

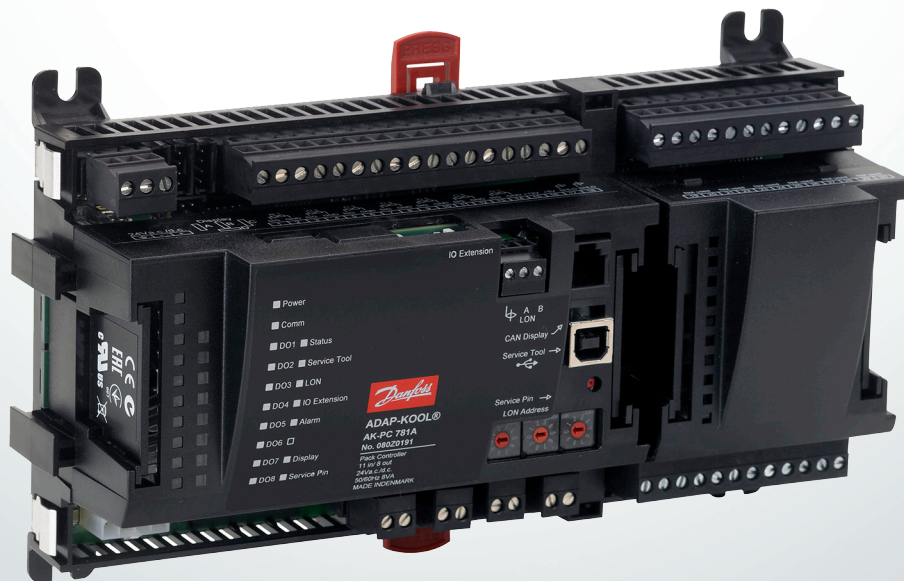
ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

User Guide

# Koneikkosäädin lämmöntalteenottotoiminnolla AK-PC 781A

ADAP-KOOL® Refrigeration control systems



# Sisällysluettelo

<b>1. Johdanto</b> .....	<b>3</b>	Erilliset painekeytkimet .....	71
Käyttömahdollisuudet .....	3	Erilliset jännitesignaalit .....	72
Toimintaperiaate .....	4	Erilliset hälytysisääntulot .....	72
<b>2. Säätimen rakenne</b> .....	<b>7</b>	Erilliset PI-toiminnot .....	73
Katsaus moduuleihin .....	8	Sisääntulojen ja ulostulojen .....	74
Moduuleille yhteiset tiedot .....	10	konfigurointi .....	74
Säädin .....	12	Aseta hälytysprioriteetit .....	76
Laajennusmoduuli AK-XM 101A .....	14	Lukitse konfigurointi .....	78
Laajennusmoduuli AK-XM 102A / AK-XM 102B .....	16	Tarkista konfigurointi .....	79
Laajennusmoduuli AK-XM 103A .....	18	Liitännöiden tarkistus .....	81
Laajennusmoduuli AK-XM 204A / AK-XM 204B .....	20	Asetusten tarkistus .....	83
Laajennusmoduuli AK-XM 205A / AK-XM 205B .....	22	Aikataulutoiminto .....	85
Laajennusmoduuli AK-XM 208C .....	24	Asennus verkkoon .....	86
Laajennusmoduuli AK-OB 110 .....	26	Säätimen ensimmäinen .....	87
Laajennusmoduuli EKA 163B / EKA 164B / EKA 166 .....	27	käynnistys .....	87
Graafinen näyttö MMIGRS2 .....	27	Käynnistä säädin pääkytkimestä .....	88
Muuntajamoduuli AK-PS 075 / 150 / 250 .....	28	Käsi käyttö .....	89
Tiedonsiirtomoduuli AK-CM 102 .....	29	<b>5. Säättötoiminnot</b> .....	<b>91</b>
Johdatus suunnitteluun .....	30	Imuryhmä .....	92
Toiminnot .....	30	Ohjaavan anturin valinta .....	92
Liitännät .....	31	Asetusarvo .....	93
Rajoitukset .....	31	Kompessoreiden tehonsäätö .....	94
Koneikkosäätimen suunnittelu .....	32	Tehonsäädön menetelmät .....	96
Hahmotelma .....	32	Koneikkotyypin - kompressoriyhdistelmät .....	97
Kompessori ja lauhdutinpuhaltimien toiminnot .....	32	Kompessoriajastimet .....	101
Liitännät .....	33	Kierrossäädettävä kompressorin .....	101
Suunnittelutaulukko .....	35	Kuormituksen rajoitus .....	102
Pituus .....	36	Ruiskutuslupa lämmönsiirtimelle .....	103
Moduulien yhdistäminen .....	36	Ruiskutuslupa .....	103
Määritä liitännäkohdat .....	37	Nesteen ruiskutus yhteinen imulinjaan .....	104
Kytkenäkaavio .....	38	Varotoiminnot .....	104
Syöttöjännite .....	40	Öljynpalautuksen ohjaus .....	106
Tilaaminen .....	41	Lauhdutin .....	108
<b>3. Asennus ja kytkentä</b> .....	<b>43</b>	Lauhduttimien tehonsäätö .....	108
Asennus .....	44	Lauhdutinpaineen asetusarvo .....	108
Analogisen ulostulomodiuilin asennus .....	44	Tehonsäätö .....	110
Laajennusmoduulin asennus säätimeen .....	45	Porrassäätö .....	110
Kytkenä .....	46	Nopeusohjaus .....	110
<b>4. Konfigurointi ja käyttö</b> .....	<b>49</b>	Lauhduttimen ohjaus .....	111
Konfigurointi .....	50	Lauhduttimen varotoiminnot .....	111
Liitä PC .....	50	EC -moottori .....	111
Käyttöoikeus .....	52	CO <sub>2</sub> transkriittinen järjestelmä ja lämmöntalteenotto .....	112
Avaat säätimien konfigurointi lukko .....	53	Lämmöntalteenotto tai käyttöveden lämmittäminen .....	113
Järjestelmän käyttöönotto .....	54	Lämmöntalteenotto .....	114
Aseta laitoksen tyyppi .....	55	CO <sub>2</sub> korkeapaineen säätö .....	117
Kompessoriasetukset .....	56	Varaajapaineen säätö .....	119
Aseta öljynpalautuksen ohjaus .....	60	Rinnakkaiskompensio .....	120
Aseta lauhdutinpuhaltimien säätö .....	62	Yleiset seuranta-toiminnot .....	122
Aseta Korkeapainesäätö .....	64	Muuta .....	124
Aseta varaajapaineen säätö .....	65	Liite A – Kompessoriyhdistelmät ja kytkentäkuviot .....	128
Aseta lämmöntalteenoton ohjaus .....	66	Liite B – Hälytystekstit .....	134
Aseta näyttö .....	69	Liite C – Suositeltu kytkentä .....	136
Aseta yleiset toiminnot .....	70		
Erilliset termostaatit .....	71		

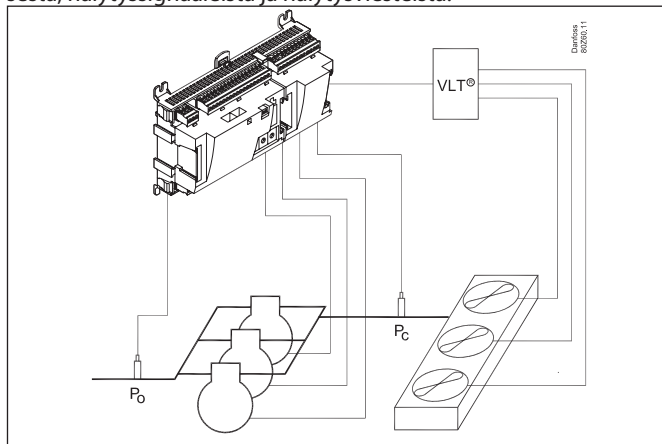
# 1. Johdanto

SW = 1.3x

## Käyttömahdollisuudet

AK-PC 781A –säätimet ovat täydellisiä säätöyksiköitä kompresso-  
reiden ja lauhduttimien tehonsäätöön jäähdytyskohteissa. Säätimissä on öljypalautuksen ohjaus, lämmöntalteenotto toiminto ja CO2 paineensäätö.

Tehonsäädön lisäksi säädin voi antaa muille säätimille signaaleja säätötilasta, esimerkiksi paisuntaventtiilien pakotetusta sulkemisesta, hälytys signaaleista ja hälytysviesteistä.



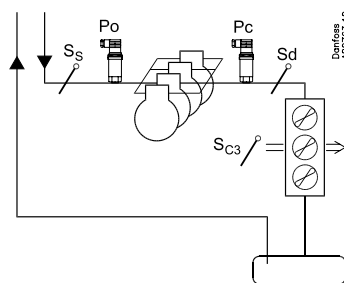
Säätimen päätoiminto on ohjata kompressoreita ja lauhduttimia niin että ne toimivat energiaoptimaalisissa olosuhteissa koko ajan. Sekä imupainetta että lauhdutinpaine ohjataan signaaleilla painelähtimiltä. Tehonsäätö voidaan toteuttaa imupaineella P0, liuoslämpötilalla S4 tai erillisellä säätöpaineella (kaskadia varten).

Toiminnot:

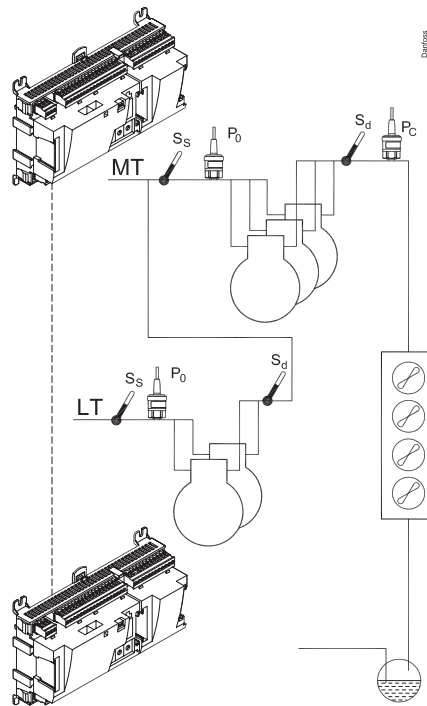
- Jopa 10 kompressorin tehonsäätö
- Jopa 3 tehoporrasta jokaisella kompressorille
- Öljypalautuksen ohjaus. Joko kompressorikohtainen tai erillinen öljynerotin. Öljyn varaajapaineensäätö.
- Yhden tai kahden kompressorin nopeusohjaus.
- Jopa 6 varopiiriä jokaiselle kompressorille.
- Mahdollisuus tehonrajoitukseen.
- Kun kompressorit eivät pysty käynnistymään, voidaan signaaleja lähettää muille säätimille niin että paisuntaventtiilit suljetaan.
- Nesteruiskutukseen säätelyn imulinjaan.
- Nesteruiskutuksen käynnistys/pysäytys lämmönsiirtimeen (kaskadi)
- MT/LT – koordinointi säätimien välillä kaskadisäädössä.
- Korkeapaineen / matalapaineen / kuumakaasulämpötilan varotoiminto.
- Jopa 8 puhaltimen tehonsäätö
- Kelluva asetusarvo suhteessa ulkolämpötilaan.
- Lämmöntalteenotto
- CO2 kaasujäähdytinohjaus ja varaajapaineen säätö
- Rinnakkaiskompressio transkriittisessä CO2-järjestelmässä
- Askelkytkentä, nopeusohjaus tai yhdistelmä
- Puhaltimien varopiiriseuranta
- Ulostulojen ja sisääntulojen tila näytetään LEDeillä etupaneelissa.
- Hälytys signaaleja voidaan lähettää datayhteydellä.
- Hälytykset näytetään tekstimuodossa, joten hälytyksen syy on helppo havaita.
- Lisäksi kokonaan erillisiä toimintoja jotka ovat riippumattomia säädöstä, kuten hälytys, termostaatti, paine- sekä PI-säätötoiminnot.

## Esimerkkejä

### Perinteinen tehonsäätö

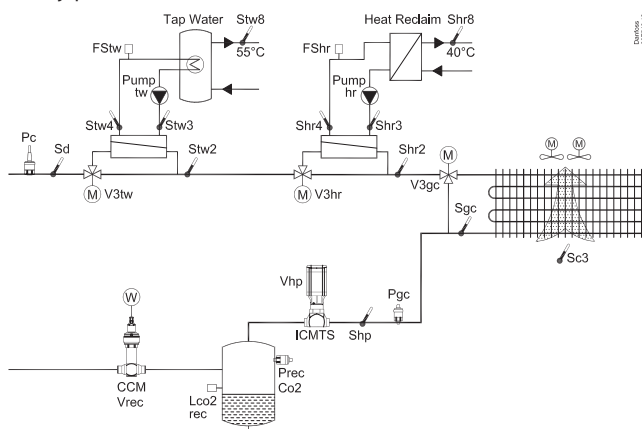


### Kaskadisäätö kahdella säätimellä



(Jos halutaan puhdas vahvistimen ohjaus ilman MT-jäähdytystä, välipaineen pitää olla liitettynä vastaanottimeen, jotta vältetään Pmin- ja Pmax-katkaisut käynnistyksen aikana).

### CO2 laitoksen lämmöntalteenotto toiminnot, lauhdutinpaineen ja varaajapaineen säätö.



# Toimintaperiaate

Tämän säädinsarjan suurin etu on, että sitä voidaan laajentaa laitoksen koon kasvaessa. Säätimet on suunniteltu jäädytysohjauksjärjestelmille, mutta ei millekään tietylle laitteelle. Muunneltavuus toteutetaan ohjelmiston ja liitäntöjen määrittelytavan kautta. Samoja moduuleja käytetään jokaiseen säätöön, ja niiden kokoonpanoa voidaan muuttaa tarvittaessa. Näiden moduulien avulla on mahdollista kehittää laaja valikoima erilaisia säätöjä. Käyttäjän tulee kuitenkin auttaa muokkaamaan säädöt vastaamaan todellisia tarpeita. Nämä ohjeet auttavat vastaamaan avoimiin kysymyksiin, jotta säädöt voidaan määrittellä ja liitännät luoda.

## Hyödyt

- Säätimen koko voi "kasvaa" järjestelmien kasvaessa
- Ohjelmisto voidaan asettaa yhdelle tai useammalle säädölle
- Samoilla komponenteilla saadaan aikaiseksi useita säätöjä
- Laajennusystävällinen, kun järjestelmävaatimukset muuttuvat
- Joustava konsepti:
  - Säädinsarja yhteisellä rakenteella
  - Yksi periaate - monta säätökäyttöä
  - Moduulit valitaan todellisten liitäntätarpeiden perusteella
  - Samoja moduuleita käytetään säädöstä toiseen

**Säädin**

Yläosa

Alaosaa

Danfoss 807292.11

Säädin on ohjauksen kulmakivi. Moduulissa on sisääntuloja ja ulostuloja, ja se kykenee käsittelemään pieniä järjestelmiä.

- Alaosaa – ja näin ollen liitäntänavat - ovat kaikissa säädintyypeissä samat.
- Yläosa on äly ja sisältää ohjelmiston. Tämä yksikkö vaihtelee säätimen tyyppiin mukaan. Se toimitetaan kuitenkin aina yhdessä alaosan kanssa.
- Ohjelmiston lisäksi yläosassa liitäntä tiedonsiirtoa ja osoiteasetusta varten.

**Laajennusmoduulit**

Danfoss A80293.10

Danfoss A80294.10

Jos järjestelmä kasvaa ja useampia toimintoja on ohjattava, säädintä voidaan laajentaa. Lisämoduulien avulla voidaan vastaanottaa enemmän signaaleja ja käynnistää ja katkaista enemmän releitä - sen, kuinka monta niitä on ja mitä ne ovat, määrittää käyttötarkoitus

---

**Esimerkkejä**

Po

Pc

Sd

Scc3

Danfoss A80293.10

**Ohjainmoduuli voi yksin suorittaa säätelyn, jos liitäntöjä on vähän.**

Danfoss A80293.10

**Jos liitäntöjä on monta, on asennettava yksi tai useampia laajennusmoduuleja.**

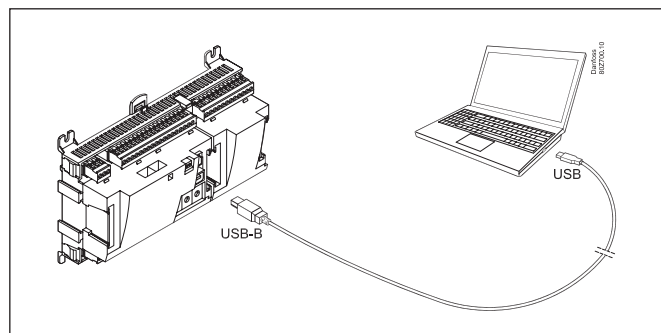
Danfoss A80294.10



### Suora liitäntä

AK-säätimen alkuasetukset ja käyttö tulee toteuttaa "AK-Service Tool" -ohjelman avulla.

Ohjelma asennetaan PC:lle, ja eri toimintojen asetukset ja käyttö suoritetaan säätimen valikkonäyttöjen avulla.



### Käyttöliittymä

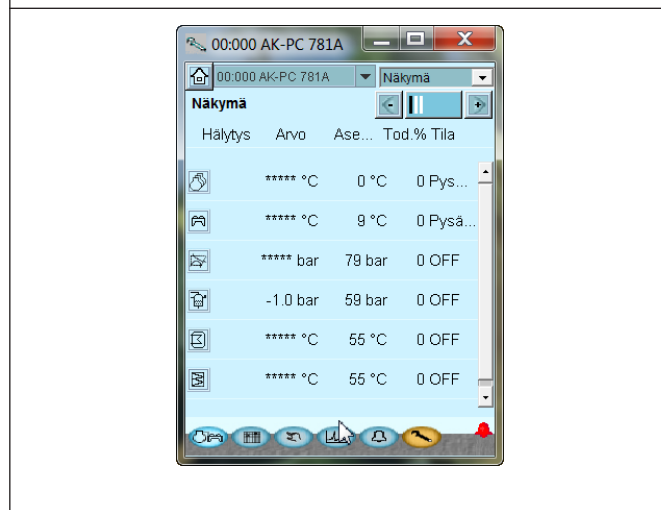
Valikkonäytöt ovat dynaamisia siten, että yhden valikon eri asetuksista seuraa eri asetumahdollisuuksia toisissa valikoissa.

Kun sovellus on yksinkertainen ja liitäntöjä vähän, käyttöönnotossa on vähän asetuksia.

Jos vastaavassa sovelluksessa on paljon liitäntöjä, käyttöönnotossa on monia asetuksia.

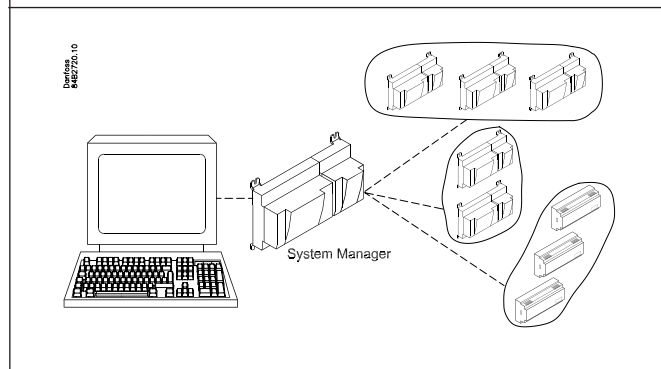
Yleisnäytöstä pääsee muihin näyttöihin säätelyä varten.

Näytön alaosasta pääsee moniin yleistoiimintoihin, kuten aika-tauluun, käsikäyttöön, lokitoimintoon, hälytyksiin ja huoltoon (konfigurointi).



### Liittäminen verkkoon

Säädin voidaan liittää verkkoon yhdessä muiden ADAP-KOOL® säätimien kanssa. Perusasettelujen jälkeen säädintä voidaan etäkäyttää.

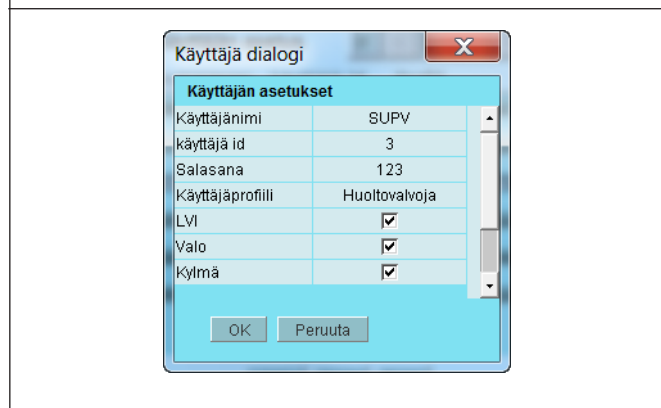


### Käyttäjät

Säätimellä on useita käyttökieliä, joista käyttäjä voi valita yhden käyttöönsä. Jos käyttäjiä on useita, jokainen voi tehdä oman kielivalintansa. Kaikille käyttäjille on määrättävä käyttäjäprofiili, joka joko antaa pääsyn täyteen käyttöön tai rajoittaa käyttöä asteittain alimman tason ollessa pelkkä tietojen katselu.

Kielivalinta tehdään Service Tool ohjelmassa.

Mikäli kielivalintaa ei ole palvelutyökaluissa, näytetään englanninkieliset tekstit.

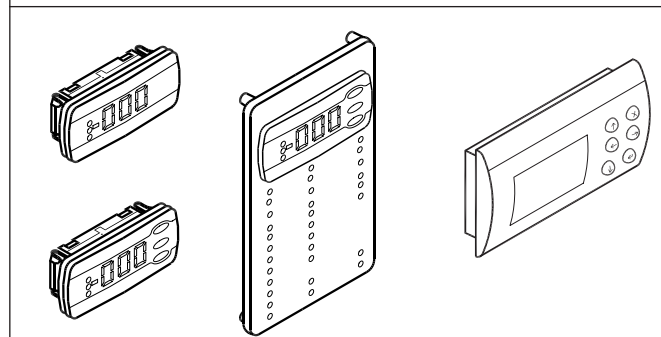


### Ulkoinen näyttö

PO- (imu) ja Pc (lauhdutus) -lukemien näyttämistä varten voidaan asentaa ulkoinen näyttö.

AK-PC 781A:een voidaan asentaa jopa neljä näyttöä ja seuraavia parametreja voidaan seurata näytöistä: imupaine/lämpötila, Pctrl, S4, Ss, Sd, lauhdutinpaine/lämpötila, S7 kaasujäähdytys lämpötila, LTO käyttövesi, LTO tilalämmitys.

Asetusnäyttö valintapainikkeilla voidaan myös asentaa.



## LEDit

Useiden LEDien avulla voidaan seurata säätimen vastaanottamia ja lähettämiä signaaleja.

## Loki

Lokitoiminnosta voidaan määrittää näytettävät mittaustu-lokset. Kerätyt arvot voidaan tulostaa tai viedä tiedostoon. Tiedos-to voidaan avata Excelissä.

Huoltotilanteessa mittaustulokset voidaan näyttää trenditoiminnossa. Tällöin mittaukset tehdään reaaliajassa ja näytetään välittömästi.

## Hälytys

Näyttö antaa yleiskuvan kaikista aktiivisista hälytyksistä. Jos haluat vahvistaa nähneesi hälytyksen, voit pyyhkiä sen pois kuittaus-kässä.

Jos haluat tietää hälytyksestä enemmän, voit napsauttaa sitä, jolloin esiin tulee tietönäyttö.

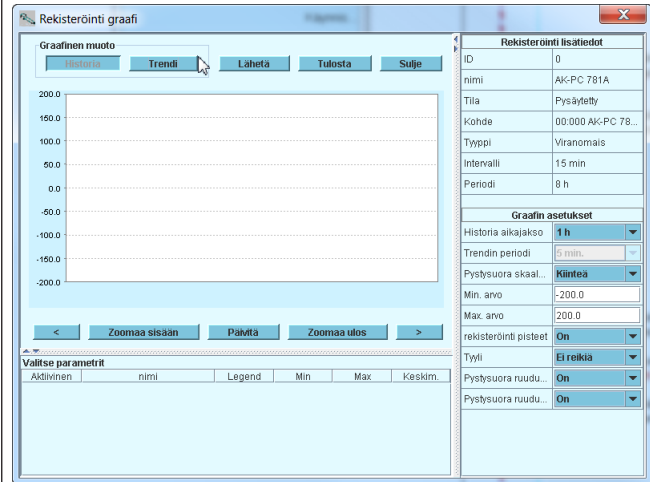
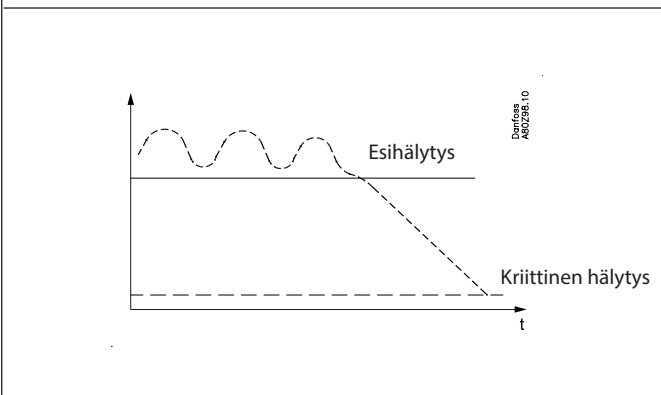
Vastaava näyttö on olemassa kaikista aiemmista hälytyksistä. Tässä voidaan syöttää tietoja, jos tarvitaan lisätietoja hälytyshistoriasta.

## Vianehkäisy

Säädin seuraa jatkuvasti eri mittauksia joihin eri toiminnot perustuu.

Seurannan avulla säädin voi päätellä toimiiko laitos normaalista tai onko ongelmia havaittavissa jonkin ajan päästä. Tällöin säädin antaa esihälytyksen tulevista ongelmista. Esim. Lauhduttimen tukkeutumishälytys, säädin antaa esihälytyksen kun lauhduttimen teho on alentunut mutta tilanne ei vielä ole kriittinen. Näin lauhdutin ehditään puhdistaa ennen todellista ongelmaa.

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Power</li> <li>■ Comm</li> <li>■ DO1</li> <li>■ DO2</li> <li>■ DO3</li> <li>■ DO4</li> <li>■ DO5</li> <li>■ DO6</li> <li>■ DO7</li> <li>■ DO8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Status</li> <li>■ Service Tool</li> <li>■ LON</li> <li>■ I/O Extension</li> <li>■ Alarm</li> <li>■ Display</li> <li>■ Service Pin</li> </ul>	<p>Hidas vilkkuminen = OK Nopea vilkkuminen = vastaus gatewaylta Palaa jatkuvasti= virhe Ei pala lainkaan =virhe</p> <p>Vilkkuminen = aktiivinen hälytys / ei kuitattu Palaa kokoajan = aktiivinen hälytys</p>
---	---	--

---

## 2. Säätimen rakenne

---

Tässä osiossa kerrotaan, kuinka säädin on rakennettu.

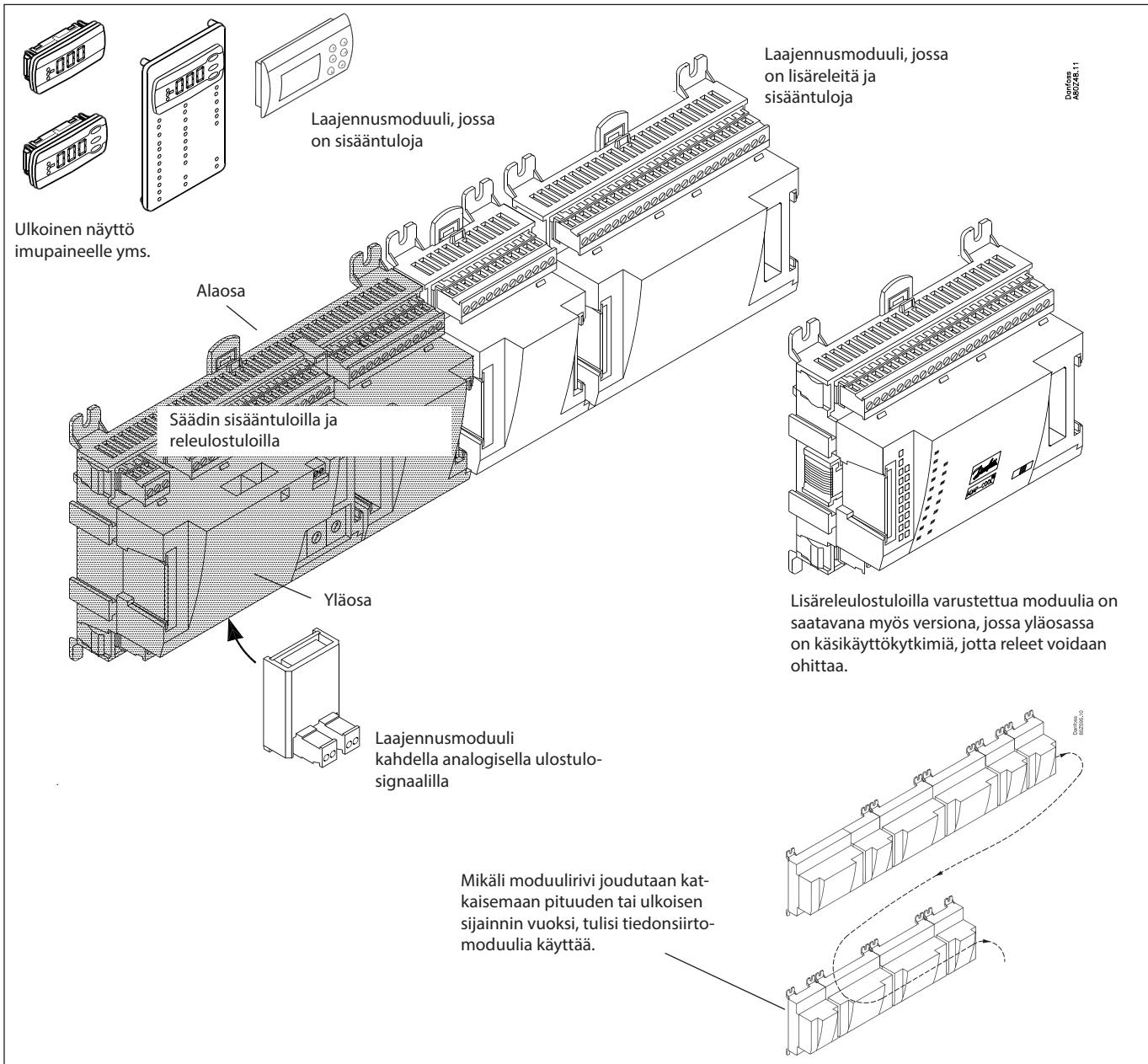
Järjestelmässä säädin perustuu yhtenäiselle moduulille, moduulit poikkeavat toisistaan asetusten/toimintojen suhteen. Moduulin yläosassa on säätimen äly ja erilaiset moduulikohtaiset liitännät. Jos sovelluksessa on vain vähän liitäntöjä, perus ohjainmoduuli voi olla riittävä. Jos sovelluksessa on useita liitäntöjä, on tarpeellista käyttää ohjainmoduulia sekä yhtä tai useampaa laajennusmoduulia.

Tämä osio tarjoaa selvityksen mahdollisista liitännöistä sekä apua todellisessa sovelluksessa tarvittavien moduulien valintaan.

## Katsaus moduuleihin

- Ohjainmoduuli - kykenee käsittelemään pienten laitosten tarpeet.
- Laajennusmoduulit. Kun sisään/ulostulojen lukumäärä kasvaa ja tarvitaan lisäsäätuloja tai -ulostuloja, voidaan säätimeen kytkeä moduuleja. Pistoke moduulin kyljessä välittää sisäntulojännitteen ja tiedonsiirron moduulien välillä.
- Yläosa  
Ohjainmoduulin yläosa sisältää älyn. Tämä on yksikkö, jossa säätö määritellään ja missä tiedonsiirto yhdistyy muihin säätimiin suuremmissa verkossa.
- Liitäntätyypit  
On olemassa erityyppisiä sisäntuloja ja ulostuloja. Yksi tyyppi voi esimerkiksi vastaanottaa signaaleja antureista ja kytkimistä, toinen voi vastaanottaa jännitesignaalin ja kolmas voi olla releulostulo, jne. Eri tyypit ovat esitettyinä alla olevassa taulukossa.

- Valinnainen liitäntä  
Kun säätelyä suunnitellaan (otetaan käyttöön), tarvitaan tietty määrä liitäntöjä jaettuna mainituille tyypeille. Tämä liitäntä pitää tehdä joko ohjainmoduuliin tai laajennusmoduuliin. Ainoa asia, joka pitää huomioida, on, että tyyppiä ei pidä sekoittaa (esimerkiksi analogista sisäntulosignaalia ei pidä kytkeä digitaaliseen sisäntuloon).
- Liitäntöjen ohjelmointi  
Säätimen tulee tietää, mihin yksittäiset sisäntulo- ja ulostulosignaalit liitetään. Tämä määritellään myöhemmin I/O konfiguroinnissa, jossa jokainen yksittäinen liitäntä määritellään seuraavien säätöjen mukaan:
  - mihin moduuliin
  - mihin pisteeseen (liitäntänapoihin)
  - mitä liitetään (esim. painelähetin/tyyppi/painealue)



### 1. Säädin

Tyyppi	Toiminto	Sovellus
AK-PC 781A	Kompressoreiden ja lauhdutinpuhaltimien tehonsäädin. 10 kompressoria, maks. 3 tehoporrasta, 8 puh., max. 120 l/O	Kompressori / Lauhdutin / Molemmat/ Öljynpalautus/ Lämmöntalteenotto / CO2 kaasujäähdytin

### 2. Laajennusmoduulit ja katsaus sisäntuloihin ja ulostuloihin

Tyyppi	Analogisia sisäntuloja	On/Off ulostuloja		On/off sisäntulo (DI signaali)		Analogiset ulostulot	Askelmoottori- ulostulot	Moduuli kytkimillä
	Antureille, painelähettimille jne.	Rele (SPDT)	Kiinteä tila	Matala jännite (maks. 80 V)	Korkea jännite (maks. 260 V)	0-10 V d.c.	Venttiileille askel moottorilla	Releulostulojen-pakko-ohjaukseen
Säädin	11	4	4	-	-	-		-

#### Laajennusmoduulit

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

Seuraavat laajennusmoduulit voidaan sijoittaa säätimen piirilevyille. Tilaa löytyy ainoastaan yhdelle moduulille.


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

### 3. AK tarvikkeet

Tyyppi	Toiminto	Sovellus
<b>Toiminta</b>		
AK-ST 500	Ohjelmisto AK-säädinten ohjaamiseen	AK-käyttö
-	PC:n ja AK-säätimen välinen kaapeli	USB A-B (Standardi IT kaapeli)
<b>Tarvikkeet Muuntajamoduuli 230 V / 115 V - 24 V d.c.</b>		
AK-PS 075	18 VA	Virransyöttö
AK-PS 150	36 VA	
AK-PS 250	60 VA	
<b>Tarvikkeet Ulkoinen näyttö, joka voidaan kytkeä säätimeen näyttämään esim. painetta</b>		
EKA 163B	Näyttö	
EKA 164B	Näyttö asetuspainikkeilla	
EKA 166	Näyttö asetuspainikkeilla ja LED merkkivalot	
MMIGRS2	Graafinen näyttö käyttöliittymällä	
-	Johto näytön ja säätimen välillä	Pituus = 2 m, 6 m
	Johto graafisen näytön ja säätimen välillä	Pituus = 1,5 m, 3,0 m
<b>Tarvikkeet Tiedonsiirtomoduuli säätimen jakamista varten</b>		
AK-CM 102	Tiedonsiirtomoduuli	Datayhteys ulkoisille laajennusmoduuleille

Seuraavilla sivuilla esitellään moduulikohtaista tietoa.

## Moduuleille yhteiset tiedot

Sisääntulojännite	24 V d.c./a.c. +/- 20%	
Energiankulutus	AK__ (säädin)	8 VA
	AK-XM 101, 102, 103, 107, AK-CM 102	2 VA
	AK-XM 204, 205, 208	5 VA
Analogiset tulot	Pt 1000 ohm /0°C	Resoluutio: 0.1°C Tarkkuus: +/- 0.5°C +/- 0.5°C välillä -50°C ja +50°C +/- 1°C välillä -100°C ja -50°C +/- 1°C välillä +50°C ja +130°C
	Painelähetin tyyppi AKS 32R / AKS 2050 / MBS 8250 / AKS 32 (1-5 V)	Resoluutio: 1 mV Tarkkuus +/- 10 mV Yhteen moduuliin voidaan liittää enintään 5 painelähetintä
	Muu painelähetin: Ratiometrinen signaali Min. ja Maks. paine on asetettava	
	Jännitesignaali 0-10 V	
Kontaktitoiminto (On/Off)	On kun R < 20 ohm Off kun R > 2K ohm (kontaktien ei tarvitse olla kullattuja)	
On/off -sisääntulojännitesyötöt	Matala Jännite 0 / 80 V a.c./d.c.	Off: U < 2 V On: U > 10 V
	Korkeajännite 0 / 260 V a.c.	Off: U < 24 V On: U > 80 V
Releulostulot SPDT	AC-1 (ohminen)	4 A
	AC-15 (induktiivinen)	3 A
	U	Min. 24 V Max. 230 V Matalaa ja korkeaa jännitettä ei saa kytkeä samaan ulostuloryhmään
Kiinteän tilan ulostulot	Voidaan käyttää kuormituksiin, joita kytetään ja katkaistaan usein, esim.: öljyventtiilit, puhaltimet ja AKV-venttiili	Maks. 240 V a.c. , Min. 48 V a.c. Maks. 0,5 A, Vuoto < 1 mA Maks. 1 AKV
Askelmoottorit	Käytetään askelmoottoreille (ETS)	20-500 askelta/s Erillinen syöttöjännite : 24 a.c./d.c. / 13 VA
Ympäristön lämpötila	Kuljetuksen aikana	-40 ... 70°C
	Käytön aikana	-20 ...55°C , 0...95% RH ei kondensoiva) Ei iskuvaikutuksia / tärinää
Kotelointi	Materiaali	PC / ABS
	Tiiviys	IP10 , VBG 4
	Asennus	Asennetaan elementtiseinään tai DIN-kiskoon
Paino ruuviliitinten kassa	Moduulit 100- / 200- / säädinsarjassa	Noin. 200 g / 500 g / 600 g
Hyväksynnät	Vastaa EY:n matalajännitedirektiiviä ja EMC-vaatimuksia	LVD testattu EN 60730:n mukaan EMC testattu Suoja EN 61000-6-2:n mukaan Emissio EN 61000-6-3:n mukaan
	UL 873, c  us	UL-tiedostonumero: E166834 XM ja CM moduuleja varten UL-tiedostonumero: E31024 PC moduulia varten

Mainitut tiedot koskevat kaikkia moduuleita  
Jos tiedot ovat mallikohtaisia, tämä mainitaan yhdessä kyseisen moduulin kanssa.

### Kapasitiivinen kuormitus

Releitä ei voi käyttää kapasitiivisten kuormitusten kuten LED-valojen tai EC-moottorien virtakatkaisimien suoraan kytkentään.  
Kaikki kuormat, joihin liittyy katkaisimella varustettu virtalähde, pitää kytkeä sopivan kontaktorin tai vastaavan kautta.



## Mitat

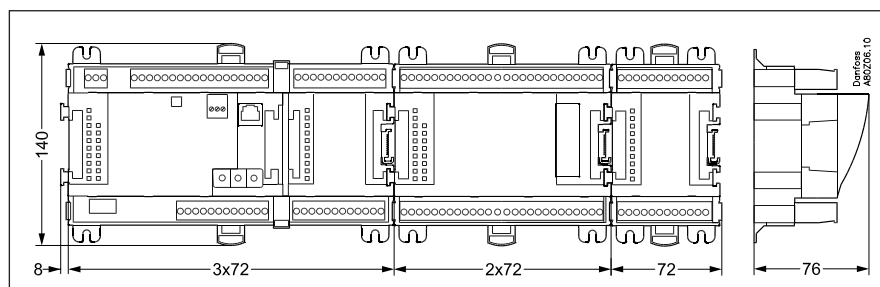
Moduulin mitta on 72 mm.

100-sarjan moduulit koostuvat yhdestä moduulista.

200-sarjan moduulit koostuvat kahdesta moduulista.

Säätimet koostuvat kolmesta moduulista

Kasatun säätimen pituus =  $n \times 72 + 8$



## Säädin

### Toiminta

Sarjassa on useampia säätimiä. Säätimen toiminta riippuu siihen asennetusta ohjelmistosta, mutta ulkonaisesti liitännät ovat samanlaisia:

11 analogista sisääntuloa antureille, painelähtetimille, jännitesignaaleille ja kytkinsignaaleille.

8 digitaalista ulostuloa, joista 4 transistorireleulostuloa ja 4 releulostuloa.

### Sisääntulojännite

24 V AC tai DC kytketään säätimeen.

Tätä 24 V ei tule käyttää muille säätimille, sillä sitä ei ole galvanisesti eristetty syötöistä ja ulostuloista. Toisin sanoen jokaiselle säätimelle tulee erikseen käyttää muuntajaa. II-luokka vaaditaan. Liitäntänapoja ei tule maadoittaa.

Laajennusmoduulin sisääntulojännite tulee oikeanpuolisen pistokkeen kautta.

Muuntajan koko määritellään kokonaisvirrantarpeen perusteella.

Painelähttimen sisääntulojännite voidaan ottaa joko 5 V ulostulosta tai 12 V ulostulosta lähttimen tyyppistä riippuen.

### Tiedonsiirto

Jos säädin liitetään valvontajärjestelmään, tiedon tulee kulkea LON-väylän kautta.

Asennus täytyy tehdä erillisten LON-tiedonsiirron ohjeiden mukaisesti.

### Osoiteasetukset

Kun säädin kytketään AKA 245:een, säätimen osoite on asetettava välille 1-119. (1-999, jos kyseessä on AK-SM).

### Service PIN

Kun säädin on kytketty tiedonsiirtokaapeliin, gatewaylla tulee olla tieto uudesta säätimestä. Tämä tieto hankitaan painamalla PIN-painiketta. Tila-LED vilkkuu nopeasti, kun gateway lähettää hyväksymisviestin.

### Toiminta

Säätimen kokoonpanon asettelu tulee tehdä "Service Tool" -ohjelmasta. Ohjelman tulee olla asennettuna PC:lle ja PC:n tulee olla liitettynä säätimeen. Liitin sijaitsee yksikön etuosassa (USB-B).

### LEDit

LEDejä on kaksi riviä. Ne tarkoittavat:

Vasen rivi:

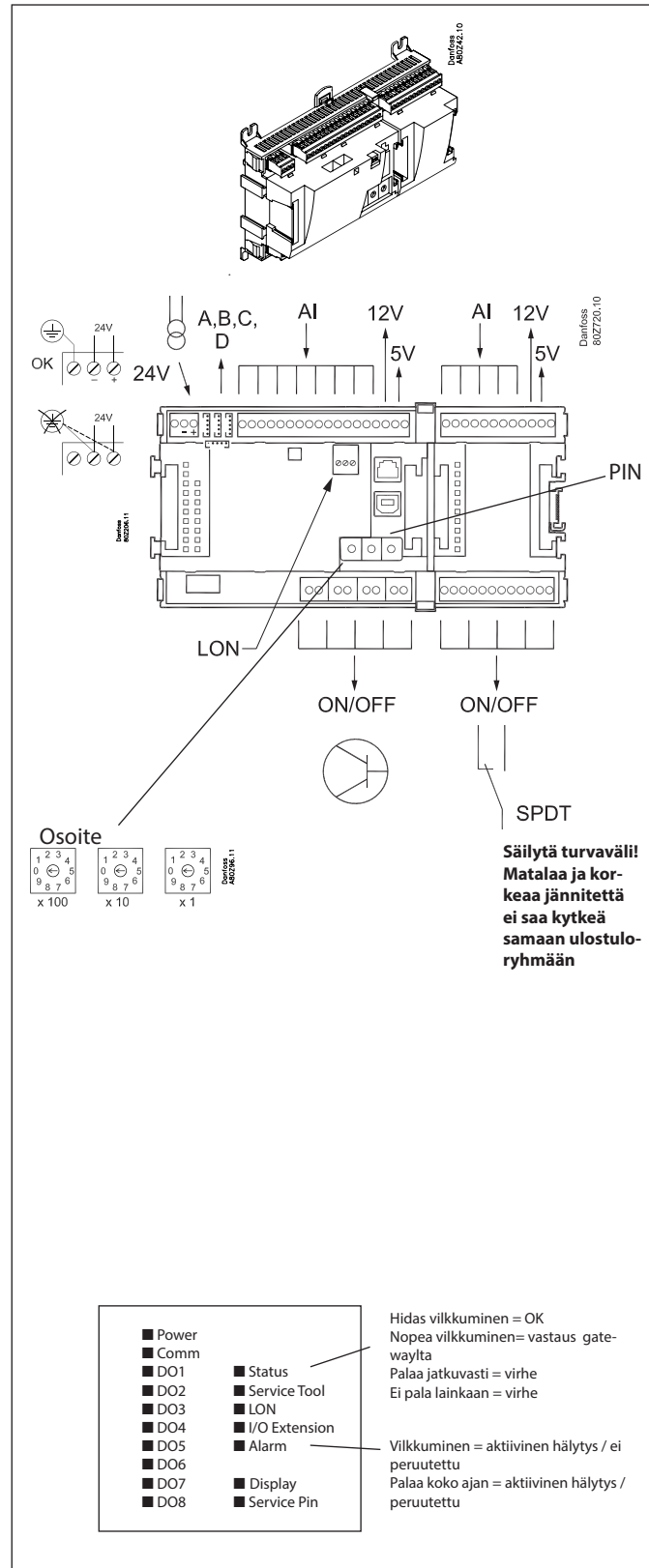
- Säätimen jännitesisääntulo
- Tiedonvälitys alemman piirilevyn kanssa aktiivinen (punainen = virhe)
- Ulostulojen DO1-DO8 tila

Oikea rivi:

- Säätimen jännitesisääntulo
- Tiedonvälitys alemman piirilevyn kanssa aktiivinen (punainen = virhe)
- Ulostulojen DO1-DO8 tila

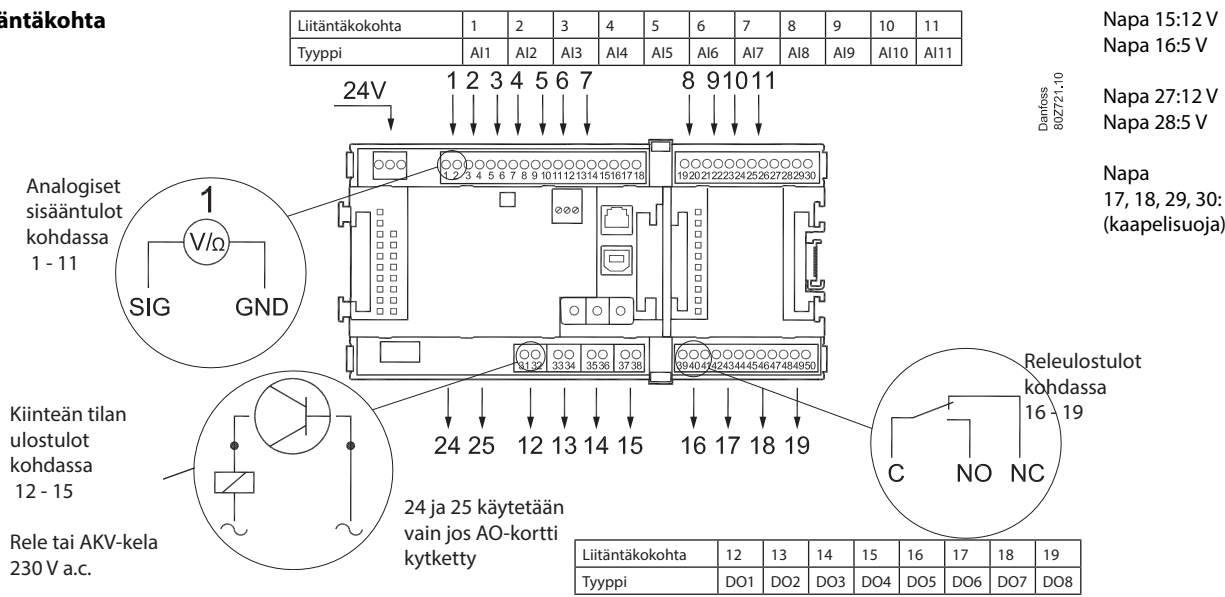
Oikea rivi:

- Ohjelmiston tila (hidas vilkkuminen = OK)
- Tiedonvälitysyhteys Service Tool-ohjelman kanssa
- Tiedonvälitysyhteys LON:in kanssa
- Hälytys kun LED vilkkuu
- 1 LEDiä ei ole käytössä
- Tiedonvälitysyhteys näytön kanssa RJ11-pistokkeen kautta
- "Service Pin" -kytkin on aktivoitu



Pieni moduuli voidaan asentaa säätimen alaosaan. Moduuli kuvailaan myöhemmin tässä dokumentissa.

### Liitäntäkohta



	Signaali	Signaalin tyyppi
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C	SIG GND	Pt 1000
<b>P</b> AKS 32R AKS 32	SIG GND 5V 12V	AKS 32R / AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
<b>U</b>	SIG GND	0 - 5 V 0 - 10 V
<b>On/Off</b>	SIG GND	<b>Aktiivinen kun:</b> Kiiinni / auki
<b>DO</b>	AKV C NO NC	<b>Aktiivinen kun:</b> On / Off
<b>Lisäkortti</b>	Lisää tietoa löytyy sivulta jossa on moduulin tiedot	

Signaali	Moduuli	Liitäntä kohta	Napa	Signaalityyppi / aktiivinen kun
	<b>1</b>	1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	9 - 10	
		6 (AI 6)	11 - 12	
		7 (AI 7)	13 - 14	
		8 (AI 8)	19 - 20	
		9 (AI 9)	21 - 22	
		10 (AI 10)	23 - 24	
		11 (AI 11)	25 - 26	
		12 (DO 1)	31 - 32	
		13 (DO 2)	33 - 34	
		14 (DO 3)	35 - 36	
		15 (DO 4)	37 - 38	
		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	
		17 (DO 6)	42 - 43 - 44	
		18 (DO 7)	45 - 46 - 47	
		19 (DO 8)	48 - 49 - 50	
	24	-		
	25	-		

## Laajennusmoduuli AK-XM 101A

### Toiminta

Moduuli sisältää 8 analogista sisääntuloa antureille, painelähettille, jännitesignaaleille ja kytkinsignaaleille.

### Sisääntulojännite

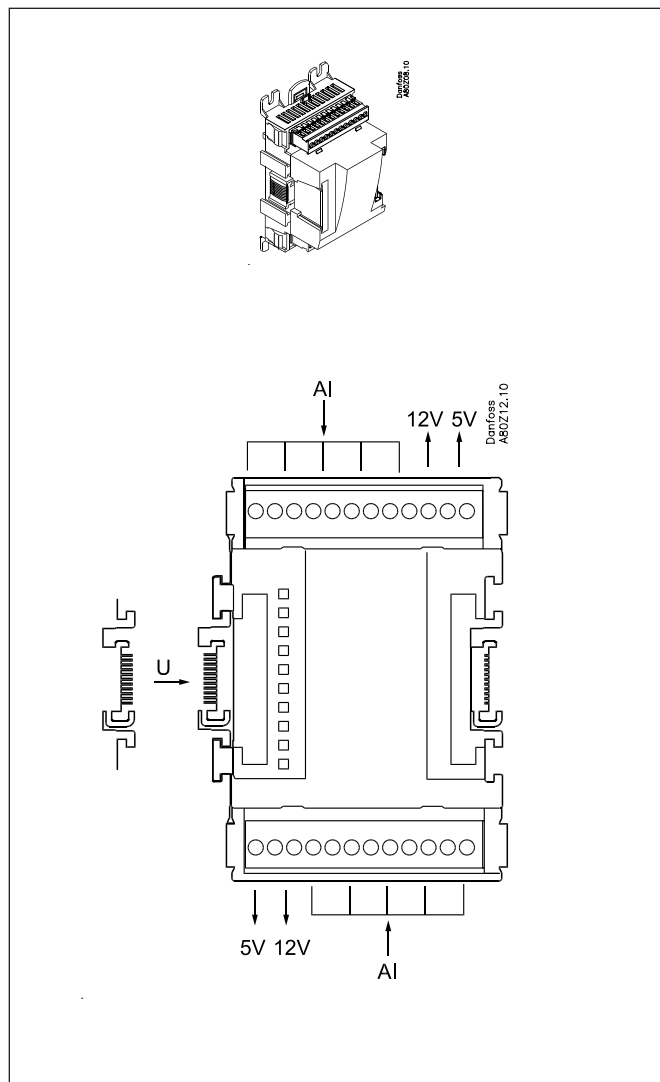
Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä olevalta moduulilta.

Painelähtetimen sisääntulojännite voidaan ottaa joko 5 V ulostulosta tai 12 V ulostulosta lähtetimen tyypistä riippuen.

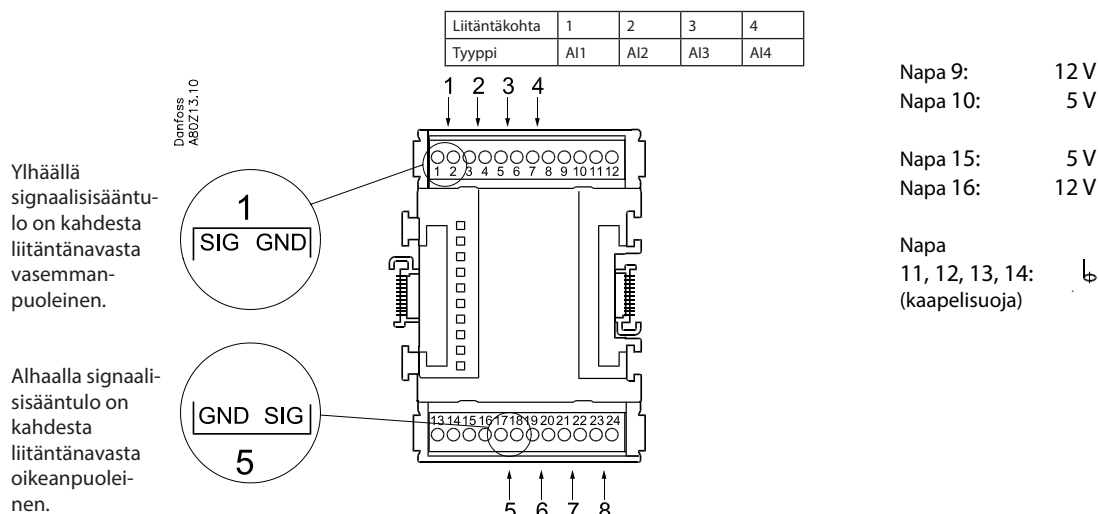
### LEDit

Vain kahta päällimmäistä LEDiä käytetään. Ne ilmaisevat seuraavia:

- Jännitteen sisääntulo moduuliin
- Viestintä säätimen kanssa on toiminnassa (punainen = virhe)



**Liitäntäkohta**



	Signaali	Signaalityyppi
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
<b>P</b> AKS 32R  AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 / MBS 8250 / -1 - xx bar  AKS 32 -1 - zz bar
<b>U</b> 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
<b>On/Off</b> 	Ulk. pääkytkin Päivä/ yö Ovi Tasokyt- kin	<b>Aktiivinen kun:</b> Kiinni  / Auki

Signaali	Moduuli	Liitäntäkohta	Napa	Signaalityyppi / Aktiivinen kun
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	17 - 18	
		6 (AI 6)	19 - 20	
		7 (AI 7)	21 - 22	
		8 (AI 8)	23 - 24	

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

### Toiminta

Moduuli sisältää 8 analogista sisääntuloa ON/OFF-jännitesignaaleille.

### Signaali

AK-XM 102A on matalajännitesignaaleille.  
AK-XM 102B on korkeajännitesignaaleille.

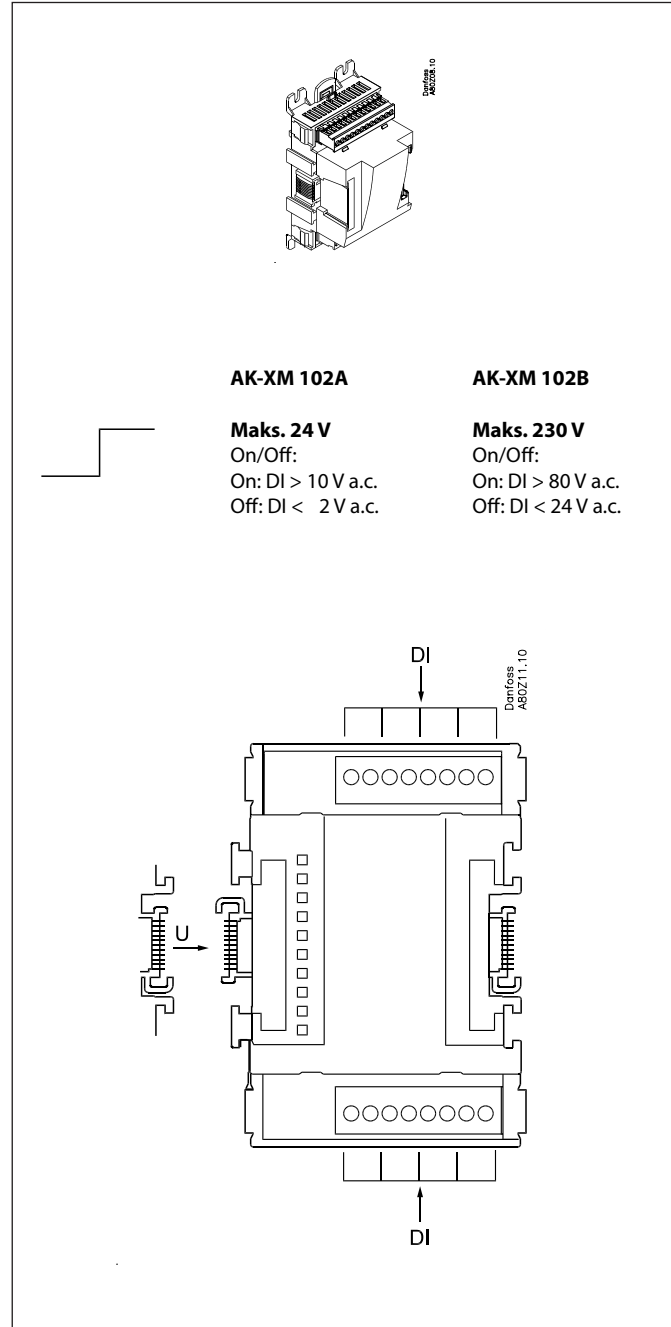
### Sisääntulojännite

Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä olevalta moduulilta.

### LEDit

Ne ilmaisevat:

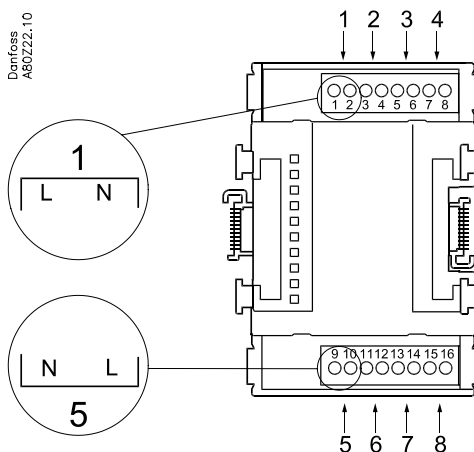
- Jännitteen sisääntulo moduuliin
- Viestintä säätimen kanssa on toiminnassa (punainen = virhe)
- Yksittäisten sisääntulojen 1-8 tila (LED palaa = jännite)





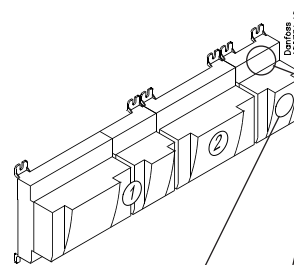
## Liitäntäkohta

Liitäntäkohta	1	2	3	4
Tyyppi	DI1	DI2	DI3	DI4



Liitäntäkohta	5	6	7	8
Tyyppi	DI5	DI6	DI7	DI8

	Tyyppi	Aktiivinen kun
<b>DI</b>  AK-XM 102A: Max. 24 V AK-XM 102B: Max. 230 V  	Ulk. pääkytkin  Päivä/ Yö  Komp. turvallisuus 1  Komp. turvallisuus 2  Tasokyt- kin	Kiinni (jännite päällä) / Auki (jännite pois)



(Moduuli voi rekisteröidä pulssisignaali esimerkiksi reset-toimintoa.)

Signaali	Moduuli	Liitän- täkohta	Napa	Aktiivinen kun
		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	

## Laajennusmoduuli AK-XM 103A

### Toiminta

Moduuli sisältää :

4 analogista sisääntulo antureille, painelähettimille, jännitesignaaleille ja kytkinsignaaleille.

4 analogista ulostulojännitettä, 0 - 10 V

### Sisääntulojännite

Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä olevalta moduulilta.

Sisääntulojännite painelähettimelle voidaan ottaa joko 5 V ulostulosta tai 12 V ulostulosta, riippuen lähettimen tyypistä.

### Galvaaninen eristys

Syötöt ovat galvaanisesti eristetty ulostuloista.

Ulostulot AO1 ja AO2 ovat galvaanisesti eristettyjä AO3:sta ja AO4:sta.

### LEDit

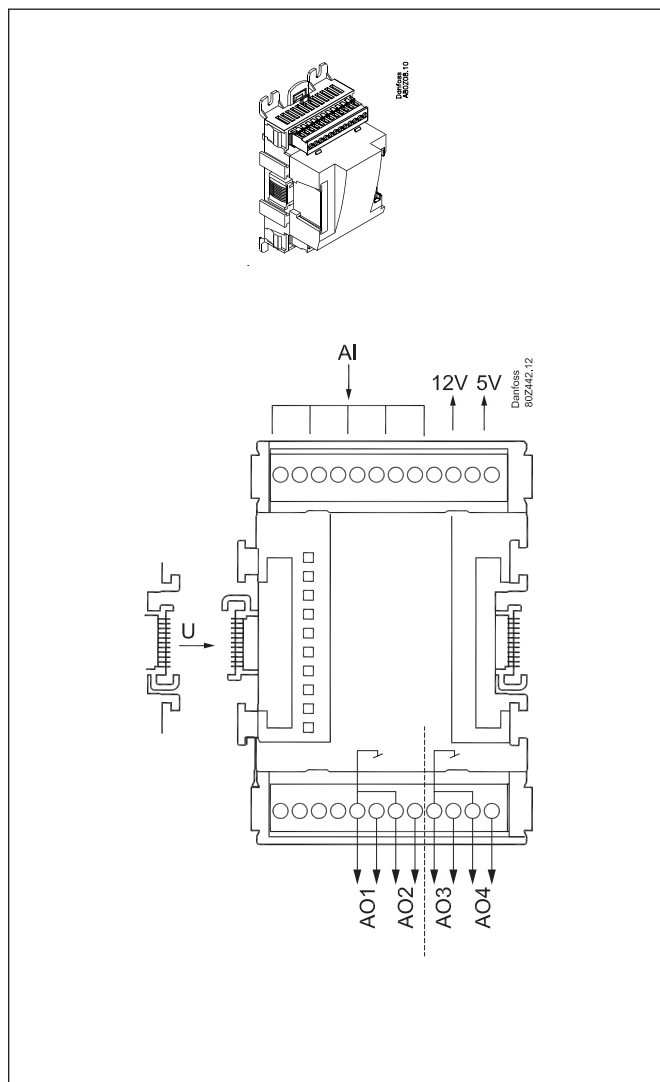
Vain kahta ylimmäistä LEDiä käytetään. Ne tarkoittavat:

- Moduulin jännitesisääntulo
- Tiedonvälitys ohjaimen kanssa aktiivinen (punainen = virhe)

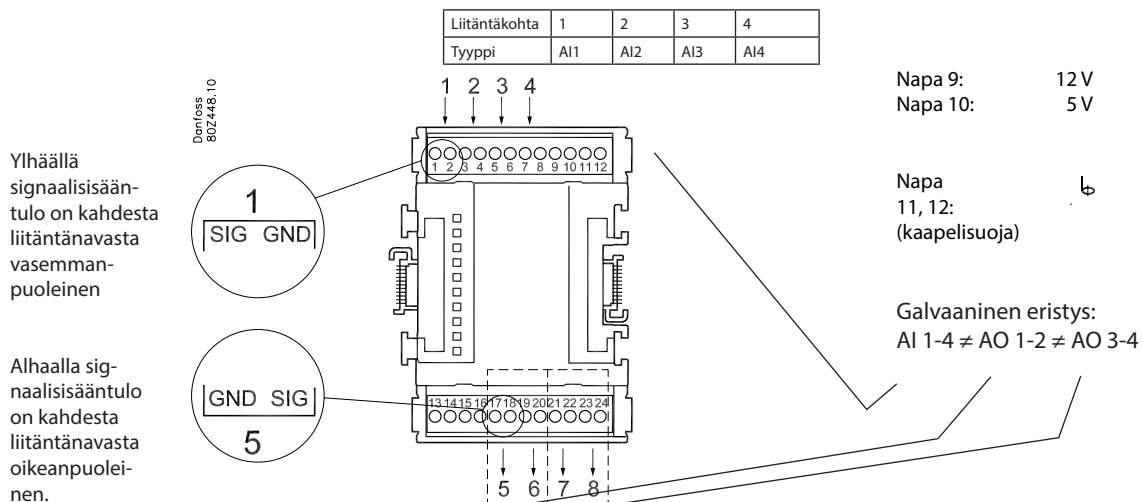
### Maks. kuorma

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

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



### Liitäntäkohta



	Signaali	Signaalityyppi
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
<b>P</b> AKS 32R  AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 / MBS 8250 -1 - xx bar  AKS 32 -1 - zz bar
<b>U</b> 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
<b>On/Off</b> 	Ulk. Pääkyt- kin Päivä/ Yö Ovitasol kytkin	<b>Aktiivinen            kun            Kiinni            /            Auki</b>
<b>AO</b> 		0-10 V

Liitäntäkohta	5	6	7	8
Tyyppi	AO1	AO2	AO3	AO4

Signaali	Moduuli	Liitäntäkohta	Napa	Signaalityyppi / aktiivinen kun
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AO 1)	17 - 18	
		6 (AO 2)	19 - 20	
		7 (AO 3)	21 - 22	
		8 (AO 4)	23 - 24	

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

### Toiminta

Moduuli sisältää 8 releulostuloa.

### Sisääntulojännite

Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä olevalta moduulilta.

### Vain AK-XM 204B

#### Releen pakko-ohjaus

Etuosan kahdeksalla vaihtokytkimellä on mahdollista pakko-ohjata releen toimintaa joko OFF- tai ON-asentoon. Auto-asennossa säädin suorittaa ohjauksen.

### LEDit

LEDejä on kaksi riviä. Ne ilmaisevat seuraavaa:

Vasen rivi:

- Ohjaimen jännitesisääntulo
- Tiedonvälitys alemman PC-levyn kanssa aktiivinen (punainen = virhe)
- Ulostulojen DO1-DO8 tila

Oikea rivi: (vain AK-XM 204B)

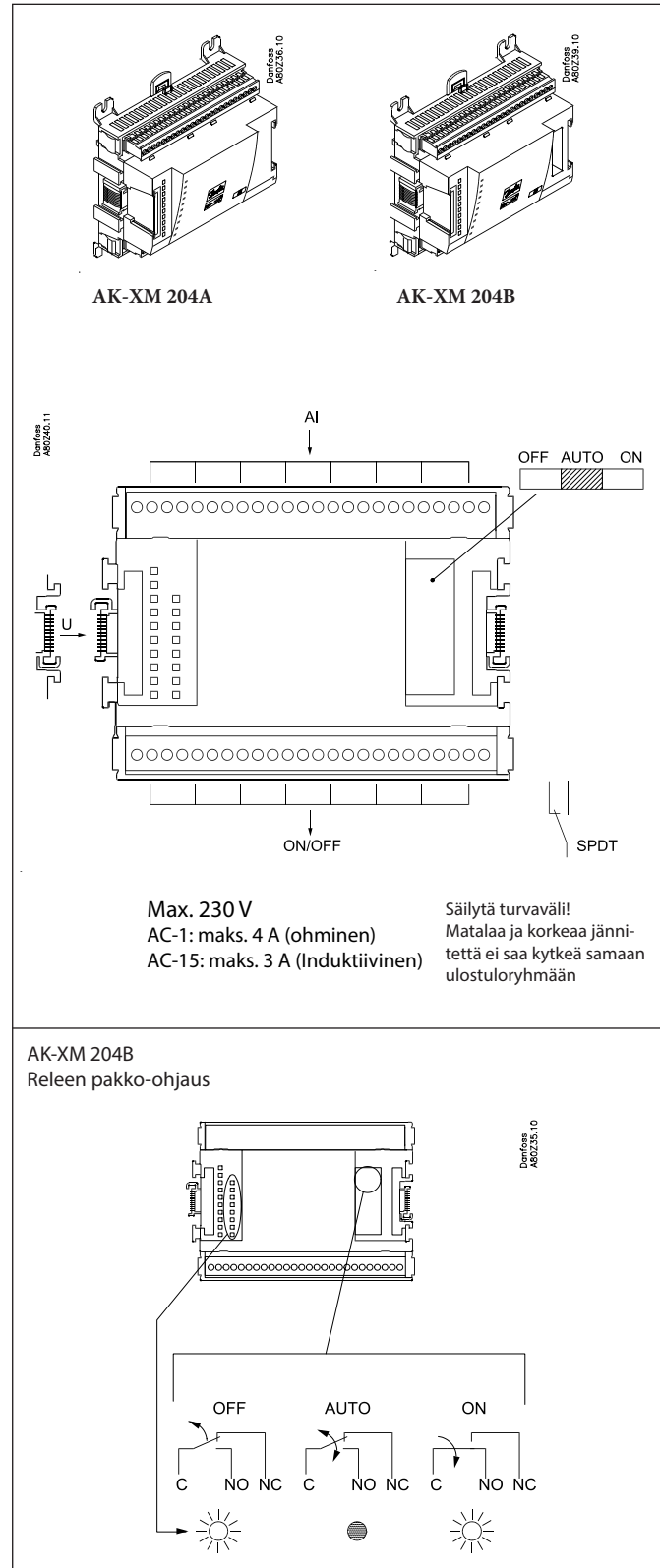
- Releiden pakko-ohjaus  
ON = pakko-ohjaus  
OFF = ei pakko-ohjausta

### Sulakkeet

Yläosan takana on sulake kullekin ulostulolle.

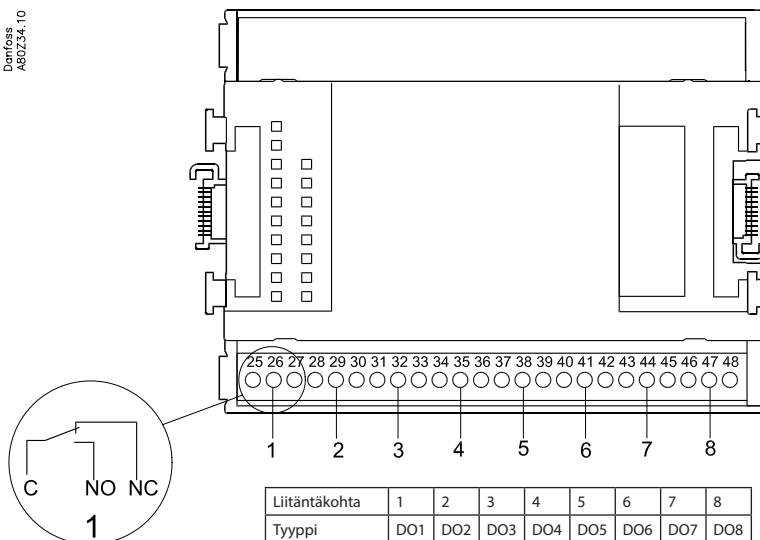
### Huom

Jos vaihtokytkimiä käytetään kompressorin pakko-ohjaukseen, on piiriin kytkettävä turvarele öljyohjaukselta varten. Ilman tätä turvarelettä säädin ei pysäytä kompressoria öljyn loppuessa. Katso öljynpalautuksen ohjaus.

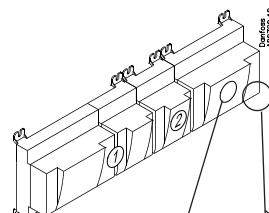


# Liitäntäkohta

Danfoss  
AB07234-10



	Signaali	Aktiivinen kun
DO	Komp. 1	On / Off
	Komp. 2	
	Puhallin 1	
	Hälytys	
	Magneettiventtiili	



Signaali	Moduuli	Liitäntäkohta	Napa	Aktiivinen kun
		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	

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

### Toiminta

Moduuli sisältää:  
8 analogista sisääntuloa antureille, painelähettimille, jännitesignaaleille ja kytkinsignaaleille.  
8 releulostuloa.

### Sisääntulojännite

Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä olevalta moduulilta.

### Vain AK-XM 205B

#### Releen pakko-ohjaus

Etuosan kahdeksalla vaihtokytkimellä on mahdollista pakko-ohjata releen toimintaa joko OFF- tai ON-asentoon.  
Auto-asennossa säädin suorittaa ohjauksen.

### LEDit

LEDejä on kaksi riviä. Ne tarkoittavat:

Vasen rivi:

- Ohjaimen jännitesisääntulo
- Tiedonvälitys alemman PC-levyn kanssa aktiivinen (punainen = virhe)
- Ulostulojen DO1-DO8 tila

Oikea rivi: (vain AK-XM 205B)

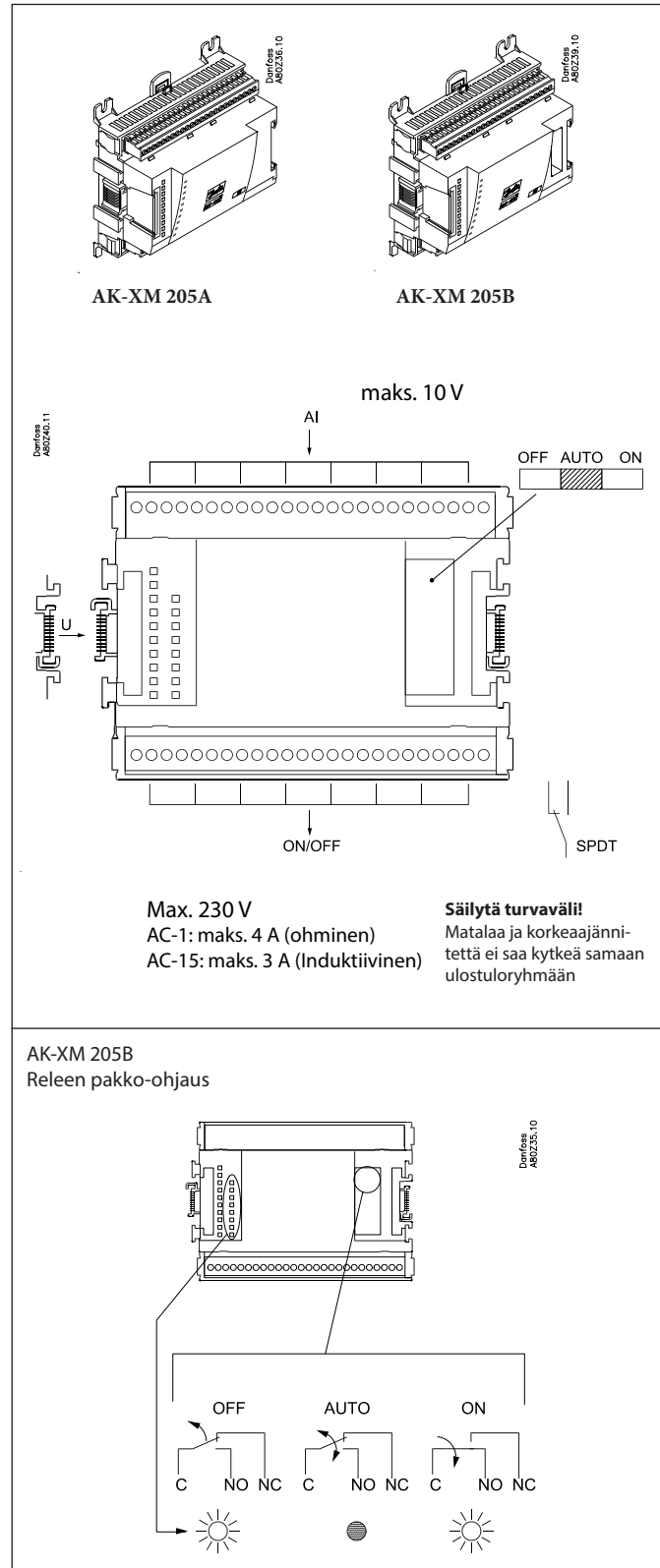
- Releiden pakko-ohjaus  
ON = pakko-ohjaus  
OFF = ei pakko-ohjausta

### Sulakkeet

Yläosan takana on sulake kullekin ulostulolle.

### Huom

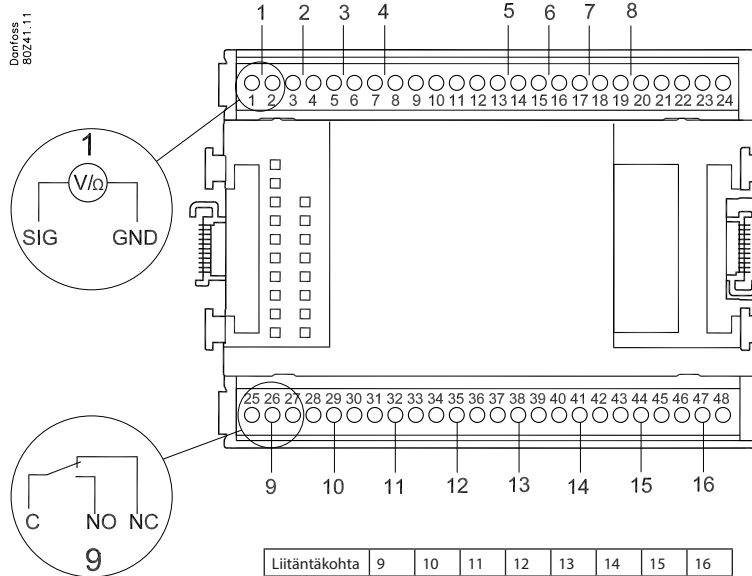
Jos vaihtokytkimiä käytetään kompressorin pakko-ohjaukseen, on piiriin kytkettävä turvarele öljyohjaukselta varten. Ilman tätä turvarelettä säädin ei pysäytä kompressoria öljyn loppuessa. Katso öljynpalautuksen ohjaus.





### Liitäntäkohta

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



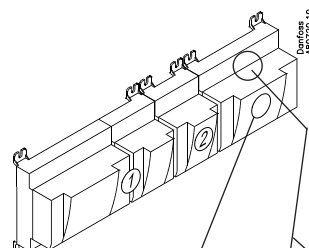
Napa 9: 12 V  
Napa 10: 5 V

Napa 21: 12 V  
Napa 22: 5 V

Napa 11, 12, 23, 24 :  
(Kaapelisuoja)

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

	Signaali	Signaali-tyyppi
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C	 SIG GND	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc  Pt 1000
<b>P</b> AKS 32R	 3: Ruskea SIG 2: Sininen GND 1: Musta 5V	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec  AKS 32R / AKS 2050 / MBS 8250 -1 - xx bar
<b>AKS 32</b>	 3: Ruskea SIG 2: Musta GND 1: Punainen 12V	AKS 32 -1 - zz bar
<b>U</b>	 + SIG - GND	... 0 - 5 V 0 - 10 V
<b>On/Off</b>	 SIG GND	ulk. pää- kytkin  Päivä/ Yö Ovi Tasokyt- kin  <b>Aktiivi- nen kun:</b> Auki  / Kiinni
<b>DO</b>	 C NO NC	Comp 1 Comp 2 Puhal- lin 1 Hälytys Valo Reuna- lämmitys Sulatus Magneet- tiventtiili  <b>Aktiivi- nen kun:</b> on / Off



Signaali	Moduuli	Liitän- täkohta	Napa	Signaalityyppi / aktiivinen kun
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	13 - 14	
		6 (AI 6)	15 - 16	
		7 (AI 7)	17 - 18	
		8 (AI 8)	19 - 20	
		9 (DO 1)	25 - 26 - 27	
		10 (DO 2)	28 - 29 - 30	
		11 (DO 3)	31 - 30 - 33	
		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	
		13 (DO 5)	37 - 36 - 39	
		14 (DO6)	40 - 41 - 42	
		15 (DO7)	43 - 44 - 45	
		16 (DO8)	46 - 47 - 48	

## Laajennusmoduuli AK-XM 208C

### Toiminta

Moduuli sisältää

8 analogista sisääntuloa antureille, painelähettimille, jännitesignaaleille ja kytkinsignaaleille.  
4 ulostuloa askelmoottoreille.

### Sisääntulojännite

Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä olevalta moduulilta.

Venttiilien sisääntulojännite on otettava erillisestä virtalähteestä, joka on galvaanisesti eristettävä.

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

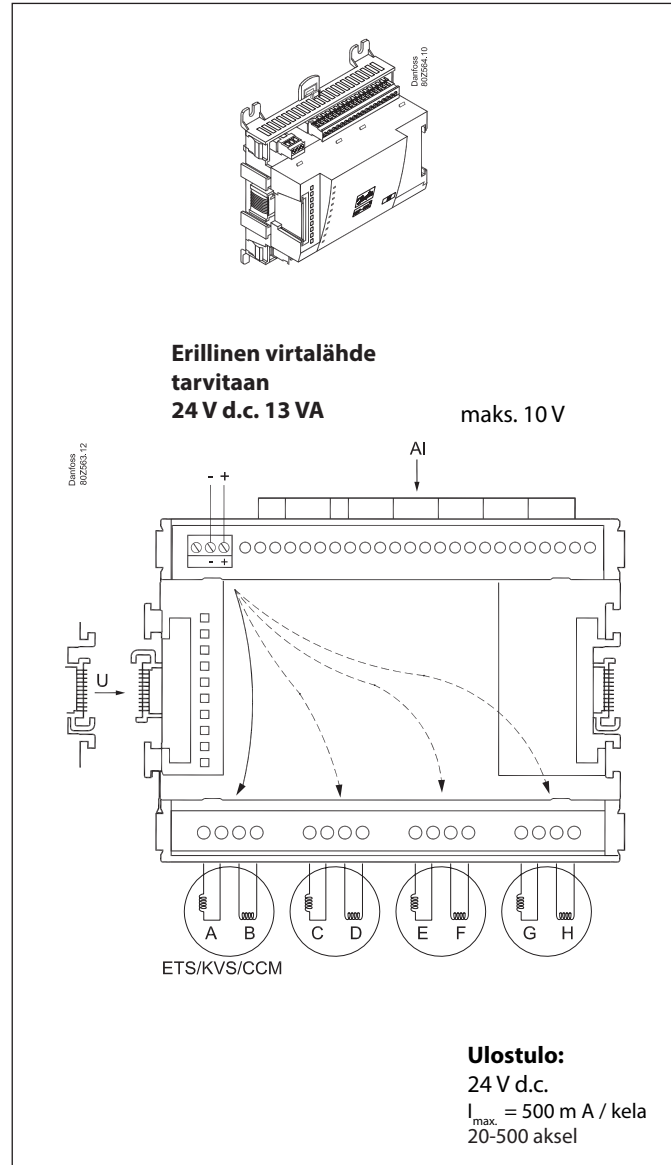
(Tehovaatimukset: 7,8 VA ohjaimelle + 1,3 VA per venttiili).

UPS voi olla tarpeen, jos venttiilien on auettava/sulkeuduttava virtakatkon aikana.

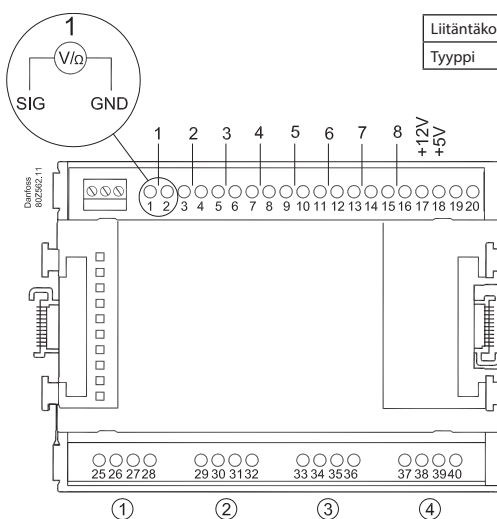
### LEDit

LEDejä on yksi rivi. Ne tarkoittavat:

- Moduulin sisääntulojännite
- Tiedonvälitys alemman piirilevyn kanssa aktiivinen (punainen = virhe)
- Ulostulojen step1 - step4 tila.



### Liitäntäkohta

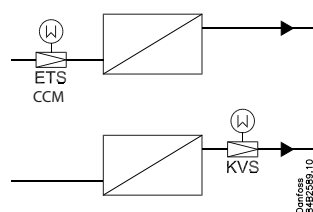


Liitäntäkohta	1	2	3	4	5	6	7	8
Tyyppi	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8

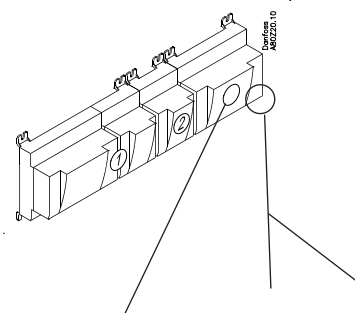
Napa 17: 12V  
Napa 18: 5V

Napa 19, 20:  
(kaapelisuoja) **b**

Liitäntäkohta	9	10	11	12
Askel	1	2	3	4
Tyyppi	AO			



<b>Askel / Napa</b>	1	25	26	27	28
	2	29	30	31	32
	3	33	34	35	36
	4	37	38	39	40
<b>ETS</b>		Valkoinen	Musta	Punainen	Vihreä
<b>CCM / CCMT</b>		Valkoinen	Musta	Punainen	Vihreä
<b>KVS 15</b>		Valkoinen	Musta	Vihreä	Punainen
<b>KVS 42-54</b>		Valkoinen	Musta	Vihreä	Punainen



	Venttiili	Moduuli	Askel	Napa
 ETS/KVS/CCM			<b>1 (liitäntäkohta 9)</b>	<b>25 - 28</b>
			<b>2 (liitäntäkohta 10)</b>	<b>29 - 32</b>
			<b>3 (liitäntäkohta 11)</b>	<b>33 - 36</b>
			<b>4 (liitäntäkohta 12)</b>	<b>37 - 40</b>

## Laajennusmoduuli AK-OB 110

### Toiminta

Moduulissa on kaksi analogista ulostulojännitettä, 0 - 10 V.

### Sisääntulojännite

Moduulin sisääntulojännite tulee ohjainmoduulilta.

### Sijainti

Moduuli asetetaan piirilevyllä ohjanmoduulissa.

### Liitännäkohta

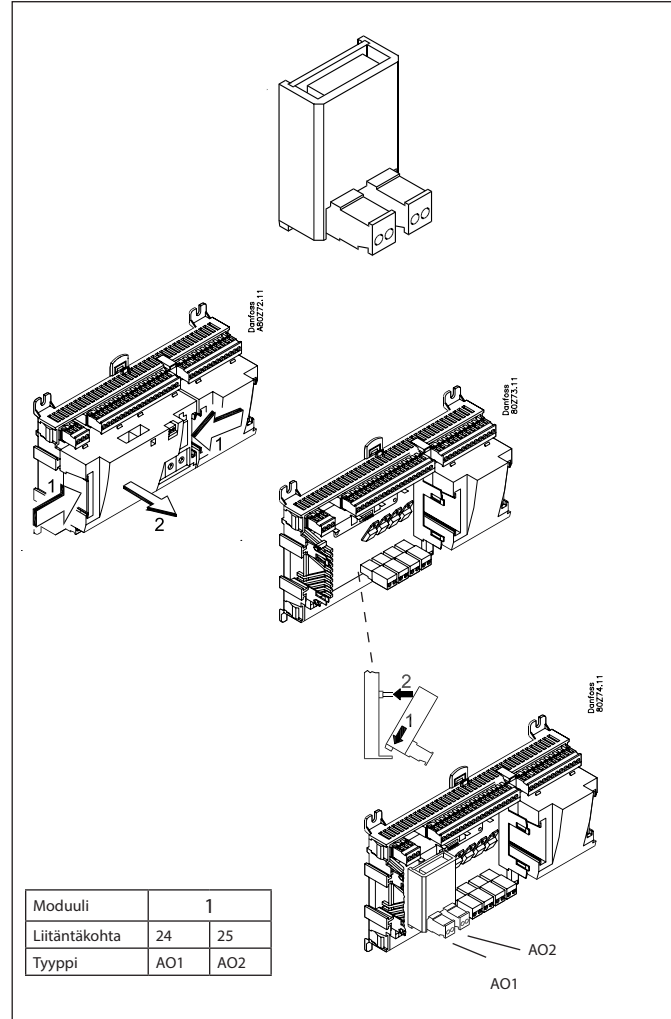
Ulostuloilla on liitännäkohdat 24 ja 25. Ne näkyvät aiemmalla sivulla jossa myös ohjain on mainittu.

Maks. kuorma

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

$R > 4 \text{ kohm}$

<b>AO</b>	-	→	0-10 V	<b>AO</b>	0 - 10 V
	+	→			



Moduuli	1	
Liitännäkohta	24	25
Tyyppi	AO1	AO2

## Laajennusmoduuli EKA 163B / EKA 164B / EKA 166

### Toiminta

Säätimen tärkeiden mittausten, esim. lämpötilan näyttö. Yksittäisten toimintojen asetus voidaan tehdä näytön ohjauspainikkeilla. Käytettävä säädin määrää, mitkä mittaukset ja asetukset ovat mahdollisia.

### Liitäntä

Laajennusmoduuli liitetään kaapelilla, jossa on pistokeliitännät. Jokaista moduulia kohti on käytettävä yhtä kaapelia. Kaapeleita toimitetaan eripituisina

Molemmat näyttötyyppit (painikkeilla tai ilman) voidaan liittää johonkin näyttöulostuloista A, B, C ja D.

Esim.

A: P0. Imupaine °C.

B: Pc. Lauhdutinpainete °C.

Kun säädin käynnistyy, näyttö ilmoittaa kytketyn ulostulon.

-- 1 = ulostulo A

-- 2 = ulostulo B

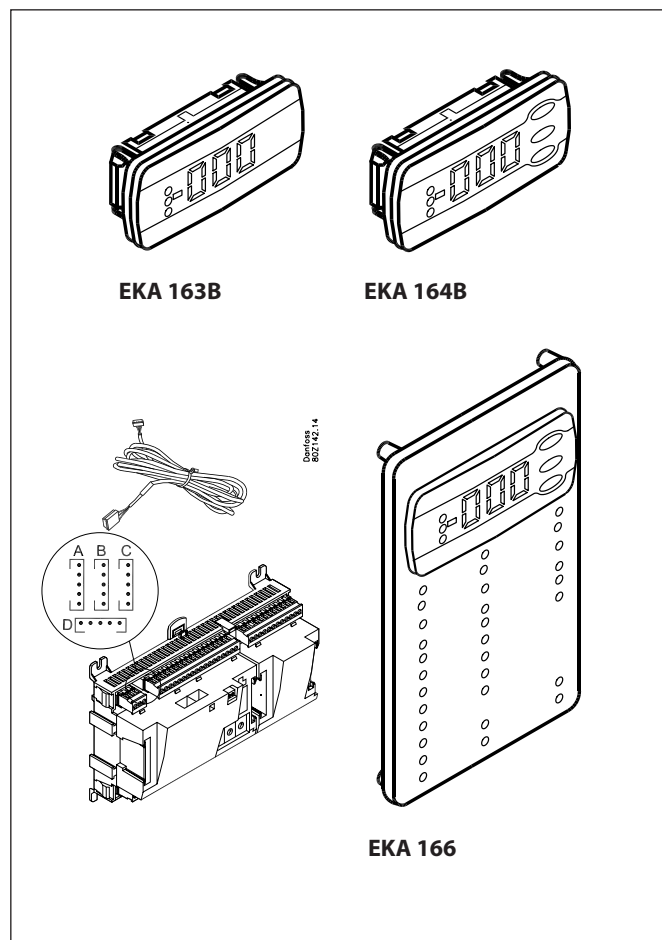
jne.

### Sijainti

Laajennusmoduuli voidaan sijoittaa korkeintaan 15 metrin etäisyydelle säätimestä.

### Liitäntäkohta

Näyttömoduulille ei tarvitse määrittää liitäntäkohtaa.



## Graafinen näyttö MMIGRS2

### Toiminta

Arvojen asettaminen ja näyttö säätimessä.

### Liitäntä

Laajennusmoduuli liitetään säätimeen kaapelilla, jossa on JR11 pistokeliitäntä.

### Syöttöjännite

Vastaanotetaan säätimestä kaapelin ja RJ11-liittimen kautta.

### Johdotus

Näyttö on johdotettava. Asenna liitäntäkaapeli liittimien H ja R väliin.

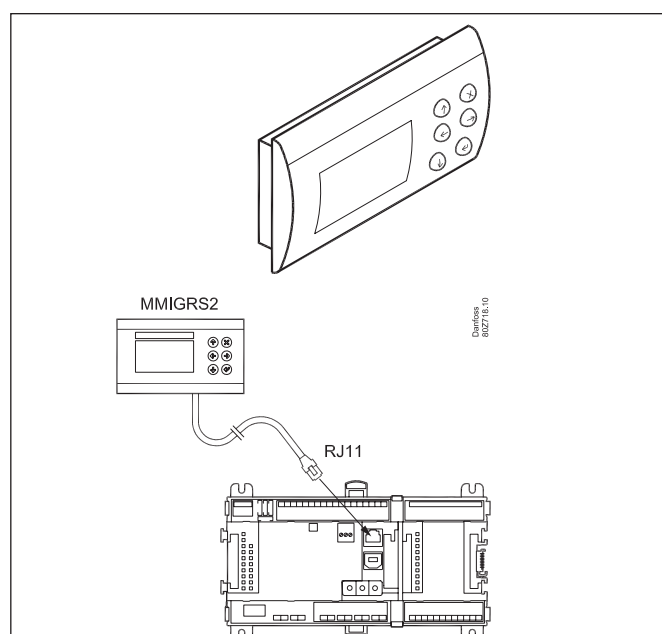
(AK-PC 781A -säätimessä on sisäinen johdotus.)

### Sijainti

Laajennusmoduuli voidaan sijoittaa korkeintaan 15 metrin etäisyydelle säätimestä.

### Liitäntäkohta/osoite

Näyttömoduulille ei tarvitse määrittää liitäntäkohtaa. Osoite on kuitenkin vahvistettava. Katso lisätietoja säätimen ohjeista.



## Muuntajamoduuli AK-PS 075 / 150 / 250

### Toiminta

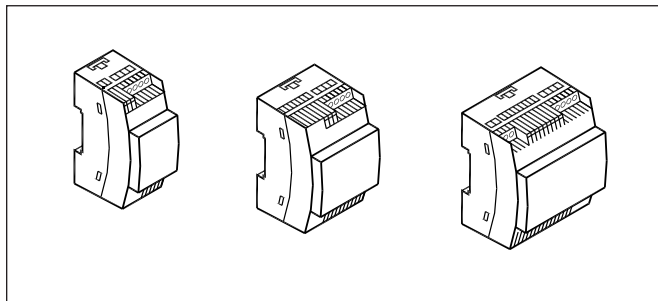
24 V syöttö säätimelle.

### Syöttöjännite

230 V a.c tai 115 V a.c. (100 - 240 V a.c.)

### Sijainti

DIN-kiskolla



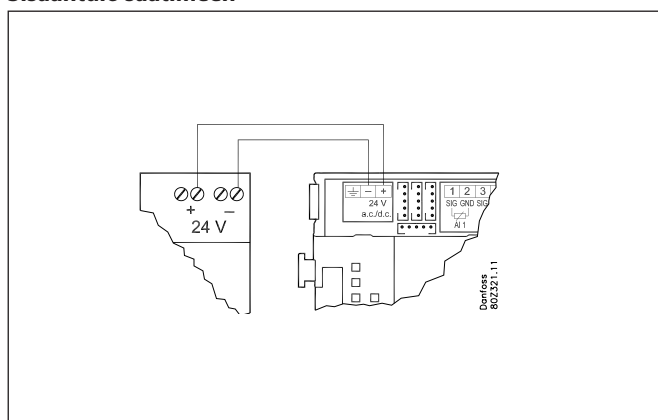
### Vaikutus

Tyyppi	Ulostulojännite	Ulostulovirta	Teho
AK-PS 075	24 V d.c.	0.75 A	18 VA
AK-PS 150	24 V d.c. (säädettävä)	1.5 A	36 VA
AK-PS 250	24 V d.c. (säädettävä)	2.5 A	60 VA

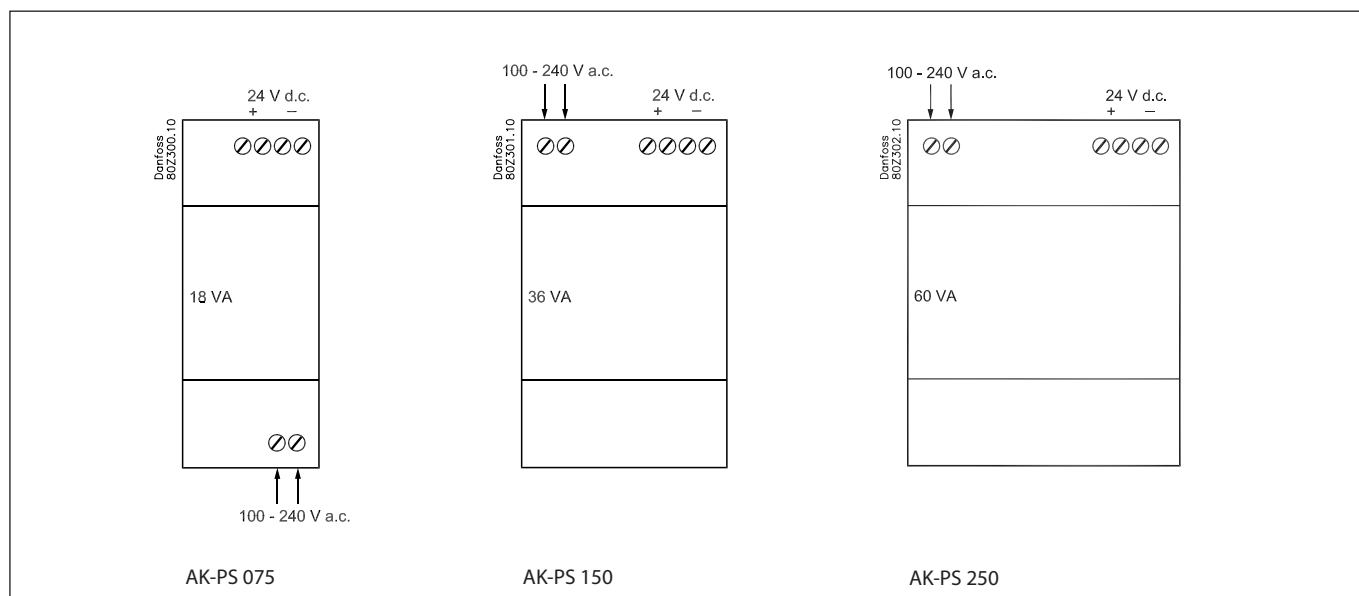
### Mitat

Tyyppi	Korkeus	Leveys
AK-PS 075	90 mm	36 mm
AK-PS 150	90 mm	54 mm
AK-PS 250	90 mm	72 mm

### Sisääntulo säätimeen



### Liitännät





## Tiedonsiirtomoduuli AK-CM 102

### Toiminta

Tämä moduuli on uusi tiedonsiirtomoduuli, joka tarkoittaa että laajennusmoduulirivi voidaan katkaista.

Moduuli kommunikoi säätimen kanssa datayhteyden kautta, ja siirtää tietoa säätimen ja kytkettyjen laajennusmoduulien välillä.

### Liitäntä

Tiedonsiirtomoduuli ja säädin on varustettu RJ 45 pistokkeilla. Mitään muuta ei tulisi liittää tähän tiedonsiirtoon – yhteen säätimeen saa maksimissaan kytkeä 5 tiedonsiirtomoduulia.

Tiedonsiirtomoduulia voi ainoastaan käyttää yhteensopivien säätimien kanssa.

### Tiedonsiirtokaapeli

ANSI/TIA 568 B/C CAT5 UTP, w/ RJ45 liittimet.

### Sijainti

Korkeintaan 30 m säätimestä.

(Tiedonsiirtojohtoon maks. pituus on 30 metriä)

### Sisääntulojännite

24 V AC tai DC tulisi kytkeä tiedonsiirtomoduuliin.

24 V sisääntulojännite voidaan ottaa samasta virtalähteestä joka toimii säätimen virtalähteenä. (Tiedonsiirtomoduulin sisääntulojännite on galvaanisesti eristetty laajennusmoduuleista).

Napoja ei saa maadoittaa.

Virrankulutus määräytyy moduulien kokonaismäärän mukaan.

Säädinjohtoon kuorma ei saa ylittää 32 VA.

Kutakin AK-CM 102 johtoa kohti kuorma ei saa ylittää 20 VA.

### Sijainti

I/O –moduulien liitäntäkohdat tulee määrittää kuin ne olisi laajennuksia toisilleen.

### Osoite

Ensimmäisen tiedonsiirtomoduulin osoite asetetaan 1:ksi. Mikäli toinenkin moduuli löytyy, on sen osoite oltava 2. Korkeintaan 5:lle moduulille voidaan antaa osoite.

### Lopetus

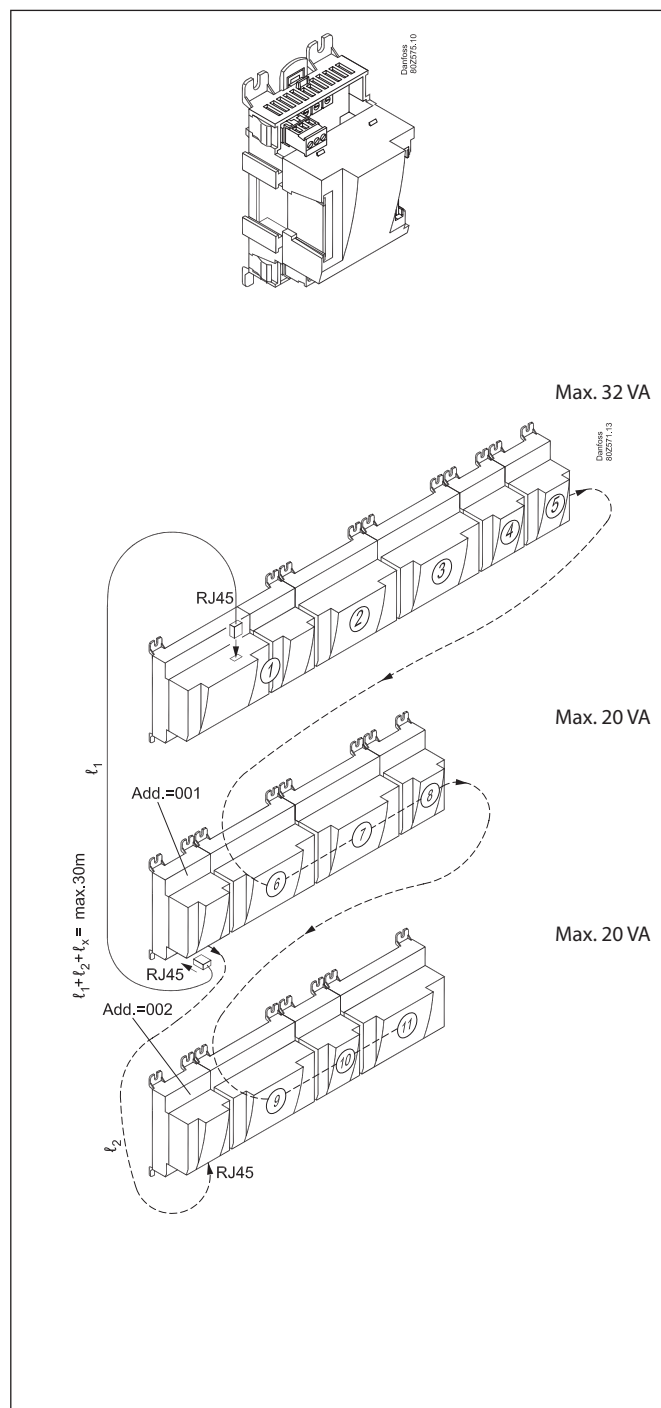
Viimeisen tiedonsiirtomoduulin lopetuskytkin tulee asettaa ON –tilaan.

Säädin tulisi asettaa pysyvästi = ON.

### Varoitus

Lisämoduuleja ei voida asentaa ennen kuin lopetusmoduuli on asennettu. (Tässä moduulin nro 11 jälkeen; katso piirustus.)

Konfiguroinnin jälkeen osoitetta ei saa muuttaa.



## Johdatus suunnitteluun

Seuraava tulee ottaa huomioon, kun laajennusmoduulien määrää suunnitellaan. Joitakin signaaleja saatetaan joutua muuttamaan, jotta voidaan välttyä käyttämästä lisämoduulia.

- ON/OFF-signaali voidaan vastaanottaa kahdella tavalla. Joko kontaktisignaalin analogisessa sisääntulossa tai jännitteenä matala- tai korkeajännitemoduulissa.
- ON/OFF-signaali voidaan antaa kahdella tavalla. Joko releellä tai kiinteän tilan lähdöllä (transistorirele) Ensisijainen ero on sallittu kuormitus.

Alla on mainittu toimintoja ja liitäntöjä, joita voidaan joutua harkitsemaan, kun säädintä suunnitellaan. Toimintoja säätimessä on mainittuja enemmän, mutta alla olevilla toiminnoilla voidaan määrittellä liitäntöjen määrä.

## Toiminnot

### Kellotoiminto

Säätimessä on kellotoiminto sekä kesä- ja talviajan välinen vaihto. The clock setting is maintained for at least 12 hours at a power Kellon asetukset säilyvät ainakin 12 tunnin ajan sähkökatkon satuessa.

Kellon asetukset säilyvät myös silloin, jos säätimen verkkoyhteys muodostetaan yhdyskäytävän tai keskusyksikön kautta.

### Säätö ON/OFF

Säätö voidaan aloittaa ja lopettaa ohjelman avulla. Myös ulkoinen ON/OFF-tieto voidaan tuoda säätimelle.

#### *Varoitus*

Toiminto pysäyttää kaiken säädön, myös mahdollisen korkeapainesäädön.

Liallinen paine voi johtaa varoventtiilin laukeamiseen.

### Kompressoreiden käynnistys/pysäytys

Ulkoinen käynnistys/pysäytys voidaan kytkeä.

### Hälytystoiminto

Jos säätimeltä halutaan siirtää hälytys eteenpäin, voidaan releulostulo määrittellä hälytysreleeksi.

### Olen elossa -toiminto

On mahdollista ohjelmoida rele joka on vetäytyneenä normaalien säädön aikana. Rele vapautuu mikäli ohjaus pysähtyy pääkytkimellä tai säädin lopettaa toimimisen.

### Ylimääräiset lämpötila- ja paineanturit

Säätimen analogisiin sisääntuloihin voidaan kytkeä ylimääräisiä antureita, joita ei käytetä säätöön

### Pakko-ohjaus

Ohjelmisto sisältää pakko-ohjaustoiminnon. Jos käytetään laajennusmoduulia jossa on releulostuloja, moduulin yläosa voi olla varustettu kytkimillä, joilla voidaan pakko-ohjata yksittäiset releet joko ON- tai OFF-asentoon.

### Tiedonsiirto

Ohjainmoduulissa on liitäntänavat LON-tiedonsiirrolle. Asennuksen vaatimukset on kuvattu erillisessä ohjeessa.

## Liitännät

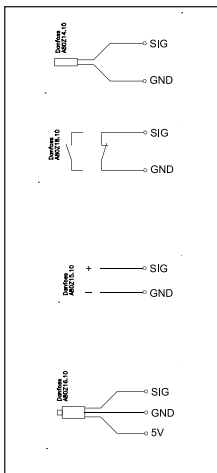
Pääpiirteittäin on olemassa seuraavanlaisia liitäntöjä:

### Analogiset tulot "AI"

Tämä signaali tulee kytkeä kahteen liitäntänapaan.

Signaaleja voidaan vastaanottaa seuraavista lähteistä:

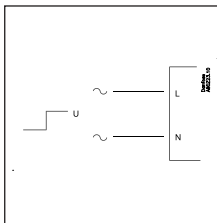
- Lämpötilasignaali Pt 1000 ohm lämpötilanturista
  - Pulssi signaali tai reset-signaali
  - Kärkiteho, jossa sisääntulo menee oikosulkuun tai katkeaa
  - Jännitesignaali 0-10 V
  - Signaali painelähtimestä AKS 32, AKS 32R, AKS 2050 tai MBS 8250
- Syöttöjännite syötetään säätimestä/laajennusmoduulista, jossa on sekä 5 V että 12 V syöttö. Pinalähtetimen painealue asettaa ohjelmointivaiheessa.



### ON/OFF -jännitesyötöt "DI"

Tämä signaali tulee kytkeä kahteen liitäntänapaan.

- Signaalilla tulee olla kaksi tasoa, joko 0 V tai jännite syötössä.
- Tälle signaalityypille on olemassa kaksi erilaista laajennusmoduulia:
- matalajännitesignaalit, esim. 24 V
  - korkeajännitesignaalit, esim. 230 V



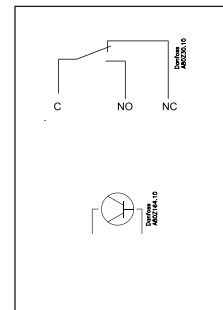
Ohjelmoitaessa toiminto tulee asettaa joko:

- aktiiviseksi, kun sisääntulossa ei ole jännitettä, tai
- aktiiviseksi, kun sisääntuloon syötetään jännitettä.

### ON/OFF ulostulosignaalit "DO"

On olemassa kahta tyyppiä:

- Releulostulot  
Kaikki releulostulot ovat vaihtokoskettimellisiä. Näin saadaan haluttu toiminto jännitettömänä aikaiseksi.
- Kiinteän tilan ulostulot  
Ensisijaisesti AKV-venttiileille, jotka kytkeytyvät useasti. Kuitenkin ulostulo voi kytkeä ulkoisen releen vain päälle tai pois. päältä kuten releulostulokin. Näitä ulostuloja on vain säädinyksikössä.



Ohjelmoitaessa toiminto tulee asettaa joko:

- aktiiviseksi, kun ulostulo aktivoituu, tai
- aktiiviseksi, kun ulostulo ei aktivoidu

### Analoginen ulostulosignaali "AO"

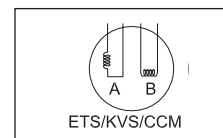
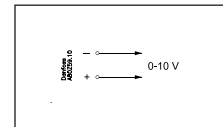
Tätä signaalia käytetään jos ohjaussignaali lähetetään ulkoiseen yksikköön, esim. taajuusmuuttajalle..

Kun signaalialuetta ohjelmoidaan, on signaalialue määritettävä: 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V tai 2-10 V.

Signaali askelmoottoreille.

Tätä signaalia käyttävät ETS, KVS ja CCM-tyyppiset askelventtiilit.

Venttiilityyppi on asetettava ohjelmoinnissa.



## Rajoitukset

Vaikka järjestelmä on erittäin joustava kytkettyjen yksiköiden lukumäärän suhteen, tulee tarkistaa, että valinta noudattaa muutamia olemassa olevia rajoituksia.

Säätimen monikäyttöisyys määräytyy ohjelmiston, prosessorin koon ja muistin määrän perusteella. Siksi säätimessä on tietty määrä liitäntöjä, joista osasta voidaan ladata tietoa ja osassa voidaan tehdä relekytkentöjä.

- ✓ Liitäntöjen määrä ei voi ylittää 120:tä (AK-PC 781A).
- ✓ Laajennusmoduulien määrä tulee rajoittaa niin, että kulutus ei ole yli 32 VA (sisältäen säätimen).  
Mikäli AK-CM 102 tiedonsiirtomoduulia käytetään, mikään AK-CM 102 rivi ei saa ylittää 20 VA (sisältäen AK-CM 102).  
Moduuleja voidaan korkeintaan kytkeä 12 (säädin + 11 moduulia).

- ✓ Yhteen säätimeen voidaan kytkeä enintään 5 painelähtintä.

- ✓ Yhteen laajennusmoduuliin voidaan kytkeä enintään 5 painelähtintä.

### Yleinen painelähtetin

Jos useat säätimet vastaanottavat signaalia samalta painelähtimeltä, syöttöjännite on kytkettävä säätimiin siten, ettei virtaa voi katkaista vain yhdestä säätimestä. Virran on katkettava kaikista säätimistä samanaikaisesti. (Jos vain yksi säädin kytketään pois päältä, signaali heikkenee. Tällöin muiden säädinten vastaanottama signaali on liian alhainen.)

# Koneikkosäätimen suunnittelu

## Menettelytapa:

1. Tee hahmotelma kyseessä olevasta järjestelmästä
2. Tarkista, että säätimen toiminnot kattavat vaaditun käytön
3. Harkitse, mitä liitäntöjä tehdään
4. Käytä suunnittelutaulukkoa. Merkitse muistiin liitäntöjen määrä ja laske ne yhteen.
5. Onko säätimessä tarpeeksi liitäntöjä? – Jos ei, saadaanko niitä muuttamalla ON/OFF-sisääntulosignaali jännitesignaalista kontaktisignaaliaksi, vai tarvitaanko laajennusmoduuli?
6. Päätä, mitä laajennusmoduuleita käytetään
7. Tarkista että rajoitukset on otettu huomioon
8. Laske moduulien kokonaispituus
9. Moduulit kytketään yhteen
10. Kytkeäntäkohdat perustetaan
11. Piirrä kytkeäntäkaavio
12. Sisääntulojännitteen/muuntajan koko

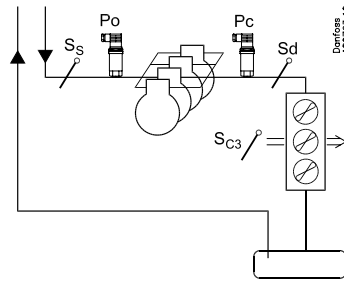
Tee nämä 12 vaihetta



## 1

### Hahmotelma

Tee hahmotelma kyseessä olevasta järjestelmästä.



## 2

### Kompressorin ja lauhdutinpuhaltimien toiminnot

	AK-PC 781A
<b>Sovellus</b>	
Kompressoriryhmän säätö	x
Lauhdutinryhmän säätö	x
Sekä kompressoriryhmä että lauhdutinryhmä	x
<b>Kompressoritehon säätö</b>	
Säätöanturi. Joko Po, S4 tai Pctrl	x
PI-säätö	x
Maks. määrä kompressoriaskeleita	10
Maks. määrä tehokansia jokaiselle kompressorille	3
Identtisten kompressoriteho	x
Erikokoisten kompressoriteho	x
Yhden tai kahden kompressorin nopeusohjaus	x
Käyttötuntien tasaus	x
Min. uudelleenkäynnistysaika	x
Min. käyntiaika	x
Nesteruiskutus imulinjaan	x
Nesteruiskutus kaskadilämmönsiirtimeen	x

Ulkoinen kompressoriteho käynnistys/pysäytys	x
<b>Öljynpalautuksen ohjaus</b>	
Öljyruiskutus komessoreissa. Jaettu tai erillinen.	x
Varaajapainesäätö	x
Öljytason seuranta varaajassa	x
Öljytason hallinta öljynerottimessa	x
Öljynpalautuksen ohjauksen nollaus	x
Kompressorin katkaisu öljynpalautuksen vikaantuessa	x
Varoreleet kompressoritehojen pakko-ohjauksen aikana	x
<b>Imupaineen asetusarvo</b>	
Po-optimointi	x
Yökorotus	x
Poikkeutus "0 -10 V signaalilla"	x
<b>Lauhdutinryhmän säätö.</b>	
Säätöanturi. Joko: Pc, Sgc tai S7	x
Askelsäätö	x
Maks. määrä askelia	8
Nopeusohjaus	x
Askel- ja nopeusohjaus	x

Nopeusohjauksen ensimmäinen askel	x
Nopeuden rajoitus yöaikaa varten	x
Lämmöntalteenottotoiminto, käyttövesi	x
Lämmöntalteenottotoiminto, tilälämmitykseen	x
Kaasujäähdyttimen ohjauksen (korkeapaineventtiili) rinnakkaisventtiili, jos mahdollista	x
Lauhduttimen FDD vianmäärittäminen	x
<b>Lauhduttimen paineasetusarvo</b>	
Kelluva lauhdutuspainetaso	x
Lämmöntalteenottotoiminnon määräämä asetusarvo	x
<b>Varotoiminnot</b>	
Min. imupaine	x
Maks. imupaine	x
Maks. lauhdutinpaine	x

## Lisätietoja toiminnoista

### Kompressori

Jopa 10 kompressorin säätö, ja jopa 3 tehokantaa kullekin. Kompressori nro. 1 tai nro. 2 voi olla nopeusohjattu. Seuraavia voidaan käyttää säätöantureina:

- Po - Imupaine
- S4 - Liuoslämpötila
- Pc - Lauhdutinpaine matalapainepiirissä ohjaa korkeapaine-  
piiriä kaskadisäädössä.  
(Po käytetään myös 2 ja 3, mutta ainoastaan varona matalapai-  
neelle)

### Lauhdutin

Jopa 8 lauhdutinpuhaltimen säätö.  
Puhaltimet voivat olla nopeusohjattuja. Joko kaikki yhdestä  
signaalista tai ainoastaan ensimmäinen. EC-moottoreita voidaan  
käyttää.

Releulostuloja ja kiinteän tilan ulostuloja voidaan käyttää kuten  
halutaan. Seuraavia voidaan käyttää säätöantureina:

- Pc - lauhdutinpaine
- S7 - Liuoslämpötila (Pc käytetään varona korkeapaineelle.)
- Sgc - Lämpötila kaasujäähdyttimen ulostulossa.

### Korkea- ja matalapainepiirien väliset liitännät (MT ja LT piirit)

Korkeapainepiirin tehonsäätöä voi säätää lauhdutinpaineella  
matalapainepiirissä.

Säädin voi lähettää signaalin releulostulolta niin että korkeapaine-  
piiri voi ainoastaan käynnistyä kun matalapainepiiri on päällä.  
Säädin voi vastaanottaa signaalin matalapainepiiriltä kun jäähdy-  
tystä tarvitaan.

Lisäksi tarvitaan koordinaatio rinnakkaiskompressiota varten.

### Lauhdutinpuhaltimien nopeusohjauksen

Tämä toiminto vaatii analogisen ulostulomodulin.  
Releulostuloa voidaan käyttää nopeusohjauksen käynnistykseen/  
pysäytykseen. Puhaltimet voi myös käynnistää/pysäyttää releulos-  
tuloilla.

## 3 Liitännät

Tässä on katsaus mahdollisiin liitännöihin. Tekstit voidaan lukea yhdessä  
seuraavan sivun suunnittelutaulukon kanssa.

### Analogiset sisääntulot

#### Lämpötila-anturit

- S4 (liuoslämpötila)  
On käytettävä kun kompressorin ohjausanturiksi on valittu S4.
- Ss (imukaasun lämpötila)  
On aina käytettävä yhteydessä kompressorisäädön kanssa.
- Sd (kuumakaasulämpötila)  
On aina käytettävä yhteydessä kompressorisäädön kanssa.

Maks. kuumakaasulämpötila	x
Min. / Maks. tulistus	x
Kompressoreiden varoseuranta	x
Kompressoreiden yhteinen korkeapaine seuranta	x
Lauhdutinpuhaltimien varoseuranta	x
Yleiset hälytystoiminnot aikaviiveellä	10
<b>Muuta</b>	
Ylimääräiset anturit	7
Ruiskutuslupa	x
Mahdollisuus kytkeä erillinen näyttö	4+1
Erilliset termostaatit	5
Erilliset painekeytkimet	5
Erilliset jännitemittaukset	5
PI säätö	3
Maks. sisääntulo- ja ulostulomäärä	120

### Pulssinleveysmodulaation kuormituksen purku

Käytettäessä kompressoria, jossa on pulssinleveysmodulaation  
kuormituksen purkutoiminto, kuormituksen purku on kytkettävä  
yhteen säätimen neljästä kiinteästä tilan ulostulosta.

### Lämmöntalteenotto

Lämmöntalteenotto on eri säätömahdollisuuksia.  
Säädin ohjaa järjestyksessä: 1 - käyttövesi 2 - lämmitys 3 - kaasujääh-  
dytys, joka poistaa jäljellä olevan ylimääräisen lämmön.

### Varopiiri

Mikäli signaaleja halutaan vastaanottaa yhdessä tai useammassa  
osassa varopiiriä, on jokainen signaali kytkettävä ON/OFF sisään-  
tuloon.

### Päivä/yö signaali imupaineen korotukseen

Kellotoimintoa voidaan käyttää, mutta myös ulkoista ON/OFF  
signaalia voidaan käyttää.

Mikäli "Po optimointi" - toimintoa käytetään, ei imupaineen koro-  
tuksesta lähetetä signaalia. Po optimointi hoitaa tämän.

### Pakkosulkutoiminto

Toiminto sulkee paisuntaventtiilit höyrynsäätimissä kun kaikki-  
en kompressoreiden käynnistys on estetty.

Toiminto voi toimia datayhteyden välityksellä tai se voidaan joh-  
dottaa releulostuloilta.

### Erilliset ohjaustoiminnot termostaateille ja painekeytkimelle

Termostaatteja voidaan käyttää toiveesi mukaan.  
Toiminto vaatii anturisignaalin ja releulostulon. Säätimessä on  
asetusarvot ulostuloille ja hälytysarvoille.

### Erilliset jännitemittaukset

Jännitemittauksia voidaan käyttää toiveesi mukaan. Signaali voi  
esimerkiksi olla 0-10 V. Toiminto vaatii jännitesignaalin ja releulos-  
tulon. Säätimessä on asetusarvot ulostuloille ja hälytysarvoille.

## Lisää tietoa toiminnoista löytyy luvusta 5.

- Sc3 (ulkolämpötila)  
Käytetään kun FDD lauhdutinsuranta käytetään.  
Käytetään kun käytetään kelluvaa lauhdutinpainesäätöä.
- S7 (liuoslämpötila)  
On käytettävä kun kompressorin ohjausanturiksi on valittu S7
- Saux (1-4), ylimääräiset lämpötila-anturit  
Jopa neljä ylimääräistä anturia seuranta ja rekisteröintiä varten voidaan  
kytkä. Näitä antureita voi käyttää yleisiä termostaattitoimintoja varten.
- Stw2, 3, 4 ja 8 (lämpötila-anturit lämmöntalteenottoa varten)  
On käytettävä lämmintä käyttöveettä säätäessä.  
Shr2, 3, 4 ja 8 (lämpötila-anturit lämmöntalteenottoa varten)  
On käytettävä lämmitystä säätäessä.
- Sgc (lämpötila-anturi kaasunjäähdytystä varten)  
Asennettava maks. 1 metri kaasunjäähdyttimen jälkeen.

- Shp (lämpötila-anturi, mikäli kylmäaine ohittaa kaasujäähdyttimen tietyissä tilanteissa)

#### Painelähetimet

- Po Imupaine  
On aina käytettävä kompressorisäädön yhteydessä (varoanturi).
- Pctrl (kaskadin ohjauspaine)  
Käytettävä kun kompressoriohjauksen säätöanturiksi on valittu Pctrl (kaskadi)
- Pc Lauhdutinpaine  
Käytettävä kompressorin- tai lauhdutusjäähdytyksessä.
- Prec. Öljynvaraajapaine. On käytettävä öljynvaraajapaineen säätöön.
- Pgc Kaasujäähdyttimen paine. On käytettävä transkriittisessä CO<sub>2</sub>-järj.
- Prec.CO<sub>2</sub> varaajapaine. On käytettävä transkriittisessä CO<sub>2</sub>-järj.
- Paux (1-5)  
Jopa 5 ylimääräistä painelähetintä voidaan yhdistää seurantaan ja rekisteröintiä varten.

Näitä antureita voidaan käyttää yleisiin painekeytkintoihin. Huom. Tyyppin AKS 32, AKS 32R tai MBS 8250 painelähetin voidaan jakaa maks. viiteen säätimeen.

#### Jännitesignaali

- Ulkoinen asetusarvon poikkeutus  
Käytetään jos asetusarvo vastaanotetaan toiselta säätimeltä.
- Jännitesisääntulot (1-5)  
Jopa 5 ylimääräistä jännitesignaalia voidaan yhdistää seurantaan ja rekisteröintiä varten. Näitä signaaleja käytetään yleisiä jännitesisääntulotoimintoja varten.

#### On/Off-sisääntulot

Kätkätieto (analogisessa sisääntulossa) tai jännitesignaali (laajennusmoduulissa)

- Yleiset varopiirit kaikille kompressoreille (esim. korkeapaine/matalapaine kytkin).
- Jopa 6 varopiiriä/kompressori.
- Kompressorin käyntilupa LT säätimessä, kaskadissa.
- Kompressorin pyyntilupa MT säätimessä, kaskadissa.
- Signaali lauhdutin puhaltimien varopiiriltä.
- Signaali taajuusmuuttajan varopiiriltä.
- Ulkoinen säädön käynnistys/pysäytys.
- Ulkoinen päivä/yö signaali (nostaa/laskee imupaineen asetusarvoa).

#### Esimerkki

##### Kompressoriryhmä:

- MT piirit
- Kylmäaine CO<sub>2</sub> (R744)
- 4 kompressoria "Best fit". Yksi nopeusohjattu komp.
- Jokaisella kompressorilla varopiiri
- Yleinen korkeapaineseuranta
- Po asetus -15°C, yökorotus 5 K
- Jokaisen kompressorin öljynpalautuksen ohjaus
- Käsiokuitaus pysäytetyille kompressorille (öljyn puute)

##### Korkeapaineen säätö:

- Lämmöntalteenotto käyttövedelle
- Lämmöntalteenotto lämmityspiirille
- Kaasunjäähdytys
- Kierroslukusäädetyt puhaltimet
- Pc säätö perustuu lämpötila-anturiin Sc3 ja Sgc

##### Varaajat:

- CO<sub>2</sub> pintavahti
- Paineen ohjaus öljyvaraajassa
- Käyttöveden lämpötilasäätö, 55°C
- Lämmityspiirin lämpötilasäätö, 40°C

##### Puhallin konehuoneessa

- Puhaltimen termostaattiohjaus konehuoneessa

##### Varoiminnot:

- Po, Pc, Sd ja tulistuksen (SH) seuranta
- Po maks = -5°C, Po min = -35°C
- Pc maks = 50 °C
- Sd maks = 120°C
- SH min = 5 °C, SH max = 35 °C
- Öljyvaraajan matala ja korkea pintavahti

##### Muuta:

- Hälytysrele
- Ulkoinen kompressoreiden käyntilupaviesti

Toimintoa ei käytetä jos Po optimointitoimintoa käytetään.

- DI hälytys (1-10) sisääntuloa  
Jopa 10 ylimääräistä on/off signaalia voidaan yhdistää yleiseen hälytysseurantaan ja rekisteröintiä varten.

- Lämmöntalteenoton virtauskytkin

- Pintavahti

#### On/Off-uloslusto

##### Releuloslusto

- Kompressorit
- Tehokannet
- Puhaltimen moottori
- Ruiskutuslupa -toiminto (paisuntaventtiileille).
- Nesteruiskutuksen käynnistys/pysäytys lämmönvaihtimeen.
- Kompressorin käyntilupa, ulostulosignaali MT säätimeltä, kaskadissa.
- Kompressorin pyyntilupa, ulostulosignaali LT säätimeltä, kaskadissa.
- Nesteruiskutuksen käynnistys/pysäytys imulinjaan.
- 3-tie venttiilien käynnistys/pysäytys lämmöntalteenotossa.
- ON/OFF signaali nopeusohjauksen käynnistykseen/pysäytys.
- Hälytysrele. Olen elossa -rele
- On/off signaalit yleisille termostaateille (1-5), painekeytkimille (1-5) tai jännitesisääntulotoiminnoille (1-5).
- Öljynpalautuksen venttiilit
- Varoreleet kompressoreiden poiskytkentään öljyvian sattuessa.

#### Kiinteän tilan ulostulot

Kiinteän tilan ulostuloja voidaan käyttää samoihin toimintoihin kun osiossa "releuloslusto" mainitut. (Ulostuloventtiili on aina OFF -tilassa, kun säädin on sähköttö).

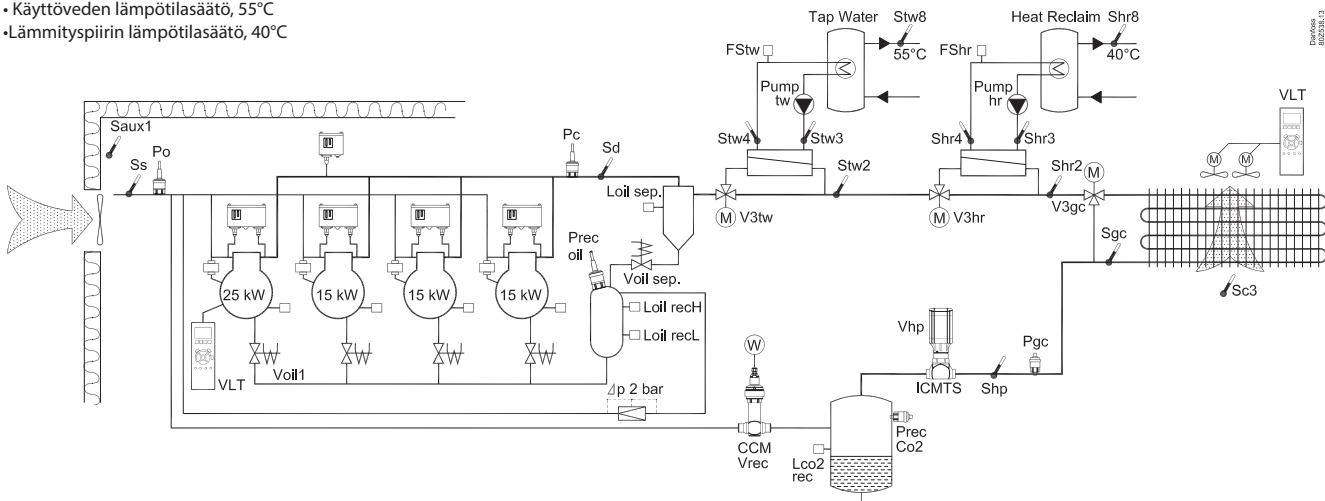
#### Analogiset ulostulot

- Lauhdutinpuhaltimien nopeusohjaus.
- Kompressoreiden nopeusohjaus
- Lämmöntalteenottopumppujen nopeusohjaus
- Ohjaussignaali CO<sub>2</sub>-korkeapaineventtiilille.

Tätä esimerkkiä käytetään seuraavalla sivulla.

Esimerkin tuloksena seuraavia laajennusmoduuleja tulisi käyttää:

- AK-PC 781A säädin
- AK-XM 205A sisään- ja ulostulo moduuli
- AK-XM 208C askelmoottorimoduuli
- AK-XM 102B digitaalinen sisääntulomoduuili
- AK-XM 103B analoginen sisääntulomoduuili
- AK-OB 110 analoginen ulostulomoduuili



#### 4 Suunnittelutaulukko

Taulukon avulla on helpompaa selvittää, onko perussäätimessä tarpeeksi sisääntuloja ja ulostuloja. Jos niitä ei ole riittävästi, säädintä tulee laajentaa yhdellä tai useammalla laajennusmoduulilla. Merkitse tarvitsemasi liitännät ja laske ne yhteen.

	Analoginen sisääntulosignaali Esimerkki	On/off-jännitesignaali Esimerkki	On/off-jännitesignaali Esimerkki	On/off-ulostulosignaali Esimerkki	Analoginen ulostulosignaali 0-10V Askelulostulo Esimerkki	7 Rajoitukset
<b>Rajoitukset</b>						
Lämpötila-anturit, Ss, Sd, Sc3, S4, S7, Stw., Shr., Sgc	9					P = Maks. 5 / moduuli
Ylimääräiset lämpötila-anturit / erilliset termostaatit /PI-säätö	1					
Painelähtimet, Po, Pc, Pctrl. Prec / erilliset painekeytkimet	5					
Jännitesignaali, erilliset signaalit						
Lämmöntalteenotto termostaatin kautta						
<b>On/off sisääntulot</b>	Kärkitieto	24 V	230 V			
Varopiiri, yhteinen kaikille kompressoreille				1		Maks.1
Varopiiri, öljynpaine						Maks. 1/ Komp.
Varopiiri, öljynpaine						
Varopiiri, komp. moottorin lämpötila						
Varopiiri, komp. korkeapaine termostaatti						
Varopiiri, komp. korkeapaine painekeytkin						
Varopiiri, yleinen jokaiselle kompressorille				4		Maks. 1/ puhallin
Varopiiri, lauhdutinpuhallin, taajuusmuuttaja						
Varopiiri, virtauskytkin				2		
Ulkoinen käynnistys/pysäytys	1					
LT käyntilupa / MT käyntipyntti / IT käyntilupa						
Imupaineen yökorotus						
Erilliset hälytystoiminnot DI:n kautta	1					
Kuormituksen rajoitus						
Lämmöntalteenoton käynnistys	1			1		
Nestetaso, Öljytaso,	8					
öljynpalautuksen ohjaus pulssinollaus	1					
<b>On/off ulostulot</b>						
Kompressorit, moottorit				4		
Tehokannet						
Puhaltimet, pumput				3		
Hälytysrele						
Ruiskutuslupa						
Erilliset termostaatti- ja painekeykintoiminnot sekä jännitemittaukset				1		Maks. 1
Lämmöntalteenotto toiminto termostaatin kautta						Maks. 5+5+5
Nesteen ruiskutus imulinjaan / lämmönsiirtimeen. Hotgas Dump						Maks.1
MT käyntilupa / LT käyntipyntti / IT on-ulostulot. / IT käyntilupa						Maks.1
Öljynpalautuksen magneettiventtiilit				5		
3-tie venttiilit				3		
<b>Analoginen ohjauksignaali, 0-10 V</b>						
Taajuusmuuttaja, Kompressori, puhaltimet, pumput, venttiilit yms.					5	
<b>Venttiilit askelmootoreilla.</b>					1	
<b>Liitäntöjen summa</b>	27	0	8	16	5+1	Summa = maks. 120
Liitäntöjen lukumäärä säätimessä	11	11	0	0	0	
<b>5 Puuttuvat liitännät (tarvittaessa)</b>	16	-	8	8	5+1	
<b>6 Puuttuvat liitännät, jotka tulee saada yhdestä tai useammasta laajennusmoduulista</b>						Kulutus
<b>AK-XM 101A (8 analogista sisääntuloa)</b>						__ kpl. á 2 VA = __
<b>AK-XM 102A (8 digitaalista matalajännitesisääntuloa)</b>						__ kpl. á 2 VA = __
<b>AK-XM 102B (8 digitaalista korkeajännitesisääntuloa)</b>			1			__ kpl. á 2 VA = __
<b>AK-XM 103A (4 analogista sisääntuloa, 4 analogista ulostuloa)</b>	1					__ kpl. á 2 VA = __
<b>AK-XM 204A / B (8 releulostuloa)</b>						__ kpl. á 5 VA = __
<b>AK-XM 205A / B (8 analogista sisääntuloa. + 8 releulostuloa)</b>	1			1		__ kpl. á 5 VA = __
<b>AK-XM 208C (8 analogista sisääntuloa + 4 askelulostuloa)</b>	1				1	__ kpl. á 5 VA = __
<b>AK_OB 110 (2 analogista ulostuloa)</b>					1	__ kpl. á 0 VA = 0
						1 kpl. á 8 VA = 8
						Summa =
						Summa = maks. 32 VA

Esimerkki:  
Yhtään kolmesta rajoituksesta ei ylitetä => OK



## 8 Pituus

Jos käytetään useita laajennusmoduuleita, kasvaa säätimen pituus vastaavasti.

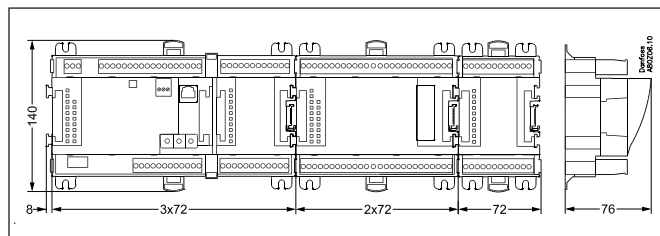
Mikäli rivistä tulee pidempi kuin toivottu, voidaan se katkaista käyttämällä AK-CM 102.

Moduulin pituus on 72 mm. 100-sarjan moduulit koostuvat yhdestä moduulista. 200-sarjan moduulit koostuvat kahdesta moduulista. Säädin koostuu kolmesta moduulista.

Yhteenlaskettu pituus =  $n \times 72 + 8$

Toisin sanoen:

Moduuli	Tyyppi	Lukumäärä	yksikkö	pituus
Säädin		1	x 224	= 224 mm
Laajennusmod	200-sarja	–	x 144	= ___ mm
Laajennusmoduuli	100-sarja	–	x 72	= ___ mm
<b>Kokonaispituus</b>				= ___ mm



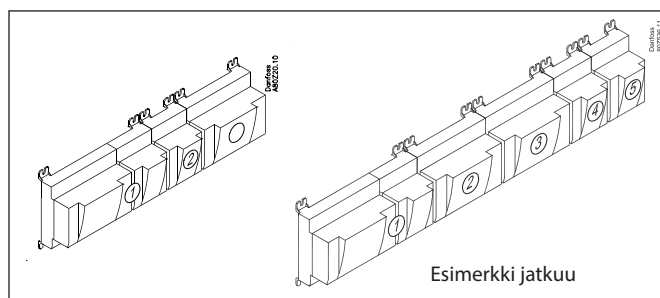
Esimerkki jatkuu:

Säädin + kaksi 200-sarjan laajennusmoduulia=  
 $224 + 144 + 144 + 72 + 72 = 656$  mm.

## 9 Moduulien yhdistäminen

Aloita säätimestä ja kytke sitten valitut laajennusmoduulit. Järjestyksellä ei ole väliä.

Järjestystä ei kuitenkaan saa muuttaa - ts. moduuleja ei tule järjestää uudelleen sen jälkeen, kun on tehty käyttöönotto, jossa säätimelle kerrotaan mitä liitäntöjä missäkin moduulissa ja liittimessä on.



Moduulit kiinnittyvät toisiinsa liittännällä, joka samalla välittää syöttöjännitteen ja sisäisen tiedonsiirron seuraavaan moduuliin.

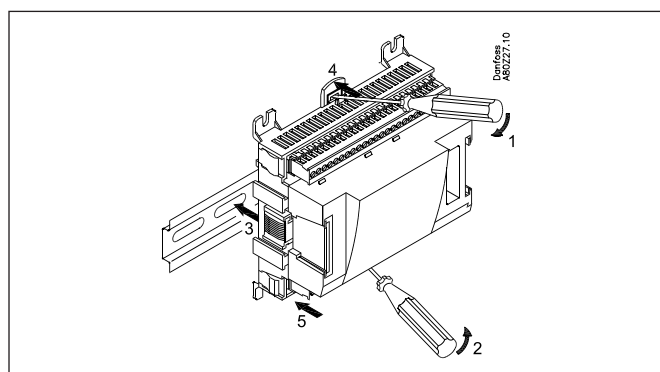
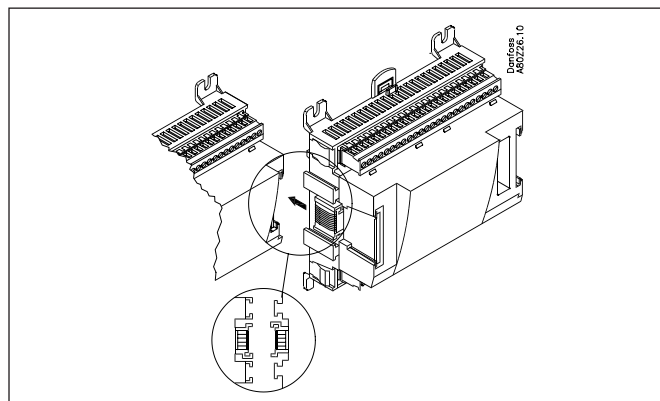
Kytkentä ja irrotus tulee aina suorittaa niin, että virta on pois päältä.

Säätimen pistokeliitännässä oleva suojaus tulee siirtää viimeiseen tyhjään pistokeliitäntään, jotta se suojaa liitäntää oikosuilta ja lialta.

Kun säädin on käynnistetty, säädin tarkistaa jatkuvasti, onko liitettyihin moduuleihin yhteys. Tätä tilaa voidaan seurata LED-valosta.

Kun DIN-asennuksen kaksi kiinnikettä on auki-asennossa, moduuli voidaan työntää paikalleen DIN-kiskoon riippumatta siitä missä kohta riviä moduuli sijaitsee.

Poisto suoritetaan samoin, pidikkeet auki-asennossa.





## Määritä liitäntäkohdat

Kaikki liitännät on ohjelmoitava, joten periaatteessa ei ole väliä mihin liitännät tehdään niin kauan kuin se tapahtuu oikeantyyppiseen sisääntuloon tai ulostuloon.

- Säädin on ensimmäinen moduuli, seuraava on 2 jne.
- Liitäntäkohta on kaksi tai kolme sisääntuloon tai ulostuloon kuuluvaa liitäntänapaa (esim. kaksi napaa anturille ja kolme liitintä releelle)

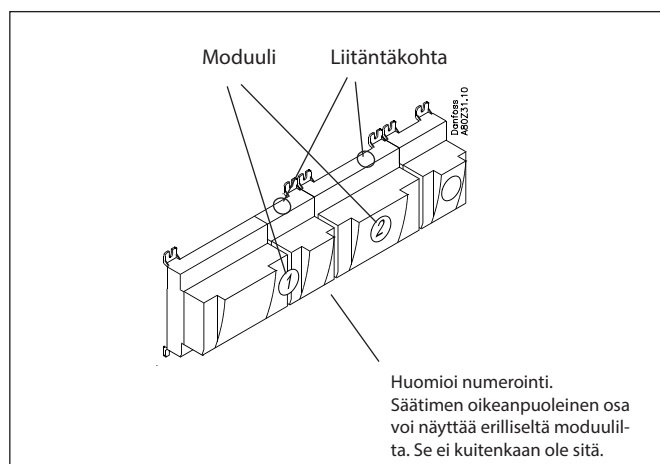
Kytchentäkaavion valmistelun ja sitä seuraavan ohjelmoinnin (konfiguroinnin) on hyvä tehdä nyt. Se käy helpoimmin täyttämällä kyseessä olevien moduulien liitäntäkarta.

Periaate:

Nimi	Moduulissa	Liitäntäkohdassa	Toiminta
fx Kompressor1 1	x	x	Sulkeutuva
fx Kompressor1 2	x	x	Sulkeutuva
fx hälytysrele	x	x	NC
fx pääkytkin	x	x	Sulkeutuva
fx P0	x	x	AKS 32R 1-6 bar

Katso katsaus ohjain- ja laajennusmoduulien liitäntöihin kappaleesta "Katsaus moduuleihin. Esim. ohjainmoduuli:

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



**Huom.**  
Varoreleitä ei tule kytkeä moduuleihin joissa on ohi-tuskytkimiä, sillä ne voi poiskytkettyä väärässä asennossa.

- Sarakkeita 1, 2, 3 ja 5 käytetään ohjelmointiin.
- Sarakkeita 2 ja 4 käytetään kytkentäkaavioon.

Esimerkki jatkuu:

Signaali	Moduuli	Liitäntäkohta	Liitin	Signaalityyppi/Aktiivinen kun
Kuumakaasulämpötila - Sd	1	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Imukaasulämpötila - Ss		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Ulkoinen kompressorin pysäytys - Sc3		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Komp. ulkoinen pysäytys		4 (AI 4)	7 - 8	Suljettu
Termostaattianturi konehuoneessa - Saux1		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Imupaine - Po		6 (AI 6)	11 - 12	AKS 2050-59
Lauhdutinpaino - Pc		7 (AI 7)	13 - 14	AKS 2050-159
Pintavahti, öljy, komp.1		8 (AI 8)	19 - 20	Suljettu
Pintavahti, öljy, komp.2		9 (AI 9)	21 - 22	Suljettu
Pintavahti, öljy, komp.3		10 (AI 10)	23 - 24	Suljettu
Pintavahti, öljy, komp.4		11 (AI 11)	25 - 26	Suljettu
Magneettiventtiili, öljy, komp. 1		12 (DO 1)	31 - 32	ON
Magneettiventtiili, öljy, komp. 2		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Magneettiventtiili, öljy, komp. 3		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Magneettiventtiili, öljy, komp. 4		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Magneettiventtiili, öljy, Erotin		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	ON
Magneettiventtiili, öljy, Erotin		17 (DO6)	42 - 43 - 44	ON
Pumppu LTO		18 (DO7)	45 - 46 - 47	ON
Konehuone puhallin		19 (DO8)	48 - 49 - 50	ON
Jännitesignaali korkeapaineventtiilille, ICMTS		24	-	0-10 V
		25	-	

Signaali	Moduuli	Liitäntäkohta	Liitin	Signaalityyppi/Aktiivinen kun
Pintavahti, öljynvaraaja Korkea	2	1 (AI 1)	1 - 2	Suljettu
Pintavahti, öljynvaraaja Matala		2 (AI 2)	3 - 4	Suljettu
Pintavahti, öljynerotin		3 (AI 3)	5 - 6	Suljettu
Pintavahti, CO2 varaaja		4 (AI 4)	7 - 8	Avoin
Pysäytetyn kompressorin resetointi		5 (AI 5)	13 - 14	Pulssi
		6 (AI 6)	15 - 16	
Kylmäainevaraaja, Prec CO2		7 (AI 7)	17 - 18	AKS 2050-159
Öljynvaraaja, Prec Oil		8 (AI 8)	19 - 20	AKS 2050-159
Kompressor 1		9 (DO 1)	25 - 26 - 27	ON
Kompressor 2		10 (DO 2)	28 - 29 - 30	ON
Kompressor 3		11 (DO 3)	31 - 32 - 33	ON
Kompressor 4		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	ON
Puhaltimien käynnistys/pysäytys		13 (DO 5)	37 - 38 - 39	ON
3-tie venttiili, Käyvävesi, V3tw		14 (DO6)	40 - 41 - 42	ON
3-tie venttiili, lämpöpiiri, V3hr		15 (DO7)	43 - 44 - 45	ON
3-tie venttiili, kaasujäähdytin, V3gc		16 (DO8)	46 - 47 - 48	ON

Signaali	Moduuli	Liitäntäkohta/askel	Napa	Signaalityyppi
Käyttöveden lämpötila - Stw2	3	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Käyttöveden lämpötila - Stw3		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Käyttöveden lämpötila - Stw4		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Käyttöveden lämpötila - Stw8		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
LTO Shr2		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
LTO Shr3		6 (AI 6)	11 - 12	Pt 1000
LTO Shr4		7 (AI 7)	13 - 14	Pt 1000
LTO Shr8		8 (AI 8)	15 - 16	Pt 1000
Askelsignaali kaasunohitus, CCM		9 (askel 1)	25 - 26 - 27 - 28	CCM (ETS)
		10 (askel 2)	29 - 30 - 31 - 32	
		11 (askel 3)	33 - 34 - 35 - 36	
		12 (askel 4)	37 - 38 - 39 - 40	

Jatkuu seuraavalla sivulla

Signaali	Moduuli	Liitäntäkohta	Liitin	Aktiivinen kun
Kompressori 1 Varopiiri	4	1 (DI 1)	1 - 2	Auki
Kompressori 2 Varopiiri		2 (DI 2)	3 - 4	Auki
Kompressori 3 Varopiiri		3 (DI 3)	5 - 6	Auki
Kompressori 4 Varopiiri		4 (DI 4)	7 - 8	Auki
LTO käynnistys/pysäytys hr		5 (DI 5)	9 - 10	Suljettu
Kompressoreiden Varopiiri		6 (DI 6)	11 - 12	Auki
Virtauskytkin FStw		7 (DI 7)	13 - 14	Auki
Virtauskytkin FShr		8 (DI 8)	15 - 16	Auki

Signaali	Moduuli	Liitäntäkohta	Liitin	Signaalityyppi
Lämpöt. kaasujäähdytinulostulo Sgc	5	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Lämpöt. kaasujäähdytinulostulo Sgc		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Käyttövesi LTO käynnistys/pysäytys tw		3 (AI 3)	5 - 6	Suljettu
Kaasujäähd.paine Pgc		4 (AI 4)	7 - 8	AKS 2050-159
Nopeusohjaus, kompressori		5 (AO 1)	9 - 10	0 - 10 V
Nopeusohjaus, kaasujäähd. Puh.		6 (AO 2)	11 - 12	0 - 10 V
Nopeusohjaus, pumppu - Käyttövesi		7 (AO 3)	13 - 14	0 - 10 V
Nopeusohjaus, pumppu - LTO		8 (AO 4)	15 - 16	0 - 10 V

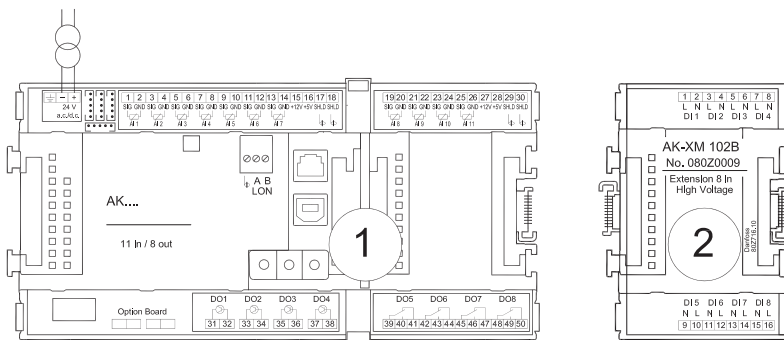
## 11

### Kytkentäkaavio

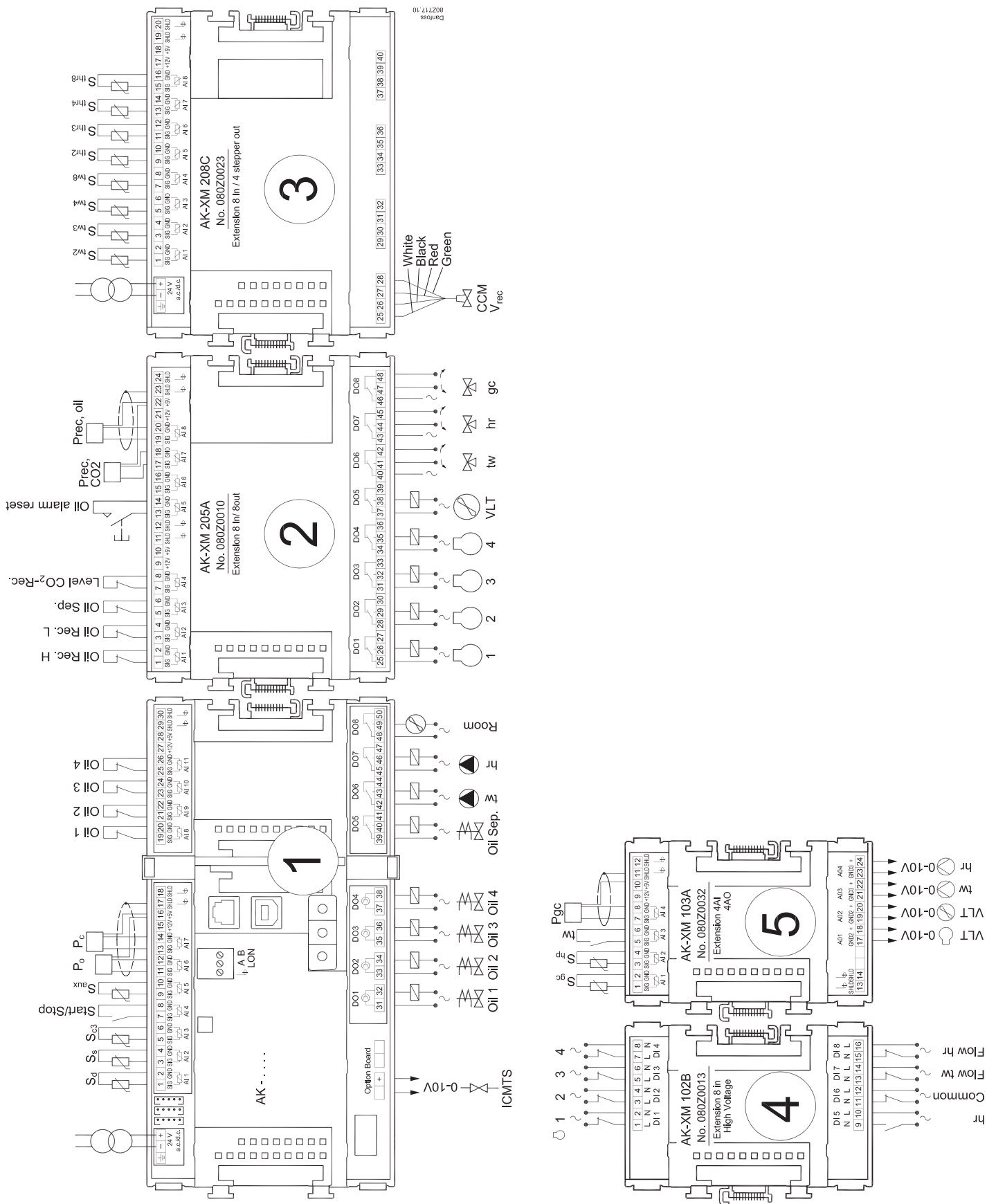
Yksittäisten moduulien CAD piirustuksia voidaan tilata Danfossilta.  
Muoto = dwg ja dxf.

Sitten voit itse kirjoittaa moduulin numeron ympärään ja piirtää yksittäiset liitännät.

Sisääntulojännite painelähtimelle tulisi ottaa samasta moduulista joka vastaanottaa painesignaalin.



Esimerkki jatkuu:



## 12

### Syöttöjännite

Syöttöjännite kytketään ainoastaan säätimeen. Syöttö muille moduuleille välittyy moduulien välisen pistokkeen kautta. Syötön tulee olla 24 V +/- 20 %. Jokaiselle säätimelle tulee käyttää yhtä muuntajaa. Muuntajan tulee olla luokkaa II. Tätä 24 V ei tule jakaa muille säätimille tai yksiköille. Analogisia sisääntuloja ja ulostuloja ei ole galvaanisesti eristetty syötöstä.

+ ja - 24 V sisääntuloja ei tule maadoittaa.

Mikäli käytetään askelmoottoriventtiilejä, on näiden syöttöjännite otettava erillisestä virtalähteestä.

CO2 laitoksille on myös välttämätöntä turvata säätimen jännite UPS:llä.

### Muuntajan koko

Virrankulutus kasvaa käytettyjen moduulien lukumäärän mukaan:

Moduuli	Tyyppi	Lukumäärä á	Teho
Säädin		1 x 8 =	8 VA
Laajennusmoduuli	200-sarja	- x 5 =	__ VA
Laajennusmoduuli	100-sarja	- x 2 =	__ VA
Yht.			__ VA

### Yleinen painelähetin

Jos useat säätimet vastaanottavat signaalia samalta painelähetimeltä, syöttöjännite on kytkettävä säätimiin siten, ettei virtaa voi katkaista vain yhdestä säätimestä. Virran on katkettava kaikista säätimistä samanaikaisesti. (Jos vain yksi säädin kytketään pois päältä, signaali heikkenee. Tällöin muiden säädinten vastaanottama signaali on liian alhainen.)

Esimerkki jatkuu:

Säädin	8 VA
+ 2, 200-sarjan laajennusmoduulia	10 VA
+ 2, 100-sarjan laajennusmoduulia	4 VA
	-----
Muuntajan koko vähintään	22 VA

# Tilaaminen

## 1. Säädin

Tyyppi	Toiminta	Sovellus	Kieli	Tuotenro	Esim. jatkuu
AK-PC 781A	Kompressoreiden ja lauhdutinpuhaltimien tehonsäädin öljynpalautuksen ohjauksella	Kompressori / Lauhdutin / molemmat	Englanti, saksa, ranska, hollanti, italia, espanja, portugali, tanska, suomi, venäläinen, tsekki, puola, kiina	<b>080Z0191</b>	x

## 2. Laajennusmoduulit ja katsaus sisäntuloihin ja ulostuloihin

Tyyppi	Analogisia sisäntuloja	On/Off -ulostuloja		On/off sisäntulojännite (DI signaali)		Analoginen ulostulo	Askelulostulo	Moduuli kytkimillä	Tuotenro	Esim. jatkuu
	Antureille painelähettimelle jne.	Rele (SPDT)	Kiinteä tila	Matala jännite (maks. 80 V)	Korkea jännite (maks. 260 V)	0-10 V d.c.	Moottori-venttiileille	Releulostulojen pakko-ohjaus		
Säädin	11	4	4	-	-	-	-	-	-	
Laajennusmoduulit										
AK-XM 101A	8								<b>080Z0007</b>	
AK-XM 102A				8					<b>080Z0008</b>	
AK-XM 102B					8				<b>080Z0013</b>	x
AK-XM 103A	4					4			<b>080Z0032</b>	x
AK-XM 204A		8							<b>080Z0011</b>	
AK-XM 204B		8						x	<b>080Z0018</b>	
AK-XM 205A	8	8							<b>080Z0010</b>	x
AK-XM 205B	8	8						x	<b>080Z0017</b>	
AK-XM 208C	8						4		<b>080Z0023</b>	x
Seuraava laajennusmoduuli voidaan asentaa säätimen piirikortille. Tilaa on ainoastaan yhdelle moduulille.										
AK-OB 110						2			<b>080Z0251</b>	x

## 3. AK tarvikkeet

Tyyppi	Toiminto	Sovellus	Tuotenro	Esim. jatkuu
<b>Käyttö</b>				
AK-ST 500	Ohjelmisto AK-säätimien käyttöön	AK-käyttö	<b>080Z0161</b>	x
-	PC:n ja AK-säätimen välinen kaapeli	USB A-B (standardi IT kaapeli)	-	x
<b>Tarvikkeet Muuntajamoduuli 230 V / 115 V to 24 V d.c.</b>				
AK-PS 075	18 VA	Syöttöjännite	<b>080Z0053</b>	
AK-PS 150	36 VA		<b>080Z0054</b>	x
AK-PS 250	60 VA		<b>080Z0055</b>	
<b>Tarvikkeet Ulkoinen näyttö, joka voidaan kytkeä säätimeen. Näyttämään esim. imupainetta</b>				
EKA 163B	Näyttö		<b>084B8574</b>	
EKA 164B	Näyttö asetuspainikkeilla		<b>084B8575</b>	
EKA 166	Näyttö asetuspainikkeilla ja LED		<b>084B8578</b>	
MMIGRS2	Graafinen näyttö käyttöliittymällä		<b>080G0294</b>	
-	Johto näytön ja säätimen välillä	Pituus = 2 m	<b>084B7298</b>	
		Pituus = 6 m	<b>084B7299</b>	
-	Johto näytön tyyppi MMIGRS2 ja säätimen välillä (RJ11 pistoke)	Pituus = 1,5 m	<b>080G0075</b>	
		Pituus = 3 m	<b>080G0076</b>	
<b>Tarvikkeet Tiedonsiirtomoduuli säätimille jossa moduuleja ei voida kytkeä yhteen riviin.</b>				
AK-CM 102	Tiedonsiirtomoduuli	Tiedonsiirto säätimen jatkamista varten	<b>080Z0064</b>	



---

## 3. Asennus ja kytkentä

---

Tässä osiossa kerrotaan, kuinka säädin:

- asennetaan
- kytetään

Olemme päättäneet käyttää esimerkkinä yllä olevan esimerkin kokoonpanoa:

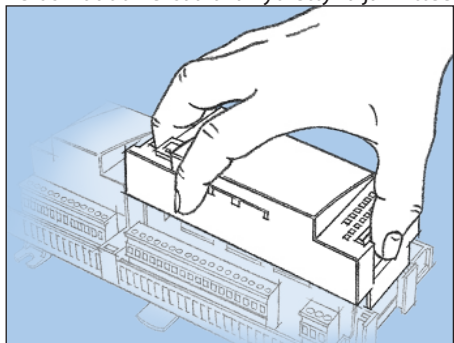
- AK-PC 781A säädinmoduuli
- AK-XM 205A ulostulo ja sisääntulo -moduuli
- AK-XM 208C analoginen sisääntulomodulaali + askelulostulomodulaali
- AK-XM 102B digitaalinen sisääntulomodulaali
- AK-XM 103B analoginen sisääntulo ja ulostulo -modulaali
- AK-OB 110 analoginen ulostulomodulaali

# Asennus

## Analogisen ulostulomodiuulin asennus

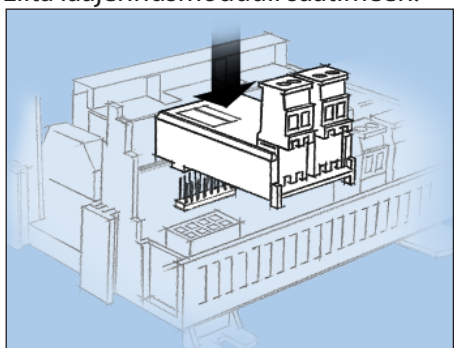
### 1. Nosta säätimen yläosa.

Perusmoduuli ei saa olla kytkettynä jännitteeseen.



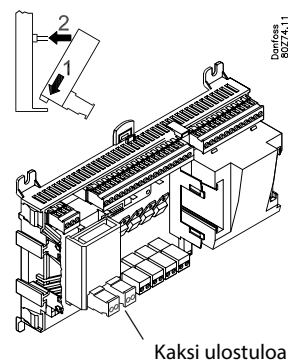
Paina LEDien vasemmanpuoleista levyä ja punaisten osoite-  
muttajien oikeanpuoleista levyä alas.  
Nosta perusmoduulin yläosa.

### 2. Liitä laajennusmoduuli säätimeen.



### 3. Aseta säätimen yläosa takaisin

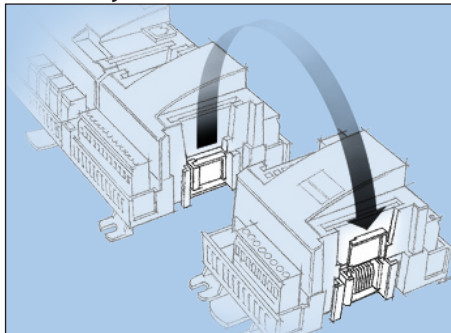
Analoginen laajennusmoduuli lähettää signaalin ICMTS -venttiilille.





## Laajennusmoduulin asennus säätimeen

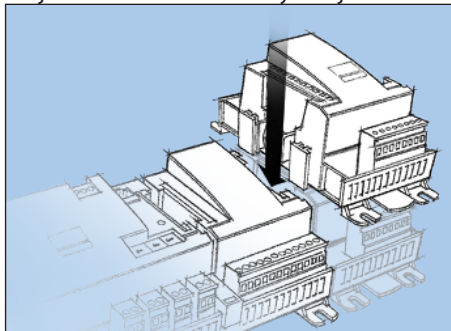
### 1. Siirrä suojus



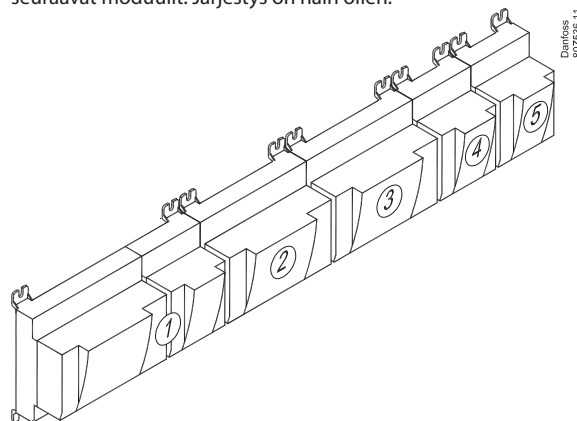
Irrota suojus liitäntäpistokkeesta säätimen oikealta puolelta. Laita suojus oikealle siihen laajennusmoduuliin, joka on määrä asentaa uloimmaksi oikealle AK-kokoonpanoon

### 2. Liitä laajennusmoduuli ja säädin

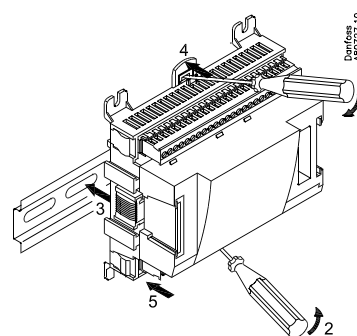
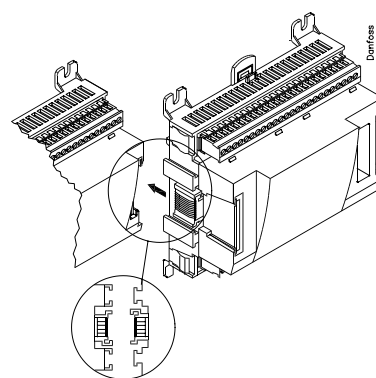
Laajennusmoduulia ei saa kytkeä jännitteellisenä.



Esimerkissämme säätimeen asennetaan neljä laajennusmoduulia. Olemme valinneet asentaa moduulit releillä suoraan säätimeen ja sitten seuraavat moduulit. Järjestys on näin ollen:



Kaikki seuraavat neljään laajennusmoduuliin vaikuttavat asetukset määräytyvät tämän järjestyksen mukaisesti.



Kun DIN-asennuksen kaksi kiinnikettä ovat auki-asennossa, moduuli voidaan työntää paikalleen DIN-kiskoon huolimatta siitä, missä kohtaa riviä moduuli sijaitsee. Poisto suoritetaan kaksi kiinnikettä auki-asennossa.

# KytKentä

Päättä suunnittelun aikana, mikä toiminto kytketään mihin.

## 1. Liitä sisääntulot ja ulostulot

Alla ovat esimerkin liitännät

Signaali	Mo- duuli	Liitäntä- kohta	Liitin	Signaali- tyyppi/ Aktiivinen kun
Kuumakaasulämpötila - Sd	1	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Imukaasulämpötila - Ss		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Ulkoisen kompressorin pysäytys - Sc3		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Komp. ulkoinen pysäytys		4 (AI 4)	7 - 8	Suljettu
Termostaattianturi konehuonees- sa - Saux1		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Imupaine - Po		6 (AI 6)	11 - 12	AKS 2050-59
Lauhdutinpain - Pc		7 (AI 7)	13 - 14	AKS 2050-159
Pintavahti, öljy, komp.1		8 (AI 8)	19 - 20	Suljettu
Pintavahti, öljy, komp.2		9 (AI 9)	21 - 22	Suljettu
Pintavahti, öljy, komp.3		10 (AI 10)	23 - 24	Suljettu
Pintavahti, öljy, komp.4		11 (AI 11)	25 - 26	Suljettu
Magneettiventtiili, öljy, komp. 1		12 (DO 1)	31 - 32	ON
Magneettiventtiili, öljy, komp. 2		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Magneettiventtiili, öljy, komp. 3		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Magneettiventtiili, öljy, komp. 4		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Magneettiventtiili, öljy, Erotin		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	ON
Magneettiventtiili, öljy, Erotin		17 (DO6)	42 - 43 - 44	ON
Pumppu LTO		18 (DO7)	45 - 46 - 47	ON
Konehuone puhallin		19 (DO8)	48 - 49 - 50	ON
Jännitesignaali korkeapainevent- tiilille, ICMTS		24	-	0-10 V
		25	-	

## Muista galvaaninen eristys

Jos signaaleja vastaanotetaan eri säätimistä, tulee signaalit olla galvaanisesti erotettu.

KytKintoimintojen toiminta näkyy viimeisessä sarakkeessa.

Painelähettimeä AKS 32R ja AKS 2050 on saatavilla eri painealueille. Tässä on kaksi erilaista. Yksi 59 bar ja toinen 159 bar.

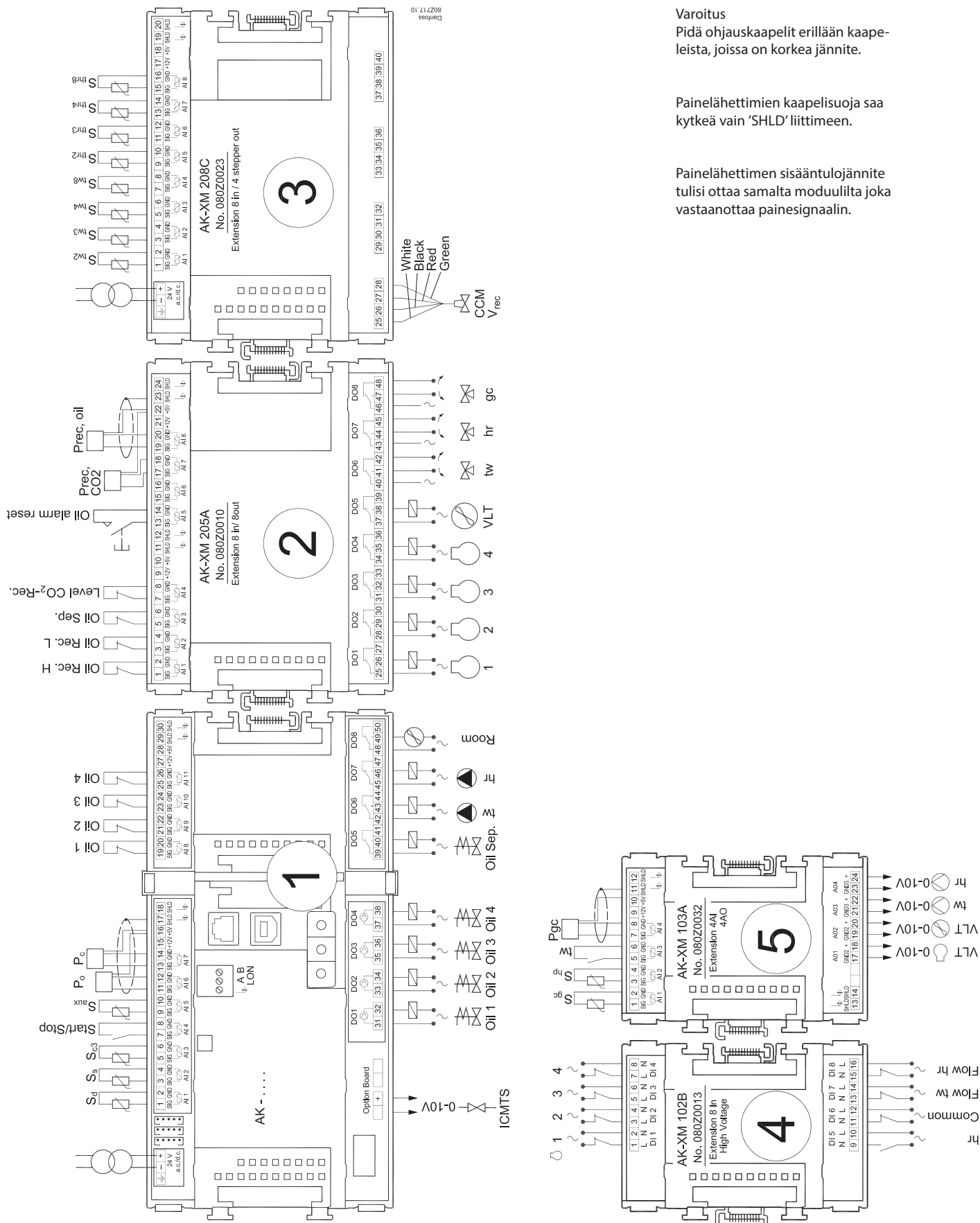
Signaali	Mo- duuli	Liitäntä- kohta	Liitin	Signaali- tyyppi/ Aktiivinen kun
Pintavahti, öljynvaraaja Korkea	2	1 (AI 1)	1 - 2	Suljettu
Pintavahti, öljynvaraaja Matala		2 (AI 2)	3 - 4	Suljettu
Pintavahti, öljynerotin		3 (AI 3)	5 - 6	Suljettu
Pintavahti, CO2 varaaja		4 (AI 4)	7 - 8	Avoin
Pysäytetyn kompressorin resetointi		5 (AI 5)	13 - 14	Pulssi
		6 (AI 6)	15 - 16	
Kylmäainevaraaja, Prec CO2		7 (AI 7)	17 - 18	AKS 2050-159
Öljynvaraaja, Prec Oil		8 (AI 8)	19 - 20	AKS 2050-159
Kompressor 1		9 (DO 1)	25 - 26 - 27	ON
Kompressor 2		10 (DO 2)	28 - 29 - 30	ON
Kompressor 3		11 (DO 3)	31 - 32 - 33	ON
Kompressor 4		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	ON
Puhaltimien käynnistys/pysäytys		13 (DO 5)	37 - 38 - 39	ON
3-tie venttiili, Käyttövesi, V3tw		14 (DO6)	40 - 41 - 42	ON
3-tie venttiili, lämpöpiiri, V3hr		15 (DO7)	43 - 44 - 45	ON
3-tie venttiili, kaasujäähdytin, V3gc		16 (DO8)	46 - 47 - 48	ON

Signaali	Mo- duuli	Liitäntäkoh- ta/askel	Napa	Signaali- tyyppi
Käyttöveden lämpötila - Stw2	3	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Käyttöveden lämpötila - Stw3		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Käyttöveden lämpötila - Stw4		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Käyttöveden lämpötila - Stw8		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
LTO Shr2		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
LTO Shr3		6 (AI 6)	11 - 12	Pt 1000
LTO Shr4		7 (AI 7)	13 - 14	Pt 1000
LTO Shr8		8 (AI 8)	15 - 16	Pt 1000
Askelsignaali kaasunohitus, CCM		9 (aksel 1)	25 - 26 - 27 - 28	CCM (ETS)
		10 (aksel 2)	29 - 30 - 31 - 32	
		11 (aksel 3)	33 - 34 - 35 - 36	
		12 (aksel 4)	37 - 38 - 39 - 40	

Signaali	Mo- duuli	Liitäntä- kohta	Liitin	Aktiivinen kun
Kompressor 1 Varopiiri	4	1 (DI 1)	1 - 2	Auki
Kompressor 2 Varopiiri		2 (DI 2)	3 - 4	Auki
Kompressor 3 Varopiiri		3 (DI 3)	5 - 6	Auki
Kompressor 4 Varopiiri		4 (DI 4)	7 - 8	Auki
LTO käynnistys/pysäytys hr		5 (DI 5)	9 - 10	Suljettu
Kompressoreiden Varopiiri		6 (DI 6)	11 - 12	Auki
Virtauskytkin FStw		7 (DI 7)	13 - 14	Auki
Virtauskytkin FShr		8 (DI 8)	15 - 16	Auki

Signaali	Mo- duuli	Liitäntä- kohta	Liitin	Signaali- tyyppi
Lämpöt. kaasujäähdytinulostulo Sgc	5	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Lämpöt. kaasujäähdytinulostulo Sgc		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Käyttövesi LTO käynnistys/py- säytys tw		3 (AI 3)	5 - 6	Suljettu
Kaasujäähd.paine Pgc		4 (AI 4)	7 - 8	AKS 2050-159
Nopeusohjaus, kompressor		5 (AO 1)	9 - 10	0 - 10 V
Nopeusohjaus, kaasujäähd. Puh.		6 (AO 2)	11 - 12	0 - 10 V
Nopeusohjaus, pumppu - Käyt- tovesi		7 (AO 3)	13 - 14	0 - 10 V
Nopeusohjaus, pumppu - LTO		8 (AO 4)	15 - 16	0 - 10 V

Esimerkin kytkennät näkyvät tässä.



**Varoitus**  
Pidä ohjauskaapelit erillään kaapeleista, joissa on korkea jännite.

Painelähettimien kaapelisuoja saa kytkeä vain 'SHLD' liittimeen.

Painelähttimien sisäntulojännite tulisi ottaa samalta moduulilta joka vastaanottaa painesignaalin.

## 2. Kytke LON-tiedonsiirtoverkko

Tiedonsiirron asennuksen on vastattava ohjeessa RC8AC esitettyjä vaatimuksia.

## 3. Kytke syöttöjännite

Syöttöjännite on 24 V eivätkä muut säätimet tai laitteet saa käyttää samaa syöttöä. Liitäntänapoja ei tule maadoittaa.

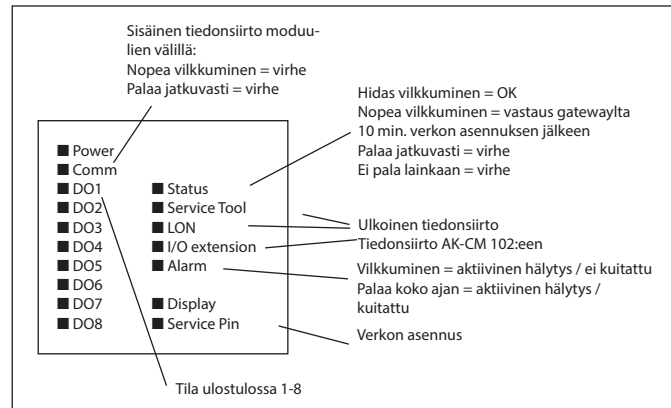
## 4. Seuraa LEDejä

Kun syöttöjännite kytketään, säädin käy läpi sisäisen tarkistuksen. Säädin käynnistyy hieman alle minuutissa, kun Status (tila) -LED alkaa vilkkua hitaasti.

## 5. Jos käytössä on verkko

Aseta verkko-osoite ja aktivoi Service Pin

## 6. Säädin on nyt valmis ohjelmoitavaksi.



---

## 4. Konfigurointi ja käyttö

---

Tässä osiossa kerrotaan, kuinka säädin:

- konfiguroidaan
- ja kuinka sitä käytetään

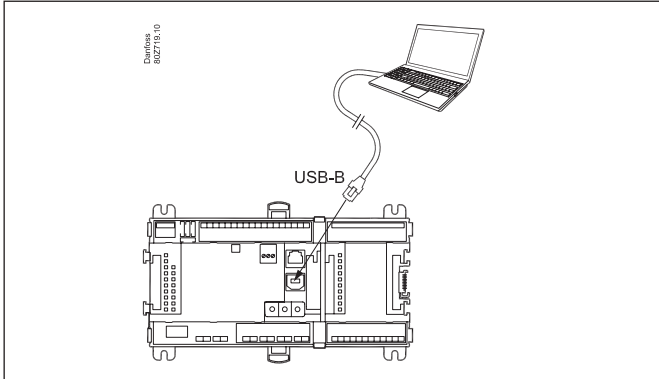
Olemme päättäneet työskennellä aiemmin läpi käydyn esimerkin pohjalta, eli koneikkosäädin neljällä kompressorilla ja kaasujäähdyttimen korkeapainesäätö lämmöntalteenottoiminnolla

Esimerkki näytetään kahden sivun jälkeen.

# Konfigurointi

## Liitä PC

Säätimeen liitetään PC, jossa on Service Tool -ohjelma.



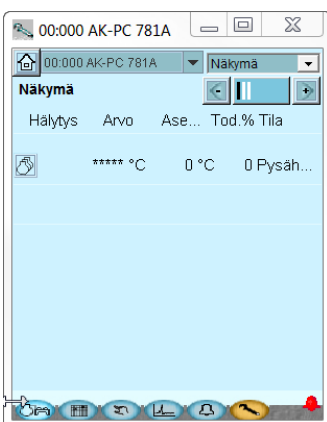
Säädin on kytkettävä päälle ensin ja Status-LEDin on vilkuttava ennen Service Tool -ohjelman käynnistystä.

Käynnistä Service Tool -ohjelma.

Kirjaudu käyttäjänimellä SUPV

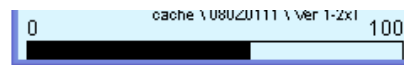


Valitse nimi SUPV ja näppäile salasana



Katso lisätietoja AK service tool -ohjelmiston yhdistämisestä ja käytöstä sen käyttöohjeesta

Kun Service Tool yhdistetään ensimmäisen kerran uuteen säädinversioon, sen käynnistyminen kestää tavallista kauemmin, koska tietoja haetaan säätimeltä. Aikaa voidaan seurata näytön alaosassa olevasta palkista.



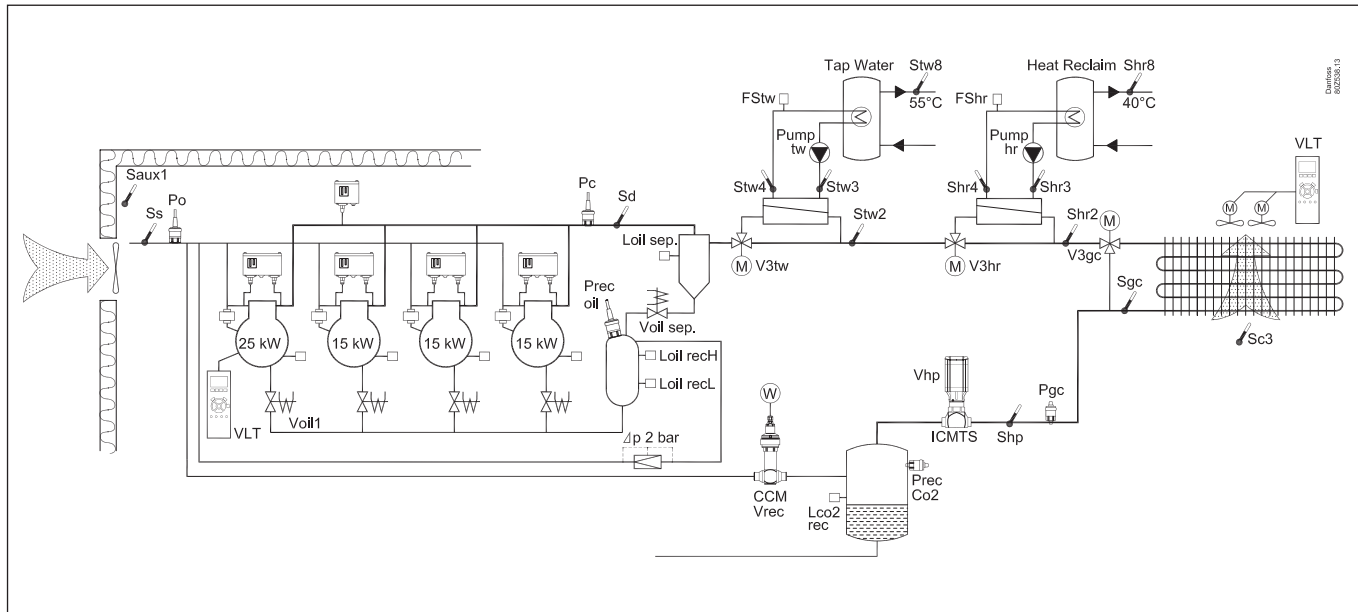
Kun säädin toimitetaan, SUPV:n salasana on 123. Kun olet kirjautuneena säätimeen, näkyy sen yleiskuva.

Tässä tapauksessa yleiskuva on tyhjä. Tämä johtuu siitä, että säätimen asetuksia ei ole vielä tehty. Punainen hälytyskello alhaalla oikealla kertoo, että säätimessä on aktiivinen hälytys. Meidän tapauksessamme hälytys johtuu siitä, että säätimen aikaa ei ole vielä asetettu.

## Sovellusesimerkki

Tulemme kuvailemaan esimerkkiä joka koostuu MT kompressoriryhmästä ja korkeapainesäädöstä.

Tämä esimerkki on sama kuin luvussa "Suunnittelu", jossa säädin on AK-PC 781A laajennusmoduleineen.



### Kompressoriryhmä

- MT-piiri
- Kylmäaine CO2 (R744)
- Nopeussäädetty kompressor ja 3 on/off kompressoria
- 4 kompressoria "Best fit"-illä
- Varopiiri jokaiselle kompressorille
- Yhteinen korkeapaineseuranta
- Po asetus -15°C, yökorotus 5 K
- Öljynpalautuksen ohjaus jokaiselle kompressorille

### Korkeapainesäätö:

- Kaasujäähdytin nopeusohjatuilla puhaltimilla (Pgc Maks. = 100 bar)
- Korkeapainesäätö signaalilla Sgc:ltä ja Shp:lta
- Pc säädetään kelluvasti ulkolämpötila-anturin perusteella Sc3
- Korkeapaineventtiilin säätö ICMTS
- Käyttöveden lämmöntalteenotto. Rele ja 0-10 V
- Lämmityksen lämmöntalteenotto. Rele ja 0-10 V

### Varaajat:

- Kylmäaineen pintavahti
- Paineen säätö varaajassa (asetusarvo 34 bar)
- Paineen säätö öljyvaraajassa

### Konehuonetuuletus

- Termostaattiohjattu puhallin konehuoneessa

### Varotoiminnot:

- Po, Pc, Sd ja tulistuksen seuranta imulinjassa
- Po maks. = -5°C, Po min = -35°C
- Pc maks. = 103,5 bar
- Sd maks. = 120°C
- SH min = 5 °C, SH maks. = 35 °C
- Öljyvaraajan korkea ja matalatason seuranta

### Muuta

- Lämmöntalteenoton käynnistys/pysäytys tw ja hr
- Ulkoinen kompressoreiden käyntilupatieto

Säätimessä on myös sisäinen pääkytkin. Tämän ja ulkoisen kompressoreiden pysäyttimen on oltava asennossa "ON" ennen säätöjen suorittamista.

Varoitus  
Pääkytkin katkaisee kaikki ohjaustoiminnot, mukaan lukien korkeapainesäädön.

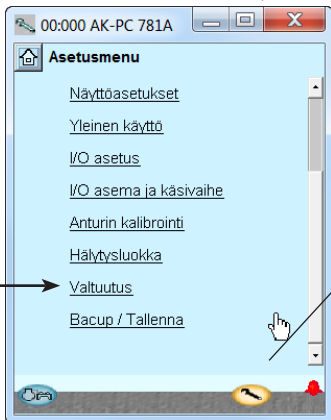
## Käyttöoikeus

### 1. Mene konfigurointivalikkoon

Paina näytön alaosassa olevaa oranssia asetuspainiketta, jossa on avaimen kuva.



### 2. Valitse Authorization (käyttöoikeus)



### 3. Muuta käyttäjän SUPV asetukset



### 4. Valitse käyttäjänimi ja salasana



### 5. Suorita uusi kirjautuminen käyttäjänimellä ja uudella salasanalla

Kun säädin toimitetaan, siihen on asetettu vakiokäyttöoikeus eri käyttöliittymiä varten. Tämä asetus tulee muuttaa ja sovitaa laitoksen mukaiseksi. Muutokset voidaan tehdä nyt tai myöhemmin.

Tätä painiketta tulet käyttää aina, kun haluat päästä tähän näyttöön. Vasemmalla puolella ovat kaikki toiminnot, joita ei vielä näy. Niitä tulee lisää sitä mukaa kuin etenemme alkuasetusten tekemisessä.

Paina Authorization-riviä, niin pääset käyttäjäasetusnäyttöön.

Merkitse rivi, jossa on käyttäjänimi SUPV  
Paina Change-painiketta (muuta)

Tässä voit valita järjestelmän valvojan ja salasanan tälle henkilölle.

Säädin käyttää samaa kieltä, joka valitaan service toolissa, mutta vain, jos säädin sisältää tämän kielen. Jos säädin ei sisällä kieltä, asetukset ja lukemat näytetään englanniksi.

Uusien asetusten aktivoimiseksi sinun tulee kirjautua säätimeen uudelleen uudella käyttäjänimellä ja salasanalla. Pääset kirjautumisnäyttöön painamalla näytön vasemmassa alakulmassa olevaa ikoni.



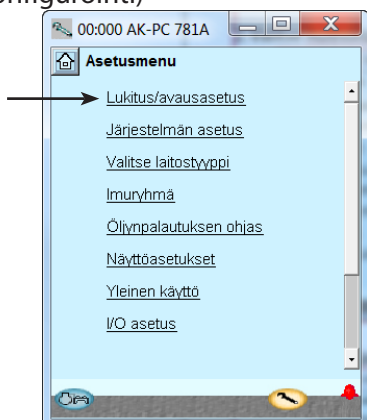


## Avaa säätimien konfigurointi lukko

### 1. Mene konfigurointivalikkoon

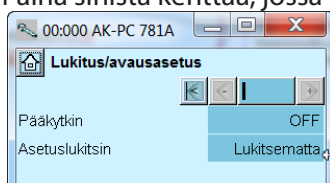


### 2. Valitse Lock/Unlock configuration (lukitse/avaa konfigurointi)



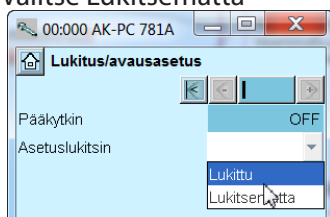
### 3. Valitse konfiguroinnin lukitus

Paina sinistä kenttää, jossa on teksti Locked (lukittu)



### 4. Valitse lukituksen avaus

Valitse Lukittumatta



Säädin voidaan konfiguroida vain silloin, kun se ei ole lukittu.

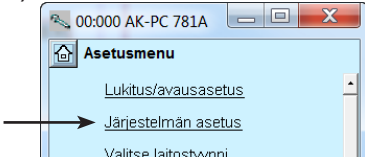
Arvoja voidaan muuttaa, kun se on lukittuna, mutta vain sellaisten asetusten arvoja, jotka eivät vaikuta konfigurointiin

## Järjestelmän käyttöönotto

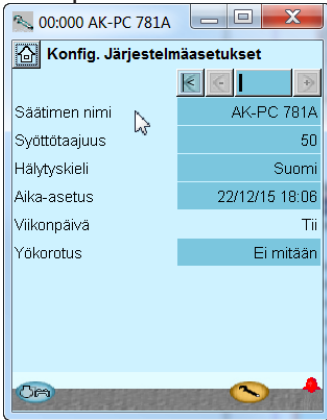
### 1. Mene konfigurointivalikkoon



### 2. Valitse System setup (Perusasettelu)



### 3. Anna perusasettelut



Kaikkia järjestelmäasetuksia voidaan muuttaa painamalla sinistä kenttää, jossa asetus on, ja antamalla uuden asetusarvon-

Ensimmäiseen kenttään kirjoitetaan, mitä säätimellä säädetään. Tähän kirjoitettu teksti on nähtävissä jokaisen ikkunan ylälaidasta säätimen osoitteen kanssa.

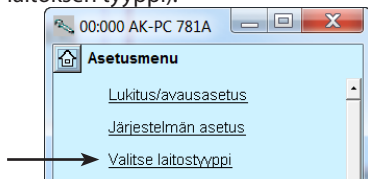
Kun aika asetetaan, PC:n aika voidaan siirtää säätimeen.

Kun säädin liitetään verkkoon, keskusyksikkö asettaa päivämäärän ja ajan automaattisesti verkossa oleviin säätimiin. Tämä koskee myös kesä/talviajan vaihtamista.

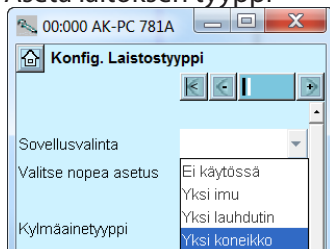
Sähkökatkon sattuessa kello käy ainakin 12 tunnin ajan.

## Aseta laitoksen tyyppi

1. Mene konfigurointivalikkoon
2. Valitse laitoksen tyyppi  
Paina riviä Select plant type (valitse laitoksen tyyppi).



3. Aseta laitoksen tyyppi

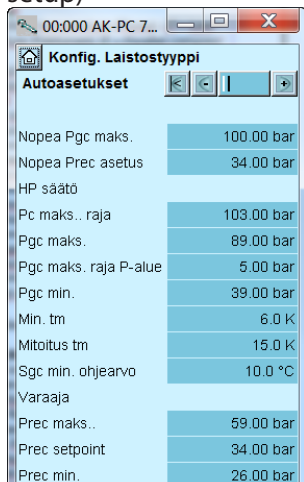


4. Yleiset asetukset



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta

5. Nopea pika-asetus (Quick basis setup)



### Yleistä

Jos haluat tietää enemmän eri konfigurointivahtoehtoista, ovat ne lueteltuna oikeassa sarakkeessa Numero viittaa numeroon ja kuvaan vasemmassa sarakkeessa.

Näytön näyttäessä vain ne asetukset ja arvoit joita tarvitaan tiettyyn asetukseen, ovat kaikki mahdolliset asetukset oikeassa sarakkeessa.

### Esimerkkimme

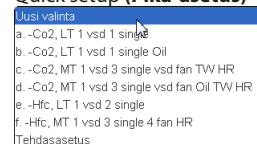
Esimerkin kommentit näytetään sivun keskisarakeessa seuraavilla sivuilla.

### 3 -Plant type (laitostyyppi)

#### Sovelluksen valinta

Valitse "One Suction", "One condenser" tai molemmat, "One Pack"

#### 4- Plant type (jatkuu Kylmäaine) Quick setup (Pika-asetus)



Tämä asetus antaa mahdollisuuden valita useiden ennalta määritettyjen yhdistelmien välillä. Samalla saadaan I/O määrittäykset.

Tämän käyttöohjeen lopussa on katsaus vaihtoehtoihin ja I/O esimäärittelyihin.

Asetuksen jälkeen säädin tekee uudelleenkäynnistyksen (sammutus ja käynnistyy uudelleen). Uudelleenkäynnistyksen jälkeen suuri määrä asetuksia tulee voimaan. Näitä ovat muun muassa I/O asetukset. Jatka asetusten tekemistä ja tarkista arvot.

Jos muutat joitakin asetuksia, uudet arvot tulevat voimaan.

#### Refrigraant (kylmäaine)

##### Valitse kylmäaine

Kylmäaine kertoimet K1, K2, K3

Käytetään vain jos "Po refrigerant type" on asetettu custom- tilaan (itse määritelty) (ota yhteys Danfossin lisätietoja varten)

##### Pack type

MT = Medium temperature (Plusa). LT = Low temperature (Pakkanen). IT = Parallel compression

##### HP control (Korkeapainesäätö)

Korkeapainesäätö aktivoituu. Asetetaan myöhemmin.

##### Receiver control (Varaajapaineen säätö)

Varaajapaineen säätö aktiivinen. Asetetaan myöhemmin.

##### IT Kompressori

Rinnakkaiskompressori (katso erikoisasetukset osasta, joka on sivulla 122).

##### Heat recovery (Lämmöntalteenotto)

Lämmöntalteenotto aktiivinen. Asetetaan myöhemmin.

##### Oil management (Öljynpalautuksen ohjaus)

Öljynpalautuksen ohjaus aktiivinen. Asetetaan myöhemmin.

##### Advanced control settings (säädön lisäasetukset)

Valitse tuleeko tehonsäädön lisäasetukset näkyä.

##### Show Tc (Näytä tc)

Jos "yes" on valittu, näytetään myös Pc-paine lämpötilana.

##### External main switch (Ulkoinen pääkytkin)

Ulkoinen kytkin säädön käynnistämiseen/py-säyttämiseen voidaan asentaa.

##### Mon. Ext. Power loss (signaali UPS:ltä)

Monitoring of external voltage (ulkoisen syöttöjännitteen seuranta). Kun "yes" on valittuna, digitaalinen sisääntulo varataan tälle.

##### Alarm output (Hälytysulostulo)

Tässä voidaan valita tulisiko hälytysulostulon olla hälytysrele vai ei, ja mitkä prioriteetit aktivoivat ulostulon.

##### I'm alive -relay (Olen elossa rele)

Rele avautuu jos säätö pysäytetään.

##### Comp. cap. out to AO (Kompressoriteho AO, 0-10V)

Jos "yes" on valittuna, lähetetään tehonsäädön tämänhetkinen teho.

##### Comp. run signal DO (Komp. käy DO)

Jos "yes" on valittuna, varataan lähtö, joka näyttää, toimivatko kompressorit.

##### 5 - Quick relative setup (Pika-asetus)

Easy Pgc max. (Nopea Pgc maks.) sisältää kaikkien painearvojen asetukset. Easy Prec ref. (Nopea Prec ref.) sisältää varaajasäätimen ryhmäasetukset.

Esimerkissämme haluamme säätimen säätävän sekä kompressoriryhmää että lauhdutinryhmää. Valitsemme näin ollen laitostyyppi One pack (Yksi koneikko).

Tämän seurauksena avautuu uusia asetusmahdollisuuksia, äskeisen valinnan mukaan.

Tämä on pika-asetus.

**Tässä käyttäjä voi valita esimääritetyn järjestelmän. Me emme käytä tätä toimintoa esimerkissämme, vaan teemme asetukset yksitellen.**

Valitse kylmäaine, tässä CO2, Uusia asetusmahdollisuuksia avautuu.

Esimerkissämme säädetään (MT) koneikka.

(Jos kyseessä olisi ollut kaskadijärjestelmä, toinen säädin olisi täytynyt asettaa "LP" koneikkosäätimeksi).

Esimerkkimme asetukset näkyvät näytöllä.

### Muuta ainoastaan "Smart" -rivejä

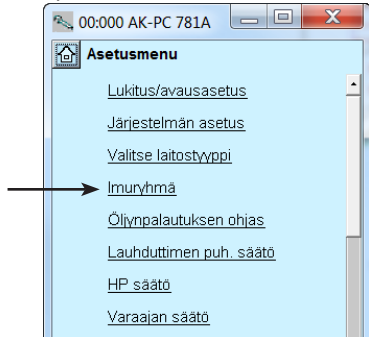
(Ainoastaan kun kylmäaineena on CO2) Tässä voit määrittellä järjestelmän yleisiä painetasoja:

Pgc maks. asetusarvo - Varaajan asetusarvon Säädin ehdottaa kaikki tähän liittyvät arvot. Arvot näkyvät näytöllä, mutta näkyvät myös myöhemmin niihin liittyvissä asetuksissa. Asetuksia voidaan hienosäätää tarvittaessa.

## Kompressoriasetukset

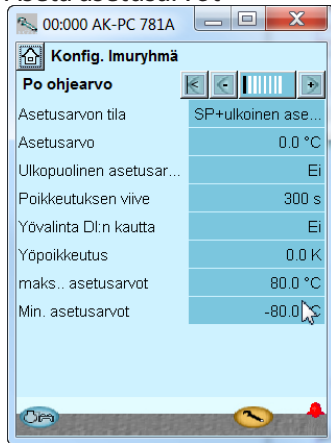
### 1. Mene konfigurointivalikkoon

### 2. Valitse Suction group (imuryhmä)



Asetteluvalikko on nyt muuttunut. Näet kaikki asetukset valitulle laitostyypille.

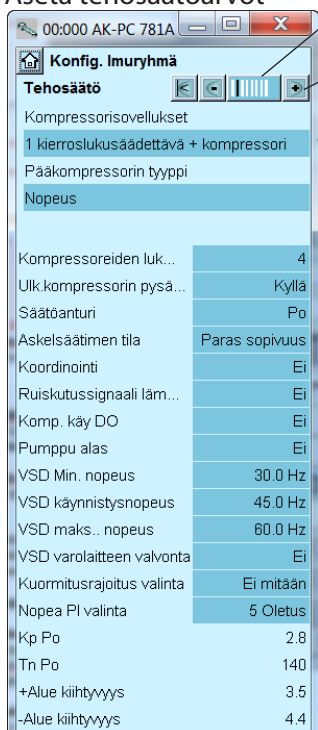
### 3. Aseta asetusravot



Esimerkissämme teemme seuraavat asetukset:  
- Po asetusravo = -15°C  
- Yökorotus = 5 K.  
Asetukset näkyvät näytöllä.

Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

### 4. Aseta tehosäätöarvot



Sivuja on useampia peräkkäin. Musta palkki tässä kentässä näyttää mikä on tämän hetken sivu. Siirry sivujen välillä + ja -painikkeilla

Jos ruuvikompressori on valittu ensimmäiseltä riviltä, sen tyyppi on määritettävä seuraavalla rivillä.

Esimerkissämme valitsemme:  
- External compressor stop (ulkoinen kompressorin pysäytys)  
-VSD + single step (nopeus + on/off)  
- 4 kompressoria  
- Po ohjaava säätöanturi  
- Best fit (tehosäädin valitsee sopivimman saatavilla olevan tehoptaaran)

### 3 - Reference mode (asetusravon tila)

Imupaineen poikkeutus ulkoisten signaalien avulla  
0: Reference (asetusravo) = set reference (valittu asetusravo)+ night offset (yökorotus) + offset from external (poikkeutus ulkoisesta signaalista) 0-10 V signaali  
1: Reference (asetusravo) = set reference (valittu asetusravo + poikkeutus Po-optimoinnista)  
**Setpoint** (-80...+30°C)

Haluttu imupaineen asetusravo, °C:

#### Poikkeuta ulkoisen signaalin avulla

Valitse käytetäänkö 0-10V ulkoista poikkeutussignaalia  
**Poikkeutus maks sign.** (-100...+100°C) Poikkeutusviesti = 10 V.  
**Poikkeutus min. sign.** (-100...+100°C). Poikkeutusviesti = 0 V.  
**Poikkeutuksen suodatinaika** (10 - 1800 Sek.)

Tässä voidaan määrittää kuinka nopeasti asetusravon astuu voimaan.

#### Night Offset via DI (yökorotus DI:llä)

Valitse käytetäänkö digitaalista sisääntuloa yötoiminnan aktivoimiseen. Yötoimintaa voidaan myös vaihtoehtoisesti ohjata sisäisen viikkoaikataulun tai verkkosignaalin mukaan.

Night Offset (**yökorotus**) (-25...+25 K)

Imupaineen poikkeutus yökorotussignaalin yhteydessä. (asetetaan Kelvineissä).

Max reference (**maks. asetusravo**) (-50...+80 °C)

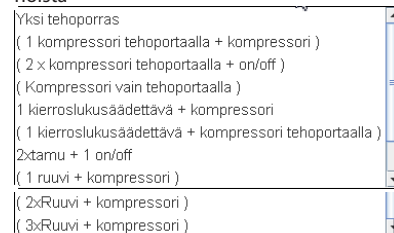
Maks. sallittu asetusravo imupaineelle.

Min reference (**min asetusravo**) (-80...+25 °C)

Min. sallittu asetusravo imupaineelle.

### 4 - Compressor application (kompressorisovellus)

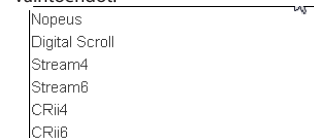
Valitse tässä yksi käytettävissä olevista kompressorikokoopista



#### Pääkompressorin tyyppi

##### • Kierrossäädettävä

Kierrossäädettäville kompressoreille ovat käytettävissä seuraavat vaihtoehdot:



#### Screw compressor (Ruuvikompressori)

Ruuvikompressoreille ovat käytettävissä seuraavat vaihtoehdot



#### No. of compressors (kompressoreiden lukumäärä)

Aseta kompressoreiden lukumäärä (yhteensä)

#### No. of unloaders (tehokansien lukumäärä)

Aseta tehokansien lukumäärä

#### Ext. compressor stop (ulk. kompressoripysäytys)

Ulkoinen kytkin, joka käynnistää ja pysäyttää kompressorisäätöä voidaan asentaa.

#### Control sensor (säätöanturi)

Po: imupainetta Po käytetään säätöön

S4: liuoslämpötilaa S4 käytetään säätöön

Pctrl: Säädä matalapainepiiriin paineen mukaan kaskadilaitoksessa

#### Po refrigerant type (kylmäainetyyppi)

Valitse kylmäaine

P0 Refrigerant factors (**kylmäainekertoimet**) K1, K2, K3

Käytetään vain jos "Po refrigerant type" on asetettu custom-tilaan (itse määritetty) (ota yhteys Danfossiin lisätietoa varten)

#### Pctrl refrigerant type (kylmäainetyyppi)

Valitse kylmäaine

Pctrl refrigerant factors (**kylmäainekertoimet**) K1, K2, K3

Käytetään vain jos "Pctrl refrigerant type" on asetettu custom-tilaan (itse määritetty) (ota yhteys Danfossiin lisätietoa varten)

#### Step control mode (kompressoreiden vuorottelu)

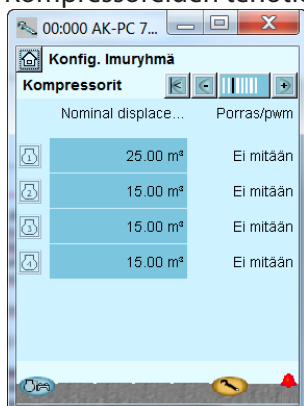
Valitse kompressoreiden vuorottelutila.

Cyclic (**syklinen**): Käyttötunteja tasaava (FIFO) Best fit: Eri kokoisia kompr. kytketään päälle/pois vastatakseen todellista



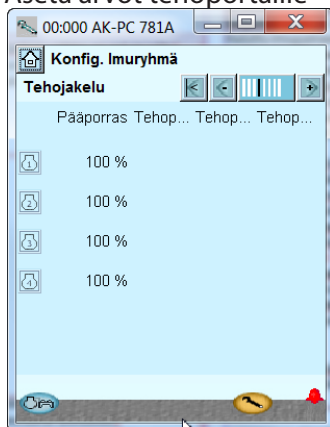
Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta

## 5. Kompessoreiden tehotiedot



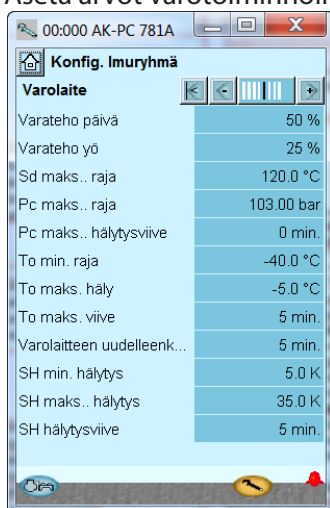
Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

## 6. Aseta arvot tehoportaille



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

## 7. Aseta arvot varotoiminnoille



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

## 8. Aseta kompressoreiden varopiirit

Kompressorikapasiteetti sijaitsee volyymin tunnissa. m<sup>3</sup> / h. Katso kompressori tiedot.

Esimerkissämme ei ole tehokansia, josta johtuen ei myöskään muutoksia.

Esimerkissämme valitsimme:

- Kuumakaasulämpötilan varorajaksi (= 120°C)
- Maks. lauhdutinpaine varoraja = 103.5 bar
- Min. imupaineen varoraja = -40°C
- Maks. imupaineen varoraja = -5°C
- Min ja maks tulistuksen varoraja, = 5 ja 35 K.

kuormaa.

### MT/LT coordination (koordinointi)

Käyntilupatiedot LT:n ja MT:n välillä kaskadissa.

**MT Release:** MT-control. Säädin varaa releulostulon, niin että signaali voidaan lähettää LT piirin säätimelle.

**LT Release:** LT-control. Säädin varaa sisääntulon MT-piirin säätimeltä.

**MT Coord:** MT-control. Signaali on sekä lähetettävä että vastaanotettava.

**LT Coord:** LT-control. Signaali on sekä vastaanotettava ja lähetettävä.

**MT Coord release before start:** LT käynnistyy ja MT seuraa. Signaali on vastaanotettava ja lähetettävä.

### Injection heat exchanger (ruiskutus lämmönsiirtimeen)

Valitsee varataanko ulostulosignaalin nesteruiskutuksen käynnistämiseen/pysäyttämiseen kaskadilämmönsiirtimessä.

### Pump down

Valitse halutaanko pump down -toimintoa viimeiselle kompressorille.

### Synkroninen nopeus

No (Ei): Käytettävissä on kaksi analogista ulostuloa.

Yes (Kyllä): Käytettävissä on yksi analoginen ulostulo.

**Pump down limit** (pump down -raja) Po (-80...+30 °C) Aseta pump down -raja

**VSD min speed** (min. nopeus) (0.5 - 60.0 Hz)

Min. nopeus jossa kompressori pysäytetään

VSD start speed (**käynnistysnopeus**) (20.0 - 60.0 Hz)

VSD:n minimi käynnistysnopeus (ON oltava korkeampi kuin "VSD Min. Speed Hz")

**VSD max speed** (maks. nopeus) (40.0 - 120.0 Hz)

Kompressorin suurin sallittu nopeus.

VSD safety monitoring (**varopiiri**)

Valitse tämä jos taajuusmuuttajalle on oma varopiiri.

**PWM period time (periodiaika)**

Ohitusventtiilin periodiaika (päällä + pois)

**PWM Min. capacity (min. teho)**

Min. teho ohituksessa (ilman minimitehoa kompressori ei jäähy)

**PWM start teho**

Minimiteho, jolla kompressori käynnistyy (tähän on asetettava suurempi arvo kuin "PWM Min. capacity" -kohtaan (PWM min. teho).

**Kuormituksen rajoitus vali.**

Valitse, mitä signaalia käytetään kuormituksen rajoitukseen (vain verkko, DI-tulo + verkko tai kaksi DI-tuloa + verkko)

**Kuormituksen rajoitus period**

Aseta suurin sallittu aika kuormituksen rajoitukselle

Valitse kuinka monta sisääntuloa kuormituksen rajoitukselle tarvitaan

**Kuormituksen rajoitus 1**

Aseta kuormituksen rajoitus sisääntulo 1 maks.tehoraja

**Kuormituksen rajoitus 2**

Aseta kuormituksen rajoitus sisääntulo 2 maks.tehoraja

Override limit (**ohitusraja**) Po

Mikäli tahansa kuorma rajan alapuolella sallitaan. Mikäli Po ylittää arvon, aikaviive käynnistyy. Jos aikaviive loppuu, kuormituksen tehorajalla peruuntuu

Override delay (**ohitusviive**) 1

Maks. aika tehorajalle, jos Po on liian korkea

Override delay (**ohitusviive**) 2

Maks. aika tehorajalle, jos Po on liian korkea

**Nopea PI valinta**

Ryhmäasetus neljälle säätöparametrille: Kp, Tn, + kiihtyvyys ja - kiihtyvyys Jos asetuksena on "Käyttäjän määrittelemä", neljää säätöparametria voidaan tarkentaa.

**Kp Po** (0.1 - 10.0)

Vahvistuskertoimen PI-säädölle

**Tn Po**

Integraatioaika PI-säädölle

Advanced control settings (**säädön lisäasetukset**)

Valitse tuleeko tehonsäädön lisäasetukset näkyä.

+ **Alus kiihtyvyys (A\*)**

Korkeammat arvot tuottavat nopeampaa säätelyä

- **Alus kiihtyvyys (A)**

Korkeammat arvot tuottavat nopeampaa säätelyä

**Po filter (suodatin)**

Hidasta Po asetusarvon muutosnopeutta

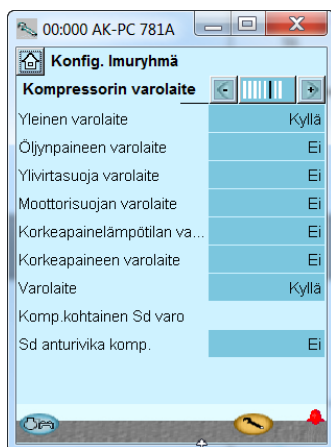
**Pc filter (suodatin)**

Hidasta Pc asetusarvon muutosnopeutta

Initial start time (**alustava käynnistysaika**) (15 - 900 s)

Aika käynnistyttyänsä jälkeen jolloin kytketty teho rajoitetaan ensimmäiseen kompressoriaskeleeseen.





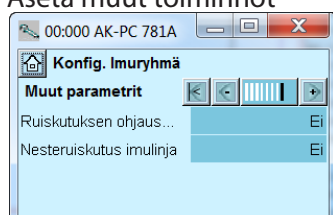
Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta

## 9. Aseta kompressoreiden aikarajat



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta

## 10. Aseta muut toiminnot



Esimerkissämme käytämme;  
- Yhteinen korkeapainekeytkin kaikille kompressoreille  
- Yksi yleinen varopiiri jokaiselle kompressorille

(Muut asetukset oltaisiin voitu valita jos jokaiselle kompressorille olisi vaadittu erilliset varopiirit).

Aseta min. OFF-time kompressorireleelle.  
Asta min. ON- kompressorireleelle. Määritä kuinka useasti kompressorin voi käynnistyä.

Nämä asetukset vaikuttaa ainoastaan releeseen joka kytkee/poiskytkkee kompressorin. Ne eivät vaikuta tehokansiin.

Mikäli rajoitukset menevät päällekkäin, säädin käyttää pisintä rajoitusaikaa

Esimerkissämme emme käytä näitä toimintoja.

### Unloading mode (**tehokansi tila**)

Valitse sallintaako yhden tai kahden kompressorin tehokansan säätö samaan aikaan halutun tehon laskiessa.

### AO suodatin

Tärinänvaimennus muuttuu analogisessa ulostulossa.

### AO maks.raja

Rajoita jännitettä analogisessa ulostulossa.

## 5 - Compressors (**kompressorit**)

Tässä ikkunassa kompressoreiden välinen tehojakauma määritetään.

Asetettavat tehot riippuvat valituista sovelluksesta ja valitusta tehonsäätötilasta.

Nominal capacity (**nimellisteho**) (0,0 - 1000,0 m<sup>3</sup>/h)

Aseta kyseisen kompressorin nimellisteho.

VSD kompressoreille nimellisteho on asetettava nimellistajuudelle (50/60 Hz)

### Unloader (**tehokansi**)

Tehokansien määrä per kompressorin (0-3)

### 6 - Capacity distribution (**tehojakauma**)

Asetus riippuu kompressoreiden lukumäärästä sekä kytkentäkuviosta.

### Main step (**pääaskel**)

Aseta pääaskeleen nimellisteho (Aseta pääaskeleen suuruus prosentteina nimellistehosta) 0 - 100%.

### Unload (**tehokansi**)

Teho jokaiselle tehoportaalle 0-100%.

### 7 - Safety (**Varotoiminnot**)

#### Emergency cap. day

Haluttu päällekytkettävä teho hätätilanteessa päivällä, johtuen viasta imupainelähtetimestä/väliaineen lämpötila-anturissa.

#### Emergency cap. night

Haluttu päällekytkettävä teho hätätilanteessa yöllä, johtuen viasta imupainelähtetimestä/väliaineen lämpötila-anturissa.

#### Sd max limit (**raja**)

Maks. arvo kuumakaasulämpötilalle

10 K ennen rajaa tulisi kompressoritehoa laskea ja kytkeä päälle koko lauhdutusteho. Jos raja ylitetään poiskytketään koko kompressoriteho.

#### Pc Max limit (**raja**)

Lauhdutinpaineen maks. arvo °C:ssa.

3 K ennen rajaa, koko lauhdutinteho kytetään ja kompressoritehoa vähennetään.

Jos raja ylitetään poiskytketään koko kompressoriteho.

#### Tc maks. raja

Rajoita celsiusasteina luettavaa arvoa.

#### Pc Max delay (**viive**)

Aikaviive hälytykselle Pc max

#### TO Min limit (**raja**)

Min. arvo imupainelle °C:ssa

Jos raja saavutetaan, koko kompressoriteho poiskytketään.

#### TO Max alarm (**hälytys**)

Hälytysraja korealle imupaineelle Po

#### TO Max delay (**viive**)

Aikaviive ennen hälytystä korkealle imupaineelle Po.

#### Safety restart time (**uudelleenkäynnistysaika**)

Yhteinen aikaviive ennen kuin kompressorit uudelleenkäynnistetään) (pätee toimintojen: "Sd max. limit", Pc max. limit" ja "PO min. limit kanssa).

#### SH Min alarm (**hälytys**)

Hälytysraja min. tulistukselle (SH) imulinjassa.

#### SH Max alarm

Hälytysraja maks. tulistus imulinjassa.

#### SH alarm delay (**hälytysviive**)

Aikaviive hälytykselle min./maks. tulistukselle imulinjassa

#### Sd varokatkaistu

Aseta haluttu katkaisulämpötila.

## 8 - Compressor safety (**kompressoriturvallisuus**)

### Common safety (**yhteinen varopiiri**)

Valitse tarvitaanko yhteistä varosisäntuloa kaikille kompressoreille. Jos tulo katkeaa, kaikki kompressorin kytetään pois.

### Oil pressure etc (**öljypaine**)

Öljypaineen varopiiri.

"General"-tilassa, kaikilta kompressoreilta tulee signaali

### Komp. kohtainen Sd. v...

Valitse pitääkö Sd-mittaus suorittaa jokaista kompressorivarten.

### Maks. kuumakaasulämpöt.

Katkaisulämpötila.

### Sd komp. Hälytysviive

Hälytyksen viiveaika.

### Sd komp.varokatkaistu

Valitse, otetaanko turvakatkaistu käyttöön.

### 9 - Minimum operation times (**min. käyntiaika**)

Aseta käyntiajat siten että "turhaa" käyttöä voidaan välttää.  
Restart time (uudelleenkäynnistysaika) on kahden käynnistyksen aikaväli.

Safety timer (**varopiirin viiveet**)

**Cutout delay** (poiskytkentäviive)

Viiveajat varopiirikatkaisulle, ennen kuin säädin antaa hälytyksen.  
Tämä asetus on yhteinen kaikille varopiireille kyseisille kompresso-

reille.  
Restart delay (**uudelleenkäynnistysviive**)

Min. aika jonka jälkeen kompressorin tulisi olla kunnossa varopiirikatkaisun jälkeen. Viiveen jälkeen kompressori voi uudelleenkäynnistyä.

### 10 - Misc. functions (**muut toiminnot**)

Injection On (**Ruiskutuslupa**)

Valitse toiminto jos haluat varata relelähdon ruiskutuslupatietoa varten. (Kärkitieto on vietävä höyrystinsäätimille, jotta ne sulkevat paisuntaventtiilit kun mikään kompressori koneikossa ei pysty käynnistymään.)

Network: (**Verkko**) Ruiskutuslupa signaali välitetään verkon kautta.

**Kompressori käynnistysviive**

Kompressorin käynnistyksen viiveaika.

**Ruiskutus OFF viive**

Ruiskutuksen katkaisun viiveaika.

Liq. inj suction line (**nesteen ruiskutus imulinjaan**)

Valitse toiminto mikäli nesteruiskusta tarvitaan imulinjassa, kuumakaasulämpötilan rajoittamiseksi. Säätö voidaan joko suorittaa Magneettiventtiilillä, tai AKV-venttiilillä.

**AKV OD imulinja**

Venttiilin avautumisaste prosentteina

**Ruiskutus käynnistyksen tulistus**

Tulistusarvo ruiskutuksen käynnistyksessä.

**Ruiskutuksen eroarvo tulistuksessa**

Tulistukseen mukautettu eroarvo.

**Ruiskutuskäynnistys kuumakaasulämpötilassa**

Nesteruiskutuksen käynnistyslämpötila imulinjassa.

**Ruiskutuksen eroarvo kuumakaasulämpötilassa**

Kuumakaasulämpötilan mukautettu eroarvo.

**SH min. imulinja**

Minimitulistus imulinjassa.

**SH maks. imulinja**

Maksimitulistus imulinjassa.

**AKV periodiaika**

AKV-venttiilin periodiaika.

**Ruiskutusviive käynnistyksessä**

Nesteruiskutuksen viiveaika käynnistyksessä.

RUUVIKOMPRESSORIN OHJAUS

**Käytä Economizer**

Valitse kompressori, jolla EVR-venttiili säädetään ECO-toiminnolle.

**Käytä nest.ruisk.** (erillinen Sd)

Valitse, ruiskutetaanko nestettä kompressorille korkeassa kuumakaasulämpötilassa. Pysäytetään, kun arvo on 20 K pienempi kuin "Max. Discharge"-arvo (Maks. poisto).

**Ulostulon tyyppi**

Valitse askelmoottorin venttiilisignaali tai analoginen signaali.

**Maks. nestenruisk. OD**

Aseta venttiilin suurin avautumisaste prosentteina.

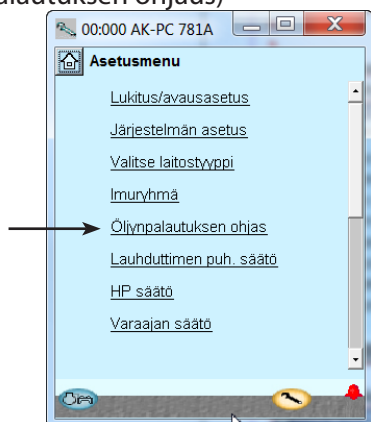
**Maks. kuumakaasulämpöt.**

Kuumakaasun maksimilämpötila erillisinä Sd-mittauksina.

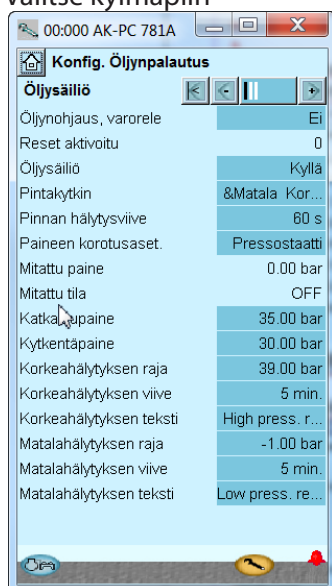
## Aseta öljynpalautuksen ohjaus

### 1. Mene konfigurointivalikkoon

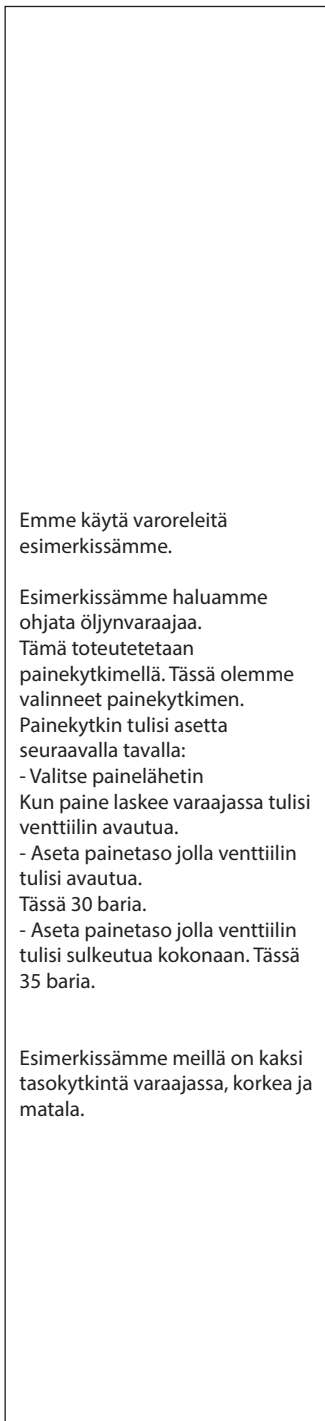
### 2. Valitse Oil management (öljynpalautuksen ohjaus)



### 3. Valitse kylmäpiiri



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.



### 3

#### Oil control safety relay (öljynpalautuksen ohjauksen varorele)

Jos tämä asetus on YES-tilassa, säädin varaa varoreleen jokaiselle kompressorille. Releen napa kytketään sarjaan kompressorin releen kanssa. Rele voi näin ollen pysäyttää kompressorin jos öljynpuute huomataan kun kompressoria pakko-ohjataan. (Pakko-ohjaus ON-tilaan kun I/O asetus on "Manual"-tilassa tai laajennusmoduulin käsikäyttökytkin)

#### Danfoss suosittelee tätä toimintoa

kompressorivahingon välttämiseksi.

(Yksinkertaistamisen vuoksi tätä toimintoa ei käytetä esimerkissä.)

#### LT sync to MT

Valitse tämä jos säädin on matalapaineipiirissä ja tulisi synkronoida korkeapaineipiirin kanssa.

#### Oil receiver (öljynvaraaja)

Valitse halutaanko aktivoida paineensäätö öljynvaraajassa.

#### Level switch receiver (pintavahti varaajassa)

Valitse halutut tasoanturit. Korkea / Matala tai korkea

#### Level alarm delay (pinnan hälytysviive)

Tasohälytyksen aikaviive.

#### Input for pressure build (paineen korotussignaali)

Valitse säädetäänkö painetta painekytkimellä vai signaalilla pulssilaskurilta.

#### Comp. per. to start seq.

(Komp. pulssilaskin %): Eri kompressoreiden prosenttiosuus pulssin kokonaismäärästä.

#### Pressure buildup seq.

(Pulssilaskin) Valitse:

Vain pulsseja HP-piiriltä. Pulsseja sekä HP:ltä että LP:ltä.

#### Actual pressure (todellinen paine)

Measured value (mitattu arvo)

#### Actual state (todellinen tila)

Status of oil separation (öljynerotuksen tila)

#### Cut out pressure (katkaisupaine)

Varaajan paineraja öljysyötön katkaisimeen

#### Cut in pressure (kytkentäpaine)

Varaajan paineraja öljysyötön päällekytkemiseen.

#### High alarm limit (korkea hälytysraja)

Hälytys laukaistaan jos rajaa korkeampi paine rekisteröidään

#### High alarm delay (korkea hälytysviive)

Hälytyksen aikaviive

#### High alarm text (korkea hälytysteksti)

Kirjoita hälytysteksti

#### Low alarm limit (matala hälytysraja)

Hälytys laukaistaan jos rajaa matalampi paine rekisteröidään

#### Low alarm delay (matala hälytysviive)

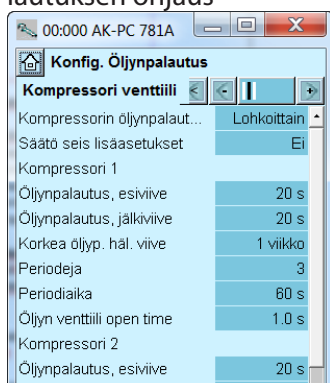
Hälytyksen aikaviive

#### Low alarm text (matala hälytysteksti)

Kirjoita hälytysteksti

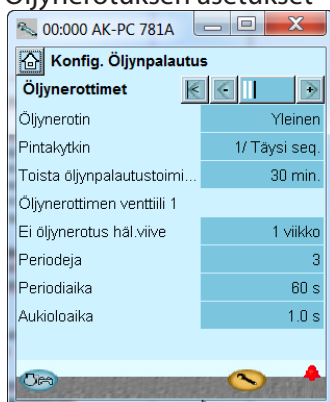


#### 4. Aseta kompressoreiden öljynpalautuksen ohjaus



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

#### 5. Öljynerotuksen asetukset



Esimerkissämme jokaisen kompressorin öljynsaantia säädetään erikseen. Asetukset näkyvät kaaviossa. Prosessi on seuraavanlainen: 20 sekuntia signaalista tasokytkimeltä öljynpalautus alkaa. Tämä tapahtuu kolme kertaa minuutin välein. Jokainen kerta kestää sekunnin. Tämän jälkeen on 20 sekunnin tauko. Jos pintavahti ei ole rekisteröinyt yhtään öljyä tähän mennessä, kompressori pysäytetään.

Esimerkissämme on ainoastaan yksi öljynerotin jolla on yksi tasokytkin. Asetukset näkyvät kaaviossa. Prosessi on seuraavanlainen: Kun signaali lähetetään tasokytkimeltä, tyhjennys varaajalle käynnistyy. Tämä tapahtuu kolme kertaa minuutin välein. Jokainen kerta kestää sekunnin. Jos tasokytkin ei ole rekisteröinyt yhtään öljyn vähentymistä tähän mennessä, hälytys laukaistaan viiveen jälkeen.

#### 4

##### Compressor oil setup (**kompressorin öljyasetus**)

Valitse jaetaanko kaikkien kompressoreiden öljynsaanti vai säädetäänkö jokaista kompressoria erikseen.

##### Advanced stop

'Yes' – tilassa pulssit sallitaan kompressoripysäytyksen jälkeen

##### Oil cycle pre delay (**öljynpalautuksen esiviive**)

Aikaviive öljypulssien aloitukseen

##### Oil cycle post delay (**öljynpalautuksen jälkiviive**)

Aikaviive öljypulssien pysäytykseen

##### High oil alarm delay (**korkea öljyhälytysviive**)

Miläli tasokytkimen aktivoitumista ei rekisteröidy ennen kuin aika on kulunut, hälytys laukaistaan

##### No of periods (**pulssien määrä**)

Aktivoitavien pulssien lukumäärä öljynpalautusjakson aikana.

##### No of periods before stop (**Advanced stop = yes**) (pulssien määrä ennen pysäytystä)

Jos öljyä vielä puuttuu tämän pulssimäärän jälkeen, kompressori pysäytetään. Jäljelle jäävä määrä pulsseja sallitaan tämän jälkeen.

##### Period time (**pulssijakso**)

Pulssien välinen aika

##### Oil valve open time (**öljynpalautusventtiilin aukioloaika**)

Venttiilin avautumisaika jokaiselle pulssille.

#### 5

##### Separator (**öljynerotin**)

Valitse käytetäänkö yhteistä öljynerotinta kaikille kompressoreille vai omaa erotinta jokaiselle kompressorille.

##### Level detection (**tasoaanturit**)

Valitse säädetäänkö öljynerotinta "Full sequence", "Low Level" tai "low ja high" tasokytkimillä.

##### Level alarm delay (**matalapinnan hälytysviive**)

Hälytys laukaistaan kun tasokytkintä käytetään matalalle tasolle.

##### Repeat oil return cycle (**toista öljynpalautussykliä**)

Aikajakso tyhjennysprosessin toistamisen erottimelta, jos öljytaso pysyy korkealla tasolla.

##### No oil sep. alarm delay (**ei öljynerotusta hälytysviive**)

Hälytysviive kun öljyä ei erotu järjestelmästä. (korkeatasoaanturi ei aktivoitu)

##### No of periods (**aikajaksojen määrä**)

Venttiilin avautumiskertojen lukumäärä tyhjennyksessä.

##### Period time (**aikajakso**)

Aika venttiilin avauksien väliillä.

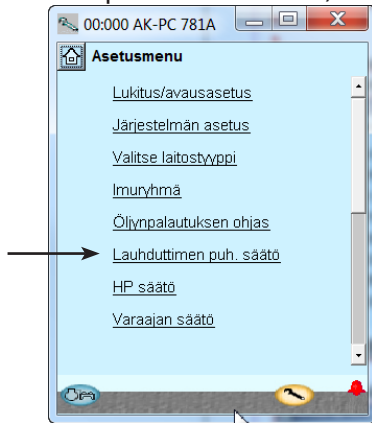
##### Open time (**aukioloaika**)

Venttiilin aukioloaika.

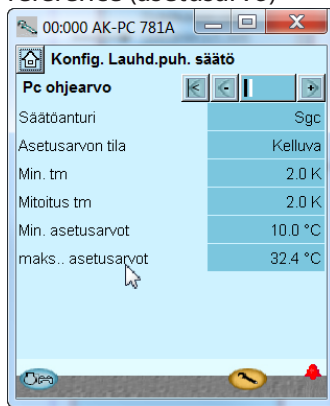
## Aseta lauhdutinpuhaltimien säätö

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse Condenser fan control (lauhdutinpuhaltimien säätö)

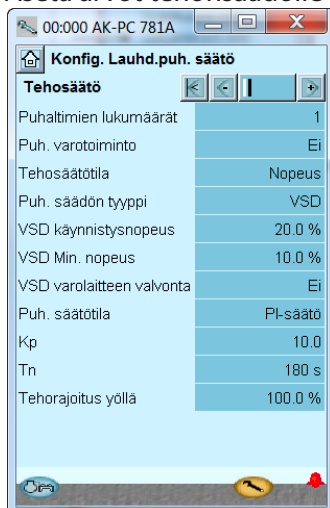


3. Aseta control mode (säätötila) ja reference (asetusarvo)



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

4. Aseta arvot tehonsäädölle



Esimerkissämme lauhdutinpainetta säädetään Sgc ja Sc3 (kelluva asetusarvo) perusteella. Asetukset näkyvät tässä näytöllä

Esimerkissämme käytämme rinnankytkettyjä nopeusohjattuja puhaltimia. Asetukset näkyvät tässä näytöllä.

Toiminto "Monitor fan safety" vaatii varopiirin jokaiselta puhaltimelta

**3 - Pc reference (asetusarvo)**

Control sensor (**säätöanturi**)

Pc: lauhdutinpainetta Pc käytetään säätöön Sgc: lämpötila kaasujäähdyttimen ulostulossa. (vain CO2-transkriittisessä) S7: Liuoslämpötilaa käytetään säätöön.

Reference Mode (**asetusarvotila**)

Lauhdutinpuhaltimien asetusarvon valinta

Fixed setting (kiinteä asetus): Käytetään jos halutaan kiinteä asetusarvo

Floating (kelluva): Käytetään jos asetusarvoa muutetaan Sc3 ulkolämpötilan mukaan. Säätö perustuu "Dimensioning tm K"/"Minimum tm K" ja kompressoritehon suhteseen.

**Setpoint**

Haluttu lauhdutinpuhaltimien asetusarvo bar:eina

**Min. tm**

Min. keskilämpötilaero Sc3 ulkoilman ja Pc lauhdutinpuhaltimien välillä kun ei kuormaa.

**Dimensioning tm**

Määrittelee Sc3 ulkoilman ja Pc lauhdutinpuhaltimien keskilämpötilaeron maks. kuormalla (tm erotus maks. kuormalla yleensä 8-15 K).

Min reference (**min. asetusarvo**)

Min. sallittu lauhdutinpuhaltimien asetusarvo

Max reference (**maks. asetusarvo**)

Maks. sallittu lauhdutinpuhaltimien asetusarvo.

**4 - Capacity control (tehonsäätö) No of fans (puhaltimien lukumäärä)**

Set number of fans. (asetta puhaltimien lukumäärä)

Monitoring fan safety (**puhaltimien varopiiriseuranta**)

Puhaltimien varopiirit. Digitaalista sisääntuloa käytetään jokaiselle puhaltimelle.

Capacity control mode (**tehonsäätötila**)

Valitse lauhduttimien säätötila.

Step (on/off): **Puhaltimet kytketään releiltä.**

Step/speed (askel/nopeus): Puhallintehoa säädetään nopeusohjauksen ja on/off-kytkennän yhdistelmänä.

Speed (**nopeus**): Puhallintehoa säädetään portaattomasti (taajuusmuuttaja)

Speed 1.step (nopeus 1.askel): Ensimmäistä puhallintehoa säädetään portaattomasti, muita on/off-kytkennällä.

Fan speed type (**puhallinnopeustyyppi**)

VSD (ja normaalit AC moottorit)

EC moottori = DC ohjatut puhallinmoottorit

VSD start speed (**käynnistysnopeus**)

Min. nopeus nopeusohjauksen käynnistämiseen (On asetettava korkeammaksi kuin "VSD Min. Speed %")

VSD min Speed (**min. nopeus**)

Min. nopeus jossa nopeusohjaus poiskytketään (matala kuorma).

VSD safety monit. (**varopiiriseuranta**)

Taajuusmuuttajan varopiirin valinta. Digitaalista sisääntuloa käytetään taajuusmuuttajan varopiirille.

EC Start capacity (**käynnistysteho**)

Tarvittu teho on ylitettävä ennen kuin säädin antaa pyynnön EC-moottorille.

EC voltage min (**min. jännite**)

Jännitearvo 0% teholla

EC voltage max (**maks. jännite**)

Jännitearvo 100% teholla

EC Voltage abs. max

Abs. maks. jännite EC-moottorille (ylikuorma)

**Absolut max Tc**

Maks. arvo Tc:lle. Jos tämä Tc-arvo ylitetään, EC-jännite kohoaa arvoon, joka sisältyy tähän: "EC Voltage, abs. max."

Control type (säätötyyppi)

**Säätöstrategian valinta**

P-band: Puhallintehoa säädetään P-band -säädöllä. P band asetetaan "Proportional band Xp"-tilaan.

PI-Control: Puhallintehoa säädetään PI-säätimellä.

jatkuu

**Kp**

Vahvistuskerroin P/PI-säätimelle

**Tn**

Integraatioaika PI-säätimelle

Capacity limit at night (**Tehoraja yöllä**)

Maks. tehoraja yökäytölle asetetaan.

Voidaan käyttää puhallinnopeuden rajoittamiseen yöllä, rajoittaakseen melutasoa.

Seuraavia asetuksia ei ole käytössä kun kylmäaineeksi on valittu CO2.

**Monitor Air flow (ilmavirtauksen seuranta)**

Valitse tarvitaanko lauhduttimen ilmavirtauksen seuranta älykkäällä vianhavaitsemismenetelmällä.

Seuranta vaatii Sc3 ulkolämpötilan käyttöä, joka on asennettava lauhduttimen tuloilmaan.

**FDD setting**

Aseta virheen havaitsemistoiminto.

Tuning: Säädin tekee "vertailupisteen" kyseiseen lauhduttimeen. Huomaa että tätä tulisi vain käyttää kun lauhdutin toimii normaaleissa olosuhteissa.

ON: Tuning on suoritettu ja seuranta aloitettu.

OFF: Seuranta on poiskytkettyä.

**FDD sensitivity (herkkyys)**

Aseta virheen havaitsemistoiminnon herkkyys lauhduttimen ilmavirtauksessa. Vain koulutettu henkilökunta saa muuttaa asetuksia.

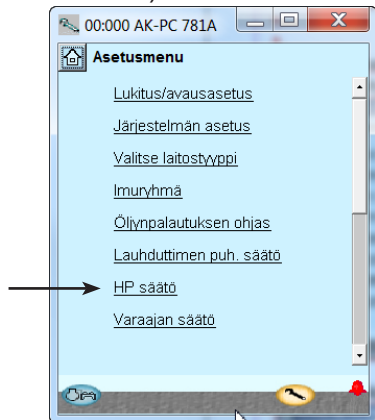
Air flow tuning value (**ilmavirtauksen vertailuarvo**)

Tarkkailutoiminnon vertailuarvo

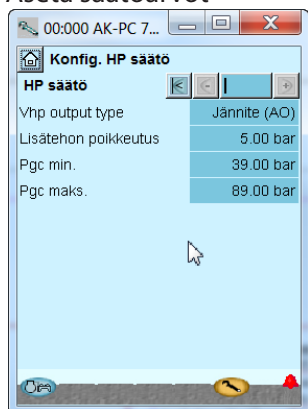
## Aseta Korkeapainesäätö

### 1. Mene konfigurointivalikkoon

### 2. Valitse HP control (korkeapaineen säätö)



### 3. Aseta säätöarvot



Asetukset näkyvät tässä näytöllä.

### 3 - HP control

#### Vhp output type (**ulostulontyyppi**)

Valitse signaalityyppi ICMTS-venttiilin säätöön.

- Jännitesignaali (ICMTS vaatii 0-10 V signaalin)
- Askelmoottorisignaali AK-XM 208C:n kautta
- 2 askelmoottorisignaalia rinnakkaisille venttiileille

#### **Extra capacity offset (lisätehon poikkeutus)**

Säädä paljonko referenssipainetta lisätään toiminnon "Extra capacity offset" ollessa aktivoituna.

#### **Pgc min.**

Min. sallittu paine kaasujäähdyttimessä.

#### **Pgc maks.**

Maks. sallittu paine kaasujäähdyttimessä.

#### Advanced settings (**Lisäasetukset**)

Avaa seuraavat valintamahdollisuudet

#### **Pgc maks. raja P-alue**

P-band, "Pgc max" alue, jossa venttiilin avautumisastetta lisätään.

#### **dT Alijäähdytys (dT Subcool)**

Haluttu alijäähdytys.

#### **Kp**

Vahvistuskerroin.

#### **Tn**

Integraatioaika

#### **Venttili min. OD**

ICMTS-venttiilin avautumisasteen rajoitus.

#### **Venttili maks. OD**

ICMTS-venttiilin avautumisasteen rajoitus.

#### **Pgc HR min.**

Min. sallittu paine korkeapainepuolella lämmöntalteenotossa.

#### **Pgc HR offset**

Korkeapaineen korotusarvo lämmöntalteenotossa.

#### **Ramp down bar/min. Alasajo ramppi bar/min**

Tässä voit valita kuinka nopeasti asetusarvoa on laskettava lämmöntalteenoton jälkeen.

#### **Lämpöt @ 100 bar**

Lämpötila 100 barissa. Tässä voit määrittää säätökyvän transkriittisen käytön aikana. Aseta vaadittu lämpötila-alue.

#### **V3gc venttili**

Ohitetaanko kaasujäähdytin.

#### **Bypass low limit (Ohituksen matala raja)**

Jos Sgc-anturi mittaa valittua arvoa matalamman lämpötilan, reititetään kaasu kaasujäähdyttimen ohi. (esim. käynnistys erittäin matalissa ympäristölämpötiloissa).

#### **Bypass permitted after (ohitus sallitaan kun)**

Min. aika jolloin kaasu on syötettävä kaasujäähdyttimelle ennen kuin ohitus sallitaan.

#### **Varoitus**

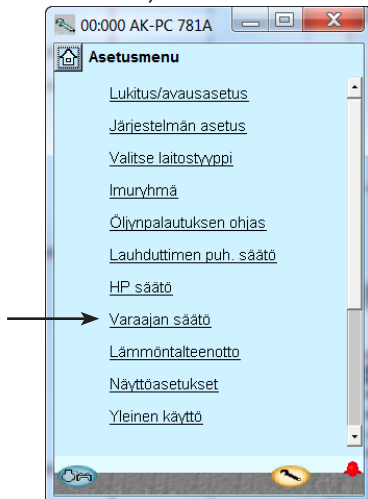
Mikäli säätö pysäytetään korkeapainesäädön aikana, paine nousee.

Järjestelmän on oltava mitoitettu korkeammalle paineelle, muuten varoventtiilit saattavat laueta.

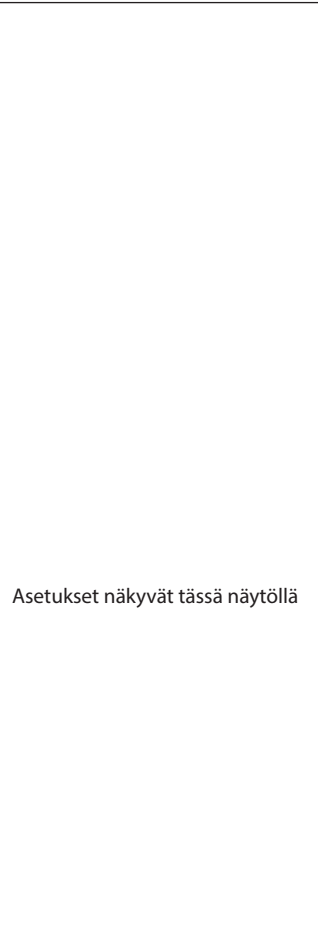
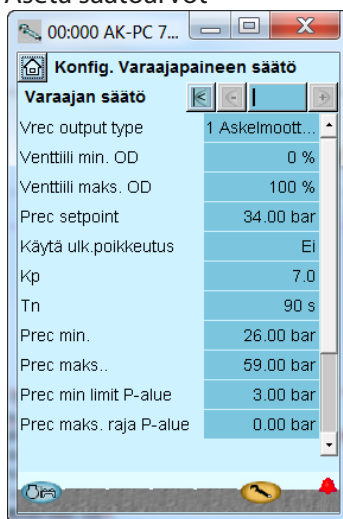
## Aseta varaajapaineen säätö

### 1. Mene konfigurointivalikkoon

### 2. Valitse Receiver control (varaajapaineen säätö)



### 3. Aseta säätöarvot



Asetukset näkyvät tässä näytöllä

#### 3 - Receiver control (varaajapaineen säätö)

##### Vrec Output type (ulostulon tyyppi)

Valitse signaalityyppi kaasunohitusventtiiliin säätöön:

- Jännitesignaali
- Askelmoottorisignaali AK-XM208C:n kautta
- 2 askelmoottorisignaalia rinnakkaisille venttiileille

##### Venttiili min. OD

CCM -venttiilin sulkeutumisasteen rajoitus.

##### Venttiili maks. OD

CCM -venttiilin avautumisasteen rajoitus.

##### Prec setpoint (asetusarvo)

Valitse varaajapaineen asetuservo.

##### Käytä ulk.poikkeutus

0-10 V:n signaalin on muutettava lämpötila-arvoa.

##### Maks.ulko.poikkeutus

Arvon muutos maksimisignaali (10 V).

##### Kp

Vahvistuskerroin.

##### Tn

Integraatioaika.

##### Prec min.

Min. sallittu paine varaajassa.

##### Prec maks.

**Maks. sallittu paine varaajassa.**

(Tästä tulee myös kompressoreiden säädön asetuservo, jos ne pysäytetään "External compressor stop" -toiminnolla)

##### Prec min. limit P-alue

P-band, Prec min alue, jossa ICMTS-venttiilin avautumisastetta lisätään.

##### Prec maks. raja P-alue

P-band, Prec maks. alue, jossa ICMTS-venttiilin avautumisastetta vähennetään.

##### Käytävaraajapaineis..

Valitse pitääkö kuumaa kaasua syöttää, jos varaajapaine laskee liian matalaksi

##### Prec varaajapaineistus

Varaajapaine, jonka kohdalla kuumaa kaasua syöttö käynnistetään

##### Prec varaajapaineist....

Ero, jonka kohdalla kuumaa kaasua syöttö pysäytetään

##### IT Komp. tila

IT-säätimestä vastaanotettu signaali voidaan lukea tästä

##### IT Komp. käynn

Muuttuvan venttiilin avautumisaste IT-kompressorin käynnistyksen yhteydessä

##### IT komp. vive

Muuttuvan venttiilin avautumisasteen on oltava korkeampi koko viivevaiheen aikana ennen relen vetämistä, kun signaali lähetetään IT-säätimeen.

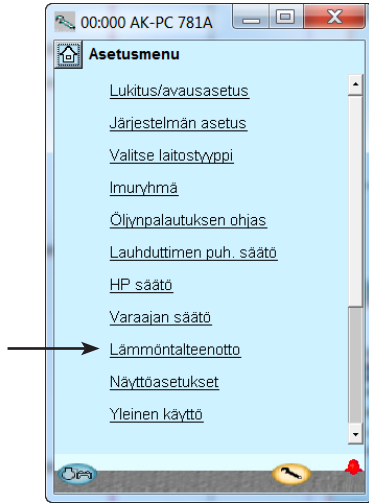
##### IT komp. Sgc min.

Lämpötilan rajoitus, kun toiminnassa käytetään IT-kompressoria. Ei käynnisty, kun alempi arvo havaitaan muuttuvan venttiilin avautumisasteesta riippumatta.

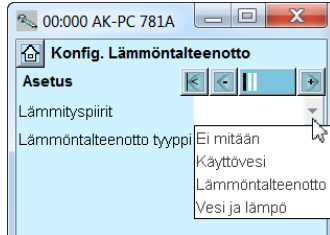
## Aseta lämmöntalteenoton ohjaus

1. Mene konfigurointivalikkoon

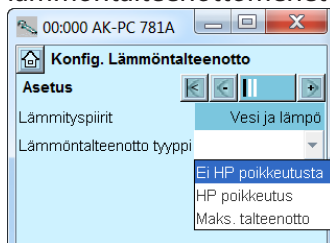
2. Valitse heat recovery (lämmöntalteenotto)



3. Määritä lämmöntalteenottopiirit



4. Määritä lämmöntalteenottomenetelmä



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

Esimerkissämme olemme valinneet CO<sub>2</sub>:den kylmäaineeksi. Tämä avaa näkyvät asetukset. Esimerkissämme meillä on sekä käyttövesipiiri ja lämmityspiiri.

HFC

CO<sub>2</sub>

### 3 -Heat recovery (lämmöntalteenotto)

Heat recovery mode (**lämmöntalteenottotila**) (käytössä vain kun valittu kylmäaine ei ole CO<sub>2</sub>). Katso myös sivu 109.

Lämmöntalteenottomenetelmän valinta

No: Lämmöntalteenottoa ei käytetä.

Termostat: Lämmöntalteenottoa ohjataan termostaattilla.

Digital input: Lämmöntalteenottoa ohjataan signaalilla digitaalisessa sisääntulossa.

Heat recovery relay (**Lämmöntalteenottorele**)

Valitse halutaanko ulostulo joka aktivoituu lämmöntalteenoton aikana.

**Heat recovery ref**

Asetusarvo lauhdutinpainelle kun lämmöntalteenotto aktivoidaan.

**Heat recovery ramp down**

Aseta kuinka nopeasti lauhdutinpaineen asetusarvo lasketaan normaalille tasolle lämmöntalteenoton jälkeen. Aseta Kelvineissä per minuutti.

Heat recovery cutout (**lämmöntalteenoton poiskytkentä**)

Lämpötila jossa termostaatti kytkee pois lämmöntalteenoton.

**Heat recovery cutin**

Lämpötila jossa termostaatti kytkee päälle lämmöntalteenoton.

Heat recovery circuit (**lämmöntalteenottopiiri**) (voimassa vain kun kylmäaineeksi on valittu CO<sub>2</sub>). Katso myös sivu 112.

Tässä valitaan mitä lämmöntalteenottopeirejä käytetään.

- None (ei mitään)

- Circuit for hot tap water (käyttövesipiiri)

- Circuit for heating (lämmityspiiri)

- Both hot tap water and heating (sekä käyttövesi- että lämmityspiiri).

### 4 - Heat reclaim type (lämmöntalteenottomenetelmä)

Tässä määritetään miten korkeapainetta (HP) säädetään, lämmöntalteenottotilanteessa:

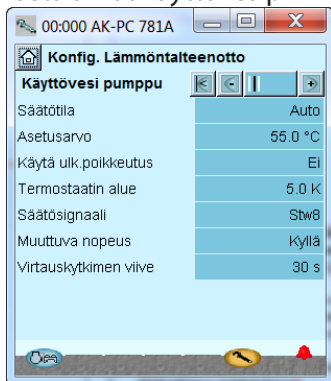
- No HP offset (ei korkeapaineen asetusarvon muutosta)

- HP offset. Säätimen on vastaanotettava jännitesignaali.

Maks. korotusarvo on määriteltävä. Katso seuraava sivu.

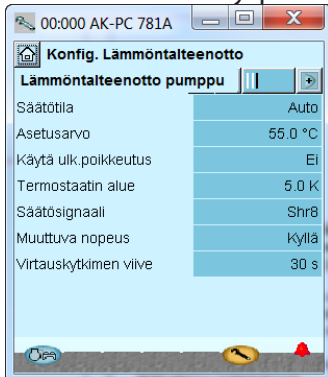
- Max heat reclaim (maks. LTO). Säätimen on vastaanotettava jännitesignaali, painekorotuksen lisäksi ohjataan myös pumppuja, puhaltimia ja lopuksi kaasujäähdytin ohitetaan.

## 5. Aseta arvot käyttövesipiirille



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

## 6. Aseta arvot lämmityspiirille



Esimerkissämme käytämme tässä näkyviä asetuksia.

Esimerkissämme käytämme tässä näkyviä asetuksia.

5 - Tap water circuits (**käyttövesipiiri**) (asetukset ovat vain saatavissa kun kylmäaineeksi on valittu CO2 ja käyttövesipiiri on valittu).

Control mode (**säätötila**): Tässä piirin säätö voidaan käynnistää (auto) ja pysäyttää (off).

**Asetusarvo:** Stw8-anturilla vaadittu lämpötila voidaan asettaa tässä.

**Käytä ulk.poikkeutus**

0–10 V:n signaalin on muutettava lämpötila-arvoa.

**Maks.ulk.poikkeutus**

Arvon muutos maksimisignaali (10 V).

**Thermostat band:** Sallittu lämpötilavaihtelu asetusarvon ympärillä.

Control signal (**säätösignaali**). Valitse seuraavien välillä:

*Stw8:* jos säätö tehdään tätä anturia käyttäen. S4-S3: (ja Delta T -arvo) jos säätimen tulee säätää käyttäen tätä lämpötilaeroa, kunnes Stw8-asetusarvo on tavoitettu. (S4-S3 säädön aikana, tulee pumpun olla nopeusohjattu).

*Stw8 + Stw8A:* jos kaksi lämpötila-anturia on asennettu vesivaraajaan.

*Stw4:* säätö tehdään tällä anturilla.

**Variable speed:** Tässä pumpun tyyppi valitaan. Joko variable speed (muuttuva nopeus) tai on/off.

Advanced settings (**lisäasetukset**): Seuraavat asetukset tulevat saataville:

**Flow switch (virtauskytkin):** Tulee normaalisti olla valittuna varoimintona.

*Kp:* Amplification factor (vahvistuskerroin)

*Tn:* Integration time (integraatioaika)

*Min. pump speed* (pumpun min. nopeus): Pumpun käynnistys/pysäytys nopeus

*Max. pump speed* (pumpun maks. nopeus): Pumpun maks. sallittu nopeus.

Flowswitch delay (**virtauskytkimen viive**): Vakaan signaalin kestoaika, ennen kuin tila vaikuttaa säätöön.

6 - Heat reclaim circuits (**lämmöntalteenottopiirit**) (asetukset ovat vain saatavissa kun kylmäaineeksi on valittu CO2 ja lämmöntalteenottopiiri on valittu)

Control mode (**säätötila**): Tässä piirin säätö voidaan käynnistää (auto) ja pysäyttää (off).

**Asetusarvo:** Shr8-anturilla (tai Shr4) vaadittu lämpötila voidaan asettaa tässä.

**Käytä ulk.poikkeutus**

0–10 V:n signaalin on muutettava lämpötila-arvoa.

**Maks.ulk.poikkeutus**

Arvon muutos maksimisignaali (10 V).

**Thermostat band:** Sallittu lämpötilavaihtelu asetusarvon ympärillä:

Control signal (**säätösignaali**). Valitse seuraavien välillä:

*Shr8:* jos säätö tehdään tätä anturia käyttäen. S4-S3: (ja Delta T -arvo) jos säätimen tulee säätää käyttäen tätä lämpötilaeroa, kunnes Shr8-asetusarvo on tavoitettu.

*Shr4:* säätö tehdään käyttäen tätä anturia, mutta myös. (S4-S3-säädön tai Shr4 -säädön aikana tulee pumpun aina olla nopeusohjattu).

**Variable speed:** Tässä pumpun tyyppi valitaan. Joko variable speed (nopeussäädetty) tai on/off.

**Heat consumers (lämmönkuluttajat):** (Vain kun lauhdutinpainetta on nostettava lämmöntalteenoton aikana). Vastaanotettavien signaalien lukumäärä asetetaan tähän. Signaali voi olla joko 0-10 V tai 0-5 V. (Lisäasetuksien alta löytyviä asetuksia käytetään 0-100% signaalille).

Heat consumer filter (**pyyntiviestin suodatinaika**)

Korkein vastaanotettu signaali vaikuttaa säätöön, tässä määritellään signaalin haluttu pysyvyys ennen vaikutusta.

Additional heat output (**lisälämmitysulostulo**)

Tämä toiminto varaa releen. Rele kytkeytyy kun LTO pyyntisignaali on 95%.

Flowswitch delay: (**virtauskytkinviive**): Tasaisen signaalin kesto ennen kuin uutta tilaa käytetään säätöön.



Advanced settings (**lisäasetukset**): Seuraavat asetukset tulevat saataville

*Flow switch (virtauskytkin)*: Tulee normaalisti olla valittuna varotoimintona

*Kp*: : Amplification factor (**vahvistuskerroin**)

*Tn*: Integration time (**integraatioaika**)

*Tc max HR*: Raja jossa kaasujäähdyttimen ohitus lopetetaan.

#### HR PUMPUN SÄÄTÖ

*Min. pump speed*: (**pumpun min. nopeus**): Pumpun käynnistys/pysäytys nopeus

*Max. pump speed*: (**pumpun maks. nopeus**): Pumpun maks. sallittu nopeus.

*Pump stop limit*: (**pumpun pysäytysraja**): Prosenttiarvo jolloin pumppu taas pysäytetään.

*Pump start limit*: (**pumpun käynnistysraja**): Prosenttiarvo jolloin pumppu käynnistetään

#### HP SÄÄTÖ

*Pgc HR min*: Korkeapaineen min asetusarvo LTO tilassa, min pyyntiviesti.

*Pgc HR offset*: Paineenkorotus maks. pyyntiviestillä.

*HP low limit*: : Signaali prosentteina jolloin "Pgc HR offset" -arvoa käytetään.

*HP high limit*: Signaali prosentteina jolloin "Pgc HR min." tulee voimaan.

#### PUHALLIMEN SÄÄTÖ

*Fan - Max Cond. Ref offset*: Aseta korotus jolloin puhaltimet kokonaan pysähtyvät.

*Fan low limit*: Signaali prosentteina jolloin puhaltimia kiihdytetään.

*Fan high limit*: Signaali prosentteina jolloin puhaltimet pysäytetään.

#### OHITUKSEN OHJAUS

*V3gc bypass stop limit*: Signaali prosentteina jolloin kaasujäähdytin taas kytkeytyy suoritettun poiskytkennän jälkeen.

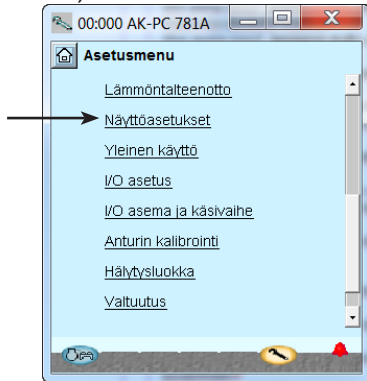
*V3gc bypass start limit*: Signaali prosentteina jolloin kaasujäähdytin poiskytketään.



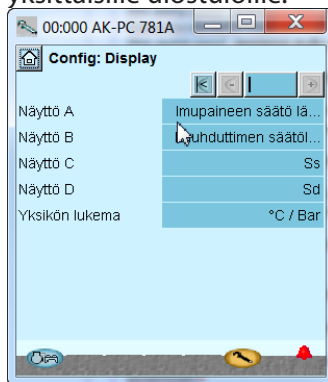
## Aseta näyttö

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse Display setup (näytön asetus)



3. Määritä mitkä lukemat näytetään yksittäisille ulostuloille.



Esimerkissämme ei käytetä erillistä näyttöä. Tämä asetus on tässä tiedon vuoksi.

### 3 - Display setup (näytön asetus)

#### Display (näyttö)

Seuraavia voidaan lukea neljästä ulostulosta:

Imupaineen säätö lämpötila  
 P0  
 P0 paine  
 P säädön paine  
 S4  
 Ss  
 Sd  
 Lauhduttimen säätölämpötila  
 Tc  
 Pc paine  
 S7  
 Sgc  
 Shp  
 Pgc  
 Prec  
 Stw8  
 Shr8  
 Portaaton kompressori

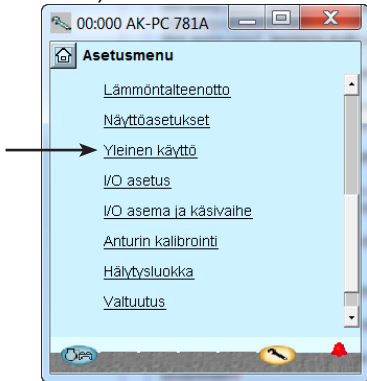
#### Unit readout (yksiköiden näyttö)

Valitse näytetäänkö lukemat SI-yksiköissä (°C ja bar) vai (US-yksiköissä °F ja psi)

## Aseta yleiset toiminnot

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse General purpose (yleis-toiminnot)



3. Määritä vaadittujen toimintojen lukumäärä



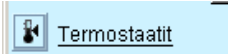
Esimerkissämme valitsemme yhden termostaattitoiminnon lämpötilasääntöä varten konehuoneessa ja yhden hälytystoiminnon nestetason seuranta varten varaajassa.

Seuraavat toiminnot voidaan määrittää:

- 5 termostaattia
- 5 painekeytkintä
- 5 jännitesignaalia
- 10 hälytysignaalia
- 3 PI-säädintä

## Erilliset termostaattit

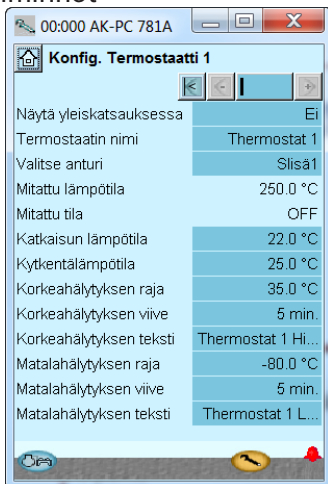
### 1. Erilliset termostaattit



### 2. Valitse haluttu termostaatti



### 3. Määritä vaaditut termostaatti-toiminnot



Esimerkissämme valitsemme yhden termostaattitoiminnon konehuoneen lämpötilan seuraamiseksi.

Olemme antaneet toiminnolle nimen.

### 3 - Thermostats (**termostaattit**)

Yleisiä termostaatteja voidaan rakentaa ohjauksessa käytettävien lämpötila-antureiden sekä neljän ylimääräisen lämpötila-anturin avulla. Kussakin termostaatissa on erillinen ulostulo ohjausta varten.

#### Määritä kullekin termostaatile

- Näytä yleiskatsauksessa
- Nimi
- Mitä anturia käytetään

#### Actual temp. (**mitattu lämpötila**)

Termostaattiin liitetyn anturin lämpötilan mittaus

#### Actual state (**todellinen tila**)

Termostaatin ulostulon todellinen tila

#### Cut out temp. (**katkaisulämpötila**)

Termostaatin katkaisuarvo

#### Cut in temp. (**kytkentälämpötila**)

Termostaatin kytkentäarvo

#### High alarm limit (**ylärajahälytys**)

Alarm delay high (**ylärajahälytyksen viive**)

Aikaviive ylärajahälytykselle

Alarm text high (**ylärajahälytyksen teksti**)

Anna hälytysteksti ylärajahälytykselle

Low alarm limit (**matalarajahälytys**)

#### Matalarajahälytys

Alarm delay low (**matalarajahälytyksen viive**)

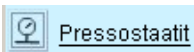
Aikaviive matalarajahälytykselle

Alarm text low (**matalarajahälytyksen teksti**)

Anna hälytysteksti matalarajahälytykselle

## Erilliset painekeytkimet

### 1. Valitse (pressostats) painekeytkimet



### 2. Valitse haluttu painekeytkin



### 3. Määritä vaaditut painekeytkin-toiminnot

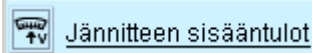
Esimerkissämme ei erillisiä painekeytkintoimintoja käytetä.

### 3 Pressostats (**painekeytkimet**)

Asetukset samalla tavalla kuin termostaatile.

## Erilliset jännitesignaalit

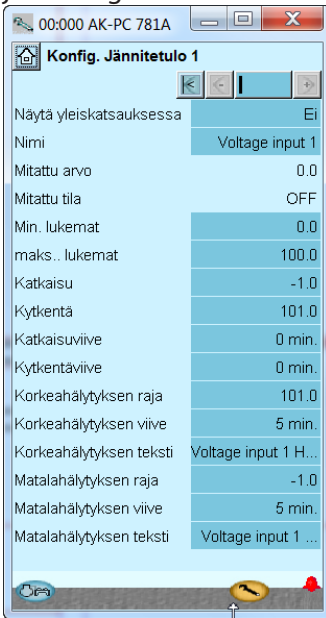
1. Valitse Voltage inputs (jännitesisääntulot)



2. Valitse haluttu jännitesignaali



3. Määritä vaaditut nimet ja arvot jännitesignaaliille



Esimerkissämme emme käytä tätä toimintoa, joten kuva on lähinnä lisätiedoksi. Toiminnon nimi voi olla xx ja hälytysteksti voidaan antaa alempana ruudulla. Arvot "Min. and Max. Readout" (minimi- ja maksimilukema) ovat omia asetuksiasi, jotka ilmaisevat jännitealueen ala- ja yläarvot. Esimerkiksi 2 V ja 10 V. (Jännitealue valitaan I/O-määrittelystä).

Säädin varaa kullekin määritetyille jännitesyötölle releulostulon I/O-asetuksissa. Tätä relettä ei tarvitse määrittää, jos tarvitset vain hälytysviestin tiedonsiirron välityksellä.

### 3 - Voltage inputs (jännitesyötöt)

Yleistä jännitesisääntuloa voidaan käyttää ulkoisten jännitesignaalien tarkkailuun. Kussakin jännitesyötössä on erillinen ulostulo ohjausta varten.

No. of voltage inp. (**jännitesisääntulojen lkm**)

Määritä yleisten jännitesisääntulojen lukumäärä, määritä 1-5: Näytä yleiskatsauksessa

Name (**nimi**)

Actual value (**mitattu arvo**)

= mittauslukema

Actual state (**todellinen tila**)

= ulostulon tilan lukema

Min. readout (**minimilukema**)

Ilmoita lukema-arvot minimijännitesignaaliilla

Max. readout (**maksimilukema**)

Ilmoita lukema-arvot maksimijännitesignaaliilla

Cutout (**katkaisu**)

Katkaisu-arvo ulostuloa varten (suhteutettu arvo)

Cutin (**kytkentä**)

KytKentä-arvo ulostuloa varten (suhteutettu arvo)

Cutout delay (**katkaisun viive**)

Aikaviive katkaisulle

Cut in delay (**kytkentäviive**)

Aikaviive kytkennälle

Limit alarm high (**ylärajahälytys**)

Ylärajahälytys

Alarm delay high (**ylärajahälytyksen viive**)

Aikaviive ylärajahälytykselle

Alarm text high (**ylärajahälytyksen teksti**)

Anna hälytysteksti ylärajahälytykselle

Limit alarm low (**matalarajahälytys**)

Matalarajahälytys

Alarm delay low (**matalarajahälytyksen viive**)

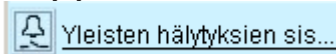
Aikaviive matalarajahälytykselle

Alarm text low (**matalarajahälytyksen teksti**)

Anna hälytysteksti matalarajahälytykselle

## Erilliset hälytysisääntulot

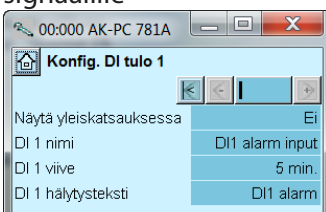
1. Valitse General alarm inputs (yleiset hälytysisääntulot)



2. Valitse haluttu hälytysignaali



3. Määritä vaaditut nimet ja arvot signaaliille



Esimerkissämme valitsemme hälytystoiminnon nestetasen seurantaan varaajassa. Olemme valinneet nimen hälytystoiminnolle ja hälytystekstille

### 3 - General alarm input (yleinen hälytysisääntulo)

Tätä toiminto voidaan käyttää monenlaisien digitaalisten signaalien seurantaan.

No. of inputs (**sisääntulojen määrä**)

Aseta digitaalisten hälytysisääntulojen määrä

Aseta jokaiselle **sisääntulolle**

- Näytä yleiskatsauksessa

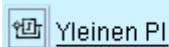
- Nimi

- Viive DI hälytykseen (yhteinen arvo kaikille)

- Hälytysteksti

## Erilliset PI-toiminnot

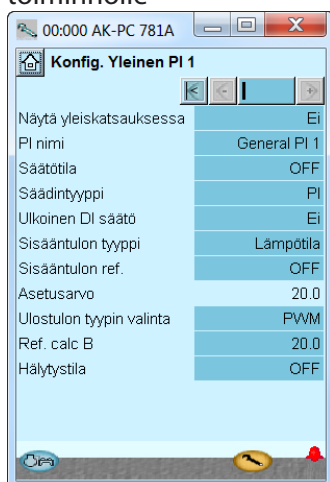
### 1. Valitse PI functions (PI-toiminnot)



### 2. Valitse haluttu PI-toiminto



### 3. Määritä vaaditut nimet ja arvot toiminnolle



Esimerkissämme emme käytä tätä toimintoa, joten kuva on lähinnä lisätiedoksi.

### 3 - General PI Control (**yleinen PI-säädin**)

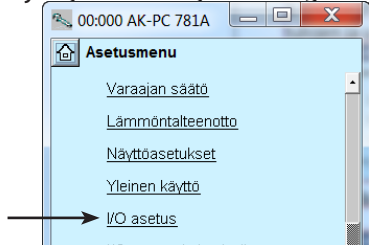
Tätä toimintoa voidaan käyttää säätöön..

#### Aseta jokaiselle säädölle

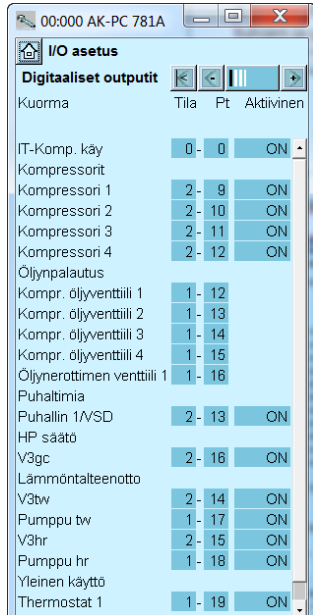
- Näytä yleiskatsauksessa
  - Nimi
  - Control mode (**säätötila**): Off, Manual tai Auto
  - Control type (**säätötyyppi**): P tai PI
  - External DI ctrl (**ulkoisen DI-säätö**): Asetetaan On-tilaan jos käytetään ulkoista kytkintä, joka voi käynnistä/pysäyttää säädön.
  - Input type (**sisääntulo**): Valitse minkä signaalin säädin vastaanottaa:  
Lämpötila, paine, paine lämpötilana, jännitesignaali, Tc, Pc, Ss tai Sd.
  - Signal at variable reference (**signaali muuttuvalla asetusarvolla**): Valitse seuraavista: None (ei mitään), temperature (lämpötila), pressure (paine), pressure converted to temperature (paine lämpötilana), voltage signal (jännitesignaali), Tc, Pc, Ss tai DI.
  - Reading the signal for the variable reference (**muuttuvan asetusarvon signaalin lukeminen**) (ei näy näytöllä)
  - Reading the total reference (**kokonaisasetusarvon lukeminen**)
  - Output. Tässä valitaan ulostulotoiminto. (PWM (esim. AKV-venttiili)), signaali askelmoottorille tai jännitesignaali.
  - Ref. calc A: Vakio poikkeutus joka sisältyy asetusarvoon. (Asetusarvo = Ax + B)
  - Ref. calc B: Vakio poikkeutus joka sisältyy asetusarvoon.
  - Hälytystila: Valitse liitetäänkö hälytys toimintoon.
- Jos ON-tilassa, hälytystekstit ja hälytysrajat voidaan asettaa,
- Lisäasetukset:
    - PWM period time: Periodiaika.
    - Kp: Vahvistuskerroin
    - Tn: Integrointiaika
    - Minimum reference (**min. asetusarvo**): Pienin sallittu asetusarvo.
    - Maximum reference (**maks. asetusarvo**): Suurin sallittu asetusarvo.
    - Filter for reference (**asetusarvon suodatus**): vakaan asetusarvolukeman kesto aika.
    - Max. error (**maks virhe**): Suurin sallittu virhesignaali jolloin integraattori pysyy säädössä.
    - Min. control output (**min. säätöulostulo**): Pienin sallittu ulostulosignaali.
    - Max. control output (**maks. säätöulostulo**): Suurin sallittu ulostulosignaali
    - Start up time (**käynnistysaika**): Aika käynnistyksessä jolloin ulostulosignaali on pakko-ohjattu.
    - Startup output (**käynnistysarvo**): Ulostulo signaalin suuruus käynnistysaikana.

## Sisäntulojen ja ulostulojen konfigurointi

1. Mene konfigurointivalikkoon
2. Valitse I/O-configuration (sisäntulojen ja ulostulojen konfigurointi)

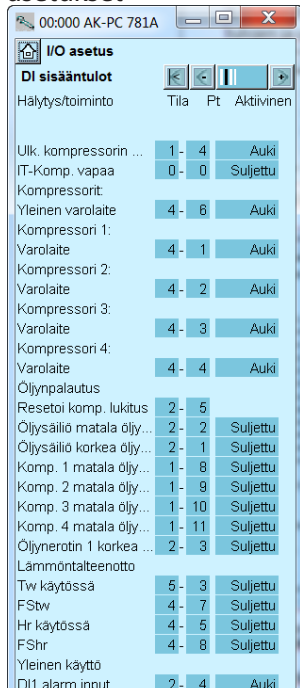


3. Digitaalisten ulostulojen konfigurointi



- Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

4. On/off-sisäntulotoimintojen asetukset



Seuraavat näytöt riippuvat aiemmista määryksistä. Näytöistä näkyy, mitä liitäntöjä aiemmat asetukset vaativat. Taulukot ovat samanlaiset kuin aiemmin näytetyt.

- Digitaaliset ulostulot
- Digitaaliset sisäntulot
- Analogiset ulostulot
- Analogiset sisäntulot

Kuorma	Ulostulo	Moduuli Liitäntä-kohta	Aktiivinen kun	Active at
Magneettiventtiili, öljy, Komp. 1	DO1	1	12	ON
Magneettiventtiili, öljy, Komp. 2	DO2	1	13	ON
Magneettiventtiili, öljy, Komp. 3	DO3	1	14	ON
Magneettiventtiili, öljy, Komp. 4	DO4	1	15	ON
Magneettiventtiili, öljynerotin	DO5	1	16	ON
Pumppu tw	DO6	1	17	ON
Pumppu hr	DO7	1	18	ON
Konehuonepuhallin	DO8	1	19	ON
Kompressor 1	DO1	2	9	ON
Kompressor 2	DO2	2	10	ON
Kompressor 3	DO3	2	11	ON
Kompressor 4	DO4	2	12	ON
VLT:n käynnistys puhaltimille	DO5	2	13	ON
3-tieventtiili, käyttövesi, V3tw	DO6	2	14	ON
3- tieventtiili, lämmityspiiri, V3hr	DO7	2	15	ON
3- tieventtiili, kaasujäähdytin, V3gc	DO8	2	16	ON

Teemme säätimen digitaalisten ulostulojen asetukset näppäilemällä, mihin moduuliin ja ko. moduulin kohtaan kukin näistä on liitetty.

Lisäksi valitsemme kullekin ulostulolle, tuleeko kuormituksen olla aktiivinen, kun ulostulo on tilassa ON vai OFF.

Huomio! Relelähdöt ei saa invertoidaan purkaja venttiilit. Ohjain kääntää itse funktiota.

Ei tule jännitettä ohitusventtiilit kun kompressor ei ole toiminnassa. Virta on kytketty välittömästi ennen kuin kompressor käynnistyy.

Toiminto	Sisäntulo	Moduuli Liitäntä-kohta	Aktiivinen kun	Active at
Ulkoisen kompressoinin pysäytys	AI4	1	4	Suljettu
Tasokytkin, öljy, komp.1	AI8	1	8	Suljettu
Tasokytkin, öljy, komp.2	AI9	1	9	Suljettu
Tasokytkin, öljy, komp.3	AI10	1	10	Suljettu
Tasokytkin, öljy, komp.4	AI11	1	11	Suljettu
Tasokytkin, öljy, varaaja Korkea	AI1	2	1	Suljettu
Tasokytkin, öljy, varaaja Matala	AI2	2	2	Suljettu
Tasokytkin, öljy, Erotin	AI3	2	3	Suljettu
Tasokytkin, CO2 varaaja	AI4	2	4	Auki
Kompressoinin pysäytyksen nollaus	AI5	2	5	Pulssi
Kompressor 1 Yleinen varo	DI1	4	1	Auki
Kompressor 2 Yleinen varo	DI2	4	2	Auki
Kompressor 3 Yleinen varo	DI3	4	3	Auki
Kompressor 4 Yleinen varo	DI4	4	4	Auki
Lämmöntalteenoton käynnistys/ pyäytys hr	DI5	4	5	Suljettu
Kaikkien kompressoreiden yhteinen varo	DI6	4	6	Auki
Virtauskytkin FStw	DI7	4	7	Auki
Virtauskytkin FShr	DI8	4	8	Auki
Lämmöntalteenoton käynnistys/ pysäytys tw	AI2	5	3	Suljettu

Teemme säätimen digitaalisten sisäntulojen toimintojen asetukset näppäilemällä, mihin moduuliin ja ko. moduulin kohtaan kukin näistä on liitetty.

Lisäksi valitsemme kullekin ulostulolle, tuleeko toiminnon olla aktiivinen, kun ulostulo on tilassa kiinni vai auki.

Varopiireille olemme valinneet auki-tilan, tarkoittaa että varopiiri on OK kun digitaalisäätulo on aktiivinen ja vikatilassa kun DI-tulo katkeaa.

### 3 - Outputs (ulostulot)

Seuraavat toiminnot ovat mahdollisia:

- Komp. 1
- Tehokansi1-1
- Tehokansi1-2 Tehokansi1-3 DO kompressorille. 2-8
- Öljyventtiili komp. 1-8
- LP komp. öljypulssi
- Öljyventtiili 1-4 (8)
- Öljyventtiili erotin. 1-8
- MT Komp. käyntilupa
- LT Komp. pyyntilupa
- Ruiskutuslupa, lämmönsiirrin
- Ruiskutus imulinjaan
- Ruiskutuslupa, höyr.
- Puhallin1/VSD
- Puhallin 2 - 8
- HP Säätö
- Kaasuj. venttiili V3gc
- Lämmöntalteenotto
- Venttiili käyttövesi V3tw
- Pumppu käyttövesi tw
- Venttiili lämmöntalteenotto V3hr
- Pumppu lämmöntalteenotto hr
- Lisälämmitys
- Hälytys
- Termostaatti 1 - 5
- Painekytkin 1 - 5
- Jännitesisäntulo 1 - 5
- PI 1-3

### 4 - Digital inputs (digitaaliset sisäntulot)

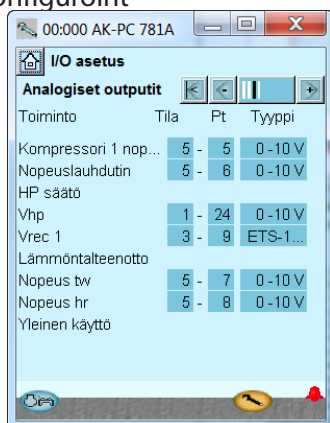
Seuraavat toiminnot ovat mahdollisia:

- Ulk. pääkytkin
- Ulk. komp. pys.
- Ulk. sähkökatko
- Yökorotus
- Kuorm. rajoitus 1
- Kuorm. rajoitus 2
- LT Komp. Käyntilupa
- MT Komp. Käyntilupa
- Kaikki kompressorit: Yhteinen varo
- Komp. 1
- Öljypaine varo
- Ylivirta varo
- Moottorisuoja varo
- Kuumakaasu varo
- Korkeapaine varo Yleinen varo
- VSD Komp. varo
- DO Kompressorille. 2-8
- Puhallin 1 varo
- DO puhaltimelle 2-8
- VSD lauhd. varo
- Nollaa komp. varo
- LP komp.öljylaskuri
- Öljyvaraaja matala
- Öljyvaraaja korkea
- Öljytaso komp.1-8
- Öljynerotin matala 1-8
- Öljynerotin korkea 1-8
- Lämmöntalteenotto tw ohjaus
- hr ohjaus
- Virtauskytkin tw
- Virtauskytkin hr
- DI 1 Hälytysisäntulo
- DI 2-10 ...
- PI-1 DI ref
- Ulkoisen DI PI-1
- DI 1 Alarm input
- DI 2-10 ...
- PI-1 DI ref
- External DI PI-1



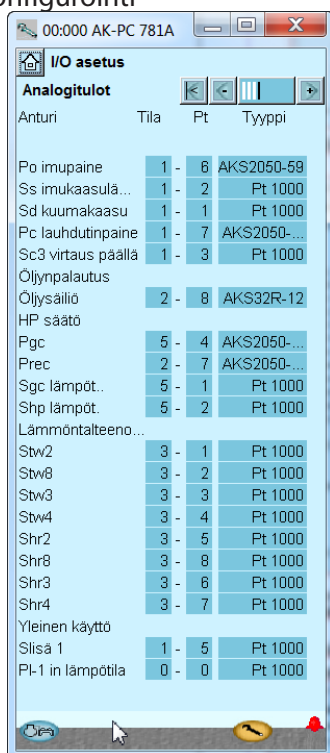
Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta..

## 5. Analogisten ulostulojen konfigurointi



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

## 6. Analogisten sisääntulojen konfigurointi



Toiminto	Ulostulo	Moduuli	Liitäntä-kohta	Tyyppi
Jännitesignaali korkeapaineventtiilille, ICMTS	AO1	1	24	0-10 V
Askelmoottorisignaali ohitusventtiilille, CCM	Step 1	3	9	CCM
Nopeusohjaus, kaasujäähdytinpuhallin	AO1	5	5	0 - 10 V
Nopeusohjaus, pumppu - tw	AO2	5	6	0 - 10 V
Nopeusohjaus, pumppu - hr	AO3	5	7	0 - 10 V
Speed control, pump - hr	AO4	5	8	0 - 10 V

Anturi	Sisääntulo	Moduuli	Liitäntä-kohta	Tyyppi
Kuumakaasulämpötila - Sd	AI1	1	1	Pt 1000
Imukaasun lämpötila - Ss	AI2	1	2	Pt 1000
Ulko lämpöt.- Sc3	AI3	1	3	Pt 1000
Termostaattianturi konehuoneessa Saux1	AI5	1	5	Pt 1000
Imupaine - Po	AI6	1	6	AKS 2050-59
Lauhdutinpain - Pc	AI7	1	7	AKS 2050-159
Kylmäainevaraaja, Prec-CO2	AI7	2	7	AKS 2050-159
Öljyvaraaja, Prec-Oil	AI8	2	8	AKS 2050-159
Käyttövesilämpötila - Stw2	AI1	3	1	Pt 1000
Käyttövesilämpötila - Stw3	AI2	3	2	Pt 1000
Käyttövesilämpötila - Stw4	AI3	3	3	Pt 1000
Käyttövesilämpötila - Stw8	AI4	3	4	Pt 1000
Lämmityksen lämpötila Shr2	AI5	3	5	Pt 1000
Lämmityksen lämpötila Shr3	AI6	3	6	Pt 1000
Lämmityksen lämpötila Shr4	AI7	3	7	Pt 1000
Lämmityksen lämpötila Shr8	AI8	3	8	Pt 1000
Lämpöt. kaasujäähdytinulostulo Sgc	AI1	5	1	Pt 1000
Lämpöt. ohitettu kaasu Shp	AI2	5	2	Pt 1000
Kaasujäähdytinpaine Pgc	AI4	5	4	AKS 2050-159

### 5 - Analogiset ulostulot

Seuraavat toiminnot ovat mahdollisia:

0 -10 V

2 - 10 V

0 -5 V

1 - 5V

Askelmoottorin ulostulo

Askelmoottorin ulostulo 2

Askelmoottori käyttö-

jäämääritetty Katso luku

Muuta

### 6 - Analogiset sisääntulot

Seuraavat toiminnot ovat mahdollisia:

Lämpötila-anturit:

• Pt1000

• PTC 1000

Painelähettimet:

• AKS 32, -1 - 6 bar

• AKS 32R, -1 - 6 bar

• AKS 32, -1 - 9 bar

• AKS 32R, -1 - 9 bar

• AKS 32, -1 - 12 bar

• AKS 32R, -1 - 12 bar

• AKS 32, -1 - 20 bar

• AKS 32R, -1 - 20 bar

• AKS 32, -1 - 34 bar

• AKS 32R, -1 - 34 bar

• AKS 32, -1 - 50 bar

• AKS 32R, -1 - 50 bar

• AKS 2050, -1 - 59 bar

• AKS 2050, -1 - 99 bar

• AKS 2050, -1 - 159 bar

• MBS 8250, -1 - 159 bar

• Käyttäjää määrittää (vain

ratiometrinen, painealu-

ruen min. ja maks

asetettava)

S4 Kylmäliuos

Pctrl

Po imupaine

Ss imukaasu

Sd kuumakaasulämpötila

Pc lauhdutinpain

S7 lämmin liuos

Sc3 ulkolämpötila

Ulkoisen poikkeutus

• 0 - 5 V,

• 0 -10 V

Öljyvaraaja

HP-säätö

Pgc

Prec

Sgc

Shp

Stw2,3,4,8

Shr2,3,4,8

HC 1-5

Lämmöntalteenotto

Saux 1 - 4

Paux 1 - 3

Jännitesisääntulo 1 - 5

• 0 -5 V,

• 0 -10 V,

• 1 - 5 V,

• 2 - 10 V

Pl-in lämpöt.

Pl-ref lämpöt.

Pl-jännitteenä

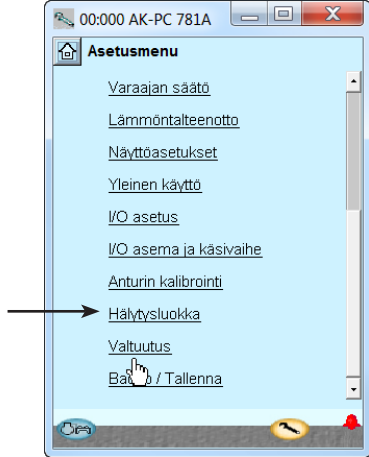
Pl-in paine

Pl-ref paine

## Aseta hälytysprioriteetit

### 1. Mene konfigurointivalikkoon

### 2. Valitse Alarm priorities (hälytysprioriteetit)



Moniin toimintoihin liittyy hälytys.

Tekemäsi sovellus- ja asetusvalinnat tuovat esiin kaikki asiaankuuluvat hälytykset, jotka on määriteltävä. Ne näkyvät kolmessa oheisessa kuvassa.

Kaikki mahdollisesti esiintyvät hälytykset voidaan asettaa tiettyyn prioriteettijärjestykseen:

- "High" (korkea) on tärkein
- "Log only" (vain loki) -prioriteetti on vähiten tärkeä
- "Disconnected" (poistettu) ei aiheuta hälytystä

Asetuksen ja toimenpiteen keskinäinen riippuvuus näkyy taulukosta.

Asetus	Loki	Hälytysreleen valinta			Verkko	AKM-kohde.
		Ei	Korkea	Matala-korkea		
Korkea	X		X	X	X	1
Keski	X			X	X	2
Matala	X			X	X	3
Vain loki	X					4
Poistettu						

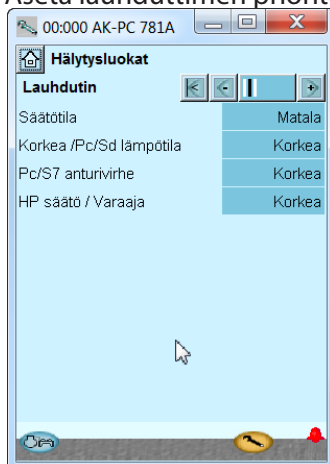
Katso hälytystekstit sivulla 134

### 3. Aseta imuryhmän prioriteetit



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

### 4. Aseta lauhduttimen prioriteetit



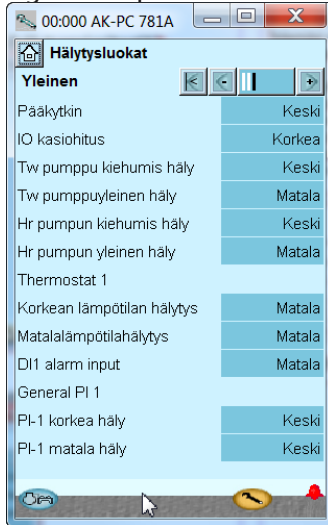
Esimerkissämme valitsemme tällä sivulla näkyvät asetukset.





Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

## 5. Aseta termostaattien ja ylimääräisten digitaalisten signaalien prioriteetit

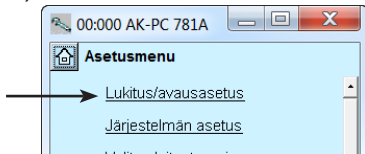


Esimerkissämme valitsemme tällä sivulla näkyvät asetukset.

## Lukitse konfigurointi

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse Lukitus/avausasetus (Lock/Unlock configuration)



3. Lukitse konfigurointi



Paina kenttää tekstin 'Asetuslukitsin' vieressä.

Valitse Lukittu (Locked).

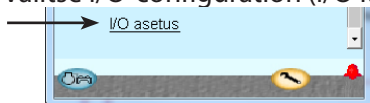
Säätimen asetukset on nyt lukittu. Jos haluat tehdä muutoksia säätimen perusasetuksiin myöhemmin, muista avata konfigurointilukko ensin.

**Nyt säädin tekee valittujen toimintojen vertailun ja määrittää sisääntulot ja ulostulot. Tulos voidaan nähdä seuraavassa kappaleessa, jossa asetukset tarkistetaan.**

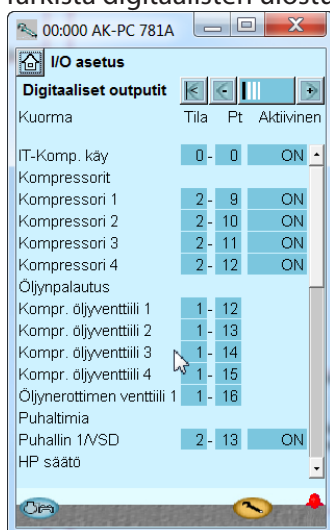
## Tarkista konfigurointi

### 1. Mene konfigurointivalikkoon

### 2. Valitse I/O-configuration (I/O konfigurointi)

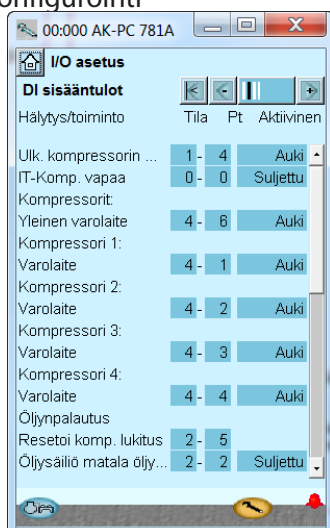


### 3. Tarkista digitaalisten ulostulojen konfigurointi



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta

### 4. Tarkista digitaalisten sisääntulojen konfigurointi



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta

## Tarkistusta varten asetusten on oltava lukittu

(Kaikki sisääntulojen ja ulostulojen asetukset ovat aktiivisia vain, kun asetukset on lukittu).

Digitaalisten ulostulojen asetukset tulevat näyttöön sellaisina kuin niiden oletetaan olevan tehtyjen kytkentöjen mukaan.

Digitaalisten sisääntulojen asetukset tulevat näyttöön sellaisina kuin niiden oletetaan olevan tehtyjen kytkentöjen mukaan.

### Jos näet seuraavan, on tapahtunut virhe:

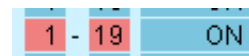


0 - 0 määritellyn toiminnon vieressä. Jos jokin asetusta on palannut arvoon 0-0, se on tarkistettava uudelleen. Tämä voi johtua seuraavista syistä:

- On valittu sellainen moduulinumeron ja liitäntäkohdan numeron yhdistelmä, jota ei ole olemassa.
- Valitun liitäntäkohdan numero valitussa moduulissa on otettu johonkin muuhun käyttöön.

Virhe korjataan tekemällä ulostulon asetukset oikein.

Muista, että asetusten lukitus on avattava ennen kuin voit muuttaa moduulin ja liitäntäkohdan numeroita.

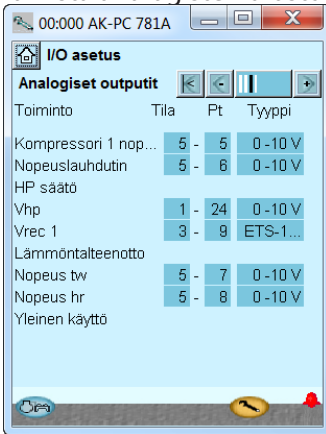


Asetukset näkyvät PUNAISELLA taustalla. Jos jokin asetusta on muuttunut punaiseksi, se on tarkistettava uudelleen. Tämä voi johtua seuraavista syistä:

- Sisääntulolle tai ulostulolle on tehty asetukset, mutta niitä on muutettu myöhemmin niin, että niitä ei voi enää käyttää.

Ongelma korjataan asettamalla moduulin numeroksi 0 ja liitäntäkohdan numeroksi 0. Muista, että asetusten lukitus on avattava ennen kuin voit muuttaa moduulin ja liitäntäkohdan numeroita.

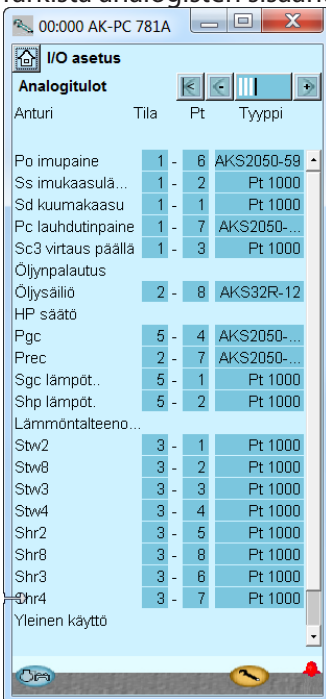
## 5. Tarkista analogisten ulostulojen konfigurointi



Analogisten ulostulojen asetukset tulevat näyttöön sellaisina kuin niiden oletetaan olevan tehtyjen kytkentöjen mukaan.

Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

## 6. Tarkista analogisten sisääntulojen konfigurointi

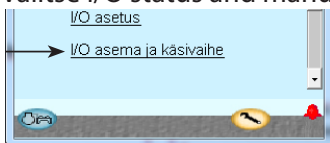


Analogisten sisääntulojen asetukset tulevat näyttöön sellaisina kuin niiden oletetaan olevan tehtyjen kytkentöjen mukaan.

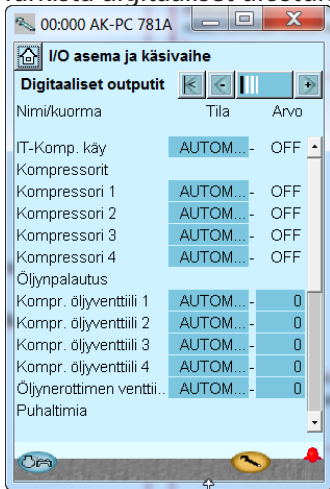
# Liitäntöjen tarkistus

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse I/O status and manual (I/O tila ja käsikäyttö)



3. Tarkista digitaaliset ulostulot



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

4. Tarkista digitaaliset sisääntulot



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

Ennen tarkastuksen aloittamista tarkistamme, että kaikki sisääntulot ja ulostulot on kytketty odotetulla tavalla.

## Tarkastusta varten asetusten on oltava lukittu

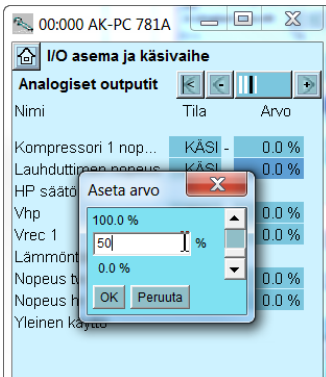
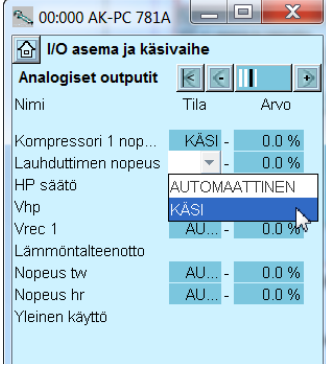
Kunkin ulostulon käsikäytöllä voidaan tarkistaa, onko ulostulo kytketty oikein.

<b>AUTO</b>	Säädin ohjaa ulostuloa
<b>MAN OFF</b>	Säädin ohjaa ulostuloa
<b>MAN ON</b>	Ulostulo pakotetaan ON-tilaan

Katkaise kompressori 1 varopiiri.  
Tarkista että LED DI1 laajennusmoduulissa (moduuli 2) sammuu.

Tarkista että kompressori 1 varopiirihälytys muuttuu ON-tilaan.  
Tarkista muut digitaaliset sisääntulot samalla tavalla.

## 5. Tarkista analogiset ulostulot

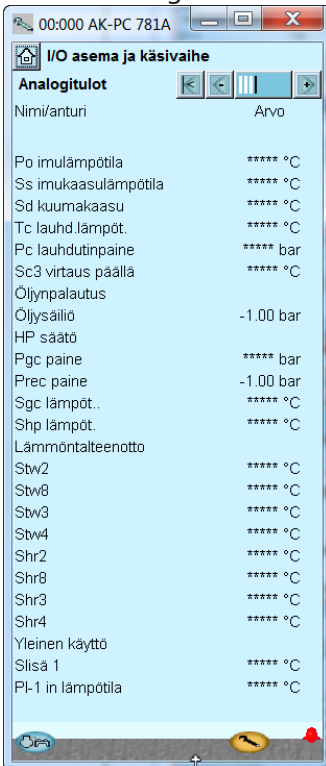


## 6. Aseta ulostulojännitteen säätö takaisin automaattiseksi.



Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

## 7. Tarkista analogiset sisääntulot



Aseta ulostulojännitteen säätö käsikäyttöille. Paina Mode kenttää.  
Valitse MAN.

Paina Value kenttää

Valitse esimerkiksi 50%.

Paina OK.

Ulostulossa voi nyt mitata asetetun arvon; tässä tapauksessa 5 voltia.

Esimerkki määritetyn ulostulosignaalin ja manuaalisesti asetetun arvon yhteydestä..

Määrittys	Asetus		
	0 %	50 %	100 %
<b>0 - 10 V</b>	0 V	5 V	10 V
<b>1 - 10 V</b>	1 V	5.5 V	10 V
<b>0 - 5 V</b>	0 V	2.5 V	5 V
<b>2 - 5 V</b>	2 V	3.5 V	5 V

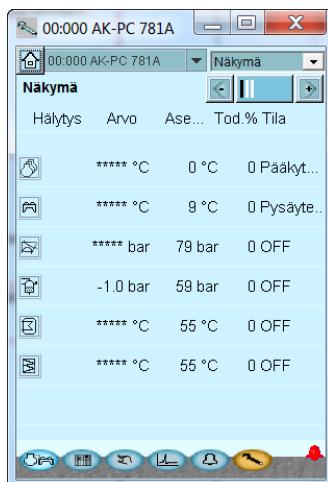
Tarkista, että kaikki anturit näyttävät järkeviä arvoja.

Meidän tapauksessamme arvoa ei ole. Tämä voi johtua seuraavista syistä:

- Anturia ei ole kytketty.
- Anturissa on oikosulku/katkos
- Liitäntäkohtaa tai moduulin numeroa ei ole asetettu oikein.
- Konfigurointi ei ole lukittu.

# Asetusten tarkistus

## 1. Mene yleisnäyttöön



## 2. Valitse suction group (imuryhmä)

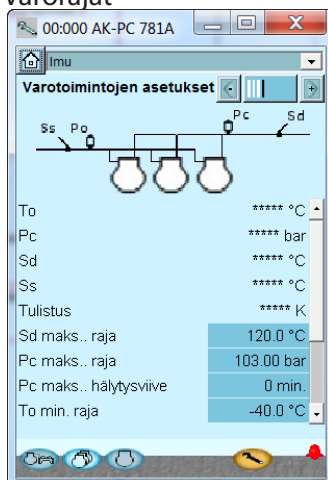


## 3. Tarkista kaikki imuryhmän alavalikot



Vaihda näkymää +- painikkeella. Muissa asetukset sivujen alalaidassa, ne jotka näkyvät ainoastaan vierityspalkkia käyttämällä.

## 4. Varorajat



## 5. Mene takaisin yleisnäyttöön



## 6. Valitse condenser group (lauhdutinryhmä)

Ennen tarkastuksen aloittamista tarkistamme, että kaikki asetukset ovat sellaiset kuin pitääkin. Yleisnäyttö näyttää nyt yhden rivin jokaisesta yleisestä toiminnosta. Kunkin kuvakkeen takana on useita näyttöjä eri asetuksineen. Kaikki nämä asetukset on tarkistettava.

Viimeinen sivu sisältää varorajat ja uudelleenkäynnistysajat.

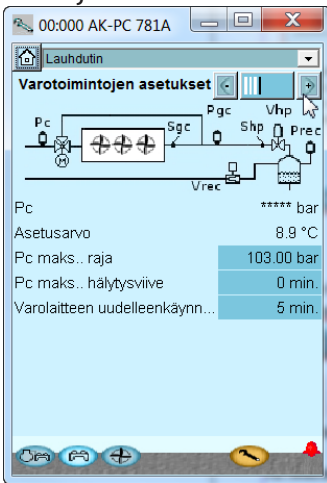


7. Tarkista kaikki lauhdutinryhmän alavalikot.



Vaihda näkymää +/- painikkeella. Muista asetukset sivujen alalaidassa, ne jotka näkyvät ainoastaan vierityspalkkia käyttämällä.

8. Varorajat



Viimeinen sivu sisältää varorajat ja uudelleenkäynnistysajat.

9. Siirry takaisin yleisnäköyhmään ja valitse loput toiminnot.

10. Yleiset toiminnot

Kun kaikki yleisnäytön 1 toiminnot on tarkistettu, tarkista seuraavaksi yleisnäytön 2 yleiset toiminnot. Avaa valikko painamalla + -painiketta.

Ensimmäisenä näkyy termostaattiryhmä



Tarkista asetukset.

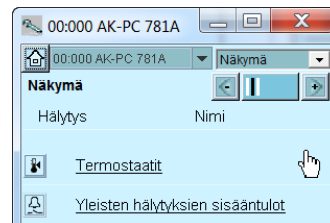
11. Sen jälkeen painekytkinryhmä



Tarkista asetukset.

12. Tarkista myös muut toiminnot.

13. Säätimen asetukset ovat nyt valmiit.



Kaikki määritetyt yleiset toiminnot näkyvät yleisnäytöllä 2. Toiminnot näkyvät aina näytöllä 2, mutta ne voidaan valita näkymään myös näytöllä 1. Yksittäiset toiminnot voidaan valita näkymään näytöllä 1 ottamalla käyttöön "Näytä yleiskatsauksessa" -asetus.



# Aikataulutoiminto

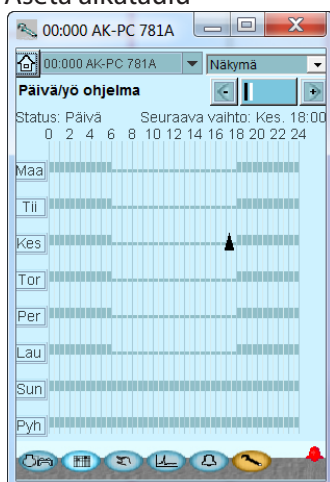
## 1. Mene konfigurointivalikkoon



## 2. Valitse aikataulu



## 3. Aseta aikataulu



Ennen kuin säätö aloitetaan, asetamme aikataulutoiminnon imupaineen yökorotukselle.

Muissa tapauksissa jossa säädin asennetaan verkon kautta keskusyksikköön, voidaan tämä asetukset tehdä keskusyksikössä, joka sitten lähettää päivä/yö signaalin säätimelle.

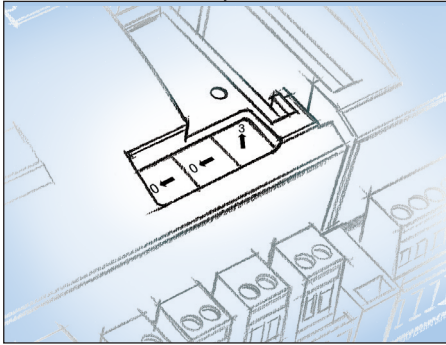
Paina viikonpäivää ja aseta aika päiväjaksolle. Tee sama muille päiville. Täydellinen viikkoaikataulu näkyy näytöllä.

## Asennus verkkoon

### 1. Aseta osoite (tässä esimerkiksi 3).

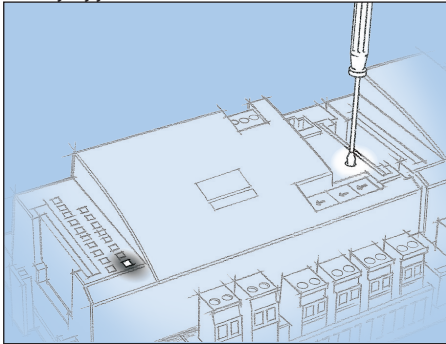
Käännä oikeanpuoleista osoitekytkintä niin, että nuoli osoittaa numeroa 3.

Kahden muun osoitekytkimen nuolten on osoitettava nolaa.



### 2. Paina Service Pin

Paina service pin alas ja pidä sitä painettuna, kunnes Service Pin LED syttyy.



### 3. Odota vastausta keskusyksiköltä

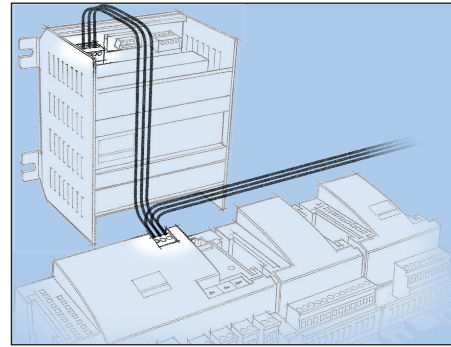
Verkon koosta riippuen saattaa kestää jopa yhden minuutin ennen kuin säädin saa vastauksen siihen, onko se asennettu verkkoon.

Kun se on asennettu, Status-LED alkaa vilkkua normaalia nopeammin (puolen sekunnin välein). Tätä jatkuu noin 10 minuutin ajan.

### 4. Kirjautu uudelleen Service Toolin kautta



Jos Service Tool oli yhdistettynä säätimeen, kun asensit sitä verkkoon, sinun on kirjaututtava säätimeen uudelleen Service Toolin kautta.

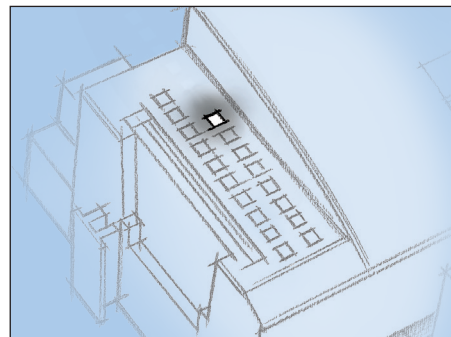


Säädintä on etäkäytettävä verkon välityksellä. Tässä verkossa annamme säätimelle osoitenumeron 3.

#### **Vaatus keskusyksikölle**

Keskusyksikön on oltava gateway tyyppiä AKA 245, jonka ohjelmistoversio on 6.0 tai uudempi. Se pystyy käsittelemään jopa 119 AK-säädintä.

Vaihtoehtoisesti se voi olla AK-SM 720. Se pystyy käsittelemään jopa 200 AK-säädintä.



#### *Jos keskusyksiköltä ei tule vastausta*

Jos Status-LED ei ala vilkkua normaalia nopeammin, säädintä ei ole asennettu verkkoon. Syynä voi olla jokin seuraavista:

#### **Säätimelle on annettu alueen ulkopuolella oleva osoite**

Osoitetta 0 ei voida käyttää.

Jos verkon keskusyksikkö on AKA 243B Gateway, voidaan käyttää vain osoitteita 1:stä 10:een.

#### **Valittua osoitetta käyttää verkossa jo toinen säädin tai yksikkö:**

Osoiteasetus on muutettava toiseksi (vapaaksi) osoitteeksi.

#### **Kytöntöjä ei ole suoritettu oikein.**

#### **Liitäntöjä ei ole suoritettu oikein.**

Tiedonsiirron vaatimukset kuvataan asiakirjassa "Data communication connections to ADAP-KOOL® Refrigeration Controls" RC8AC.

# Säätimen ensimmäinen käynnistys

## Tarkista hälytykset

### 1. Mene yleisnäyttöön



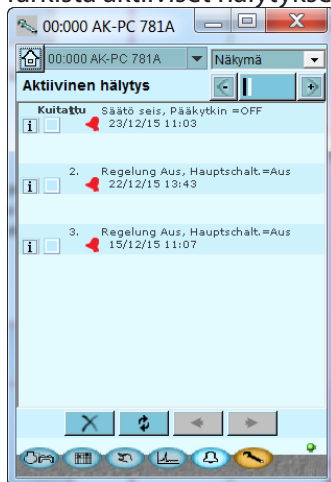
Paina näytössä vasemmalla alhaalla olevaa sinistä yleiskuvapainiketta.

### 2. Mene hälytysluetteloon



Paina näytön alaosassa olevaa sinistä painiketta, jossa on hälytyskellon kuva.

### 3. Tarkista aktiiviset hälytykset

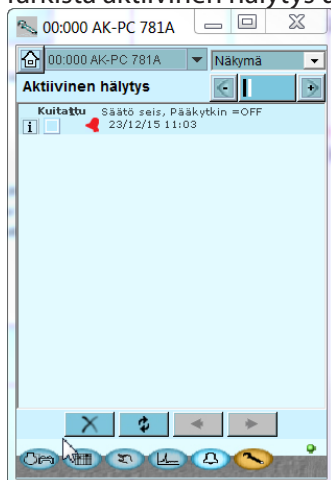


### 4. Poista peruutettu hälytys hälytysluettelosta



Poista peruutetut hälytykset hälytysluettelosta painamalla punaista rastia.

### 5. Tarkista aktiivinen hälytys uudelleen



Meidän tapauksessamme aktiivisia hälytyksiä on useita. Siivoamme ne niin, että vain oleelliset jäävät jäljelle.

Meidän tapauksessamme aktiivinen hälytys jää, koska säädin on pysäytetty.

Tämän hälytyksen on oltava aktiivinen, kun säädin ei ole käynnissä. Nyt olemme valmiita käynnistämään säätimen.

Huomaa, että aktiiviset hälytykset peruutetaan automaattisesti, kun pääkytkin on OFF-asennossa.

Jos aktiivisia hälytyksiä ilmestyy, kun säädin käynnistetään, niiden syy on korjattava.

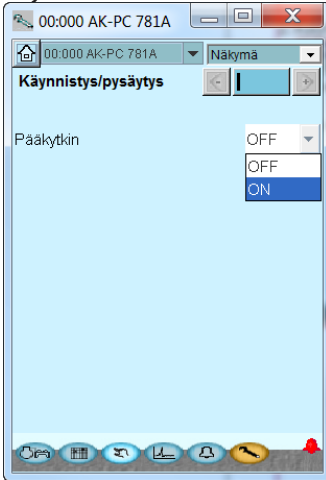
## Käynnistä säädin pääkytkimestä

### 1. Mene pääkytkimelle



Mene pääkytkimelle

### 2. Käynnistä säädin



Paina kenttää tekstin Main Switch (Pääkytkin) vieressä.  
Valitse ON.

Säädin aloittaa nyt kompressoreiden ja puhaltimien säätämisen.

Huom:  
Säätö ei käynnisty ennen kuin sisäiset ja ulkoiset kytkimet ovat ON-tilassa.

Mahdollisten ulkoisten kompressorin varopysäytystulojen on oltava ON-tilassa kompressoreiden käynnistyäkseen.

## Käsi käyttö

### 1. Mene yleisnäyttöön



### 2. Valitse suction group (imuryhmä)

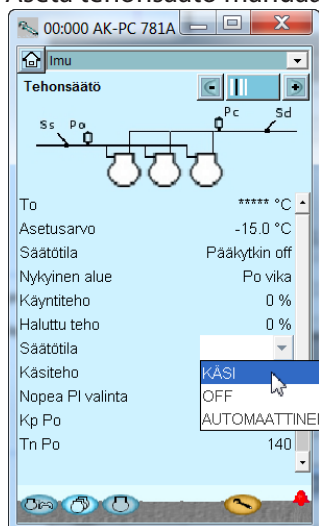


Paina imuryhmäpainiketta imuryhmälle jota haluat ajaa käsi-ajolla.



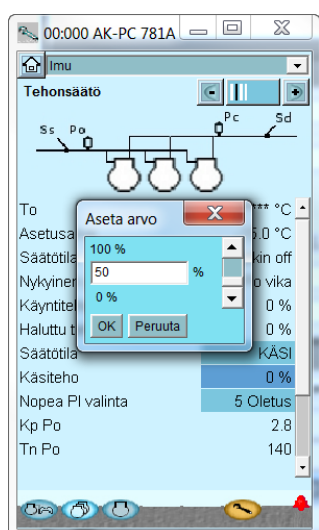
Siirry seuraavalle sivulle painamalla +-painiketta.

### 3. Aseta tehonsäätö manuaaliseksi



### 4. Aseta teho prosentteina

Paina sinistä kenttää "Käsiteho".



Mikäli on tarvetta säätää kompressoreiden tehoa manuaalisesti, voit käyttää seuraava menettelyä:

#### **VAROITUS!**

Kompressoreiden pakko-ohjauksessa öljynpalautuksen ohjaus pysähtyy. Tämä voi vahingoittaa kompressoreita. (Mikäli kompressoreiden kytkentä sisältää varoreleitä, seuranta jatkuu. Katso säätötoiminnot.)

Paina sinistä kenttää Säätötila  
Valitse KÄSI.

Aseta teho halutulle prosentille.  
Paina OK.



---

## 5. Säätötoiminnot

---

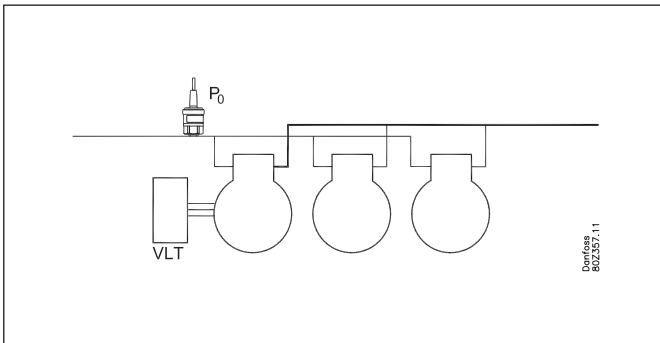
Tässä osiossa kerrotaan, miten eri säätötoiminnot toimivat.

# Imuryhmä

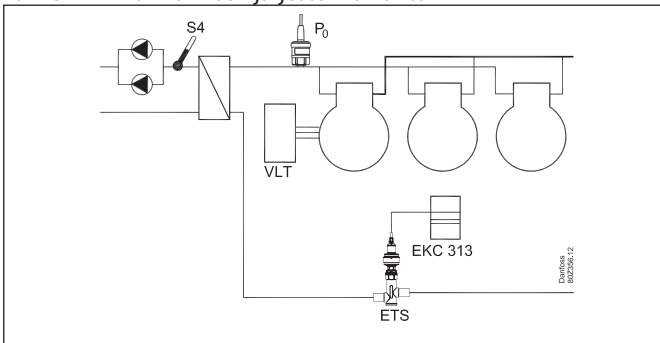
## Ohjaavan anturin valinta

Käytöstä riippuen voidaan tehosäätimellä säätää imupaineen P<sub>0</sub>, väliaineen lämpötilan S4 mukaan, tai erillisen säätöpaineen Pctrl mukaan, esim. kaskadijärjestelmässä.

Ohjaava anturi = P<sub>0</sub> / S4 / Pctrl Esimerkki 1 - P<sub>0</sub>

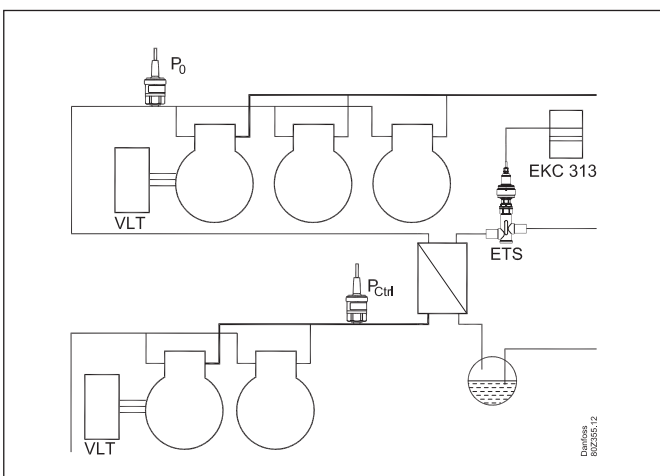


Esimerkki 2 - S4 välillisen järjestelmän anturi



Kun ohjaavaksi anturiksi on valittu S4, P<sub>0</sub> käytetään varoimintona matalalle imupaineelle ja varmistaa kompressoritehon katkaisun (pakkasuoja).

Esimerkki 3 - Pctrl sensor



Kun Pctrl käytetään ohjaavana anturina, on painelähettimele asetettava kylmäainetyyppi, esim. CO<sub>2</sub>. P<sub>0</sub> käytetään varoimintona liian pienen imupaineen varalle ja varmistamaan kompressoreiden katkaisun. Kaskadijärjestelmässä voidaan Pctrl-signaalia käyttää sekä korkeasta matalapainesäädössä, joko ohjaavana anturina tai varoanturina.

## Rinnakkaiskompressio

(Vain CO<sub>2</sub>-järjestelmässä ja varaajapaineen säädössä)

Jos säätimen on säädettävä rinnakkaiskompression IT-kompressoria, vaaditaan seuraavat säätöasetukset:

- Järjestelmätyypiksi on asetettava LT.
- Säätöanturiksi on asetettava P<sub>0</sub> (varaajasta vastaanotettu signaali, Prec).

## Anturivika toiminnot

Ohjaava anturi = P<sub>0</sub>

Anturivian sattuessa, tehonsäätö ajaa 50% päiväkäytöllä ja 25% yökäytöllä. Huomioiden kuitenkin min. tehoportaan.

Ohjaava anturi = S4

Anturivian sattuessa, säädin siirtyy ohjamaan PO-anturin mukaan, mutta alkuperäistä asetusrvoa 5K alemmalla asetusrvolla.

Jos myös PO-anturi vikaantuu, tehonsäätö ajaa 50% päiväkäytöllä ja 25% yökäytöllä. Huomioiden kuitenkin min. tehoportaan.

Ohjaava anturi = Pctrl

Anturivian sattuessa, säädin siirtyy ohjamaan PO-anturin mukaan, mutta alkuperäistä asetusrvoa 5K alemmalla asetusrvolla.

Jos myös PO-anturi vikaantuu, tehonsäätö ajaa 50% päiväkäytöllä ja 25% yökäytöllä. Huomioiden kuitenkin min. tehoportaan.



## Asetusarvo

Säädön asetusarvo voidaan määrittää 2 tavalla:

Joko

$P0_{Ref} = P0 \text{ asetus} + PO \text{ optimointi} + \text{yökorotus}$

tai

$P0_{Ref} = P0 \text{ asetus} + \text{yökorotus} + \text{Ulkoisen poikkeutus}$

### P0 asetus

Perusarvo asetetaan imupaineelle

### P0 optimointi

Tämä toiminto poikkeuttaa asetusarvoa niin että säätöä ei tapahdu matalammalla paineella kun vaaditaan. Toiminto toimii yhdessä yksittäisten höyrystinsäätimien ja keskusyksikön kanssa. Keskusyksikkö saa tietoa yksittäisistä säätimistä ja sopeuttaa imupaineen optimaaliseen asetusarvoon. Tämä toiminto on kuvattu keskusyksikön manuaalissa.

### Yökorotus

Tätä toimintaa käytetään energiansäästötoimintana, poikkeuttamaan imupaineen asetusarvoa yöaikana. Tällä toiminolla asetusarvo voidaan poikkeuttaa jopa +25 K. Poikkeutus voidaan aktivoida kolmella tavalla:

-DI-signaali

-Keskusyksiköltä

-Sisäisellä aikataululla

*Yökorotus –toimintoa ei tule käyttää jos säätö tehdään P0-optimointi toiminolla. (Po-optimointi sopeuttaa imupaineen mahdollisimman korkealle).*

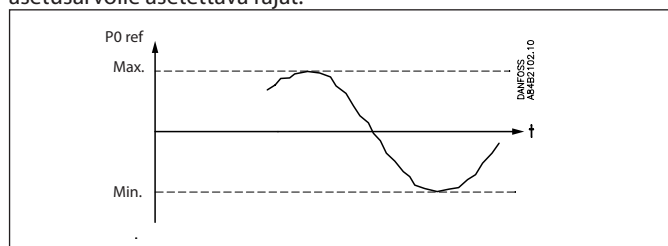
Jos lyhytaikaista muutosta imupaineessa tarvitaan (esim. 15 min sulatusta varten) yökorotusta voidaan käyttää. Tällöin P0-optimoinilla ei ole aikaa kompensoida muutosta.

### Poikkeutus 0-10V signaalilla

Kun jännitesignaali on kytketty säätimeen, asetusarvoa voidaan poikkeuttaa. Toiminolle voidaan määrittää poikkeutuksen suuruus maksimi ja minimi signaalilla.

### Asetusarvon rajoitus

Suojautuakseen liian suurelta tai pieneltä asetusarvolta on asetusarvolle asetettava rajat.



### Kompressoritehon käsikäyttö

Tehon käsikäyttötila, joka ei huomioi säädön haluttua tehoa. Kun kompressoria ajetaan käsikäytöllä, varotoiminnot eivät katkaise käyntiä.

### Pakotettu toiminta ylikuormalla

Ohjaus asetetaan käsikäytölle ja toivottu teho asetetaan % mahdollisesta kompressoritehosta.

### Pakotettu toiminta digitaalisten ulostulojen ohjauksella

Yksittäiset ulostulot voidaan asettaa I/O valikossa MAN ON tai MAN OFF-tilaan. Ohjaustoiminto ei huomioi tätä, mutta hälytys ulostulon ohituksesta lähetetään.

### Pakotettu toiminta laajennusmoduulien käsikäytimillä

Jos pakotettu toiminta tehdään käsikäytimillä laajennusmallista, ei tämä rekisteröidy säätimelle – eikä laite hälytä. Säädin jatkaa ohjausta ja muiden releiden ohjaamista.

## Kompressoreiden tehonsäätö

### Capacity control

AK-PC 781A voi ohjata jopa 10 kompressoria. Jokaisella kompressorilla voi olla jopa 3 tehoporrasta. Yksi tai kaksi kompressoria voidaan varustaa nopeussäädöllä.

Kytkeäntehoa voidaan säätää liitettyjen painelähetinten/lämpötila-anturien signaaleilla ja asetusarvoilla.

Arvolle on määritettävä myös neutraali alue.

Neutraalilla alueella ohjauskompressori säätää

tehon siten, että paine säilyy. Kun painetta

ei voida enää ylläpitää neutraalilla alueella, säädin sammuttaa tai kytkee seuraavan sarjaankytketyn kompressorin.

Kun tehoa lisätään tai vähennetään,

ohjauskompressorin teho säätty vastaavasti,

jotta paine pysyy neutraalilla alueella (vain

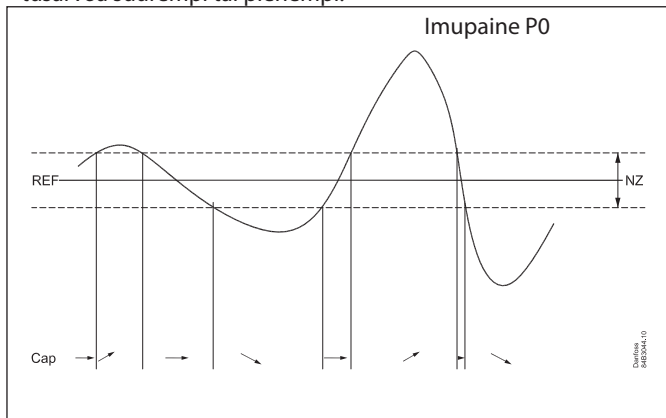
kierrossäädettävissä kompressoreissa)

– Kun paine on korkeampi kuin asetusarvo + puolet neutraalialueesta, seuraavan kompressorin (nuoli ylös) kytkeminen sallitaan.

– Kun paine on matalampi kuin asetusarvo - puolet neutraalialueesta, seuraavan kompressorin (nuoli alas) sammuttaminen sallitaan.

– Kun paine on neutraalilla alueella, prosessia

jatketaan sillä hetkellä käytössä olevilla kompressoreilla. Vapaavirtausventtiilit (jos asennettu) aktivoituvat, jos imupaine on asetusarvoa suurempi tai pienempi.



### Tehon muuttaminen

Säädin lisää tai vähentää tehoa kolmen perussäännön mukaan:

Lisää tehoa

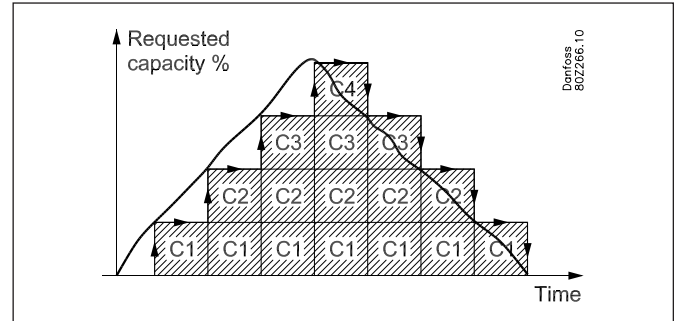
Tehonsäätö käynnistää ylimääräistä kompressoritehoa heti kun pyydetty teho on noussut arvoon joka antaa seuraavan kompressorin käynnistyä. Alla olevan esimerkin mukaan: kompressoriaskel lisätään heti kun tälle löytyy "tilaa" pyydetyn tehokäyrän alta.

Vähentää tehoa

Tehonsäätö vähentää ylimääräistä kompressoritehoa heti kun pyydetty teho on pudonnut arvolle joka antaa seuraavan kompressorin pysähtyä. Alla olevan esimerkin mukaan: kompressoriaskel vähennetään heti kun tälle ei enää löydy "tilaa" tehokäyrän alta.

Esimerkki:

4 samankokoista kompressoria; Tehonsäätö näyttää tältä:



Viimeisen kompressorin pysäytys:

Yleensä viimeinen kompressoriaskel pysähtyy kun pyydetty teho on 0% ja imupaine alle neutraalialue.

### Käyttöaika ensimmäinen askel

Käynnistyksessä kylmäjärjestelmälle on annettava aikaa tasaantua, ennen kuin PI-säädin ottaa hallinnan. Tästä syystä teholle asetetaan rajoitus, niin että vain ensimmäistä tehoporrasta ajetaan tietyin ajan järjestelmän käynnistyessä. (Asetetaan runtime first step-valikosta.)

### Pump down -toiminto:

Välttääkseen liian monta kompressorin käynnistystä/pysäytystä pienellä kuormalla, voidaan pump down – toiminto määrittää viimeiselle kompressorille.

Jos pump down – toimintoa käytetään, kompressorit pysäytetään kun mitattu imupaine on pump down -rajalla.

Huomaa että pump down –raja on määriteltävä korkeammalle kuin minimi imupaineraja, Min Po.

### Vaihteleva integraatioaika

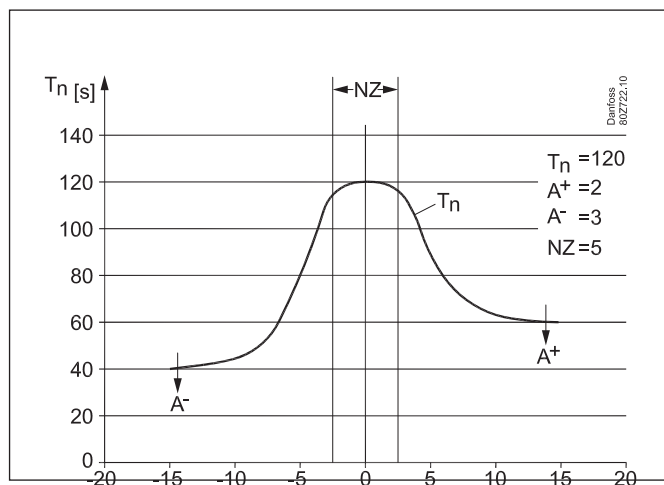
Parametreja on kaksi, joten Tn-arvoa voidaan muokata. Tällä tavalla säätö on nopeampaa, kun paine poikkeaa asetetusta arvosta. A+ -asetus laskee Tn-arvoa, kun paine on asetusarvoa korkeampi. A- -arvo laskee Tn-arvoa, kun paine on asetusarvoa matalampi.

Alla olevassa kaaviossa Tn-arvon asetus on 120 s. Pudotettu Tn-arvo on 60 s, jos paine on asetusarvoa korkeampi ja 40 s, jos paine on asetusarvoa matalampi.

Asetusarvoa suurempi: Asetettu Tn-arvo jaetaan A+ -arvolla.

Asetusarvoa pienempi: Asetettu Tn-arvo jaetaan A- -arvolla.

Säädin laskee käyrän siten, että säätö tapahtuu tasaisesti.



### Säätöparametrit

Useimmin käytetyt säätöparametrit on ryhmitelty "Nopeat asetukset"-ryhmäksi, jotta järjestelmän käynnistys on mahdollisimman helppoa. Valitse hitaasti tai nopeasti reagoivalle järjestelmälle sopivat asetukset näistä asetusryhmistä. Tehdasasetus on 5. Jos valittua asetusta on tarkennettava, valitse "Käyttäjän määrittelemä"-asetus. Tällöin kaikkia arvoja voidaan muokata vapaasti.

Nopea-asetus	Asetusparametrit			
	Kp	Tn	A+	A-
1 = Hitain	1,0	200	3,5	5,0
2	1,3	185	3,5	4,8
3 = Hitaimmat	1,7	170	3,5	4,7
4	2,1	155	3,5	4,6
5 = Oletus	2,8	140	3,5	4,4
6	3,6	125	3,5	4,2
7 = Nopeim	4,6	110	3,5	4,1
8	5,9	95	3,5	4,0
9	7,7	80	3,5	3,8
10= Nopeimmat	9,9	65	3,5	3,5
Käyttäjän määrittelemä	1,0 - 10,0	10 - 900	1,0 - 10,0	1,0-10,0

## Tehonsäädön menetelmät

Tehonsäädin voi toimia kahdella säätöperiaatteella.

### KytKentäkuvio – Syklinen käyttö:

Tätä periaatetta käytetään jos kaikki kompressorit ovat samantyyppisiä ja samankokoisia.

Kompressoreita kytetään ja katkaistaan "First In First Out" (FIFO) – periaatteella, tasatakseen kompressoreiden käyttötunteja.

Nopeusohjatut kompressorit kytetään aina ensin ja teho sovitaan tehoportaiden väliin.

Aika rajat ja varokatkaisut

Mikäli kompressori estyy käynnistymästä sen "roikkuessa" uudelleenkäynnistysajastimessa tai se on varokatkaisu, korvataan tämä tehoporras toisella kompressorilla.

### KytKentäkuvio – Paras sopivuus

Tätä periaatetta käytetään, mikäli kompressorit ovat erikokoisia. Tehonsäädin kytkee ja katkaisee kompressoreita varmistaakseen pienimmän mahdollisen tehomuutoksen.

Nopeusohjatut kompressorit kytetään aina ensin, ja teho sovitaan tehoportaiden väliin.

Aika rajat ja varokatkaisut

Mikäli kompressori estyy käynnistymästä sen "roikkuessa" uudelleenkäynnistysajastimessa tai se on varokatkaisu, korvataan tämä tehoporras toisella kompressorilla.

### Käyntiajan tasaus

Käyntiajan tasaus tehdään samantyyppisille ja samantehoisille kompressoreille.

- Käynnistyksessä käynnistetään kompressori jolla on vähiten käyttötunteja ensin.
- Pysäytyksessä pysäytetään kompressori jolla on eniten käyttötunteja ensin.
- Kompressoreille joilla on useampia tehoportaita, tehdään käyttöajan tasaus kompressorin pääportaiden välillä.



- Vasemmassa sarakeessa näkyvät käyttötunnit, joiden mukaan säädin tasoittuu.
- Keskimmäisessä sarakeessa näkyy (prosentteina) missä määrin yksittäistä kompressoria on aktivoitu viimeisen 24 tunnin aikana.
- Oikeassa sarakeessa näkyy kompressorin nykyinen toiminta-aika. Arvo on nollattava, kun kompressori vaihdetaan uuteen.

## Koneikkotyyppi - kompressoriyhdistelmät

Säädin voi ohjata koneikkoja jopa 10 erityyppisellä kompressorilla:

- Yksi- tai kaksinopeuksisia kompressoreita
- Tehosäädettyjä mäntäkompressoreita, jopa kolmella tehokannella
- ON/OFF kompressoreita

Alla oleva taulukko näyttää kompressoriyhdistelmän jota säädin pystyy ohjamaan. Taulukko näyttää myös minkä kytkentäkuvion voi asettaa yksittäiselle kompressoriyhdistelmälle

Yhdistelmä	Kuvaus	Kytken- takuvi	
		Syklinen	Paras sopivuus
	ON/OFF-kompressorit. *1	x	x
	Kompressorit tehokannella, yhdistettynä ON/OFF-kompressoreihin. *2	x	
	Kaksi kompressorit tehokansilla, yhdistettynä ON/OFF-kompressoreihin. *2	x	
	Kaikki kompressorit tehokansilla *2	x	
	Nopeusohjattu kompressorit yhdistettynä ON/OFF-kompressoreihin. *1 ja *3	x	x
	Nopeusohjattu kompressorit yhdistettynä useiden tehokansellisten kompressoreiden kanssa. *2 ja *3	x	
	Kaksinopeuksisia kompressoreita yhdistettynä ON/OFF-kompressoreihin. *4	x	x
	Ruuvikompressorit yhdistettynä yksivaihekompressoreihin	x	
	Kaksi ruuvikompressorit yhdistettynä yksivaihekompressoreihin	x	
	Kolme ruuvikompressorit yhdistettynä yksivaihekompressoreiden kanssa	x	

Säädöissä voidaan käyttää seuraavanlaisia ruuvikompressoreita		
Ruuvikompressorit ja kuormankeventäjä 0 %, 75 %, 100 %	Ruuvikompressorit ja kaksi kuormankeventäjä 0, 50 %, 75 %, 100 %	Ruuvikompressorit ja kolme kuormankeventäjä + PVM 0 - 100 %

\*1) Sykliselle kytkentäkuvion on ON/OFF kompressoreiden oltava samankokoisia.  
 \*2) Kompressorit tehokansilla, on yleensä oltava samankokoisia, niillä on oltava sama määrä tehokansia (maks. 3) ja samankokoiset tehoportaajat. Jos tehokansillisia kompressoreita yhdistetään ON/OFF kompressoreihin, tulee kaikkien kompressoreiden olla samankokoisia.  
 \*3) Nopeusohjatut kompressorit voivat olla erikokoisia seuraaviin nähdessä.  
 \*4) Kun kaksinopeuksisia kompressoreita käytetään, tulee niiden toimia samalla taajuusalueella.  
 Syklisille kytkentäkuvion tulisi kaksinopeuksisten kompressoreiden olla samankokoisia ja seuraavien ON/OFF kompressoreiden myös olla samankokoisia.

Liitteessä A on yksityiskohtaisemmat kuvaukset kytkentäkuvion yksittäisille kompressoreille ja esimerkeillä.

Seuraava kuvaus sisältää yleisiä sääntöjä tehosäädettyjen kompressoreiden, nopeusohjattujen kompressoreiden ja kaksinopeuksisten kompressoreiden ohjaukseen.

### Tehosäädetyt kompressorit tehokansilla

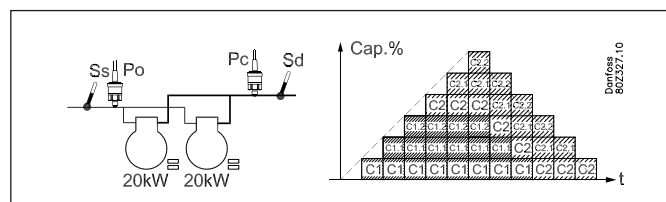
"Unloader control mode" määrää miten säädin tulisi käsitellä näitä kompressoreita.

Unloader control mode = 1

Tässä tehonsäädin antaa vain yhden komp. tehokannan ohjautua kerralla. Tämän asetuksen etu on että se välttää useamman komp. tehokannan käytön samanaikaisesti, joka ei ole energiatehokasta.

Esimerkiksi:

Kaksi tehosäädettyä 20kW kompressorit, molemmat kahdella tehokannella. Syklinen kytkentäkuvio.



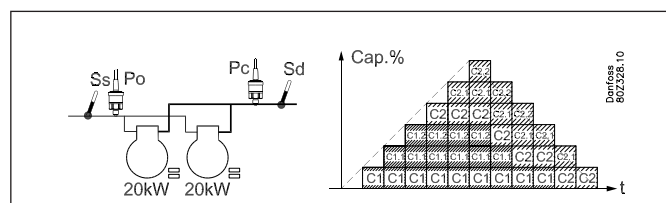
- Tehon vähentämiseksi, kevennetään kompressorit jolla on eniten käyttötunteja (C1).
- Kun C1 on kokonaan kevennetty, katkaistaan se ennen kuin kompressorit C2 kevennetään.

Unloader control mode = 2

Tässä tehonsäädin antaa kahden kompressorin tehokannan ohjautua kun tehoa lasketaan. Tämän asetuksen etu on että se vähentää käynnistyksien/pysäytysten määrää.

Esimerkiksi:

Kaksi tehosäädettyä 20kW kompressorit, molemmat kahdella tehokannella. Syklinen kytkentäkuvio.



- Tehon vähentämiseksi, kevennetään kompressorit jolla on eniten käyttötunteja (C1).
- Kun C1 on kokonaan kevennetty, kevennetään kompressorit C2 yhdellä tehoportaalla ennen kuin C1 katkaistaan.

Huomio! Relelähhdöt ei saa invertoidaan purkaja venttiilit. Ohjain kääntää itse funktiota.

Ei tule jännitettä ohitusventtiilit kun kompressorit ei ole toiminnassa. Virta on kytketty välittömästi ennen kuin kompressorit käynnistyy.

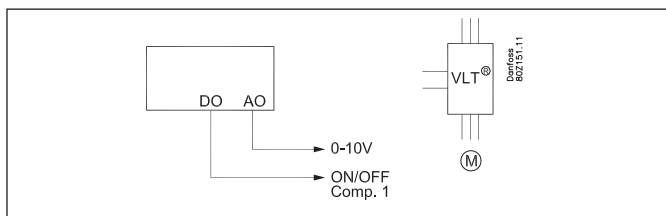
### Nopeusohjatut kompressorit:

Säädin voi käyttää nopeusohjausta ykköskompressorille eri kompressoriyhdistelmissä. Nopeusohjattua kompressoria käytetään sovittamaan tehoportaiden välisiä tehoaukkoja.

Yleistä ohjauksesta:

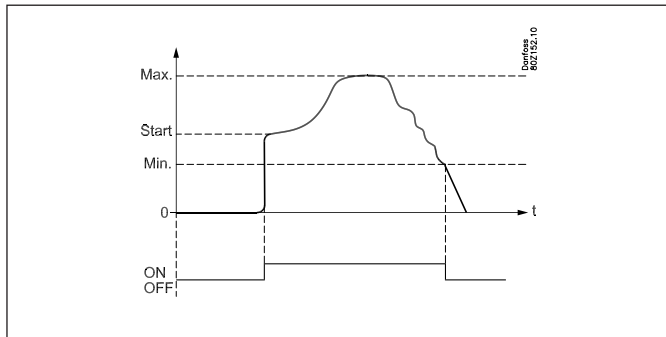
Yksi kompressori voi olla nopeusohjattu, esim. VLT taajuusmuuttajan avulla.

Säätimen ulostulo on kytketty taajuusmuuttajan ON/OFF sisääntuloon ja samalla analogien ulostulo AO on kytketty taajuusmuuttajan analogisen sisääntuloon. ON/OFF signaali käynnistää ja pysäyttää taajuusmuuttajan ja analoginen signaali antaa nopeuden. Ainostaan kompressoria joka on määritetty kompressori 1:ksi (1+2), voidaan nopeusohjata.



Kun porras on käytössä se muodostaa sekä kiinteän tehoportaan että muuttuvan tehosaädön. Kiinteä teho vastaa mainittua min. nopeutta ja muuttuva on min. ja maks. nopeuden välissä. Saavuttaakseen parhaan säädön, tulee muuttuvan tehon olla suurempi kuin kiinteä tehoportas. Mikäli laitoksen tehotarpeessa on suurempia lyhytaikaisia muutoksia, lisää se nopeusohjattujen kompressoreiden tarvetta..

Näin tehoportas kytketään ja katkaistaan:



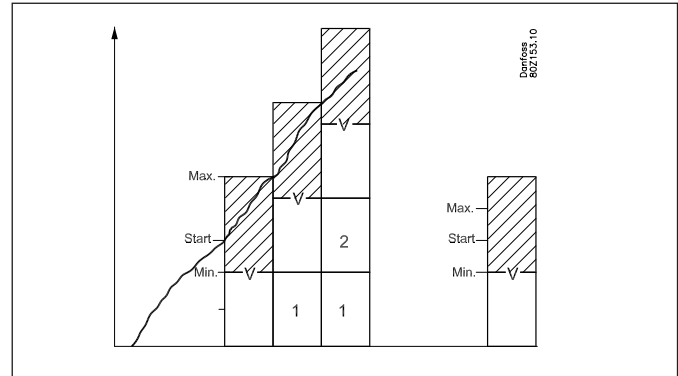
### Kytkeä

Nopeusohjattu kompressori käynnistyy aina ensin ja pysähtyy viimeisenä. Taajuusmuuttaja käynnistyy kun tehontarve vastaa mainittua "Start speed" (käynnistysnopeutta) (releen ulostulo vaihtuu ON-tilaan ja analogiseen ulostuloon tulee nopeutta vastaava jännite). Nopeuden tuominen "Start speed" -tasolle on nyt taajuusmuuttajasta kiinni.

Tehoportas kytketään ja säädin määrittää vaaditun tehon. Käynnistysramppi tulisi asettaa niin että vaadittu öljyvoitelu saavutetaan käynnistyksessä.

### Säätö - tehonlisäys

Mikäli tehontarve kasvaa suuremmaksi kuin "Max. speed", kytketään seuraava tehoportas. Samalla vähennetään nopeutta, niin että teho vähenee kytketyn tehoportaan suuruisella teholla. Näin ollen saavutetaan täysin tehoportaaton säätö (katso kuva).



### Säätö - tehonvähennys

Mikäli tehontarve vähenee alle "Min. speed" -tason, katkaistaan seuraava tehoportas. Samalla lisätään nopeutta, niin että teho kasvaa katkaistun tehoportaan suuruisella teholla.

### Katkaisu

Tehoportas katkaistaan kun kompressori on saavuttanut "Min. speed" -tason ja vaadittu teho on laskenut 1%:iin.

### Varoajat nopeusohjatussa kompressorissa

Mikäli nopeusohjatun kompressorin ei anneta käynnistyä johtuen varoajasta, eivät muutkaan kompressorit voi käynnistyä. Kun varoaika on umpeutunut, käynnistyy nopeusohjattu kompressori.

### Varopiiri nopeusohjatussa kompressorissa

Mikäli nopeusohjattu kompressori varokatkaistaan, voivat muut kompressorit käynnistyä. Heti kun nopeusohjattu kompressori on valmis käynnistymään, käynnistyy se ensimmäisenä kompressorina.

Kuten jo aiemmin mainittiin, tulisi muuttuva teho olla suurempi kuin seuraavan kompressorin tehoportas, saavuttaakseen täysin portaattoman säädön.

Valaistakseen kuinka nopeusohjaus reagoi eri kompressoriyhdistelmillä, näytetään seuraavaksi muutama esimerkki:

### a) Nopeusohjatun komp. muuttuva teho on suurempi kuin tehoportaat:

Kun nopeusohjatun kompressorin muuttuva teho on suurempi kuin seuraavien kompressoreiden tehoportaat, tehonsäädössä ei ole "reikiä".

Esimerkki:

1 nopeusohjattu kompressorin nimellisteholla 10kW 50Hz:ssä.

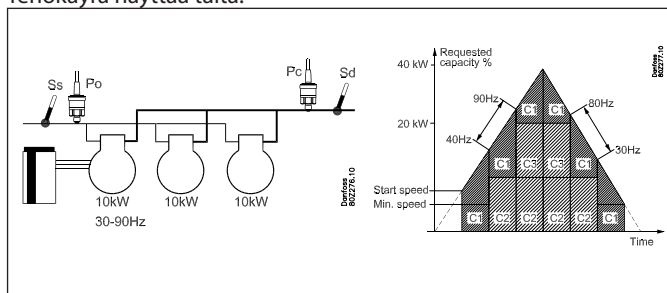
Muuttuva nopeusalue 30 – 90Hz.

2 on/off kompressoria, á 10kW.

Kiinteä teho = 30 HZ / 50 HZ x 10 kW = 6 kW

Muuttuva teho = 60 HZ / 50Hz x 10 kW = 12 kW

Tehokäyrä näyttää tältä:



Koska nopeusohjatun kompressorin muuttuva teho on suurempi kuin seuraavien kompressoreiden tehoportaat, tehokäyrässä ei ole "reikiä".

- 1) Nopeusohjattu kompressorin kytetään kun pyydetty nopeus on ylittänyt käynnistysnopeustehon.
- 2) Nopeusohjattu kompressorin lisää nopeutta kunnes se tavoittaa maksiminopeuden teholla 18kW.
- 3) On/off kompressorin C2 teholla 10kW kytetään ja C1 nopeutta lasketaan niin että se vastaa 8kW (40Hz).
- 4) ) Nopeusohjattu kompressorin lisää nopeutta kunnes se tavoittaa maksiminopeuden teholla 28kW.
- 5) On/off kompressorin C3 teholla 10 kW kytetään ja C1 nopeutta vähennetään niin että se vastaa 8kW (40Hz).
- 6) Nopeusohjattu kompressorin lisää nopeutta kunnes se tavoittaa maksiminopeuden teholla 38kW.
- 7) Kun tehoa vähennetään katkaistaan on/off kompressorit kun C1 on miniminopeudessaan.

### b) Nopeusohjatun komp. muuttuva teho on pienempi kuin tehoportaat:

Jos nopeusohjatun kompressorin muuttuva teho on pienempi kuin seuraavien kompressoreiden tehoportaat, on tehokäyrässä "reikiä".

Esimerkki:

1 nopeusohjattu kompressorin nimellisteholla 20kW 50Hz:ssä.

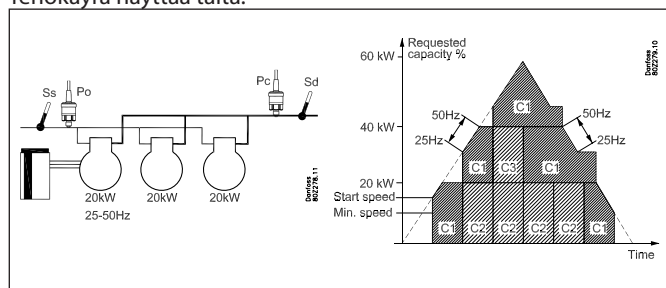
Muuttuva nopeusalue 25 – 50Hz.

2 yhden portaan kompressoria, á 20kW

Kiinteä teho = 25 HZ / 50 HZ x 20 kW = 10 kW

Muuttuva teho = 25 HZ / 50Hz x 20 kW = 10 kW

Tehokäyrä näyttää tältä:



Koska nopeusohjatun kompressorin muuttuva teho on pienempi kuin seuraavien kompressoreiden tehoportaat, on tehokäyrässä "reikiä" joita muuttuva teho ei voi täyttää.

- 1) Nopeusohjattu kompressorin kytetään kun pyydetty nopeus on ylittänyt käynnistysnopeustehon.
- 2) Nopeusohjattu kompressorin lisää nopeutta kunnes se tavoittaa maksiminopeuden teholla 20kW.
- 3) Nopeusohjattu kompressorin pysyy maks. nopeudessa kunnes pyydetty teho on kasvanut 30kW:iin.
- 4) On/off kompressorin C2 teholla 20kW kytetään ja C1 nopeus vähennetään minimiin, niin että se vastaa 10kW (25Hz)  
Kokonaisteho = 30kW
- 5) Nopeusohjattu kompressorin lisää nopeutta kunnes se tavoittaa maksiminopeuden teholla 40kW.
- 6) Nopeusohjattu kompressorin pysyy maks. nopeudessa kunnes pyydetty teho on kasvanut 50kW:iin.
- 7) On/off kompressorin C3 teholla 20kW kytetään ja C1 nopeus pienennetään minimiin, niin että se vastaa 10kW (25Hz).  
Kokonaisteho = 50kW
- 8) Nopeusohjattu kompressorin lisää nopeutta kunnes se tavoittaa maksiminopeuden teholla 60kW.
- 9) Kun tehoa vähennetään katkaistaan on/off kompressorit kun C1 on miniminopeudessaan.

## Kaksi nopeusohjattua kompressoria

Säädin pystyy ohjamaan kahta saman- tai erikokoista kompressoria. Kompressorit voidaan yhdistää saman- tai erikokoisiin on/off kompressoreihin, riippuen kytkentäkuviosta.

Yleistä ohjauksesta:

Yleensä kahta nopeusohjattua kompressoria ohjataan samalla periaatteella kuin yhtä nopeusohjattua kompressoria. Kahden nopeusohjatun kompressorin käyttämisen hyöty on, että se sallii erittäin pienen tehon, joka on hyödyllistä pienillä kuormilla. Samalla se antaa erittäin suuren tehosäätöalueen.

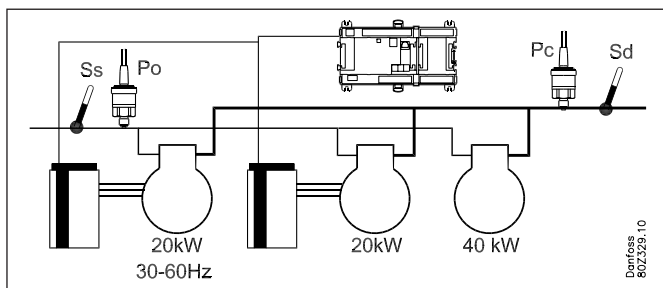
Kompressoreilla 1 ja 2 on molemmilla omat relelostulot erillisen taajuusmuuttajan käynnistämisen ja pysäyttämiseen.

Molemmat taajuusmuuttajat lukevat samaa analogista ulostulosignaalia AO, joka on kytketty taajuusmuuttajien analogiseen sisääntuloon.

Relelostulot käynnistävät ja pysäyttävät taajuusmuuttajan ja analoginen signaali ilmaisee nopeuden.

Tämän säätömenetelmän edellytys on että molemmilla kompressoreilla on samat taajuusalueet.

Nopeusohjatut kompressorit käynnistetään ja pysäytetään aina ensimmäisenä.



### Kytkenä

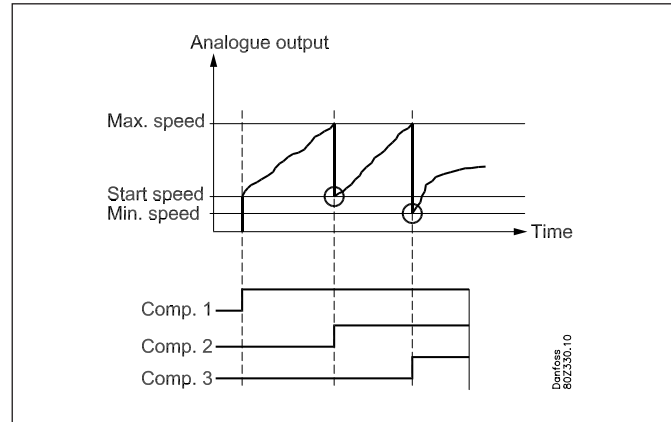
Ensimmäinen nopeusohjattu kompressori käynnistetään kun tehontarve vastaa asetusta.

"Start speed" (käynnistysnopeus) (relen ulostulo vaihtuu ON-tilaan ja analogiseen ulostuloon tulee nopeutta vastaava jännite). Nopeuden tuominen "Start speed" –tasolle on nyt taajuusmuuttajasta kiinni.

Tehoporras kytketään ja säädin määrittää vaaditun tehon.

Käynnistysramppi tulisi asettaa niin että vaadittu öljyvoitelu saavutetaan käynnistyksessä.

Sykliselle kytkentäkuviolle kytketään seuraava nopeusohjattu kompressori kun ensimmäinen kompressori on maks. nopeudessa ja haluttu teho on noussut lukemaan joka antaa seuraavan nopeusohjatun kompressorin kytkeytyä käynnistysnopeudella. Jälkeenpäin molemmat kompressorit kytketään yhdessä ja ne käyvät rinnakkain. Seuraavat on/off kompressorit kytketään kytkentäkuvion mukaan.



### Säätö - tehon vähentäminen

Nopeusohjatut kompressorit ovat aina viimeiset käytössä olevat kompressorit.

Kun tehontarve on syklisessä käytössä alle "Min. speed" –tason molemmilla kompressoreilla, katkaistaan kompressori jolla on eniten käyttötunteja. Samalla viimeisen nopeusohjatun kompressorin nopeus nousee niin että teho nousee tasolle joka vastaa katkaistun kompressorin porrasta.

### Katkaisu

Viimeinen nopeusohjattu kompressori katkaistaan kun se on tavoittanut "Min. speed" –tason ja tehontarve on alle 1% (katso kuitenkin luku pump down –toiminnosta).

### Varoajat nopeusohjatussa kompressorissa

Nopeusohjattujen kompressoreiden varoajoja ja varokatkaisuja tulisi asettaa yleisten ohjeiden mukaan.

Alla on lyhyet kuvaukset ja esimerkit kahden nopeusohjatun kompressorin käytöstä yksittäisissä kytkentäkuvioidissa. Katso luvun perässä olevaa liitettä yksityiskohtaisempaa kuvausta varten.

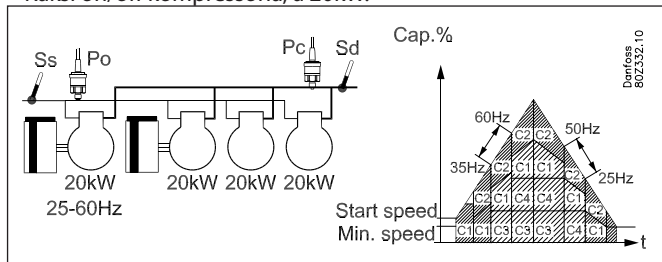
### Syklinen käyttö

Syklisessä käytössä ovat molemmat nopeusohjatut kompressorit samankokoisia ja käyttötunnit tasataan niiden välillä FIFO –periaatteella. Vähiten käyttötunteja omaava kompressori käynnistyy ensin. Seuraava nopeusohjattu kompressori kytketään kun ensimmäinen kompressori on maks. nopeudella ja haluttu teho on ylittänyt tason, joka sallii seuraavan nopeusohjatun kompressorin kytkennän. Jälkeenpäin molemmat kompressorit kytketään yhdessä ja ne toimivat rinnakkain. Seuraavat on/off kompressorit kytketään ja katkaistaan FIFO –periaatteella, tasatakseen käyttötunteja.



Esimerkki:

- Kaksi nopeusohjattua kompressoria nimellisteholla 20kW ja taajuusalueella 25-60Hz.
- Kaksi on/off kompressoria, á 20kW.



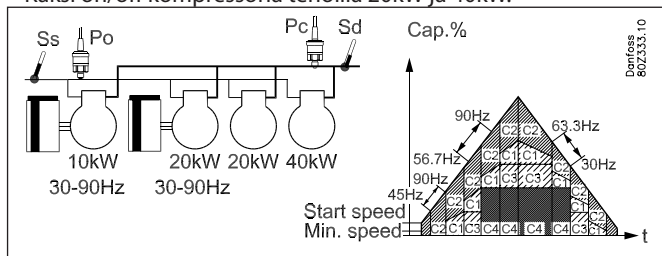
Best fit (paras sopivuus)

Best fit –käytössä nopeusohjatut kompressorit voivat olla erikoisia ja niitä ohjataan siten, että paras mahdollinen tehonsäätö saavutetaan. Pienin kompressori käynnistetään ensin, sitten ensimmäinen katkaistaan ja toinen kytketään. Lopuksi molemmat kompressorit kytketään yhdessä ja ne toimivat rinnakkain.

Seuraavat on/off kompressorit ohjataan joka tapauksessa best-fit periaatteella.

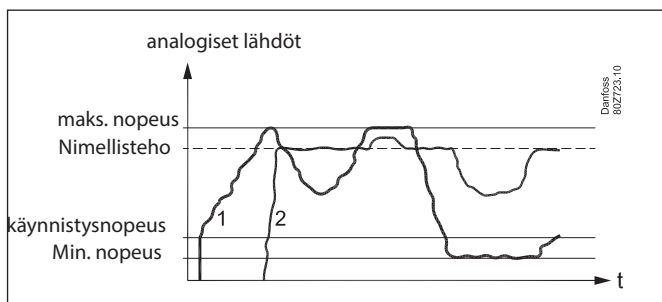
Esimerkki:

- Kaksi nopeusohjattua kompressoria nimellisteholla 10kW ja 20kW.
- Taajuusalue 25-60 Hz
- Kaksi on/off kompressoria tehoilla 20kW ja 40kW.



### Kaksi erillistä nopeusohjattua kompressoria

Jos kahta nopeusohjattua kompressoria on ohjattava erikseen, kummallakin on oltava oma analoginen jännitesignaali. Säädin käynnistää ensin yhden nopeusohjatun kompressorin. Jos tehoa tarvitaan lisää, toinenkin kompressori käynnistetään.



Ensin käynnistetty kompressori käy maksiminopeudella. Toinen kompressori aktivoidaan, ja se käy nimellinopeudella. Samalla ensimmäisen kompressorin nopeutta vähennetään, jotta tehomäärä tasoittuu. Kaikki muutokset tehdään ensimmäisellä kompressorilla. Jos ensimmäinen kompressori käy maksiminopeudella, myös toisen kompressorin nopeutta nostetaan.

Jos ensimmäinen kompressori käy miniminopeudella, nopeus säilytetään, ja toinen kompressori alkaa käydä nimellinopeutta pienemmällä nopeudella.

Kun kompressorit kytkeytyvät päälle ja pois päältä, niiden käyttötuntimääriä verrataan, jotta kompressoreja käytetään tasaisesti.

## Kompressorijastimet

### Aikaviiveet kytkennälle ja katkaisulle

Suojatakseen kompressoria toistuvilta uudelleenkäynnistyksiltä, voidaan kolme aikaviivettä asettaa.

- Min. käyttöaika käynnistyksestä kun kompressori voidaan uudelleenkäynnistää.
- Min. ON-aika kompressorille ennen kun se voidaan taas pysäyttää.
- Min OFF-aika kompressorin kunnes se voidaan uudelleenkäynnistää.

Tehokansille ei aikaviiveitä käytetä.

### Käyttöaika

Kompressoreiden käyttöaika seurataan. Seuraavat tiedot ovat luettavissa:

- käyttöaika viimeisten 24h aikana.
- kokonaiskäyttöaika ajastimen nollauksesta.

### Käyttötuntien tasaaminen

Käyttötuntimäärä näkyy "Equalization time"-kentässä (Tasausaika). Syklisessä käytössä tämän kentän tietoja käytetään käyttötuntimäärän tasaamiseen.

### Kytkeäntälaskuri

Relekytkentöjen ja katkaisujen lukumäärä seurataan. Käynnistysten lukumäärä voidaan lukea täältä:

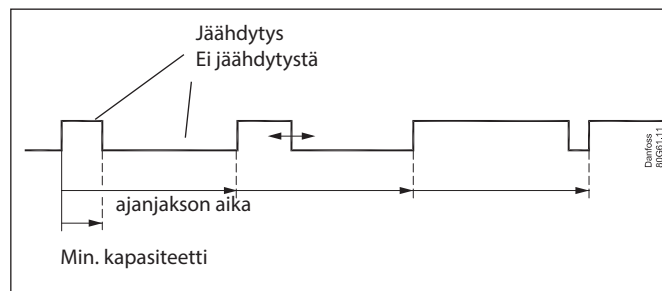
- Lukumäärä viimeisten 24h aikana.
- Kokonaismäärä ajastimen nollauksesta.

## Kierrossäädettävä kompressori

### Digitaalisen spiraalikompressorin

Kapasiteetti on jaettu sykliäkoihin arvona "PWM per". 100 % kapasiteetti tuotetaan, kun jäähdytys tapahtuu koko jakson ajan. Ohitusventtiili edellyttää off-aikaa jakson sisällä ja myös on-aika on sallittu. Jäähdytystä ei tapahdu, kun venttiili on päällä. Ohjain laskee itse tarvittavan kapasiteetin ja vaihtelee sitä ohisyötöventtiiliin katkaisuajan mukaan.

Raja tulee vastaan, jos tarvitaan alhainen kapasiteetti, jottei jäähdytys laske alle 10 %. Tämä tarvitaan, jotta kompressori voi jäähdyttää itsensä. Arvoa voi tarvittaessa nostaa.



### Copeland Stream-kompressori

Pulssinleveysmodulaatiosignaali voidaan ohjata Stream-kompressoria, jossa on yksi vapaavirtausventtiili (Stream 4) tai jossa on kaksi vapaavirtausventtiiliä (Stream 6).

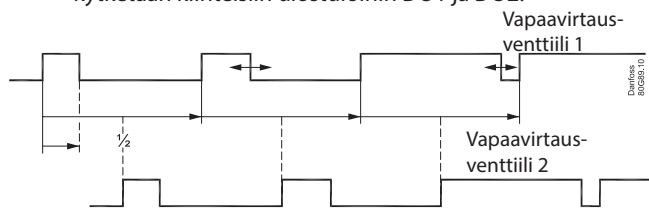
Stream 4: Enintään 50 prosenttia kompressorin tehosta on jaettu yhdelle releelle ja loput 50–100 % vapaavirtausventtiilille.

Stream 6: Enintään 33 prosenttia kompressorin tehosta on jaettu yhdelle releelle ja loput 33–100 % vapaavirtausventtiilille.

### Bitzer CR11 Ecoline

CR11 4: Pulssisignaali voidaan ohjata yhtä kahdella vapaavirtausventtiilillä varustettua CR11-ohjausjärjestelmää (4-sylinterinen versio).

Kompressorin tehoa voidaan säätää 10–100 % vapaavirtausventtiilien pulssista riippuen. Kompressorin käynnistysignaali kytketään releulostuloon, ja vapaavirtausventtiilit kytketään kiinteisiin ulostuloihin DO1 ja DO2.



Vapaavirtausventtiili 2 toimii samalla tavalla kuin vapaavirtausventtiili 1, mutta on pois käytöstä puolet ajasta.

CR11 6: Pulssisignaali voidaan ohjata yhtä kolmella vapaavirtausventtiilillä varustettua CR11-ohjausjärjestelmää (6-sylinterinen versio).

Kompressorisignaali kytketään yhteen releulostuloon. Kaksi vapaavirtausventtiiliä kytketään kiinteisiin ulostuloihin DO1 ja DO2. Kolmas vapaavirtausventtiili kytketään releulostuloon.

Kompressorin tehoa voidaan säätää 10–67 % vapaavirtausventtiilien pulssista riippuen.

Rele kytketään sitten kolmanteen vapaavirtausventtiiliin.

Kun tämä rele off päällä, teho on 33–100 %.

### Erillinen Sd-valvonta

Kun säätö tapahtuu Sd-valvonnan avulla, yksi kolmesta kompressorista nostaa tehoa, kun lämpötila-arvo lähestyy Sd-rajaa. Tällä tavalla kuormittamaton kompressori jäähtyy tehokkaammin.

### Kuormituksen rajoitus

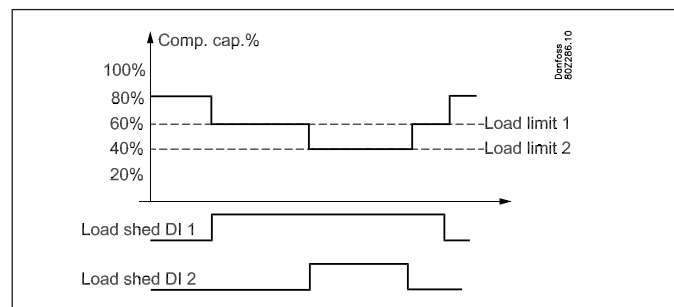
Joissain asennuksissa on tarve rajoittaa kompressoreiden tehoa niin että laitoksen virrankulutus ei ylitä tiettyä raja-arvoa. Toiminto varten on saatavilla yksi tai kaksi digitaalista sisääntuloa.

Tämä rajoitus voidaan aktivoida seuraavasti:

- Verkon signaalin avulla
- Yhden DI-tulon signaalin + verkon signaalin avulla
- Kahden DI-tulon signaalin + verkon signaalin avulla

Verkon signaalin tuloksena on sama toiminto, kuin jos signaali vastaanotettaisiin DI 1 -tulon kautta.

Kun digitaalinen sisääntulo on aktivoituna, rajoitetaan sallittu kompressoriteho asetettuun rajaan. Näin ollen kompressoriteho tiputetaan raja-arvoon, mikäli kompressoreiden käyntiteho on suurempi kuin raja-arvo. Raja-arvo ei saa olla asetettu matalammaksi kuin kompressoreiden pienin tehoporras, "Start speed".



Kun molemmat rajoitussignaalit ovat aktiivisia, otetaan matalampi raja-arvo käyttöön.

### Maks.aika

On mahdollista asettaa maksimijakso alhaiselle kompressorin teholle. Kun jakso päättyy, järjestelmä vaihtaa normaaliin säätöön, kunnes imupaine on jälleen normaali. Kuormituksen rajoitus on sen jälkeen sallittu.

### Kuormitusrajoituksen ohitus:

Välttääkseen rajoituksen aiheuttamia lämpötilaongelmia kylmäkohteissa on säätimeen määritelty ohitustoiminto.

Imupaineelle annetaan varotoiminnoksi ohitusraja, myös vastaava viiveaika annetaan jokaiselle digitaaliselle sisääntulolle.

Mikäli imupaine ylittää asetetun p0 ohitusrajan rajoitustilanteessa ja asetetut viiveajat täyttyvät, ohitetaan kuormanrajoitussignaalin, niin että kompressoritehoa lisätään kunnes imuteho on jälleen alle normaalin asetusarvon. Kuorman rajoitus voidaan tämän jälkeen taas aktivoida.

### Hälytys:

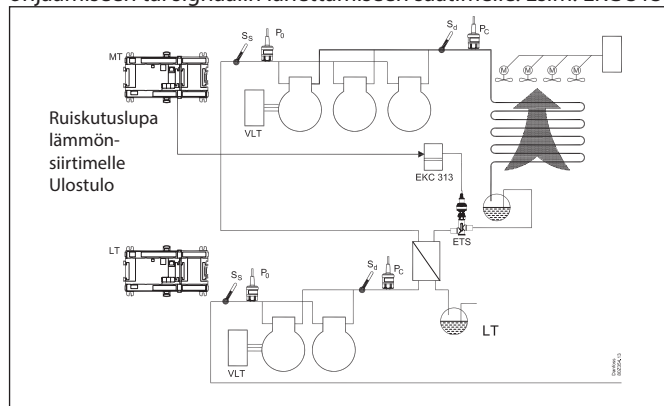
Kun kuormituksenrajoitus on aktivoitu, antaa säädin hälytyksen ilmaistakseen että normaali säätö on ohitettu. Tämä hälytys voidaan poistaa jos niin halutaan.

## Ruiskutuslupa lämmönsiirtimelle

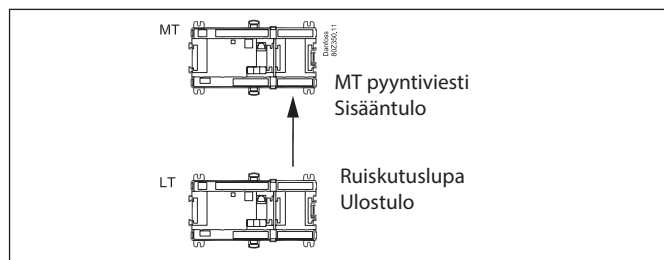
Ruiskutusta kaskadilämmönsiirtimeen tulee tavallisesti koordinoitua ensimmäisen kompressorin käynnistyksestä. AK-PC 781A mahdollistaa ruiskutuksen aloittamisen, kun ohjain on valmis toimimaan ensimmäisen kompressorin kanssa.

Järjestelmän tyyppistä riippuen, on hyödyllistä synkronisoida ruiskutushe signaalin "MT käyntilupa ennen käynnistystä".

Releulostuloa voidaan esimerkiksi käyttää magneettiventtiilin ohjaamiseen tai signaalin lähettämiseen säätimelle. Esim. EKC 313:

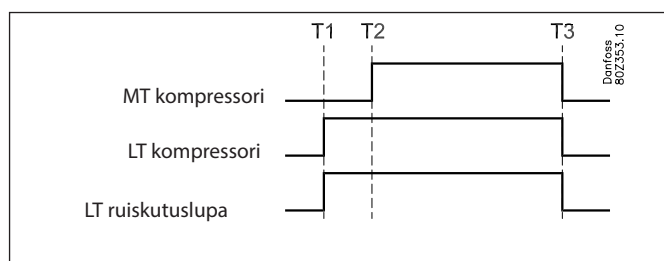


Tässä ruiskutuslupaa LT –säätimeltä voidaan käyttää MT –kompressoreiden käynnistämiseen.



LT –säätimen ruiskutuslupasi signaali on kytketty MT –säätimen sisääntuloon "MT compressor requirement".

Kun LT –säädin käynnistää ensimmäisen kompressorin, aktivoidaan ruiskutuslupasi signaali, ja siten pyytää MT –kompressoria käynnistymään. Heti kun MT –säädin sallii, käynnistyy ensimmäinen MT –kompressori.

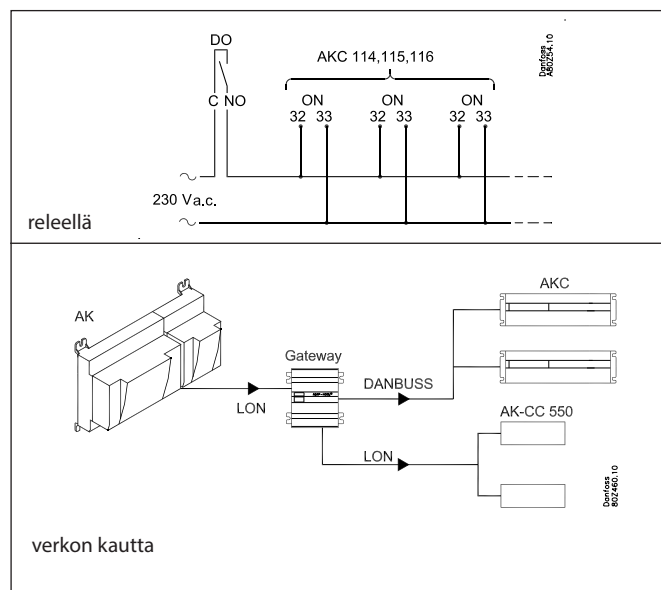


- T1: Kuorma LT –piirissä vaatii kompressoritehoa.  
LT käynnistää kompressorin ja aktivoi ruiskutuslupasi signaalin ja siten sisääntulon "MT request" MT –säätimessä.  
T2: Ensimmäinen MT -kompressori käynnistyy viiveiden umpeututtua.  
T3: Viimeinen LT –kompressori pysäytetään, tämä poistaa pyynti-signaalin ja viimeinen MT –kompressori pysäytetään.

## Ruiskutuslupa

Elektroniset paisuntaventtiilit kylmälaitteissa on suljettava kun kaikki kompressorit ovat estetty käynnistymästä. Näin höyrystimet eivät täyty nesteellä ja siirry siitä kompressoreihin uudelleenkäynnistyksessä.

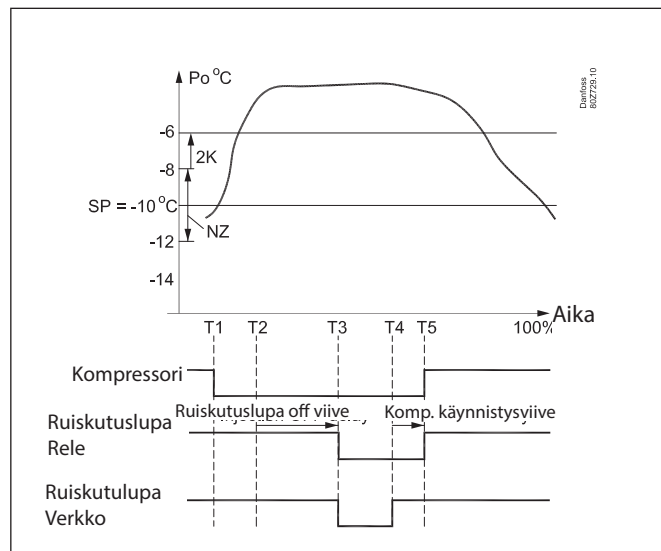
Yhtä relettä voidaan käyttää tähän toimintoon, tai toiminto voidaan välittää verkon kautta.



Toiminnon kuvaus:

- T1) Viimeinen kompressori katkaistaan  
T2) Imupaine on noussut Po Ref + 1/2 NZ + 2 K vastaavalle tasolle, mutta mikään kompressori ei voi käynnistyä uudelleenkäynnistysajastimista tai varokatkaisusta johtuen.  
T3) Aikaviive "Injection OFF delay" umpeutuu ja paisuntaventtiilit pakotetaan sulkeutumaan relesignaaliilla tai verkkosi signaaliilla.  
T4) Ensimmäinen kompressori voi nyt käynnistyä.  
Pakkosulkusignaali poistuu verkosta.  
T5) Aikaviive "Comp. Start delay" umpeutuu ja pakkosulkusignaali relekytkimeltä poistuu samalla kun ensimmäisen kompressorin saa käynnistyä.

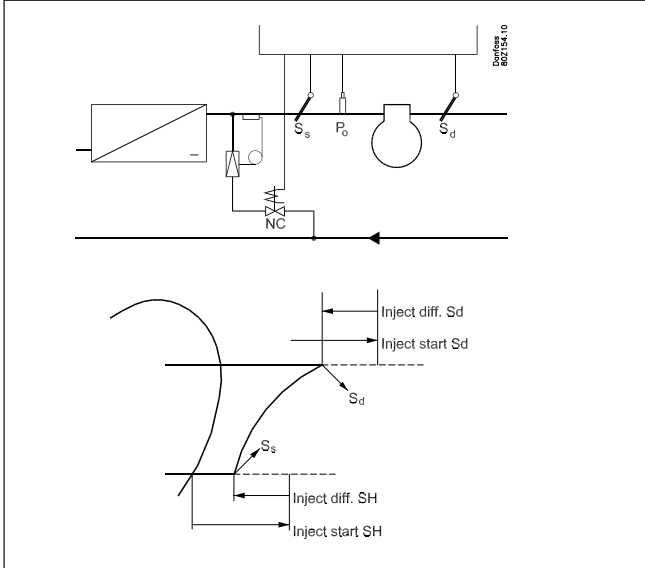
Syy miksi pakkosulkusignaali verkon kautta mitätöidään ennen ensimmäisen kompressorin käynnistämistä on, että signaalin lähettäminen kaikkiin säätimiin vie jonkun aikaa.



## Nesteen ruiskutus yhteinen imulinjaan

Kuumakaasulämpötila voidaan rajoittaa nesteen ruiskutuksella imulinjaan:

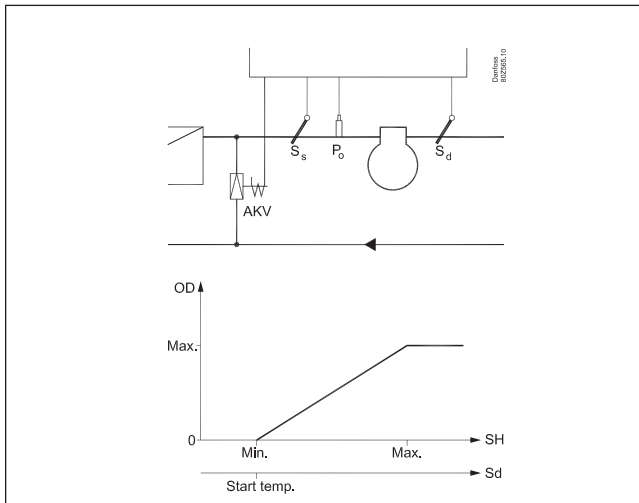
- Termostaattisella paisuntaventtiilillä sarjankytkettynä magneettiventtiin kanssa. Magneettiventtiili kytketään säätimeen.



Ruiskutus voidaan toteuttaa kahdella tapaa:

1. Nesteen ruiskutusta säädetään yksinomaan tulistuksen mukaan imulinjassa. Kaksi arvoa asetetaan – lähtöarvo ja differenssi jossa ruiskutus pysäytetään taas.
2. Nesteen ruiskutusta säädetään sekä tulistuksella (kuten yllä) että kuumakaasulämpötilalla Sd. Neljä arvoa asetetaan kaksi kuten yllä ja kaksi Sd-toiminnoille, lähtöarvo ja differenssi. Nesteen ruiskutus käynnistetään kun yksi asetteluarvot täyttyvät ja pysäytetään taas kun yksi toiminnoista katkaistaan.

- Suoraan käyttämällä elektronista paisuntaventtiiliä, AKV.



Neljä arvoa asetetaan -- lähtöarvo Sd lämpötilalle min. ja maks. arvot tulistukselle ja periodiaika AKV -venttiilille. PWM viesti AKV -venttiilille tulisi ottaa säätimen puolijohde ulostulosta.

### Aikaviive

Aikaviive, joka varmistaa että ruiskutusta lykätään käynnistyksestä, voidaan asettaa.

## Varotoiminnot

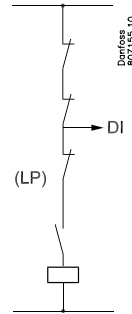
### Kompressoreiden varopiirit

Säädin voi seurata jokaisen kompressorin varopiirin tilaa. Signaali otetaan suoraan varopiiriltä ja kytketään sisääntuloon.

(Varopiirin on myös pysäytettävä kompressorin ilman säädintä).

Mikäli varopiiri katkaistaan, katkaisee säädin kompressorin ja lähettää hälytyksen. Sääto jatkuu muilla kompressoreilla.

#### Yleinen varopiiri



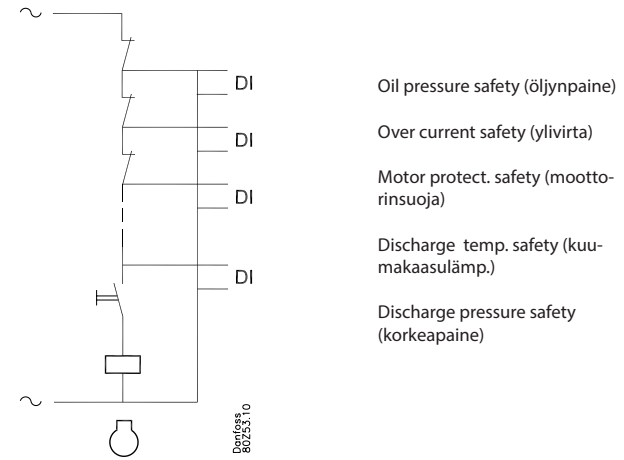
**Mikäli matalapainekeytkin asetetaan varopiiriin, on se asetettava piirin päähän. Se ei saa katkaista DI-signaaleja. (Vaarana on että säätö lukkiutuu eikä käynnisty uudestaan). Tämä koskee myös alla olevaa esimerkkiä.**

**Mikäli myös matalapainetermostaattia seuraava hälytys tarvitaan, voidaan yleinen hälytys määrittää (hälytys joka ei vaikuta säätöön). Katso seuraava luku, yleiset seuranta-toiminnot.**

#### Laajennettu varopiiri

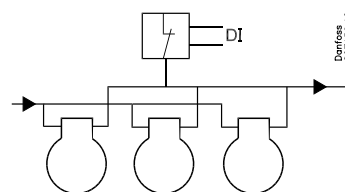
Varopiirin yleisen seurannan sijaan voidaan tätä toiminto laajentaa. Tällä tapaa yksityiskohtainen hälytysviesti lähetetään, joka kertoo mikä osa varopiiristä on katkaistu.

Varopiirin järjestyksen on oltava sama kuin alla, mutta kaikkia varolaitteita ei välttämättä tarvitse käyttää.



#### Yhteinen varopiiri

Yhteinen varosignaali voidaan myös vastaanottaa koko imuryhmälle. Kaikki kompressorit katkaistaan kun varosignaali katkeaa. Tätä toimintoa ei voi kytkä ulkoiseen pääkytkimeen.



Aikaviiveet varopiireille:

Kompressoreiden varopiirin kanssa on mahdollista määrittää kaksi aikaviivettä:

Katkaisuaikaviive: Aikaviive varopiirin hälytysignaaliin ennen kuin kompressorin ulostulo katkaistaan (huomaa että aikaviive on yhteinen kaikille varosisäätuloille kyseiselle kompressorille).

Uudelleenkäynnistysaika: Min. aika jonka kompressorin on oltava OK varokatkaisun jälkeen, ennen kun se voidaan uudelleenkäynnistää.

### Tulistuksen seuranta

Tämä on hälytystoiminto joka seuraa jatkuvasti mitattua imupainetta P0 ja imukaasulämpötilaa Ss.

Mikäli asetettua arvoa matalampi tai korkeampi tulistus rekisteröidään, hälytys lähetetään aikaviiveen umpeuduttua.

### Kuumakaasun maks. lämpötilan seuranta (Sd)

#### Yhteinen Sd-valvonta

Toiminto katkaisee asteittain tehoportaita jos kuumakaasulämpötila nousee yli sallitun rajan. Katkaisuraja voidaan määrittää väliltä 0 ja +195°C.

Toiminto käynnistetään arvolla joka on 10 K alle asetetun arvon. Tässä vaihteessa koko lauhdutinteho kytketään ja samalla 25% kompressoritehosta katkaistaan (mutta min. yksi porras). Tämä toistetaan 30 sekunnin välein. Hälytystoiminto aktivoidaan. Mikäli lämpötila nousee asetetulle raja-arvolle, katkaistaan kaikki kompressorit välittömästi.

Hälytys perutaan ja kompressoreiden kytkentä sallitaan kun seuraavat ehdot täyttyvät:

- lämpötila on pudonnut 10 K alle raja-arvon
- aikaviive uudelleenkäynnistykseen on umpeutunut.

Normaali lauhdutinpaineesäätö sallitaan taas kun lämpötila on pudonnut 10 K alle raja-arvon.

#### Erillinen Sd-valvonta

Viallinen kompressorin kytketään tässä pois käytöstä, kun lämpötila ylittää kynnsarvon.

- Mäntäkompressorin kytketään takaisin, kun lämpötila on laskenut 10 K.
- Ruuvikompressorin kytketään takaisin, kun lämpötila on laskenut 20 K.
- Kierrossäädettävän kompressorin tehoa nostetaan, kun lämpötila lähestyy kynnsarvoa. Kun kompressorin on kytketty pois käytöstä, se kytketään takaisin päälle vasta, kun lämpötila on laskenut 10 K.

Jos signaaleja saadaan myös upotetusta NTC-anturista, tämän lämpötilan irtikytkentäarvo pysyy aina 130 °C lämpötilassa ja takaisinkytkentäarvo 120 °C lämpötilassa.

### Min. imupaineen seuranta (Po)

Tämä toiminto katkaisee heti kaikki kompressorit jos imupaine laskee alle sallitun tason.

Katkaisun raja voidaan määrittää välillä -120 ja +30°C. Painetta mitataan imupainelähettimellä Po.

Varokatkaisussa hälytystoiminto aktivoituu:

- Hälytys peruuntuu ja kompressoreiden kytkentä sallitaan jälleen kun seuraavat ehdot täyttyvät:
- paine (lämpötila) on katkaisurajan yläpuolella
  - aikaviive on umpeutunut.

### Maks. lauhdutinpaineen seuranta (Pc)

Toiminto kytkee kaikki puhaltimet päälle ja katkaisee kompressorit yksi kerrallaan mikäli lauhdutinpaine nousee yli sallitun arvon. Katkaisuraja asetetaan bareina. Lauhdutinpaine mitataan painelähettimellä Pc.

Toiminto kytketty 3K alle asetetun arvon.

Tällöin koko lauhdutinteho kytketään samalla kun 33% kompressoritehosta katkaistaan (min. yksi porras). Tämä toistetaan 30 sekunnin välein. Hälytystoiminto aktivoidaan.

Mikäli lämpötila (paine) kohoaa asetetulle arvolle, seuraavaa tapahtuu:

- kaikki kompressorit katkaistaan välittömästi
- lauhdutinteho pysyy kytkettynä

Hälytys peruutetaan ja kompressorit uudelleenkytkentä sallitaan, kun seuraavat ehdot täyttyvät:

- lämpötila (paine) putoaa 3K alle asetetun arvon
- uudelleenkäynnistysaika aikaviive on umpeutunut

Pc max hälytyksien viive

"Pc max alarm" –viestiä voidaan lykätä.

Säädin katkaisee kompressorit, mutta hälytyksien lähetystä lykätään.

Tämä aikaviive on hyödyllinen kaskadijärjestelmissä missä maks. Pc rajaa käytetään kompressoreiden katkaisemiseen matalapainepiirissä jos korkeapainekompressorit eivät ole käynnistyneet.

### Aikaviive

Kuumakaasulämpötilan seurannalle ja minimi imupaineelle on yhteinen aikaviive.

Katkaisun jälkeen säätöä ei voida jatkaa ennen kuin aikaviive on umpeutunut.

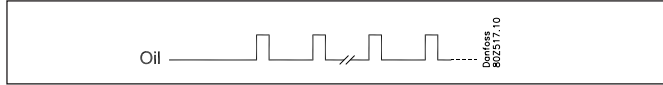
Aikaviive käynnistyy kun Sd lämpötila on taas laskenut 10K alle raja-arvon tai Po on kohonnut yli Po min -arvon.

### Liian korkean imupaineen hälytys

Liian korkeasta imupaineesta laukeava hälytys voidaan asettaa. Hälytys lähetetään kun asetettu aikaviive on umpeutunut. Säätö jatkuu muuttumattomana.

## Öljynpalautuksen ohjaus

### Periaate

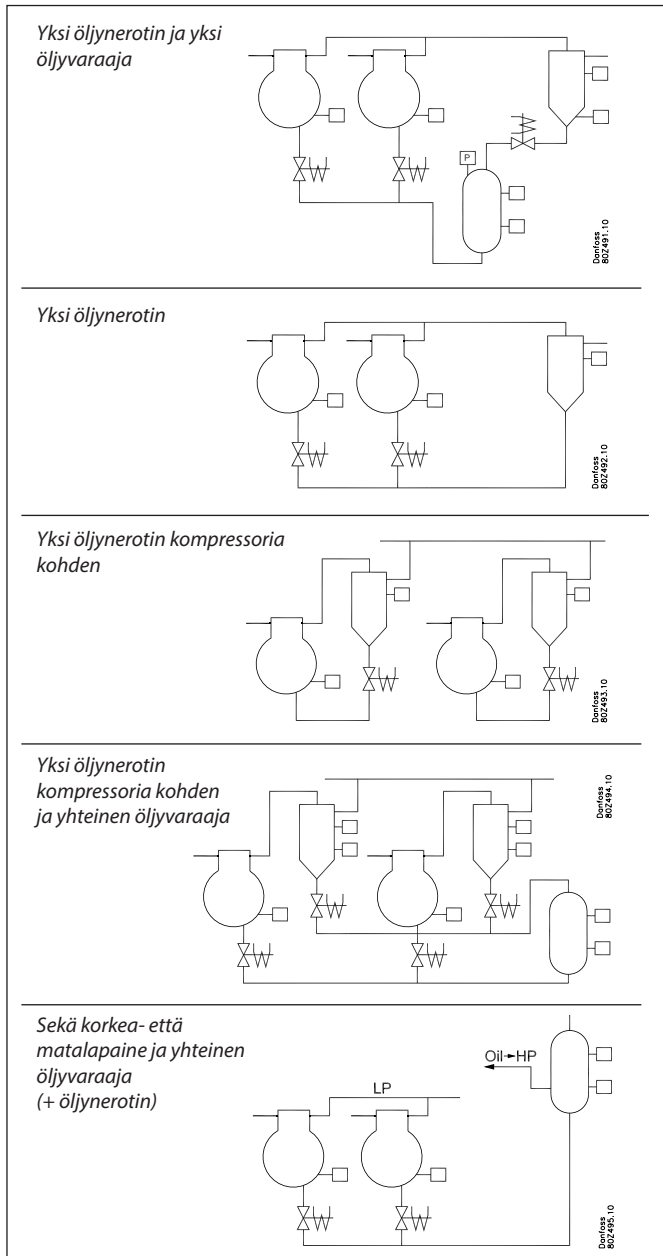


Säädin kytkee öljynpalautuksen esim. yhdeksi sekunniksi. Palautus pysäytetään kunnes öljy taas tasaantuu. Tätä toistetaan tietty määrä kertoja, joka riippuu laitoksesta ja säätöperiaatteista. Pulssiaikaa, taukoaikaa ja pulssien lukumäärää voidaan säätää.

Palautusta voidaan säätää seuraavilla signaaleilla:

- Tasokytkimellä kompressorissa
- Tasokytkimellä öljynerottimessa
- Tasokytkimellä öljyvaraajassa
- Panielähettimellä öljyvaraajassa
- Erityistapauksissa pulssilaskurilla, mutta tämä ei ole energiatehokasta.

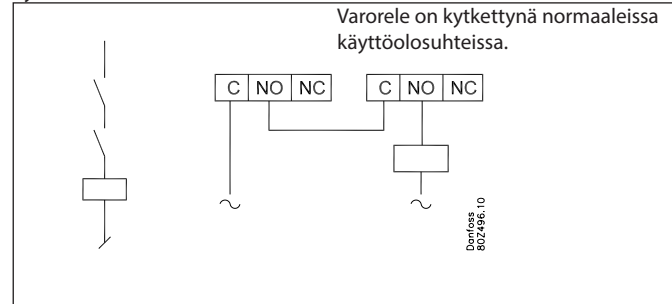
### Esimerkkejä öljynpalautuksesta



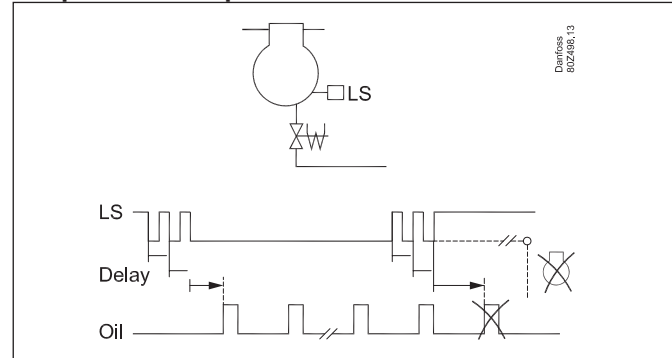
### Varoreleet

Säädin voi säätää öljynpalautusta kompressoreille normaalissa säädössä. Jos kuitenkin kompressoreita pakko-ohjataan, toteutetaan tämä normaalin säädön ulkopuolella. Välttääkseen kompressorivahinkoja, voidaan varorele kytkeä säätöpiiriin, niin että säädin voi katkaista kompressorin jos öljynsaanti ei ole pakko-ohjauksessa.

Toiminto "Safety relay" (varorele) voidaan asettaa asetuksissa, ja kytkentä tulisi tehdä kuvan mukaisesti.



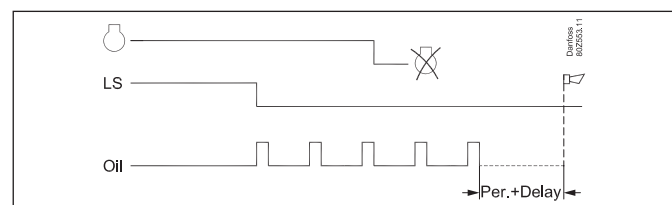
### Kompressorin säätöperiaate



Pysäytetty kompressor ei saa yhtään öljyä.

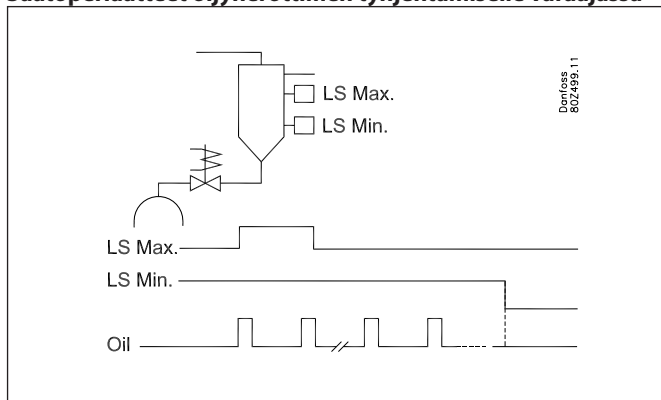
Kun kompressor on käynnissä, öljytasokytkimen signaalia seurataan. Kun signaali aktivoituu tapahtuu seuraavaa:

- Säädetty aikaviive, varmistaa vakaan signaalin.
- Öljynpalautus alkaa aikaviiveen jälkeen.
- Magneettiventtiili seuraa pulssia ja öljynpalautus käynnistyy. Pulssijajan aikajakso ja pulssien kokonaismäärä asetetaan säätimessä.
- Määritetyn pulssimäärän jälkeen, öljynruiskutus pysäytetään taas. Mikäli tasokytkin rekisteröi tasaisen öljysignaalin ennen kuin määritetty määrä pulsseja on täyttynyt, jäljelle jäävät pulssit jätetään pois.
- Mikäli tasokytkimet rekisteröivät öljyn vajautta viimeisen pulssin pysähdyttyä, kompressor sammutetaan ja hälytys lähetetään. Mikäli öljy onkin ok, hälytys peruutetaan ja kompressor voi uudelleenkäynnistyä.
- Mikäli öljytaso ei ole OK, pysäytetään kompressor ja se voidaan käynnistää vain manuaalisesti reset-toiminnolla.
- Lisäasetukset (sallii palautuksen kompressorin ollessa pysäytetty) Tämä toiminto jakaa pulssien lukumäärän kahdella. Kompressor pysähtyy, jonka jälkeen jäljelle jäävät pulssit lähetetään.





## Säätöperiaatteet öljnerottimen tyhjentämiseksi varaajassa



Palautusta voidaan säätää signaaleilla yhdeltä tai kahdelta tasokytkimeltä:

### • Yksi tasokytkin:

- Ennaltamääritetty. Kun tasokytkin rekisteröi öljypinnan, tyhjenetään öljnerotin varaajaan käyttäjän määrittämässä pulssijärjestyksessä.
- Tyhjennykselle määritetään pulssikesto, aikajakso pulssien välillä sekä pulssien lukumäärä.
- Raja-arvoon saakka: Tässä käyttäjän määrittämä pulssijärjestys käynnistyy, mutta pysähtyy heti öljytason tiputtua tasokytkimen alle.

### • Kaksi tasokytkintä:

Tässä korkeatasokytkin käynnistää pulssituksen ja matalatasokytkin pysäyttää pulssituksen.

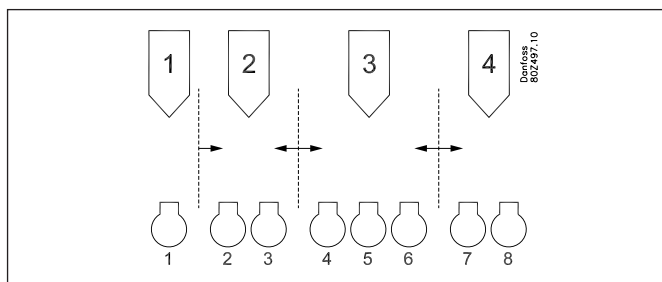
Jos korkeatasokytkin edelleen rekisteröi öljyä kun pulssien kokonaislukumäärä on täyttynyt, lähetetään hälytys korkeasta öljytasosta öljnerottimessa.

Jos matalatasokytkin edelleen rekisteröi öljyä kun pulssien kokonaislukumäärä on täyttynyt, lähetetään hälytys öljystä öljnerottimessa. Hälytys anturiviasta lähetetään myös jos korkeatasokytkin rekisteröi öljyä mutta matalatasokytkin ei.

Mikäli kumpikaan tasokytkimistä ei aktivoidu asetetussa aikarajassa, lähetetään hälytys ettei järjestelmästä ole erotettu öljyä.

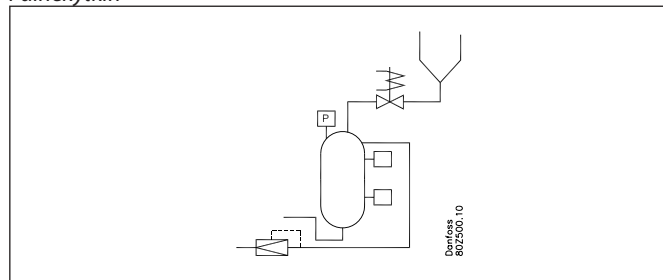
Mikäli öljnerotin on asennettu jokaiseen kompressoriin, määrää tasokytkin kompressorissa öljynpalautuksen. Tasokytkintä erottimessa voidaan käyttää seurantaan.

Mikäli käytetään yhteisiä öljnerottimia, on jakauma kompressorista 1 ja eteenpäin esitetty kuvassa: järjestystä ei voi muuttaa, mutta yksittäisille öljnerottimille on määriteltävä sille kuuluvat kompressorit.



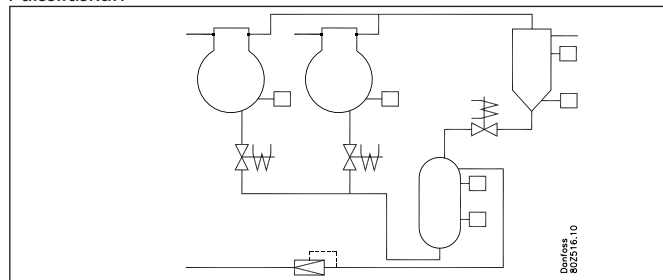
## Säätöperiaate öljyvaraajapaineelle

### Painekytin



- Jos painero MT kompressoreiden täyttämiseen on liian matala, avautuu magneettiventtiili käyttäjän määrittämässä pulssissa ja paine nostetaan öljnerottimelta. Pulssin kesto ja aikajakso pulssien välillä määräytyy järjestelmän mukaan ja ovat samat kuin öljnerottimille asetetut.
- Kun painelähetin rekisteröi halutun paineen, pulssit loppuvat.
- Hälytysrajat ja -tekstit maks. ja min. paineelle voidaan asettaa.

### Pulssilaskuri



Tässä säädin käyttää pulssilaskuria päättelemään vallitsevan paineen varaajassa.

Perustila: Säädin on laskenut lähetettyjen pulssien määrän kaikille kompressoreille aikajaksossa. Tämä arvo jaetaan kompressoreiden lukumäärällä.

Lukema: Säädin rekisteröi kompressoreille öljyä lähettävien pulssien määrän.

Toiminta: Kun mitattu määrä pulsseja tavoittaa asetetun prosentiosuuden perustilasta (tehdasasetus = 50%), pulssitus erottimelta varaajalle käynnistetään.

Toimintoa käytetään normaalisti vain MT -kompressoreille, mutta sitä voidaan myös käyttää MT+LT käytössä. Tämä vaatii kuitenkin ylimääräisen laajennusmoduulin AK-XM 107A, joka laskee pulsseja LT-piiriltä (paineikytkintoimintoa suositellaan tämän sijasta).

### Tasosignaali

Korkea ja matalatasosignaaleja voidaan myös vastaanottaa varaajasta. Näitä signaaleja käytetään vain seurantaan ja hälytyksiin.

### Muuta

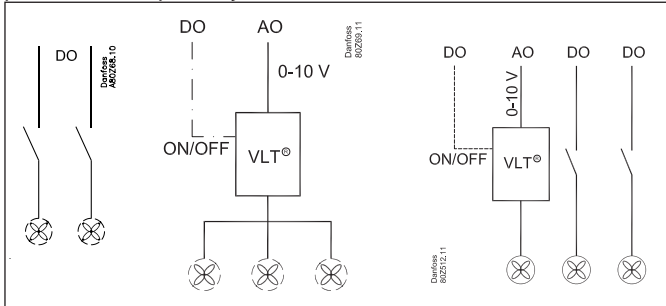
Kaikki öljyventtiilit ovat suljettuina kun pääkytkin on OFF-tilassa.

Mikäli halutaan tehdä manuaalinen öljyruiskutus, voidaan tämä toteuttaa käsikäytöllä. Tässä voidaan lähettää yksi tai useampi pulssi. Pulssin kesto voidaan asettaa millisekunneissa.

Mikäli kompressorin katkaistaan vähäisen öljymäärän takia, se voidaan resetoitua manuaalisesti. Resetointi voidaan tehdä pulssipainikkeella määritettyyn analogiseen sisäntuloon. Samaa reset-painiketta käytetään kaikkiin kompressoreihin. Resetoinnin jälkeen kaikki laskurit nollataan. Se voidaan myös kytkeä uudelleen huoltotyökälulla, joka näytetään "Varopiiriseuranta"-kuvassa.

# Lauhdutin

Lauhduttimen tehonsäätö voidaan toteuttaa porrassäädöllä tai puhaltimien nopeusohjauksella.



- **Porrassäätö**  
Säädin voi säätää jopa 6:a lauhdutinporrasta.
- **Portaaton säätö**  
Analoginen ulostulojännite ohjaa pyörimisnopeutta. Kaikkia puhaltimia säädetään nyt portaattomasti. Mikäli ON/OFF signaalia vaaditaan, voidaan se ottaa releulostulolta. Säätö voidaan toteuttaa seuraavilla periaatteilla:
  - kaikki puhaltimet toimivat samalla nopeudella
  - puhaltimia kytketään portaittain ja pyörimisnopeutta säädetään.
  - yhdistelmä, jossa yhtä nopeusohjataan ja loput on on/off ohjattu.

## Lauhduttimien tehonsäätö

Kytkeytyä lauhdutintehoa säädetään lauhduttimen mitatulla arvolla ja riippuu siitä nouseeko vai laskeeko paine. Säätö tehdään PI-säätimellä joka voidaan kuitenkin vaihtaa P-säätimeen, mikäli näin halutaan.

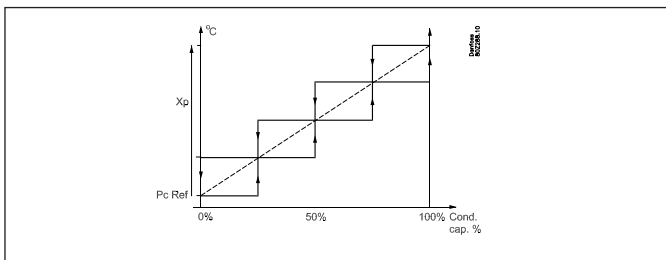
### PI-säätö

Säädin kytkee tehoa niin että mitatun lauhdutinpaineen ja asetusarvon välinen ero on mahdollisimman pieni.

### P-säätö

Säädin ohjaa tehoa mitatun lauhdutinpaineen ja asetusarvon välisestä erosta. Suhteellinen alue  $X_p$  ilmaisee eron 100% lauhdutusteholla.

Säätö asetetaan vahvistuskertoimella  $K_p$ , jossa  $K_p = 100/X_p$ .



### Ohjaavan anturin valinta

Tehonsäädin voi säätää joko lauhdutinpaineella  $P_c$  tai lämpötilalla  $S_7$ . Mikäli kylmäaine on  $CO_2$  ja käytössä on transkriittinen laitos, tulee lämpötila-anturia  $S_{gc}$  käyttää, joka asennetaan kaasujäähdyttimen jälkeen.

Ohjaava anturi =  $P_c / S_7 / S_{gc}$

Jos ohjaavaksi anturiksi on valittu väliaineen lämpötila  $S_7$ , käytetään  $P_c$ :tä edelleen varoimintona korkealle lauhdutinpaineelle, kompressorit pysäytetään jos lauhdutinpaine on liian korkea.

### Anturiviat

Ohjaava anturi =  $P_c$

Anturivian sattuessa lauhdutintehoa säädetään kompressoritehon funktiona. Kompressorisäätö jatkuu normaalisti.

Ohjaava anturi =  $S_7$

Anturivian sattuessa seuraa säätö  $P_c$  signaalia, mutta asetusarvolla joka on todellista asetusarvoa 5K korkeampi. Mikäli, sekä  $S_7$  että  $P_c$  anturissa on vikaa, kytkeytyy 100% lauhdutinteho mutta kompressorisäätö jatkuu normaalisti.

Ohjaava anturi =  $S_{gc}$

Vian sattuessa ohjaus siirtyy  $S_{hp}$  anturille, mikäli se on asennettu. Jos  $S_{hp}$  ei voi lähettää signaalia, siirtyy säädin hätäjähdytykselle, joka yrittää ylläpitää laitosta.

## Lauhdutinpaineen asetusarvo

Asetusarvo voidaan asetella kahdella tapaa: Joko kiinteänä asetusarvona tai asetusarvona joka muuttuu ulkolämpötilan mukaan.

### Kiinteä asetusarvo

Lauhdutinpaineen asetusarvo, °C.

### Kelluva asetusarvo

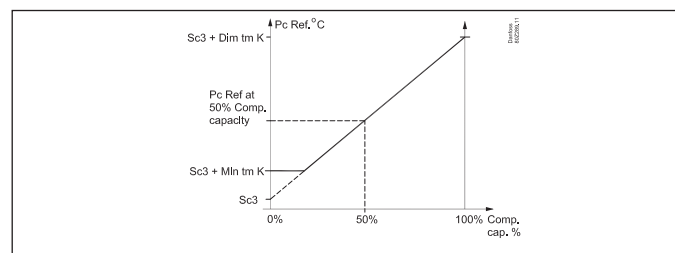
Tämä toiminto sallii lauhdutusaineen asetusarvon vaihtelun määritellyllä alueella. Asetusarvo vaihtelee ulkolämpötilan ja liitetyn kompressorin tehon mukaan. Yhdistämällä kelluvan lauhdutinpaineen elektroniisiin paisuntaventtiileihin, voidaan säästää paljon energiaa. Elektroniset paisuntaventtiilit antavat säätimen laskea lauhdutinpainetta ulkolämpötilan mukaan, ja näin ollen vähentää energiankulutusta noin 2%/K.

Ohjain käyttää mitattua ulkolämpötilaa myös säätöalgoritmin optimointiin. Toimintoa voi verrata vaihtuvaan  $K_p$ -arvoon, joka on korkeampi lämpöisinä jaksoina ja alhaisempi kylminä jaksoina. Arvoa ei voi asettaa.

### PI-säätö

Asetusarvo perustuu:

- ulkolämpötila mitattuna  $S_{c3}$  anturilla
- Min. lämpötilaero ilmalämpötilan ja lauhdutinlämpötilan välillä 0% kompressoriteholla.
- lauhduttimen mitoitettu lämpötilaero ilmalämpötilan ja lauhdutinlämpötilan välillä 100% kompressoriteholla (Dim tmK).
- kuinka iso osa kompressoritehosta on kytkeyty.



Min. lämpötilaero (min tm) pienellä kuormalla tulisi olla noin 6K, tämän poistaa riskin että kaikki puhaltimet käyvät kun mikään kompressorit ei käy.

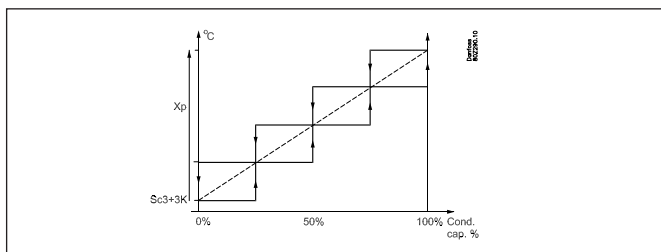
Aseta mitoitettu lämpötilaero (dim tm) maks. kuormalla (esim. 15 K).

Asetusarvo määräytyy nyt riippuen siitä kuinka suuri osuus kompressoritehosta on kytkeyty.



## P-säätö

P-säädöllä asetusrvo on kolme astetta mitatun ulkolämpötilan yläpuolella. Säädön eroalue  $X_p$  ilmaisee eron 100% lauhdutusteholla



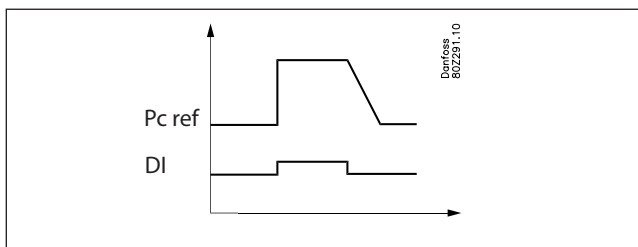
## Lämmöntalteenotto toiminto (kaikille kylmäaineille paitsi CO2).

Lämmöntalteenotto toimintoa voidaan käyttää kun halutaan hyödyntää lämmintä kaasua lämmitystarkoitukseen. Kun toiminto on aktivoitu, lauhdutinlämpötilan asetusrvoa korotetaan asetetulle arvolle ja releulostuloa käytetään magneettiventtiilin ohjaamiseen.

Toiminto voidaan aktivoida kahdella tapaa:

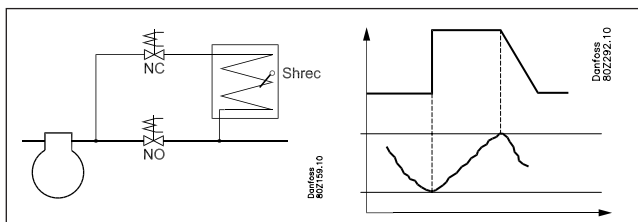
### 1. Digitaalinen sisääntulosignaali vastaanotetaan

Tässä lämmöntalteenotto toiminto aktivoidaan ulkoisella signaalilla esimerkiksi talotekniikasta. Kun toiminto on aktivoitu, lauhdutinlämpötilan asetusrvo korotetaan asetetulle arvolle ja releulostuloa käytetään magneettiventtiilin ohjaamiseen.



### 2. Termostaatin käyttö

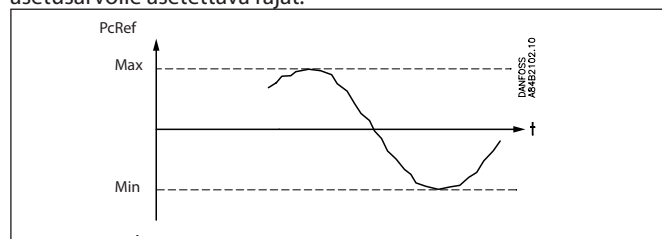
Lämmöntalteenottoa voidaan käyttää lämmittämään vesisäiliötä. Lämpötila-anturia käytetään kytkemään/katkaisemaan lämmöntalteenotto toimintoa. Kun lämpötila laskee alle kytkentärajan, lämmöntalteenotto toiminto aktivoidaan ja lauhdutinlämpötilan asetusrvoa korotetaan asetetulle arvolle. Samalla releulostuloa käytetään magneettiventtiilin ohjaamiseen, joka ohjaa lämmintä kaasua lämmönsiirtimen välityksellä vesivaraajaan. Kun lämpötila varaaajassa on saavuttanut asetetun arvon, lämmöntalteenotto katkaistaan taas.



Molemmassa tapauksissa lämmöntalteenotto toiminnon päätyttyä, laskee lauhdutinlämpötilan asetusrvo hallitusti asetetulla nopeudella Kelvineissä/minuutti.

## Asetusrvon rajoitus

Suojautuakseen liian korkealta tai matalalta asetusrvosta, on asetusrvolla asetettava rajat.



## Lauhdutintehon käsikäyttö

Lauhdutintehoa voidaan käsikäyttää.

Varotoiminnot peruuntuvat käsikäytön aikana.

### Käsikäyttö

Säätö asetetaan manuaaliseksi

Teho asetetaan prosentteina halutulle teholle.

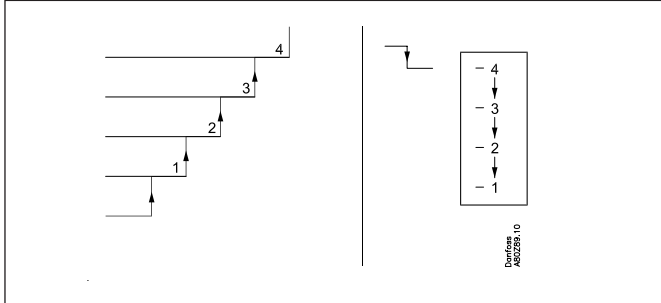
### Releiden käsikäyttö

Mikäli käsikäyttö tehdään laajennusmoduulissa olevilla kytkimillä, ovat säätimen varotoiminnot ja hälytykset edelleen käytössä mutta säädin ei voi ohjata releitä.

## Tehonsäätö

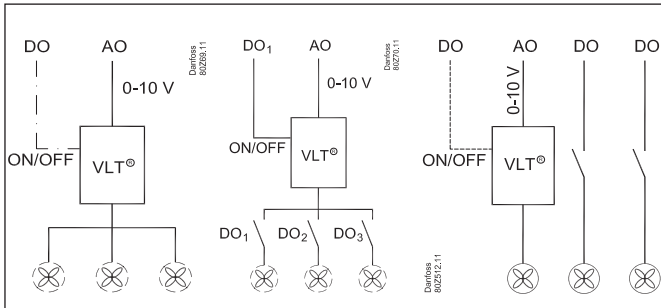
### Porrassäätö

Kytkenät ja katkaisut porrastetaan. Viimeisenä kytketty porras katkaistaan ensimmäisenä.



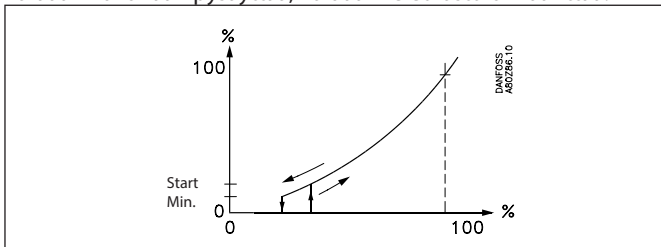
### Nopeusohjaus

Kun analogista ulostuloa käytetään, voidaan puhaltimia nopeusohjata, esim. taajuusmuuttajalla, esim. VLT tai EC-moottorilla.



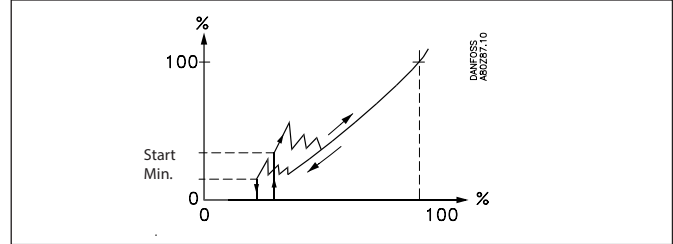
### Yhteinen nopeusohjaus

Analogista ulostulojännitettä käytetään nopeuden ohjaukseen. Kaikkia puhaltimia säädetään nyt portaattomasti. Mikäli ON/OFF -signaalia tarvitaan taajuusmuuttajalle niin että puhaltimet voidaan kokonaan pysäyttää, voidaan releulostulo määrittää.

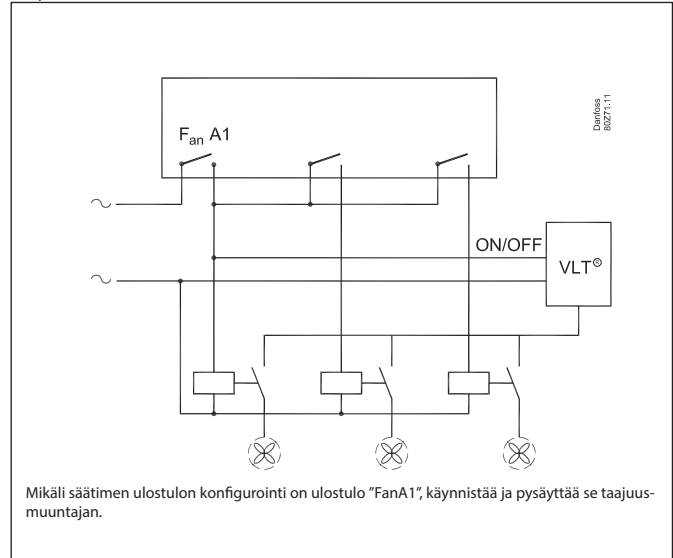


Säädin käynnistää taajuusmuuttajan kun tehontarve vastaa asetettua käynnistysnopeutta. Säädin pysäyttää taajuusmuuttajan kun tehontarve on matalampi kuin asetettu min. nopeus.

### Nopeusohjaus + porrassäätö

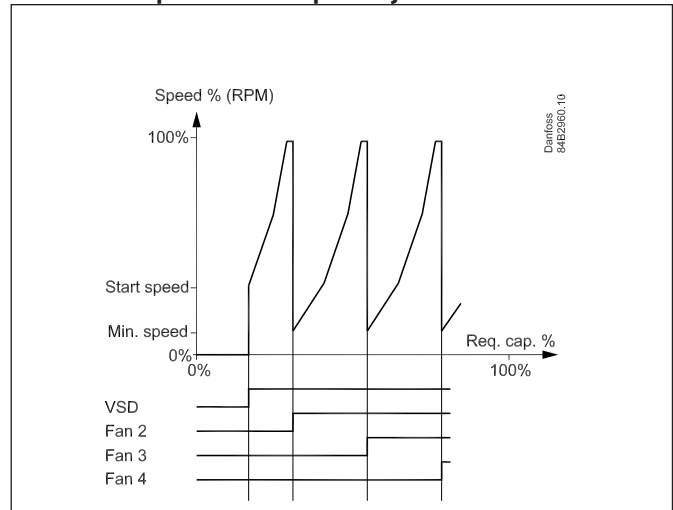


Säädin käynnistää taajuusmuuttajan ja ensimmäisen puhaltimen kun tehontarve vastaa asetettua käynnistysnopeutta. Säädin kytkee useampia puhaltimia yksi kerrallaan kun tehontarve kasvaa ja sovittaa nopeuden uuteen tilanteeseen. Säädin katkaisee puhaltimet kun tehontarve on matalampi kuin min. nopeus.



Mikäli säätimen ulostulon konfigurointi on ulostulo "FanA1", käynnistää se taajuusmuuttajan.

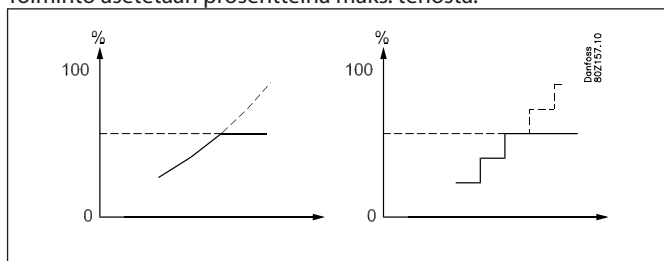
### Ensimmäisen puhaltimen nopeusohjaus + muiden on/off säätö



Säädin käynnistää taajuusmuuttajan ja nostaa ensimmäisen puhaltimen nopeutta. Jos tarvitaan lisää tehoa, kytkeytyy seuraava puhallin samalla kuin ensimmäinen puhallin palaa min. nopeudelle. Tämän jälkeen ensimmäinen puhallin voi nostaa nopeutta taas jne.

### Tehonrajoitus yökäytössä

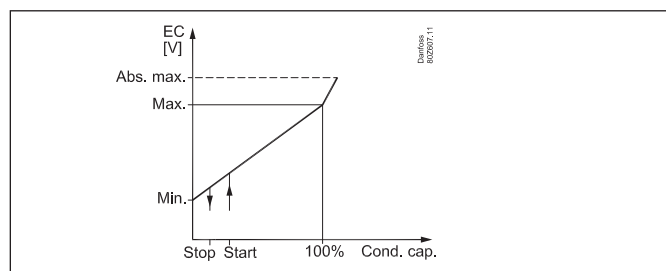
Toimintoa käytetään vähentämään puhaltimien aiheuttamaa melua. Sitä käytetään lähinnä portaattoman säädön kanssa, mutta on myös käytössä kun tehoportaita kytketään ja katkaistaan. Toiminto asetetaan prosentteina maks. tehosta.



Rajoitus ohitetaan kun varotoiminnot Sd maks. ja Pc maks. astuvat voimaan.

### EC -moottori

Jännitesignaali EC -moottorille määritetään seuraavilla asetuksilla:  
 EC min (0%)  
 EC max (100%)  
 EC absolute max.



## Lauhduttimen ohjaus

### Lauhdutinportaiden kytkentä

Lauhdutinportaiden kytkennässä ja katkaisussa ei ole viivettä, PI/P –säädössä ilmenevää viivettä lukuun ottamatta.

### Ajastin

Puhallinmottoreiden käyttöaika rekisteröidään jatkuvasti. Seuraavat tiedot on luettavissa:

- käyttöaika viimeisen 24 h aikana
- kokonaiskäyttöaika ajastimen viimeisistä nollauksesta

### Kytkeäälaskuri

Kytkeäälaskuri määrää rekisteröidään jatkuvasti. Seuraavat tiedot ovat luettavissa:

- lukumäärä viimeisen 24h aikana
- kokonaismäärä ajastimen viimeisestä nollauksesta

### Puhaltimien suojaus

Puhaltimia ei todennäköisesti käytetä talvisin. Varmistaakseen ettei puhaltimet rikkoudu, pakotetaan ne pyörimään 24 tunnin välein, tarkistaakseen että kaikki on OK. Releet joita ei ole käytetty aktivoidaan viideksi minuutiksi (klo 13:30), tunnin välein yksittäisten releiden välillä. Nopeusohjaus on "Start speed" -tilassa.

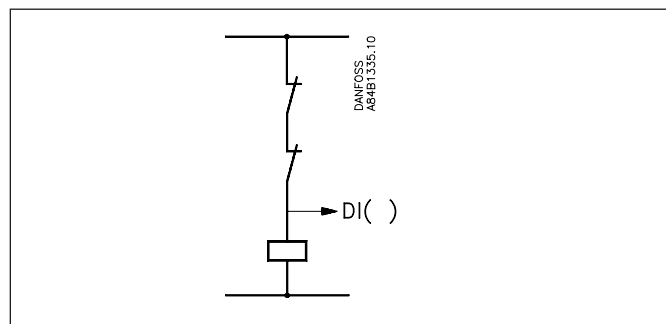
## Lauhduttimen varotoiminnot

### Puhaltimien ja taajuusmuuttajan varopiirit

Säädin voi vastaanottaa signaaleja jokaisen lauhdutinportaan varopiiriin tilasta. Signaali vastaanotetaan suoraan varopiiriltä ja kytketään DI -sisääntuloon. Mikäli varopiiri katkaistaan, lähettää säädin hälytyksen.

Säätö jatkuu jäljellejäävillä portailla.

Vastaavaa relettä ei katkaista. Syy tähän on että puhaltimet ovat yleensä kytketty pareittain, mutta yhdellä varopiirillä. Jos yhdessä puhaltimessa on vika, jatkaa toinen.



### Älykäs seuranta (FDD) lauhduttimen ilmvirtauksessa

(Toiminto ei ole käytössä kun kylmäaineeksi on valittu CO2). Säädin kerää mittauksia ja kertoo jos lauhduttimen teho on vähentynyt. Yleisimmät syyt ongelmaan on:

- kerääntynyt lika
- vieras esine tukkii ilmvirtausta
- puhaltimien rikkoutuminen

Toiminto vaatii signaalin ulkolämpötila-anturilta (Sc3).

Havaitakseen liian kerääntymisen, on seurantatoiminnon oltava kytketty kyseiseen lauhduttimeen. Tämä toteutetaan virittämällä toiminto lauhduttimen ollessa puhdas. Vertailupistettä ei saa tehdä ennen kun laitos toimii normaalikäyttöolosuhteissa.

## CO<sub>2</sub> transkriittinen järjestelmä ja lämmöntalteenotto

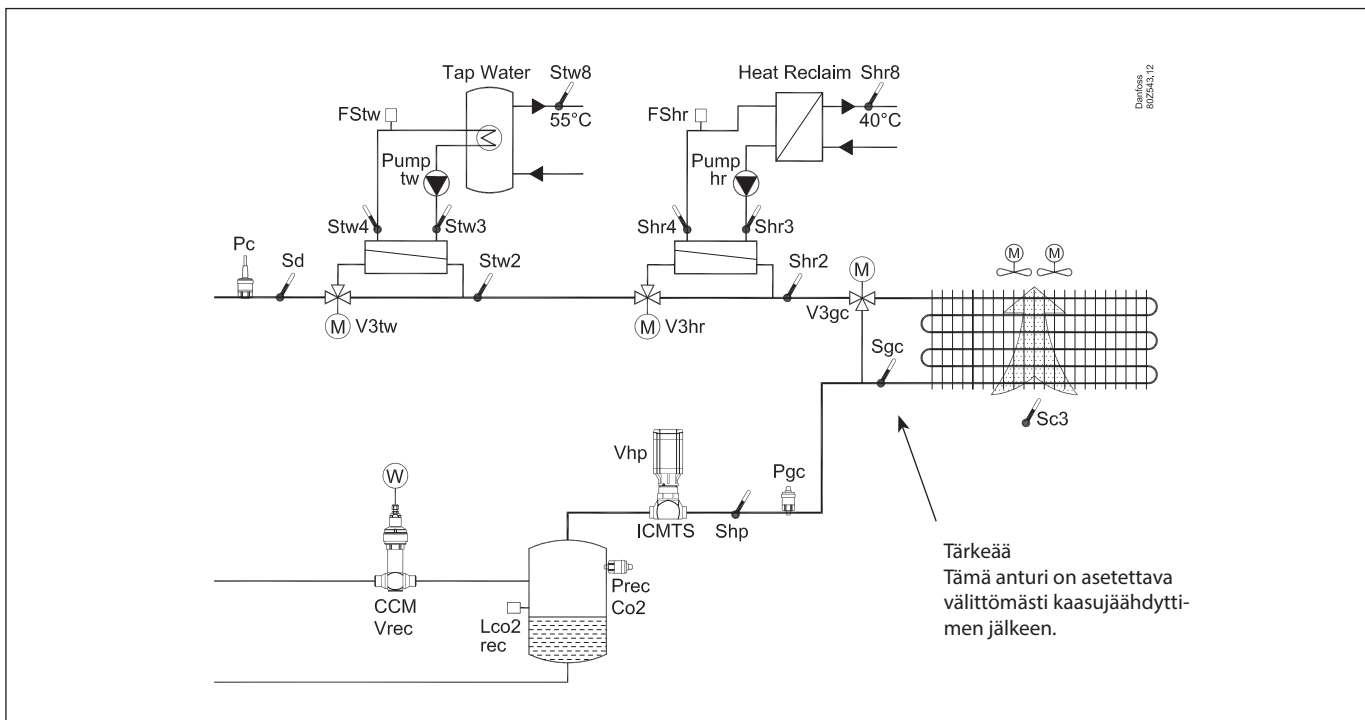
### Yleistä

Kun järjestelmän kylmäaine on CO<sub>2</sub>, korkeampi paine ja lämpötila mahdollistavat lämmöntalteenoton käyttövettä ja lämmitystä varten. Ylimääräinen lämpö poistetaan kaasujäähdyttimellä. Sääto toteutetaan transkriittisessä ja subkriittisessä tilassa ja säädin säättää kaasujäähdytinpainetta optimaalisen hyötysuhteen (COP) mukaan.

Molemmat lämmöntalteenottopiirit voidaan nähdä itsenäisinä piireinä – myös jäähdytysjärjestelmän suuntaan. Ensin käyttövesipiiri ottaa sen tarvitseman energian, jäljelle jäävä energia on tämän jälkeen seuraavan piirin käytettävissä. Myös tämä ottaa mitä on käytettävissä. Mikäli jäljelle jää ylimääräistä energiaa, poistetaan se kaasujäähdyttimellä.

Lämmöntalteenoton säätö tehdään jäähdytysjärjestelmän ehdoilla. Ristiriidassa jäähdytysjärjestelmällä on korkeampi prioriteetti kuin lämmöntalteenottopiirillä.

Jotta lämpöä saataisiin talteen, on järjestelmässä oltava tarpeeksi kylmäkuormaa.



### Info

Normaaleissa käyttöolosuhteissa kuumakaasulämpötila on Sd 60 ja 70°C välillä, riippuen onko talvi tai kesä. Jos lämmitystoiminto nostaa painetta, voi lämpötila nousta 90°C tai korkeammalle.

Sc3 –anturi tulisi asentaa siten että se mittaa kaasujäähdyttimelle tulevaa ilmaa. Mikäli se mittaa korkeaa lämpötilaa, heikkenee järjestelmän COP.

Sgc –signaalin on oltava vakaa. Mikäli tätä ei voida toteuttaa pinta-anturilla, joudutaan käyttämään upotustaskua anturille. Mikäli säätimen tai korkeapaineventtiilin (Vhp) virtalähde vioittuu, ei järjestelmää voida säätää. Suosittelemme asentamaan varavirtalähteen (UPS) sekä säätimelle että venttiilille, vikojen estämiseksi. UPS:n rele tulisi kytkeä säätimen varopiiriin, niin että se voi uudelleenkäynnistyä turvallisesti.

### Muista galvaaninen erotus

Mikäli signaaleja vastaanotetaan eri säätimiltä, esim. taloautomaatiosta, tulisi signaalit olla galvaanisesti erotettuja.

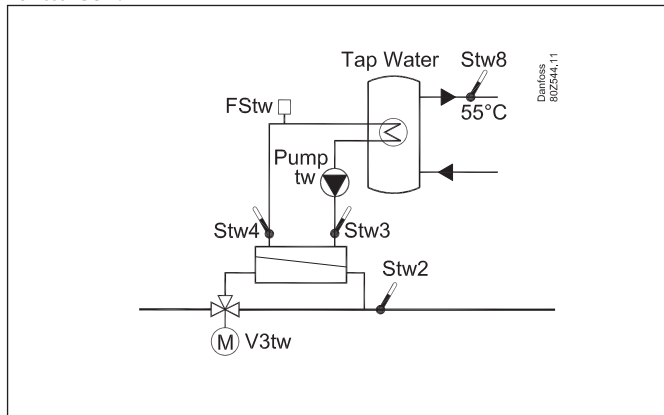
Yksittäisille säätötoiminnoille löytyy varotoimintoja, esim.:

- Kiehumisen esto S3, S4 ja S8 anturilla.
- S3 lämpötilan on oltava matalampi kuin kaasulämpötilan, joka voidaan siirtää lämmönsiirtimeen. Mikäli S3 lämpötila on korkeampi, ei piiriä kytketä.
- Pumppua käytetään vähän aikaa ennen ja jälkeen kylmäaineen ohjaamista siirtimelle. Voi kestää jopa 2 minuuttia ennen kuin venttiili vaihtaa asentoa.

## Lämmöntalteenotto tai käyttöveden lämmitäminen

### Käyttö

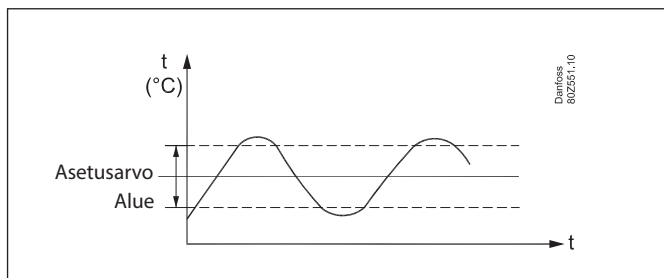
Tätä toimintoa voidaan ainoastaan käyttää kun kylmäaineeksi on valittu CO<sub>2</sub>.



### Asetusarvo

Säätö tehdään tavallisesti käyttövedelle lämpötilalla 55 °C, asetussarvo on asetettavissa. Lämpötila-anturi Stw8 asennetaan lämminvesivaraajaan ja lämpötilaa pidetään asetetun alueen sisällä.

Jos Stw8 tai Stw4 on valittuna säädinanturiksi, asetussarvoa voidaan muuttaa ulkoisen 0–10 V:n signaalin perusteella. Muutoksia ei tehdä, kun signaali on 0 V. Kun signaali on 10 V, muutos tehdään asetussarvon mukaan.



### Venttiili - V3tw

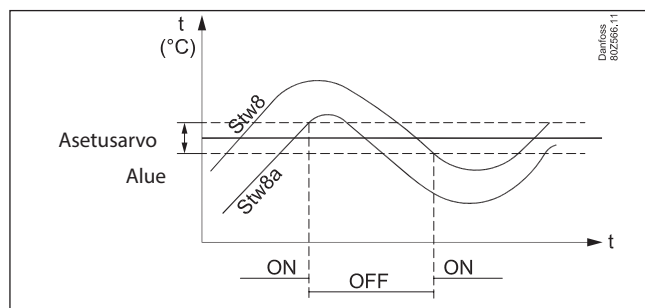
Kun käyttöveden lämmitystä tarvitaan vaihtuu venttiilin asento ja kylmäaine ohjataan lämmönsiirtimen läpi.

Kun lämpötila nousee asetussarvoon plus alueen puolitetun arvon yläpuolelle, ohjataan kylmäaine lämmönsiirtimen ohi.

### Säätö

Säätö voidaan toteuttaa seuraavilla tavoilla:

- Vain Stw8. Tässä lämpötilaa säädetään käyttämällä on/off –termostaattia. Pumppua voidaan säätää on/off tai portaattomasti.
- Vain Stw4. Tässä lämpötilaa säädetään käyttämällä on/off –termostaattia. Pumpun on oltava kierrossäädettävä.
- Stw4 - Stw3. Tässä "Delta T":tä lämmönsiirtimen yli käytetään säätämiseen. Tässä pumppua on säädettävä portaattomasti. Kun Stw8 –lämpötila on saavutettu, ohjataan kylmäaine lämmönsiirtimen ohi. (Kun käytössä on Delta T –säädin, asetussarvoa ei voida muuttaa ulkoisella signaalilla.)
- Stw8 ja Stw8a. Tässä säätö toteutetaan käyttämällä kahta lämpötila-anturia varaajassa. Stw8 asetetaan yläosaan ja Stw8a alemmas.



Pumppua säädetään on/off ja se kytetään kun Stw8 on alle asetussarvon plus alueen puolitettu arvo. Se katkaistaan kun Stw8a on yli asetussarvon plus puolet erosta.

### Pumppu - Pump tw

On suositeltavaa käyttää kierrossäädettä pumppua, niin että säätö liukuu eikä aiheuta suuria sykkyksiä paineessa.

### Virtauskytkin - FStw

Virtauskytkin tulisi asentaa turvallisuussyistä, pumpun vioittumisen varalta. Säädin katkaisee silloin koko LTO piirin.

### Anturit - Stw2, Stw3, Stw4 ja Stw8

Kaikki anturit tulee asentaa turvallisuussyistä:

Stw2: Säätimen on tiedettävä kaasujäähdyttimelle lähtevän kaason lämpötilan.

Stw3: Lämmönsiirrin tulo. Käytetään lämmön säätöön.

Stw4: Lämmönsiirrin meno. Käytetään lämmön säätöön.

Stw8: Varaajalämpötila ja termostaattitoiminto.

## Lämmöntalteenotto

### Käyttö

Tätä toimintoa voidaan ainoastaan käyttää kun kylmäaineeksi on valittu CO<sub>2</sub>.

Säätö voidaan toteuttaa kolmella seuraavilla tavoilla:

- 1. Perussäätö (ei paineenkorotusta).
- 2. Korkeapaineenkorotus (HP korotus)
- 3. Korkeapaineenkorotus, pumpun ja kaasujäähdyttimen ohjaus (maks. LTO)

### Yleisestä kaikille kolmelle periaatteelle:

#### Venttiili - V3hr

Kun lämmitystä vaaditaan, vaihdetaan venttiilin asentoa ja kylmäaine ohjataan lämmönsiirtimen läpi.

Kun lämpötila nousee yli asetusarvon plus alueen puolitetun arvon yläpuolelle, ohjataan kaasu lämmönsiirtimen ohi.

#### Pumppu - Pump hr

On suositeltavaa käyttää kierrossäädettyä pumppua, niin että säätö liukuu eikä aiheuta suuria sykäyksiä paineessa.

#### Virtauskytkin - FShr

Virtauskytkin tulisi asentaa turvallisuussyistä, pumpun vioittumisen varalta. Säädin katkaisee silloin koko LTO piirin.

Anturit - Shr2, Shr3, Shr4 ja Shr8 (Stw2/Sd)

Kaikki anturit tulee asentaa turvallisuussyistä:

Shr2: Säätimen on tiedettävä lähtevän kaasun lämpötila.

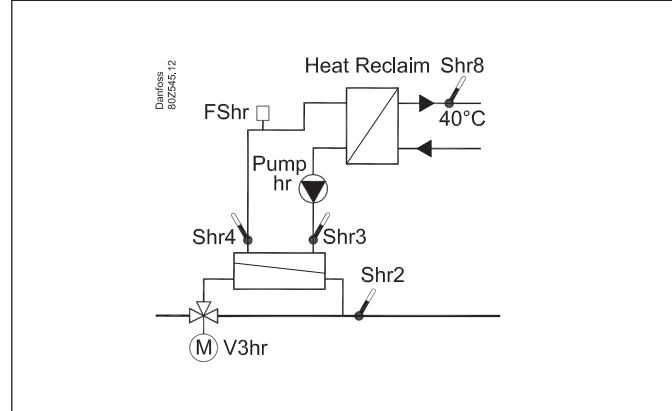
Shr3: Lämmönsiirrin tulo. Käytetään lämmön säätöön.

Shr4: Lämmönsiirrin meno. Käytetään lämmön säätöön.

Shr8: Varaajalämpötila ja termostaattitoiminto

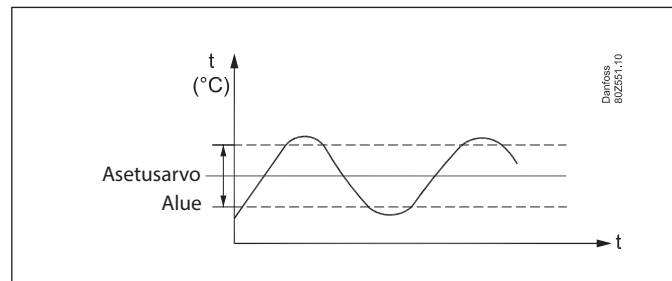
Stw2 tai Sd: Säätimen on tiedettävä LTO siirtimeen lähetettävän kylmäaineen lämpötila.

### 1. Perussäätö (ei paineenkorotusta HP).



#### Asetusarvo

Säätö toteutetaan käyttämällä varaajalämpötilaa, esim. 40 °C, arvo on asetettavissa. Lämpötila-anturi Shr8 asennetaan varaajaan ja lämpötilaa pidetään asetetun alueen sisällä.



Kun lämpötila nousee asetusarvoon plus alueen puolitetun arvon yläpuolelle, ohjataan kylmäaine lämmönsiirtimen ohi.

Asetusarvoa voidaan muuttaa ulkoisella 0–10 V:n signaalilla. Muutoksia ei tehdä, kun signaali on 0 V. Kun signaali on 10 V, muutos tehdään asetusarvon mukaan.

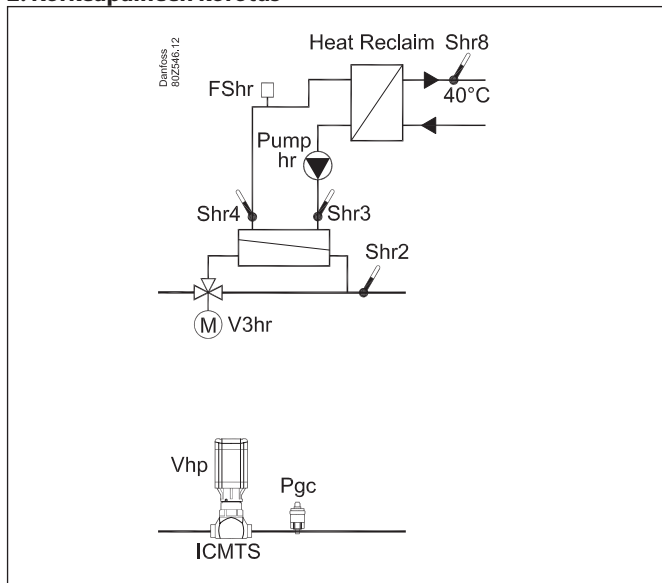
#### Säätö

Seuraavia voidaan käyttää ohjaavina antureina:

- Shr8
- Shr4
- Delta T lämmönsiirtimen yli (Shr4-Shr3) esim. 4K, mutta Shr8 käytetään edelleen termostaattitoimintoa varten.

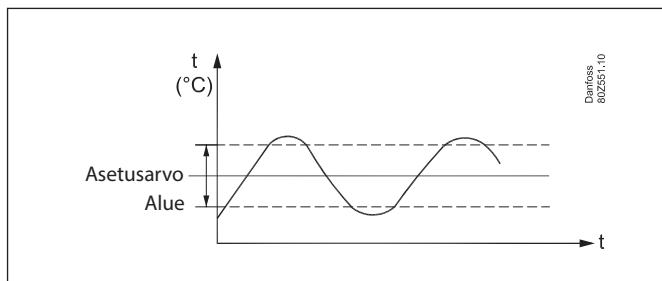
Pumppua voidaan säätää on/off tai portaattomasti. Shr4- tai DeltaT- ohjauksessa on käytettävä portaattonta säätöä. Portaattomassa säädössä pumppu pysähtyy kun säätö vaatii pienempää tehoa kun valittu min. nopeus pumpulle.

## 2. Korkeapaineen korotus



### Asetusarvo

Säätö seuraa haluttua lämmönsiirrin/varaajalämpötilaa, esim. 40°C, arvo on asetettavissa. Lämpötila-anturi Shr asennetaan varaajaan ja lämpötilaa pidetään halutun alueen sisällä.



Kun lämpötila nousee yli asetuservon plus puolet alueen arvosta, ohjataan kaasu lämmönsiirtimen ohi. Asetuservoa voidaan muuttaa ulkoisella 0–10 V:n signaalilla. Muutoksia ei tehdä, kun signaali on 0 V. Kun signaali on 10 V, muutos tehdään asetuservon mukaan.

### Säätö

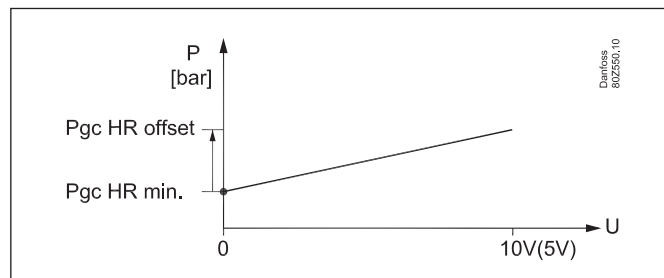
Seuraavia voidaan käyttää ohjaavina antureina:

- Shr8
- Shr4
- Delta T lämmönsiirtimen yli (Shr4-Shr3) esim. 4K, mutta Shr8 termostaattianturina.

Pumppua voidaan säätää on/off tai portaattomasti. Shr4- tai DeltaT- säätöä varten on sitä säädettävä portaattomasti. Portaattomassa säädössä pumppu pysähtyy kun säätö vaatii matalampaa tehoa kun valittu min. nopeus pumpulle

### Korkeapaineen korotus

Kun lämpötila on alle asetuservon ja lämmöntalteenottoa halutaan, voidaan korkeapainetta korottaa. Painetta mitataan painelähettimellä Pgc ja säädetään venttiilillä Vhp. Kuinka paljon painetta korotetaan, määräytyy asetuksista ja analogisesta jännitesignaalista. Signaalin on oltava 0-10 V tai 0-5 V.



Lämmöntalteenottotilanteessa ja 0V signaalilla korotetaan paine "Pgc HR min"- tasolle.

Maks. singalilla (esim. 10 V) korotetaan painetta asetuksen "Pgc HR offset" mukaan.

Jopa 5 signaalia voidaan vastaanottaa ulkoisilta säätimiltä. Ne voivat kaikki korottaa painetta, säädin seuraa signaalia jolla on korkein jännite. Signaalia suodatetaan tietyllä ajanjaksolla. Ajanjakson pituus voidaan asettaa.

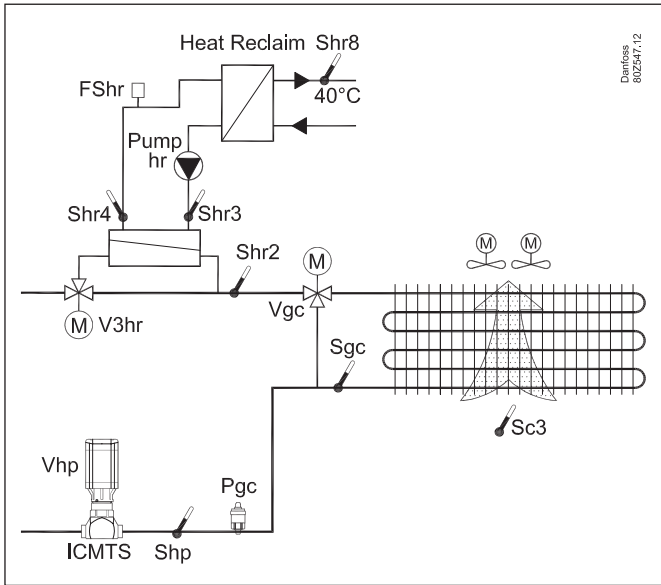
### Releulostulo

Säädin voi ohjata relettä joka kytketään kun signaali ylittää 9.5 V (4.75 V) yli 10 min ajan. Rele on määritetty toiminnossa: "Additional heat output".

### Muista galvaaninen erotus

Mikäli signaaleja vastaanotetaan eri säätimiltä, esim. taloautomaatiosta, tulisi signaalit olla galvaanisesti erotettuja.

### 3. Korkeapaineen korotus, kaasujäähdyttimen ja pumpun ohjaus (maks. LTO)



#### Asetusarvo

Säätö seuraa haluttua lämmönsiirrin/varaajalämpötilaa, esim. 40°C, arvo on asetettavissa. Lämpötila-anturi Shr asennetaan varaajaan ja Lämpötila-anturi Shr asennetaan varaajaan ja pumpun nopeutta ohjataan siten, että lämpötila pysyy asetetussa arvossa. Ohjain ei käynnisty, ennen kuin ulkoisesta ohjaimesta on vastaanotettu signaali ja se on käynnistännyt pumpun. Jos Shr8 tai Shr4 on valittuna säädinanturiksi, asetusarvoa voidaan muuttaa ulkoisen 0–10 V:n signaalin perusteella. Muutoksia ei tehdä, kun signaali on 0 V. Kun signaali on 10 V, muutos tehdään asetusarvon mukaan.

#### Säätö

Seuraavia voidaan käyttää ohjaavina antureina:

- Shr8
- Shr4
- Delta T lämmönsiirtimen yli (Shr4-Shr3) esim. 4K. (Kun käytössä on Delta T -säädin, asetusarvoa ei voida muuttaa ulkoisella signaalilla.)

Pumppua voidaan säätää on/off tai portaattomasti (suositus).. Shr4- tai DeltaT- säätöä varten on sitä säädettävä portaattomasti. Portaattomassa käytössä pumppu pysähtyy kun säätö vaatii matalampaa tehoa kun valittu min. nopeus pumppulle.

#### Lauhdutuspaineen kasvattaminen

Ulkoinen ohjain lähettää signaalin 0 - 10 V (0 - 5 V), jota ohjain käyttää seuraavien toimintojen käynnistämiseen maksimaalisen lämmön talteenoton aikaansaamiseksi:

1. Lämmön talteenoton signaali vastaanotetaan DI-tulosta
2. Paineen Pgc kasvatetaan arvoon Pgc HR min.
3. Ulkoinen jännitesignaali rekisteröidään (mitä korkeampi arvo, sitä suurempi lämmön tarve).  
Signaalin on oltava 0-10 V tai 0-5 V. Signaali muunnetaan säätimellä 0-100% LTO tehoksi, ja sillä on seuraava vaikutus:
  - a. Pumpun ohjaus  
Pumppu käynnistetään ja säädetään. Venttiili kytetään.
  - b. Korkeapaineenkorotus  
Painetta mitataan painelähettimellä Pgc ja säädetään venttiilillä Vhp. Tarvittaessa paineen arvo pidetään välillä Pgc HR min. - Pg HR offset.

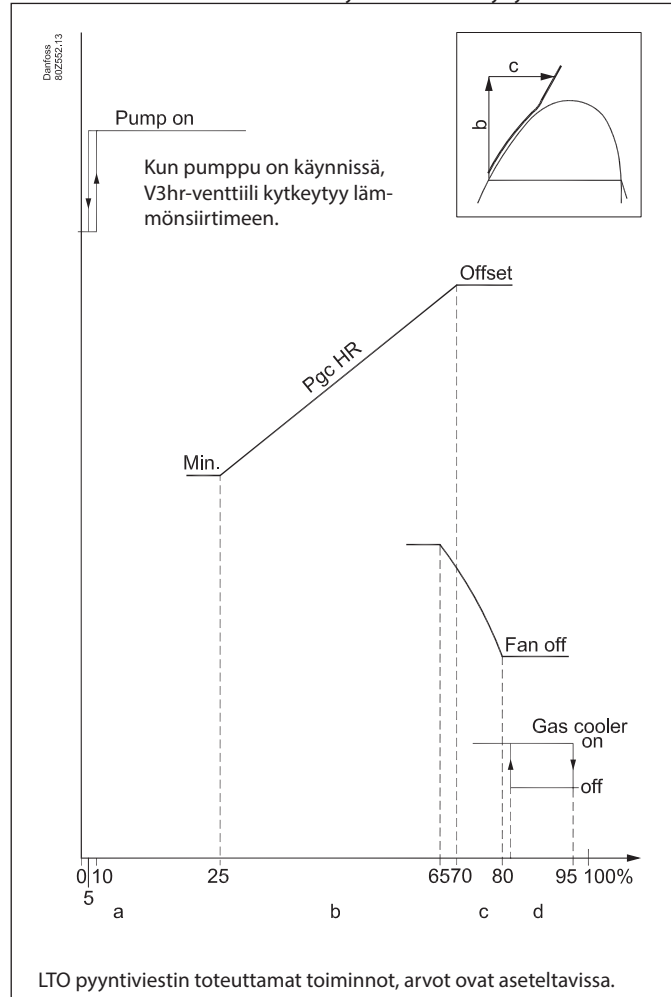
#### c. Puhaltimien ohjaus

Puhaltimen tehoa vähennetään, joten lämpötila nousee. Lämpötila mitataan Sgc-anturilla. Tarvittaessa lämpötilan asetusarvoa ei nosteta arvoon Max. Cond. Ref. Offset. Tällä arvolla puhaltimet pysähtyvät kokonaan.

#### d. Kaasujäähdyttimen ohitus

Venttiili V3gc ohjaa kylmäaineen kaasujäähdyttimen ohi ja anturi Shp mittaa nyt lämpötilaa Sgc anturin sijaan. (Jos ohjain on katkaissut kaasujäähdyttimen, ajastintoinnointo käynnistyy, kun järjestelmä vaihtaa takaisin kaasujäähdyttintointimintaan. Ajastintoinnointo pitää säädön kaasujäähdyttimessä 3 600 sekuntia, minkä jälkeen katkaaisu on jälleen mahdollista.)

"Lämmöntalteenottotila"-kuva näyttää säädön nykyisen tilan.



LTO pyyntiviestin toteuttamat toiminnot, arvot ovat aseteltavissa.

Jopa 5 signaalia voidaan vastaanottaa ulkoisilta säätimiltä. Ne voivat kaikki korottaa painetta, säädin seuraa signaalia jolla on korkein jännite. Signaalia suodatetaan tietyillä ajanjaksolla. Ajanjakson pituus voidaan asettaa.

#### Releulostulo

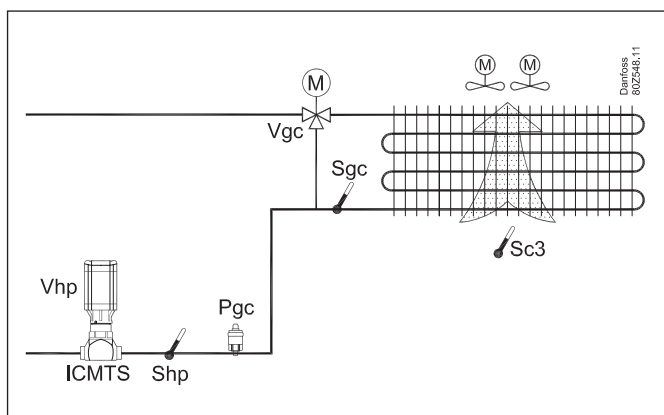
Säädin voi ohjata relettä joka kytetään kun signaali ylittää 9.5 V (4.75 V) yli 10 min ajan. Rele on määritetty toiminnossa: ".  
"Additional heat output".



## CO2 korkeapaineen säätö

### Käyttö

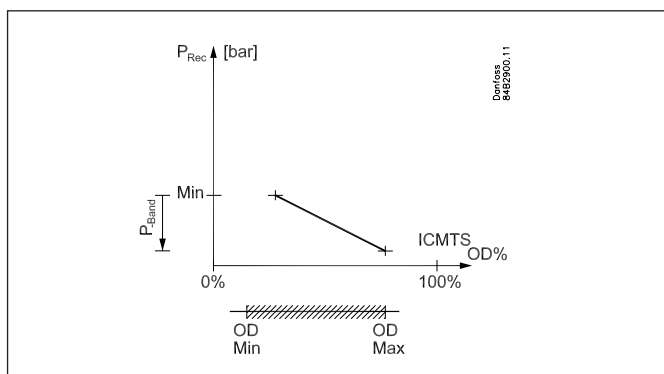
Säädintä voidaan käyttää transkriittisissä ja subkriittisissä jäähdytysjärjestelmissä, jossa kylmäaineena on CO<sub>2</sub>. Säädin säätää korkeapainetta kaasujäähdyttimessä (lauhduttimessa), niin että järjestelmä toimii optimaalisella hyötysuhteella (COP).



Painetta kaasujäähdyttimessä säädetään venttiilillä. ICMTS -venttiilin sijaan, voidaan CCMT -venttiiliä askelmootorilla käyttää. Säätimen on saatava tietoa sekä painelähtimeltä Pgc että lämpötila-anturilta Sgc. Molemmat on asennettava välittömästi kaasujäähdyttimen jälkeen. Mikäli kaasu voidaan ohjata kaasujäähdyttimen ohi, on Shp anturi asennettava. Mikäli Shp anturi rekisteröi liian korkean lämpötilan, ohjataan kaasu takaisin kaasujäähdyttimeen.

Venttiili on mallia ICMTS, joka on kehitetty transkriittisiä CO<sub>2</sub> järjestelmiä varten. Venttiilin ohjain on ICAD toimintamoduuli, jota ohjataan 0.10V signaalilla säätimestä.

Venttiilin avautumisastetta voidaan rajoittaa sekä sulkeutumispisteessä että avautumispisteessä.

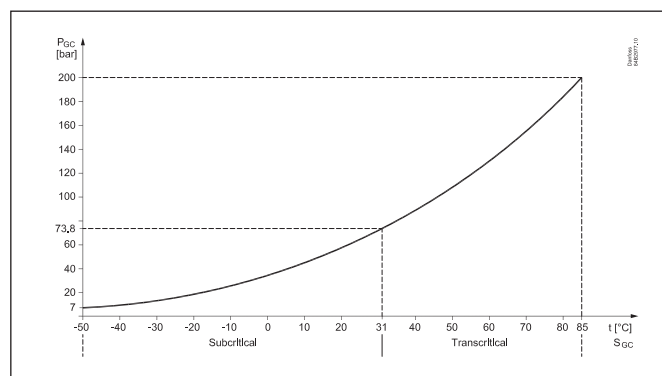
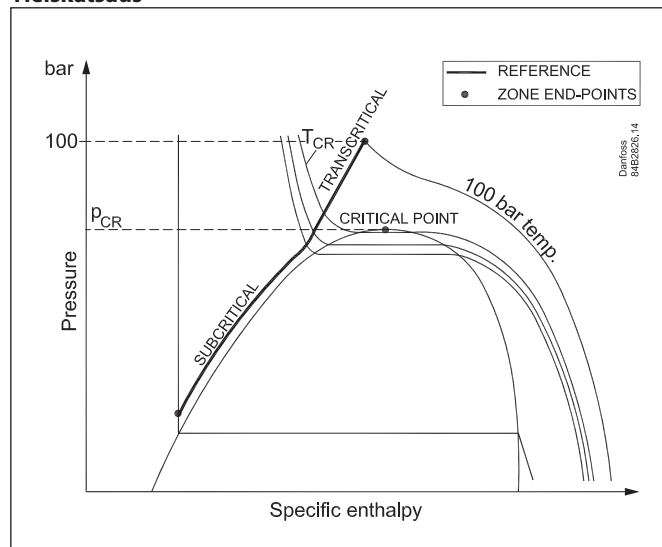


Asetukset OD Min. ja OD max. asetetaan prosentteina avautumisasteesta, ja ne rajoittavat venttiilin avautumisastetta.

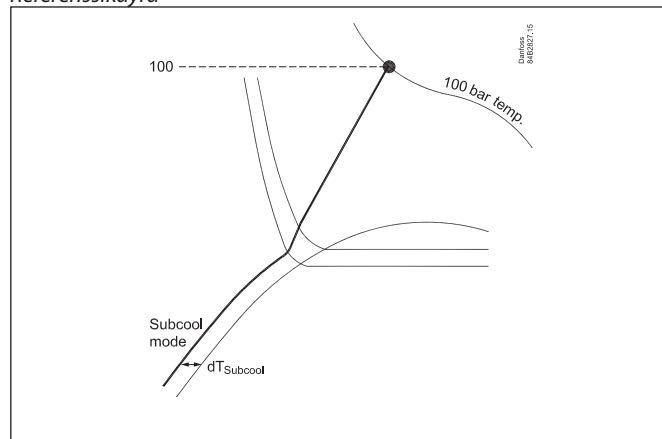
### Maks. COP ohjaus

Normaalissa käytössä säädin ylläpitää optimaalista painetta transkriittisellä alueella.

### Yleiskatsaus



### Referenssikäyrä



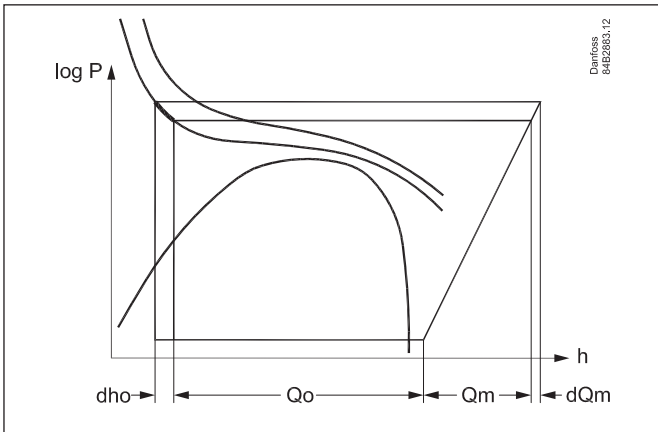
Säädin on esiohjelmoitu seuraamaan optimaalista hyötysuhdetta (COP). Yläraja on määritetty 100 bar @ 39°C. (Optimaalinen COP käyrä, lämpötilan ollessa 39°C, on paine=100 bar. Leikkauspiste voidaan vaihtaa asettamalla oletusarvosta poikkeava arvo). Säätö seuraa nyt asetettua käyrää, mutta ei koskaan ylitä maks. sallittua painetta kaasujäähdyttimessä. Tämänhetkinen asetusarvo voidaan lukea säätimestä.

### Alijäähdytys

Alijäähdytystä käytetään subkriittisellä alueella.

### Ylimääräinen kylmäteho ("ylimääräinen kompressori")

Toiminto parantaa järjestelmän kylmätehoa korottamalla painetta kaasujäähdyttimessä. Toiminto käynnistyy kun kompressoriteho on ollut 100% 5 minuuttia. Kylmäteho on yhtä kuin  $Q_0 + dQ_0$ .



Toiminto myös lisää kuormaa kompressoreille kun paine nousee. Energiankulutus on yhtä kuin  $Q_m + dQ_m$ .

### Käynnistys alhaisissa lämpötiloissa

Kylmäaine on ohjattu kaasujäähdyttimen ohi jos kaasun lämpötila on liian alhainen.

Lämpötilarajat asetetaan toiminnon "Bypass low limit" alla. Kun toiminto on aktiivinen, mitataan kaasun lämpötila anturilla Shp. Kun anturi rekisteröi arvon joka on 5K korkeampi kuin asetettu arvo, kytkee se kaasun takaisin kaasujäähdyttimeen. Kytkeä tapahtuu vasta kun esiasetettu viive "Bypass permitted after" on umpeutunut.

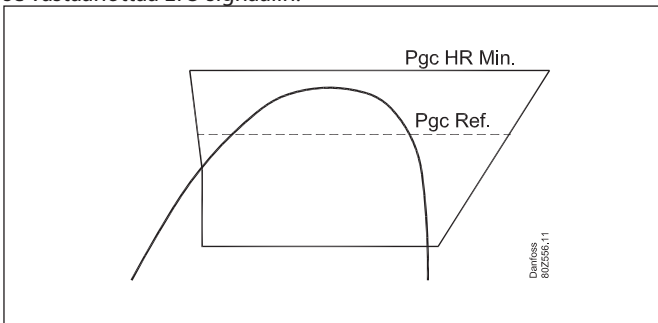
### Varoitus

Muista että säädin säätelee kaasupainetta. Jos säädin pysäytetään sisäisellä tai ulkoisella pääkytkimellä, pysähtyy myös säätö. Korkea-paine kasvaa ja saattaa laukaista varoventtiilit.

Mikäli kompressorit pysäytetään toiminnolla "External compressor stop", jatkuu korkeapaineen säätö.

### Korkeapaineen asetusarvon korotus lämmöntalteenotossa

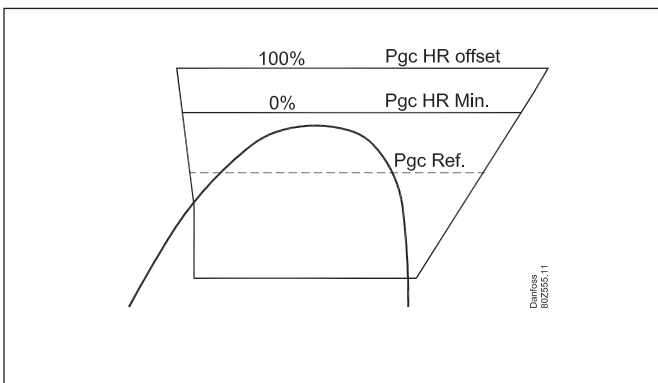
Toiminto korottaa kaasupaineasetusarvon tasolle  $P_{gc} HR Min.$ , kun se vastaanottaa LTO signaalin.



Toiminto aktivoituu LTO signaalilla.

### Korkeapaineen asetusarvon korotus LTO, muuttuva asetusarvo

Toiminto korottaa korkeapaineasetusarvoa kun se vastaanottaa signaalin.



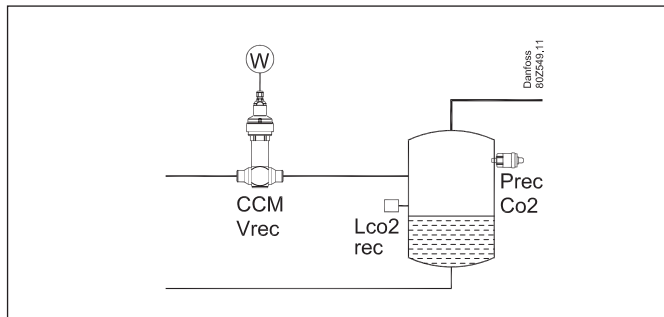
Toiminto aktivoituu LTO signaalilla.

- ON-tilasta kun 0%: Tässä asetusrvo muutetaan "Pgc HR Min."
- ON-tilaan kun 100%: Tässä asetusrvo korotetaan asetuksella "Pgc HR offset".
- 0 ja 100% välillä asetusrvo on muuttuva.

## Varaajapaineen säätö

Varaajan painetta voidaan säätää siten että se pysyy halutussa asetusarvossa. Tämä säätö vaatii CCM –venttiilin (ETS-venttiilin) ja painelähtetimen. Säätö on mahdollista kahdella rinnakkaisella venttiilillä.

Mikäli halutaan vain seurata, eikä säätää varaajapainetta, ei venttiiliä tulisi asentaa. Tällöin asennetaan vain painelähtetin.



Varaajalla on kaksi varotoimintoa. Ne ovat vain saatavilla kaasujäähdyttimen korkeapainesäädön yhteydessä. P-alue on asetettava toiminnon ohjaamiseen, mutta molemmat ovat tehdasasetetuna yhtä kuin 0, eli toiminto ei ole käytössä.

### Varaajapaineen maks. raja

Aseta maks. varaajapaine. Jos säädin rekisteröi paineen joka on yli asetetun arvon, sulkeutuu ICMTS –venttiili.

Avautumisaste on lineaarinen P-alueella, niin että ICMTS –venttiili on täysin sulkeutunut kun 'set max. receiver pressure' plus 'set-p-band' on ylittynyt.

Mikäli venttiilin avautumisaste on rajattu, eikä voi kokonaan sulkeutua, jää avautumisaste rajattuun arvoon.

Eli kaasu virtaa vielä venttiilin läpi.

### Varaajapaineen min. raja:

Min. varaajapaine voidaan asettaa. Jos säädin rekisteröi paineen joka on alla asetetun arvon, avautuu ICMTS –venttiili.

Avautumisaste on lineaarinen P-alueella, niin että ICMTS –venttiili on täysin avautunut kun 'set min. receiver pressure' miinus 'set-p-band' on alittunut.

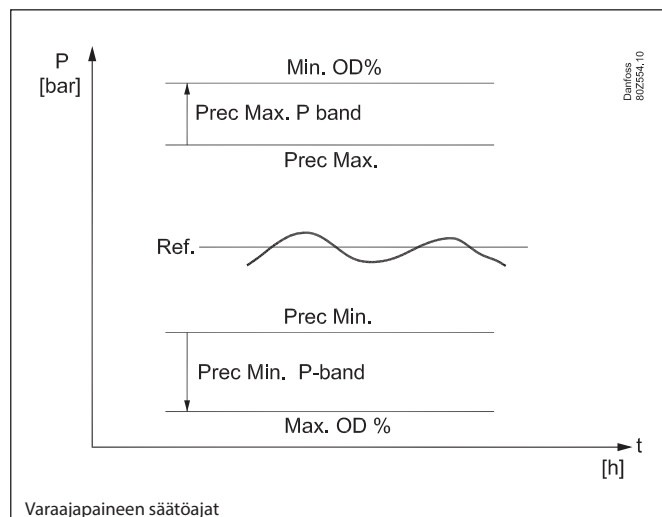
Mikäli venttiilin avautumisaste on rajattu, eikä voi kokonaan avautua, jää avautumisaste rajattuun arvoon.

### Kuuman kaasun purkaminen

Säätimen toiminnon avulla kuuman kaasun syöttö varaajaan voidaan käynnistää, jos paine alittaa asetetun arvon. Kuuman kaasun syöttö pysähtyy, kun paine ylittää eron.

### Kompressoreiden pysäytys

Mikäli kompressorit pysäytetään toiminnolla "External compressor stop", on varaajan asetusarvo yhtä kuin "Max. receiver pressure" (maks. varaajapaine).



### Huom.

PI-säädöllä on oltava tilaa säätöön ilman rajoituksia.

Tämä tarkoittaa että PI-säädöllä on oltava riittävästi tilaa asetusarvon ympärillä, toisin sanoen vähintään 2-3 bar asetusarvon molemmin puolin.

Arvo on erittäin riippuvainen PI-säätimen asetuksista ja järjestelmän dynamiikasta, Esimerkiksi 40 barin laitoksessa jossa varaajan asetusarvo on asetettu 35 bar, voi järjestelmän normaali säätö häiriintyä, sillä korkeapaineraja on todella tiukka.

### Hyötysuhteen (COP:n) optimointi

Varaajan säätöön siirtymistä varten voidaan asentaa erillinen kompressorin säädin, joka optimoi hyötysuhteen (COP:n) rinnakkaiskompression avulla.

Tämä toiminto kuvataan seuraavalla sivulla.

## Rinnakkaiskompressio

### Toimintaperiaate

Kun rinnakkaiskompressiota käytetään sellaisissa transkriittisissä järjestelmissä, joiden asennus on suoritettu normaalia lämpimämissä ympäristöissä, hyötysuhde (COP) parantuu huomattavasti. Yhtä tai useampaa kompressoria käytetään varaajapaineen ylläpitämiseen lämpimien kausien aikana ulkolämpötilan ollessa korkea (lähinnä kesäkuukausina).

Vakinaista kapasiteettia säättää kaksi AK-PC 781A -yksikköä. Toista käytetään alhaisten lämpötilojen säätöön (LT=low temperature), ja toista keskilämpötilojen säätöön (MT=medium temperature). MT-säädön avulla ohjataan koko kondensaattorin virtapiiriä. Tähän kuuluvat lämmön talteenotto, kaasujäähdytys ja varaajapaine.

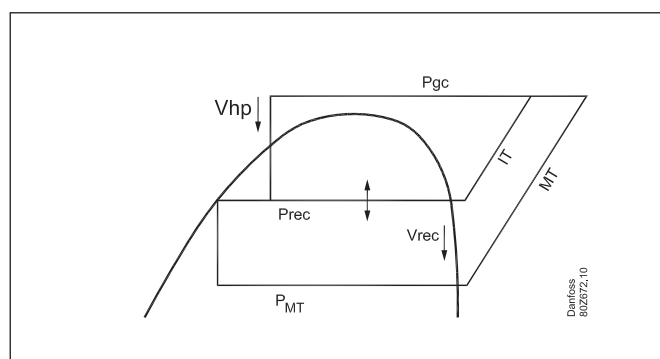
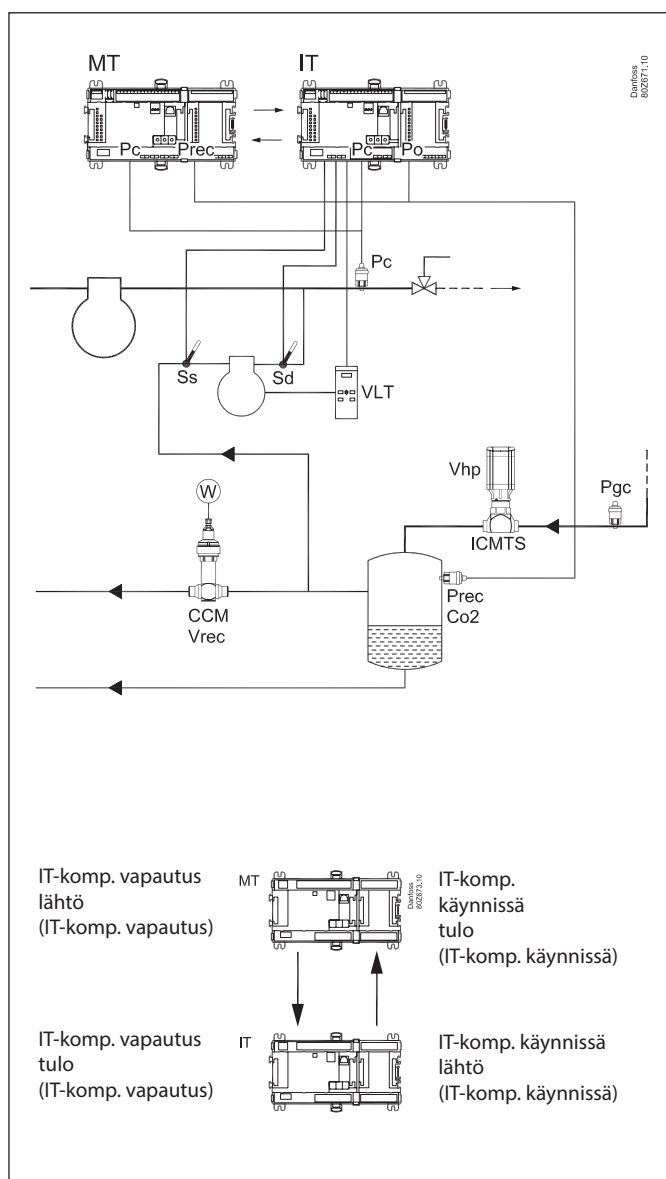
Rinnakkaiskompressiota (lievä lämpö, IT=intermediate temperature) ohjaa kolmas AK-PC 781A -yksikkö. Se vastaanottaa signaaleita kahdesta painelähtimestä ja MT-piirin säätimestä sekä käynnistää kompressorin tarpeen vaatiessa, jotta varaajapaine pysyisi halutulla tasolla. Kompressorin kapasiteetti vaihtelee, ja säätimestä tulee 0-10 V:n signaali, joka osoittaa halutun kapasiteetin.

Toiminnon aktivoi MT-säädin, joka tallentaa säännöllisesti muuttu-

van venttiin avautumisasteen (Vrec valve=Variable valve Timing and lift Electronic Control). Kun avautumisaste on suurempi kuin asetettu arvo, MT-säädin vetää relettä. IT-säädin tallentaa tämän signaalin ja käynnistää IT-kompressorin. Sitten säädin säättää IT-kompressorin nopeuden niin, että varaajapaine säilyy halutulla tasolla.

Kun IT-kompressori on käynnissä, IT-säädin vetää relettä. MT-säädin tallentaa tämän ja sulkee muuttuvan venttiin. IT-kompressorin ollessa käynnissä varaajapaineen viite kohoaa maksimiin.

Kun IT-kapasiteetin tarve laskee minimikapasiteettiin, kompressori pysähtyy, MT-säätimeen menevä signaali (IT-rele) häviää ja MT-säädin aloittaa varaajan paineen säädön muuttuvaa venttiiliä (Vrec-valve) säätämällä.

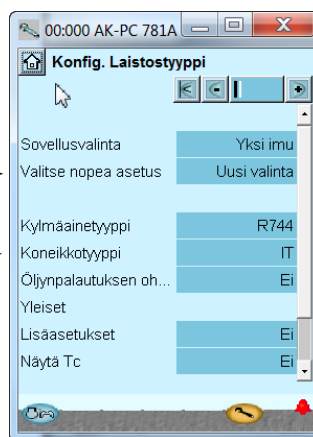


## MT-säätimen asetukset



Se aloittaa IT-säätimen avulla suoritettavan koordinoinnin.  
 - relen lähtö, josta tulee signaaleja  
 - DI-tulo, joka vastaanottaa signaaleja IT-kompressorin ollessa käynnissä.

## IT-säätimen asetukset



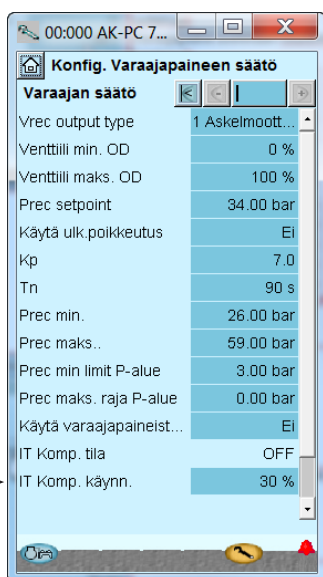
Valitse imuryhmä

Valitse LT

Valitse IT-kompressorin  
 Mistä MT-säätimellä suoritettava koordinointi aloitetaan.

- DI-tulo, joka vastaanottaa signaaleja IT-kompressorin aloittaessa toimintansa

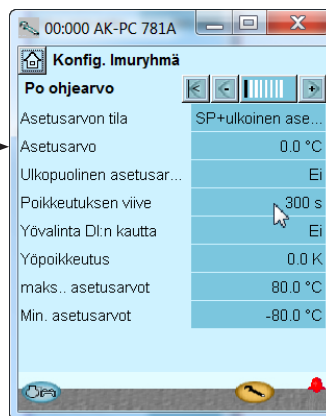
- relen lähtö, josta tulee signaaleja kompressorin ollessa käynnissä.



Muuttuvan venttiilin avautumisaste rinnakkaiskompression käynnistyessä.

Käynnistyssignaali aktivoituu avautumisasteen lisääntyessä koko viivevaiheen aikana.

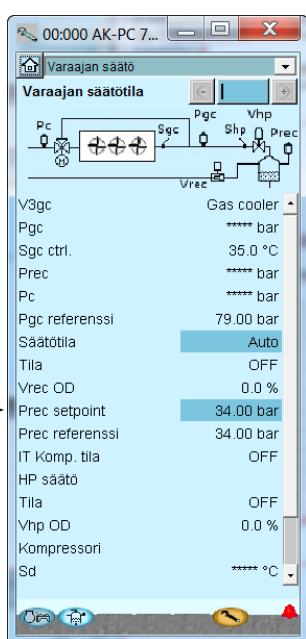
Tätä ei tapahdu jos Sgc havaitsee lämpötilan, joka on matalampi kuin asetettu arvo.



IT-säätimen viite asetetaan celsiusteissa.

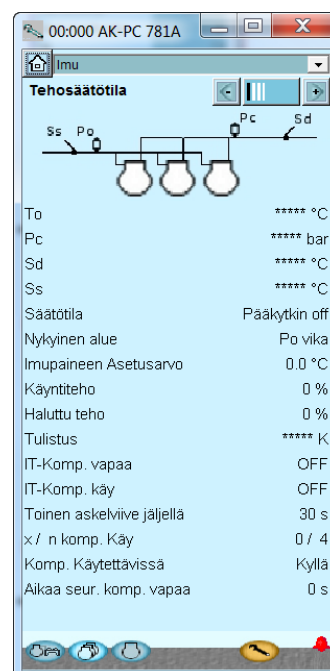
(Varaajapaine asetetaan relatiivisissa bareissa.)

Varaajapaine [relatiivinen bar]	Po-viite [°C]
34	0
35	1
36	2
37	3
38	4
39	5
40	6
41	7
42	8



Varaajapaineen viite asetetaan relatiivisissa bareissa.

("IT Komp. tila" -näyttämä on IT-säätimestä vastaanotettu signaali.)



Varaajapaine (Prec) yhdistetään IT-säätimen Po-tuloon.

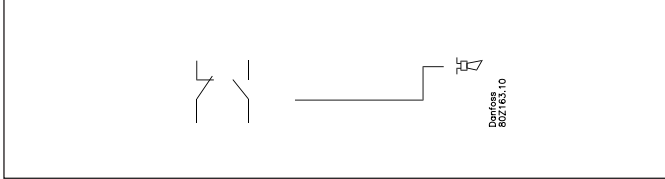
← Signaali MT:stä

← Signaali MT:hen

## Yleiset seurantatoiminnot

### Yleiset hälytystulot (10 toimintoa)

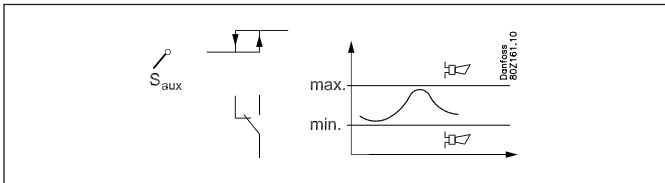
Sisääntuloa voidaan käyttää ulkoisen signaalin seurantaan.



Yksittäinen signaali voidaan vapaasti ohjelmoida, sillä hälytystoiminnolle on mahdollista antaa nimi ja oma hälytysteksti. Hälytykselle voidaan asettaa aikaviive.

### Yleiset termostaattitoiminnot (5 toimintoa)

Toimintoa voidaan käyttää vapaasti laitteiston lämpötilojen rekisteröintiin tai ON/OFF termostaattisäätöön. Termostaatile saadaan myös omat hälytysrajat. Esim. konehuonetuuletuksen ohjaus.

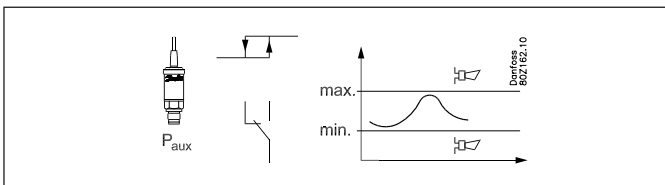


Termostaatti voi käyttää joko yhtä säätimen käyttämää anturia (Ss, Sd, Sc3) tai erillistä anturia (Saux1, Saux2, Saux3, Saux4). Kytkentä- ja katkaisuarvot asetetaan termostaatile. Termostaatin ulostulon kytkentä perustuu todelliseen anturilämpötilaan. Hälytyksen raja-arvot voidaan asettaa matalalle ja korkealle lämpötilalle, erilliset hälytysviiveet on myös asetettavissa. Yksittäinen termostaattitoiminto voidaan vapaasti ohjelmoida, sillä toiminnolle on mahdollista antaa nimi ja oma hälytysteksti.

### Yleiset painekeytkintoiminnot (5 toimintoa)

(Mikäli käytetään varaajapainesäätöä, käytetään yhtä viidestä tähän toimintoon. Tämä tarkoittaa että jäljelle jää neljä yleistä painekeytkintä.)

Toimintoa voidaan käyttää vapaasti laitteiston paineen rekisteröintiin tai ON/OFF paineensäätöön ja hälytysseurantaan.



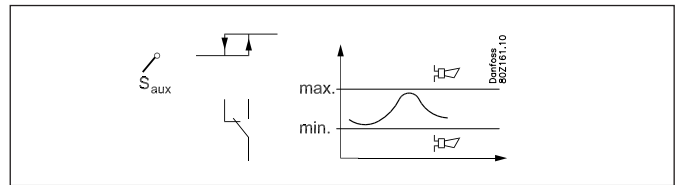
Paineensäätö voi käyttää joko yhtä säätimen käyttämää anturia (Po, Pc) tai erillistä anturia (Paux1, Paux2, Paux3). Kytkentä- ja katkaisuarvot asetetaan paineensäädölle. Paineensäädön ulostulon kytkentä perustuu todelliseen paineeseen. Hälytyksen raja-arvot voidaan asettaa matalalle ja korkealle paineelle, erilliset hälytysviiveet on myös asetettavissa. Yksittäinen painekeytkintoiminto voidaan vapaasti ohjelmoida, sillä toiminnolle on mahdollista antaa nimi ja oma hälytysteksti.

### Yleinen jännitetulolla ohjattava rele (5 toimintoa)

5 jännitesisääntuloa on käytettävissä erilaisten jännitemittausten seurantaan. Esim. kaasuanturi, kosteuden mittaus ja pinta-anturi. Toimintoon saadaan myös aseteltua hälytysrajat ja viiveet. Jännitesisääntuloja voidaan käyttää jännitteiden seurantaan (0-5 V, 1-5 V, 2-10 V tai 0-10 V). Tarvittaessa voidaan käyttää myös 0-20 mA tai 4-20 mA jos erillinen vastus sijoitetaan sisääntuloon signaalin sovittamiseksi. Releulostulo voidaan ohjata asetusarvojen mukaan.

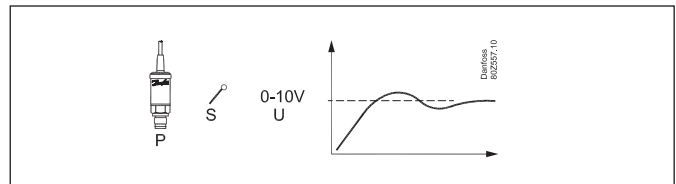
Jokaiselle sisääntulolle voidaan asettaa (ja jokaiselta lukea) seuraavat asiat:

- Vapaasti määritettävä nimi
- Signaalityypin valinta (0-5 V, 1-5V, 2-10 V tai 0-10 V)
- Lukeman skaalaus haluttuun asteikkoon niin että se vastaa esim. mittayksikköä
- Korkea- ja matalahälytyksen raja-arvot sekä aikaviiveet
- Vapaasti määriteltävä hälytysteksti
- Releulostulon liittäminen, vapaasti määriteltävät kytkentä- ja katkaisuarvot sekä aikaviiveet.



### Yleiset PI-toiminnot (3 toimintoa)

Toimintoa voidaan vapaasti käyttää vaaditun säädön toteuttamiseen ja sitä voidaan käyttää signaalien lähettämiseen erillisille säätimille. Esim. lämmöntalteenoton tarpeenmukainen pyyntiviesti.

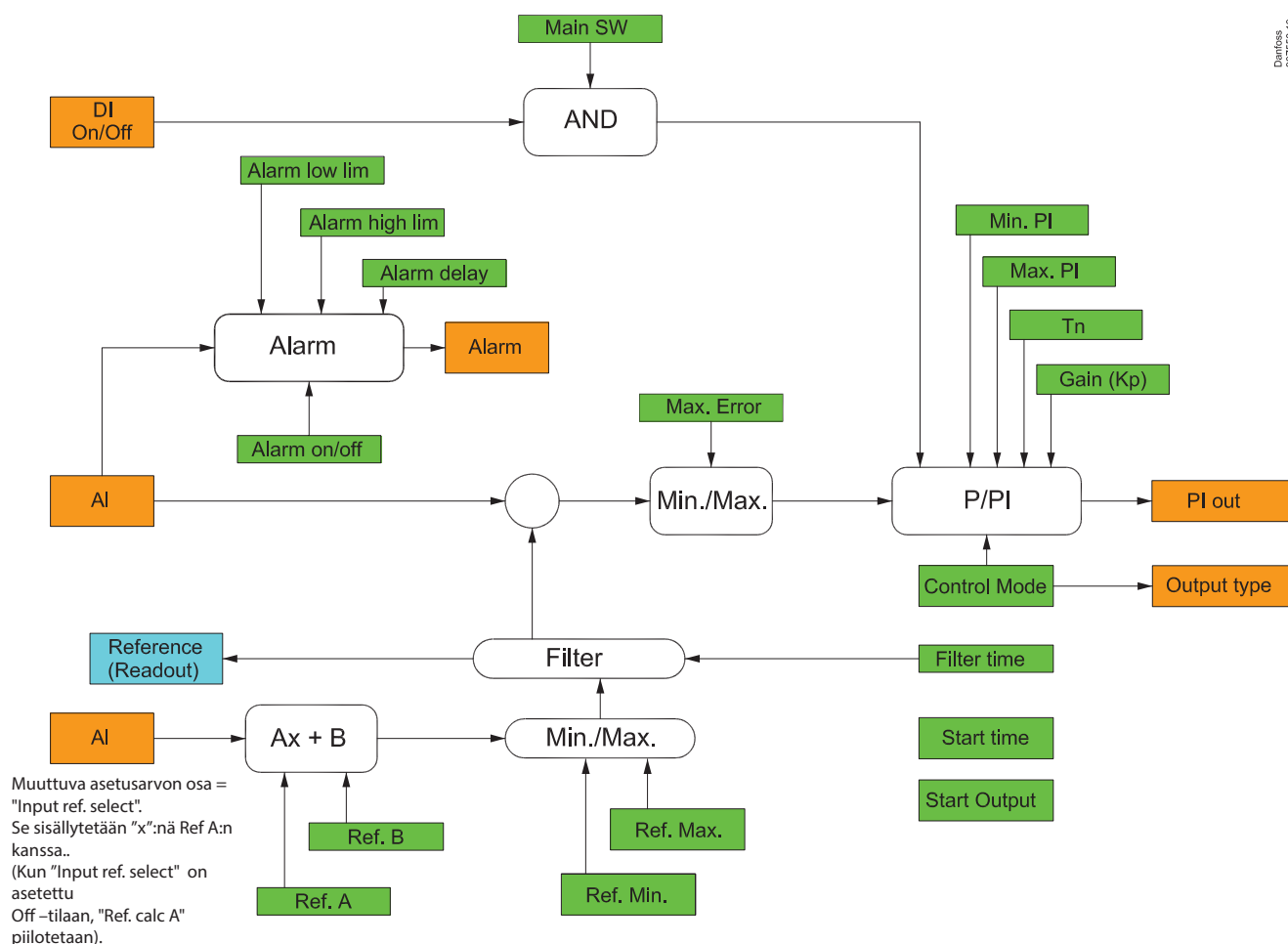


PI-säädin voi vastaanottaa signaaleja:

- Lämpötila-anturilta
- Painelähettimeltä
- Jännitesignaali
- Säätimen käyttämiä signaaleja, esim. Tc, Pc, Ss ja Sd

PI-säätimeltä saadaan ulostulosignaalina:

- Jännitesignaali
- Askelmoottoria ohjaava signaali
- PWM signaali AKV-venttiilille.
- PI-säätimen toiminta näytetään seuraavalla sivulla.



### Yleistä

Signaalit ja asetusarvot muunnetaan ja annetaan prosenttiarvoina.

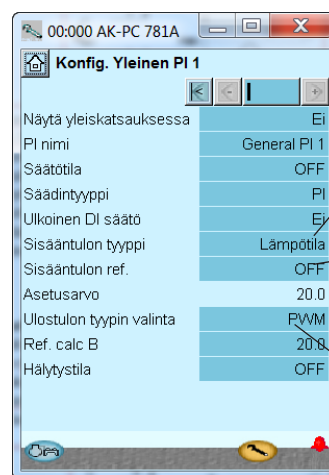
Hidas prosessi ei normaalisti ole kriittinen P-osan ja I-osan asetukselle.

Mutta jos prosessi on nopea, vaaditaan tarkempaa asetusta.

### PI-säätimen viritysesimerkki:

- Tarkista maks. ja min. asetukset
- Lisää integrointiaikaa niin että se ei sekaannu säätöön
- Vähennä aluksi Kp:tä
- Käynnistä prosessi
- Säädä Kp:tä kunnes prosessi alkaa heilahdella ja heilahtelee jatkuvasti
- Aseta Kp puoleen
- Aseta Tn alemmas kunnes prosessi alkaa taas heilahdella
- Aseta Tn kaksinkertaiseksi

### Asetukset



Lämpötila  
paine  
Paine->Lämpöt.  
Jännite  
Tc  
Pc  
Ss imu  
Sd kuumakaasu

Lämpötila  
paine  
Paine->Lämpöt.  
Jännite  
Tc  
Pc  
Ss imu  
DI sisääntulot

PWM  
Askelmoott.  
Jännite



## Muuta

### Pääkytkin

Pääkytkintä käytetään säädön käynnistämiseen ja pysäyttämiseen. Kytkimellä on kaksi asentoa:

- Sääto ON
- Sääto OFF

Lisäksi voidaan myös valita digitaalinen sisääntulo ulkoiseksi pääkytkimeksi.

Mikäli sisäinen tai ulkoinen pääkytkin on asetettu OFF –tilaan, on säädin valmiustilassa ja hälytys lähetetään asian huomioimiseksi – kaikki muut hälytykset peruuntuvat.

### Ulkoinen kytkin kompressoreiden pysäyttämiseen

Kytkin pysäyttää kompressorit, mutta muiden toimintojen säätö jatkuu. Esim. korkeapaineen säätö.

### Kylmäaine

Ennen kun säädin voidaan käynnistää, on kylmäaine määritettävä. Seuraavat kylmäaineet ovat valittavissa:

1 R12	12 R142b	23 R410A	34 R427A
2 R22	13 Käyttäjän määrittämä	24 R170	35 R438A
3 R134a	14 R32	25 R290	36 R513A
4 R502	15 R227	26 R600	37 R407F
5 R717	16 R401A	27 R600a	38 R1234ze
6 R13	17 R507	28 R744	39 R1234yf
7 R13b1	18 R402A	29 R1270	40 R448A
8 R23	19 R404A	30 R417A	41 R449A
9 R500	20 R407C	31 R422A	42 R452A
10 R503	21 R407A	32 R413A	
11 R114	22 R407B	33 R422D	

Kylmäaine voidaan vain vaihtaa jos "Main switch" (pääkytkin) on asetettu "stopped control" (OFF) tilaan.

Asetettu liukuarvo kaikkia R400-sarjan kylmäaineita varten. Varoitus: Väärän kylmäaineen valitseminen voi vahingoittaa kompressoria.

### Anturin voittuminen

Mikäli signaalin puuttuminen joltain kytketyltä lämpötila-anturilta tai painelähettimeltä huomataan, lähetetään hälytys.

- Kun Po lähettimessä on vika, jatkuu säätö 50 % kytketyllä teholla päiväkäytöllä ja 25% kytketyllä teholla yökäytöllä, mutta minimissään yksi porras.
  - Kun Pc lähettimessä on vika, 100% lauhdutintehosta kytketään, mutta kompressorisäätö jatkuu normaalisti.
  - Kun Sd anturissa on vika, kuumakaasun varoseuranta katkaistaan.
  - Kun Ss anturissa on vika, tulistuksen seuranta imulinjassa katkaistaan.
  - Kun ulkolämpötila-anturissa Sc3 on vika, pysähtyy "FDD" –toiminto. Kelluva lauhdutinpaineensäätö ei enää toimi. Tämän sijaan PC ref. min. arvoa käytetään asetusarvona.
  - Mikäli Sgc vikaantuu, toteutetaan säätö Shp signaalilla.
- Huom.: Viallisen anturin on oltava kunnossa 10 minuuttia ennen kun anturihälytys poistuu.

### Varotoiminto ohjaussignaaleille

Kompressorin, lauhdutinpuhaltimen tai taajuusmuuttajan yllättävä poiskytkentä voi johtaa yllättäviin lämpötilan nousuihin järjestelmässä. Tarvittaessa voidaan käyttää varopiirisignaaleja varmistukseksi että säädin vastaanottaa signaaleja ongelmista.

### Anturin kalibrointi:

Sisääntulosignaali kaikilta antureilta voidaan korjata. Korjausta tarvitaan vain jos anturin johdon resistanssi on huomattava. Kaikki näytöt ja toiminnot käyttävät korjattua arvoa.

### Kellotoiminto

Säätimessä on kellotoiminto.

Kellotoiminto käytetään vain vaihtamaan päivä/yö tilaa. Vuosi, kuukausi, päivämäärä, tunti ja minuutit on asetettava.

Sähkökatkon sattuessa aika-asetus säilyy muistissa vähintään 12 tuntia.

Mikäli säädin on kytketty keskusyksikköön, AKA tai AK-SM etc., tule aika keskusyksiköltä.

### Hälytykset ja viestit

Säätimen toimintoihin liittyy hälytyksiä ja viestejä jotka tulevat näkyviin vikatilanteissa.

### Hälytyshistoria:

Säädin kerää hälytyshistoriaa (lokia) joka sisältää kaikki 40 viimeistä hälytystä. Hälytyshistoriassa on nähtävillä koska hälytys alkoi ja koska se päättyi.

Tämän lisäksi hälytysprioriteetit ovat nähtävissä ja koska hälytys on kuitattu käyttäjän toimesta.

### Hälytysprioriteetit:

Tärkeät ja ei-niin-tärkeät hälytykset erotetaan toisistaan. Tärkeys, tai prioriteetti, on asetettu tietyille hälytyksille ja voidaan muuttaa toisille (tämä muutos voidaan tehdä AK-ST service tool ohjelmalla ja asetukset on tehtävä jokaiselle yksittäiselle säätimelle).

Asetus määrää mikä toimenpide mahdollisesti suoritetaan hälytykselle.

- "High" (korkea) on tärkein
- "Log only" (vain loki) on vähiten tärkeä
- "Interrupted" (poistettu) ei johda toimenpiteisiin

### Hälytysrele

Voidaan myös valita halutaanko säätimelle hälytysulostuloa. Tälle hälytysreleelle on mahdollista määrittää mihin hälytysprioriteetteihin sen on reagoitava. Seuraavista voidaan valita:

- "Non" (ei) – hälytysrelettä ei käytetä
- "High" (korkea) – Hälytysrele aktivoidaan vain korkean prioriteetin hälytyksille.
- "Low - High" (matala-korkea) - Hälytysrele aktivoidaan hälytyksille matalalla, keski ja korkealla hälytysprioriteeteilla



Hälytysprioriteetin ja toimenpiteen välinen suhde näkyy taulukossa alla.

Asetus	Loki	Hälytysrele			Verkko	AKM kohde
		Ei	Korkea	Matala-Korkea		
Korkea	X		X	X	X	1
Keski	X			X	X	2
Matala	X			X	X	3
Vain loki	X					4
Poistettu						

Hälytyksen kuittaus

Mikäli säädin on kytketty keskusyksikköön, esim. AKA tai AK-SM, keskusyksikkö kuittaa hälytys automaattisesti kun ne ovat menneet perille.

Mikäli säädin ei ole verkossa, on käyttäjän kuitattava kaikki hälytykset.

Hälytys-LEDit

HälytysLEDi säätimen etuosassa ilmaisee säätimen hälytystilan. Viikkuu: Aktiivinen tai kuittaamaton hälytys.

Palaa jatkuvasti: Aktiivinen hälytys joka on kuitattu.

Ei pala lainkaan: Ei aktiivisia tai ei kuittaamattomia hälytyksiä.

#### I'm alive -rele

Toiminto varaa releen joka on aktivoitu normaalissa säädössä.

Rele katkaistaan jos:

- Sääto pysäytetään sisäisellä tai ulkoisella pääkytkimellä.
- Säädin vikaantuu.

#### IO tila ja käsikäyttö

Toimintoa käytetään laitteiston asennuksen, huollon ja vianetsinnän yhteydessä.

Tämän toiminnon avulla ohjataan kytkettyä ulostuloja.

Lukemat

Kaikkien sisääntulojen tilaa voidaan lukea ja säätää tästä.

Käsikäyttö

Kaikkia ulostuloja voidaan ajaa käsikäytöllä, kokeillakseen onko nämä kytketty oikein.

Huom.: Seuranta ei ole ulostulojen käsikäytön aikana.

#### Parametrien rekisteröinti

Työkaluksi dokumentaatioon ja vianetsintään, säädin tarjoaa mahdollisuuden rekisteröidä parametrioita sisäiseen muistiin.

AK-ST 500 service tool ohjelmiston kautta voidaan:

- Valita jopa 10 parametrioita joita säädin rekisteröi jatkuvasti.
- Valita kuinka usein niitä rekisteröidään.

Säätimellä on rajallinen määrä muistia, mutta nyrkkisääntönä voidaan 10:tä parametria tallentaa kymmenen minuutin välein, kahden päivän ajan.

AK-ST 500 ohjelmalla voidaan rekisteröidyt arvot lukea.

(Rekisteröinti toimii vain kun aika on asetettu.)

#### Käsikäyttö keskusyksiköltä

Säätimessä on asetuksia joita voidaan ohjata keskusyksiköltä verkon välityksellä.

Kun keskusyksikkö lähettää ohjausviestin, asetetaan kaikki kytketyt säätimet verkossa samanaikaisesti.

Keskusyksiköltä voi tulla seuraavanlaista ohjaustietoa:

- Vaihda yökäyttöön
- Ruiskutusventtiilien pakkosulku (Ruiskutuslupa)
- Imupaineen optimointi (Po)

#### AKM / Service tool käyttö

Itse säätimen asetus voidaan tehdä vain AK-ST 500 service tool ohjelmalla.

Mikäli säädin on kytketty AKA 2xx kanssa, voidaan päivittäinen käyttö tehdä AKM-ohjelmistolla, päivittäisiä lukemia/asetuksia voidaan lukea ja muuttaa.

Huom.: AKM-ohjelmisto ei tarjoa pääsyä kaikkiin säätimen asetuksiin. Asetukset/lukemat joita voidaan tehdä, käyvät ilmi erillisessä AKM ohjeessa.

#### Käyttöoikeus / Salasanat

Säädintä voidaan käyttää AKM-ohjelmistolla ja service tool ohjelmistolla AK-ST 500.

Molemmat mahdollistavat pääsyn eri käyttäjätasolla.

AKM-ohjelmisto:

Eri käyttäjät määritetään käyttäjätunnuksella ja salasanalla.

Service tool -ohjelmisto AK-ST 500:

Kts. Service tool ohje.

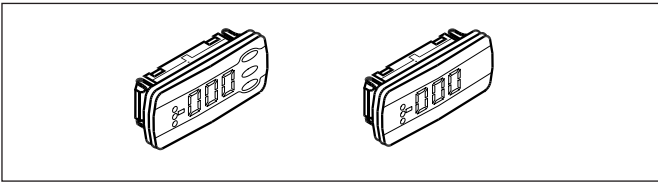
Kun uusi käyttäjä luodaan, on seuraavat määritettävä:

- Käyttäjänimi
- Salasana
- Käyttäjätaso
- Valitse yksiköt - joko US (esim. °F ja PSI) tai Danfoss SI (°C ja Bar)
- Valitse kieli

Käyttöoikeudet määritetään neljässä tasossa:

- 1) DFLT - Default user (oletuskäyttäjä) – Pääsy ilman salasanan käyttämistä. Aseta päivittäiset asetukset ja lukemat.
- 2) Daily - Daily user (päivittäinen käyttäjä) Aseta valitut toiminnot ja kuittaa hälytyksiä.
- 3) SERV - Service user (huoltokäyttäjä) Kaikki asetukset, paitsi uusien käyttäjien luonti.
- 4) SUPV - Supervisor user (ylläpitäjä) Kaikki asetukset, myös uusien käyttäjien luonti.

## Imupaineen ja lauhdutinpaineen näyttö



1-4 erillistä näyttöä voidaan kytkeä säätimeen. Kytkentä tehdään johdoilla ja pistokeliitännöillä. Näyttö voidaan sijoittaa esimerkiksi laitteen etuosaan.

Kun näyttö kytketään, ilmaisee se arvon joka on valittu asetuksissa. Se voi olla:

- Kompressoreita ohjaava anturi
- P0 lämpötilana
- P0 bar-abs
- Pctrl bar-absolute
- S4
- Ss
- Sd
- Lauhduttimen ohjaava anturi
- Tc
- Pc bar-abs
- S7
- Sgc
- Shp
- Pgc bar-abs
- Prec bar-abs
- Stw8
- Shr8
- Nopeus Kompressori

Näyttö	Ensisijainen lukema *	Toissijainen lukema
A	Ohjaava anturi, imupaine	Ohjaava anturi, lauhdutin
B	Ohjaava anturi, lauhdutin	Ohjaava anturi, imupaine
C	Ss	Ei mitään
D	Sd	Ei mitään

\* Ensisijainen lukema voidaan tarvittaessa muuttaa toiseksi.

Kun (liitännässä A) on valittu näyttö painikkeilla, voidaan yksinkertaista käyttöä tehdä imupaineen ja lauhdutuspaineen näyttämisen lisäksi:

Nro	Toiminto	Lauhd	Imu	Koneikko
o57	Lauhduttimen tehoasetukset 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO	x		x
o59	Imuryhmän tehoasetukset 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO		x	x
h15	Korkeapaine Pgc min. asetus			x
h16	Korkeapaine. HP-säädön asetus: Automaattinen/manuaalinen			x
h17	Korkeapaine. Manuaalinen tila. Venttiilin avautumisasetus			x
h18	Lämmöntalteenotto. Shr8 lämpötilan asetusarvo			x
h19	Lämmöntalteenotto. Lämmöntalteenoton tila: Automaattinen / pois			x
o30	Kylmäaineasetus	x	x	x
058	Lauhdutintehon manuaalinen asetus	x		x
o60	Komp.tehon manuaalinen asetus		x	x
o62	Ennalta määritetyn konfiguroinnin valinta Tämä asetus tarjoaa valikoiman ennalta määritettyjä yhdistelmiä, jotka samalla määrittelevät IO-asetukset. Käyttöohjeen lopussa on yleiskatselmus valinnoista ja IO-asetuksista. Tämän toiminnon konfiguroinnin jälkeen säädin uudelleenkäynnistyy.	x	x	x
o93	Konfiguroinnin lukitus Ennalta määritetyn konfiguroinnin valinta tai kylmäaineen vaihtaminen onnistuu vain kuin konfigurointi ei ole lukittu. 0 = Konfigurointi ei lukittu 1 = Konfigurointi lukittu	x	x	x
r12	Pääkytkin 0: Säädin pysäytetty 1: Käynnissä	x	x	x

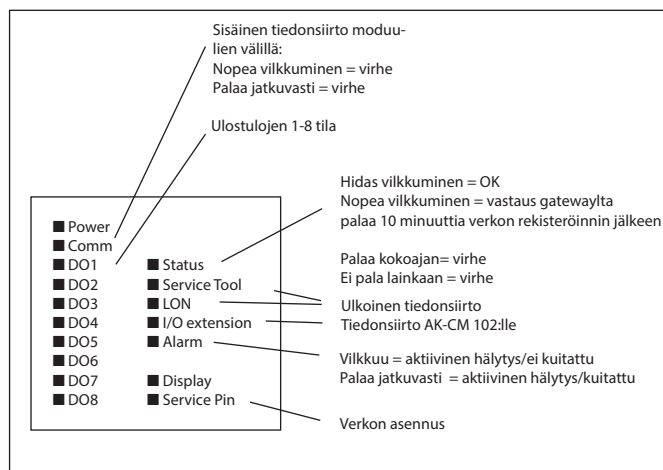
r23	Imupaineen asetusarvo Imupaineen asetusarvon asetus °C		x	x
r24	Imupaineen asetusarvo Todellinen asetusarvo kompressoriteholle		x	x
r28	Lauhdutinpaineen asetusarvo Lauhdutuspaineen asetus °C	x		x
r29	Lauhdutinpaineen asetusarvo Todellinen asetusarvo lauhdutusteholle	x		x
r57	Po höyrystymispaine °C:ssa		x	x
r86	Varaajapaineen Asetusarvo Prec			x
r87	Varaajapaine. Varaajan säätelytila: Automaattinen/ manuaalinen			x
r88	Varaajapaine. Manuaaltila. Venttiilin avautumisasteen asetus			x
t49	Käyttövesi. Asetusarvo Stw8-lämpötilalle			x
t50	Käyttövesi. Käyttöveden tila: Automaattinen / off			x
u16	Todellinen S4 väliaineen mittaus		x	x
u21	Tulistus imulinjassa		x	x
u44	Sc3 ulkolämpötila °C:ssa	x		x
u48	Lauhduttimen todellinen säätelytila 0: Käynnistys 1: Pysäytetty 2: Manuaalinen 3: Hälytys 4: Uudelleenkäynnistys 5: Valmiustila 6: Ei kuormaa 7-9: Osateho 10: Täysiteho 11: Käy	x		x
u49	Kytetty lauhdutin-teho %	x		x
u50	Lauhdutintehon asetusarvo %	x		x
u51	Imuryhmän todellinen säätelytila 0: Käynnistys 1: Pysäytetty 2: Manuaalinen 3: Hälytys 4: Uudelleenkäynnistys 5: Valmiustila 6-10: Status, käyntiaika 11: Ei kuormaa 12-14: Osateho 15: Täysiteho 16: Käy		x	x
u52	Kytetty kompressoriteho %		x	x
u53	Kompressoritehon asetusarvo		x	x
u54	Sd kuumakaasu lämpötila °C		x	x
u55	Ss Imukaasun lämpötila °C		x	x
u98	Todellinen lämpötila S7		x	x
u99	Pctrl paine °C (kaskadipaine)		x	x
U01	Todellinen Pc lauhdutin-paine °C	x		x
AL1	Hälytys imupaine		x	x
AL2	Hälytys lauhdutin	x		x
-- 1	Aloit. Näyttö on kytketty ulostuloon "A", (- 2 = ulostulo "B" jne.)	x	x	x

Jos halutaan nähdä tietty arvo, tulisi painikkeita käyttää seuraavalla tavalla:

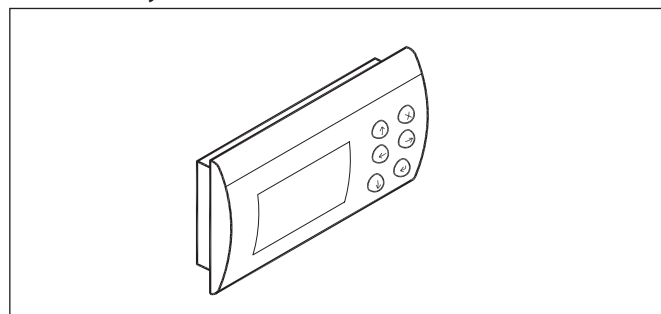
1. Paina ylempää painiketta kunnes parametri näytetään
2. Paina ylempää tai alemmaa painiketta löytääksesi parametrin joka halutaan lukea
3. Paina keskimmäistä painiketta kunnes parametrin arvo tulee näkyviin

Hetken kuluttua näyttö palaa automaattisesti normaalitilaan.

## Säätimen LEDit



## Graafinen näyttö MMIGRS2



Näytöllä pääsee suurimpaan osaan säätimen toiminnoista. Kytke näyttö säätimeen ja aktivoi osoite MMIGRS2-säätimellä. (Erillistä virtalähdettä ei tarvita) Virta tulee kaapelin kautta suoraan säätimeltä.

### Asetus:

1. Paina "x"- ja "enter"-painikkeita yhtä aikaa 5 sekuntia. BIOS-valikko avautuu.
2. Valitse "MCX selection"-rivi (MCX-valinta) ja paina "enter".
3. Valitse "Man selection"-rivi (Käsivalinta) ja paina "enter".
4. Osoite näkyy näytöllä. Tarkista, että osoite on 001 ja paina "enter".

Tiedot kerätään säätimestä.

## Askelmoottoriventtiilit

Kun valitaan Danfoss askelmoottoriventtiili, on kaikki asetukset tehdasasetuksia. Tässä on vain tarve valita venttiilityyppi. Mikäli toisen valmistajan venttiiliä käytetään on seuraavat asetukset tehtävä. Pyydä tiedot venttiilin valmistajalta.

### Maks. askellukumäärä

Askeleiden lukumäärä joka vastaa venttiilin täyttä avautumista, 100%. Tämä arvo on rajoitettu välille 0 – 10 000 askelta.

### Hystereesi

Mekaanisen hystereesin korjaamisen tarvittava määrä askelia. Asetusta käytetään vain jos venttiilin ylimääräistä avaamista ohjataan erikseen.

Tässä tapauksessa venttiili aukeaa arvoa vastaavan ylimääräisen määrän askelia, ennen kuin venttiiliä ajetaan sulkemissuuntaan saman verran.

Tämä arvo on rajoitettu välille 0 - 127 askeletta.

### Askelnopeus

Venttiilin haluttu toimintanopeus, askeleina/sekunti. Tämä arvo on rajoitettu välille 20 - 500 askelta / sek.

### Pitovirta

Haluttu osuus maksimi vaihevirrasta prosentteina, tätä tulisi käyttää jokaiselle askelmoottorin ohjausvaiheelle kun venttiili pysyy vakiosennossa. Tarvittaessa tämä virta varmistaa että venttiili pitää halutun avautumisasteen. Tämä arvo on rajoitettu välille 0 - 70%, 10% portaissa.

### Kalibrointitoiminto

Venttiilin kalibrointitoiminto, joka varmistaa että venttiili on kokonaan sulkeutunut. Venttiilin avautumisastetta ajetaan tietyn määrän lisäaskelia kiinni, jotta venttiilin avautumisaste varmasti on 0%. Tämä arvo on rajoitettu välille 0 - 31%.

### Vaihevirta

Askelmoottorin vaihevirta venttiiliä säädettäessä. Tämä on rajoitettu 7 bittiin ja vaihevirta 0 - 1000 mA, 10mA portaissa. Varmista kyseiselle askelmoottorille tarkoitettua säätimestä asetukset.

Huomaa että tämä arvo asetetaan RMS -arvona. Jotkut venttiilivalmistajat käyttävät virran huippuarvoa!

### Jousto kalibroinnin jälkeen

Kun virta on kytketty säätimeen, sulkee säädin venttiilin " Maks. askellukumäärän" plus "Kalibrointitoiminnon" verran luodakseen nollapistekalibroinnin järjestelmälle. Tämä jälkeen säädin ajaa "joustomäärän" verran askeleita helpottaakseen venttiililautaseen kohdistuvaa sulkeutumispainetta, joustomäärä on yhtä kuin "Hystereesi" tai min. 20 askelta.

### Avautumisaste vikatilanteessa

Määrittää oletusasennon venttiilille vikatilassa (esim. sisääntulojen vika säätömoduulissa). Tämä arvo on rajoitettu välille 0 – 100%.

# Liite A – Kompressoriyhdistelmät ja kytkentäkuviot

Tässä osiossa kuvailemme tarkemmin kompressoriyhdistelmät ja niihin liittyvät kytkentäkuviot.

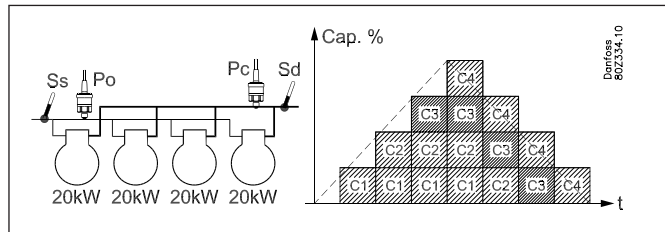
## Kompressorisovellus 1 - yksiportainen

Tehonsäädin voi ohjata jopa 10 on/off kompressoria, seuraavilla kytkentäkuviolla:

- Syklinen (käyttötunteja tasaava)
- Paras sopivuus (Best fit)

Syklinen käyttö – esimerkki

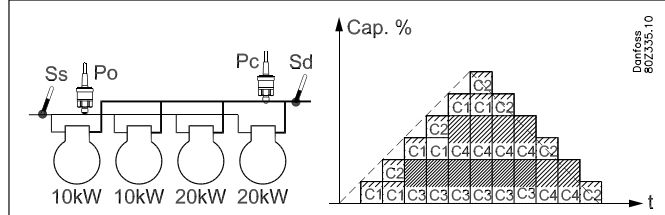
Tässä kaikki kompressorit ovat samankokoisia ja kompressoreita kytketään ja katkaistaan FIFO –periaatteella, tasatakseen kompressoreiden välisiä käyttötunteja.



- Kompressoreiden välillä on käyttötuntien taseus
- Kompressorilla jolla on vähiten käyttötunteja käynnistyy ensin.
- Kompressorilla jolla on eniten käyttötunteja pysähtyy ensin.

Paras sopivuus - esimerkki

Tässä ainakin kaksi kompressoria ovat erikokoisia. Tehonsäädin kytkee ja katkaisee kompressoreita sovittaakseen tehon kuorman (pienin mahdollinen tehoaukko säädössä).



- Kompressoreiden 1 ja 2 välillä käyttötuntien taseus (samankokoisia tässä esimerkissä).
- Kompressoreiden 3 ja 4 välillä käyttötuntien taseus (samankokoisia tässä esimerkissä).

## Kompressorisovellus 2 - 1 x tehokansi + yksiportaisia

Säädin pystyy säätämään yhdistelmää joka koostuu yhdestä tehosäädetyistä ja useasta on/off kompressorista. Tehokansia käytetään täyttämään tehoaukot, näin ollen saadaan useita tehoportaita muutamalla kompressorilla.

Vaatimukset tälle kompressorisovellukselle ovat:

- Kaikki kompressorit ovat samankokoisia
- Tehosäädetyllä kompressorilla voi olla jopa kolme tehokantaa
- Pääporras ja tehokannet voivat olla erikokoisia, esim. 50%, 25% ja 25%.

Tätä kompressoriyhdistelmää voidaan hallita seuraavalla kytkentäkuviolla:

- Syklinen

Yleistä ohjauksesta:

Kytkeä

Tehosäädetyt kompressorit tehokansilla käynnistyvät ennen on/off kompressoreita. Tehosäädettyjä kompressoreita käytetään aina täydellä teholla, ennen kuin seuraava on/off kompressorilla kytketään.

Katkaisu

Tehosäädetty kompressorilla pysähtyy aina viimeisenä. Tehosäädetty kompressorilla käytetään täydellä teholla, ennen kuin seuraava on/off kompressorilla kytketään.

Tehokannet

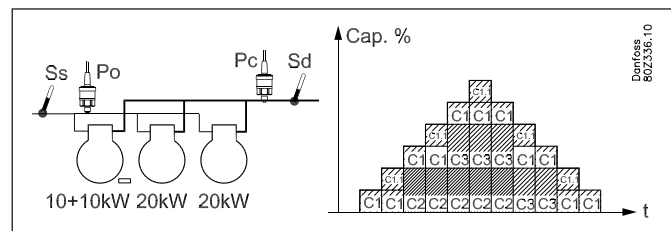
Syklisessä käytössä tehokansia käytetään tasaamaan tehoaukkoja kompressoriporraitien välillä.

Varoajastimen rajoitukset

Mikäli tehosäädetty kompressorilla on estetty käynnistymästä varoajastimen rajoituksista johtuen, ei seuraavienkaan on/off kompressoreiden anneta käynnistyä. Tehosäädetty kompressorilla käynnistetään kun varoaika on umpeutunut.

Syklinen käyttö - esimerkki

On/off kompressorit kytketään ja katkaistaan FIFO –periaatteella, tasatakseen kompressoreiden välisiä käyttötunteja.



- Tehosäädetty kompressorilla käynnistyy ensimmäisenä ja pysähtyy viimeisenä.
- Tehokansia käytetään tasaamaan tehoaukkoja
- Kompressoreiden 2 ja 3 välillä käyttötuntien taseus (samankokoisia tässä esimerkissä).

### Kompressorisovellus 3 - 2 x tehokansi + yksiportaisia

Säädin pystyy ohjamaan yhdistelmää joka koostuu tehosäädetyistä ja useasta yksiportaisista. Tehokansia käytetään täyttämään tehoaukot, näin ollen saadaan useita tehoportaita muutamalla kompressorilla.

Vaativuudet tälle kompressorisovellukselle ovat:

- Kaikki kompressorit ovat samankokoisia
- Tehosäädetyillä komessoreilla on yhtä monta tehokantta (maks. 3).
- Tehosäädetyjen kompressorien pääporras on samaa kokoa.
- Pääporras ja tehokannet voivat olla erikokoisia, esim. 50%, 25% ja 25%.

Tätä kompressoriyhdistelmää voidaan ohjata seuraavalla kytkentäkuviolla:

- Syklinen

Yleistä ohjauksesta:

Kytkeä

Tehosäädetyt kompressorit tehokansilla käynnistyvät ennen on/off komessoreita. Tehosäädettyjä komessoreita käytetään aina täydellä teholla, ennen kuin seuraava on/off kompressorit kytetään.

Katkaisu

Tehosäädetty kompressorit pysähtyy aina viimeisenä. Tehokansien ohjaus riippuu asetuksesta "unloader ctrl mode".

Tehokannet

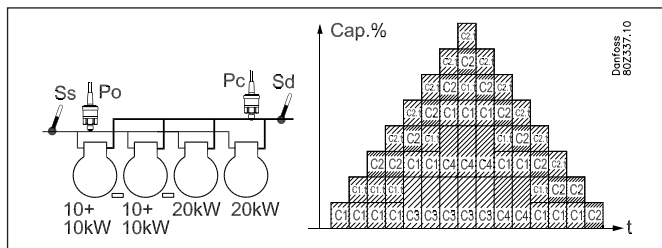
Syklisessä käytössä tehokansia käytetään tasaamaan tehoaukkoja kompressoriportaiden välillä..

Varoajastimen rajoitukset

Mikäli tehosäädetty kompressorit on estetty käynnistymästä varoajastimen rajoituksista johtuen, ei seuraavienkaan on/off kompressorien anneta käynnistyä. Tehosäädetty kompressorit käynnistetään kun varo aika on umpeutunut.

Syklinen käyttö - esimerkki

On/off kompressorit kytetään ja katkaistaan FIFO -periaatteella, tasatakseen kompressorien välisiä käyttötunteja.



- The capacity controlled compressor is the first to start and the last to stop.
- Tehosäädetty kompressorit käynnistyy ensimmäisenä ja pysähtyy viimeisenä.
- Tehosäädetyjen kompressorien välillä käyttötuntien tasaus.
- Tehokansia käytetään tasaamaan tehoaukkoja
- Kompressorien 3 ja 4 välillä käyttötuntien tasaus.

### Kompressorisovellus 4 - Vain tehosäädettyjä komessoreita

Säädin pystyy ohjamaan samankokoisia tehosäädettyjä mäntäkompressorit jopa kolmella tehokannella.

Vaativuudet tälle kompressorisovellukselle ovat:

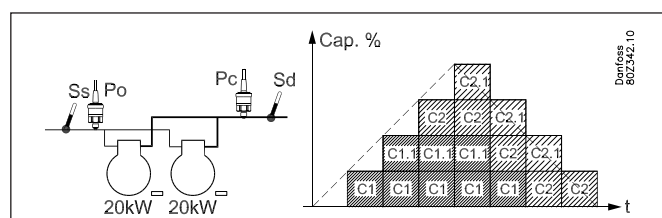
- Kaikki kompressorit ovat samankokoisia
- Tehosäädetyillä komessoreilla on yhtä monta tehokantta (maks. 3).
- Tehosäädetyjen kompressorien pääporras on samaa kokoa.
- Pääporras ja tehokannet voivat olla erikokoisia, esim. 50%, 25% ja 25%.

Tätä kompressoriyhdistelmää voidaan ohjata seuraavalla kytkentäkuviolla:

- Syklinen

Syklinen käyttö - esimerkki

On/off kompressorit kytetään ja katkaistaan FIFO -periaatteella, tasatakseen kompressorien välisiä käyttötunteja.



- Syklisessä käytössä käynnistyy kompressorit jolla on vähiten käyttötunteja ensin (C1)
- Kun kompressorit C1 käy täydellä teholla, kytetään C2
- Katkaisussa, vähennetään tehoa kompressorilta jolla on eniten käyttötunteja (C1)
- Kun kompressorit on kokonaan poiskytketty, kytetään toinen kompressorit osateholla yhdellä portaalla ennen pääportaan katkaisua kompressorissa C1.

### Kompressorisovellus 5 - 1 x Nopeusohjattu + yksiportaisia

Säädin pystyy ohjamaan yhtä nopeusohjattua kompressorit yhdessä saman- tai erikokoisten on/off kompressorien kanssa.

Vaativuudet tälle kompressorisovellukselle ovat:

- Nopeusohjattu kompressorit joka voi olla erikokoinen kun seuraavat on/off kompressorit.
- Jopa 3 on/off sama- tai eritehoista kompressorit (riippuen kytkentäkuviosta)

Tätä kompressoriyhdistelmää voidaan ohjata seuraavalla kytkentäkuviolla:

- Syklinen
- Paras sopivuus

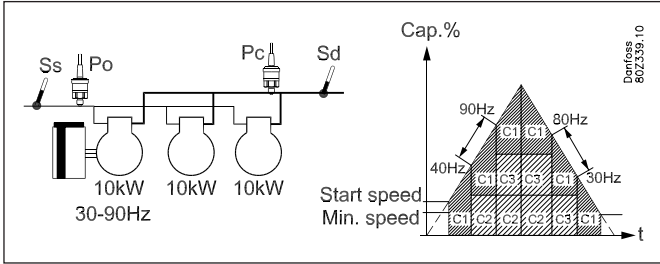
Nopeusohjatun kompressorin ohjaus

Katso lisätietoa nopeusohjatuista kompressorista aikaisemmasta luvusta.

Syklinen käyttö - esimerkki

- Tässä on/off kompressorit ovat samaa kokoa.
- Nopeusohjattu kompressorit käynnistyy aina ensin ja pysähtyy aina viimeisenä.
- On/off kompressorit kytetään ja katkaistaan FIFO -periaatteella, tasatakseen kompressorien välisiä käyttötunteja
- Nopeusohjattuja kompressorit käytetään tasaamaan portaiden välisiä tehoaukkoja.

**Esimerkki:**



**Tehon lisäys:**

- Nopeusohjattu kompressori käynnistyy kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta.
- Seuraava on/off kompressori, pienimmällä määrällä käyttötunteja, kytkeytyy kun nopeusohjattu kompressori käy täydellä nopeudella (90Hz)
- Kun on/off kompressori kytketään, nopeusohjattu kompressori laskee nopeutta (40Hz) on/off kompressorin tehon verran.

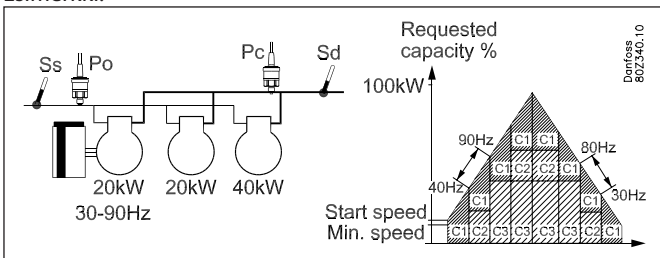
**Tehon vähennys:**

- Seuraava on/off kompressori, suurimmalla määrällä käyttötunteja, katkaistaan kun nopeusohjatun kompressorin nopeus on minimissään (30Hz).
- Kun on/off kompressori katkaistaan, lisää nopeusohjattu kompressori nopeuttaa (80Hz), on/off kompressorin tehoa vastaavan määrän.
- Nopeusohjattu kompressori katkaistaan viimeisenä, kun sen asettamat vaatimukset on täytetty.

**Paras sopivuus - esimerkki:**

Tässä ainakin kaksi on/off kompressoreista ovat erikokoisia. Nopeusohjattu kompressori käynnistyy aina ensin ja pysähtyy aina viimeisenä. Tehonsäädin kytkee ja katkaisee on/off kompressoreita sovittaakseen tehon kuormaan (pienin mahdollinen tehoaukko säädössä) Nopeusohjattua kompressoria käytetään tasaamaan on/off kompressorien välisiä tehoaukkoja.

**Esimerkki:**



**Tehon lisäys:**

- Nopeusohjattu kompressori käynnistyy kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta
- Pienin on/off kompressori kytketään kun nopeusohjattu kompressori käy täydellä nopeudella (90Hz).
- Kun nopeusohjattu kompressori taas saavuttaa täyden nopeuden (90Hz), katkaistaan pienin on/off kompressori (C2) ja suurin on/off kompressori kytketään (C3).
- Kun nopeusohjattu kompressori taas tavoittaa maks. nopeuden, kytketään pienin on/off kompressori (C2) taas.
- Kun on/off kompressori kytketään, vähennetään nopeusohjatun kompressorin nopeutta (40Hz) kytkettävää tehoa vastaavan määrän.

**Tehon vähennys:**

- Pienin on/off kompressori katkaistaan kun nopeusohjattu kompressori on min. nopeudessaan (30Hz).
- Kun nopeusohjattu kompressori on taas min. nopeudessaan (30Hz), katkaistaan pienin on/off kompressori (C2) ja isoin on/off kompressori (C3) kytketään.
- Kun nopeusohjattu kompressori on taas min. nopeudessaan (30Hz), katkaistaan suurin on/off kompressori (C3) ja pienin on/off kompressori (C2) kytketään taas.
- Kun nopeusohjattu kompressori on min. nopeudessaan (30Hz) taas, kytketään pienin on/off kompressori (C2).
- Nopeusohjattu kompressori katkaistaan viimeisenä kun kaikki sen asettamat vaatimuksen on täytetty.
- Kun on/off kompressorin teho katkaistaan, nopeusohjattu kompressori lisää nopeutta (80Hz), katkaistua tehoa vastaavan määrän.

**Kompressorisovellus 6 - 1 x nopeusohjattu + tehokansi**

Säädin voi ohjata yhtä nopeusohjattua kompressoria ja useita samankokoisia on/off kompressoreita, joilla on samanlaiset tehokannet. Saavuttaakseen portaattoman tehonsäädön, nopeusohjatun kompressorin muuttuvan tehon tarvitsee olla vain niin iso, kuin on/off komp. tehokannet.

**Vaatimukset tälle kompressorisovellukselle ovat:**

- Yksi nopeusohjattu kompressori, joka voi olla erikokoinen kuin sitä seuraavat kompressorit.
- Tehosäädetyt kompressorit ovat samankokoisia ja niillä on yhtä monta tehokantaa (maks. 3).
- Tehosäädettyjen kompressoreiden pääportaot ovat samankokoisia.
- Pääporras ja tehokannet voivat olla erikokoisia, esim. 50%, 25% ja 25%.

Tätä kompressoriyhdistelmää voidaan hallita seuraavalla kytkentäkuviolla:

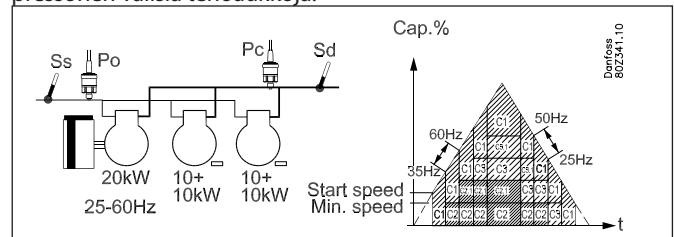
- Syklinen

**Nopeusohjatun kompressorin ohjaus**

Katso lisätietoa nopeusohjatuista kompressoreista aikaisemmasta luvusta.

**Syklinen käyttö - esimerkki**

Nopeusohjattu kompressori käynnistyy aina ensin ja pysähtyy aina viimeisenä. Tehosäädetyt kompressorit kytketään ja katkaistaan FIFO -periaatteella, tasatakseen kompressoreiden välisiä käyttötunteja. Nopeusohjattua kompressoria käytetään tasaamaan on/off kompressorien välisiä tehoaukkoja.





#### Tehon lisäys:

- Nopeusohjattu kompressorin käynnistyy kun pyydetty nopeus vastaa käynnistysnopeutta.
- Tehosäädetyt kompressorin pääporras, jolla on vähiten käyttötunteja (C1), kytketään kun nopeusohjattu kompressorin on maks. nopeudessaan (60Hz).
- Tehokannet kytketään vähitellen kun nopeusohjattu kompressorin taas saavuttaa maks. nopeutensa (60Hz)
- Viimeisen tehosäädetyt kompressorin (C2) pääporras kytketään taas, kun nopeusohjatun kompressorin on maks. nopeudessaan (60Hz).
- Tehokannet kytketään vähitellen, kun nopeusohjattu kompressorin taas saavuttaa maks. nopeutensa (60Hz)
- Kun pääporras tai tehokansi kytketään, vähennetään nopeusohjatun kompressorin nopeutta (35Hz) kytkettyä tehoa vastaava määrä.

#### Tehon vähennys:

- Tehosäädetty kompressorin, jolla on eniten käyttötunteja (C2), katkaisee tehokannen kun nopeusohjattu kompressorin on min. nopeudessaan (25Hz).
- Kun nopeusohjattu kompressorin taas saavuttaa min. nopeutensa (25Hz), katkaistaan tehokansi seuraavasta tehosäädetyistä kompressorista (C3).
- Kun nopeusohjattu kompressorin taas saavuttaa min. nopeutensa (25Hz), katkaistaan pääporras tehosäädetyistä kompressorista jolla on eniten käyttötunteja (C2).
- Kun nopeusohjattu kompressorin taas saavuttaa min. nopeutensa (25Hz), katkaistaan pääporras viimeisestä tehosäädetyistä kompressorista (C3).
- Nopeusohjattu kompressorin katkaistaan viimeisenä, kun sen asettamat vaatimukset on täytetty.
- Kun pääporras tai tehokansi katkaistaan, lisää nopeusohjattu kompressorin nopeuttaan (50Hz), katkaistua tehoa vastaavan määrän.

### Kompressorisovellus 7 - 2 x Nopeusohjattu + yksiportaisia

Säädin voi ohjata kahta nopeusohjattua kompressorin ja useaa on/off kompressorin, jotka voivat olla keskenään sama- tai erikokoisia (riippuen valitusta kytkentäkuviosta).

Kahden nopeusohjatun kompressorin käyttämisen etu on, että niillä voidaan saada erittäin pieni teho, joka on hyödyllistä pienillä kuorimilla.

Vaatimukset tälle kompressorisovellukselle ovat:

- Kaksi nopeusohjattu kompressorin jotka voivat olla erikokoisia kuin seuraavat on/off kompressorit.
- Nopeusohjatut kompressorit voivat olla keskenään saman- tai erikokoisia (riippuen valitusta kytkentäkuviosta).
- Sama taajuuskaistale molemmille nopeusohjatuille kompressoireille.
- On/off kompressorit saman- tai erikokoisia (riippuen valitusta kytkentäkuviosta).

Tätä kompressorihdistelmää voidaan ohjata seuraavalla kytkentäkuviolla:

- Syklinen
- Paras sopivuus

Nopeusohjatun kompressorin ohjaus

Katso lisätietoa nopeusohjatuista kompressoireista aikaisemmasta luvusta.

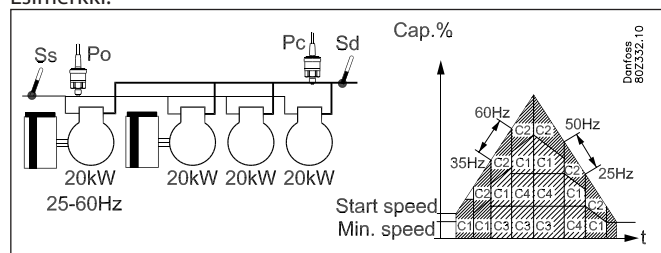
#### Syklinen käyttö - esimerkki

Tässä nopeusohjatut kompressorit ovat samankokoisia. On/off kompressoireiden tulisi myös olla samankokoisia.

Nopeusohjattu kompressorin käynnistyy aina ensin ja pysähtyy aina viimeisenä. Tehosäädetyt kompressorit kytketään ja katkaistaan FIFO -periaatteella, tasataksien kompressoireiden välisiä käyttötunteja.

Nopeusohjattua kompressorin käytetään tasaamaan on/off kompressoireiden välisiä tehoaukkoja.

#### Esimerkki:



#### Tehon lisäys:

- Nopeusohjattu kompressorin jolla on vähiten käyttötunteja (C1) käynnistyy, kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta.
- Seuraava nopeusohjattu kompressorin (C2) kytketään kun ensimmäinen nopeusohjattu kompressorin (C1) on maks. nopeudessaan (60Hz), niin että kompressorit toimivat rinnakkain.
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat maks. nopeudessaan (60Hz), kytketään on/off kompressorin jolla on vähiten käyttötunteja (C3).
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat taas maks. nopeudessaan (60Hz), kytketään viimeinen on/off kompressorin (C4).
- Kun on/off kompressoireita kytketään, vähennetään nopeusohjattujen kompressoireiden nopeutta (35Hz), kytkettyä tehoa vastaava määrä.

#### Tehon vähennys:

- On/off kompressorin jolla on eniten käyttötunteja (C3) katkaistaan, kun nopeusohjattu kompressorin on min. nopeudessaan (25Hz).
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat min. nopeudessaan (25Hz), katkaistaan viimeinen on/off kompressorin (C4).
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit taas saavuttavat min. nopeutensa (25Hz), katkaistaan nopeusohjattu kompressorin jolla on eniten käyttötunteja (C1).
- Viimeinen nopeusohjattu kompressorin (C2) katkaistaan, kun sen asettamat vaatimuksen täyttyvät.
- Kun on/off kompressoireita katkaistaan, lisää nopeusohjattu kompressorin nopeuttaan (50Hz), katkaistua tehoa vastaavan määrän.

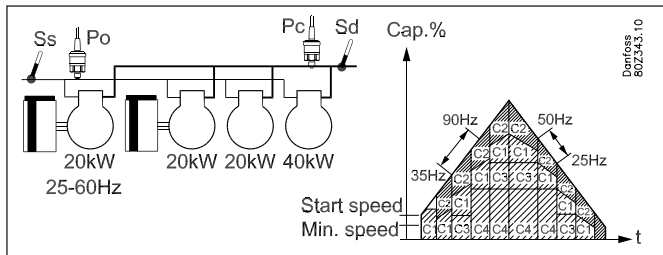
#### Paras sopivuus - esimerkki

Tässä, joko nopeusohjatut tai yksiportaiset kompressorit, ovat keskenään erikokoisia. Nopeusohjatut kompressorit käynnistyvät aina ensimmäisenä ja pysähtyvät viimeisenä.

Tehonsäädin kytkee ja katkaisee sekä nopeusohjattuja, että on/off kompressoireita, saavuttaakseen parhaan mahdollisen tehosäädin (pienin mahdollinen tehoporras).

### Esimerkki 1:

Tässä esimerkissä nopeusohjatut kompressorit ovat samankokoisia, seuraavat on/off kompressorit ovat erikokoisia.



### Tehon lisäys:

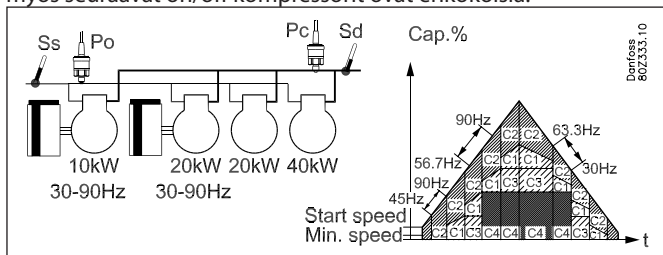
- Nopeusohjattu kompressor, jolla on vähiten käyttötunteja (C1), käynnistyy kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta.
- Kun ensimmäinen nopeusohjattukompressor (C1) on maks. nopeudessaan (60Hz) käynnistyy toinen nopeusohjattu kompressor (C2), niin että kompressorit käyvät rinnakkain.
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat täydessä nopeudessaan (60Hz), käynnistyy pienin on/off kompressor (C3).
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat taas täydessä nopeudessaan, käynnistyy suurin on/off kompressor (C4) ja pienin on/off kompressor (C3) katkaistaan.
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat taas täydessä nopeudessaan (60Hz), käynnistetään pienin on/off kompressor (C3) taas.
- Kun on/off kompressor kytetään, vähennetään nopeusohjatun kompressorin nopeutta (35Hz), kytettyä tehoa vastaava määrä.

### Tehon vähennys:

- Pienin on/off kompressor (C3) katkaistaan kun nopeusohjattu kompressor on min. nopeudessaan (25Hz).
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat taas min. nopeudessaan (25Hz), katkaistaan suurin on/off kompressor (C4) ja pienin on/off kompressor (C3) kytetään.
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat taas min. nopeudessaan (25Hz), katkaistaan pienin on/off kompressor (C3).
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat taas min. nopeudessaan (25Hz) katkaistaan nopeusohjattu kompressor, jolla on eniten käyttötunteja (C1).
- Viimeinen nopeusohjattu kompressor (C2) katkaistaan, kun sen asettamat vaatimukset ovat täytetty.
- Kun on/off kompressor katkaistaan, lisää nopeusohjattu kompressor nopeuttaan (50Hz), katkaistua tehoa vastaavan määrän.

### Esimerkki 2:

Tässä esimerkissä ovat nopeusohjatut kompressorit erikokoisia ja myös seuraavat on/off kompressorit ovat erikokoisia.



### Tehon lisäys:

- Pienin nopeusohjattu kompressor (C1) käynnistyy, kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta.

- Kun pienin nopeusohjattu kompressor (C1) on maks. nopeudessaan (90Hz), kytetään suurin nopeusohjattu kompressor (C2) ja pienin nopeusohjattu kompressor katkaistaan.
- Kun suurin nopeusohjattu kompressor on maks. nopeudessaan (90Hz), kytetään pienin nopeusohjattu kompressor (C1) taas, niin että kompressorit käyvät rinnakkain.
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat maks. nopeudessaan (90Hz), kytetään pienin on/off kompressor (C3).
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat taas maks. nopeudessaan (90Hz), kytetään suurin on/off kompressor (C4) ja pienin on/off kompressor (C3) katkaistaan.
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat taas maks. nopeudessaan (90Hz), kytetään pienin on/off kompressor (C3) taas.
- Kun on/off kompressor kytetään, vähentää nopeusohjattu kompressorin nopeutta (56,7Hz), kytettyä tehoa vastaavan määrän.

### Tehon vähennys:

- Pienin on/off kompressor (C3) katkaistaan, kun nopeusohjattu kompressor on min. nopeudessaan (30Hz).
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat taas min. nopeudessaan, katkaistaan suurin on/off kompressor (C4) ja pienin on/off kompressor (C3) kytetään.
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat taas min. nopeudessaan (30Hz), katkaistaan pienin on/off kompressor (C3).
- Kun molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat taas min. nopeudessaan (30Hz), katkaistaan pienin on/off kompressor (C1).
- Kun suurin nopeusohjattu kompressor on min. nopeudessaan (30Hz), katkaistaan se ja pienin nopeusohjattu kompressor (C1) kytetään.
- Pienin nopeusohjattu kompressor katkaistaan kun sen asettamat vaatimukset on täytetty.
- Kun on/off kompressor katkaistaan, lisää nopeusohjattu kompressorin nopeuttaan (63,3Hz), katkaistua tehoa vastaavan määrän.





## Liite B - Hälytystekstit

Asetus	Prioriteetti (tehdasasetus)		Englanninkielinen hälytysteksti	Kuvaus
--------	-----------------------------	--	---------------------------------	--------

### Suction group (Imuryhmä)

Low suction pressure P0	Matala		Low pressure P0	P0 min. varoraja alitettu
High suction pressure P0	Korkea		High pressure P0	P0 korkea hälytysraja ylitetty
High/Low superheat Ss	Keski		High superheat suction A	Tulistus imulinjassa liian korkea
			Low superheat section A	Tulistus imulinjassa liian matala
Load shedding	Keski		Load Shed active	Kuormanrajoitus aktivoitu
P0/S4/Pctrl sensor error	Korkea		P0A sensor error	Viallinen painelähetinsignaali P0:lta
			S4A sensor error	Viallinen lämpötilasignaali S4:lta
			Pctrl sensor error	Viallinen painelähetinsignaali Pctrl:lta
			Sgc sensor error	Viallinen lämpötilasignaali kaasujäädyttimeltä
			Prec sensor error	Viallinen painelähetinsignaali varaajalta
			Pgc sensor error	Viallinen painelähetinsignaali kaasujäädyttimeltä
Misc. sensor error	Keski		SsA sensor error	Viallinen lämpötilasignaali SsA imuryhmä kaasulämpötilalta
			SdA sensor error	Viallinen lämpötilasignaali Sd kuumakaasulämpötilalta
			Sc3 sensor error	Viallinen lämpötilasignaali Sc3 lauhduttimen imuilmalta
			Heat recovery sensor error	Viallinen lämpötilasignaali Shrec lämmöntalteenoton termostaatilta
			Stw sensor error	Viallinen lämpötilasignaali käyttövesipiiristä
			Shr sensor error	Viallinen lämpötilasignaali lämmityspiiriltä
			Saux_ sensor error	Saux_ lämpötila-anturin signaali on viallinen
			Paux_ sensor error	Paux_ painelähetinsignaali on viallinen

### All compressors

Common safety	Korkea		Common compr. Safety cutout	Kaikki kompressorit katkaistu yhteisestä varosisäätulosta
Comp. 1 safety Comp. 2 safety Comp. 3 safety  Comp. 10 safety	Keski		Comp. X oil pressure cut out	Kompressori nro. x on katkaistu öljypaineesta
			Comp. x over current cut out	Kompressori nro. x on katkaistu ylivirrasta
			Comp. 1 motor prot. cut out	Kompressori nro. x on katkaistu moottorinsuojasta
			Comp. 1 disch. Temp cut out	Kompressori nro. x on katkaistu kuumakaasulämpötilasta
			Comp. 1 disch. Press. Cut out	Kompressori nro. x on katkaistu korkeapaineesta
			Comp. 1 General safety cut out	Kompressori nro. x on katkaistu yleiseltä varopiiriltä
VSD safety	Keski		Comp. 1 FCD safety error	Komp. x nopeusohjaus katkaistu varopiiriltä
Comp. Low oil lvl	Keski		Low oil level comp. x	Öljytaso liian matala kompressorissa x
Comp. High oil lvl	Keski		High oil level in compressor x	Öljytaso liian korkea kompressorissa x
Separator alarms	Keski		Low oil in separator x	Öljytaso liian matala erottimessa x
			No oil separated sep. x	Ei öljyä öljynerottimessa x
			To high oil in separator x	Öljytaso liian korkea erottimessa x
			Remaining oil separator x	Öljynerotinta x ei voida kokonaan tyhjentää öljystä
Receiver alarm	Keski		Oil recv. high level	Öljytaso liian korkea varaajassa
			Oil recv. low level	Öljytaso liian matala varaajassa
Rec. high pressure	Keski		Recv. High pressure alarm	Paine liian korkea varaajassa
Rec. low pressure	Keski		Recv. Low pressure alarm	Paine liian matala varaajassa

### Lauhdutin

High Sd temp.	Korkea		High disch. temp. SdA	Kuumakaasulämpötilan varoraja ylitetty
High Pc pressure	Korkea		High pressure Pc	Korkea varoraja lauhdutinpainelle Pc ylitetty

Pc/S7 Sensor error	Korkea		PcA sensor error	Viallinen painelähetinsignaali Pc:ltä
			S7A sensor error	Viallinen lämpötilasignaali S7 väliainelämpötila-anturilta
Detect blocked air flow	Keski		Air flow reduced cond. A	Lauhduttimen älykäs ilmavirtausseuranta, puhdista lauhd.
Fan/VSD safety	Keski		Fan Alarm 1	Puhallin nro. X on viallinen varosisääntulon mukaan
			Fan VSD alarm	Lauhdutunpuhaltimen VSD on viallinen varosisääntulon mukaan

#### Muita hälytyksiä

Standby mode	Keski		Control stopped, MainSwitch=OFF	Ohjaus on pysäytetty asettamalla pääkytkin "OFF"-asentoon tai ulkoisella pääkytkimellä
Thermostat x – Low temp. alarm	Matala		Thermostat x - Low alarm	Termostaatti nro. X:n lämpötila on alle matalan lämpötila hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
Thermostat x – High temp. alarm	Matala		Thermostat x - High alarm	Termostaatti nro. X:n lämpötila on yli korkean lämpötilan hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
Pressostat x – Low pressure alarm	Matala		Pressostat x - Low alarm	Painemittari nro. X:n paine on alle matalan hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
Pressostat x – alarm limit high pressure	Matala		Pressostat x - High alarm	Painemittari nro. X:n paine on yli korkean hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
Voltage input x – Low alarm	Matala		Analog input x - Low alarm	Jännitesignaali on alle matalan hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
Voltage input x – High alarm	Matala		Analog input x - High alarm	Jännitesignaali on yli korkean hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
User def. alarm text	Matala		Custom alarm x -define text	Hälytys yleisessä hälytysissäntulossa DI x
No flow	Korkea		Flow switch alarm	Ei virtausta lämmityspiirissä. Tarkista pumppu.
Boiling alarm	Korkea		Boiling alarm	Lämpötila lämmityspiirissä liian korkea
Receiver alarm	Korkea		Prec...	Hälytys varaajalta
External power loss	Korkea		External power loss	Virransyöttö katkennut. Viestihälytys. Kaikki muut hälytykset perutetaan.
Stepper valve	Korkea	Askel - Vhp, Vrec, PI, Vliq. Avoin käämi, Oikosuljettu lähtö, Vika, Sähkökatko	Stepper - Vhp, Vrec, PI, Vliq. Open coil, Shorted output, Error, Power failure	Tarkista virtaventtiilin syöttö. Vian tai sähkökatkoksen aikana: tarkista askelmoduulin syöttö.

#### Järjestelmähälytykset

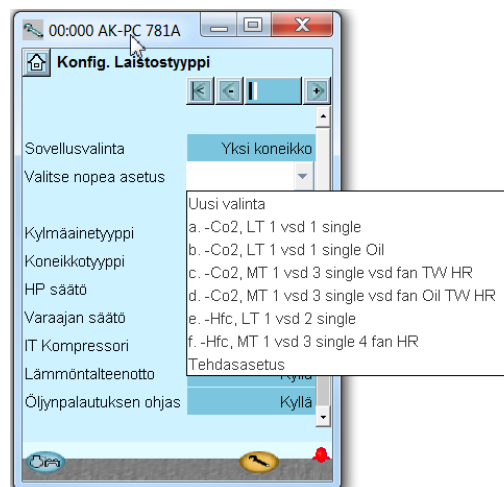
Hälytysprioriteettia ei voida muuttaa näille hälytyksille				
Control mode	Matala		Manual comp. cap. Control A	Kompressoritehon säätö käsikäytöllä
Control mode	Matala		Manual cond. cap. Control A	Lauhdutintehon säätö käsikäytöllä
	Matala		Refrigerant A not selected	Kylmäainetta ei ole valittu
Refrigerant changed	Matala		Refrigerant changed	Kylmäainetyyppi on muutettu
	Keski		Time has not been set	Aikaa ei ole asetettu
	Keski		System Critical exception	Korjauskelvoton kriittinen järjestelmävirhe – vaihda säädin
	Keski		System alarm exception	Vähäpätoinen järjestelmävirhe on esiintynyt – kytke virta pois säätimestä.
	Keski		Alarm destination disabled	Kun tämä hälytys aktivoituu, hälytyksen lähettäminen hälytysvastaanottimelle on poistettu. Tarkista ja odota. Kun tämä hälytys poistuu, hälytyksen lähettäminen hälytysvastaanottimelle on aktivoitu.
	Keski		Alarm route failure	Hälytyksiä ei voida lähettää hälytysvastaanottimelle – tarkista tiedonsiirto
	Korkea		Alarm router full	Sisäinen hälytyspuskuri on ylittynyt – tämä voi tapahtua jos säädin ei voi lähettää hälytyksiä hälytysvastaanottimelle. Tarkista tiedonsiirto säätimen ja järjestelmäyksikön välillä.
	Keski		Device is restarting	Säädin käynnistyy uudelleen ohjelmiston flash-päivityksen jälkeen.
	Keski		Common IO Alarm	Tiedonsiirtovirhe säätimen ja laajennusmoduulien välillä virhe tulee korjata mahdollisimman pian.
<b>Manual control</b>				
	Matala		MAN DI.....	Kyseinen ulostulo on asetettu käsikäyttötilaan AK-ST service tool -ohjelman välityksellä.
	Matala		MAN DO.....	Kyseinen ulostulo on asetettu käsikäyttötilaan AK-ST 500 service tool -ohjelman välityksellä.
	Matala		Man set ....	Kyseinen ulostulo on asetettu käsikäyttötilaan AK-ST service tool -ohjelman välityksellä.
	Matala		Man control .....	Kyseinen ulostulo on asetettu käsikäyttötilaan AK-ST service tool -ohjelman välityksellä.

## Liite C – Suositeltu kytkentä

### Toiminto

Säätimessä on toiminto jossa voidaan valita erityyppisten esiasetusten välillä. Mikäli näitä asetuksia käytetään, ehdottaa säädin liitäntäkohdat eri toiminnoille. Nämä liitäntäkohdat näkyvät alla. (Näkyvät asetukset määräytyvät edellisten asetusten mukaan, esim. kylmäaine ja koneikkotyyppi.)

Vaikka asennus ei ole 100% kuvailtu alla, voidaan toimintoa kuitenkin käyttää. Käytön jälkeen on vain tarvittavat asetukset muutetaan. Annetut liitäntäkohdat voidaan muuttaa toiveiden mukaan.



Sovel-lus	Kompressor	Puhallin	Kuvaus	Moduuli	Liitäntäkohta nro.							
					1	2	3	4	5	6		
a			LT 1 vsd komp. 1 single CO <sub>2</sub>	Moduuli 1 - Säädin	LT Komp. Vapautus	Kuorm. raj 1	Kuorm. raj 2				Pääkytkin.	
b			LT 1 vsd komp. 1 single CO <sub>2</sub> , Öljyvent- tiili	Moduuli 1 - Säädin	LT Komp. Vapautus	Kuorm. raj 1	Kuorm. raj 2	Öljyn- pinta varo Komp. 1	Öljyn- pinta varo Komp. 2	VSD C.1 varo	Pääkytkin.	
c			MT 1 vsd komp. 3 single vsd-puhaltimia Boost Kaasujäähd Varaaja TW HR CO <sub>2</sub>	Moduuli 1 - Säädin	MT Komp. Pyynti	Kuorm. raj 1	Kuorm. raj 2	Sgc	Shp	VSD C.1 varo	Puhallin 1 varo	Pääkytkin.
				Moduuli 2 - AK-XM 102B	Komp. 1 varo	Komp. 2 varo	Komp. 3 varo	Komp. 4 varo	VSD C.1 varo	Puhallin 1 varo		
				Moduuli 3 - AK-XM 103A				Virtakatko				
				Moduuli 4 - AK-XM 208C	TW Stw2	TW Stw3	TW Stw4	TW Stw8	HR Shr2	HR Shr3		
				Moduuli 5 - AK-XM 205A	TW käytössä	Virtau- skytkin TW	HR käytössä	Virtau- skytkin HR	Jännitteen sisään- tulo 1	Saux 1		
d			MT 1 vsd komp. 3 single vsd-puhaltimia Boost Kaasujäähd Varaaja Öljynerotin Öljysäiliö Öljyventtiili TW HR CO <sub>2</sub>	Moduuli 1 - Säädin	MT Komp. Pyynti	Kuorm. raj 1	Kuorm. raj 2	Sgc	Shp	VSD C.1 varo	Puhallin 1 varo	Pääkytkin.
				Moduuli 2 - AK-XM 102B	Komp. 1 varo	Komp. 2 varo	Komp. 3 varo	Komp. 4 varo	VSD C.1 varo	Puhallin 1 varo		
				Moduuli 3 - AK-XM 103A	Resetoi komp. lukitus	Öljysäiliö, matala	Öljysäiliö, korkea	Virtakatko				
				Moduuli 4 - AK-XM 208C	TW Stw2	TW Stw3	TW Stw4	TW Stw8	HR Shr2	HR Shr3		
				Moduuli 5 - AK-XM 205A	TW käytössä	Virtau- skytkin TW	HR käytössä	Virtau- skytkin HR	Jännitteen sisään- tulo 1	Saux 1		
e			LT 1 vsd komp. 2 single HFC Kaskadi	Moduuli 1 - Säädin	LT Komp. Pyynti	Kuorm. raj 1	Kuorm. raj 2	Yö		VSD C.1 varo	Pääkytkin.	
				Moduuli 2 - AK-XM 102B	Komp. 1 varo	Komp. 2 varo	Komp. 3 varo		VSD C.1 varo			
f			MT 1 vsd komp. 3 single 4 Puhaltimia HFC Kaskadi HR	Moduuli 1 - Säädin	MT Komp. Pyynti	Kuorm. raj 1	Kuorm. raj 2	Yö	Läm- möntal- teenotto		Pääkytkin.	
				Moduuli 2 - AK-XM 102B	Komp. 1 varo	Komp. 2 varo	Komp. 3 varo	Komp. 4 varo	VSD C.1 varo			
				Moduuli 3 - AK-XM 205A								

Sovel- lus	Liitântäkohta nro.														
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24	25
<b>a</b>		Sd	Ss	P0	Pc	Komp. 1	Komp. 2					Hälytys	LT Komp. Pyynti	Komp. Nopeus	
<b>b</b>	Resetoi komp. lukitus	Sd	Ss	P0	Pc	Komp. 1	Komp. 2	Komp. öljyventtiili C1	Komp. öljyventtiili C2	Öljynpinta varo Varo C1	Öljynpinta varo Varo C2	Hälytys	LT Komp. Pyynti	Komp. Nopeus	
<b>c</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Komp. 1	Komp. 3	Komp. 3	Nesteruiskutus imulinja	Puhallin 1	Puhallin 2	Komp. 4	MT Komp. Vapautus	Komp. Nopeus	Puhallin Nopeus
	Puhallin 2 varo	VSD cond varo													
	Nopeus tw	Nopeus hr													
	HR Shr4	HR Shr8	Vrec CCM	Vhp CCMT											
	kaasu- jäähd. pgc	Varaaja Prec	HR tw V3tw	HR tw Pumppu tw	HR V3hr	HR Pumppu hr		GasCool. V3gc	Thermost. 1	Hälytys					
<b>d</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Komp. 1	Komp. 2	Komp. 3	Nesteruiskutus imulinja	Puhallin 1	Puhallin 2	Komp. 4	MT Komp. Vapautus	Komp. Nopeus	Puhallin Nopeus
	Puhallin 2 varo	VSD cond varo													
	Nopeus tw	Nopeus hr													
	HR Shr4	HR Shr8	Vrec CCM	Vhp CCMT											
	kaasu- jäähd. pgc	Varaaja Prec	HR tw V3tw	HR tw Pumppu tw	HR V3hr	HR Pumppu hr	Oil valve Separat.1	GasCool. V3gc	Thermost. 1	Hälytys					
		Öljysäiliö	Kompr. öljyventti- ili C1	Kompr. öljyventti- ili C2	Kompr. öljyventti- ili C3	Kompr. öljyventti- ili C4	Öljynpin- ta varo Varo C1	Öljynpin- ta varo Varo C2	Öljynpin- ta varo Varo C3	Öljynpin- ta varo Varo C4					
<b>e</b>		Sd	Ss	P0	Pc	Komp. 1	Komp. 2	Komp. 3				Hälytys	LT Komp. pyynti	Komp. Nopeus	
<b>f</b>	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Komp. 1	Komp. 2	Komp. 3	Komp. 4	Puhallin 1	Puhallin 2	Puhallin 3	Puhallin 4	Komp. Nopeus	
	Jännitteen sisääntulo 1	Saux 1				Jännitteen sisääntulo 1 (DO)	MT Komp. Vapautus	Nesteruiskutus lämmönvaihdossa	Thermost. 1	Lämmöntalteenotto					

#### Asennuksessa huomioitavaa

Vahingot, puutteellinen asennus tai ympäristön olosuhteet voivat aiheuttaa ohjainjärjestelmän toimintahäiriöitä ja lopulta johtaa laitteiston hajoamiseen.

Kaikki mahdolliset varotoimet on sisällytetty tuotteisiimme tämän ehkäisemiseksi. Kuitenkin, esimerkiksi vääränlainen asennus, voi siitä huolimatta aiheuttaa ongelmia. Elektroninen ohjausjärjestelmä ei korvaa normaalia, hyvää insinööriosaamista.

Danfoss ei vastaa mistään tuotteista tai laitteiston osista, jotka vaurioituvat yllä olevien puutteiden johdosta. Asentaja on vastuussa asennuksen huolellisesta testaamisesta ja siitä että tarvittavat varolaitteet on asennettu.

Eryteisesti on kiinnitettävä huomiota säätimien pakkosulkutoimintoihin, asenna tarvittaessa pisananerottimet imulinjaan.

Paikallinen Danfossin edustaja avustaa ja neuvoo mielellään.