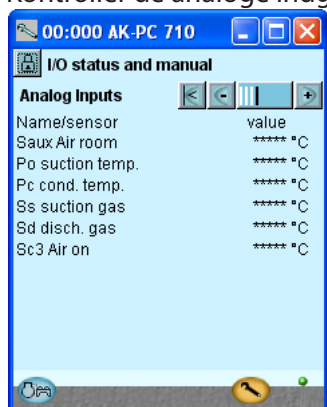


6. Sæt styringen af udgangen tilbage til automatisk



 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 5V.

Eksempler på sammenhæng imellem et defineret udgangssignal og en manuel indstillet værdi.

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

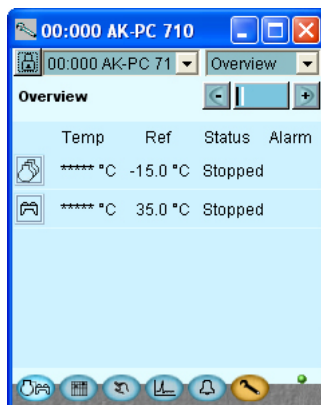
Kontroller at alle følere viser fornuftige værdier.

I vores tilfælde har vi ingen værdi for følerne.

- Det kan skyldes følgende:
- Føleren er ikke tilsluttet
 - Føleren er kortsluttet
 - 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

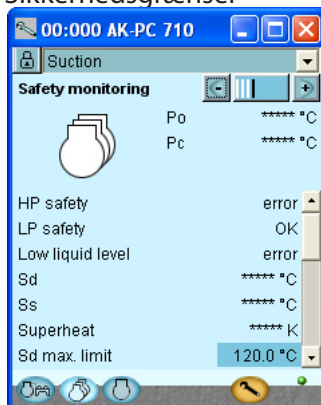


3. Gå videre igennem alle de enkelte billeder for sugegruppen



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

4. Sikkerhedsgrenser



Den sidste af siderne indeholder sikkerhedsgrenser og genstartstider

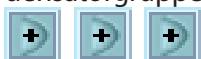
5. Gå tilbage til oversigtsbilledet



6. Vælg kondensatorgruppe

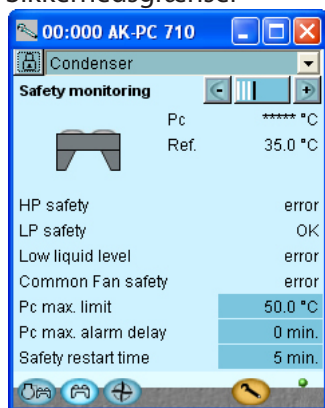


7. Gå videre igennem alle de enkelte billeder for kondensatorgruppen



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. Kontrollen af opsætningen er færdig.

Skemafunktion

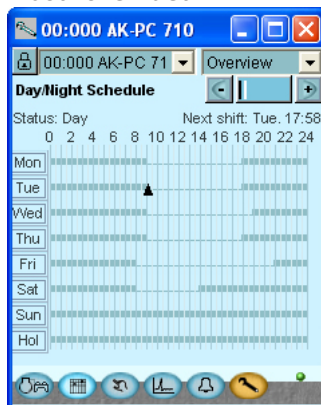
1. Gå til Opsætningsmenuen



2. Vælg skemafunktion



3. Indstil skemaet



Kun til orientering

I eksemplet er denne indstilling ikke nødvendig. Signalet kommer ind på DI8.

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.

Kun hvis regulatoren er stand alone og monteret med et urmodul, kan denne indstilling anvendes.

Tryk på en ugedag og indstil tiden for dagperioden.

Fortsæt med de øvrige dage.

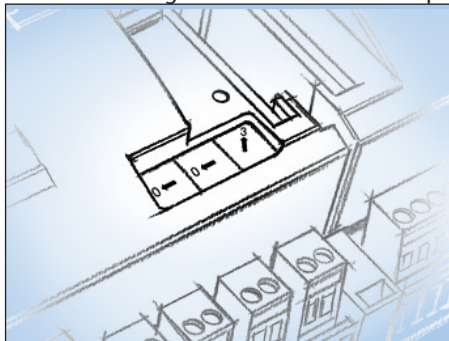
Her i billedet er vist et helt ugeforløb.

Installering i LON netværk

1. Indstil adresse (her til 3)

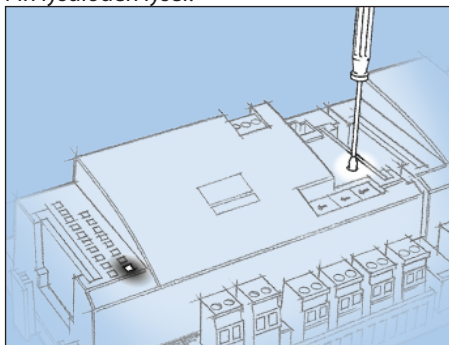
Drej den højre adresseomskifter så pilen kommer til at pege på 3.

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

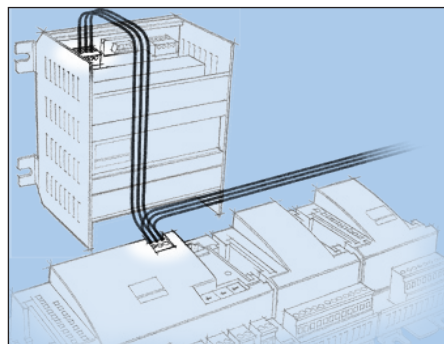
Afhængigt af størrelsen af netværket kan der gå indtil et minut inden regulatoren modtager svar på om den er blevet installeret i netværket.

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.



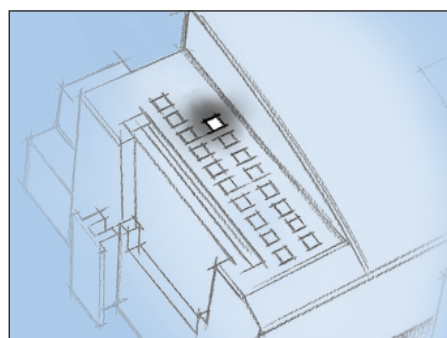
Regulatoren skal fjernovervåges via et netværk. I dette netværk giver vi regulatoren adressen 3.

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 der 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 adresser 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.

Fortrædningen 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 skærbilledet.

2. Gå til Alarmlisten



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

3. Kontrollér aktive alarmer

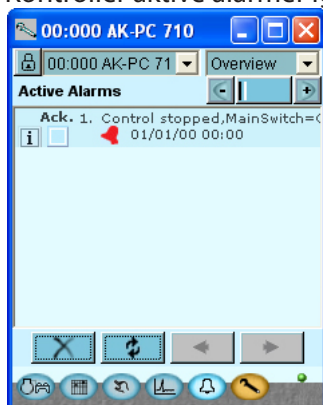


4. Fjern afgåede alarmer fra alarmlisten



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

5. Kontrollér aktive alarmer igen



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

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.

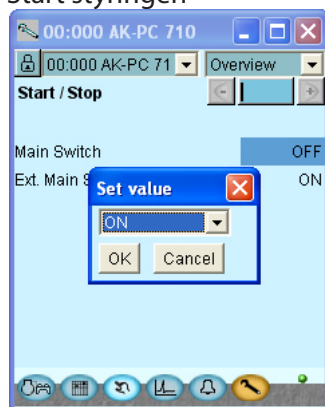
Start styringen

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**.

Tryk på **OK**.

Regulatoren starter nu styringen af kompressorerne og blæserne.

NB:

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

Manuel kapacitetsregulering

1. Gå til oversigtsbilledet



2. Vælg sugegruppe

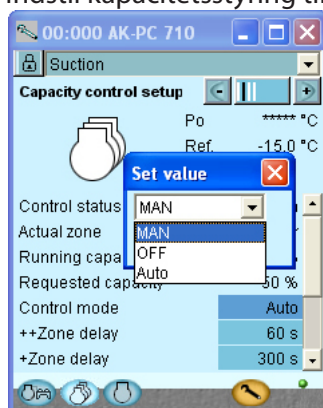


Tryk på sugegruppe-knappen for den sugegruppe, der skal reguleres manuelt.



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

3. Indstil kapacitetsstyring til manuel

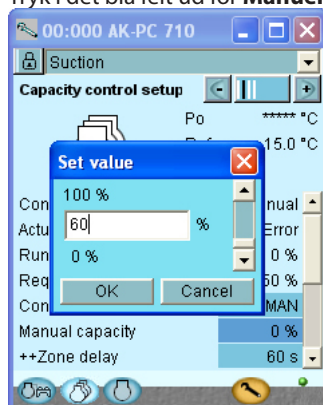


Hvis du får behov for manuelt at kapacitetsregulere kompressorerne kan du anvende følgende procedure:

Tryk i det blå felt ud for **Omskifter kap. styring**.
Vælg **MAN**.
Tryk på **OK**.

4. Indstil kapaciteten i procent

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



Indstil kapaciteten til den ønskede procentsats.
Tryk på **OK**.

Kvik setup

Den installatør, der er fortrolig med regulatoren, kan med fordel anvende følgende fremgangsmåde:

1. Lås op for konfigurationen
2. Vælg anvendelse (service tool lukker derefter ned)
3. Vælg kølemiddel
4. Indstil kompressorstørrelser (kun hvis de er forskellige)
5. Lås konfigurationen
6. Kontrollér ind- og udgange
7. Sæt Main switch ON.

EKA 164, EKA 166 eller AKM betjening

På de følgende sider er regulatorens funktioner vist, som de kan ses via display EKA 164, EKA 166 og via Systemsoftware type AKM. Et langt tryk på den øverste knap giver adgang til parametrene.

EKA-text	AKM text	R/W	Description / Parameter	Range	Default
Reference					
r01	Neutral zone K	W	Width of neutral zone for compressor control	0,1 – 20,0 K	6,0 K
r04	Po sensor adjust	W	Calibration of Po sensor	-10,0 - 10,0 Bar	0,0 bar
r12	Main switch	W	"Main switch for start/stop of control ON: Normal control OFF: Control is stopped"	"ON: Normal control OFF: Control is stopped"	OFF
r13	Night offset K	W	Displacement value for suction pressure in connection with an active night setback signal (set in Kelvin)	-25,0 - 25,0 K	0,0 K
r23	Po setpoint °C	W	Setting of required reference pressure in °C	-80,0 °C - 30,0 °C	-15,0 °C
r24	Comp. ctrl. Ref. °C	R	Actual reference temp. for compressor capacity (incl. external reference signal, if any)		
r25	Max reference °C	W	Max. permissible suction pressure reference	-50,0 °C - 80,0 °C	80,0 °C
r26	Min Reference °C	W	Min. permissible suction pressure reference	-80,0 °C - 25,0 °C	-80,0 °C
r27	Night setback	R	Actual status of night setback	ON/OFF	
r28	Pc setpoint °C	W	Setting of desired condensing pressure in °C	-25,0 °C - 90,0 °C	35,0 °C
r29	Cond. ctrl. Ref. °C	R	Reference for condenser in °C		
r30	Min Reference °C	W	Min. permitted condenser pressure reference	-25,0 °C - 100,0 °C	10,0 °C
r31	Max Reference °C	W	Max. permitted condenser pressure reference	-25,0 °C - 100,0 °C	50,0 °C
r32	Pc sensor adjust	W	Calibration of Pc sensor	-10,0 - 10,0 Bar	0,0 bar
r33	Pc Reference mode	W	"Choice of condenser pressure reference 0: Reference = Pc setpoint 1: The reference is changed as a function of Sc3 the external temperature signal"	"0: Pc setpoint 1: Floating"	1: Floating
r35	Dimensioning tm K	W	Dimensioning mean temperature differential between Sc3 air and Pc condensing temperature at maximum load (compressor capacity = 100%). Dimensioning temp difference at max load, typically 8-15 K).	0,0 - 25,0 K	15,0 K
r56	Min tm K	W	Minimum mean temperature difference between Sc3 air and Pc condensing temperature at no load (Compressor capacity = 0%)	0,0 - 20,0 K	6,0 K
r57	Po °C	R	Suction pressure in °C. (Measured with the Po pressure transmitter)		
Capacity control					
c08	Step mode	W	"Select coupling pattern for compressors 0: Sequential: Compressors are cut in/out in strict accordance with compressor number (FILO) 2: Cyclic: Runtime equalisation between compressors (FIFO) 3: Best fit: Compressors are cut in/out in order to make the best possible fit to actual load"	"0: Sequential 2: Cyclic 3: Best fit "	2: Cyclic
c10	+ Zone band K	W	Width of "+ Zone" above neutral zone	0,1 – 20,0 K	4,0 K
c11	+ Zone delay s	W	Integrationtime in "+ Zone"	10,0 – 900,0 s	300 s
c12	++ Zone delay s	W	Integrationtime in "++ Zone"	10,0 – 900,0 s	300 s
c13	- Zone band K	W	Width of "- Zone" below neutral zone	0,1 – 20,0 K	3,0 K
c14	- Zone delay s	W	Integrationtime in "- Zone"	10,0 – 900,0 s	150 s
c15	-- Zone delay s	W	Integrationtime in "-- Zone"	1,0 – 300,0 s	30 s
c16	Comp. application	R	Readout compressor combinations	0: Single step only 4: 1 x variable speed + single step	0: Single step only
c29	No. of fans	R	Read out number of fans	0 - 6	0
c31	Manual capacity %	W	"Manual setting of compressor capacity The value is in % of total capacity controlled by the controller"	0 - 100%	0%
c32	Cap. control mode	W	Select whether capacity control is stopped, in manual control or controlled via PI controller	0: Manual control 1: OFF 2: Auto	2: Auto
c33	Po pump down limit °C	W	Set the actual pump down limit for the last compressor	-80,0 °C - 30,0 °C	-40,0 °C
c35	Load shed limit 1	W	Set max compressor capacity limit for load shed input	0 - 100%	100%

c36	Override limit Po	W	Any load below the limit value is freely permitted. If the suction pressure Po exceeds the value, a time delay is started. If the time delay runs out, the load limit is cancelled	-50,0 °C - 80,0 °C	80,0 °C
c37	Override delay 1 min	W	Max. time for capacity limit, if Po is too high	0 - 240 min	10 min
c38	Pump down	W	Select whether a pump down function is required on the last running compressor	0: No 1: Yes	0: No
c39	Initial start time	W	The time after start-up where the cut-in capacity is limited to the first compressor step.	0 - 900 sec	120 sec
c40	Compressor 1 size	W	"Set the nominal capacity for the compressor in question. For compressors with variable speed drive the nominal capacity must be set for the mains frequency (50/60 Hz) Set the nominal capacity for the compressor in question."	0,0 - 99,9 kW	0 kW
c41	Compressor 2 size	W	Set the nominal capacity for the compressor in question.	0,0 - 99,9 kW	0 kW
c42	Compressor 3 size	W	Set the nominal capacity for the compressor in question.	0,0 - 99,9 kW	0 kW
c43	Compressor 4 size	W	Set the nominal capacity for the compressor in question.	0,0 - 99,9 kW	0 kW
c44	Compressor 5 size	W	Set the nominal capacity for the compressor in question.	0,0 - 99,9 kW	0 kW
c45	Compressor 6 size	W	Set the nominal capacity for the compressor in question.	0,0 - 99,9 kW	0 kW
c46	VSD Min speed Hz	W	Min. speed where the compressor must cutout	0,5 Hz	60,0 Hz
c47	VSD Start speed Hz	W	Minimum speed for start of Variable speed drive (Must be set higher than "VSD Min. Speed Hz")	20,0 Hz	60,0 Hz
c48	VSD Max speed Hz	W	Highest permissible speed for the compressor motor	40,0 Hz	120,0 Hz
c49	Emergency cap day%	W	The desired cut-in capacity for daily use in the case of emergency operations resulting from error in the suction pressure sensor/ media temperature sensor	0 - 100%	50%
c50	Emergency cap. night%	W	The desired cut-in capacity for night operations in the case of emergency operations resulting from error in the suction pressure sensor/ media temperature sensor.	100%	25%
Compressor timers					
c51	Comp. 1 Min. ON-time	W	Minimum duration of ON period	0 - 60 min	0 min
c52	Comp. 2 Min. ON-time	W	Minimum duration of ON period	0 - 60 min	0 min
c53	Comp. 3 Min. ON-time	W	Minimum duration of ON period	0 - 60 min	0 min
c54	Comp. 4 Min. ON-time	W	Minimum duration of ON period	0 - 60 min	0 min
c55	Comp. 5 Min. ON-time	W	Minimum duration of ON period	0 - 60 min	0 min
c56	Comp. 6 Min. ON-time	W	Minimum duration of ON period	0 - 60 min	0 min
c57	Comp. 1 Min. OFF-time	W	Minimum duration of OFF period	0 - 30 min	0 min
c58	Comp. 2 Min. OFF-time	W	Minimum duration of OFF period	0 - 30 min	0 min
c59	Comp. 3 Min. OFF-time	W	Minimum duration of OFF period	0 - 30 min	0 min
c60	Comp. 4 Min. OFF-time	W	Minimum duration of OFF period	0 - 30 min	0 min
c61	Comp. 5 Min. OFF-time	W	Minimum duration of OFF period	0 - 30 min	0 min
c62	Comp. 6 Min. OFF-time	W	Minimum duration of OFF period	0 - 30 min	0 min
c63	Comp. 1 Recycle time	W	Minimum period between two successive compressor starts	1 - 60 min	6 min
c64	Comp. 2 Recycle time	W	Minimum period between two successive compressor starts	1 - 60 min	6 min
c65	Comp. 3 Recycle time	W	Minimum period between two successive compressor starts	1 - 60 min	6 min
c66	Comp. 4 Recycle time	W	Minimum period between two successive compressor starts	1 - 60 min	6 min
c67	Comp. 5 Recycle time	W	Minimum period between two successive compressor starts	1 - 60 min	6 min
c68	Comp. 6 Recycle time	W	Minimum period between two successive compressor starts	1 - 60 min	6 min
Neutral zone control					
n04	Xp P-band K	W	Proportional band for condenser P/PI controller	0,0 - 100,0 K	10,0 K
n05	Tn Integr. time s	W	Integration time for condenser PI controller	30 - 600 sec	180 sec
n20	Kp Po	W	Amplification factor for compressor capacity control	0,1 - 10,0	2
n52	Control mode	W	"0: MAN (The condenser capacity will be controlled manually) 1: OFF (The capacity control will be stopped) 2: AUTO (The capacity is controlled by the PI controller)"	0: Manual control 1: OFF 2: Auto	2: Auto
n53	Manual capacity %	W	Manual setting of condenser capacity	0 - 100%	0%
n54	VSD Start speed %	W	Condenser minimum speed for start of speed control (Must be configured higher than "VSD Min. Speed %")	0,0 - 40,0 %	20,0%
n55	VSD Min. speed %	W	Condenser minimum speed whereby speed control is cut-out (low load).	0,0 - 40,0 %	10,0%

n94	Step/speed	W	"Select control mode for condenser 0: Step: Fans are step-connected via relay outputs 1: Step/speed: The fan capacity is controlled via a combination of speed control and step coupling 2: Speed: The fan capacity is controlled via speed control (frequency converter)"	0: Step control 1: Step/Speed 2: Speed	0: Step
n95	Control type	W	"Choice of control strategy for condenser 0: P-band: The fan capacity is regulated via P-band control. The P band is configured as ""Proportional band Xp"" 1: PI-Control: The fan capacity is regulated by the PI controller"	0: P-band control 1: PI control	1: PI control
Alarm/Safety Settings					
A03	Saux 1 High alarm del	W	Alarm delay for high Saux temperature	0 - 360 min	5 min
A10	Po Max alarm °C	W	Alarm limit for high suction pressure Po	-30,0 °C - 100,0 °C	100,0 °C
A11	Po Min limit °C	W	"Minimum value for the suction pressure in °C If the limit is reduced, the entire compressor capacity will be cutout."	-120,0 °C - 30,0 °C	-40,0 °C
A28	Low liquid level delay	W	Time delay for the low liquid level alarm	0 - 360 min	5 min
A30	Pc Max limit °C	W	"Maximum value for the condenser pressure in °C 3 K below the limit, the entire condenser capacity will be cutin and the compressor capacity reduced. If the limit is exceeded, the entire compressor capacity will be cutout."	-30,0 °C - 100,0 °C	50,0 °C
A35	Saux 1 High alarm °C	W	High temp. alarm limit for Saux sensor	-80,0 °C - 120,0 °C	120,0 °C
A44	Po Max delay m	W	Time delay before alarm for high suction pressure P0.	0 - 240 min	5 min
A45	Pc Max alarm delay m	W	Time delay for the alarm Pc max	0 - 240 min	0 min
A58	Sd max limit °C	W	"Max. value for discharge gas temperature 10 K below the limit, the compressor capacity should be reduced and the entire condenser capacity will be cutin. If the limit is exceeded, the entire compressor capacity will be cutout"	-0,0 °C - 150,0 °C	80,0 °C
A59	SH min alarm K	W	Alarm limit for min. superheat in suction line.	0,0 - 20,0 K	0,0 K
A60	SH max alarm K	W	Alarm limit for max. superheat in suction line.	20,0 - 80,0 K	80,0 K
A61	SH alarm delay	W	Time delay before alarm for min./max. superheat in suction line.	0 - 60 min	5 min
A62	Safety restart time m	W	"Common time delay before restarting the compressor. (Applicable to the functions: ""Sd max. limit"", Pc max. limit"" and ""P0 min. limit)."	0 - 60 min	5 min
A64	VSDcutoutDel	W	Time delay before VSD alarm	0-360 min	5 min
Miscellaneous					
o12	Mains frequency	W	Select frequency of the power supply	0: 50 Hz 1: 60 Hz	0: 50 Hz
o19	No. of compressors	R	Readout number of compressors	0 - 6	0
o21	Po sensor	W	Select sensor type for Po 0: User defined, 1=AKS32-6, 2=AKS32R-6, 4=AKS32-9, 5=AKS32R-9, 7=AKS32-12, 8=AKS32R-12, 10=AKS32-20, 11=AKS32R-20, 13=AKS32-34, 14=AKS32R-34, 16=AKS32-50, 17=AKS32R-50, 31=AKS2050-59, 32=AKS2050-99, 33=AKS 2050-159	0-33	8
o23	Comp. 1 Runtime	W	Compressor's total run time in hours	0 - 999999 h	0 h
o24	Comp. 2 Runtime	W	Compressor's total run time in hours	0 - 999999 h	0 h
o25	Comp. 3 Runtime	W	Compressor's total run time in hours	0 - 999999 h	0 h
o26	Comp. 4 Runtime	W	Compressor's total run time in hours	0 - 999999 h	0 h
o30	Refrigerant type	W	Select refrigerant type for Po 1=R12, 2=R22, 3=134a, 4=R502, 5=R717, 6=R13, 7=R13b1, 8=R23, 9=R500, 10=R503, 11=R114, 12=R142b, 13=User def., 14=R32, 15=R227, 16=R401A, 17=R507, 18=R402A, 19=R404A, 20=R407C, 21=R407A, 22=R407B, 23=R410A, 24=R170, 25=R290, 26=R600, 27=R600a, 28=R744, 29=R1270, 30=R417A, 31=R422A, 32=R413A, 33=R422D, 34=R427A, 35=R438A, 36=XP10, 37=R407F	0: None	37
o48	Pc sensor	W	Select sensor type for Po 0: User defined, 1=AKS32-6, 2=AKS32R-6, 4=AKS32-9, 5=AKS32R-9, 7=AKS32-12, 8=AKS32R-12, 10=AKS32-20, 11=AKS32R-20, 13=AKS32-34, 14=AKS32R-34, 16=AKS32-50, 17=AKS32R-50, 31=AKS2050-59, 32=AKS2050-99, 33=AKS 2050-159	0-33	13
o50	Comp. 5 Runtime	W	Compressor's total run time in hours	0 - 999999 h	0 h
o51	Comp. 6 Runtime	W	Compressor's total run time in hours	0 - 999999 h	0 h
o61	Quick setup select	W	"Select a predefined application. Gives a choice between a number of predefined applicatons, which at the same time determine the wiring connection points. (see manual for further details)"	See documentation for quick selections	0: None selected
o93	Configuration lock	W	The controller can only be configured when it is unlocked.	0: Unlocked 1: Locked	0: Unlocked

P40	Auto ack alarms	W	Select whether the controller should auto acknowledge alarms. In stand alone applications it should be set to Enabled	0: Enabled 1: Disabled	1: Disabled
Service					
u01	Pc °C	R	Condensing pressure in °C. (measured with the Pc pressure transmitter)		
u03	Saux 1 °C	R	Air temp Saux temperature in °C		
u10	Lowliquid level alarm	R	Actual status of low liquid alarm	ON/OFF	
u21	Suction superheat K	R	Superheat in suction line		
u37	Common fan safety	R	Actual status of common fan safety input	ON/OFF	
u44	Sc3 Air on °C	R	Outdoor temperature in °C measured with Sc3 temperature sensor		
u48	Condenser status	R	Actual control status of condenser 0=Power up 1=Stopped 2=Manual 3=Alarm 4=Restart 5=Standby 10=Full loaded 11=Running		
u49	Cond. Cap %	R	Cut-in condenser capacity in % (of total capacity)	0-100%	
u50	Request Cond. Cap %	R	Reference for condenser capacity	0-100%	
u51	Suction status	R	Actual control status of suction group 0=Power up 1=Stopped 2=Manual 3=Alarm 4=Restart 5=Standby 10=Full loaded 11=Running		
u52	Compressor Cap %	R	Cut-in compressor capacity in % (of total capacity)	0-100%	
u53	Request Comp. Cap %	R	Reference for compressor capacity (deviations may be due to time delays)	0-100%	
u54	Sd discharge gas °C	R	Discharge gas temperature in °C		
u55	Ss suction gas °C	R	Suction gas temperature in °C		
u87	Load shed input 1	R	Actual status on Load shed input	ON/OFF	
u88	HP common safety	R	Actual status of common HP safety input for all compressors	ON/OFF	
u89	LP common safety	R	Actual status of common LP safety input for all compressors	ON/OFF	
U12	Actual setup	R	Actual selected quic setup	See documenation for quick selections	
U13	Injection ON	R	Status of the "Injection ON" function	ON/OFF	

Alarms				
A02	Low suction pressure Po		Minimum safety limit for suction pressure Po has been violated	
A11	Refrigerant A not selected		Refrigerant has not been selected	
A17	High Cond. pressure Pc		High safety limit for condensing pressure Pc has been violated	
A19	Comp. 1 safety cutout		Compressor no. 1 has been cut out on safety input	
A20	Comp. 2 safety cutout		Compressor no. 2 has been cut out on safety input	
A21	Comp. 3 safety cutout		Compressor no. 3 has been cut out on safety input	
A22	Comp. 4 safety cutout		Compressor no. 4 has been cut out on safety input	
A23	Comp. 5 safety cutout		Compressor no. 5 has been cut out on safety input	
A24	Comp. 6 safety cutout		Compressor no. 6 has been cut out on safety input	
A28	Low liquid level		Low liquid level alarm input has been activated	
A31	LP common safety		Compressors have been cut out on common LP safety input	
A32	HP common safety		Compressors have been cut out on common HP safety input	
A34	Common fan safety		Common fan safety input has been activated	
A35	Air room High temp.		The temperature measured by Saux 1 sensor is too high	
A45	Main switch		Control has been stopped via the setting "Main Switch" = OFF or via the external main switch input	
A85	High discharge temp. Sd		Safety limit for discharge temperature has been exceeded	
A86	High superheat Ss		Superheat in suction line too high	
A87	Low superheat Ss		Superheat in suction line too low	
A88	System Critical exception #1		A critical system fault has arisen – the controller needs to be exchanged	
A89	Manual DI.....		An input has been set in manual control mode via the service tool software	
A93	VSD safety cutout		VSD alarm input has been activated	
E02	Po sensor error		Pressure transmitter signal from Po defective	
	Ss sensor error		Temperature signal from Ss suction gas temp. defective	
	Sd sensor error		Temperature signal from Sd discharge gas temp. Sd defective	
	Pc sensor error		Pressure transmitter signal from Pc defective	
	Sc3 sensor error		Temperature signal from Sc3 air on condenser defective	
	Saux1 sensor error		Signal from extra temp. sensor Saux1 defective	
	System alarm exception #1		A minor system fault has arisen – power OFF/ON the controller	
	Alarm Destination disabled		When this alarm is active the alarm transmission to the alarm receiver has been disabled. When the alarm is cancelled the alarm transmission is enabled	
	Alarm Route failure		Alarms can not be send to the alarm receiver – check the communication to controller/alarm receiver	
	Alarm Router full		The internal buffer for alarm has been exceeded. This can happen if the alarm transmission to the alarm receiver is interrupted – see above.	
	Device is restarting		Restart of controller after a flash update of the software	
	Common IO Alarm		A communication problem has arisen between the controller and the extension modules – the problem should be checked immediately	
	Manual DO.....		An output has been set in manual control mode via the service tool software	
-- 1			Initiering. Displayet er tilsluttet udgang A. (- 2 = udgang B, osv.)	

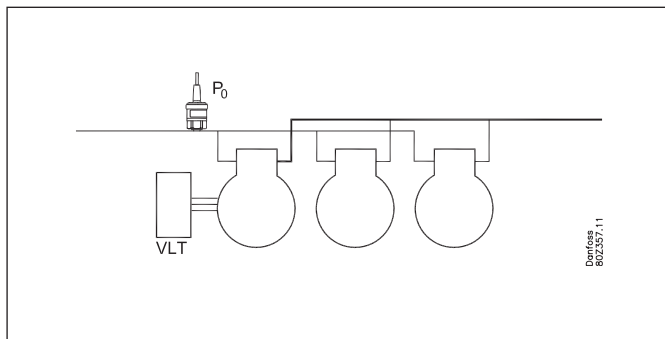
5. Reguleringsfunktioner

Dette afsnit beskriver hvordan de forskellige funktioner virker

Sugegruppe

Reguleringsføler

Kapacitetsfordeleren regulerer ud fra sugetrykket P0



Håndtering af følerfejl:

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

$P0_{Ref} = P0 \text{ indstilling} + P0 \text{ optimering} + \text{Natforskydning}$

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 natlåg 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:

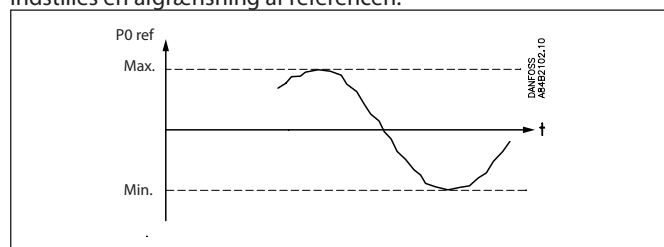
- Signal på en indgang
- Fra en mastergateways overstyringsfunktion
- Intern tidsskema

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.

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

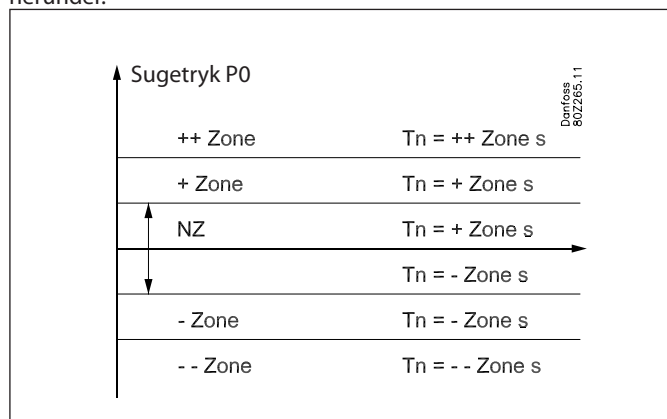
Hvis tvangsstyringen foretages med omskifterne på fronten af et udvidelsesmodul, registreres dette ikke af reguleringsfunktionen, og der afsendes ingen alarmer. Regulatoren kører fortsat og kobler med de øvrige relæer.

Kapacitetsregulering af kompressorer

PI-styring og styrezoner

AK-PC 710 kan styre op til 6 kompressorer. En 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 neutrale zone, 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 " $K_p P_0$ ". I den neutrale 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) som 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 øn-

skede 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:

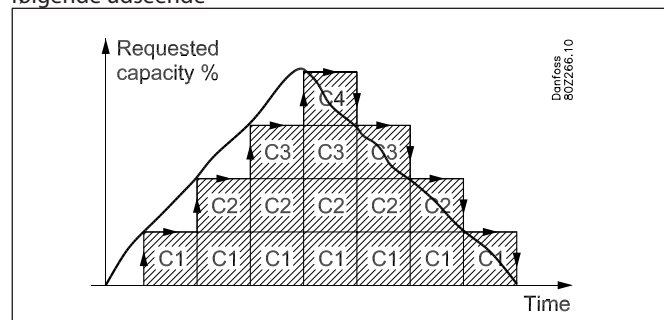
Kapacitetsfordeleren starter ekstra kompressorkapacitet, så snart den ønskede kapacitet er steget til en værdi, som tillader næste kompressortrin at starte. Med henvisning til nedenstående eksempel – et kompressortrin tilføjes, så snart der er "plads" til dette kompressortrin under den ønskede kapacitetskurve.

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:

4 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 P₀".

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.

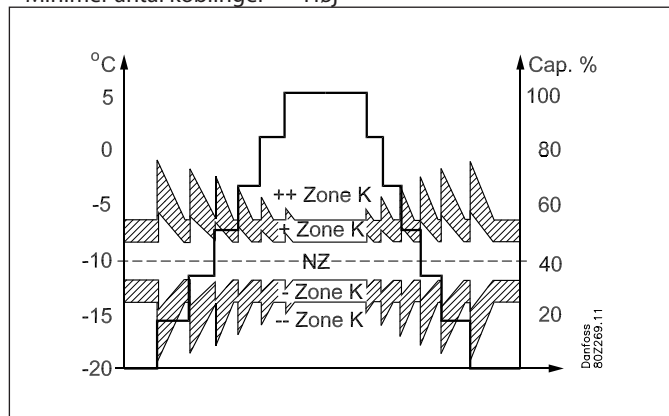
Zoneudvidelsens amplitude afhænger af den kompressorkapacitet, der faktisk er i drift, samt af størrelsen på det kompressortrin, der skal stoppes/startes. Zoneudvidelsens amplitude er større, når der køres med lav kompressorkapacitet, og når der startes/stoppes store kompressorkapacitetstrin. Tidsrummet 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.

Kapacitetsfordelingsmetoder

Kapacitetsfordeleren kan arbejde ud fra 3 fordelingsprincipper.

Koblingsmønster = Sekventiel drift:

Kompressorerne ind- og udkobles efter "First in Last out" princip (FILO) i hht. den rækkefølge som der er defineret i opsætningen. Eventuelle hastighedsstyrede kompressorer anvendes til at lukke kapacitetshuller.

Timer restriktioner

Hvis en kompressor er forhindret i at starte, fordi den "hænger" på genstartstimeren, erstattes dette trin ikke af en anden kompressor, men trinkobleren venter derimod, indtil timeren er udløbet.

Sikkerhedsudkobling

Hvis der derimod er sikkerhedsudkobling på en kompressor, udelades denne og trinkobleren vælger den efterfølgende i sekvensen.

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.

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 6 kompressortrin af forskellige typer.

- Én hastighedsstyret kompressor
- Éttrins kompressorer – stempel eller scroll

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			Anvendelse
		Sekventielt	Cyklisk	Best fit	
	Ét trins kompressorer. *1	x	x	x	21-40
	Én hastighedsstyret kompressor kombineret med ét trins kompressorer. *1 og *2	x	x	x	1-20

*1) Ved cyklisk koblingsmønster skal ét trins kompressorerne have samme størrelse.

*2) Hastighedsstyrede kompressorer kan have forskellig størrelse i forhold til efterfølgende kompressorer

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

I det følgende gives en beskrivelse af nogle generelle håndteringsregler for hastighedsstyrede kompressorer.

Hastighedsstyrede kompressorer

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

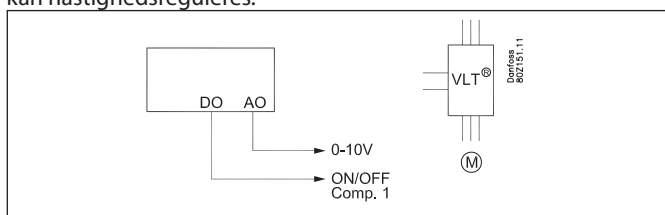
Generelt vedr. håndtering:

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.

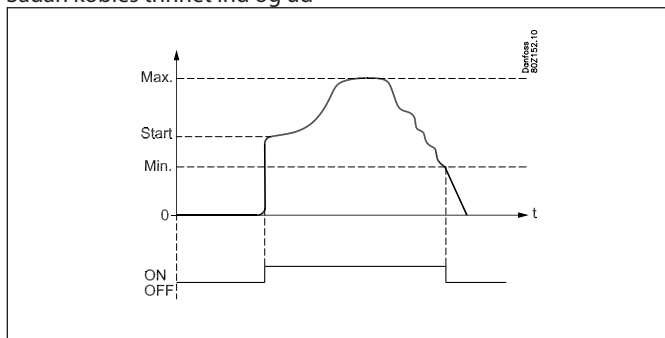
On/off signalet vil starte og stoppe frekvensomformerens, og det analoge signal vil angive hastigheden.

Det er kun den kompressor, der defineres som kompressor 1, 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

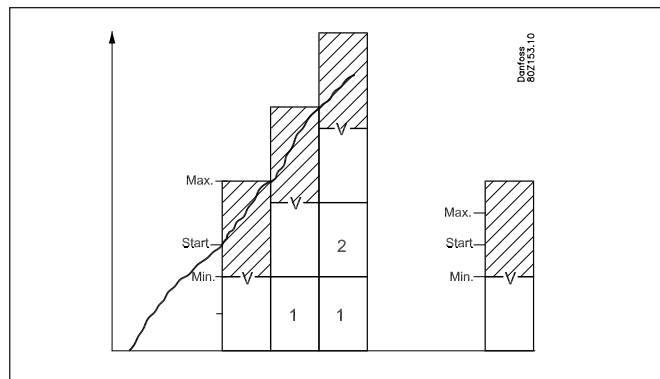
Den hastighedsstyrede kompressor vil altid være det første til at starte og det sidste til at stoppe. Frekvensomformerens bliver startet, når der opstår et kapacitetsbehov, der svarer til den angivne "Start hastigheden" (relæudgangen skifter til on, og den analoge udgang tilføjes en spænding, der svarer 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 kompressortrin 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.

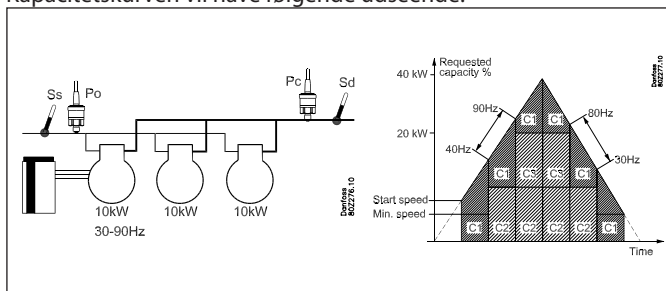
Eksempel:

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.

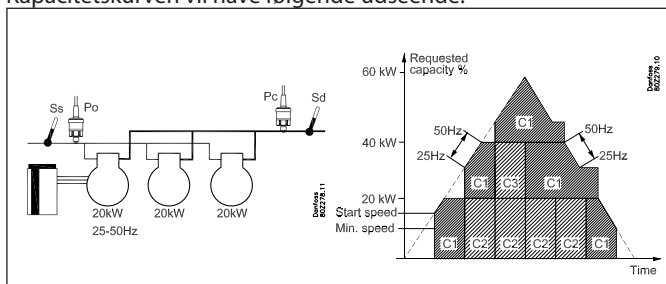
Eksempel:

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.

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:

- Driftstid 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.

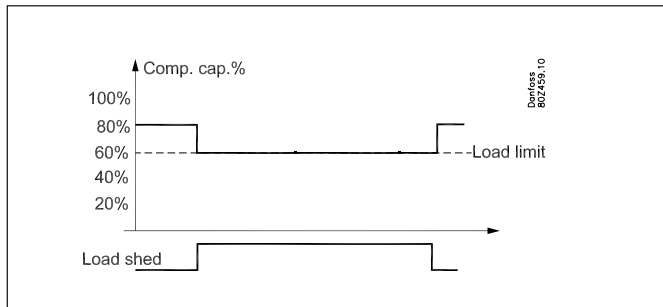
Load shedding

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 er der 1 digital indgang til rådighed.

Den digitale indgang er der tilknyttet en grænseværdi for den maksimale tilladelige indkoblede kompressorkapacitet.

Når indgangen aktiveres, begrænses den maksimalt tilladelige kompressorkapacitet til den indstillede grænse. Det vil sige, at hvis den aktuelle kompressorkapacitet ved aktiveringen 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.



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 den digitale indgang.

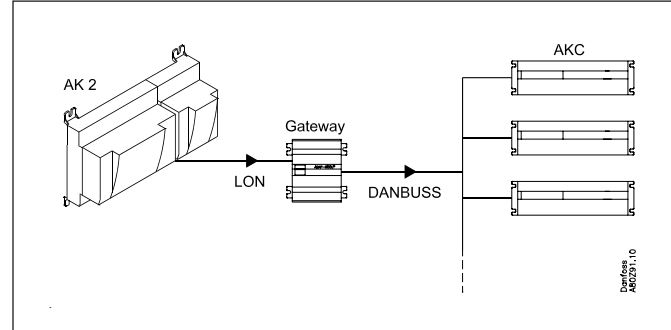
Hvis sugetrykket under load shedding overskrider den indstillede overstyringsgrænse, og forsinkelsestiden udløber, så overstyres load shedding signalet således, at kompressorkapaciteten kan øges indtil sugetrykket igen er under den normale referenceværdi. Herefter kan load shedding aktiveres igen.

Alarm:

Når load shedding indgangen 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

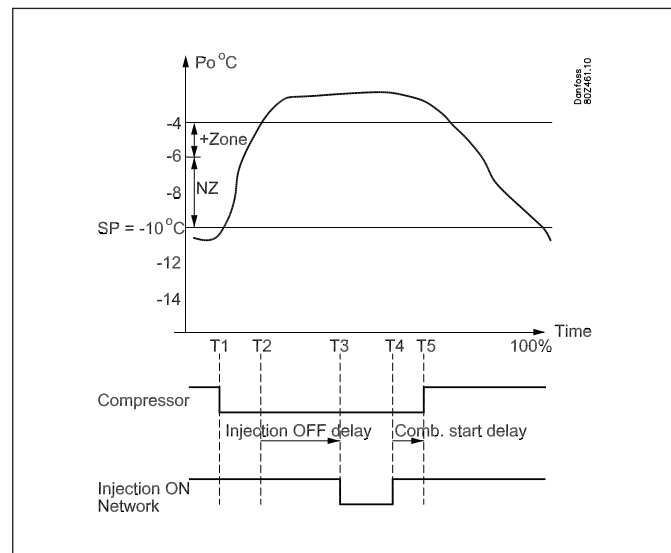
De elektroniske ekspansionsventiler i kølemøblerne skal lukkes, når alle kompressorerne er stoppet og en genindkobling er blokeret. Herved bliver fordampere ikke fyldt med væske, der så videreføres til en kompressor, når reguleringen igen starter. Funktionen kan opnås via datakommunikation.



Funktionen beskrives ud fra nedenstående hændelsesforløb:

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



Sikkerhedsfunktioner

Signal fra kompressorens sikkerhedsautomatik

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

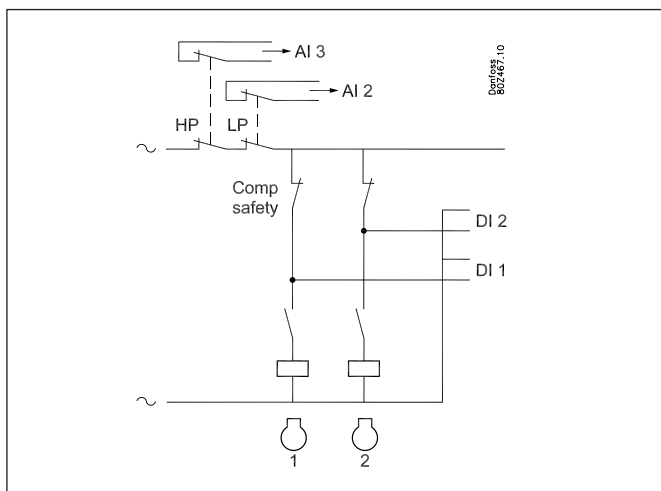
(Sikkerhedskredsen skal stoppe kompressoren uden om regulatoren).

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

Fælles sikkerhedskreds

Der kan modtages et fælles sikkerhedssignal fra hele sugegruppen.

Alle kompressorer kobles ud, når sikkerhedssignalet afbrydes.



Tidsforsinkelser ved sikkerhedsudkobling

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

- Udkoblingsforsinkelsestid: Forsinkelsestid fra alarmsignal fra sikkerhedskredsen indtil kompressorudgangen udkobles (bemærk at forsinkelsestiden er fælles for alle sikkerhedsindgange).
- Sikkerhedsgenstartstid: En mindste tid en kompressor skal være OK efter en sikkerhedsudkobling inden, den må startes igen.

Overvågning af overhedningen

Funktionen er en alarmfunktion, der løbende modtager målinger fra sugetrykket P0 og sugegastemperaturen 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 +150°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 kan defineres i området -30 til +100°C.

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 alarmafsendelsen forsinkes.

Forsinkelsestid

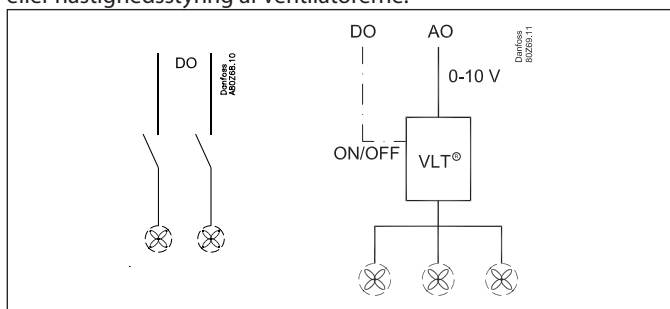
Der er en fælles forsinkelsestid for "Overvågning af Max. trykgastemperatur" og "Min. sugetryk" og overvågning af max. kondenseringstryk Pc.

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 6 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 blæser 1 relæet. Der kan reguleres med en af følgende to principper:
 - Alle blæsere kører med samme hastighed
 - Kun det nødvendige antal blæsere er indkoblet.

Kapacitetsregulering af kondensator

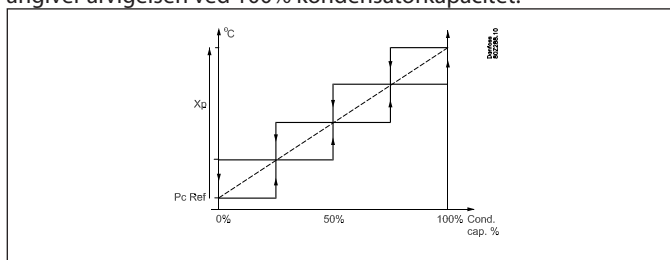
Den indkoblede kondensatorkapacitet styres af kondensatortrykrets aktuelle værdi, og om trykket er stigende eller faldende. Reguleringen foretages af en PI-regulator, som dog kan ændres til en P-regulator, hvis anlægget udformning gør det nødvendigt.

PI-regulering

Regulatoren indkobler kapacitet således, at afvigelsen imellem aktuelt kondensatortryk og referencen bliver så lille som mulig.

P-regulering

Regulatoren indkobler kapacitet afhængig af afvigelsen imellem aktuelt kondensatortryk og referencen. Proportionalbåndet X_p angiver afvigelsen ved 100% kondensatorkapacitet.



Kapacitetskurve

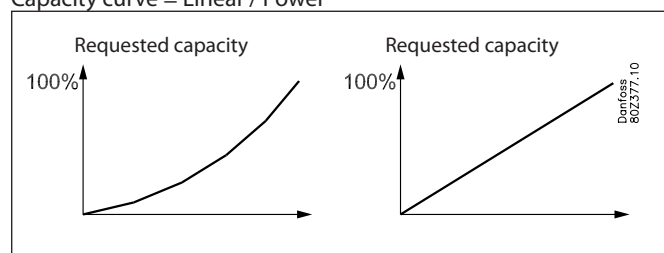
På luftkølede kondensatorer vil det første kapacitetstrin altid give forholdsvis mere kapacitet end de efterfølgende kapacitetstrin. Den forøgelse af kapaciteten, et ekstra trin vil medføre, falder efterhånden, som der indkobles flere og flere trin.

Det betyder at kapacitetsregulatoren har brug for en større forstærkning ved høje kapaciteter end ved lave kapaciteter. Kapacitetsregulatoren for kondensator reguleringen har derfor indlagt en krum kapacitetskurve der giver en optimal forstærkning ved såvel høje som lave kapaciteter.

På nogle anlæg kompenserer man allerede for ovennævnte "problem" ved at koble kondensator blæsere binært dvs. man kobler få blæsere ved lave kapaciteter og mange blæsere ved høje kapaciteter f.eks. 1 - 2 - 4 - 8 etc. I disse tilfælde har man altså allerede kompenseret for den ulineære forstærkning og der er ikke brug for en krum kapacitetskurve.

I regulatoren kan man derfor vælge om man ønsker at have en krum eller en lineær kapacitetskurve til styring af kondensator kapaciteten.

Capacity curve = Linear / Power



Capacity curve = Power

Capacity curve = Linear

Reguleringsføler

Kapacitetsfordeleren regulerer ud fra kondenseringsstrykket P_c .

Håndtering af følerfejl:

En fejl på signalet medføre at der indkobles 100% kondensatorkapacitet, men kompressorreguleringen forbliver normal.

Reference for kondenseringsstryk

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.

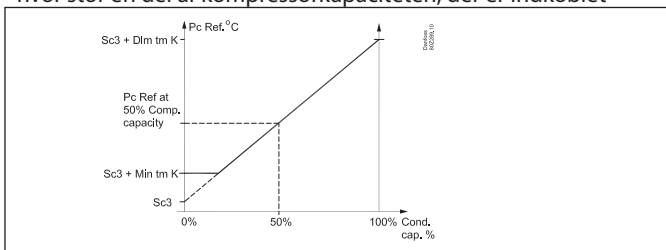
Flydende reference

Denne funktion tillader at kondensatortrykkets reference varierer efter udetemperaturen indenfor et defineret område. Hvis et flydende kondenseringsstryk kombineres med elektroniske ekspansionsventiler, kan der opnås store energibesparelser. De elektroniske ekspansionsventiler giver mulighed for regulatoren, at sænke kondenseringsstrykket afhængigt af den udendørs temperatur og derved reducere energiforbruget med ca. 2 % for hver grad, temperaturen kan sænkes.

PI regulering

Der tages udgangspunkt i:

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



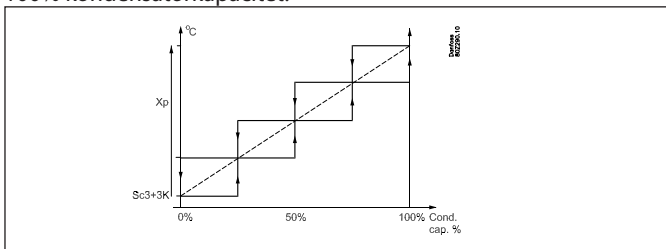
Den mindst mulige temperaturforskel (min tm) ved lav belastning skal indstilles til ca. 6 K, da dette vil eliminere risikoen for, at alle ventilatorer kan komme til at køre, når der ikke kører nogen kompressorer.

Indstil den dimensionerede differens (dim tm) ved maksimum belastning (fx 15 K).

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

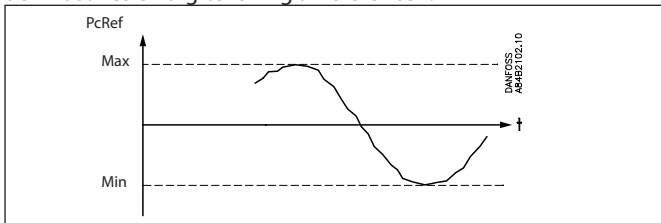
P-regulering

Ved p-regulering vil referencen være 3 grader over den målte udetemperatur. Proportional båndet X_p angiver afvigelsen ved 100% kondensatorkapacitet.



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.

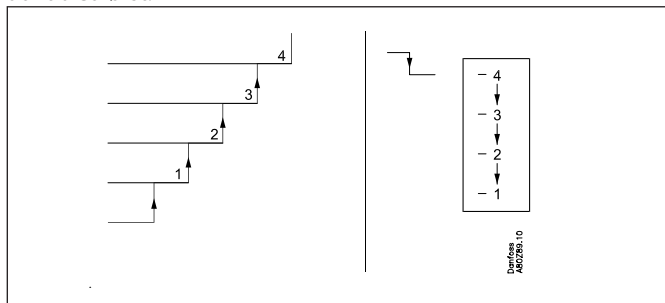
Tvangsstyring af relæer

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.

Kapacitetsfordeling

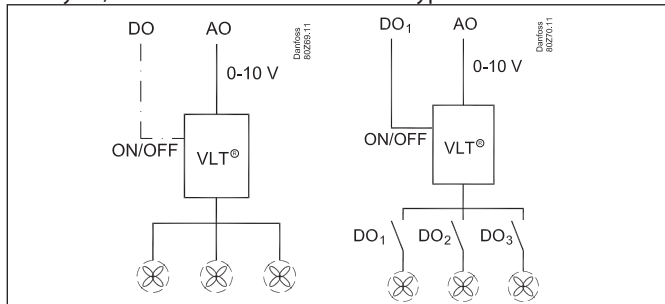
Trinkobling

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



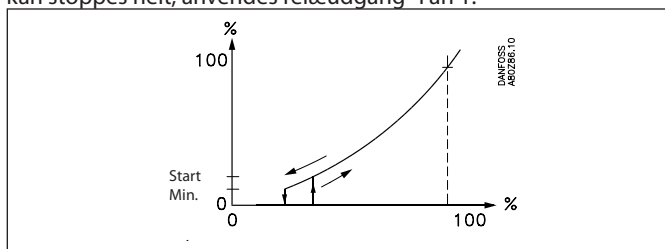
Hastighedsstyring

Ved anvendelsen af en analog udgang kan ventilatorerne hastighedsstyres, fx med en frekvensomformer type VLT.



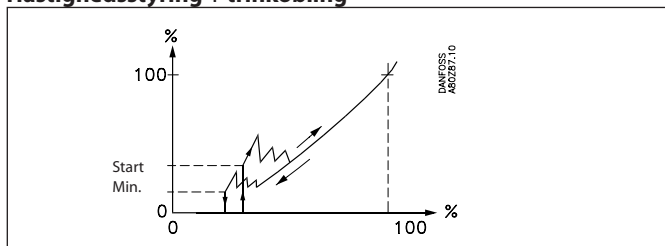
Fælles hastighedsstyring

Den analoge udgangsspænding tilsluttes en hastighedsstyring. Alle ventilatorer reguleres herefter fra 0 til max. kapacitet. Er der behov for et on/off signal til frekvensomformer, så blæserne kan stoppes helt, anvendes relæudgang "Fan 1!"



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

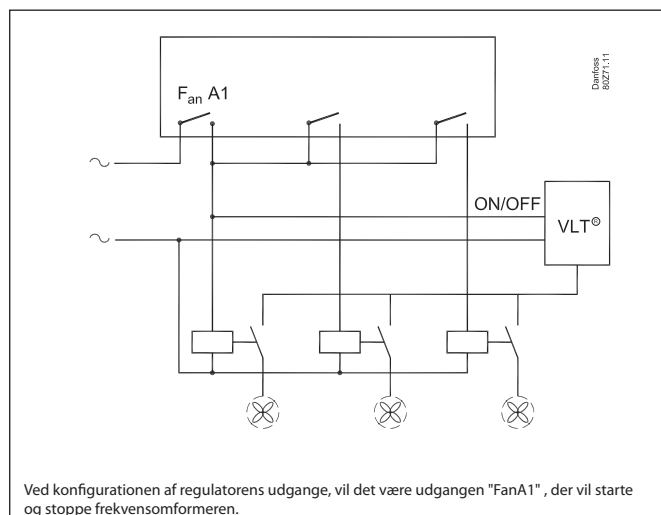
Hastighedsstyring + trinkobling



Regulatoren starter frekvensomformer og den første blæser, når

kapacitetsbehovet svarer til den indstillede start-hastighed. Regulatoren indkobler flere blæsere efterhånden som kapacitetsbehovet stiger og tilpasser derefter hastigheden til den nye situation.

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



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

Kondensatorkoblinger

Kobling af kondensatortrin

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

Timetæller

Driftstiden af en blæsermotor 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 ventilatorer 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 et halvt minut, men dog med en pause på en time imellem de enkelte relæer.

En hastighedsstyring køres op til "Start speed".

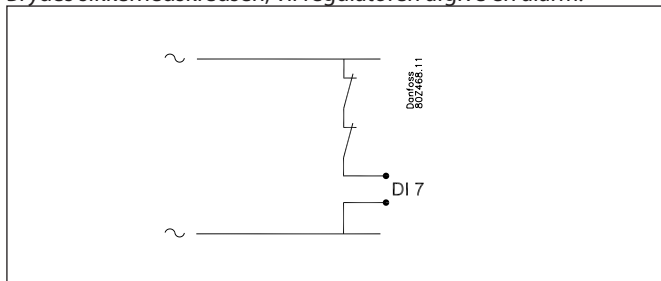
Sikkerhedsfunktioner for kondensator

Signal fra blæsernes sikkerhedsautomatik

Regulatoren kan modtage signal om status på en fælles sikkerhedskreds.

Signalet tages direkte fra sikkerhedskredsen, og forbindes til "DI7"-indgangen.

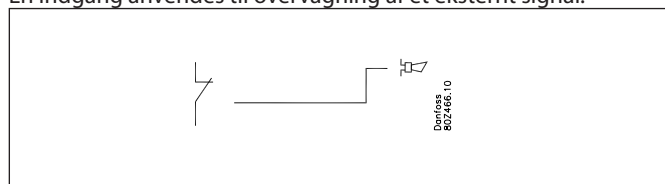
Brydes sikkerhedskredsen, vil regulatoren afgive en alarm.



Separate overvågningsfunktioner

Væskniveau-alarm

En indgang anvendes til overvågning af et eksternt signal.

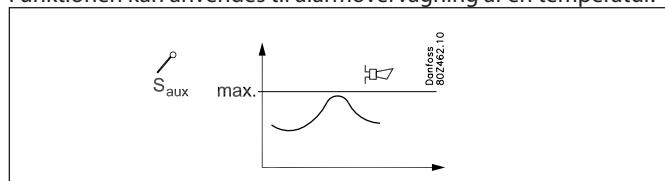


Brydes signalet afgives alarm.

Der kan indstilles tidsforsinkelse på alarmer.

Rumtemperaturalarm

Funktionen kan anvendes til alarmovervågning af en temperatur.

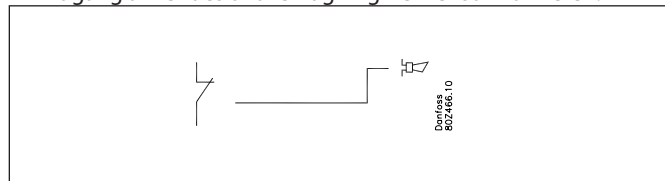


Der kan indstilles alarmgrænse for højtemperatur.

Der kan indstilles tidsforsinkelse på alarmer.

VSD safety-alarm

En indgang anvendes til overvågning frekvensomformerens.



Brydes signalet afgives alarm.

Der kan indstilles tidsforsinkelse på alarmer.

Diverse

Hovedafbryder

Hovedafbryderen bruges til at stoppe og starte reguleringsfunktionen.

Omskifteren har 2 positioner:

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

Derudover er der også en indgang, som anvendes til 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.

Kølemiddel

Inden reguleringen kan startes, skal kølemidlet defineres.

Der kan vælges én af følgende kølemidler:

1 R12	11 R114	21 R407A	31 R422A
2 R22	12 R142b	22 R407B	32 R413A
3 R134a	13 Brugerdefineret	23 R410A	33 R422D
4 R502	14 R32	24 R170	34 R427A
5 R717	15 R227	25 R290	35 R438A
6 R13	16 R401A	26 R600	36 XP10
7 R13b1	17 R507	27 R600a	37 R407F
8 R23	18 R402A	28 R744	
9 R500	19 R404A	29 R1270	
10 R503	20 R407C	30 R417A	

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

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% kondensatorcapacitet, 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 kan der ikke reguleres med variabel kondensatortryksreference. Her anvendes der i stedet Pc indstillingsværdien som reference.

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

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 (kun service tool)

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

Derudover kan man se prioriteten af hver alarm samt hvornår alarmen 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 eller AKM software).

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

Der er en alarmudgang på regulatoren som en lokal alarmindikering.

Sammenhæng imellem alarm prioritet og aktion fremgår af nedenstående skema.

Indstilling	Log	Alarmrelæ	Sendes Netværk	AKM destination
Høj	X	X	X	1
Middel	X		X	2
Lav	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 anvendes som standalone uden netværksforbindelse, kan regulatoren kvittere alarmerne automatisk. Herved vil alarmerne automatisk afgå, når alarmårsagen er forsvundet. ("Auto act. alarm" indstilles til "Enabled" / P40 til 0.)

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

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 (kun service tool)

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:

- Udvælge op til 10 parameter værdier regulatoren løbende skal registrerer
- Angive hvor ofte de skal registreres

Regulatoren har en begrænset hukommelse men som en tomfingeregulering 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 gatewayens 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 / Display

Selve opsætningen af regulatoren kan foretages via AK-ST 500 service tool software, AKM-software, grafisk display AK-MMI eller med display EKA 164.

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, med service tool software AK-ST 500 og med display.

Alle 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:

- Angive et brugernavn
- Angive en adgangskode
- Vælg brugerniveau
- Vælg enheder – enten US (f.eks. °F and PSI) eller Danfoss SI (°C og Bar)
- Vælg sprog

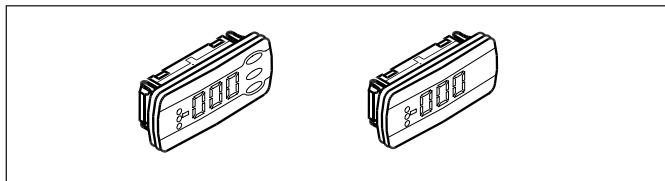
Der gives adgang til fire brugerniveauer.

- DFLT – Default bruger - Adgang uden brug af kodeord
Se daglige indstillinger og udlæsninger.
- Daily – Daglig bruger
Indstille udvalgte funktioner og foretage kvittering af alarmer.
- SERV – Service bruger
Alle indstillinger i menu systemet på nær oprettelse af nye brugere.
- SUPV – Supervisor bruger
Alle indstillinger inklusiv oprettelse af nye brugere.

Display

I en af menuerne kan der defineres en adgangskode. Der er adgang til alle funktioner, når koden er indtastet.

Visning af sugetryk og kondenseringstryk



Der kan tilsluttet ét eller to separate displays til regulatoren. Tilslutningen foretages via ledninger med stikforbindelser. Displayet kan fx placeres i en tavlefront.

Når der vælges et display med betjeningsknapper, kan der ud over visning af sugetryk og kondenseringstryk foretages en simpel betjening via et menusystem. Se tidligere i manualen.

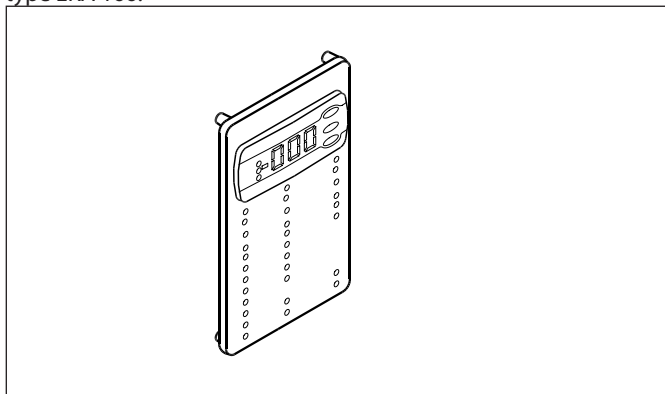
Når der er tilsluttet display, vil det vise værdien for det, der er angivet i "Read out".

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.

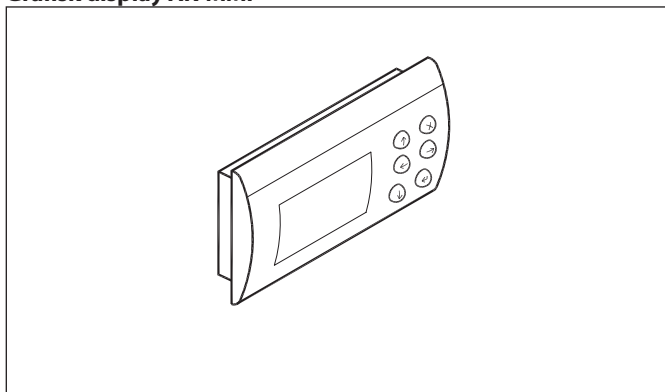
Efter kort tid returnerer visningen automatisk til "Read out-visningen".

Hvis der også ønskes lysdiode-indikering af kompressordrift, ventilatordrift og forskellige funktioner, kan der monteres et display type EKA 166.



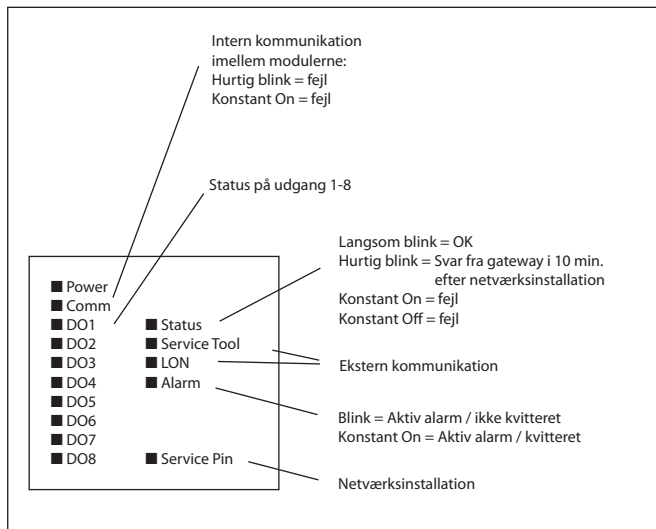
(Dioden for "Oil" og "Heat" er ikke aktiv for denne regulator.)

Grafisk display AK-MMI



Med displayet er der adgang til de fleste af regulatorens funktioner.

Lysdioder på regulatoren



Bilag A – Kompressor kombinationer og koblingsmønstre

I dette afsnit gives en mere detaljeret beskrivelse af kompressor kombinationerne og de tilhørende koblingsmønstre. Sekventiel drift er udeladt i eksemplerne eftersom kompressorerne udelukkende kobles i hht. deres kompressor nummer (First in – Last out princip) og kun hastighedsstyrede kompressorer anvendes til at fylde kapacitetshuller.

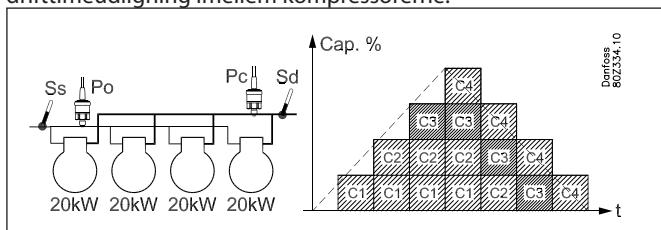
Kompressor anvendelse = ét trins

Kapacitetsfordeleren er i stand til at håndtere op til 6 ét-trins kompressorer efter følgende koblingsmønstre:

- Sekventielt
- Cyklisk
- Best fit

Cyklisk drift - eksempel

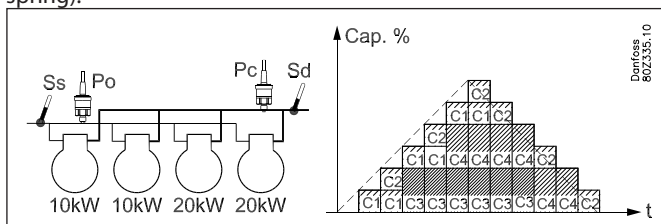
Hér er alle kompressorer af samme størrelse og kompressorerne ind- og udkobles i hht. First In First Out (FIFO) princip for at opnå drifttimeudligning imellem kompressorerne.



- Der er drifttimeudligning imellem alle kompressorerne
- Starter kompressor med færrest køretimer først
- Stopper kompressoren med flest køretimer først

Best fit - eksempel

Hér er mindst to kompressorer af forskellig størrelse. Kapacitetsfordeleren ind- og udkobler kompressorerne for at opnå den bedst mulige kapacitetstilpasning (mindst mulige kapacitets-spring).



- Der er drifttimeudligning imellem kompressor 1 og 2
- Der er drifttimeudligning imellem kompressor 3 og 4

Kompressor anvendelse = 1 x hastighed + ét trins

Regulatoren er i stand til at styre én hastighedsstyrede kompressor kombineret med ét-trins kompressorer af ens eller forskellige størrelser.

Forudsætningen for at anvende denne kompressor application er:

- Én hastighedsstyrede kompressor som kan være af anden størrelse end efterfølgende ét-trins kompressorer
- Op til 5 ét-trins kompressorer af samme eller forskellig kapacitet (afhænger af koblingsmønstre)

Denne kompressor kombination kan håndteres i hht. følgende koblingsmønstre:

- Sekventielt
- Cyklisk
- Best fit

Håndtering af hastighedsstyrede kompressor:

Vedrørende den generelle håndtering af den hastighedsstyrede kompressor henvises til afsnittet "Power pack typer".

Cyklisk drift - eksempel

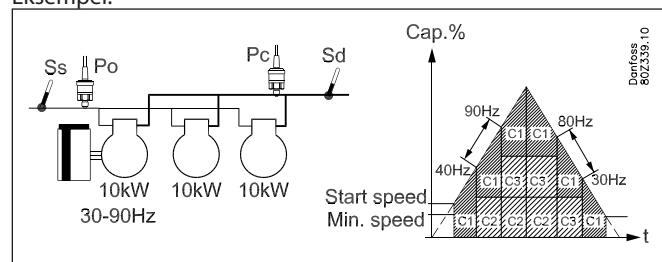
Hér er ét-trins kompressorerne af samme størrelse.

Den hastighedsstyrede kompressor er altid den første til at starte og den sidste til at stoppe.

Ét-trins kompressorerne ind- og udkobles i hht. First In First Out princip for at opnå drifttimeudligning.

Den hastighedsstyrede kompressor anvendes til at udfylde kapacitetshullerne imellem ét-trins kompressorerne.

Eksempel:



Stigende kapacitet:

- Den hastighedsstyrede kompressor starter når ønsket kapacitet svarer til start speed
- Den efterfølgende ét-trins kompressor med færrest køretimer indkobles, når den hastighedsstyrede kompressor kører ved fuld speed (90 Hz)
- Når en ét-trins kompressor indkobles, reducerer den hastighedsstyrede kompressor hastigheden (40 Hz) svarende til kapaciteten af ét-trins kompressoren

Faldende kapacitet:

- Den efterfølgende ét-trins kompressor med flest køretimer udkobles, når den hastighedsstyrede kompressor når min. speed (30 Hz)
- Når en ét-trins kompressor udkobles, hæver den hastighedsstyrede kompressor hastigheden (80 Hz) svarende til kapaciteten af ét-trins kompressoren
- Den hastighedsstyrede kompressor er den sidste kompressor, som udkobles, når betingelserne herfor er opfyldt.

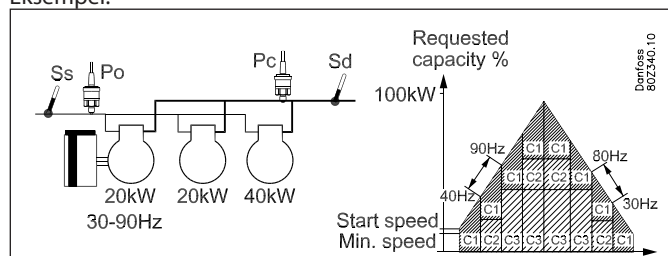
Best fit - eksempel:

Hér er mindst to af ét-trins kompressorerne af forskellig størrelse. Den hastighedsstyrede kompressor er altid den første til at starte og den sidste til at stoppe.

Kapacitetsfordeleren ind- og udkobler ét-trins kompressorerne for at opnå den bedst mulige kapacitetstilpasning (mindst mulige kapacitetsspring).

Den hastighedsstyrede kompressor anvendes til at udfylde kapacitetshullerne imellem ét-trins kompressorerne.

Eksempel:



Stigende kapacitet:

- Den hastighedsstyrede kompressor starter, når ønsket kapacitet svarer til start speed
- Den mindste ét-trins kompressor indkobles, når den hastighedsstyrede kompressor kører ved fuld speed (90 Hz).
- Når den hastighedsstyrede kompressor igen når max speed (90 Hz), udkobles den mindste ét-trins kompressor (C2), og den store ét-trins kompressor (C3) indkobles.
- Når den hastighedsstyrede kompressor igen når max speed (90 Hz), indkobles den mindste ét-trins kompressor (C2) igen
- Når der indkobles ét-trins kompressorer, reduceres hastigheden på den hastighedsstyrede kompressor (40 Hz) svarende til kapaciteten af den indkoblede kapacitet

Faldende kapacitet:

- Den lille ét-trins kompressor udkobles, når den hastighedsstyrede kompressor har nået min. speed (30 Hz)
- Når den hastighedsstyrede kompressor igen når min speed (30 Hz), udkobles den mindste ét-trins kompressor (C2), og den store ét-trins kompressor (C3) indkobles.
- Når den hastighedsstyrede kompressor igen når min speed (30 Hz), udkobles den store ét-trins kompressor (C3), og den lille ét-trins kompressor (C2) indkobles igen.
- Når den hastighedsstyrede kompressor igen når min speed (30 Hz), udkobles den lille ét-trins kompressor (C2).
- Den hastighedsstyrede kompressor er den sidste kompressor som udkobles, når betingelserne herfor er opfyldt.
- Når ét-trins kompressorens kapacitet udkobles, hæver den hastighedsstyrede kompressor hastigheden (80 Hz) svarende til den udkoblede kapacitet

Installationshensyn

Utilsigtet 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.

