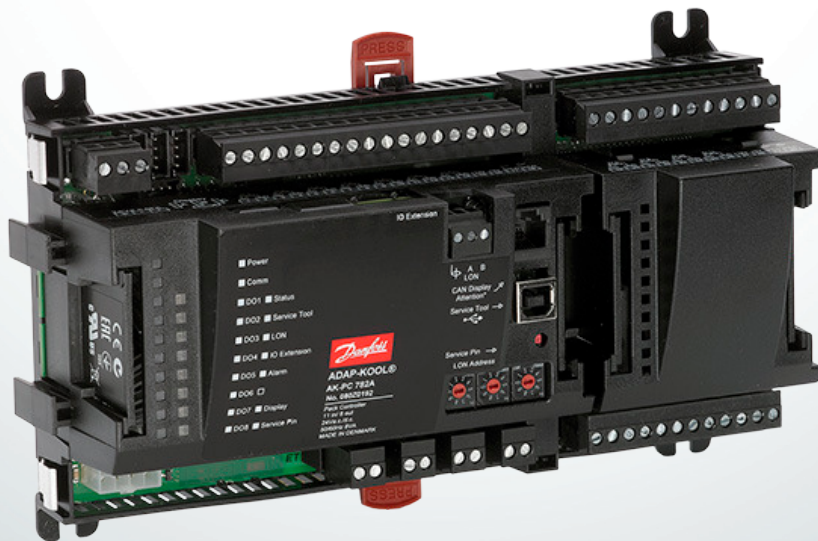


Käyttöopas

Koneikkosäädin Tyyppi **AK-PC 782A**

Koneikkosäädin transkriittisiin CO₂-boosterjärjestelmiin
SW ver. 3,5x



Sisältö

1. Johdanto	3	4.1.20 Erilliset PI-toiminnot	70
1.1 Käyttökohde	3	4.1.21 Tulojen ja lähtöjen konfigurointi	71
1.2 Toimintaperiaatteet	4	4.1.22 Hälytysten prioriteetin asettaminen	73
2. Säätimen rakenne	7	4.1.23 Konfiguroinnin lukitseminen	74
2.1 Katsaus moduuleihin	7	4.1.24 Konfiguroinnin tarkastus	75
2.2 Moduuleille yhteiset tiedot	10	4.2 Liitäntöjen tarkastus	77
2.3 Säädin	11	4.3 Asetusten tarkastus	79
2.3.1 Laajennusmoduuli AK-XM 101A	13	4.4 Ajastin-toiminto	81
2.3.2 Laajennusmoduuli AK-XM 102A / AK-XM 102B	15	4.5 Kytkeä verkkoon	82
2.3.3 Laajennusmoduuli AK-XM 103A	17	4.6 Säätimen ensimmäinen käynnistys	83
2.3.4 Laajennusmoduuli AK-XM 204A / AK-XM 204B	19	4.6.1 Säätimen käynnistys	84
2.3.5 Laajennusmoduuli AK-XM 205A / AK-XM 205B	21	4.6.2 Manuaalinen tehonsäätö	85
2.3.6 Laajennusmoduuli AK-XM 208C	23	5. Säättötoiminnot	86
2.3.7 Laajennusmoduuli AK-OB 110	25	5.1 Imuryhmä	86
2.3.8 Laajennusmoduuli EKA 163B / EKA 164B	26	5.2 Kompressorien tehonsäätö	87
2.3.9 Graafinen näyttö MMIGRS2	26	5.2.1 Tehonsäädön menetelmät	89
2.3.10 Virtamoduuli AK-PS 075 / 150 / 250	27	5.2.2 Koneikkotyytit – kompressoriyhdistelmät	90
2.3.11 Tiedonsiirtomoduuli AK-CM 102	28	5.2.3 Kompressorijastimet	94
2.4 Johdatus rakenteeseen	29	5.2.4 Kierrossäädettävä kompressorin	94
2.5 Kompressorin- ja lauhdutin-säätimen rakenne	31	5.2.5 Kuormituksen jako	96
2.6 Tilaaminen	39	5.2.6 Ruiskutus ON	96
3. Asennus ja kytkentä	40	5.2.7 Nesteen ruiskutus yhteiseen imulinjaan	97
3.1 Asennus	40	5.2.8 Turvatoiminnot	98
3.2 Sähkökytkentä	42	5.3 Öljynpalautus	100
4. Konfigurointi ja käyttö	45	5.4 Lauhdutin/kaasunjäähdytin	102
4.1 Konfigurointi	45	5.4.1 Lauhduttimen tehonsäätö	102
4.1.1 PC:n liittäminen	45	5.4.2 Kaasunjäähdyttimen lämpötilan vertailuarvo	102
4.1.2 Käyttöoikeus	47	5.4.3 Tehonjako	104
4.1.3 Säädinten konfigurointilukon avaaminen	48	5.5 Lauhdutinliitännät	105
4.1.4 Järjestelmän asetukset	49	5.6 Lauhduttimen turvatoiminnot	105
4.1.5 Laitoksen tyyppin valinta	50	5.7 CO ₂ transkriittinen järjestelmä ja lämmöntalteenotto	106
4.1.6 MT-imuryhmän säätöasetukset	51	5.7.1 Lämmöntalteenotto tai käyttöveden lämmitys	107
4.1.7 Öljynpalautuksen asetukset	55	5.7.2 Lämmöntalteenotto	108
4.1.8 Lauhdutinpuhaltimien säädön asetukset	56	5.7.3 CO ₂ -kaasunpaineen säätöpiirit	112
4.1.9 Korkeapainesäädön asetukset	58	5.7.4 Ejektorin säätö	114
4.1.10 Varaajapaineen säädön asetukset	59	5.7.5 Varaajapaineen säätö	118
4.1.11 Varaajan vertailuarvo matalapaineisilla multiejektoreilla	62	5.7.6 Turvatoimet	119
4.1.12 Lämmön talteenoton säädön asetus	63	5.7.7 Toimenpiteet alhaisella varaajapaineella	120
4.1.13 KPI- ja COP-laskelmien asetukset	65	5.7.8 Rinnakkaiskompressio	121
4.1.14 Näytön asetukset	66	5.8 Asetuspisteiden hallinta	125
4.1.15 Yleisten toimintojen asetukset	67	5.9 Yleiset valvontatoiminnot	129
4.1.16 Erilliset termostaatit	68	5.10 Muuta	131
4.1.17 Erilliset painekytkimet	68	5.11 KPI- ja COP-laskelmat	136
4.1.18 Erilliset jännitesignaalit	69	5.12 Liite A –Kompressoriyhdistelmät ja kytkentäkaaviot	138
4.1.19 Erilliset hälytystulot	69	5.13 Liite B – Hälytystekstit	144

1. Johdanto

1.1 Käyttökohde

AK-PC 782A –säätimet ovat täydellisiä säätöyksiköitä kompressoreiden ja lauhduttimien säätöön transkriittisissä CO₂-boosterjärjestelmissä, joissa on rinnan kytkettyjä kompressoreita. Säätimissä on öljynpalautuksen ohjaus, lämmöntalteenottotoiminto ja CO₂-paineensäätö. Tehonsäädön lisäksi säädin voi antaa muille säätimille signaaleja säätötilasta, esimerkiksi paisuntaventtiilien pakotetusta sulkemisesta, hälytysignaaleista ja hälytysviesteistä. Säätimen päätoiminto on ohjata kompressoreita ja lauhduttimia niin, että ne toimivat energiaoptimaalisissa olosuhteissa koko ajan. Sekä imupainetta että lauhdutinpainetta ohjataan signaaleilla painelähtettilä.

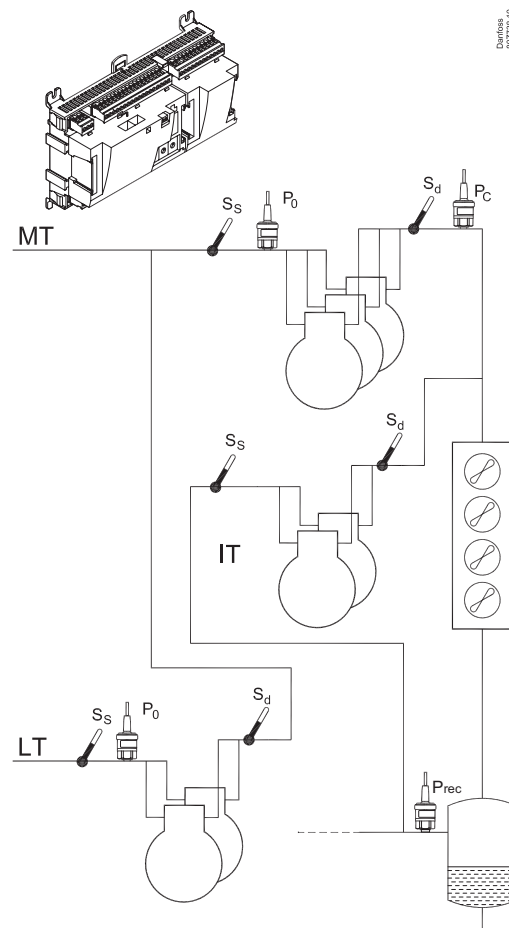
Kapasiteettia on säädeltävä imupaineella P₀. (Rinnan kytketyn kompressorin P₀-signaali saadaan varaajan painelähtettilästä.) Toimintoja ovat muun muassa:

- Tehonsäätö maksimissaan 10 MT- ja 8 IT-kompressorille
- Jopa 4 kompressorin tehonsäätö LT:lle
- Jopa 3 tehokantta jokaiselle kompressorille
- Öljynerottimen ja öljyvaraajan ohjaus
- Yhden tai kahden kompressorin nopeusohjaus jokaisessa ryhmässä
- Jopa 6 varopiiriä jokaiselle kompressorille
- Mahdollisuus tehonrajoitukseen
- Jos kompressorit eivät pysty käynnistymään, voidaan signaaleja lähettää muille säätimille niin että paisuntaventtiilit suljetaan
- Nesteruiskutuksen säätely imulinjaan
- Korkeapaineen / matalapaineen / kuumakaasulämpötilan varotoiminto
- Jopa 8 puhaltimen tehonsäätö
- Kelluva asetusarvo suhteessa ulkolämpötilaan.
- Lämmön talteenottotoiminto
- CO₂ kaasujäähdytinojaus ja varaajapaineen säätö
- Ejektorin säätö: HP, LE (neste)
- Puhaltimien varopiirit
- Ulostulojen ja sisäntulojen tila näytetään LEDeillä etupaneelissa
- Hälytysignaaleja 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.

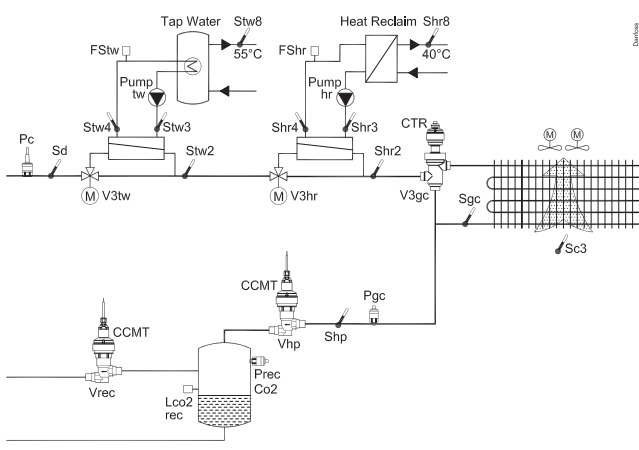
SW = 3.5x

Esimerkkejä

Perinteinen tehonsäätö



Lämmöntalteenottotoiminnot, lauhdutinpaineen ja varaajapaineen säätö



1.2 Toimintaperiaatteet

Tämän säädinsarjan suurin etu on se, että sitä voidaan laajentaa laitoksen koon kasvaessa. Säätimet on suunniteltu jäähdytysohjausjärjestelmille, 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 määritellä ja liitännät luoda.

Edut

- 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	Laajennusmoduulit
Alaosa Yläosa	
Säädin on ohjauksen kulmakivi. Moduulissa on sisääntuloja ja ulostuloja, ja se kykenee käsittelemään pieniä järjestelmiä. • Alaosa – ja näin ollen liitäntänavat – ovat kaikissa säädintyypeissä samat. • Yläosa on äly ja sisältää ohjelmiston. Tämä yksikkö vaihtelee säätimen tyyppin mukaan. Se toimitetaan kuitenkin aina yhdessä alaosan kanssa. • Ohjelmiston lisäksi yläosassa on liitäntä tiedonsiirtoa ja osoiteasetusta varten.	Jos järjestelmä kasvaa ja useampia toimintoja on säädettävä, 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	Säädinmoduuli voi yksin suorittaa säätelyn, jos liitäntöjä on vähän. Jos liitäntöjä on monta, on asennettava yksi tai useampia laajennusmoduuleja.

Suora liitäntä

AK-säätimen alkuasetukset ja käyttö tulee toteuttaa "AK-Service Tool" -ohjelman avulla. Ohjelma asennetaan PC:lle, eri toimintojen asetukset ja käyttö suoritetaan säätimen valikkonäyttöjen avulla.

Näytöt

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

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

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

Yleisnäytöstä pääsee muihin näyttöihin kompressorin ja lauhduttimen säätelyä varten.

Näytön alaosasta pääsee moniin yleistoimintoihin, kuten aikatauluun, käsikäyttöön, lokitoimintoon, hälytyksiin ja huoltoon (konfigurointi).

Liittäminen verkkoon

Säädin voidaan liittää verkkoon jäähdytyksen ohjausjärjestelmässä yhdessä muiden ADAP-KOOL® säätimien kanssa. Perusasettelujen jälkeen säädintä voidaan etäkäyttää esim. AKM-ohjelmistollamme.

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.

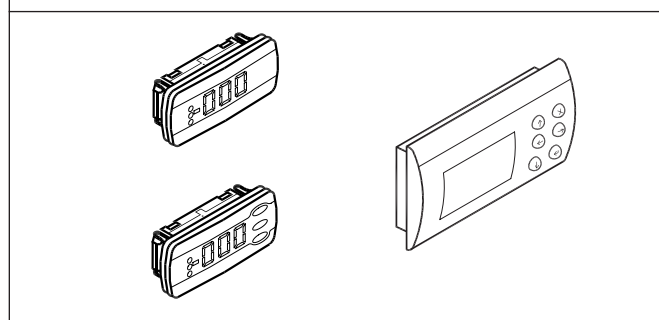
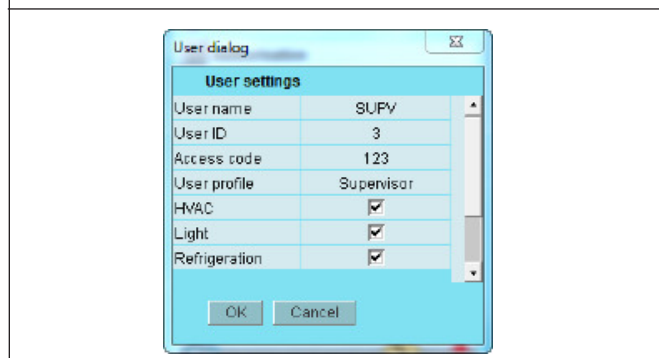
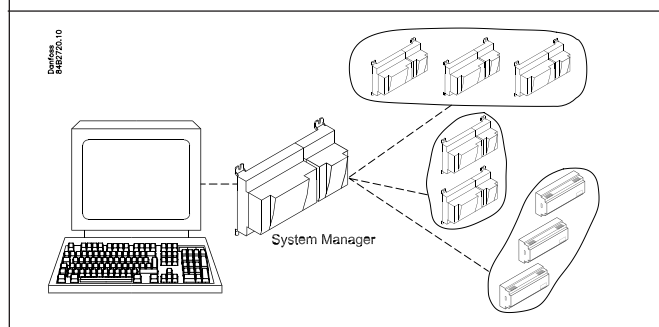
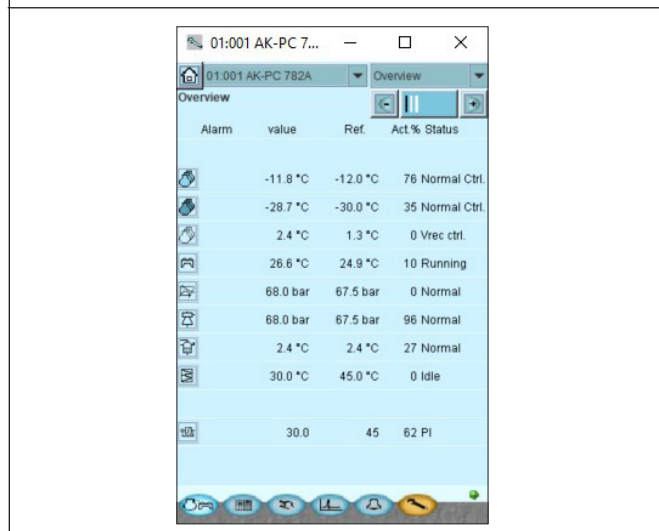
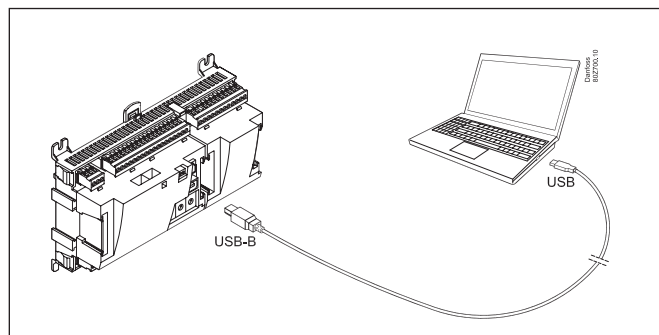
Mikäli kielivalintaa ei ole Service Tool -ohjelmassa, näytetään englanninkieliset tekstit.

Ulkoinen näyttö

P0- (imu) ja Pc (lauhdutus) -lukemien näyttämistä varten voidaan asentaa ulkoinen näyttö.

Jopa neljä näyttöä voidaan asentaa ja seuraavia parametreja voidaan seurata näytöistä: imupaine/lämpötila, Ss, Sd, lauhdutinpaine/lämpötila, S7 kaasujäähdytyslämpötila, käyttöveden lämpötila lämmön talteenotossa, lämmönsiirtimen lämpötila lämmön talteenotossa.

Laitteeseen voi asentaa myös graafisen näytön, jossa on ohjauspainikkeet.



LEDit

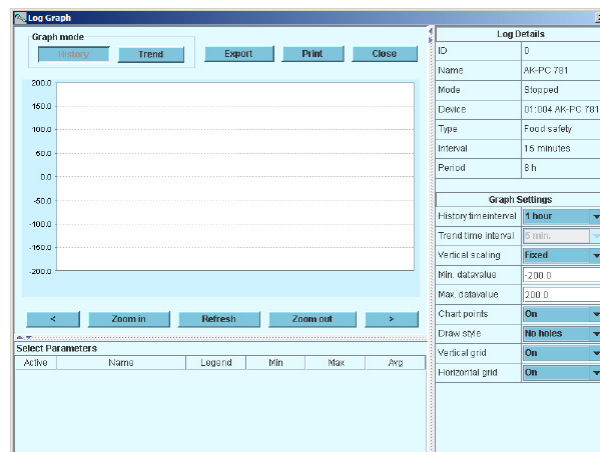
Useiden LEDien avulla voidaan seurata säätimen vastaanottamia ja lähettämiä signaaleja.

■ Teho	■ Tila
■ Comm	■ Service Tool
■ DO1	■ LON
■ DO2	■ I/O Extension
■ DO3	■ Hälytys
■ DO4	■ Näyttö
■ DO5	■ Service Pin
■ DO6	
■ DO7	
■ DO8	

Hidas vilkkuminen = OK
Nopea vilkkuminen = vastaus gatewaylta
Palaaj jatkuvasti = virhe
Ei pala lainkaan = virhe
Vilkkuminen = aktiivinen hälytys / ei kuitattu
Palaaj jatkuvasti = aktiivinen hälytys / kuitattu

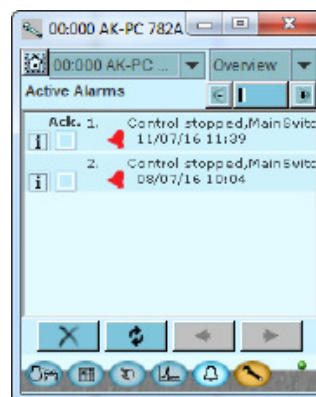
Loki

Lokitoiminnosta voidaan määrittää näytettävät mittaustulokset. Kerätyt arvot voidaan tulostaa tai viedä tiedostoon. Tiedosto 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 kuitauskentässä. Jos haluat tietää hälytyksestä enemmän, voit napsauttaa sitä, jolloin esiin tulee tietonäyttö. Vastaava näyttö on olemassa kaikista aiemmista hälytyksistä. Tässä voidaan syöttää tietoja, jos tarvitaan lisätietoja hälytyshistoriasta.



2. Säätimen rakenne

Tässä osiossa kerrotaan, kuinka säädin on rakennettu. Järjestelmässä säädin perustuu yhtenäiselle moduulille, moduulit poikkeavat toisistaan säätöjen/toimintojen suhteen. Moduulin yläosassa on säätimen ohjelmisto ja erilaiset moduulikohtaiset sisääntulo- ja ulostulosignaalit. Jos sovelluksessa on vain vähän liitäntöjä, perussäädinmoduuli

voi olla riittävä (yläosa ja siihen kuuluva alaosa). Jos sovelluksessa on useita liitäntöjä, on tarpeellista käyttää säädinmoduulia sekä yhtä tai useampaa laajennusmoduulia. Tämä osio tarjoaa selvityksen mahdollisista liitännöistä sekä apua todellisessa sovelluksessa tarvittavien moduulien valintaan.

2.1 Katsaus moduuleihin

Säädinmoduuli – kykenee käsittelemään pienten laitosten tarpeet.

Laajennusmoduulit

Kun sisääntulojen tai ulostulojen lukumäärä kasvaa ja tarvitaan lisäsisääntuloja tai -ulostuloja, voidaan säätimeen kytkeä moduuleja. Pistoke moduulin kyljessä välittää sisääntulojännitteen ja tiedonsiirron moduulien välillä.

Yläosa

Säädinmoduulin yläosa sisältää älyn. Tämä on yksikkö, jossa säätö määritellään ja missä tiedonsiirto yhdistyy muihin säätimiin suuremmissa verkossa.

Liitännätavat

On olemassa erityyppisiä sisääntuloja ja ulostuloja. Yksi tyyppi voi esimerkiksi vastaanottaa signaaleja antureista ja kytkimistä. Toinen voi vastaanottaa jännitesignaalin ja kolmas voi olla releulostulo jne. Eri tyytit esitetään alla olevassa taulukossa.

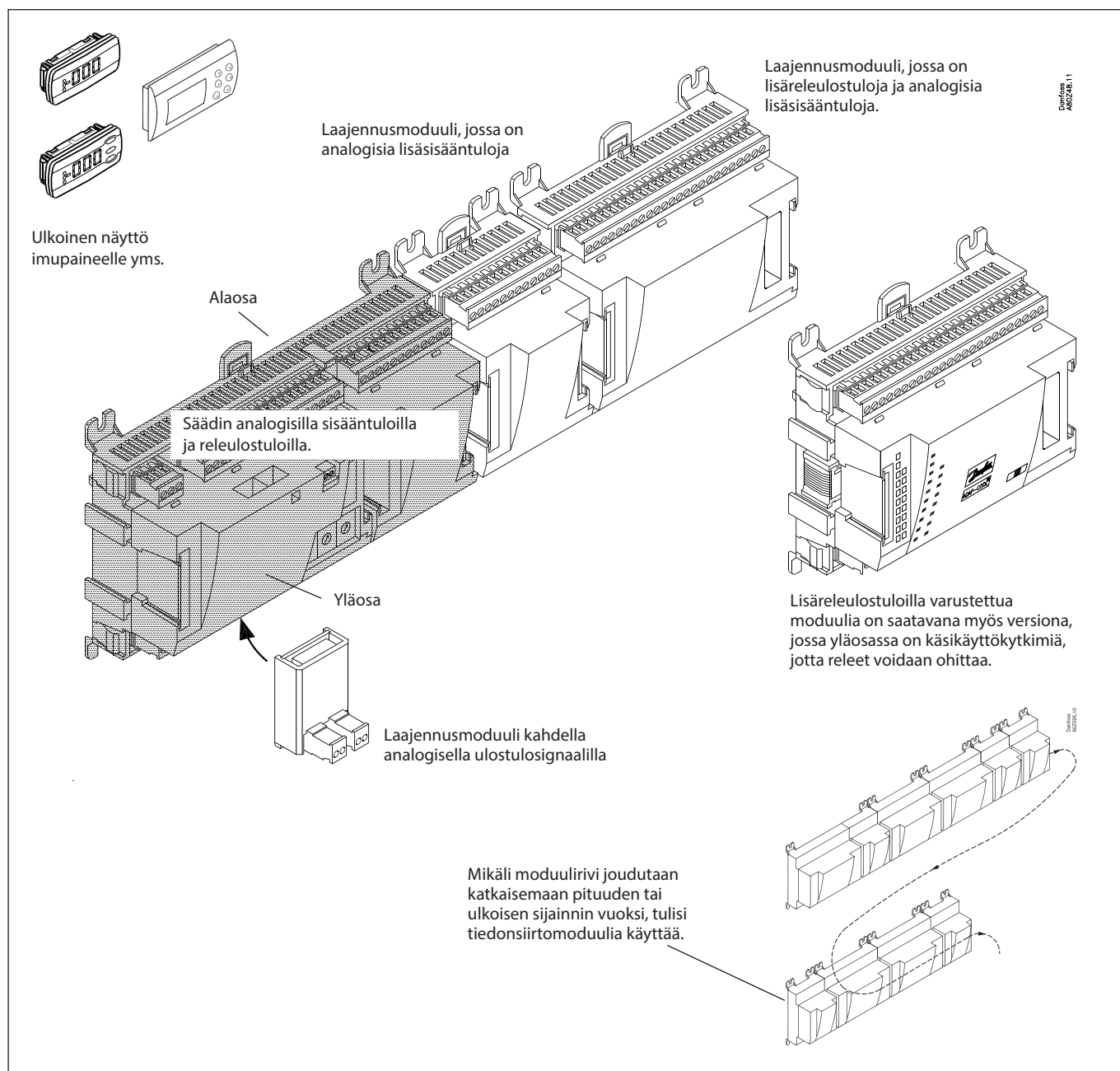
Valinnainen liitäntä

Kun säätelyä suunnitellaan (otetaan käyttöön), tarvitaan tietty määrä liitäntöjä jaettuna mainituille tyypeille. Tämä liitäntä pitää tehdä joko säädinmoduuliin tai laajennusmoduuliin. Ainoa asia, joka pitää huomioida on, että tyyppiä ei pidä sekoittaa (esimerkiksi analogista sisääntulosignaalia ei pidä kytkeä digitaaliseen sisääntuloon).

Liitännöjen ohjelmointi

Säätimen tulee tietää, mihin yksittäiset sisääntulo- 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)?



Käyttöohje | Koneikkosäädin, tyyppi AK-PC 782A

1. Säädin

Tyyppi	Toiminto	Käyttökohde
AK-PC 782A	MT:n (10 kompressoria), IT:n (8 kompressoria) ja LT:n (4 kompressoria) tehonsäädin Enintään 3 tehonkevennintä per kompressori, 8 puhallinta ja maks. 220 tuloa/lähtöä.	Transkriittisten CO ₂ -boosterjärjestelmien säätö, rinnakkaiskompressio / Öljynpalautus / Lämmöntalteenotto / CO ₂ -kaasujäähdytin

2. Laajennusmoduulit ja katsaus sisäntuloihin ja ulostuloihin

Tyyppi	Analogiset sisäntulot	On/Off ulostulot		On/off sisäntulo (DI-signaali)		Analogiset ulostulot	Askelmootorin lähtö	Moduuli kytkimillä
	Antureille, painelähettimille jne.	Rele (SPDT)	Kiinteä tila	Matalajännite (maks. 80 V)	Korkeajännite (maks. 260 V)	0–10 V DC	Venttiileihin, joissa porrastettu ohjaus	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	
Seuraava laajennusmoduuli voidaan kiinnittää säädinmoduulin PC-levyyn. Tilaa on vain yhdelle moduulille.								
AK-OB 110						2		

3. AK tarvikkeet

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

Seuraavilla sivuilla esitellään moduulikohtaista tietoa.

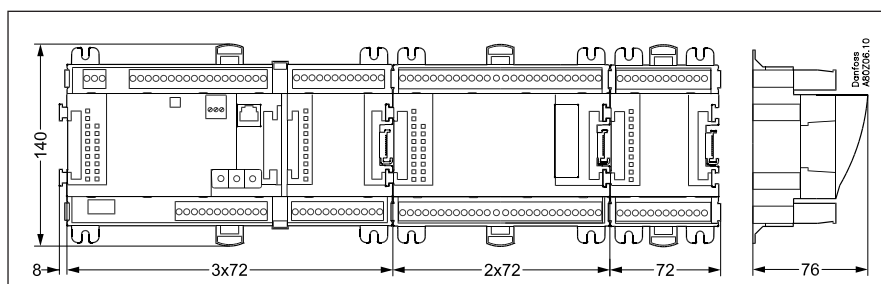
2.2 Moduuleille yhteiset tiedot

Syöttöjännite	24 V DC/AC $\pm 20\%$	
Tehontarve	AK-__ (säädin)	8 VA
	AK-XM 101, 102, 103, 107, AK-CM 102	2 VA
	AK-XM 204, 205, 208	5 VA
Analogiset sisääntulot	Pt 1000 ohm /0 °C	Resoluutio: 0,1 °C Tarkkuus: $\pm 0,5\text{ °C}$ $\pm 0,5\text{ °C}$ välillä -50 °C ja +50 °C $\pm 1\text{ °C}$ välillä -100 °C ja -50 °C $\pm 1\text{ °C}$ välillä 50 °C ja 130 °C
	Painelähetin tyyppi AKS 32R / AKS 2050 MBS 2050 / AKS 32 (1-5 V)	Resoluutio: 1 mV Tarkkuus +/- 10 mV
	Muu painelähetin: Ratiometrinen signaali Min. ja maks. paine on asetettava	Yhteen moduuliin voidaan liittää enintään 5 painelähetintä
	Jännitesignaali 0–10 V	
	Kontaktitoiminto (On/Off)	
On/off -sisääntulojännitesyötöt	0–10 V	Tarkkuus +/- 100 mV
On/off -sisääntulojännitesyötöt	Matalajännite 0 / 80 V AC/DC	Off: U < 2 V On: U > 10 V
	Korkeajännite 0 / 260 V AC	Off: U < 24 V On: U > 80 V
Relelähdt SPDT	AC-1 (ohminen)	4 A
	AC-15 (induktiivinen)	3 A
	U	Vähintään 24 V Maks. 230 V Matalaa ja korkeaa jännitettä ei saa kytkeä samaan ulostuloryhmään
Kiinteän tilan ulostulot	Voidaan käyttää kuormituksiin, joita kytetään ja katkaistaan usein, esim. ejektoriventtiilit, öljyventtiilit, puhaltimet ja AKV-venttiilit	Maks. 240 V AC, min. 48 V AC Maks. 0,5 A, Vuoto < 1 mA Maks. 1 AKV
Askelmoottorin lähdt	Käytetään askelmoottoreille	20–500 askelta/s Erillinen syöttöjännite: 24 AC/DC
Ympäristön lämpötila	Kuljetuksen aikana	-40 – 70 °C
	Käytön aikana	-20 – 55 °C, 0–95 % RH (ei kondensoiva) Ei iskuvaikutuksia / tärinää
Kotelointi	Materiaali	PC / ABS
	Luokka	IP10, VBG 4
	Asennus	Asennetaan elementtiseinään tai DIN-kiskoon
Paino ruuviliitinten kanssa	Moduulit 100- / 200- / säädinsarjassa	N. 200 g / 500 g / 600 g
Hyväksynät	Vastaa EU:n pienjännitedirektiiviä ja EMC-vaatimuksia	LVD testattu EN 60730:n mukaan EMC testattu Suoja EN 61000-6-2:n mukaan Päästöt EN 61000-6-3:n mukaan
		E31024 PC-moduulille
		E357029 XM- ja CM-moduuleille

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

Mitat

Moduulin mitta on 72 mm.
100-sarjan moduulit koostuvat yhdestä moduulista.
200-sarjan moduulit koostuvat kahdesta moduulista.
Säätimet koostuvat kolmesta moduulista.
Kootun säätimen pituus = $n \times 72 + 8$



2.3 Säädin

Toiminto

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

11 analogista sisääntuloa antureille, paineensiirtimille, jännitesignaaleille ja kosketinsignaaleille.

8 digitaalista ulostuloa, joista 4 kiinteä tilan ulostuloa ja 4 releulostuloa.

Syöttöjännite

24 V AC tai DC kytketään säätimeen.

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

Laajennusmoduulien sisääntulojännite tulee oikeanpuoleisen pistokkeen kautta.

Muuntajan koko määritellään moduulien kokonaismäärän virrantarpeen perusteella.

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

Datayhteys

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

Asennus täytyy tehdä erillisten LON-tiedonsiirron ohjeiden mukaisesti.

Osoiteasetukset

1–999, jos kyseessä on AK-SM

Service PIN

Kun säädin on kytkettynä 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

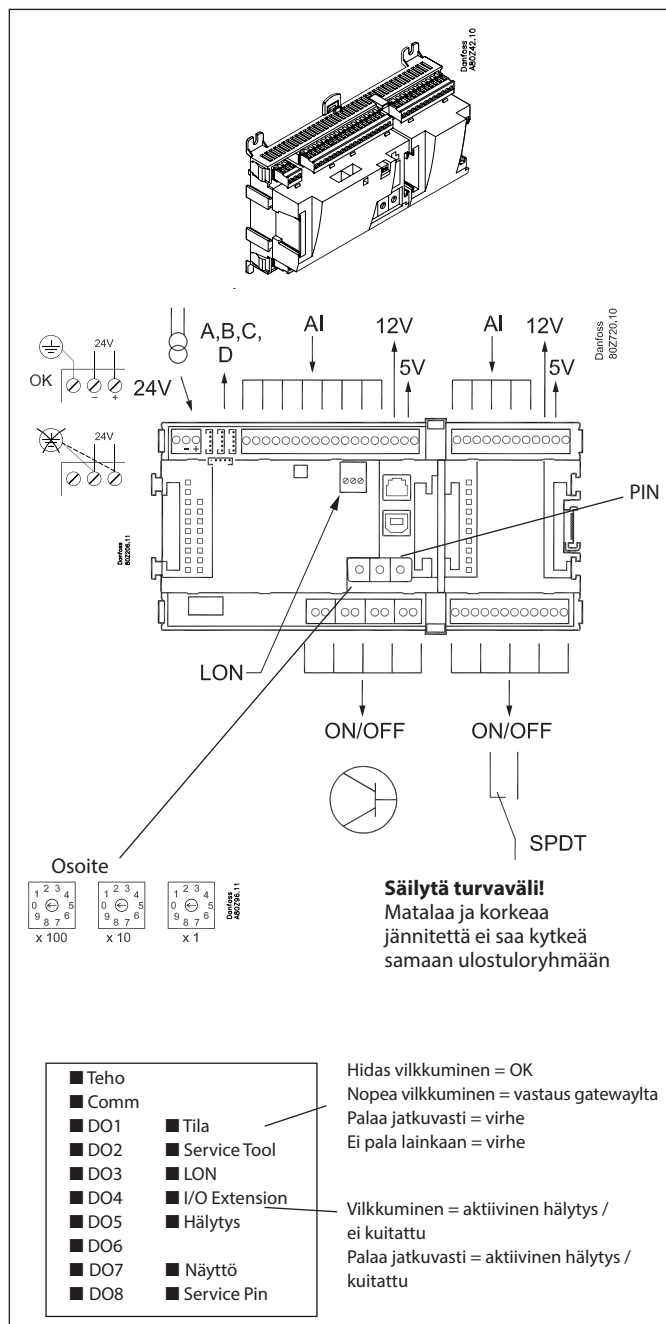
LEDejä on kaksi riviä:

Vasen rivi:

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

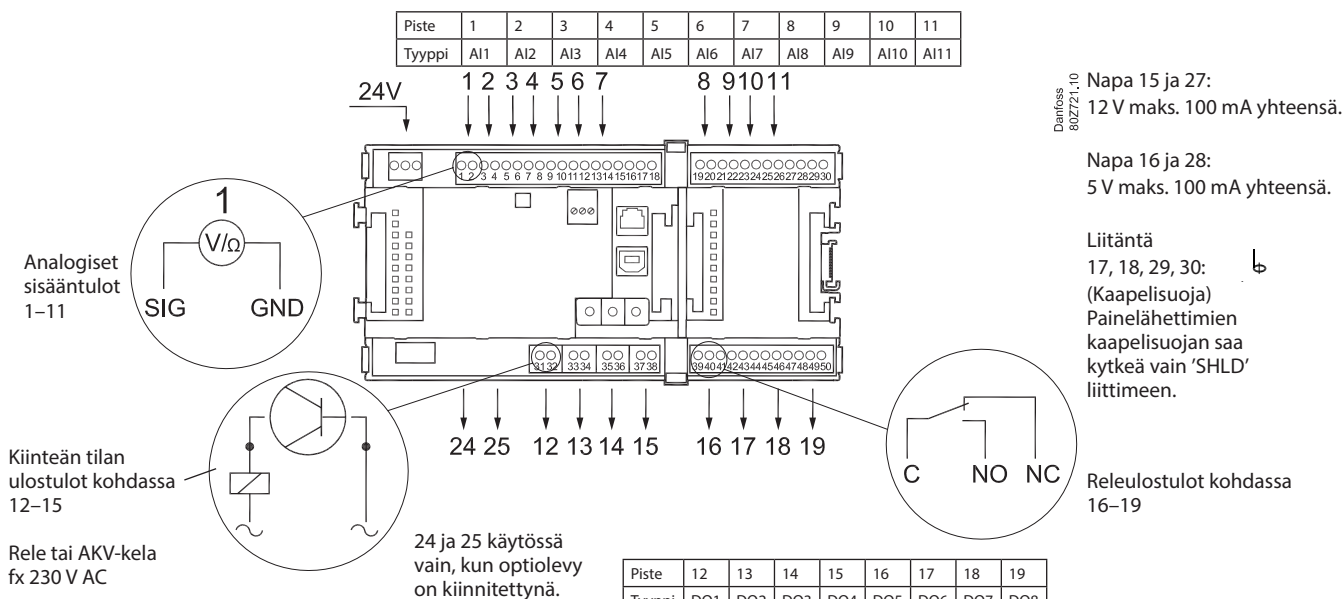
Oikea rivi:

- Ohjelmiston tila (hidas vilkkuminen = OK)
- Tiedonvälitys Service Tool-ohjelman kanssa
- Tiedonvälitys LON:in kanssa
- Tiedonvälitys AK-CM 102:n kanssa
- Hälytys kun LED vilkkuu
 - 1 LED ei ole käytössä
- Tiedonvälitys näytön kanssa RJ11-pistokkeen kautta
- "Service Pin" -kytkin on aktivoitu



Pieni moduuli (optiolevy) voidaan asentaa säätimen alaosaan. Moduuli kuvaillaan myöhemmin tässä dokumentissa.

Piste



	Signaali	Signaalin tyyppi
S Pt 1000 ohm / 0 °C	S1 S2 Saux_ SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R 3: Ruskea 2: Sininen 1: Musta	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar
AKS 32 3: Ruskea 2: Musta 1: Punainen		AKS 32 -1 - zz bar
U + - SIG GND	...	0-5 V 0-10 V
On/Off SIG GND	Ulk. pääkatkaisin Päivä/ yö Ovi Tasokyt-kin	Aktiivinen kun: Suljettu / Avaa
DO AKV C NO NC	AKV Komp 1 Komp 2 Puhallin 1 Hälytys Valo Reunanlämmitys Sulatus Magneettiventtiili	Aktiivinen kun: Päällä / Pois
Optiolevy	Katso signaali moduulisivulta.	

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

2.3.1 Laajennusmoduuli AK-XM 101A

Toiminto

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

Syöttöjännite

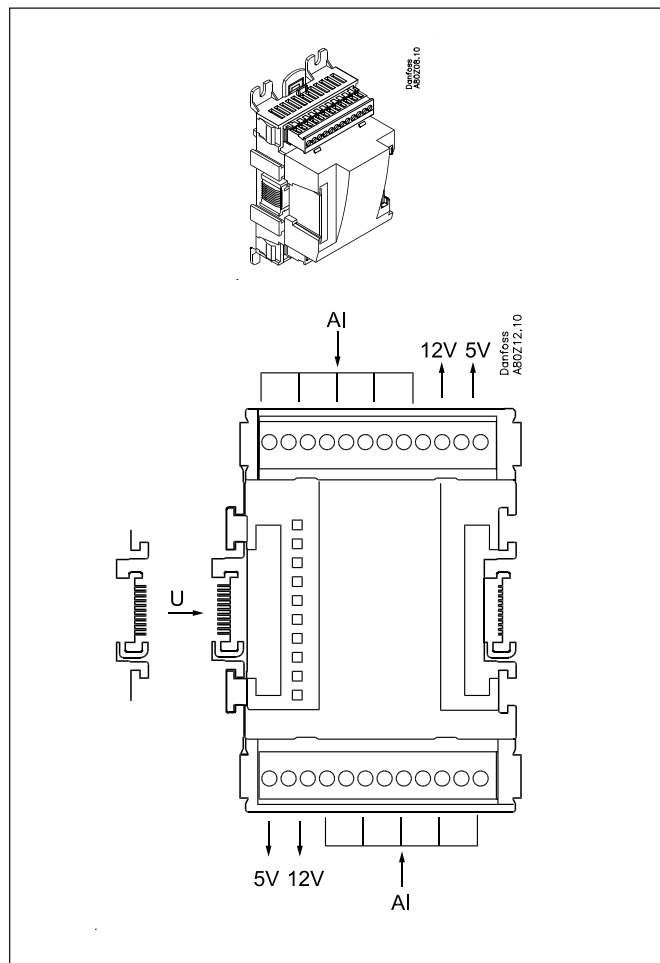
Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä olevalta moduulilta.

Syöttöjännite paineensiirtimeen voidaan ottaa joko 5 V:n tai 12 V:n lähdestä siirrintyyppistä riippuen.

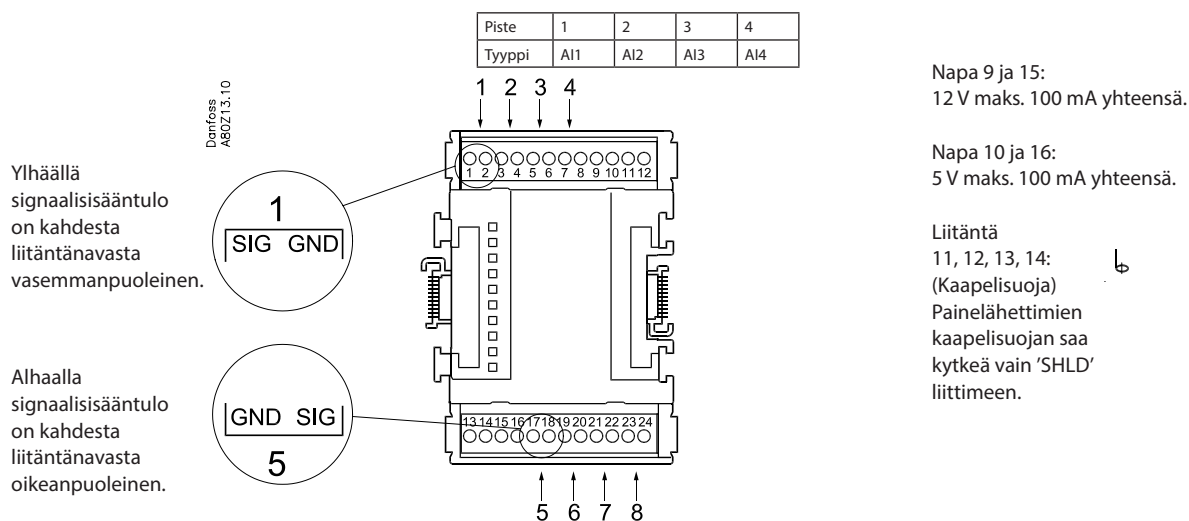
LEDit

Vain kaksi ylintä LEDiä ovat käytössä. Ne kuvaavat seuraavaa:

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



Piste



	Signaali	Signaalin tyyppi
S Pt 1000 ohm / 0 °C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0-5 V 0-10 V
On/Off 	Ulk. pääkat- kaisin Päivä/ yö Ovi Taso- kytkin	Aktiivinen kun: Suljettu / Avaa

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	Signaalin tyyppi / 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	

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

Toiminto

Moduuli sisältää 8 analogista sisääntuloa on/off-jännitesignaaleille.

Signaali

AK-XM 102A on matalajännitesignaaleille.

AK-XM 102B on korkeajännitesignaaleille.

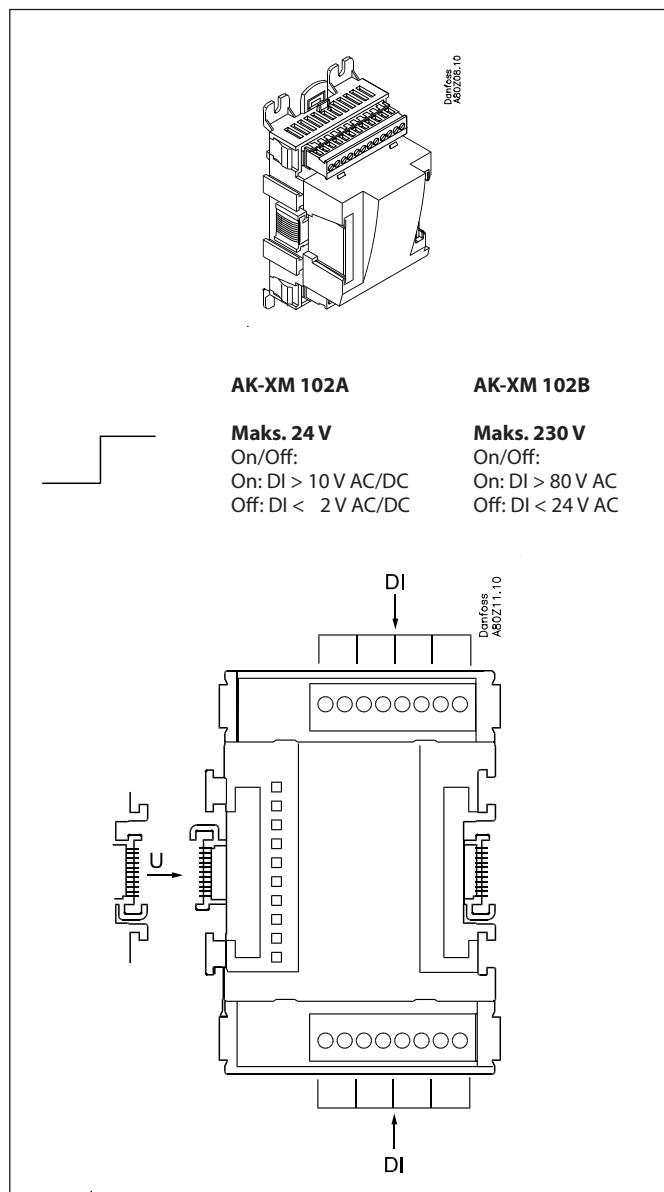
Syöttöjännite

Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä olevalta moduulilta.

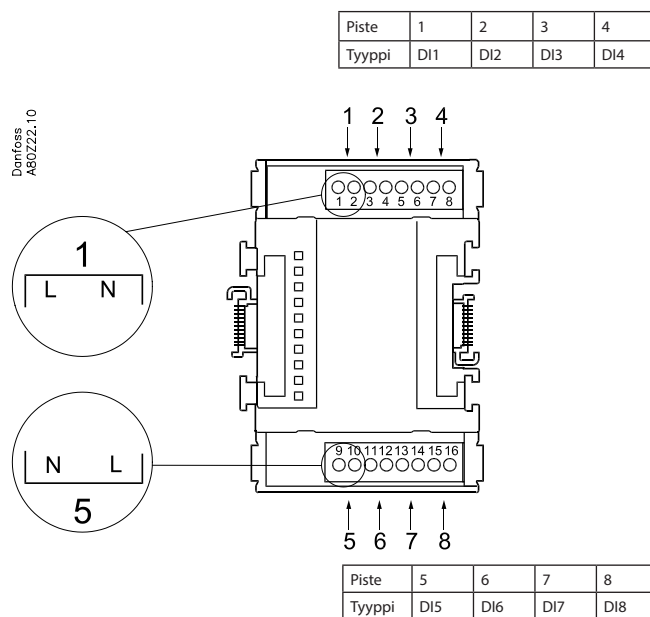
LEDit

Ne ilmaisevat:

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

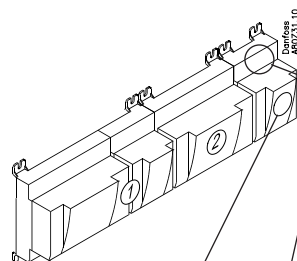


Piste



	Signaali	Aktiivinen kun
DI AK-XM 102A: Maks. 24 V AK-XM 102B: Maks. 230 V 	Ulk. pääkatkaisin Päivä/yö Komp. turvalisuus 1 Komp. turvalisuus 2 Tasokytkin	Suljettu (jännite päällä) / Avaa (jännite pois)

(Moduuli voi rekisteröidä pulssisignaalin esimerkiksi reset-toinnosta.)



Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	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	

2.3.3 Laajennusmoduuli AK-XM 103A

Toiminto

Moduuli sisältää:

4 analogista sisääntuloa antureille, paineensiirtimille, jännitesignaaleille ja kosketinsignaaleille.

4 analogista jänniteulostuloa 0 - 10 V

Syöttöjännite

Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä olevalta moduulilta.

Syöttöjännite paineensiirtimeen voidaan ottaa joko 5 V:n tai 12 V:n lähdöstä siirrintyyppistä riippuen.

Galvaaninen eristys

Tulot on eristetty lähdöistä galvaanisesti.

Lähdöt AO1 ja AO2 on galvaanisesti eristetty AO3:sta ja AO4:stä.

LEDit

Vain kaksi ylintä LEDiä ovat käytössä. Ne kuvaavat seuraavaa:

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

Suurin kuorma

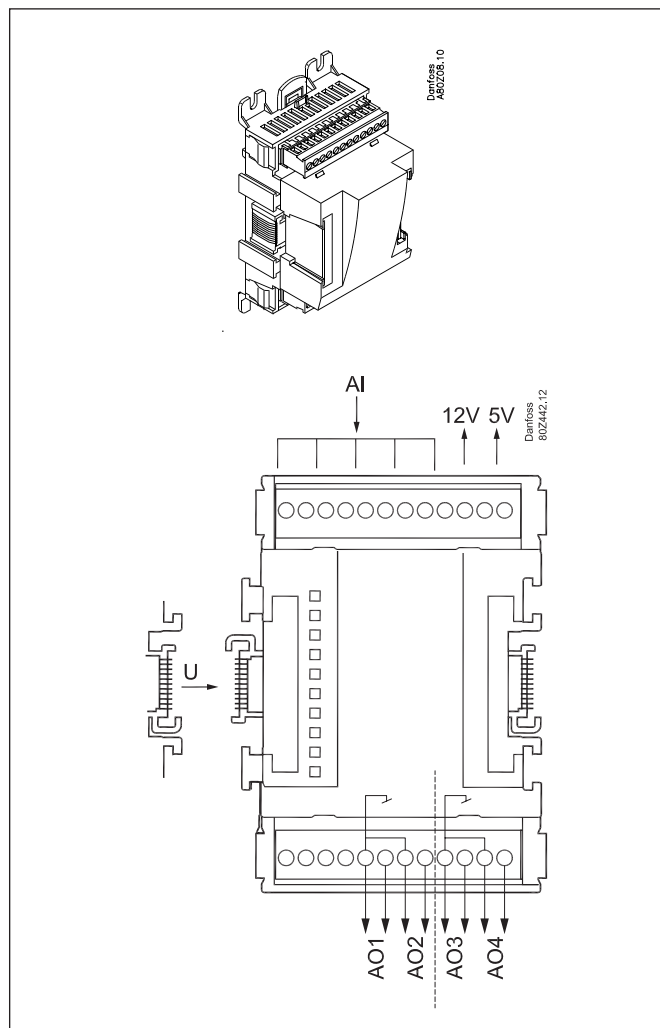
$I < 2,5 \text{ mA}$

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

Tarkkuus

Analogiset tulot: $\pm 10 \text{ mV}$

Analogiset lähdöt: $\pm 100 \text{ mV}$

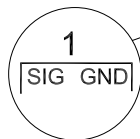


Piste

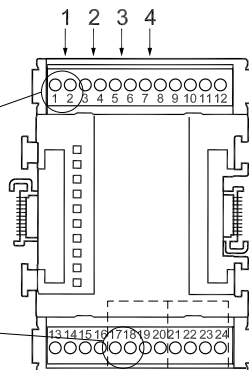
Ylhäällä signaalisäätulo on kahdesta liitäntänavasta vasemmanpuoleinen.

Alhaalla signaalisäätulo on kahdesta liitäntänavasta oikeanpuoleinen.

Danfoss
802448.10



Piste	1	2	3	4
Tyyppi	AI1	AI2	AI3	AI4



Piste	5	6	7	8
Tyyppi	AO1	AO2	AO3	AO4

Napa 9:
12 V maks. 100 mA yhteensä.

Napa 10:
5 V maks. 100 mA yhteensä.

Napa 11, 12:
(Kaapelisuoja)
Painelähtettimien
kaapelisuojaan saa
kytkeä vain 'SHLD'
liittimeen.

Galvaaninen eristys:
AI 1-4 ≠ AO 1-2 ≠ AO 3-4

	Signaali	Signaalin tyyppi
S Pt 1000 ohm / 0 °C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U + — SIG - — GND	...	0-5 V 0-10 V
On/Off 	Ulk. pääkat- kaisin Päivä/yö Ovi Taso- kytkin	Aktiivi- nen kun: Suljettu / Avaa
AO - — 0-10 V + —		0-10 V

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	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	

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

Toiminto

Moduuli sisältää 8 releulostuloa.

Syöttöjännite

Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä olevalta moduulilta.

Vain AK-XM 204B

Releen pakko-ohjaus

Kahdeksan vaihtokytkintä edessä mahdollistavat releen pakko-ohjauksen.

Joko asento OFF tai ON.

Auto-asennossa säädin suorittaa ohjauksen.

LEDit

LEDejä on kaksi riviä. Ne kuvaavat seuraavaa:

Vasen rivi:

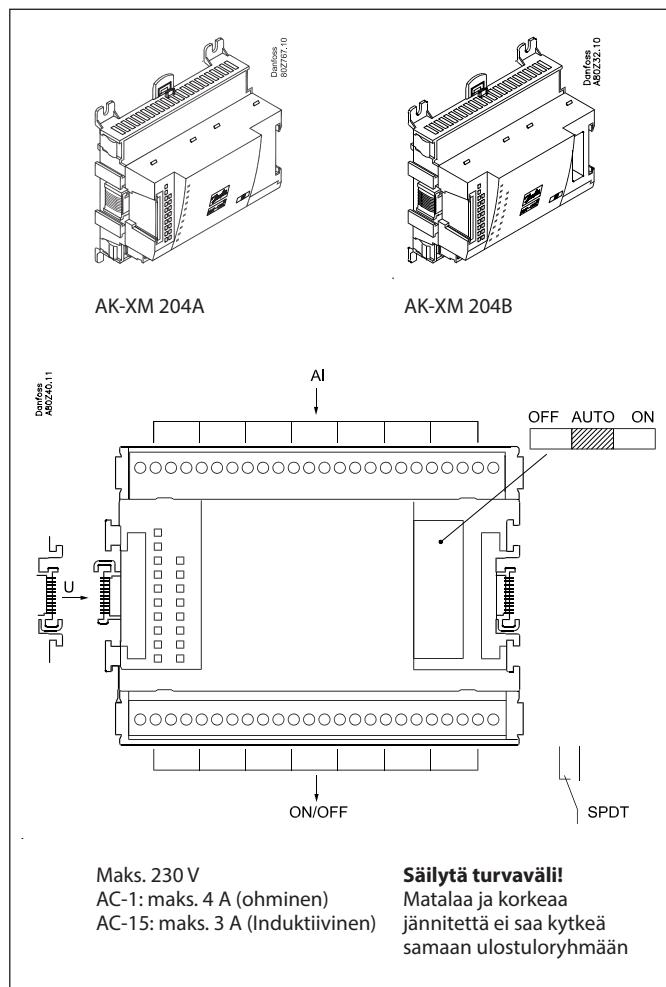
- Säätimen jännitesisääntulo
- Tiedonvälitys alemman piirilevyn kanssa aktiivinen (punainen = virhe)
- Ulostulojen DO1-DO8 tila

Oikea rivi: (Vain AK-XM 204B):

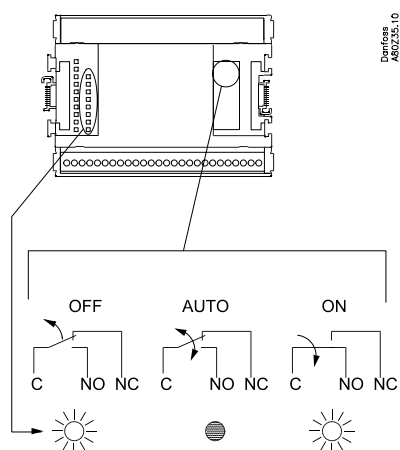
- Releiden pakko-ohjaus
ON = pakko-ohjaus
OFF = ei pakko-ohjausta

Sulakkeet

Yläosan takana on sulake kullekin ulostulolle.

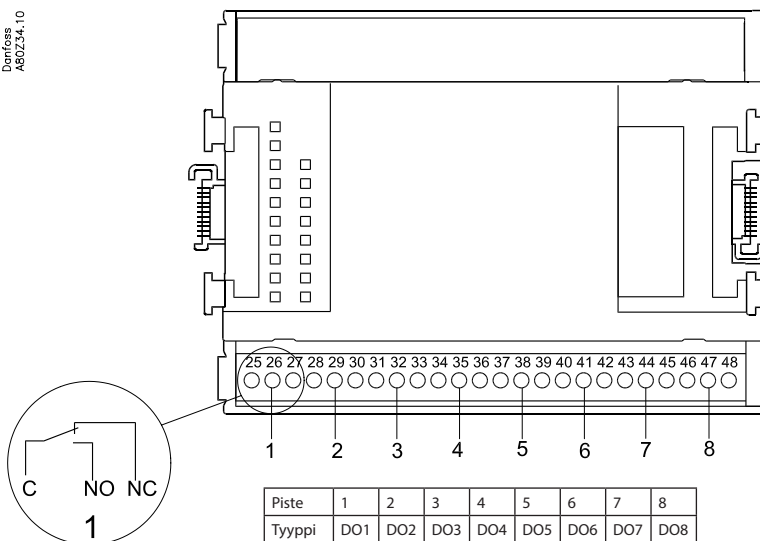


AK-XM 204B Releen pakko-ohjaus

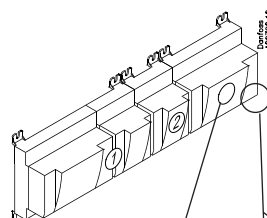


Piste

Danfoss
AK220.10



	Signaali	Aktiivinen kun
DO	Komp. 1	Päällä / Pois
	Komp. 2	
	Puhallin 1	
	Hälytys	
	Magneettiventtiili	



Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	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	

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

Toiminto

Moduuli sisältää:
8 analogista sisääntuloa antureille, paineensiirtimille,
jännitesignaaleille ja kosketinsignaaleille.
8 releulostuloa.

Syöttöjännite

Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä
olevalta moduulilta.

Vain AK-XM 205B

Releen pakko-ohjaus

Kahdeksan vaihtokytkintä edessä mahdollistavat releen
pakko-ohjauksen.

Joko asento OFF tai ON.

Auto-asennossa säädin suorittaa ohjauksen.

LEDit

LEDejä on kaksi riviä. Ne kuvaavat seuraavaa:

Vasen rivi:

- Säätimen jännitesisääntulo
- Tiedonvälitys alemman piirilevyn kanssa aktiivinen
(punainen = virhe)

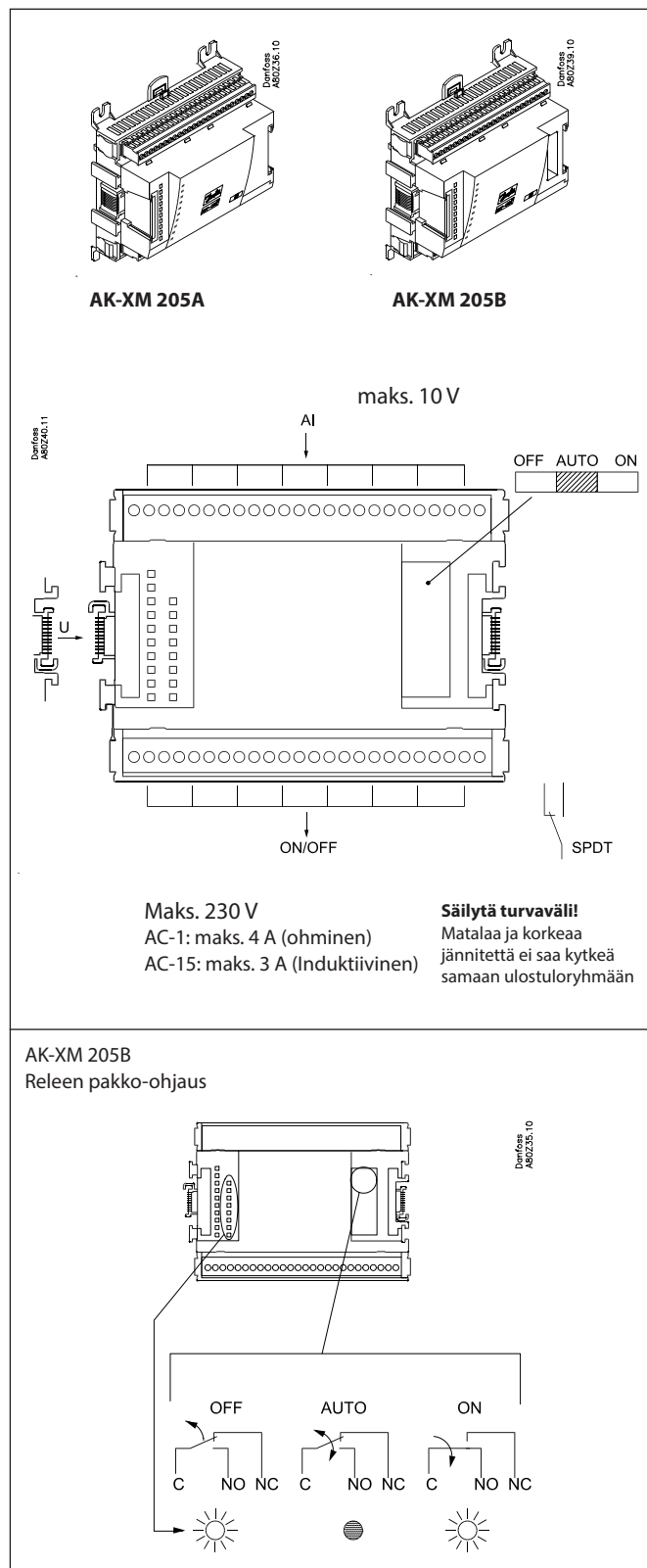
- Ulostulojen DO1–DO8 tila

Oikea rivi: (Vain AK-XM 205B):

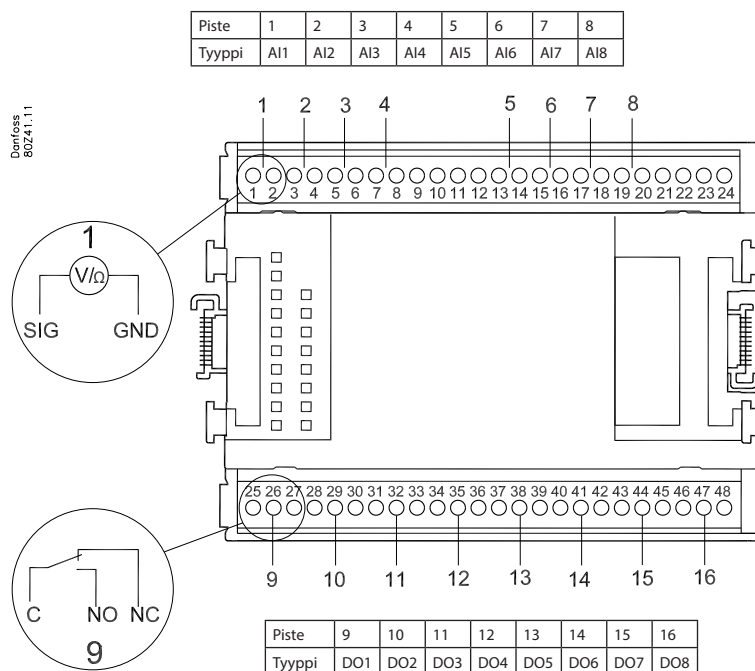
- Releiden pakko-ohjaus
 - ON = pakko-ohjaus
 - OFF = ei pakko-ohjausta

Sulakkeet

Yläosan takana on sulake kullekin ulostulolle.



Piste



Napa 9 ja 21:
12 V maks. 100 mA yhteensä.

Napa 10 ja 22:
5 V maks. 100 mA yhteensä.

Napa 11, 12, 23, 24 :
(Kaapelisuoja)
Painelähtettimien
kaapelisuojan
saa kytkeä vain
'SHLD' liittimeen.

	Signaali	Signaalin tyyppi
S Pt 1000 ohm / 0 °C 	S1 S2 Saux SsA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 MBS 8250 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0-5 V 0-10 V
On/Off 	Ulk. pääkat- kaisin Päivä/yö Ovi Taso- kytkin	Aktiivinen kun: Suljettu / Avaa
DO 	Komp 1 Komp 2 Puhallin 1 Hälytys Valo Reunan- lämmitys Sulatus Magneet- tiventtiili	Aktiivinen kun: on / Pois

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	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 - 38 - 39	
		14 (DO6)	40 - 41 - 42	
		15 (DO7)	43 - 44 - 45	
		16 (DO8)	46 - 47 - 48	

2.3.6 Laajennusmoduuli AK-XM 208C

Toiminto

Moduuli sisältää:
8 analogista sisääntuloa antureille, paineensiirtimille, jännitesignaaleille ja kosketinsignaaleille.
4 lähtöä askelmootoreille.

Syöttöjännite

Moduulin sisääntulojännite tulee edelliseltä rivissä olevalta moduulilta. Tässä sisääntulojännitteenä 5 VA.

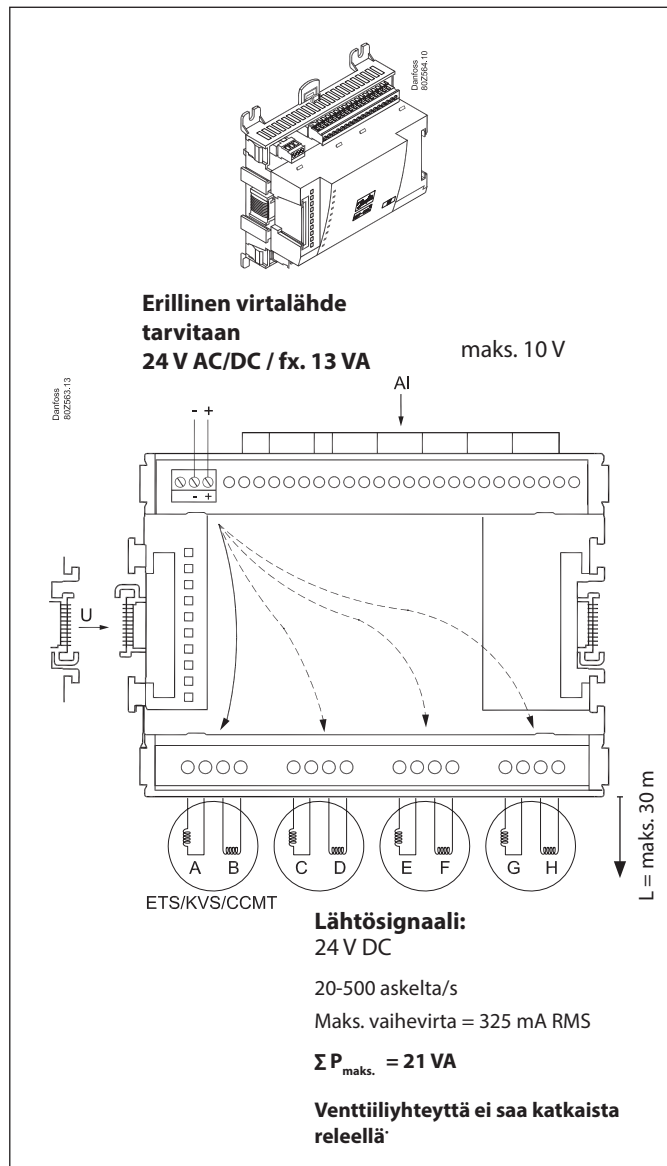
Asenna erillinen lisävirtalähde ja varmista, että se on galvaanisesti erotettu ohjauspiirin virtalähteestä. II-luokka vaaditaan. (Tehovaatimukset: 7,8 VA säätimelle + xx VA per venttiili).

Suosittellemme kahta erillistä UPS-laitetta, yksi koneikkosäätimelle ja toinen AK-XM 208C -moduulille, jos venttiilejä on avattava/suljettava virtakatkon aikana. Jos AK-CM 102 -moduuli asennetaan, suosittelemme asentamaan myös erillisen UPS-laitteen.

LEDit

LEDejä on yksi rivi, ne ilmaisevat seuraavaa:

- Jännitteen sisääntulo moduuliin
- Tiedonvälitys alemman piirilevyn kanssa aktiivinen (punainen = virhe)
- Step1 - step4 OPEN: Vihreä = Avoin
- Step1 - step4 CLOSE: Vihreä = Suljettu
- Punainen vilkkuu = Virhe, moottori tai yhteys



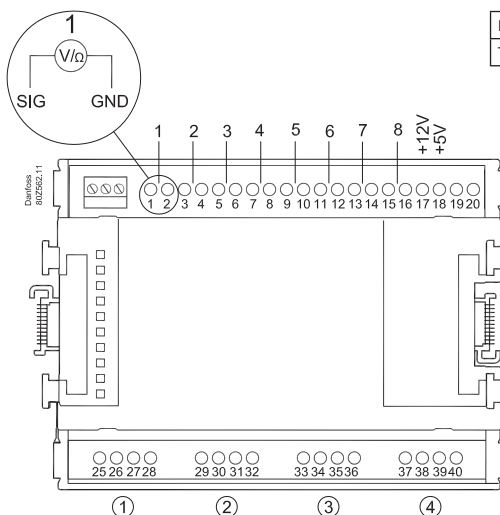
Venttiilin tiedot	
Tyyppi	P
ETS 12.5 - ETS 400 KVS 15 - KVS 42 CCMT 2 - CCMT 8 CCM 10 - CCM 40 CTR 20	1,3 VA
CCMT 16 - CCMT 42	5,1 VA
CCMT - 3L/5L/8L	4,0 VA

Virransyöttö: AK-XM 208C:

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

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

Piste



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

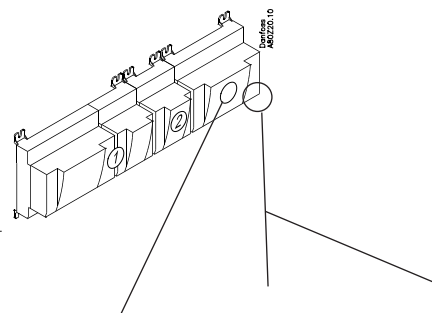
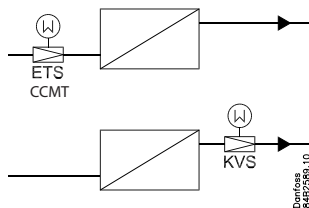
Napa 17: 12 V maks. 100 mA yhteensä.

Napa 18: 5 V maks. 100 mA yhteensä.

Napa 19, 20: 
(Kaapelisuoja)

Piste	9	10	11	12
Vaihe	1	2	3	4
Tyyppi	AO			

Askel / Napa	1	25	26	27	28
	2	29	30	31	32
	3	33	34	35	36
	4	37	38	39	40
ETS CCM / CCMT CTR KVS	Valkoinen		Musta	Punainen	Vihreä



 ETS/KVS/CCMT	Venttiili	Moduuli	Vaihe	Liitännä
			1 (liitännäkohta 9)	25 - 28
			2 (liitännäkohta 10)	29 - 32
			3 (liitännäkohta 11)	33 - 36
			4 (liitännäkohta 12)	37 - 40

2.3.7 Laajennusmoduuli AK-OB 110

Toiminto

Moduuli sisältää kaksi analogista jännitelähtöä 0–10 V.

Syöttöjännite

Moduulin sisääntulojännite tulee ohjausmoduulilta.

Sijoittaminen

Moduuli sijoitetaan ohjausmoduulin PC-levyyn.

Piste

Kahta lähtöä varten on liitântäkohdat 24 ja 25. Ne on esitetty aiemmalla sivulla, jossa mainitaan myös säädin.

Suurin kuorma

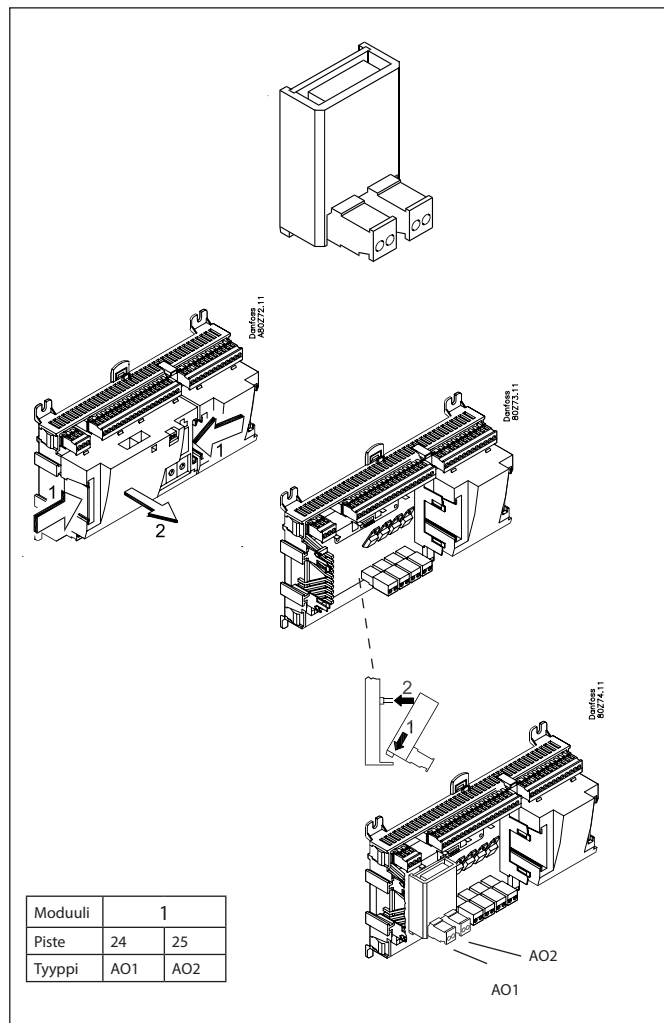
$I < 2,5 \text{ mA}$

$R > 4 \text{ kohm}$

Tarkkuus

Analogiset lähdöt: $\pm 100 \text{ mV}$

AO	-	→	0–10 V	AO	0–10 V
	+	→			



2.3.8 Laajennusmoduuli EKA 163B / EKA 164B

Toiminto

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

Liitäntä

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

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

Esim.

A: P0. Imupaine °C.

B: Pc. Lauhdutinpaine °C.

Kun säädin käynnistyy, näytössä näkyy liitetty ulostulo.

-- 1 = ulostulo A

-- 2 = ulostulo B

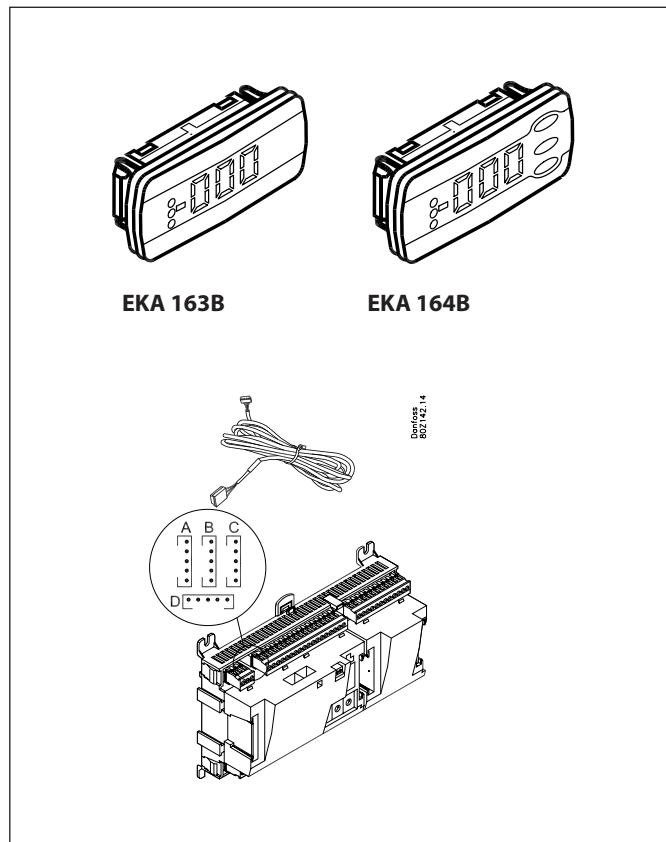
jne.

Sijoittaminen

Laajennusmoduuli voidaan sijoittaa korkeintaan 15 metrin etäisyydelle säätimestä.

Piste

Näyttömoduulille ei tarvitse määrittää liitäntäkohtaa.



2.3.9 Graafinen näyttö MMIGRS2

Toiminto

Arvojen asettaminen ja näyttö säätimessä.

Liitäntä

Laajennusmoduuli liitetään säätimeen kaapelilla, jossa on RJ11 pistokeliitännät.

Syöttöjännite

Vastaanotetaan säätimestä kaapelin ja RJ11-liittimen kautta. Älä yhdistä erillistä virransyöttöä tähän näyttöön.

Johdotus

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

(AK-PC 782A -säätimessä on sisäinen johdotus.)

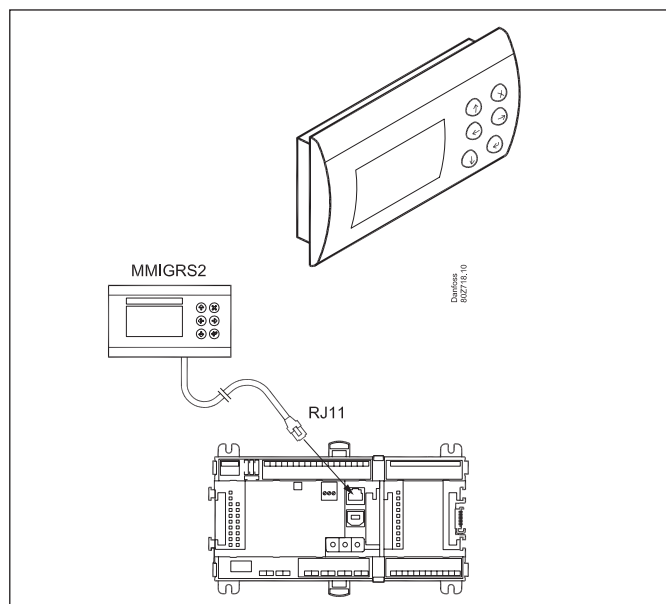
Sijoittaminen

Näyttö voidaan sijoittaa korkeintaan 3 metrin etäisyydelle säätimestä.

Piste / osoite

Näyttömoduulille ei tarvitse määrittää liitäntäkohtaa.

Osoite on kuitenkin vahvistettava. Katso lisätietoja säätimen ohjeista.



Yhteyden luomiseksi näyttö täytyy kytkeä ja MMIGRS2-osoite aktivoida.

Asetus:

1. Paina "x"- ja "enter"-painiketta yhtä aikaa 5 sekunnin ajan. Myöhemmin Bios-valikko näytetään.
2. Valitse "MCX selection" (MCX-valinta) -rivi, paina "enter".
3. Valitse "Man selection" (käsiarvointi) -rivi, paina "enter".
4. Osoite näkyy nyt. Tarkista, että osoite on 001 ja paina "enter". Tiedot ladataan sitten säätimestä.

2.3.10 Muuntajamoduuli AK-PS 075 / 150 / 250

Toiminto

24 V syöttö säätimelle.

Syöttöjännite

230 V AC tai 115 V AC (100–240 V AC)

Sijoittaminen

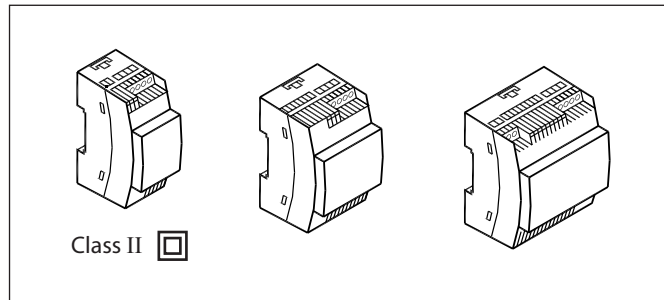
DIN-kiskolla

Vaikutus

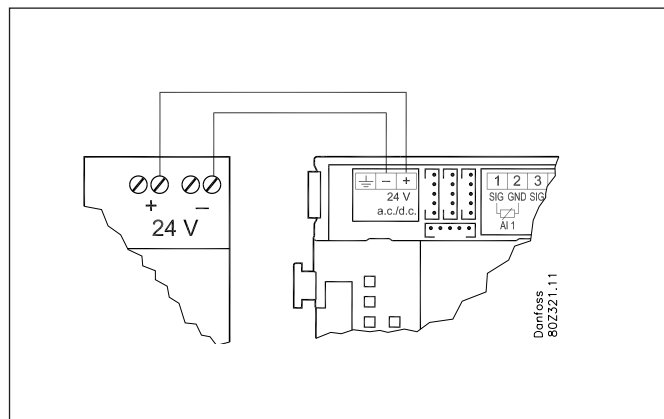
Tyyppi	Ulostulojännite	Ulostulovirta	Teho
AK-PS 075	24 V DC	0,75 A	18 VA
AK-PS 150	24 V DC (säädetty)	1,5 A	36 VA
AK-PS 250	24 V DC (säädetty)	2,5 A	60 VA

Mitat

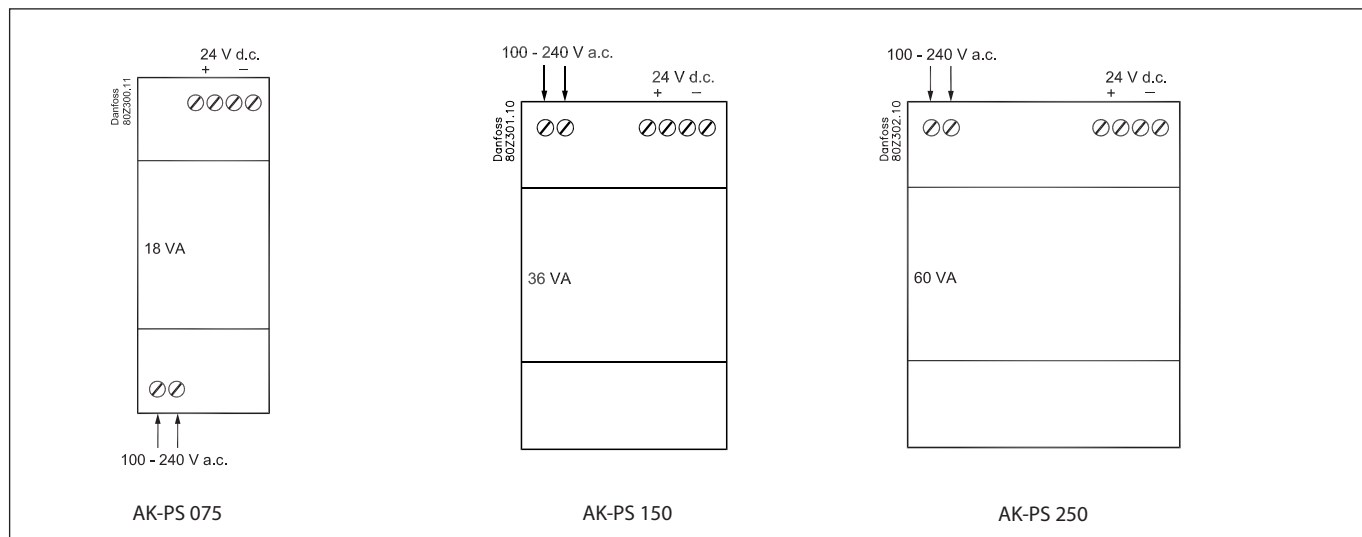
Tyyppi	Korkeus	Leveys
AK-PS 075	90 mm	36 mm
AK-PS 150	90 mm	54 mm
AK-PS 250	90 mm	72 mm



Sisääntulo säätimeen



Yhteet



2.3.11 Tiedonsiirtomoduuli AK-CM 102

Toiminto

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.

Liittäminen

Tiedonsiirtomoduuli ja säädin on varustettu RJ 45 pistokkeilla.

Mitään muuta ei tulisi liittää tähän tiedonsiirtoon – yhteen säätimeen saa maksimissaan kytkeä 5 tiedonsiirtomoduulia.

Tiedonsiirtokaapeli

Sisältyy yksi metri seuraavaa:

ANSI/TIA 568 B/C CAT5 UTP ja RJ45-liittimet.

Sijainti

Korkeintaan 30 m säätimestä

(Tiedonsiirtojohtoon maks. pituus on 30 metriä)

Syöttöjännite

24 V AC tai DC tulisi kytkeä tiedonsiirtomoduuliin.

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

Liitännänapoja **ei** tule maadoittaa.

Virrankulutus määräytyy moduulien virrankulutuksen mukaan.

Säädinjohtoon kuorma ei saa ylittää 32 VA.

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

Piste

I/O-moduulien liitännäkohdat tulee määrittää kuin ne olisivat laajennuksia toisilleen.

Osoite

Ensimmäisen tiedonsiirtomoduulin osoitteeksi asetetaan 1.

Mikäli toinen moduuli, sen osoitteeksi asetetaan 2.

Korkeintaan 5:lle moduulille voidaan antaa osoite.

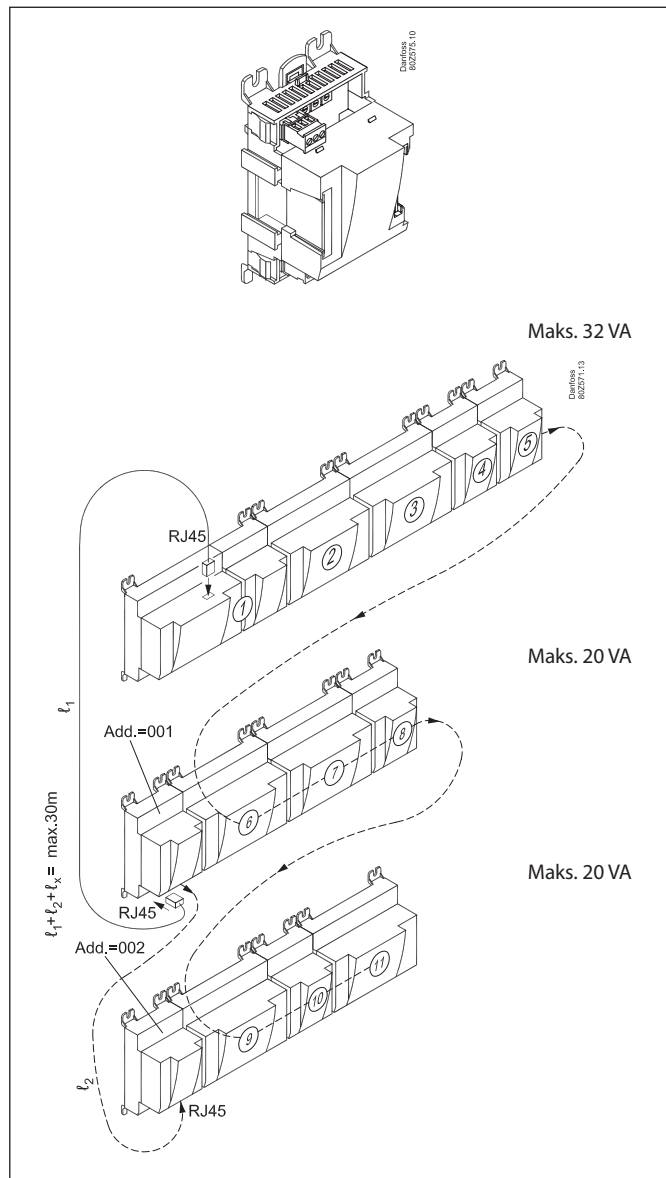
Johdotus

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.



2.4 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-ulostulosignaali voidaan antaa kahdella tavalla.
Joko relekytkimellä tai kiinteän tilan lähdöllä (transistorirele).
Ensisijainen ero on sallittu kuormitus ja se, että relekytkin sisältää katkaisukytkimen.

Toiminnot

Kellotoiminto

Säätimessä on kellotoiminto sekä kesä- ja talviajan välinen vaihto. Kellon asetukset säilyvät ainakin 12 tunnin ajan sähkökatkon sattuessa.

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

Säätö ON/OFF

Säätö voidaan aloittaa ja lopettaa ohjelman avulla. Myös ulkoinen käynnistys/pysäytys voidaan kytkeä.

Varoitus!

Toiminto pysäyttää kaiken säädön, myös mahdollisen korkeapainesäädön.

Liiallinen paine voi johtaa varoventtiilin laukeamiseen.

Kompressoreiden käynnistys/pysäytys

Ulkoinen käynnistys/pysäytys voidaan kytkeä.

Hälytystoiminto

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

Alla on mainittu toimintoja ja liitäntöjä, joita voidaan joutua harkitsemaan, kun säädintä suunnitellaan.

Säätimessä on toimintoja mainittuja enemmän, mutta tässä mainituilla voidaan määritellä liitäntöjen tarve.

Olen elossa -toiminto

On mahdollista varata rele, joka on aktivoituna normaalin säädön aikana.

Rele vapautuu, mikäli säätö pysäytetään pääkytkimellä tai säädin lopettaa toimimisen.

Ylimääräiset lämpötila- ja paineanturit

Anturit voidaan kytkeä analogisiin sisääntuloihin, jos ylimääräisiä mittauksia säädön lisäksi täytyy tehdä.

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.

Johdotus pitää tehdä turvareleen kanssa. Katso Säätötoiminnot.

Datayhteys

Säädinmoduulissa on liitäntänavat LON-tiedonsiirrolle.

Asennuksen vaatimukset on kuvattu erillisessä ohjeessa.

Yhteet

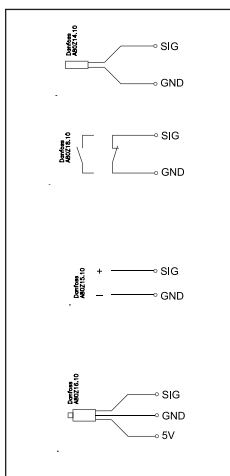
Pääpiirteittäin on olemassa seuraavanlaisia liitäntöjä:

Analogiset sisääntulot "AI"

Tämä signaali tulee kytkeä kahteen liitäntänapaan.

Signaaleja voidaan vastaanottaa seuraavista lähteistä:

- Lämpötilasignaali Pt 1000 ohm lämpötila-anturista
- Pulssisignaali tai reset-signaali
- Kontaktisignaali, 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. Pinalähtetimen painealue tulee asettaa ohjelmointivaiheessa.



ON/OFF ulostulosignaali "DO"

On olemassa kahta tyyppiä:

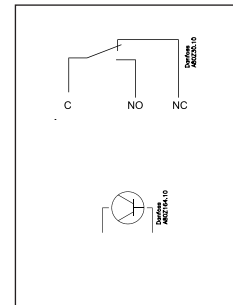
• Relelähdt

Kaikki releulostulot ovat vaihtokoskettimellisia. Näin saadaan haluttu toiminto aikaiseksi jännitteettömänä.

• Kiinteän tilan ulostulot

Varattu ejektoriventtiileille, öljyventtiileille, AKV-venttiileille, ulostulo voi kuitenkin kytkeä ulkoisen releen päälle tai pois päältä, kuten releulostulokin.

Näitä ulostuloja on vain säädinyksikössä.



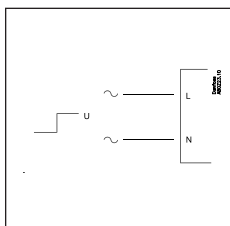
Ohjelmoitaessa toiminto tulee asettaa joko:

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

ON/OFF -jännitesyötöt "DI"

Tämä signaali tulee kytkeä kahteen liitäntänapaan.

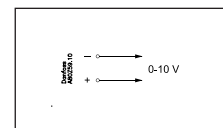
- Signaalilla tulee olla kaksi tasoa, joko 0 V tai jännite syötössä. Tälle signaalitypille on olemassa kaksi erilaista laajennusmoduulia:
 - matalajännitesignaali, esim. 24 V
 - korkeajännitesignaali, esim. 230 V



Analoginen lähtösignaali "AO"

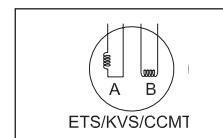
Tätä signaalia käytetään, jos ohjaussignaali lähetetään ulkoiseen yksikköön, esim. taajuusmuuttajalle.

Ohjelmoinnin yhteydessä on määritettävä signaali-alue: 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V tai 2-10 V.



Pulssisignaali askelmootoreille:

Tätä signaalia käyttävät ETS, KVS, CCM ja CCMT -tyyppiset askelventtiilit. Venttiilityyppi on asetettava ohjelmoinnin yhteydessä.



Ohjelmoitaessa toiminto tulee asettaa joko:

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

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 osasta voidaan tehdä relekytkentöjä.

- ✓ Liitäntöjen määrä ei saa ylittää **220:tä** (AK-PC 782A).
- ✓ Laajennusmoduulien määrää 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 18 (säädin + 17 moduulia).
- ✓ Yhteen säätimeen voidaan kytkeä enintään **5** painelähetintä.
- ✓ Yhteen laajennusmoduuliin voidaan kytkeä enintään **5** painelähetintä.

Yleinen painelähetin

Jos useat säätimet vastaanottavat signaalia samalta painelähtetimestä, 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.)

Ejektoriventtiilit

Jos käytössä on ejektoriventtiilit, pienimmät on aina kytkettävä kiinteän tilan ulostuloihin.

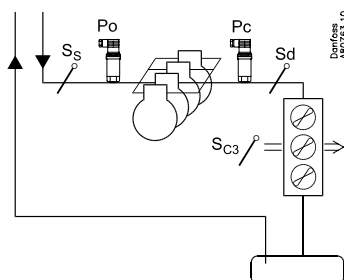
2.5 Koneikkosäätimen suunnittelu

Ohjeet:

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 → laskettuna yhteen
5. Onko säätimessä tarpeeksi liitäntöjä? – Jos ei, saadaanko niitä muuttamalla ON/OFF-sisääntulosignaali jännitesignaalista kontaktisignaalksi, vai tarvitaanko laajennusmoduuli?
6. Päätä, mitä laajennusmoduuleita käytetään
7. Tarkista että rajoitukset on otettu huomioon
8. Laske moduulien kokonaispituus
9. Moduulit kytketään yhteen
10. Kytkeätkohdat perustetaan
11. Piirrä kytkentäkaavio
12. Sisääntulojännitteen/muuntajan koko

1. Hahmotelma

Tee hahmotelma kyseessä olevasta järjestelmästä.



2. Kompressorin ja lauhdutinpuhaltimien toiminnot

	AK-PC 782A
Käyttökohde	
Sekä kompressoriryhmä että lauhdutinryhmä	x
Booster-ryhmä	x
Rinnakkaiskompressori	x
Kompressoritehon säätö	
Säätöanturi. P0	x
PI-säätö	x
Maks. määrä kompressoriaskeleita: MT+IT / LT	10+8/4
Maks. määrä tehokansia jokaiselle kompressorille	3
Identtisten kompressoreiden teho	x
Erikokoisten kompressoreiden teho	x
Yhden tai kahden kompressorin nopeusohjaus	x
Käyttötuntien tasaus	x
Min. uudelleenkäynnistysaika	x
Min. käyntiaika	x
Ejektorin säätö	x
Nesteruiskutus imulinjaan	x
Nesteruiskutus kaskadilämmönsiirtimeen	x
Ulkoinen kompressoreiden käynnistys/pysäytys	x

Öljynpalautus	
Varaajapainesäätö	x
Öljytason seuranta varaajassa	x
Öljytason hallinta öljynerottimessa	x
Imupaineen asetusarvo	
P0-optimointi	x
Ohita "yökorotuksella"	x
Poikkeutus "0 -10 V signaalilla"	x
Lauhdutintehon säätö	
Säätöanturi. Sgc tai S7	x
Porrassäätö	x
Maks. määrä askelia	8
Nopeusohjaus	x
Askel- ja nopeusohjaus	x
Nopeusohjaus ensimmäinen askel	x
Nopeuden rajoitus yöaikaa varten	x
Lämmöntalteenottotoiminto, käyttövesi	x
Lämmöntalteenottotoiminto, tilalämmitykseen	x
Kaasujäähdyttimen ohjaus (korkeapaineventtiili) rinnakkaisventtiili, jos mahdollista	x

Käyttöohje | Koneikkosäädin, tyyppi AK-PC 782A

Lauhduttimen paineasetusarvo	
Kelluva lauhdutuspaineasetusarvo	x
Lämmöntalteenottotoiminnon määräämä asetusarvo	x
Turvallisuustoiminnot	
Min. imupaine	x
Maks. imupaine	x
Maks. lauhdutinpaine	x
Maks. kuumakaasulämpötila	x
Min./maks. tulistus	x
Kompressoreiden varoauranta	x
Kompressoreiden yhteinen korkeapaineseuranta	x

Lisätietoja toiminnoista

Kompressor

Ohjaa maksimissaan kymmentä MT-, kahdeksaa IT- ja neljää LT-kompressoria. Kolme tehonkevennintä per kompressor. Kompressor 1 tai 2 voi olla nopeusohjattu. Seuraavia voidaan käyttää säätöantureina: P0 – Imupaine

Lauhdutin

Lauhduttimen maks. 8-portainen tehonsäätö. 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:

- 1) Sgc – Lämpötila kaasunjäähdyttimen ulostulossa (yksi tai kaksi Sgc-anturia voidaan määrittää).
- 2) S7 - Lämpimän liuoksen lämpötila (Pc:tä käytetään korkeapaineen varona.)

Lauhdutinpuhaltimien nopeusohjaus

Tämä toiminto vaatii analogisen ulostulomodulin. Releulostuloa voidaan käyttää nopeusohjauksen käynnistykseen/pysäytukseen. Puhaltimet voi myös käynnistää/pysäyttää releulostuloilla.

Pulssinleveysmodulaation kuormituksen purku

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

Lämmön talteenotto

Lämmöntalteenotolle on eri säätömahdollisuuksia. Säädin ohjaa järjestyksessä: 1 käyttövesi, 2 lämmitys, 3 kaasujäähdytys, joka poistaa jäljellä olevan ylimääräisen lämmön.

Lauhdutinpuhaltimien varoauranta	x
Yleiset hälytystoiminnot aikaviiveellä	10
Muut	
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	220

Varopiiri

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

Päivä-/yösignaali imupaineen korotukseen

Kellotoimintoa voidaan käyttää, mutta myös ulkoista ON/OFF signaalia voidaan käyttää. Mikäli "P0 optimointi" -toimintoa käytetään, ei imupaineen korotuksesta lähetetä signaalia. P0 optimointi hoitaa tämän.

Ruiskutuslupa

Toiminto sulkee paisuntaventtiilit höyrystinsäätimissä, kun kaikkien kompressoreiden käynnistys on estetty. Toiminto voi toimia datayhteyden välityksellä tai se voidaan johdottaa releulostulolta.

Erilliset ohjaustoiminnot termostaateille ja painekeytkimelle

Termostaatteja voidaan käyttää toiveesi mukaan. Toiminto vaatii anturisignaalin ja releulostulon. Säätimessä on asetukset kytkentä- ja katkaisuarvoille. Niihin liittyvää hälytystoimintoa voidaan myös käyttää.

Erilliset jännitemittaukset

Jännitemittauksia voidaan käyttää toiveesi mukaan. Signaali voi esimerkiksi olla 0–10 V. Toiminto vaatii jännitesignaalin ja releulostulon. Säätimessä on asetukset kytkentä- ja katkaisuarvoille. Niihin liittyvää hälytystoimintoa voidaan myös käyttää.

Lisää tietoa toiminnoista löytyy luvusta 5.

3. Yhteet

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

Analogiset sisääntulot

Lämpötila-anturit

- Ss (imukaasun lämpötila)
On aina käytettävä yhteydessä kompressorisäädön kanssa.
- Sd (kuumakaasulämpötila)
On aina käytettävä yhteydessä kompressorisäädön kanssa.
- Sc3 (ulkolämpötila)
Käytetään, kun käytetään kelluvaa lauhdutinpainesäätöä.
- S7 (liuoslämpötila)
On käytettävä, kun lauhduttimen säätöanturiksi on valittu S7.
- Saux (1–4), ylimääräiset lämpötila-anturit
Jopa neljä ylimääräistä anturia seurantaan ja rekisteröintiä varten voidaan kytkeä. Näitä antureita voi käyttää yleisiä termostaattitoimintoja varten.

- Stw2, 3, 4 ja 8 (lämpötila-anturit lämmöntalteenottoa varten)
On käytettävä lämmintä käyttövetä säädettyä.
- Shr2, 3, 4 ja 8 (lämpötila-anturit lämmöntalteenottoa varten)
On käytettävä lämmitystä säädettyä.
- Sgc (lämpötila-anturi kaasunjäähdytystä varten)
Asennettava maks. 1 metri kaasunjäähdyttimen jälkeen.
- Shp (lämpötila-anturi, mikäli kylmäaine ohittaa kaasujäähdyttimen tietyissä tilanteissa)

Painelähetimet

- P0 Imupaine
On aina käytettävä kompressorisäädön yhteydessä (varoanturi).
- Pc lauhdutinpaine
Käytettävä kompressor- tai lauhdutinsäädössä
- Prec. Öljynvaraajapaine. On käytettävä öljynvaraajapaineen säätöön.
- Pgc kaasujäähdyttimen paine.
- Prec. CO2-varaajan painelukema.
- Paux (1-5)

Jopa 5 ylimääräistä painelähetintä voidaan yhdistää seurantaa ja rekisteröintiä varten. Näitä antureita voidaan käyttää yleisiin painekeytkintoimintoihin.

Huomautus: Tyypin AKS 32, AKS 32R tai MBS 8250 painelähtetin voidaan jakaa maks. viiteen säätimeen.

Jännitesignaali

- Ulk. asetusarvo
Käytetään, jos asetusarvo vastaanotetaan toiselta säätimeltä.
- Jännitesisäntulot (1–5)
Jopa 5 ylimääräistä jännitesignaalia voidaan yhdistää seurantaa ja rekisteröintiä varten. Näitä signaaleja käytetään yleisiä jännitesisäntulotoimintoja varten.

On/Off-sisääntulot

Kontaktitoiminto (analogisessa sisääntulossa) tai **jännitesignaali** (laajennusmoduulissa)

- Yleiset varopiirit kaikille kompressoreille (esim. korkeapaine-/matalapaineekytin)
- Jopa 6 varopiiriä/kompressor
- Signaali lauhdutin puhaltimien varopiiriltä
- Signaali taajuusmuuttajan varopiiriltä
- Ulkoinen säädön käynnistys/pysäytys
- Ulkoinen päivä-/yösignaali (nostaa/laskee imupaineen asetusarvoa). Toimintoa ei käytetä jos P0 optimointitoimintoa käytetään.
- DI hälytys (1–10) sisääntuloa
Jopa 10 ylimääräistä on/off signaalia voidaan yhdistää yleiseen hälytykseen seurantaan ja rekisteröintiä varten.
- Lämmöntalteenoton virtauskytkin

- Pintavahti
 - Nesteenerottimen pintavahti
- On/Off-ulostulo**
- Releulostulot**
- Kompressorit
 - Tehokannet
 - Puhaltimen moottori
 - Ruiskutuslupa -toiminto (signaali paisuntaventtiileille. Yksi imuryhmää kohti).
 - Nesteruiskutuksen käynnistys/pysäytys imulinjaan
 - 3-tieventtiilien käynnistys/pysäytys lämmöntalteenotossa
 - ON/OFF-signaali nopeussäädön käynnistykseen/pysäytykseen
 - Hälytysrele. Olen elossa -rele.
 - Tilarele: Kelluminen sallittu/kielletty
 - On/off-signaalit yleisille termostaateille (1–5), paineakytkimille (1–5) tai jännitesisääntulotoiminnoille (1–5).
 - Öljynpalautuksen venttiilit

Kiinteän tilan ulostulot

Näitä käytetään pääasiassa ejektoriventtiileille, öljyventtiileille ja AKV-venttiileille. Kiinteän tilan ulostuloja voidaan käyttää samoihin toimintoihin kun osiossa "releulostulot" mainitut. (Ulostuloventtiili on aina OFF-tilassa, kun säädin on sähköttön).
Analooginen ulostulo

- Lauhdutinpuhaltimien nopeussäätö.
- Kompressoreiden nopeussäätö
- Lämmöntalteenottopumppujen nopeussäätö
- Signaali korkeapaineventtiiliin, Vhp (askelmoottorin signaali – jos käytettävissä)
- Askelmoottorin signaali kuumakaasun varoventtiilille

Esimerkki

Kompressoriryhmä:

MT-piirit:

- 3 kompressoria "cyclic". Yksi nopeusohjattu
- Jokaisella kompressorilla varopiiri
- Yleinen korkeapaineseuranta
- Po asetus -10 °C, Po-optimointi järjestelmään kuuluvasta yksiköstä

LT-piirit:

- 2 x kompressorit "cyclic". Yksi nopeusohjattu
- Jokaisella kompressorilla varopiiri
- Yleinen korkeapaineseuranta
- Po asetus -30 °C, Po optimointi järjestelmään kuuluvasta yksiköstä

IT-piiri:

- 1 kompressor, nopeussäädetty
- Varaajan asetus piste 36 bar

Korkeapaineen säätö:

- Lämmöntalteenotto käyttövedelle
- Kaasun jäähdytin
- Nopeusohjatut puhaltimet

Varaaiat:

- CO₂-varaajan optimaalinen paine
- CO₂-pintavahti varaajassa
- Korkea- ja matalapaineseuranta
- Käyttöveden lämpötilasäätö, 55°C

Puhallin konehuoneessa

- Puhaltimen termostaattiohjaus konehuoneessa

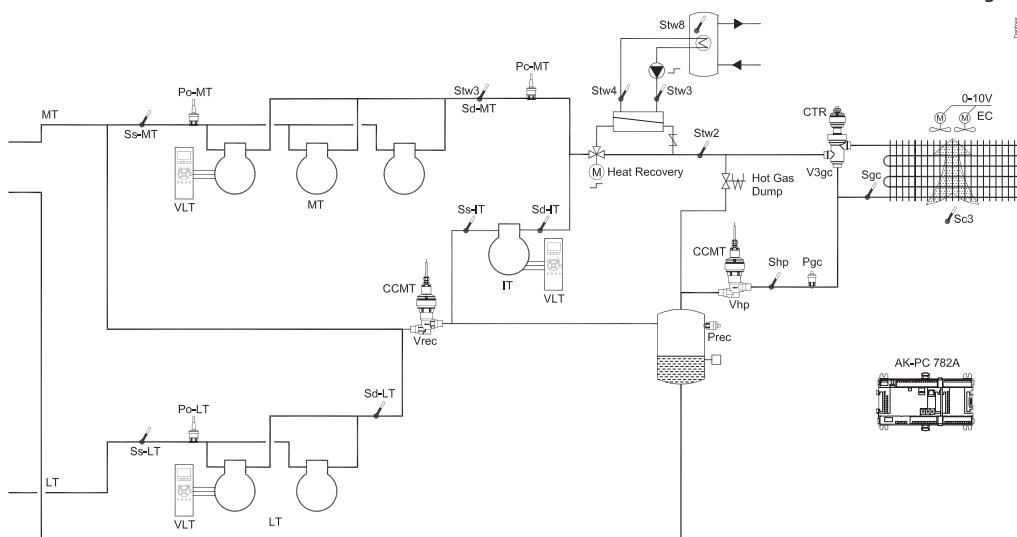
Turvallisuustoiminnot:

- Po, Pc, Sd ja tulistuksen seuranta imulinjassa
- MT: Po maks. = -5 °C, Po min. = -35 °C
- MT: Pc maks. = 110 bar
- MT: Sd maks. = 120 °C

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

Мүү:

- Lämmöntalteenoton käynnistys/ pysäytys Tw
 - Ulkoista pääkatkaisinta käytetään
- Tätä esimerkkiä käytetään seuraavalla sivulla.*
- Esimerkin tuloksena seuraavia moduuleja tulisi käyttää:*
- AK-PC 782A säädin
 - AK-XM 205A sisään- ja ulostulomoduuli
 - AK-XM 208C askelmoottorimoduuli
 - AK-XM 103B analoginen sisään- ja ulostulomoduuli
 - AK-OB 110 analoginen ulostulomoduuli



4. Suunnittelutaulukko											7	
Taulukon avulla on helpompaa selvittää, onko perussäätimessä tarpeeksi sisääntuloja ja ulostuloja.											Rajoitukset	
Jos niitä ei ole riittävästi, säädintä tulee laajentaa yhdellä tai useammalla laajennusmoduulilla.												
Merkitse tarvitsemasi liitännät ja laske ne yhteen												
Analogiset sisääntulot												
Lämpötila-anturit, Ss, Sd, Sc3, S7, Stw., Shr., Sgc											13	
Ylimääräiset lämpötila-anturit / erilliset termostaatit /PI-säätö											1	
Painelähttimet, P0, Pc, Pctrl. Prec / erilliset paineekytimet											5	
Jännitesignaali, erilliset signaalit												
Lämmöntalteenotto termostaatin kautta												
On/off sisääntulot											Kontakti	
Varopiiri, yhteinen kaikille kompressoreille											2	
Varopiirit, öljynpaine												
Varopiirit, komp. moottorin suojaus												
Varopiirit, komp. moottorin lämpötila												
Varopiirit, komp. korkeapainetermostaatti												
Varopiirit, komp. korkeapaine paineekytin												
Varopiirit, yleinen jokaiselle kompressorille											6	
Varopiiri, lauhdutinpuhallin, taajuusmuuttaja												
Varopiirit, virtauskytkin												
Ulkoinen käynnistys/pysäytys											1	
Imupaineen yökorotus												
Erilliset hälytystoiminnot DI:n kautta												
Kuormitusjako												
Lämmöntalteenoton käynnistys											1	
Nestetaso varaaja / nesteenerotin, öljytaso,											1	
Painesykäykset												
On/off ulostulot												
Kompressorit, moottorit											6	
Tehokannet												
Puhaltimet, pumput											3	
Hälytysrele, Olen elossa -rele, kelluminen sallittu												
Ruiskutuslupa												
Erilliset termostaatti- ja paineekyntoiminnot sekä jännitemittaukset											1	
Lämmöntalteenotto toiminto termostaatin kautta												
Nesteen ruiskutus imulinjaan / lämmönsiirtimeen. Kuuman kaasun purkaminen											1	
Öljynpalautuksen magneettiventtiilit, ejektoriventtiilit,												
3-tieventtiilit											1	
Analoginen ohjaussignaali, 0–10 V												
Taajuusmuuttaja, kompressori, puhaltimet, pumput, venttiilit yms.											5	
Venttiilit askelmootoreilla. Rinnakkaiset venttiilit, jos käytössä											3	
Liitännöjen summa											30	
Liitännöjen lukumäärä säätimessä											11	
5. Puuttuvat liitännät, tarvittaessa											19	
6. Puuttuvat liitännät, jotka tulee saada yhdestä tai useammasta laajennusmoduulista:											Kulutut	
AK-XM 101A (8 analogista sisääntuloa)											___ kpl. á 2 VA = __	
AK-XM 102A (8 digitaalista matalajännitesisääntuloa)											___ kpl. á 2 VA = __	
AK-XM 102B (8 digitaalista korkeajänniteulostuloa)											___ kpl. á 2 VA = __	
AK-XM 103A (4 analogista sisääntuloa, 4 analogista ulostuloa)											1 ___ kpl. á 2 VA = __	
AK-XM 204A / B (8 releulostuloa)											___ kpl. á 5 VA = __	
AK-XM 205A / B (8 analogista sisääntuloa + 8 releulostuloa)											___ kpl. á 5 VA = __	
AK-XM 208C (8 analogista sisääntuloa + 4 askelulostuloa)											1 ___ kpl. á 5 VA = __	
AK_OB 110 (2 analogista ulostuloa)											1 ___ kpl. á 0 VA = 0	
											1 kpl. á 8 VA = 8	
											Summa =	
											Summa = maks. 32 VA	

8. Pituus

Jos käytetään useita laajennusmoduuleita, kasvaa säätimen pituus vastaavasti. Moduulirivi on täydellinen yksikkö, jota ei saa katkaista.

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

Moduulin mitta on 72 mm.

100-sarjan moduulit koostuvat yhdestä moduulista.

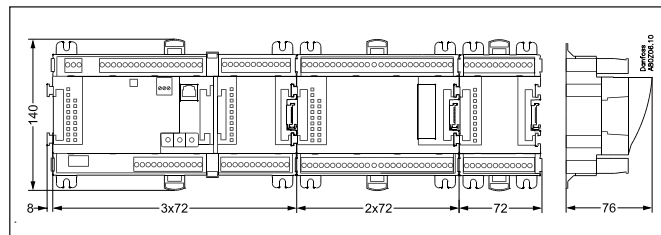
200-sarjan moduulit koostuvat kahdesta moduulista.

Säädin koostuu kolmesta moduulista.

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

tai toisin sanoen:

Moduuli	Tyyppi	Nro	at	Pituus
Säädin		1	x 224	= 224 mm
Laajennusmoduuli	200-sarja	—	x 144	= ___ mm
Laajennusmoduuli	100-sarja	—	x 72	= ___ mm
Kokonaispituus				= ___ mm



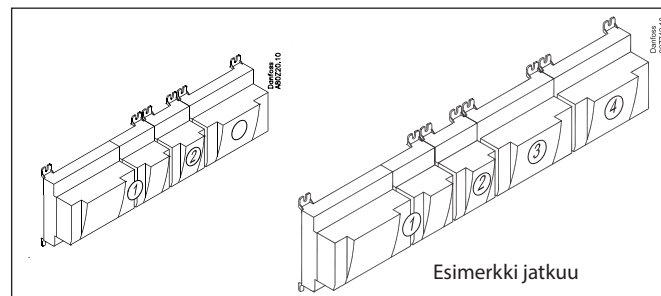
Esimerkki jatkuu:

Säädin + kaksi 200-sarjan laajennusmoduulia + yksi 100-sarjan laajennusmoduuli =
 $224 + 144 + 144 + 72 = 584 \text{ mm}$.

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.



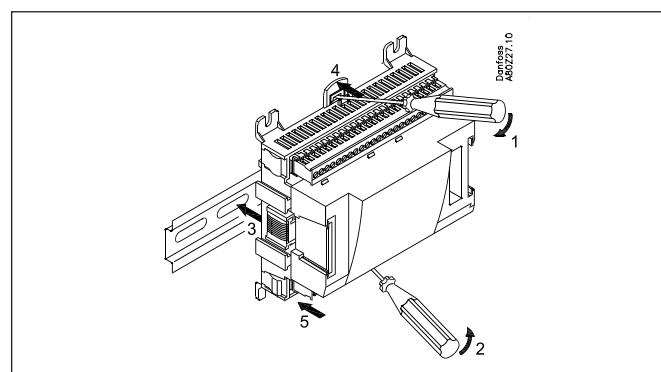
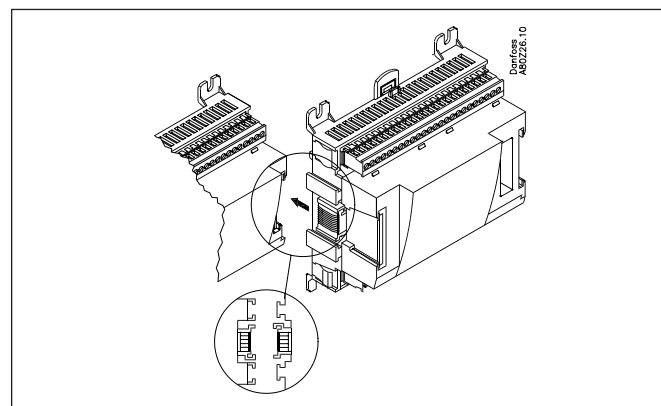
Moduulit kiinnittyvät toisiinsa liitännällä, joka samalla välittää syöttöjännitteen ja sisäisen tiedonsiirron seuraavaan moduuliin.

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

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

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

Kun DIN-asennuksen kaksi kiinnikettä on auki-asennossa, moduuli voidaan työntää paikalleen DIN-kiskoon riippumatta siitä, missä kohtaa riviä moduuli sijaitsee. Poisto suoritetaan samoin, pidikkeet auki-asennossa.



10. Määritä liitäntäkohdat

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

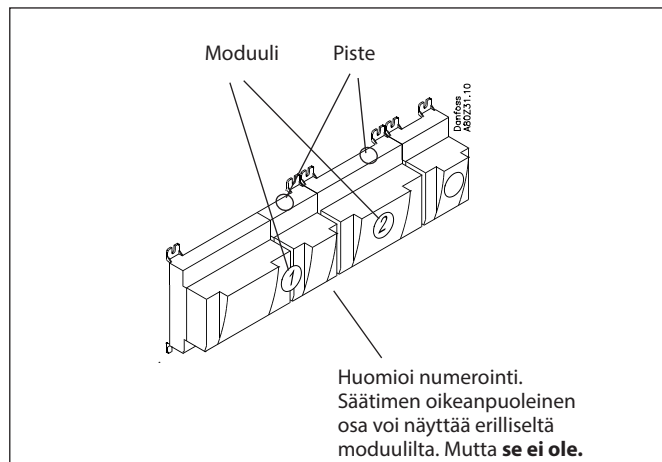
- Säädin on ensimmäinen moduuli, seuraava on 2 jne.
- Liitäntäkohta on kaksi tai kolme sisääntuloon tai ulostuloon kuuluvaa liitäntänapaa (esim. kaksi napaa anturille ja kolme napaa releelle).

KytKentäkaavion valmistelu ja sitä seuraava ohjelmointi (konfigurointi) on hyvä tehdä nyt. Se käy helpoimmin täyttämällä kyseessä olevien moduulien liitäntäkarta.

Toimintaperiaate:

Nimi	Moduulissa	Liitäntäkohta	Toiminto
fx kompressor 1	x	x	Sulje
fx kompressor 2	x	x	Sulje
fx hälytysrele	x	x	NC
fx pääkytkin	x	x	Sulje
fx PO	x	x	AKS 2050-1 - 159 bar

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



Huomautus: Varoreleitä ei tule kytkeä moduuleihin joissa on ohituskytkimiä, sillä ne voivat poiskytkettyä väärässä asennossa.

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	Signaalin tyyppi / Aktiivinen kun
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	

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

Esimerkki jatkuu

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	Signaalin tyyppi / Aktiivinen kun
Kuumakaasulämpötila - Sd-MT	1	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Imukaasulämpötila - Ss-MT		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Kuumakaasulämpötila - Sd-IT		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Imukaasulämpötila - Ss-MT		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
Termostaattianturi konehuoneessa- Saux1		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Imupaine - PO-MT		6 (AI 6)	11 - 12	AKS 2050-59
Lauhdutinpaine - Pc-MT		7 (AI 7)	13 - 14	AKS 2050-159
Käyttöveden lämpötila - Stw8		8 (AI 8)	19 - 20	Pt 1000
Lämpöt. kaasujäähdytinulostulo Sgc		9 (AI 9)	21 - 22	Pt 1000
Kaasujäähdytinpaine Pgc		10 (AI 10)	23 - 24	AKS 2050-159
Kylmäainevaraaja, Prec CO ₂		11 (AI 11)	25 - 26	AKS 2050-159
Kuuman kaasun purkaminen		12 (DO 1)	31 - 32	ON
Pumppu tw		13 (DO 2)	33 - 34	ON
		14 (DO 3)	35 - 36	
		15 (DO 4)	37 - 38	
MT-kompressor 1 (VLT käynnistys)		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	ON
MT-kompressor 2		17 (DO6)	42 - 43 - 44	ON
MT-kompressor 3		18 (DO7)	45 - 46 - 47	ON
IT-kompressor (VLT käynnistys)		19 (DO8)	48 - 49 - 50	ON
Nopeusohjaus MT-kompressor		24	-	0-10 V
Nopeusohjaus IT-kompressor		25	-	0-10 V

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	Signaalin tyyppi / Aktiivinen kun
Lämpöt. ohitettu kaasu Shp	2	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Pintavahti, CO ₂ -varaaja		2 (AI 2)	3 - 4	Avaa
LTO käynnistys/pysäytys tw		3 (AI 3)	5 - 6	Suljettu
Ulkolämpötila, Sc3		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
Nopeusohjaus LT-kompressor		5 (AO 1)	9 - 10	0-10 V
Nopeusohjaus, kaasujäähdyt		6 (AO 2)	11 - 12	0-10 V
Nopeusohjaus, pumppu - tw		7 (AO 3)	13 - 14	0-10 V
		8 (AO 4)	15 - 16	

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	Signaalin tyyppi / Aktiivinen kun
MT-kompressor 1 varopiiri	3	1 (AI 1)	1 - 2	Avaa
MT-kompressor 2 varopiiriä		2 (AI 2)	3 - 4	Avaa
MT-kompressor 3 varopiiriä		3 (AI 3)	5 - 6	Avaa
		4 (AI 4)	7 - 8	
LT-kompressor 1 varopiiri		5 (AI 5)	9 - 10	Avaa
LT-kompressor 2 varopiiriä		6 (AI 6)	11 - 12	Avaa
Lämmöntalteenotto tw2		7 (AI 7)	13 - 14	Pt 1000
Lämmöntalteenotto tw3		8 (AI 8)	15 - 16	Pt 1000
Signaali varoventtiiliin, Vrec		9 (vaihe 1)	25 - 26 - 27 - 28	CCMT
Signaali korkeapaineventtiiliin, Vhp		10 (vaihe 2)	29 - 30 - 31 - 32	CCMT
Signaali 3-tieventtiiliin, V3gc		11 (vaihe 3)	33 - 34 - 35 - 36	CTR
		12 (vaihe 4)	37 - 38 - 39 - 40	

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	Signaalin tyyppi / Aktiivinen kun
Kuumakaasulämpötila - Sd-LT	4	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Imukaasulämpötila - Ss-LT		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Ulkoinen pääkytkin		3 (AI 3)	5 - 6	Suljettu
MT-kompressoreiden varopiirit		4 (AI 4)	7 - 8	Avaa
IT-kompressoreiden varopiirit		5 (AI 5)	13 - 14	Avaa
LT-kompressoreiden varopiirit		6 (AI 6)	15 - 16	Avaa
Lämmöntalteenotto tw4		7 (AI 7)	17 - 18	Pt 1000
Imupaine - PO-LT		8 (AI 8)	19 - 20	AKS 2050-59
LT-kompressor 1 (VLT käynnistys)		9 (DO 1)	25 - 26 - 27	ON
LT-kompressor 2		10 (DO 2)	28 - 29 - 30	ON
Puhallinmoottorit (VLT käynnistys)		11 (DO 3)	31 - 32 - 33	ON
		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	
3-tieventtiili, käyttövesi, Vtw		13 (DO 5)	37 - 38 - 39	ON
		14 (DO6)	40 - 41 - 42	
Huoneen tuuletin		15 (DO7)	43 - 44 - 45	ON
		16 (DO8)	46 - 47 - 48	

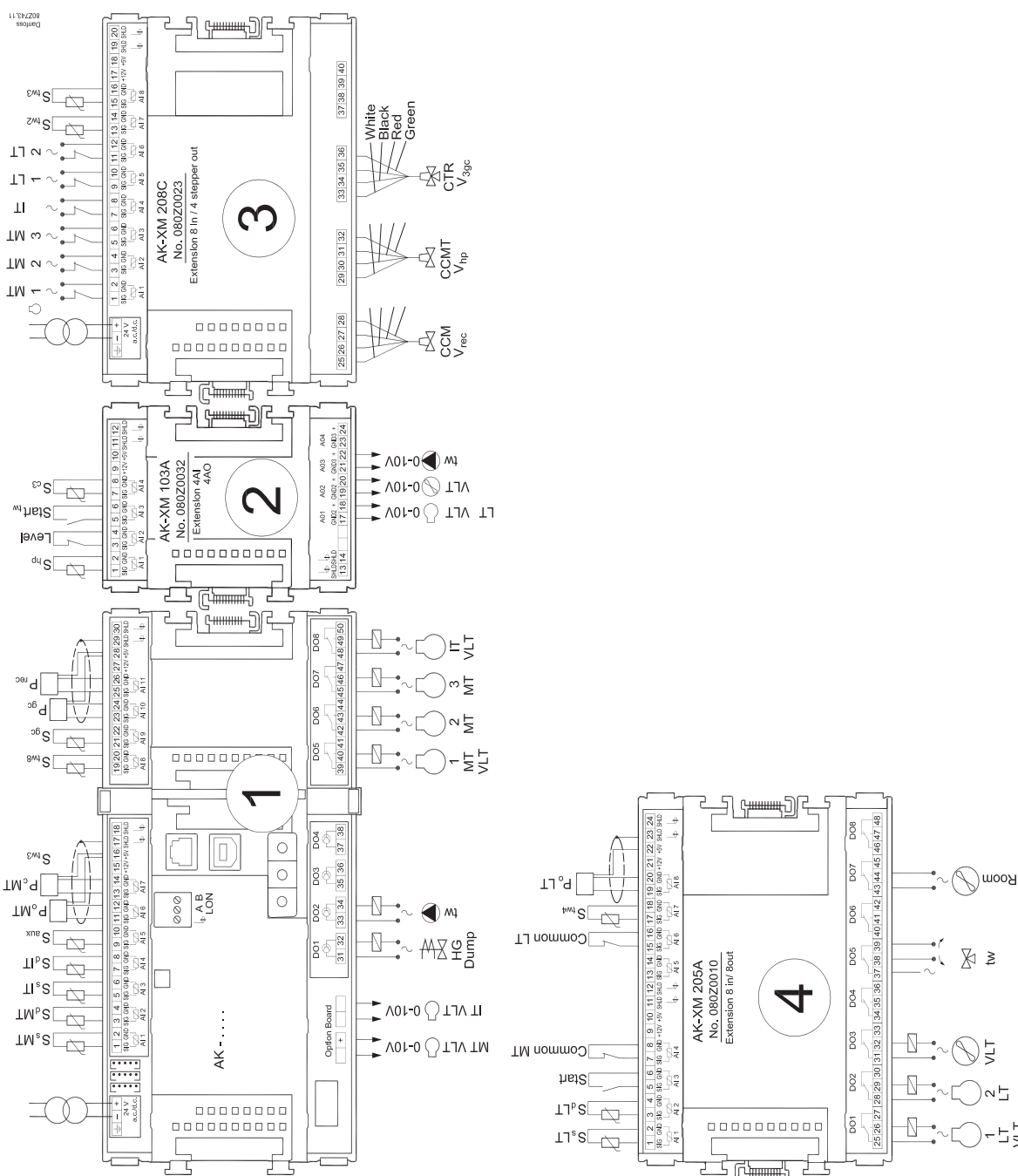
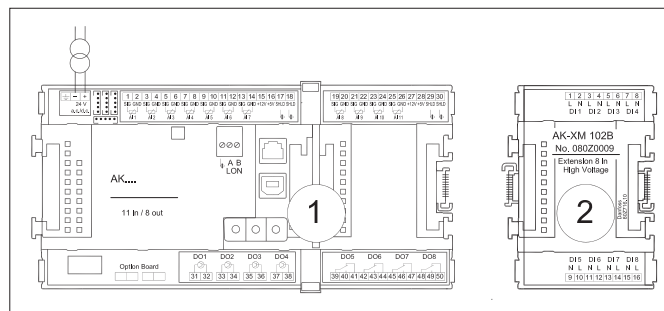
11. Kytentäkaavio

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

Voit itse kirjoittaa moduulin numeron ympyrään ja piirtää yksittäiset liitännät.

Esimerkki jatkuu:

Sisäntulojännite painelähtettimele tulisi ottaa samasta moduulista, joka vastaanottaa painesignaalin. Painelähtettimeen kaapelisuojan saa kytkeä vain 'SHLD' liittimeen.



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.

Jos käytetään askelmoottoriventtiileitä, näiden jännite on otettava erillisestä virransyötöstä.

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

Muuntajan koko

Virrankulutus kasvaa käytettyjen moduulien lukumäärän mukaan:

Moduuli	Tyyppi	Nro	á	Vaikutus
Säädin		1	x	8 = 8 VA
Laajennusmoduuli	200-sarja	—	x	5 = _ VA
Laajennusmoduuli	100-sarja	—	x	2 = _ VA
Yhteensä				_ VA

Yleinen painelähetin

Jos useat säätimet vastaanottavat signaalia samalta painelähettimeltä, 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
+ kaksi 200-sarjan laajennusmoduulia	10 VA
+ yksi 100-sarjan laajennusmoduuli	2 VA

Muuntajan koko vähintään	20 VA

+ Katkaise moduulin virransyöttö askelmoottoreilla:
 $7,8 + 1,3 + 1,3 + 5,1 = 15,5 \text{ VA}$.

2.6 Tilaus

1. Säädin

Tyyppi	Toiminto	Käyttökohde	Kieli	Koodinro	Esimerkki jatkuu
AK-PC 782A	Kompressoreiden MT, LT, IT ja lauhdutinpuhaltimien säädin. Öljynpalautuksen ohjauksella, multiejektorilla ja korkeapainesäädöllä	Transkriittisten CO ₂ -boosterjärjestelmien säätö	Englanti, saksa, ranska, hollanti, italia, espanja, portugali, tanska, suomi, venäjä, tsekki, puola	080Z0192	x

2. Laajennusmoduulit ja katsaus sisäntuloihin ja ulostuloihin

Tyyppi	Analogiset sisääntulot	On/Off ulostulot		On/off sisääntulo (DI-signaali)		Analogiset ulostulot	Askelmoottorin lähdöt	Moduuli kytkimillä	Koodinro	Esimerkki jatkuu
	Antureille, painelähtemille jne.	Rele (SPDT)	Kiinteä tila	Matalajännite (maks. 80 V)	Korkeajännite (maks. 260 V)	0–10 V DC	Venttiileihin, joissa porrastettu ohjaus	Pakko-ohjaus rele- ulostulot	ruuvi-liittimillä	
Säädin	11	4	4	-	-	-		-	-	
Laajennusmoduulit										
AK-XM 101A	8								080Z0007	
AK-XM 102A				8					080Z0008	
AK-XM 102B					8				080Z0013	
AK-XM 103A	4					4			080Z0032	x
AK-XM 204A		8							080Z0011	
AK-XM 204B		8						x	080Z0018	
AK-XM 205A	8	8							080Z0010	x
AK-XM 205B	8	8						x	080Z0017	
AK-XM 208C	8						4		080Z0023	x
Seuraava laajennusmoduuli voidaan kiinnittää säädinmoduulin PC-levyyn. Tilaa on vain yhdelle moduulille.										
AK-OB 110						2			080Z0251	x

3. AK tarvikkeet

Tyyppi	Toiminto	Käyttökohde	Koodinro	Esimerkki jatkuu
Toiminta				
AK-ST 500	Ohjelmisto AK-säädinten ohjaamiseen	AK-käyttö	080Z0161	x
-	PC:n ja AK-säätimen välinen kaapeli	USB A-B (standardi IT-kaapeli)	-	x
Tarvikkeet	Muuntajamoduuli 230 V / 115 V – 24 V DC			
AK-PS 075	18 VA	Virransyöttö	080Z0053	x
AK-PS 150	36 VA		080Z0054	x
AK-PS 250	60 VA		080Z0055	
Tarvikkeet	Ulkoinen näyttö, joka voidaan kytkeä säätimeen. Näyttämään esim. imupainetta			
EKA 163B	Näyttö		084B8574	
EKA 164B	Näyttö asetuspainikkeilla		084B8575	
MMIGRS2	Graafinen näyttö käyttöliittymällä		080G0294	
-	Johto EKA-näytön ja säätimen välillä	Pituus = 2 m	084B7298	
		Pituus = 6 m	084B7299	
-	Johto graafisen näytön, tyyppi MMIGRS2, ja säätimen välillä (RJ11-pistoke)	Pituus = 1,5 m	080G0075	
		Pituus = 3 m	080G0076	
Tarvikkeet	Tiedonsiirtomoduuli säätimen jakamista varten			
AK-CM 102	Kommunikointimoduuli	Datayhteys ulkoisille laajennusmoduuleille	080Z0064	

3. Asennus ja kytkentä

Tässä osiossa kerrotaan, kuinka säädin:

- asennetaan
- kytketään

Olemme päättäneet käyttää esimerkkinä yllä olevan esimerkin kokoonpanoa, ts. seuraavia moduuleja:

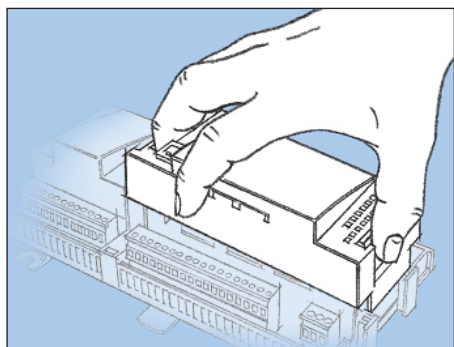
- AK-PC 782A säädinmoduuli
- AK-XM 205A sisään- ja ulostulomodulaali
- AK-XM 208C analoginen sisääntulomodulaali + askelulostulomodulaali
- AK-XM 103B analoginen sisään- ja ulostulomodulaali
- AK-OB 110 analoginen ulostulomodulaali

3.1 Asennus

Analogisen ulostulomodulaalin asennus

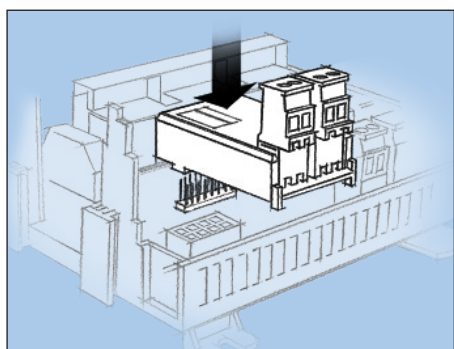
Perusmoduuli ei saa olla kytkettynä jännitteeseen.

1. Nosta säätimen yläosa



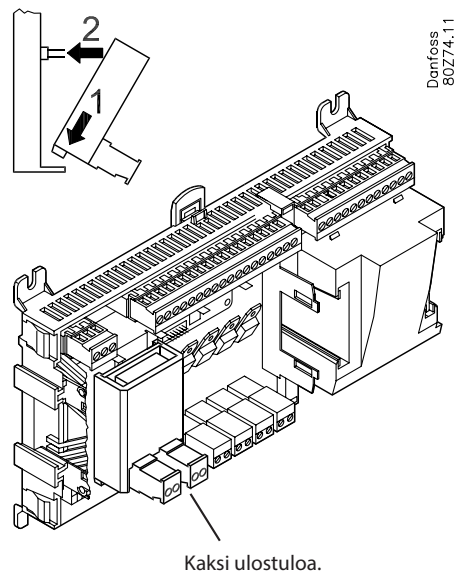
Paina LEDien vasemmanpuoleista levyä ja punaisten osoitemuuttajien oikeanpuoleista levyä alas. Nosta perusmoduulin yläosa irti.

2. Asenna laajennusmoduuli perusmodulaaliin

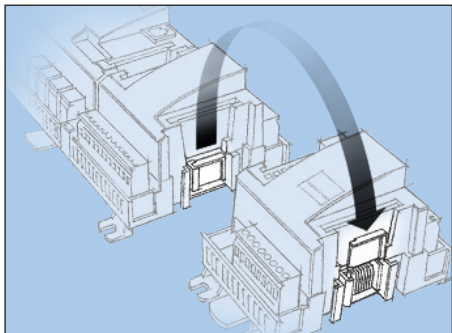


3. Aseta perusmodulaalin yläosa takaisin

Analoginen laajennusmodulaali lähettää signaalin taajuusmuuttajalle MT:ssä ja IT:ssä.



Laajennusmoduulin asennus perusmoduuliin

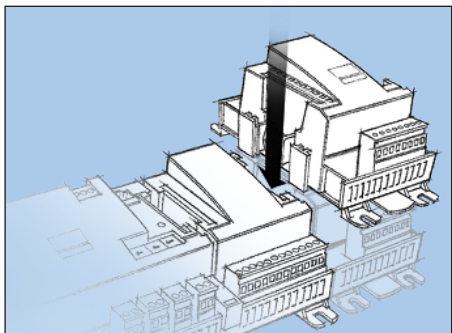


1. Irrota suojus liitäntäpistokkeesta perusmoduulin oikealta puolelta.

Laita suojus oikealle siihen laajennusmoduuliin, joka on määrä asentaa uloimmaksi oikealle AK-kokoonpanoon

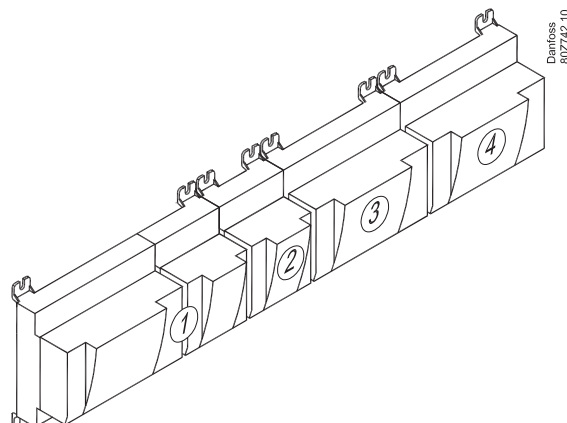
2. Asenna laajennusmoduuli ja perusmoduuli.

Perusmoduuli ei saa olla kytkettynä jännitteeseen.

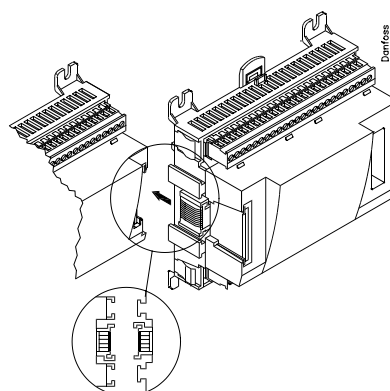


Esimerkissämme perusmoduuliin asennetaan kolme laajennusmoduulia. Olemme valinneet asentaa moduulien analogiset ulostulot suoraan perusmoduuliin ja sitten seuraavaan moduuliin. Järjestys on näin ollen:

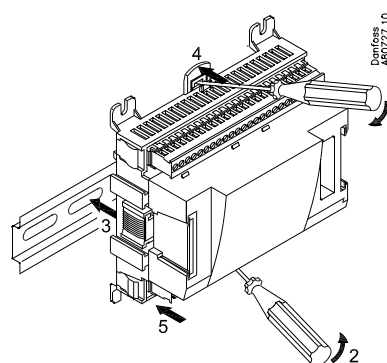
Kaikki seuraavat kolmeen laajennusmoduuliin vaikuttavat asetukset määräytyvät tämän järjestyksen mukaisesti.



Danfoss
802742.10



Danfoss
A80226.10



Danfoss
A80227.10

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.

Käyttöohje | Koneikkosäädin, tyyppi AK-PC 782A

3.2 Kytkeä

Päätä suunnittelun aikana, mikä toiminto kytketään mihinkin.

1. Liitä sisääntulot ja ulostulot

Alla ovat esimerkin taulukot:

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	Signaalin tyyppi / Aktiivinen kun
Kuumakaasulämpötila - Sd-MT	1	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Imukaasulämpötila - Ss-MT		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Kuumakaasulämpötila - Sd-IT		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Imukaasulämpötila - Ss-MT		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
Termostaattianturi konehuoneessa- Saux1		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Imupaine - P0-MT		6 (AI 6)	11 - 12	AKS 2050-59
Lauhdutinpaine - Pc-MT		7 (AI 7)	13 - 14	AKS 2050-159
Käyttöveden lämpötila - Stw8		8 (AI 8)	19 - 20	Pt 1000
Lämpöt. kaasujäähdytinulostulo Sgc		9 (AI 9)	21 - 22	Pt 1000
Kaasujäähd.paine Pgc		10 (AI 10)	23 - 24	AKS 2050-159
Kylmäainevaraaja, Prec CO ₂		11 (AI 11)	25 - 26	AKS 2050-159
Kuuman kaasun purkaminen		12 (DO 1)	31 - 32	ON
Pumppu tw		13 (DO 2)	33 - 34	ON
		14 (DO 3)	35 - 36	
		15 (DO 4)	37 - 38	
MT-kompressor 1 (VLT käynnistys)		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	ON
MT-kompressor 2		17 (DO6)	42 - 43 - 44	ON
MT-kompressor 3		18 (DO7)	45 - 46 - 47	ON
IT-kompressor (VLT käynnistys)		19 (DO8)	48 - 49 - 50	ON
Nopeusohjaus MT-kompressor		24	-	0-10 V
Nopeusohjaus IT-kompressor		25	-	0-10 V

Muista galvaaninen eristys.

Jos signaaleja vastaanotetaan eri säätimistä, esim. lämmöntalteenotto yhteen sisääntuloon, tulee signaalit olla galvaanisesti erotettu.

Kytkeä toimintojen toiminta näkyy viimeisessä sarakkeessa.

Painelähtettäviä AKS 32R ja AKS 2050 on saatavilla eri painealueille.

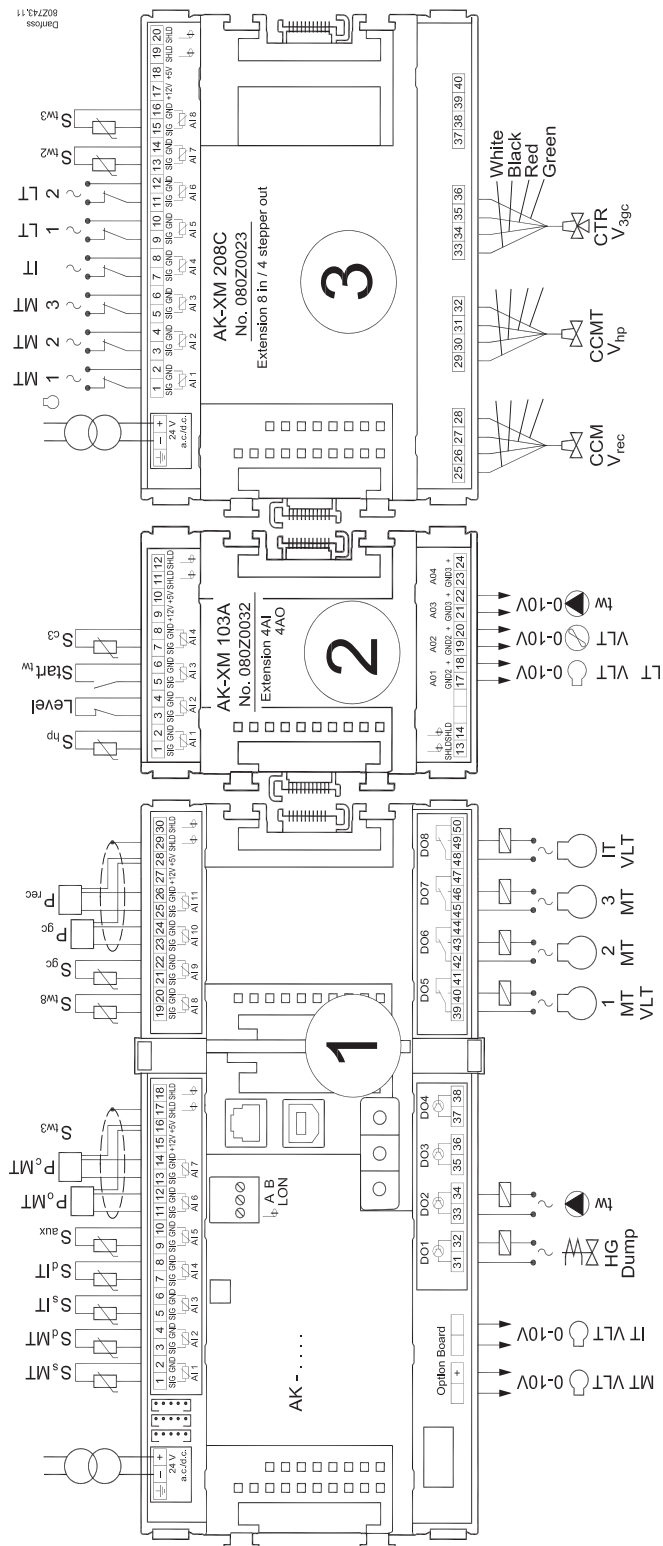
Tässä on kaksi erilaista. Yksi 59 bar ja toinen 159 bar.

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	Signaalin tyyppi / Aktiivinen kun
Lämpöt. ohitettu kaasu Shp	2	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Pintavahti, CO ₂ -varaaja		2 (AI 2)	3 - 4	Avaa
LTO käynnistys/pysäytys tw		3 (AI 3)	5 - 6	Suljettu
Ulkolämpötila, Sc3		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
Nopeusohjaus LT-kompressor		5 (AO 1)	9 - 10	0-10 V
Nopeusohjaus, kaasujäähd		6 (AO 2)	11 - 12	0-10 V
Nopeusohjaus, pumppu - tw		7 (AO 3)	13 - 14	0-10 V
		8 (AO 4)	15 - 16	

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	Signaalin tyyppi / Aktiivinen kun
MT-kompressor 1 varopiiri	3	1 (AI 1)	1 - 2	Avaa
MT-kompressor 2 varopiiriä		2 (AI 2)	3 - 4	Avaa
MT-kompressor 3 varopiiriä		3 (AI 3)	5 - 6	Avaa
		4 (AI 4)	7 - 8	Avaa
LT-kompressor 1 varopiiri		5 (AI 5)	9 - 10	Avaa
LT-kompressor 2 varopiiriä		6 (AI 6)	11 - 12	Avaa
Lämmöntalteenotto tw2		7 (AI 7)	13 - 14	Pt 1000
Lämmöntalteenotto tw3		8 (AI 8)	15 - 16	Pt 1000
Signaali varoventtiiliin, Vrec		9 (vaihe 1)	25 - 26 - 27 - 28	CCMT
Signaali korkeapaineventtiiliin, Vhp		10 (vaihe 2)	29 - 30 - 31 - 32	CCMT
Signaali 3-tieventtiiliin V3gc		11 (vaihe 3)	33 - 34 - 35 - 36	CTR
		12 (vaihe 4)	37 - 38 - 39 - 40	

Signaali	Moduuli	Piste	Liitäntä	Signaalin tyyppi / Aktiivinen kun
Kuumakaasulämpötila - Sd-LT	4	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Imukaasulämpötila - Ss-LT		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Ulkoinen pääkytkin		3 (AI 3)	5 - 6	Suljettu
MT-kompressoreiden varopiirit		4 (AI 4)	7 - 8	Avaa
IT-kompressoreiden varopiirit		5 (AI 5)	13 - 14	Avaa
LT-kompressoreiden varopiirit		6 (AI 6)	15 - 16	Avaa
Lämmöntalteenotto tw4		7 (AI 7)	17 - 18	Pt 1000
Imupaine - P0-LT		8 (AI 8)	19 - 20	AKS 2050-59
LT-kompressor 1 (VLT käynnistys)		9 (DO 1)	25 - 26 - 27	ON
LT-kompressor 2		10 (DO 2)	28 - 29 - 30	ON
Puhallinmoottorit (VLT käynnistys)		11 (DO 3)	31 - 32 - 33	ON
		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	
3-tieventtiili, käyttövesi, Vtw		13 (DO 5)	37 - 38 - 39	ON
		14 (DO 6)	40 - 41 - 42	
Huoneen tuuletin		15 (DO 7)	43 - 44 - 45	ON
		16 (DO 8)	46 - 47 - 48	

Esimerkin kytkennät näkyvät tässä.

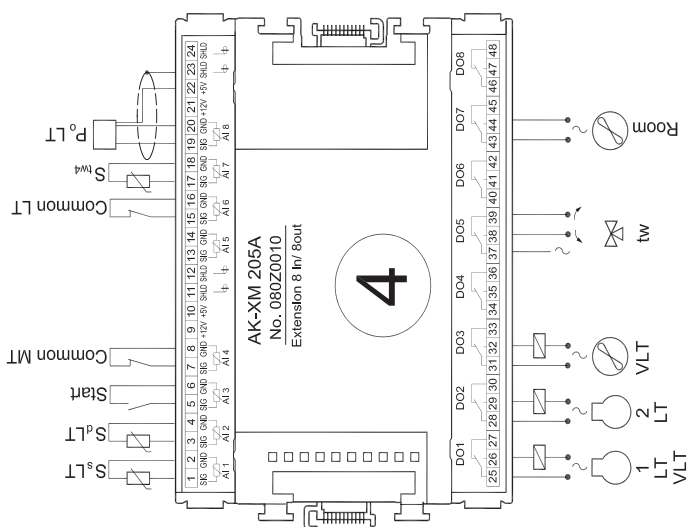


Varoitus!
Pidä signaalikaapelit erillään kaapeleista, joissa on korkea jännite.

Painelähtetimien kaapelisuojan saa kytkeä vain 'SHLD' liittimeen.

Sisääntulojännite painelähtetimmelle tulisi ottaa samasta moduulista, joka vastaanottaa painesignaalin.

Muista irrottaa AK-XM 208C virtalähteestä.



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.

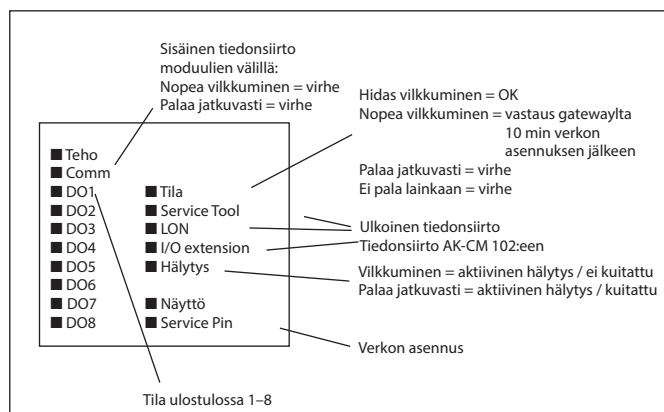
4. Seuraa LEDejä

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:

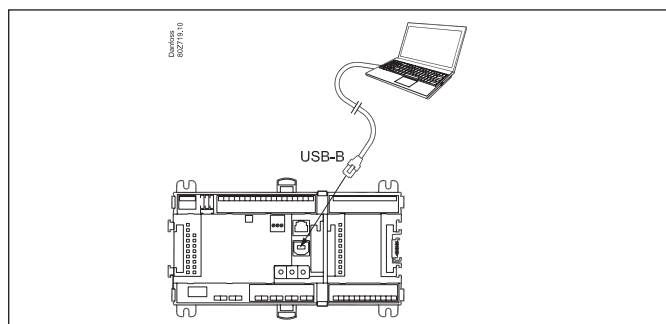
- konfiguroidaan
- ja kuinka sitä käytetään

Olemme päättäneet työskennellä aiemmin läpi käydyn esimerkin pohjalta, eli koneikkosäädin MT-, LT-, IT-säädöllä, korkeapainesäädöllä, lämmön talteenotolla ja kaasujäähdyttimellä.

4.1 Konfigurointi

4.1.1 Liitä PC

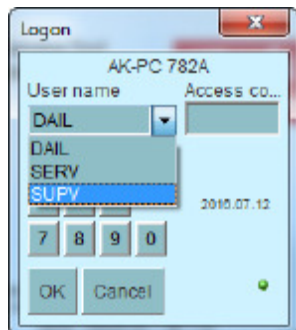
Säätimeen liitetään PC, jossa on Service Tool -ohjelma.



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

Käynnistä Service Tool -ohjelma

Kirjaudu käyttäjänimellä SUPV

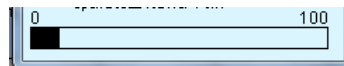


Valitse nimi **SUPV** ja näppäile salasana.



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 voi seurata näytön alaosassa olevasta palkista.



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

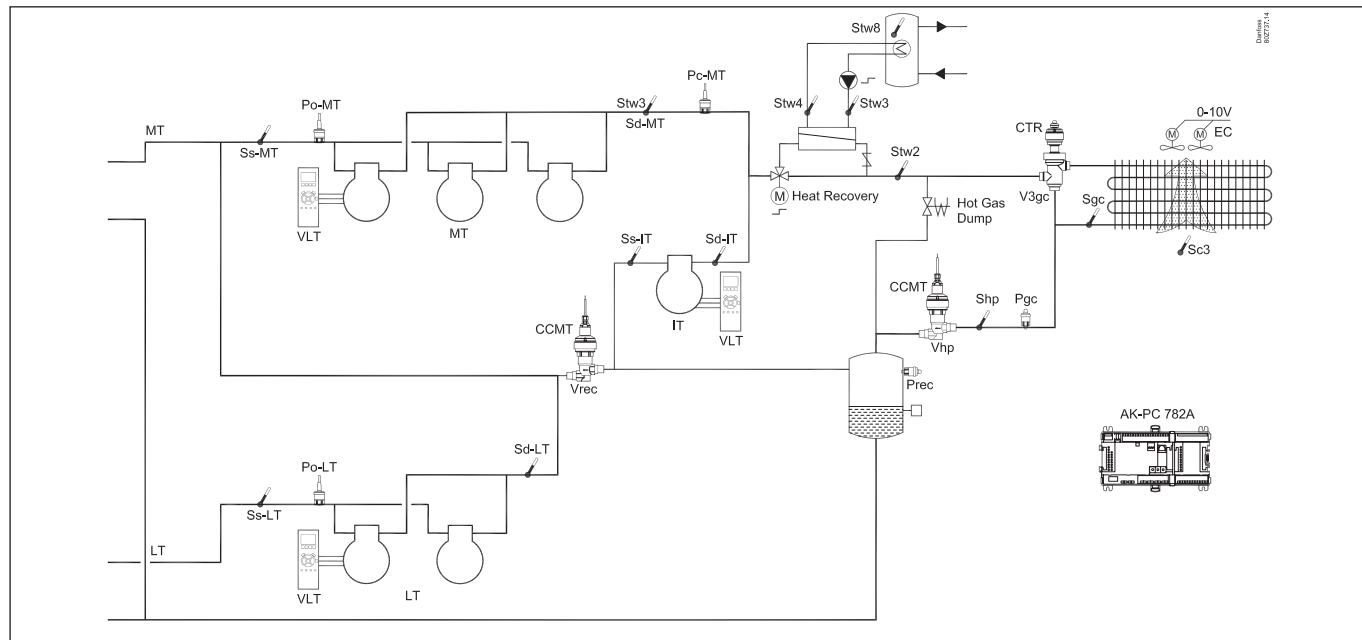
Mikäli yleiskuva on tyhjä: se johtuu siitä, että säätimen asetuksia ei ole vielä tehty. Punainen hälytyskello alhaalla oikealla kertoo, että säätimessä on aktiivinen hälytys. Meidän tapauksessamme hälytys johtuu siitä, että säätimen aikaa ei ole vielä asetettu.

Käyttöohje | Koneikkosäädin, tyyppi AK-PC 782A

Jäähdytyskone-esimerkki:

Tulemme käyttämään asennusesimerkkiä, joka koostuu MT-, LT- ja IT-ryhmästä.

Tämä esimerkki on sama kuin luvussa "Suunnittelu", jossa säädin on AK-PC 782A laajennusmoduuleineen.



Kompressoriryhmä

MT-piirit

- 3 kompressoria "cyclic". Yksi nopeusohjattu
- Jokaisella kompressorilla varopiiri
- Yleinen korkeapaineseuranta
- Po-asetus -10 °C, Po-optimointi järjestelmään kuuluvasta yksiköstä

LT-piirit

- 2 x kompressori "cyclic". Yksi nopeusohjattu
- Jokaisella kompressorilla varopiiri
- Yleinen korkeapaineseuranta
- Po asetus -30°C, Po optimointi järjestelmään kuuluvasta yksiköstä

IT-piiri

- 1 kompressori, nopeussäädetty
- Varaajan asetuspiste 36 bar

Korkeapaineen säätö:

- Lämmöntalteenotto käyttövedelle
- Kaasun jäähdytin
- Nopeusohjatut puhaltimet

Varaajat:

- CO₂-varaajan optimaalinen paine
- CO₂-pintavahti varaajassa
- Korkea- ja matalapaineseuranta
- Käyttöveden lämpötilasäätö, 55°C

Puhallin konehuoneessa

- Puhaltimen termostaattiohjaus konehuoneessa

Turvallisuustoiminnot:

- Po, Pc, Sd ja tulistuksen seuranta
- MT: Po maks. = -5 °C, Po min. = -35 °C
- MT: Pc maks. = 110 bar
- MT: Sd maks. = 120 °C
- LT: Po maks. = -5 °C, Po min. = -45 °C
- LT: Pc maks. = 40 bar
- LT: Sd maks. = 100 °C
- SH min. = 5 °C, SH maks. = 35 °C

Muu:

- Lämmöntalteenoton käynnistys/pysäytys Tw
- Ulkoista pääkatkaisinta käytetään

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

Varoitus!

Pääkytkin katkaisee kaikki säädöt, mukaan lukien korkeapainesäädön.

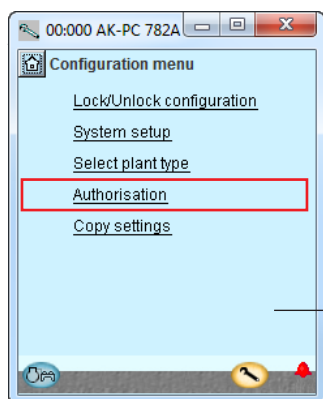
4.1.2 Käyttöoikeus

1. Mene konfigurointivalikkoon

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



2. Valitse Authorization (käyttöoikeus)

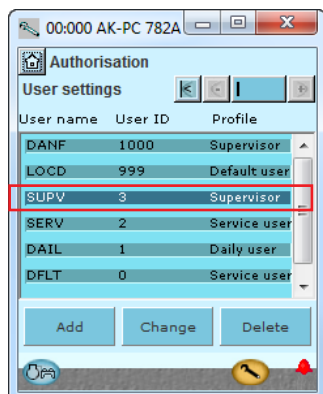


Kun säädin toimitetaan, siihen on asetettu vakiokäyttöoikeus eri käyttöliittymiä varten. Tämä asetus tulee muuttaa ja sovittaa laitoksen mukaiseksi. Muutokset voidaan tehdä nyt tai myöhemmin.

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

Paina **Authorization**-riviä, niin pääset käyttäjäasetusnäyttöön.

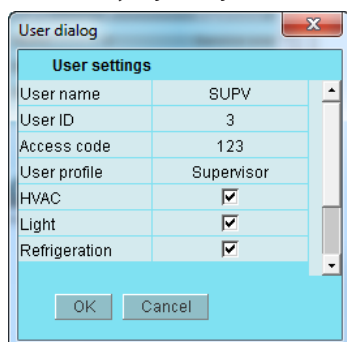
3. Muuta käyttäjän SUPV-asetus



Merkitse rivi, jossa on käyttäjänimi **SUPV**.

Paina **Change** (muuta) -painiketta

4. Valitse käyttäjänimi ja salasana



Tässä voit valita järjestelmänvalvojan ja salasanan tälle henkilölle.

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

5. Suorita uusi kirjautuminen käyttäjänimellä ja uudella salasanalla

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

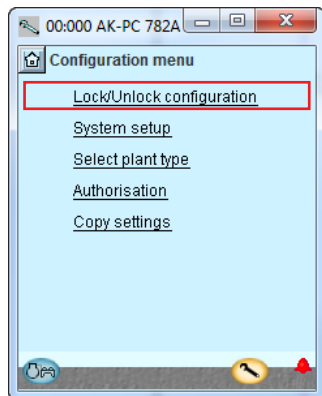


4.1.3 Avaa säätimien konfigurointilukko

1. Mene konfigurointivalikkoon



2. Valitse Lock/Unlock configuration

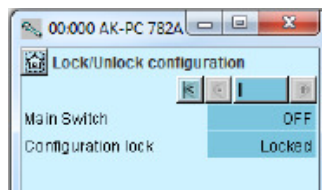


Säädin voidaan konfiguroida vain silloin, kun se ei ole lukittu.

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

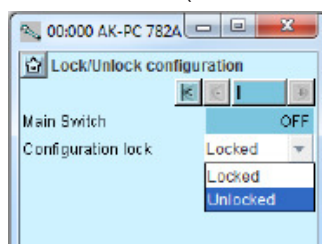
3. Valitse konfiguroinnin lukitus

Paina sinistä kenttää, jossa on teksti **Locked** (lukittu)



4. Valitse lukituksen avaus

Valitse **Unlocked** (lukituksen avaus).

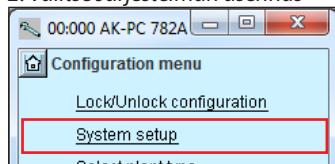


4.1.4 Järjestelmän asennus

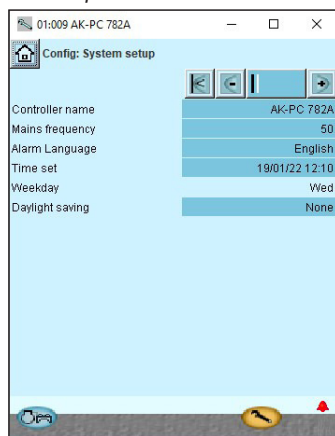
1. Mene konfigurointivalikkoon



2. Valitse Järjestelmän asennus



3. Anna perusasetukset



Kaikkia järjestelmäasetuksia voidaan muuttaa painamalla sinistä kenttää, jossa asetus on, ja antamalla sitten uusi asetusarvo.

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

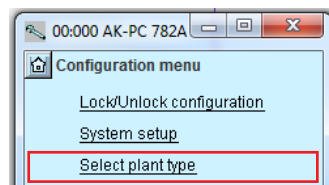
Kun aika on asetettu, PC:n aika voidaan siirtää säätimeen. Kun säädin liitetään verkkoon, keskusyksikkö asettaa päivämäärän ja ajan automaattisesti verkossa oleviin säätimiin. Tämä koskee myös kesä/talviajan vaihtamista. Sähkökatkon sattuessa kello käy ainakin 12 tunnin ajan.

4.1.5 Aseta laitoksen tyyppi

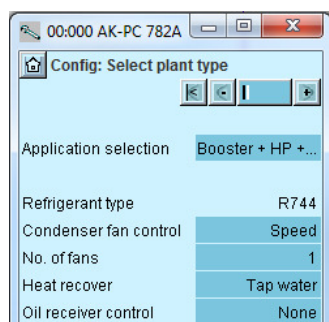
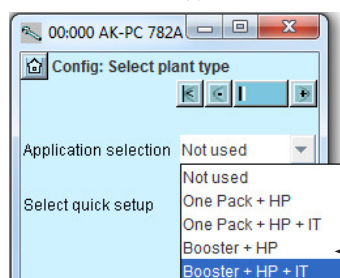
1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse laitoksen tyyppi

Paina riviä **Select plant type** (valitse laitoksen tyyppi).

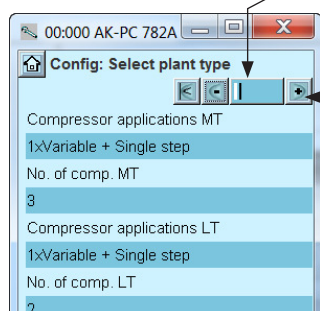


3. Aseta laitoksen tyyppi

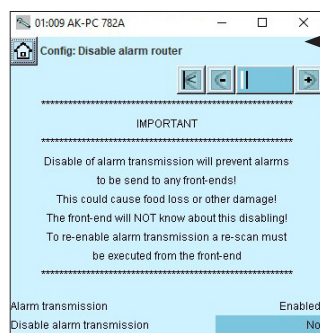


Siirry seuraavalle sivulle painamalla ++-painiketta

4. Muita laitoksen asetuksia



5. Nopea pika-asetus (Quick basis setup)



Yleistä:

Jos haluat tietää enemmän eri konfigurointivaihtoehdoista, ne on lueteltu oikeassa sarakkeessa. Numero viittaa numeroon ja kuvaan vasemmassa sarakkeessa.

Näytössä näytetään vain ne asetukset ja arvot, joita tarvitaan tiettyyn asennukseen, kaikki mahdolliset asetukset näkyvät oikeassa sarakkeessa.

Esimerkkinne:
Esimerkin kommentit näytetään sivun keskisarakeessa seuraavilla sivuilla.

Tässä esimerkissä säätimellä ohjataan boosterjärjestelmää, korkeapainesäätöä ja IT-kompressoria.

Tämän seurauksena avautuu uusia asetustamahdollisuuksia, mutta vain nykyisen valinnan sallimia.

Esimerkkinne asetukset näkyvät näytöllä.

Sivuja on useampia peräkkäin. Musta palkki tässä kentässä näyttää, mikä sivu näkyy tällä hetkellä.

Siirry sivujen välillä painikkeilla + ja -.

Hälytysten lähetyksen rajapintaan voidaan poistaa käytöstä. Tällä voidaan välttää "Alarm Router full" (Hälytysreititin täynnä) -viesti, kun säädin kytketään irti rajapinnasta. Valikko on käytettävissä vain, jos "Show advanced settings" (Näytä lisäasetukset) on otettu käyttöön kohdassa "Select plant type" (Valitse laitoksen tyyppi).

Suorita uudelleenskanauksia rajapinnasta ottaaksesi hälytysten lähettämisen uudelleen käyttöön.

Huom: Hälytyksen lähetyksen poistaminen tulee poistaa käytöstä tarkkaan harkiten, koska silloin myöskään kriittisiä hälytyksiä ei lähetetä rajapintaan. Seurauksena voi olla ruokahävikki tai muita vaurioita.

3 - Laitoksen tyyppi

Sovellusvalinnat

Valitse seuraavista neljästä:

HP = High pressure control (korkeapainesäädin). MT = middle temperature (keskilämpötila). LT = Low temperature (pakkanen). IT = Parallel compression (rinnakkaiskompressori)

3- sovellusvalinnan jälkeen

Kylmäaine

Vain CO₂-järjestelmille. Kylmäainetta ei voi vaihtaa

Lauhduttimen puhaltimen ohjaus

Puhaltimen ohjauksen asetukset tehdään tässä:

askel, askel+nopeus, pelkkä nopeus tai ensimmäisen puhaltimen nopeus + muiden askel

Puhaltimien määrä

Aseta käytettävien releulostulojen määrä

Lämmön talteenotto

Lämmöntalteenotto aktiivinen

Käyttövesi, lämmitys tai molemmat

Asetetaan myöhemmin

Öljynpalautus

Öljynpalautuksen ohjaus aktiivinen

Valitse seuraavista:

Fixed pressure
Difference pressure
Timer based

Valitse pika-asennus

Tässä voit nollata kaikki säätimen asetukset tehdasasetuksiin.

4 - Muunlaisia järjestelmiä

Kompressoriyhdistelmät

Valitse seuraavista:

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

Kompressorien määrä

Aseta käytettävien kompressorisyksiköiden määrä

Ulkoinen pääkytkin

Kytkein voidaan asentaa säädön käynnistämiseen/pysäyttämiseen. (Avaa myös UPS-valinnan)

Ma Ulk. Power loss (signaali UPS:ltä)

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

Hälytyksen ulostulo

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

I'm alive relay (Olen elossa -rele)

Rele "vapautuu", jos säätö epäonnistuu

Night selected via DI (Yövalinta DI n kautta)

Laite siirtyy yötilaan vastaanotettuaan signaalin

Show advanced settings (Näytä lisäasetukset)

Tämä toiminto avaa lisäasetukset eri valikoissa

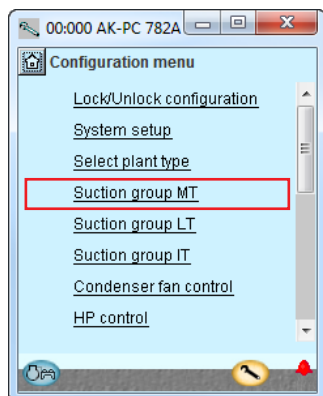
Comp. cap. out to AO (Kompressoriteho AO)

Jos "yes" on valittuna, analoginen ulostulo ilmaisee käyttökapasiteetin

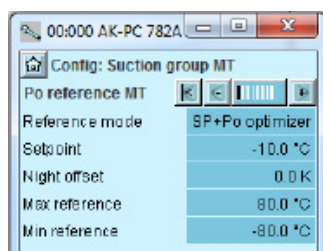
4.1.6 MT-imuryhmän säätöasetukset

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse imuryhmä

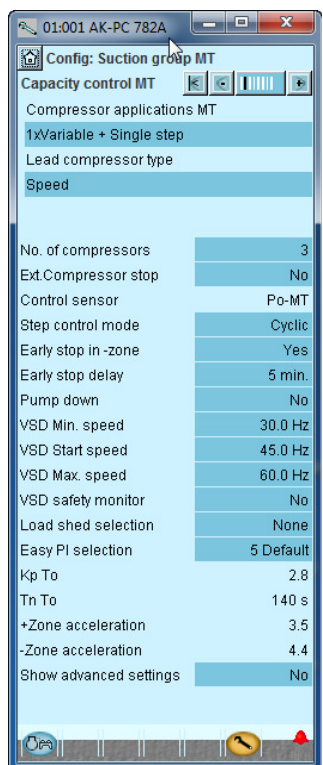


3. Aseta asetusarvot



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

4. Aseta tehosäätöarvot



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

Service Tool
-konfigurointivalikko on nyt muuttunut. Näet kaikki mahdolliset asetukset valitulle laitostyypille.

Esimerkissämme valitsemme seuraavat asetukset:
- P0-optimointi
- Imun asetuspiste = -10 °C
Asetukset näkyvät näytössä.

Jos "Kierrossäädettävä" tai "ruuvikompressor" on valittu ensimmäiseltä riviltä, sen tyyppi on määritettävä seuraavalla rivillä.

Esimerkissämme valitsemme:
-VSD + single step
- 3 kompressoria
- Cyclic

Huomaa:
Kahta parametria 'säätöanturi' ja 'Psuc max offset' käytetään matalapaineisten multiejektoreiden sovelluksen määrittämiseen. Ne näkyvät vain, kun IT-imuryhmää ei ole määritetty".

3 - Reference mode (asetusarvon tila)

Imupaineen poikkeutus ulkoisten signaalien avulla

0: Reference (asetusarvo) = set reference (valittu asetusarvo) + night offset (yökorotus) + offset from external (poikkeutus ulkoisesta signaalista) 0-10 V signaali

1: Reference (asetusarvo) = set reference (valittu asetusarvo) + poikkeutus P0-optimoinnista

Asetusarvo (-80 – 30 °C)

Haluttu imupaineen asetusarvo, °C

Poikkeuta ulkoisen asetusarvon kautta

Valitse käytetäänkö 0-10 V ulkoista poikkeutussignaalia

Offset at max input (poikkeutus maks. sign.) (-100...+100 °C)

Poikkeutusviesti = 10 V.

Offset at min input (poikkeutus min. sign.) (-100...+100 °C)

Poikkeutusviesti = 0 V.

Offset filter (poikkeutuksen suodatinaika) (10-1800 s)

Tässä voidaan määrittää, kuinka nopeasti asetusarvo 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. asetusarvo) (-50...+80 °C)

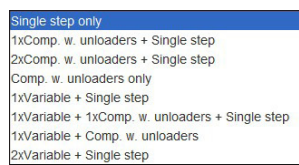
Maks. sallittu asetusarvo imupaineelle

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

Min. sallittu asetusarvo imupaineelle

4 - Compressor application (kompressorisovellus)

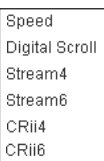
Valitse tässä yksi käytettävissä olevista kompressorikokoonpanoista:



Lead compressor type (pääkompressorin tyyppi)

• Kierrossäädettävä

Kierrossäädettävälle kompressoreille ovat käytettävissä seuraavat vaihtoehdot:



No. of compressors (kompressorien määrä)

Aseta kompressoreiden lukumäärä (yhteensä)

No. of unloaders (tehokansien lukumäärä)

Aseta tehokansien lukumäärä

Ext. compressor stop (ulk. kompressoripysäytys)

Ulkoinen kytkin, joka käynnistää ja pysäyttää kompressorisäädön voidaan asentaa

Control sensor (säätöanturi)

Valitse anturi kompressorin säätimeen:

- "Po-MT" säätämään Po-MT

Anturi

- "Po-MT + Psuc-MT" säätämään sekä "Po-MT" ja "Psuc-MT".

Kompressoreita säädetään anturilla, joka on eniten asetusarvon yläpuolella

Psuc max offset (Psuc maks. poikkeutus)

Asettaa eron Psuc-MT:n ja Po-MT:n asetusarvojen välillä

Step control mode (kompressoreiden vuorottelu)

Valitse kompressoreiden vuorottelutila:

Cyclic: Käyttötunteja tasaava (FIFO)

Best fit: Eri kokoisia kompr. kytketään päälle/pois vastaamaan todellista kuormaa

External coordination MT/LT (ulkoinen ohjaus MT/LT)

Jos haluat ohjata ulkoisella LT-ohjaimella, valitse kyllä

Ext. coordination MT/LT (ulkoinen ohjaus MT/LT)

Näkyvässä, jos säätimen asetuksena on "One pack + HP" (Yksi yksikkö + HP) ("laitoksen tyyppi" "sovelluksen valinta"). MT/LT-ohjaus on automaattisesti käytössä booster-yksiköiden yhteydessä. Jos säätimen asetuksena on "One pack", se voidaan ottaa käyttöön DI/DO:n avulla.

MT/LT coord. threshold (MT-/LT-ohjauksen raja-arvo)

Valitse, milloin MT-kompressorit käynnistetään:

- Valitse "Neutral zone" (Neutraali alue), käynnistääksesi yksikön kun Po on neutraalilla alueella tai sen yläpuolella.
- Valitse "Reference" (Vertailuarvo) käynnistääksesi yksikön kun Po on vertailuarvon yläpuolella.
- Valitse "Plus zone" (Plus-alue) käynnistääksesi yksikön kun Po on plus-alueella.

LT coord. stop (LT-ohjauksen pysäytys)

Valitse milloin LT-kompressorit pysäytetään:

- Valitse "MT compr." (MT-kompressorit) pysäyttääksesi yksikön kun MT ei ole valmis.
- Valitse "MT Po" pysäyttääksesi yksikön kun MT:n pitäisi käynnistyä mutta se ei ole valmis.

Pump Down

Valitse halutaanko pump down -toiminto viimeiselle käyväälle kompressorille

Synchronous speed (synkroninen nopeus)

No (Ei): Käytettävissä on kaksi analogista ulostuloa.

Yes (Kyllä): Käytettävissä on yksi analoginen ulostulo.

Early stop enable (Varhainen pysäytys käytössä)

Valitse tämä rajoittaaksesi viimeisen kompressorin käyntiaikaa miinusalueella

Early stop delay (Varhaisen pysäytyksen viive)

Aseta maksimiaika, jonka viimeinen kompressorit saa käydä miinusalueella.

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

Aseta pump down -raja

VSD min speed (VSD min.nopeus) (0,5–60 Hz)

Min.nopeus, jossa kompressorit pysäytetään

VSD start speed (VSD:n käynnistysnopeus) (20–60 Hz)

VSD:n minimikäynnistysnopeus (on oltava korkeampi kuin "VSD Min. Speed Hz")

VSD max speed (VSD:n maks.nopeus) (40–120 Hz)

Kompressorin suurin sallittu nopeus

VSD safety monitoring (VSD:n varopiiri)

Valitse tämä, jos taajuusmuuttajalle vaaditaan valvonta

PWM period time (PWM:n aikajakso)

Ohitusventtiilin aikajakso (päällä + pois)

PWM Min. capacity (PWM:n min.teho)

Aikajakson min.teho (ilman minimitehoa kompressorit ei jäädytetä)

PWM Start capacity (PWM:n käynnistysteho)

Minimiteho, jolla kompressorit käynnistyy (tulee olla suurempi arvo kuin "PWM Min. capacity" (PWM min.teho)

Load shed limits (kuormanrajoituksen rajat)

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

Load limitation period (kuormanrajoituksen aikajakso)

Aseta suurin sallittu aika kuormituksen rajoitukselle

Load shed limit 1 (kuormanrajoitus 1)

Aseta kuormanrajoituksen sisääntulon 1 maks. tehoraja

Load shed limit 2 (kuormanrajoitus 2)

Aseta kuormanrajoituksen sisääntulon 2 maks.tehoraja

Override limit T0 (Ohitusraja T0)

Mikä tahansa kuorma rajan alapuolella sallitaan. Mikäli T0 ylittää arvon, aikaviive käynnistyy. Jos aikaviive loppuu, kuormituksen tehoroja peruuntuu

Override delay 1 (Ohitusviive 1)

Kuormanrajoituksen maks. aika, jos T0 on liian korkea

Override delay 2 (Ohitusviive 2)

Kuormanrajoituksen maks. aika, jos T0 on liian korkea

Easy PI Selection (nopea PI-valinta)

Ryhmäasetus neljälle säätöparametrille: Kp, Tn, + kiihtyvyys ja - kiihtyvyys Jos asetuksena on "käyttäjän määrittelemä", neljää säätöparametria voidaan hienosäätää:

Kp To (0,1–10,0)

Vahvistuskerroin PI-säädölle

Tn To

Integraatioaika PI-säädölle

+ Zone acceleration (A⁺) (plus-aluekiihtyvyys A⁺)

Korkeammat arvot tuottavat nopeampaa säätelyä

- Zone acceleration (A⁻) (miinus-aluekiihtyvyys A⁻)

Korkeammat arvot tuottavat nopeampaa säätelyä

Advanced settings (Lisäasetukset)

To filter (To-suodatin)

Hidasta To-vertailuarvon nopeita muutoksia

Pc filter (Pc-suodatin)

Hidasta Pc-vertailuarvon nopeita muutoksia

Initial start time (Ensikäynnistysaika) (15–300 s)

Aika käynnistytksen jälkeen, jolloin kytketty teho rajoitetaan ensimmäiseen kompressorivaiheeseen

Unloading mode (tehonkevennystila)

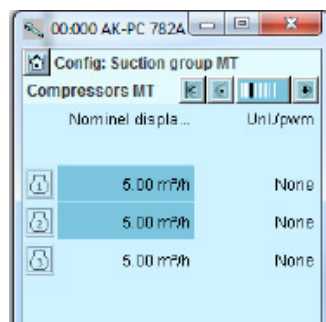
Valitse, sallitaanko yhden tai kahden kompressorin samanaikainen tehonkevennys tehon laskiessa

AO filter (AO-suodatin)

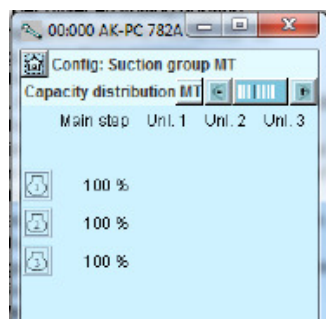
Hidasta analogisen ulostulon nopeita muutoksia

AO max. limit (AO maks.raja)

Rajoita jännitettä analogilähdössä.

5. Aseta kompressoreiden tehotiedot


Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

6. Aseta arvot pääaskelelle ja tehokansille


Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

7. Aseta arvot varotoiminnoille


Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

Kompressoriteho on määritetty tilavuus per tunti m³/h. Katso kompressorin tiedot.

Esimerkissämme ei ole tehokansia, josta johtuen ei myöskään muutoksia.

Esimerkissämme valitsimme:

- Kuumakaasulämpötilan varorajaksi = 120 °C
- Maks. lauhdutinpaine varoraja = 100 bar
- Min. imupaineen varoraja = -40 °C
- Maks. imupaineen hälytysraja = -5 °C
- Min. ja maks. tulistuksen hälytysraja = 5 ja 35 K.

5 - Compressors (kompressorit)

Tässä ikkunassa määritetään kompressoreiden välinen tehojakauma.

Asetettavat tehot riippuvat valitusta sovelluksesta ja valitusta tehonsäätötilasta.

Nominal capacity (nimellisteho) (1 – 1000 m³/h)

Aseta kyseisen kompressorin nimellisteho.

VSD-kompressoreille nimellisteho on asetettava verkkovirran taajuudelle (50/60 Hz)

Unloader (tehonkevennin)

Tehokansien määrä per kompressori (0–3)

5 - Compressors (kompressorit)

Tässä ikkunassa kompressoreiden välinen tehojakauma määritetään.

Asetettavat tehot riippuvat valitusta sovelluksesta ja valitusta tehonsäätötilasta.

Nominal capacity (nimellisteho) (0 – 1000 m³/h)

Aseta kyseisen kompressorin nimellisteho.

VSD-kompressoreille nimellisteho on asetettava nimellistaajuudelle (50/60 Hz)

Unloader (tehokansi)

Tehokansien määrä per kompressori (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 (turvallisuus)

Emergency cap. day (häätäteho päivällä)

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

Emergency cap. night (häätäteho yöllä)

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

Sd max limit (maks. raja)

Maks. arvo kuumakaasulämpötilalle.

10 K ennen rajaa tulee kompressoritehoa laskea ja kytkeä päälle koko lauhdutusteho.

Jos raja ylitetään poiskytketään koko kompressoriteho

Pc Max limit (maks.raja)

Lauhdutinpaineen maks. arvo bar.

3 K ennen rajaa, koko lauhdutin-teho kytketään ja kompressoritehoa vähennetään.

Jos raja ylitetään poiskytketään koko kompressoriteho.

Tc max. limit (maks. raja)

Rajoita celsiusasteina luettavaa arvoa (jos valittu näytölle lauhduttimen asetuksissa)

Pc Max alarm delay (maks. hälytysviive)

Aikaviive hälytykselle Pc maks.

TO Min limit (min. raja)

Min. arvo imupaineelle celsiusasteina

Jos rajaa alennetaan, poiskytketään koko kompressoriteho

TO Max alarm (maks. hälytys)

Hälytysraja korkealle imupaineelle P0

TO Max delay (maks. viive)

Aikaviive ennen hälytystä korkealle imupaineelle P0

Safety restart time (uudelleenkäynnistysaika)

Yleinen aikaviive ennen kompressorin uudelleenkäynnistystä.

(Käytössä toiminnoissa: "Sd max. limit", "Pc max. limit" ja "P0 min. limit")

SH Min alarm (min. hälytys)

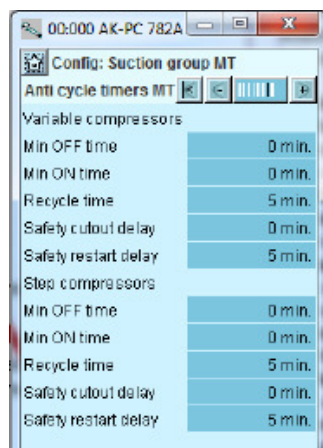
Hälytysraja min. tulistukselle (SH) imulinjassa

8. Aseta kompressoreiden varopiirit



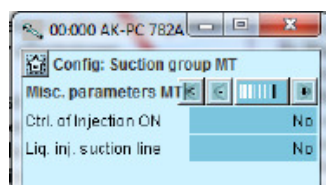
Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

9. Aseta kompressoreiden aikarajat



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

10. Aseta muut toiminnot



Esimerkissämme käyttäme:
- Yhteinen korkeapaineekytin kaikille kompressoreille
- Yksi yleinen varopiiri jokaiselle kompressorille

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

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

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

Mikäli rajoitukset menevät päällekkäin, säädin käyttää pisintä rajoitusaikaa.

Esimerkissämme emme käytä näitä toimintoja.

SH Max alarm (maks. hälytys)

Hälytysraja maks. tulistus imulinjassa

SH alarm delay (hälytysviive)

Aikaviive hälytykselle min./maks. tulistukselle imulinjassa

8 - Compressor safety (kompressoriturvallisuus)

Common safety (yleinen turvallisuus)

Valitse tarvitaanko yhteistä varosisäätuloa kaikille kompressoreille. Jos hälytys aktivoituu, kaikki kompressorit kytetään pois.

Oil pressure etc (öljynpaine)

Määritä tässä liitetäänkö öljynpaineen varopiiri.

"General"-tilassa kaikilta kompressoreilta tulee signaali.

Sd sensor pr. compressor (Sd-anturipaine kompressorin)

Valitse pitääkö Sd-mittaus suorittaa jokaista kompressorin varten

Max discharge temp. (maks. kuumakaasulämpöt.)

Katkaisulämpötila.

Sd compressor alarm delay (Sd komp. hälytysviive)

Hälytyksen viiveaika

Sd compressor safety cutout (Sd komp. varokatk.)

Valitse, otetaanko turvakatkaisu käyttöön.

9 - Minimum operation times (min. käyntiaika)

Aseta käyntiajat siten että "turhaa" käyttöä voidaan välttää.

Kierrätysaika on kahden käynnistyksen aikaväli.

Safety timer (varopiirin viiveet)

Cutout delay (poiskytkentäviive)

Viiveajat varopiirikatkaisulle, ennen kuin säädin antaa hälytyksen.

Tämä asetus on yhteinen kaikille varopiireille kyseisissä kompressoreissa.

Recycle delay (kierrätysviive)

Min. aika, jonka jälkeen kompressorin tulisi olla kunnossa varopiirikatkaisun jälkeen. Viiveen jälkeen kompressorin voi uudelleen käynnistää.

10 - Misc. functions (muut toiminnot)

Injection On (ruiskutuslupa)

DO: Valitse toiminto, jos haluat varata relelähden ruiskutuslupatietoa varten. (Toiminto on vietävä höyrystinsäätimille, jotta ne sulkevat paisuntaventtiilit kun mikään kompressorin koneikossa ei pysty käynnistymään.)

Verkko: Ruiskutuslupasignaali välitetään verkon kautta.

Compressor start delay (kompressorin käynnistysviive)

Kompressorin käynnistysviiveaika

Injection Off delay (ruiskutus off viive)

Ruiskutuksen katkaisun viiveaika

Liq. inj suction line (nestein ruiskutus imulinjaan)

Valitse toiminto mikäli nesteruiskusta tarvitaan imulinjassa kuumakaasulämpötilan rajoittamiseksi.

Säätö voidaan joko suorittaa magneettiventtiilillä tai AKV-venttiilillä.

AKV OD suction line (AKV OD imulinja)

Venttiilin avausasteen lukema prosentteina

Inject start SH (ruiskutuksen käynnistys tulistus)

Tulistusarvo ruiskutuksen käynnistyksessä

Inject diff SH (ruiskutusero tulistus)

Tulistuksen ero ruiskutuksen säätöön

Inject start Sd temp. (ruiskutuksen käynnistys Sd lämpöt.)

Nesteruiskutuksen käynnistyslämpötila imulinjassa

Inject diff Sd temp. (ruiskutuksen ero Sd lämpöt.)

Kuumakaasulämpötilan mukautettu eroarvo

SH Min suction line (SH min. imulinja)

Minimitulistus imulinjassa

SH Max suction line (SH maks. imulinja)

Maksimitulistus imulinjassa

AKV period time (AKV periodiaika)

AKV-venttiilin periodiaika

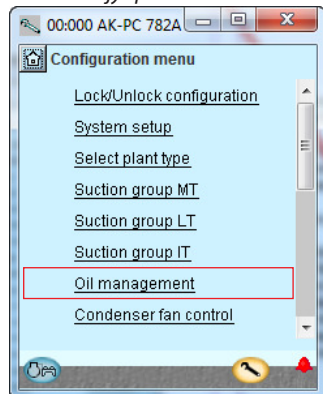
Inject delay at start up (ruiskutusviive käynnistyksessä)

Nesteruiskutuksen viiveaika käynnistyksessä

4.1.7 Aseta öljynpalautus

1. Mene konfigurointivalikkoon

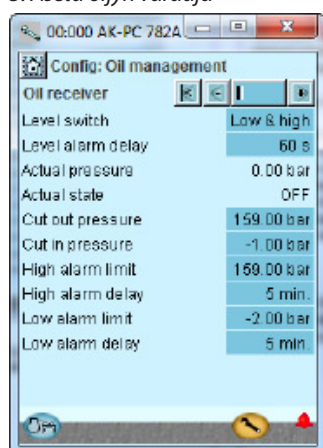
2. Aseta öljynpalautus



Tässä esimerkissä ei ole otettu mukaan öljynpalautuksen ohjausta.

Asetukset näkyvät vain tiedoksi ja ne koskevat kiinteää paineensäätöä, joka on määritetty kohdassa "Laitostyyppi näyttö".

3. Aseta öljyn varaaja



Esimerkissämme meillä on kaksi tasokytkintä varaajassa. Yksi korkea ja yksi matala.

Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

4. Aseta öljynerottimet



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.

3

Level switch receiver (pintavahti varaajassa)

Valitse halutut tasoanturit:

Korkeus

Sekä matala että korkea

Level alarm delay (pinnan hälytysviive)

Tasohälytyksen aikaviive

Actual pressure (todellinen paine)

Mitattu arvo

Actual state (todellinen tila)

Öljynerotuksen tila

Cut out pressure (katkaisupaine)

Varaajan paineraja öljysyötön katkaisemiseen

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

Low alarm limit (matala hälytysraja)

Hälytys laukaistaan, jos rajaa matalampi paine rekisteröidään

Low alarm delay (matala hälytysviive)

Hälytyksen aikaviive

4

Separator (erotin)

Valitse käytetäänkö yhteistä erotinta kaikille kompressoreille vai kahta erotinta (MT ja IT)

Level detection (tasoanturit)

Valitse säädetäänkö öljynerotinta "Full sequence", "To Level" vai "low ja high" tasokytkimillä

Level alarm delay (pinnan hälytysviive)

Hälytys laukaistaan kun tasokytkintä käytetään matalalle tasolle

Repeat oil return cycle (toista öljynpalautussykli)

Aikajakso tyhjennysprosessin toistamisen erottimelta, jos öljytaso pysyy korkealla tasolla

No oil sep. alarm delay (ei öljynerotusta hälytysviive)

Hälytysviive kun öljyä ei erotu järjestelmästä. (korkeatasoanturi ei aktivoidu).

No of periods (aikajaksojen määrä)

Venttiilin avautumiskertojen lukumäärä tyhjennyksessä

Period time (aikajakso)

Aika venttiilin avauksien välillä

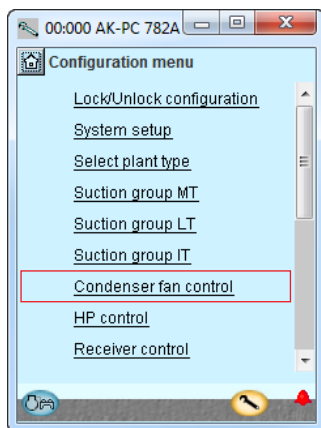
Open time (aukioloaika)

Venttiilin aukioloaika

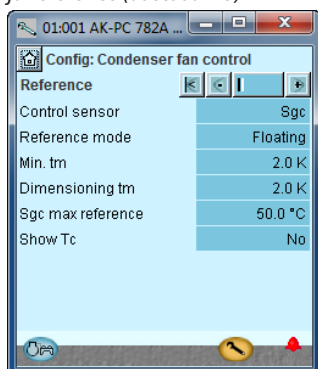
4.1.8 Aseta lauhdutinpuhaltimien säätö

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse Condenser fan control (lauhdutinpuhaltimien säätö)

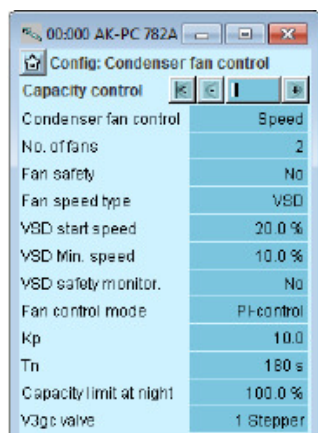


3. Aseta control mode (säätötila) ja reference (asetusarvo)



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

4. Aseta arvot tehonsäädölle



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

Esimerkissämme käytämme rinnankytkettyjä nopeusohjattuja puhaltimia. Asetukset näkyvät näytössä.

Toiminto "Monitor fan safety" (puhaltimien varopiiriseuranta) vaatii varopiirin jokaiselle puhaltimelle.

3 - Sensor and Reference (Anturi ja vertailuarvo)

Control sensor (säätöanturi)

Sgc: lämpötila kaasujäähdyttimen ulostulossa.

S7: väliaineen lämpötilaa käytetään säätöön

Reference Mode (asetusarvotila)

Lauhdutinpaineen asetusarvon valinta:

Kiinteä asetus: käytetään jos halutaan kiinteä asetusarvo

Floating (kelluva): Käytetään, jos asetusarvo on muutettu

Sc3-toimintona ulkoiseen lämpötilasignaaliin, määritetty "Dimensioning tm K"/"Minimum tm K" ja todellinen kompressorin käynnistysteho. (Floating (kelluva) on suositeltavaa CO₂ ja lämmön talteenotto.)

Setpoint (asetusarvo)

Haluttu lauhdutinpaineen asetusarvo lämpötila

Min. tm (vähintään tm)

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

Dimensioning tm (tm määrittäminen)

Määrittelee Sc3 ulkoilman ja Pc lauhtumislämpötilan keskilämpötilaeron maks. kuormalla (tm erotus maks. kuormalla yleensä 2-4 K)

Sgc max reference (maks. asetusarvo)

Suurin sallittu kaasunjäähdyt. ulostulon lämpötila. Tämä toiminto rajoittaa Sgc-asetusarvoa.

Show Tc (näytä Tc)

Valitse, näkykö Tc

4 - Capacity control (tehonsäätö)

Tehonsäätötila

Valitse lauhduttimen säätötila:

Vaihe: Puhaltimet kytketään releulostulojen kautta

Vaihe/nopeus: Puhallintehoa säädetään nopeusohjauksen ja on/off-kytkennän yhdistelmänä.

Nopeus: Puhallintehoa säädetään nopeussäädön kautta

Speed 1.step: (nopeus 1. askel): Ensimmäisen puhaltimen nopeus säädetty, muut vaihekytkennässä

2 nopeusryhmä: Teho on jaettu kahteen ryhmään

No of fans (puhaltimien lukumäärä)

Aseta puhaltimien määrä

(Jos kaksi ryhmää on valittu, tämä asetus on ryhmän 1 lukumäärä)

Puhaltimien lukumäärä ryhmässä 2

Ryhmän 2 lukumäärän on oltava suurempi tai sama kuin ryhmässä 1

Ryhmän 1 nopeusrajoitus

Käyntiääntä voidaan säätää rajoittamalla nopeutta

Monitoring fan safety (puhaltimien varopiiriseuranta)

Puhaltimien varopiirit. Digitaalista sisääntuloa käytetään jokaiselle puhaltimelle

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 (alhainen 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. EC-jännite)

Jännitearvo vähimmäisteholla (20 % = 2 V @ 0–10 V)

EC voltage max (maks. jännite)

Jännitearvo 100 % teholla (80 % = 8 V @ 0–10 V)

EC Voltage abs. max (abs. jännite maks.)

Abs. maks. jännite EC-moottorille (ylikuorma)

Absolut max Sgc (abs. maks. Sgc)

Suurin sallittu lämpötila Sgc:ssä. Jos tämä arvo ylitetään, EC-jännite kohoaa arvoon, joka sisältyy tähän: "EC Voltage, abs. max."

Control type (säätötyyppi)

Säätöstrategian valinta

P-alue: Puhallintehoa säädetään P-band-säädöllä. P band on "100/Kp"

PI-säätö: Puhallintehoa säädetään PI-säätimellä

Kp

Vahvistuskerroin P/PI-säätimelle

Tn

Integraatioaika PI-säätimelle

Capacity limit at night (Tehoraja yöllä)

Maks. tehoraja-asetus yökäytölle. Voidaan käyttää puhallinnopeuden rajoittamiseen yöllä melutason takia

V3gc

Ilmaisee ohitetaanko kaasujäähdytin.

On/off: Releellä ohjattu 3-tieventtiili

Askelventtiili: CTR-tyypin 3-tieventtiilin modulointi

Jännite: 3-tieventtiili, esim. 0–10 V:n säädöllä käynnistyksessä/pysäytyksessä:

Bypass low limit - Shp (ohituksen alaraja, Shp)

Jos Sgc-anturi mittaa valittua arvoa matalamman lämpötilan, kaasu ohjataan kaasujäähdyttimen ohi (esim. käynnistys erittäin matalassa ympäristön lämpötilassa).

Bypass min. off time (min. seisonta-aika)

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

Stepperillä ja jännitteellä:

Kp

PI-säätimen vahvistuskerroin.

Tn

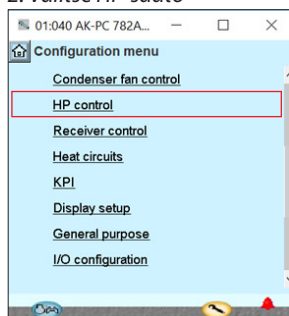
PI-säätimen integrointiaika.

Min. avautumisaste**Maks. avautumisaste**

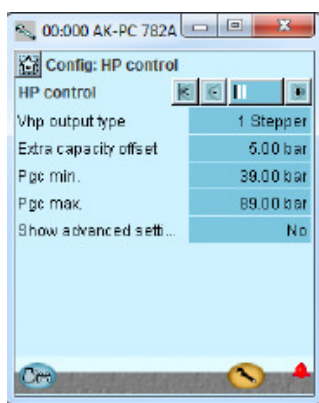
4.1.9 Korkeapainesäädön asetus

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse HP-säätö

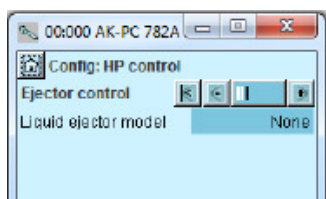
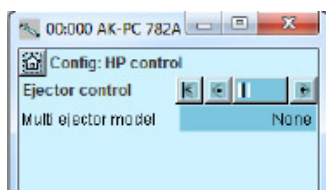


3. Aseta säätöarvot



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

4. Aseta ejektoritoiminto



Asetukset näkyvät näytössä

Esimerkissä ei ole käytetty ejektorin säätöä.

3 - HP control (HP-säätö)

Vhp output type (ulostulotyyppi)

Valitse signaalityyppi korkeapaineventtiilin säätöön:

- Jännitesignaali
- Askelmoottorisignaali AK-XM 208C:n kautta
- 2 askelmoottorisignaalia rinnakkaisille venttiileille

Extra capacity offset (lisätehon poikkeutus)

Säädä paljonko painetta lisätään toiminnon "Extra capacity offset" ollessa aktivoituna

Pgc min.

Min. sallittu paine kaasujäähdyttimessä

Pgc max.

Maks. sallittu paine kaasujäähdyttimessä

Advanced settings (lisäasetukset)

Vhp min. OD

Venttiilin sulkeutumisasteen rajoitus

Pgc max. limit P-band (Pgc maks. raja P-alue)

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

dT Subcool (dT alijäähdytys)

Haluttu alijäähdytyslämpötila

Kp

Vahvistuskerroin

Tn

Integraatioaika

Pgc HR min.

Min. sallittu paine korkeapainepuolella lämmöntalteenotossa

Pgc HR max

Sallittu paine lämmöntalteenotossa

Ramp down bar/min. (alasajoramppi bar/min)

Tässä voit valita kuinka nopeasti asetusarvoa on laskettava lämmöntalteenoton jälkeen

Temp. at 100 bar (lämpöt. @ 100 bar)

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

4 - Ejector control (ejektorin säätö)

Valitse moniejektorin teho.

Koko näkyy tämän jälkeen jokaisen venttiilin tehon kohdalla.

Toiminto on kuvattu sivulla 114-117.

Seuraavassa näytössä kapasiteetti on mukautettu neste-ejektoreille. Seuraavaa näyttöä ei näy, jos neste-ejektorit määritettiin edellisessä näytössä.

Varoitus!

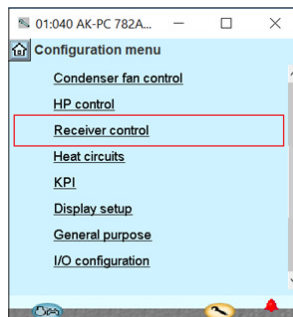
Mikäli säätö pysäytetään korkeapainesäädön aikana, paine nousee.

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

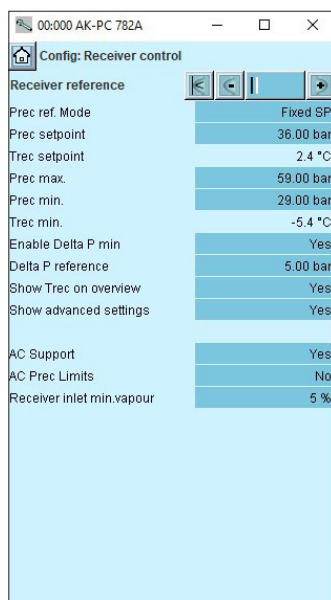
4.1.10 Varaajapaineen säädön asetus

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse Receiver control (varaajapaineen säätö)



3. Aseta varaajan vertailuarvon parametrit



3. Varaajan vertailuarvo

Prec ref Mode (Prec-vertailuarvotila)

Valitse yksi IT-kompressorin säädön käytettävissä olevista vertailuarvoista:

- "Fixed SP" (Kiinteä asetuspiste) vakiovertailuarvolle,
- "Ext. Offset" (Ulk. poikkeutus) vakiovertailuarvo plus poikkeutus analogisesta tulosta,
- "IT Optimize" (IT optimoitu) optimaalisten vertailuarvojen automaattiseen laskentaan,
- "Delta P" vakiopoikkeutukselle, joka on MT-imupaineen vertailuarvon yläpuolella (käytettäessä Delta P -vertailuarvoparametria).

Prec setpoint / Prec reference (Prec-asetuspiste/Prec-vertailuarvo)

Valitse asetuspiste tai näytä varaajapaineen todellinen viitearvo

Trec set point / Prec reference (Trec-asetuspiste/Prec-vertailuarvo)

Näytä kylläinen lämpötila Prec-asetuspisteelle/Prec-vertailuarvolle

Prec max. (Prec-maks.)

Suurin sallittu varaajapaine. Tämän arvon ylittäminen aiheuttaa hälytyksen.

Prec min.

Pienin sallittu varaajapaine. Tämän arvon ylittäminen aiheuttaa hälytyksen.

Enable Delta P min (Delta P min. käytössä)

Kun tämä on käytössä, varaajan vertailuarvo lasketaan varmistamaan pienin paine-ero MT-imupaineen vertailuarvoon.

Delta P reference (Delta P -vertailuarvo)

Pienin paine-ero todellisen varaajavertailuarvon ja MT-imupaineen vertailuarvon välillä.

Show Trec on overview (Näytä Trec yhteenveto-näytössä)

Tällä asetuksella määritetään, näkyykö Trec yhteenveto-näytössä

Ext. Offset max (Ulk. maks. poikkeutus)

Kun vertailuarvotila on "Ext. Offset", aseta maksimipoikkeutus.

Prec min reference / Prec max reference (Prec-minimivertailuarvo/Prec-maksimivertailuarvo)

Kun vertailuarvotila on "IT optimize" tai "Delta P", aseta varaajan vertailuarvon minimi- ja maksimiarvot. Valitse tämä minimoidaksesi varaajapaineen kelluvan alueen, joka ilmaisee varaajaan tulevan kaasun määrän.

AC support (AC-tuki)

Ottaa käyttöön ilmastoinnin pyyntisignaalin ja vapautussignaalin. Kun ilmastointi vapautetaan, säädin olettaa AC-kuorman lisäävän varaajan kuormaa.

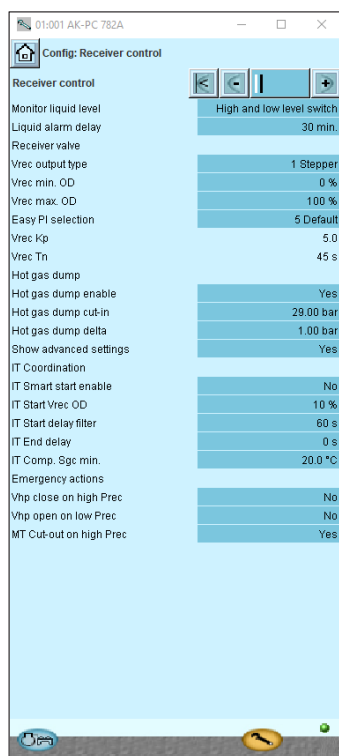
AC Prec min ref / AC Prec max ref (AC Prec -minimivert.arvo / AC Prec -maksimivert.arvo)

Lisärajoitus varaajan vertailuarvon painealueelle, voimassa vain, kun ilmastoinnin pyyntösignaali vastaanotetaan (DI). Valitse tämä varmistaaksesi ilmastoinnin maksimi- ja minimilämpötilan.

Receiver inlet min vapour (Varaajan tulon min. höyry)

Säilyttää kaasun minimipaineen varaajassa. %-arvo ilmaisee pienimmän sallitun höyryn laadun varaajan tulossa.

4. Aseta ohjausparametrit



4. Varaajapaineen säätö

Monitor liquid level (Nesteen pinnantason valvonta)

Valitse, valvotaanko nesteen pinnantaso:

- "Low Level Switch" (Alarajakytkin)
- "High Level Switch" (Ylärajakytkin)
- "High and Low Level Switch" (Ylä- ja Alarajakytkin)

Liquid alarm delay (Nesteen pinnantason hälytysviive)

Hälytyksen aikaviive

Receiver Valve (Varaajan venttiili)

Seuraavat asetukset koskevat Vrec-varaajaventtiileitä:

Vrec Output type (Vrec-lähdön tyyppi)

Valitse Vrec-lähdön tyyppi kaasunohitusventtiilille:

- "1 Stepper" yhdelle askelmoottorisignaaliille AK-XM 208C:n kautta
- "2 Stepper (synchronic)" kahdelle askelmoottorisignaaliille, jotka toimivat samanaikaisesti
- "2 Stepper (sequential)" kahdelle askelmoottorisignaaliille, jotka toimivat peräkkäin
- "Voltage (AO)" jännitesignaaliille.

Vrec min. OD

Vrec-venttiilin sulkeutumisasteen rajoitus

Vrec max. (Vrec maks.) OD

Vrec-venttiilin avautumisasteen rajoitus

Easy PI Selection (nopea PI-valinta)

Ryhmäasetus säätöparametreille: Kp, Tn. Jos asetuksena on "user defined", säätöparametreja voidaan hienosäätää:

Vrec Kp

Vahvistuskerroin PI-säädölle

Vrec Tn

Integraatioaika PI-säädölle

Hot gas dump enable (Ota kuumakaasun poisto käyttöön)

Valitse, pitääkö kuumakaasua syöttää, jos varaajapaine laskee liian matalaksi

Hot gas dump cut-in (Kuumakaasun poiston käynnistys)

Varaajapaine, jonka kohdalla kuumakaasun syöttö käynnistetään

Hot gas dump delta (Kuumakaasun poiston delta)

Differenssi, jossa kuumakaasun syöttö pysäytetään

IT Coordination (IT-ohjaus)

Seuraavat asetukset koskevat imuryhmän IT:n ohjausta:

IT Smart start enable (IT Smart start käytössä)

Ottaa käyttöön automaattisen IT Start Vrec OD -laskennan Vrec-venttiilityyppien, IT-koon ja käyttöolosuhteiden mukaan.

IT Start Vrec OD (IT-käynnistys Vrec OD)

Vrec-venttiilin avausaste IT-kompressorin käynnistuksen yhteydessä

IT Start tuning (IT-käynnistuksen säätö)

Sallii käyttäjän muokata IT Start Vrec OD -asetusta, kun IT Smart Start on käytössä. Nolla-arvo saa säätimen pyrkimään ensimmäisen IT-kompressorin miniminopeuteen, negatiivinen arvo käynnistää IT:n aikaisemmin (alempi virtausnopeus) ja suurempi arvo saa IT:n käynnistymään myöhemmin (suurempi virtausnopeus).

IT Start delay filter (IT-käynnistysviivesuodatin)

Aikavakio Vrec OD:n suodatukselle verrattuna IT Start Vrec OD:hen IT-kompressorien käynnistämisessä

IT End delay (IT-pysäytysviive)

Tämä asetus määrittää ajan IT-kompressorin pysäyttämisen jälkeen ennen kuin ohjaussignaali lähetetään Vrec:iin.

IT Comp. (IT-kompr.) Sgc min.

Lämpötilan rajoitus käytettäessä IT-kompressoria. Tämä ei käynnisty, kun alempi arvo mitataan, Vrec-venttiilin avautumisasteesta riippumatta.

Emergency Action (Hätäkäyttö)

Ottaa käyttöön muiden säädinten erityiset hätätoiminnot, jos varaajapaine on liian matala/korkea.

Vhp close on high Prec (Vhp kiinni, kun Prec korkea)

Ottaa käyttöön maksimi-OD:n ohituksen korkeapaineventtiilille Vhp, kun havaitaan korkea varaajapaine.

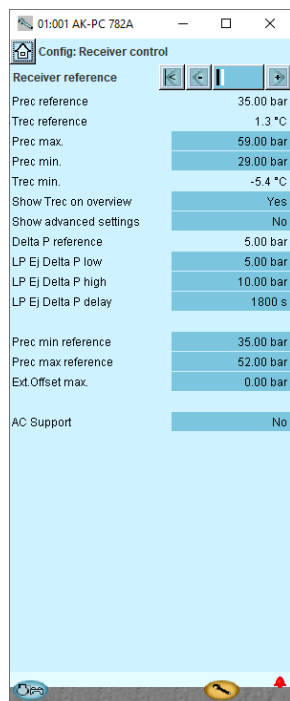
Vhp open on low Prec (Vhp auki, kun Prec matala)

Ottaa käyttöön minimi-OD:n ohituksen korkeapaineventtiilille Vhp, kun havaitaan matala varaajapaine.

MT Cut-on high Prec (MT-käynn., kun Prec korkea)

Ottaa käyttöön MT-kompressorin tehon katkaisun, kun havaitaan korkea varaajapaine.

4.1.11 Varaajan vertailuarvo matalapaineisilla multiejektoreilla



Matalapaineisiin multiejektoreihin suunniteltu tila on käytettävissä kun MT-imupaineen säätö on määritetty vuorottelemaan kahden paineanturin (Po-MT ja Psuc-MT) välillä.

Varaajan vertailuarvo lasketaan aina poikkeamana MT-imupaineen vertailuarvosta. Varaajan vertailuarvo käyttää korkeampaa tai alhaisempaa poikkeamaa, joka määritellään digitaalitulolla.

Tähän liittyvät parametrit selitetään oikealla.

Lisätietoja näiden parametrien asettamisesta on sovellusoppaassa Matalapaine-ejektoriajärjestelmä.

Delta P reference (Delta P -vertailuarvo)

Näyttää nykyisen paine-eron Prec- ja Po-MT-vertailuarvojen välillä.

LP Ej Delta P low (LP Ej Delta P matala)

Määrittää paine-eron Prec- ja Po-MT-vertailuarvon välillä alemmaa Prec-vertailuarvoa varten (DI deaktivoitu).

LP Ej Delta P high (LP Ej Delta P korkea)

Määrittää paine-eron Prec- ja Po-MT-vertailuarvon välillä korkeampaa Prec-vertailuarvoa varten (DI aktiivinen).

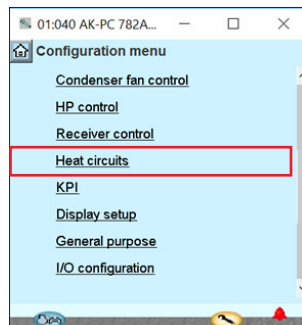
LP Ej Delta P high delay (LP Ej Delta P korkea viive)

Kun digitaalitulo on poistettu käytöstä vertailuarvolle "Delta P high", parametri "LP Ej Delta P high delay" viivyttää kytkeytymistä takaisin vertailuarvoon "Delta P low" parametriin määritetyn ajan. Digitaalitulon aktivoinnin jälkeen käytetään aina 30 sekunnin viivettä, jonka jälkeen siirrytään takaisin vertailuarvoon "Delta P high".

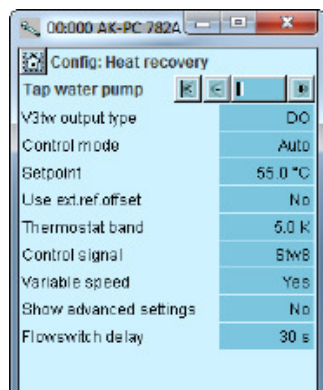
4.1.12 Aseta lämmöntalteenoton ohjaus

1. Mene konfigurointivalikkoon

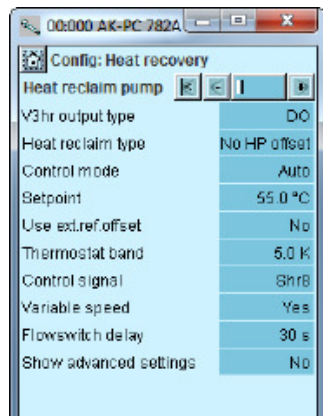
2. Valitse lämmityspiirit



3. Aseta käyttövesipiirien arvot



4. Aseta lämmityspiirien arvot



(Lämmityspiirit määritetään "Valitse laitostyyppi"-valikossa)

Käyttöveden valikko on tyhjä, jos vain huonelämmitystä säädetään.

Tässä esimerkissä ei ole käytetty käyttövesipiiriä. Kuva on vain viitteellinen. Huonelämmityksen valikko on tyhjä, jos vain käyttöveden asetuksia säädetään.

3 - Tap water circuits (käyttövesipiiri) (asetukset ovat käytettävissä vain, kun niitä voidaan säätää käyttövesipiirissä)

V3tw output type (ulostulotyyppi)

DO: Venttiiliä ohjataan relelähdöllä

Askelmoottori: Venttiiliä ohjataan askelventtiilillä

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

Setpoint (asetusarvo): Stw8-anturille vaadittu lämpötila voidaan asettaa tässä

Use ext. ref. offset (käytä ulk.poikkeutus)

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

Max. Ext. ref. offset (maks.ulk.poikkeutus)

Arvon muutos maksimisignaali (10 V)

Thermostat band (termostaattialue): Sallittu lämpötilavaihtelu asetusarvon ympärillä:

Control signal (säätösignaali)

Valitse seuraavista:

Stw8: jos säätö tehdään vain 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 on tehty tätä anturia käyttäen

Variable speed (muuttuva nopeus): Tässä pumpun tyyppi

valitaan. Joko variable speed (muuttuva nopeus) tai on/off

Advanced settings (lisäasetukset):

Seuraavat asetukset tulevat saataville:

Virtauskatkaisin: Tulee normaalisti olla valittuna varotoimintona.

Kp: Vahvistuskertoimen

Tn: Integraatioaika

Min. pumpun pyörintänopeus: Pumpun käynnistys-/

pysäytysnopeus

Maks. pumpun pyörintänopeus: Pumpun maks. sallittu nopeus

Flowswitch delay (virtauskytkimen viive): Vakaan signaalin kesto aika, ennen kuin uusi tila vaikuttaa säätöön

4 - Heat recovery (lämmön talteenotto)

V3hr output type (ulostulotyyppi)

DO: Venttiiliä ohjataan relelähdöllä

Askelmoottori: Venttiiliä ohjataan askelventtiilillä

Heat reclaim type for heating (lämmöntalteenottotyyppi, tilalämmitykseen)

Tässä määritetään miten korkeapainetta (HP) säädetään, lämmöntalteenottotilanteessa:

- No HP offset (ei korkeapaineen asetusarvon muutosta)

- HP offset. Säätimen on vastaanotettava jännitesignaali.

Maks. arvoa koskevat korotusarvot on määritettävä lämmityspiirin asetuksissa. Katso seuraava sivu.

- Max heat reclaim (maks. LTO). Säätimen on vastaanotettava jännitesignaali, mutta asetusta nostetaan, jotta sillä voidaan säätää myös pumpun käynnistystä ja sammutusta sekä ohitusventtiiliä.

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

Setpoint (asetusarvo): Shr8-anturille (tai Shr4) vaadittu lämpötila voidaan asettaa tässä

Use ext. ref. offset (käytä ulk.poikkeutus)

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

Max. Ext. ref. offset (maks.ulk.poikkeutus)

Arvon muutos maksimisignaali (10 V)

Thermostat band (termostaattialue): Sallittu lämpötilavaihtelu asetusarvon ympärillä:

Control signal (säätösignaali): Valitse seuraavista:

Shr8: jos säätö tehdään vain tätä anturia käyttäen
S4-S3: (ja Delta T -arvo) jos säätimen tulee säätää käyttäen tätä lämpötilaeroa, kunnes Shr8-asetusarvo on saavutettu.
Shr4: säätö tehdään tällä anturilla.

(S4-S3-säädön tai Shr4-säädön aikana tulee pumpun aina olla nopeusohjattu)

Variable speed (muuttuva nopeus): Tässä pumpun tyyppi valitaan. Joko variable speed (muuttuva nopeus) 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)

Hidasta pyyntisignaalin nopeita muutoksia

Additional heat output (lisälämmitysulostulo)

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

Flowswitch delay (virtauskytkimen viive): Vakaan signaalin kesto aika, ennen kuin uusi tila vaikuttaa säätöön

Advanced settings (lisäasetukset): Seuraavat asetukset tulevat saataville:

Virtauskatkaisin: Tulee normaalisti olla valittuna varotoimintona.

Kp: Vahvistuskerroin

Tn: Integraatioaika

Tc max HR: Raja jossa kaasujäähdyttimen ohitus lopetetaan

HR PUMPUN SÄÄTÖ

Min. pumpun pyörintänopeus: Pumpun käynnistys-/pysäytysnopeus

Maks. pumpun pyörintänopeus: Pumpun maks. sallittu nopeus

HR stop limit: (pumpun pysäytysraja): signaalin prosenttiarvo, jolloin pumpu taas pysäytetään

HR start limit: (pumpun käynnistysraja): signaalin prosenttiarvo, jolloin pumpu käynnistetään

HP-SÄÄTÖ

Pgc HR min: peruspainevertailuarvo, kun vastaanotetaan ulkoinen jännitesignaali.

Pgc HR max: maks. painevertailuarvo, kun vastaanotetaan ulkoinen jännitesignaali.

Ref. offset low limit: signaali prosentteina, jolloin "Pgc HR min" -arvoa käytetään

Ref.offset high limit: signaali prosentteina, jolloin "Sgc max." -arvoa käytetään

OHITUKSEN OHJAUS (säätö on/off)

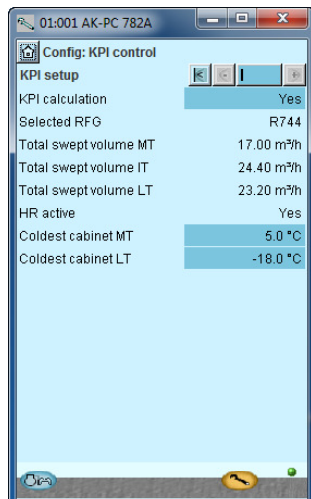
V3gc bypass stop limit: signaali prosentteina jolloin kaasujäähdytin taas kytkeytyy suoritetun poiskytkennän jälkeen

V3gc bypass start limit: signaali prosentteina, jolloin kaasu katkaistaan

4.1.13 KPI- ja COP-laskelmien määrittäminen

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse KPI-asetus



Esimerkissämme KPI-säätö ei ole käytössä. Asetukset ovat tässä tiedon vuoksi.

2 - KPI-asetus

KPI calculation (KPI-laskenta) (KPI = suorituskykyilmaisoin)
Jos valitaan "Yes" (kyllä), toiminto pyytää valinnaisesti signaalia anturin nestelinjasta (Sliquid temp)

Valittu RFG

Järjestelmän kylmäaineen tyyppi näkyy tässä

Iskutilavuus MT yhteensä

Kaikkien MT-kompressorien iskutilavuudet näkyvät tässä

Iskutilavuus IT yhteensä

Kaikkien IT-kompressorien iskutilavuudet näkyvät tässä

Iskutilavuus LT yhteensä

Kaikkien LT-kompressorien iskutilavuudet näkyvät tässä

HR aktiivinen

Järjestelmän lämmöntalteenoton tila (aktiivinen vai ei) näkyy tässä

Kylmin kaappi MT

Aseta haluttu lämpötila MT-piirin kylmimmälle jäähdytyskalusteelle

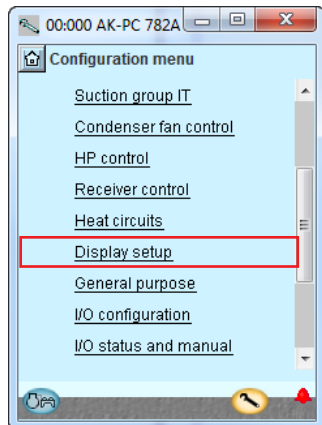
Kylmin kaappi LT

Aseta haluttu lämpötila LT-piirin kylmimmälle jäähdytyskalusteelle

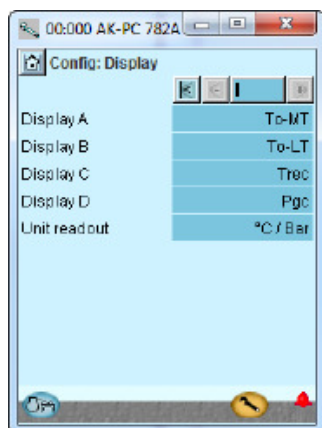
4.1.14 Näytön asetus

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse näytön asetus



3. Määritä mitkä lukemat näytetään yksittäisille ulostuloille



3 - Display setup (näytön asetus)

Näyttö

Seuraavia voidaan lukea neljästä ulostulosta:

Comp. control sensor (komp. säätöanturi)

P0 in temperature (lämpötila)

P0 in bar-

Ss

Sd

Cond. control sensor (lauhd. säätöanturi)

Tc

Pc bar

S7

Sgc

Pgc bar

Prec bar

Trec

Portaaton kompressori

Unit readout (yksiköiden näyttö)

Valitse näytetäänkö lukemat SI-yksiköissä (°C ja bar)

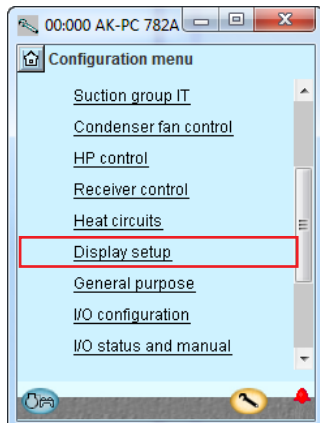
vai (US-yksiköissä °F ja psi)

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

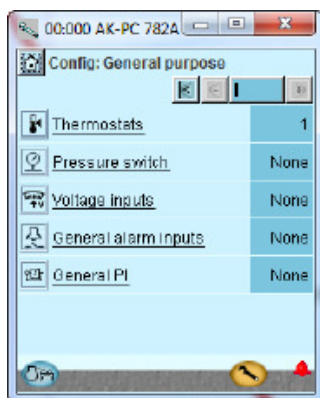
4.1.15 Aseta yleiset toiminnot

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse General purpose (yleinen käyttö)



3. Määritä vaadittujen toimintojen lukumäärä



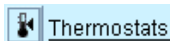
Esimerkissämme valitsemme yhden termostaattitoiminnon lämpötilasäätöä varten konehuoneessa.

Seuraavat toiminnot voidaan määrittää:

- 5 termostaattia
- 5 painekeyhtä
- 5 jännitesignaalia
- 10 hälytyssignaalia
- 6 PI-säädintä

4.1.16 Erilliset termostaatit

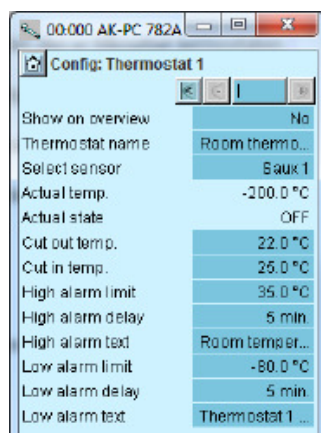
1. Valitse termostaatit



2. Valitse haluttu termostaatti



3. Määritä vaaditut termostaattitoiminnot



Esimerkissämme valitsemme yhden termostaattitoiminnon konehuoneen lämpötilan seuraamiseksi.

Olemme antaneet toiminnolle nimen.

3 - Termostaatit

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

Määritä kullekin termostaatile:

- Näytetäänkö termostaatti myös yleisnäytössä 1. (Toiminto näytetään aina yleisnäytössä 2)
- Nimi
- Mikä antureista /(signaaleista) on käytössä

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 (korkea hälytysraja)

High alarm limit (korkea hälytysraja)

Alarm delay high (ylärajahälytyksen viive)

Aikaviive ylärajahälytykselle

Alarm text high (ylärajahälytyksen teksti)

Anna hälytysteksti ylärajahälytykselle

Low alarm limit (matala hälytysraja)

Matala hälytysraja

Alarm delay low (matalarajahälytyksen viive)

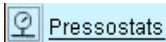
Aikaviive matalarajahälytykselle

Alarm text low (matalarajahälytyksen teksti)

Anna hälytysteksti matalarajahälytykselle

4.1.17 Erilliset painekeytkimet

1. Valitse (pressostats) painekeytkin



2. Valitse haluttu painekeytkin



3. Määritä vaaditut painekeytkintoiminnot

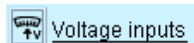
Esimerkissämme ei erillisiä painekeytkintoimintoja käytetä.

3 - Pressostats (painekeytkimet)

Asetukset samalla tavalla kuin termostaateille

4.1.18 Erilliset jännitesignaalit

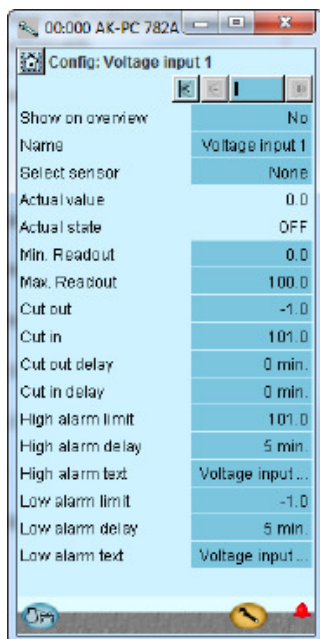
1. Valitse jännitesisääntulot



2. Valitse haluttu jännitesignaali



3. Määritä vaaditut nimet ja arvot jännitesignaaleille



Esimerkissämme emme käyttää 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 määritetylle jännitesyötölle releulostulon I/O-asetuksissa. Tätä relettä ei tarvitse määrittää, jos tarvitset vain hälytysviestin tiedonsiirron välityksellä.

3 - Voltage inputs (jännitesisääntulot)

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

Määritä yleisten jännitesisääntulojen lukumäärä, määritä 1-5:

Näytä yleiskatsauksessa

Nimi

Valitse anturi (signaali, jännite)

Valitse toiminnossa käytettävä signaali

Actual value (mitattu arvo)

= mittauslukema

Actual state (todellinen tila)

= ulostulon tilan lukema

Min. readout (minimilukema)

Ilmoita lukema-arvot minimijännitesignaaleilla

Max. readout (maksimilukema)

Ilmoita lukema-arvot maksimijännitesignaaleilla

Automaattikatkaisin

Katkaisuarvo ulostuloa varten (suhteutettu arvo)

Cutin (kytkentä)

Kytkeäntä arvo ulostuloa varten (suhteutettu arvo)

Cutout delay (poiskytkentäviive)

Aikaviive katkaisulle

Cut in delay (kytkentäviive)

Aikaviive kytkennälle

High alarm limit (korkea hälytysraja)

High alarm limit (korkea hälytysraja)

High alarm delay (korkea hälytysviive)

Aikaviive ylärajahälytykselle

High alarm text (ylärajahälytyksen teksti)

Aseta hälytysteksti ylärajahälytykselle

Low alarm limit (matala hälytysraja)

Low alarm limit (matala hälytysraja)

Low alarm delay (matala hälytysviive)

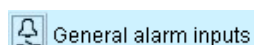
Aikaviive matalarajahälytykselle

Low alarm text (matalarajahälytyksen teksti)

Anna hälytysteksti matalarajahälytykselle

4.1.19 Erilliset hälytyssisääntulot

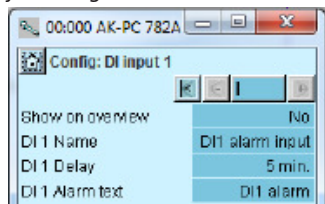
1. Valitse General alarm inputs (yleiset hälytyssisääntulot)



2. Valitse haluttu hälytyssignaali



3. Määritä vaaditut nimet ja arvot jännitesignaaleille



Esimerkissämme valitsimme hälytystoiminnon nestetason seurantaan varaajassa. Olemme valinneet nimen hälytystoiminnolle ja hälytystekstille.

3 - General alarm input (yleinen hälytyssisääntulo)

Tätä toimintoa voidaan käyttää monenlaisten digitaalisten signaalien seurantaan.

No. of inputs (sisääntulojen määrä)

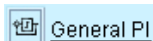
Aseta digitaalisten hälytyssisääntulojen määrä

Aseta jokaiselle sisääntulolle:

- Näytä yleiskatsauksessa
- Nimi
- Viive DI hälytykseen (yhteinen arvo kaikille)
- Hälytysteksti

4.1.20 PI-toimintojen erottaminen

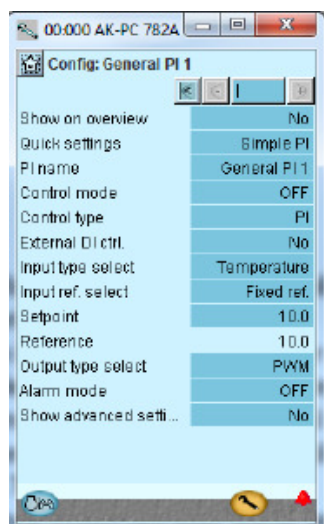
1. Valitse PI functions (PI-toiminnot)



2. Valitse haluttu PI-toiminto



3. Määritä vaaditut nimet ja arvot toiminnolle



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

3 - General PI Control (yleinen PI-säätö)

Tätä toimintoa voidaan käyttää valinnaiseen säätöön

Aseta jokaiselle säädölle:

- Näytä yleiskatsauksessa
 - Nimi
 - Pika-asetukset
- Tämän luettelon sisältämät PI-säädöt kannattaa tehdä:

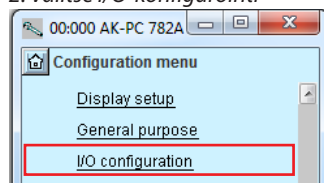
Simple P
Simple PI
Heat control
Cooling control
Heat + Amb. Comp
Pump delta P
De-superheat
Floor heat
Dry cool 3WV
Dry cool fan
SH control
Convert 0-5V
Convert 5-10V
Temp. to volt

- Säätötila: Off, Manual tai Auto
- Säätötyyppi: P tai PI
- External DI ctrl (ulkoisen DI-säätö): Asetetaan On-tilaan jos käytetään ulkoista kytkintä, joka voi käynnistää/pysäyttää säädön.
- Input type (sisääntulon tyyppi): Valitse minkä signaalin säädin vastaanottaa: lämpötila, paine, paine lämpötilana, jännitesignaali, Tc, Pc, Ss, Sd jne.
- Asetusarvo: Joko kiinteä tai muuttuvan asetuservon signaali: Valitse seuraavista: : ei mitään, lämpötila, paine, paine lämpötilana, jännitesignaali, Tc, Pc, Ss, DI jne.
- Setpoint (asetusarvo): Jos valitaan kiinteä asetuservo
- Asetusarvon lukema
- Lähtösignaali: Tässä valitaan ulostulotoiminto. (PWM = pulssileveysmodulaatio (esim. AKV-venttiili)), signaali askelmoottorille tai jännitesignaali
- Hälytystila: valitse liitetäänkö hälytys toimintoon. Jos On-tilassa, hälytystekstit ja hälytysrajat voidaan asettaa
- Lisäsäätöasetukset:
 - Asetusarvot X1, Y1 ja X2,Y2: Nämä pisteet määrittävät muuttuvan asetuservon ja rajat
 - PWM-periodiaika: Periodi, jonka aikana signaali on ja off.
 - Kp: Vahvistuskerroin
 - Tn: Integraatioaika
 - Filter for reference (asetusarvon suodatus): vakaan asetuservolukeman kesto aika
 - Maks. virhe: suurin sallittu virhesignaali, jolloin integraattori pysyy säädössä
 - Min. control output (min. ulostulon säätö): pienin sallittu ulostulosignaali
 - Max. control output (maks. ulostulon säätö): suurin sallittu ulostulosignaali
 - Start up time (käynnistysaika): aika käynnistyksessä, jolloin ulostulosignaali on pakko-ohjattu.
 - Start-up output (käynnistysulostulo): ulostulosignaalin suuruus käynnistysaikana.
 - Stop output signal (pysäytä ulostulosignaali). Ulostulosignaalin suuruus, kun säätö on pois päältä

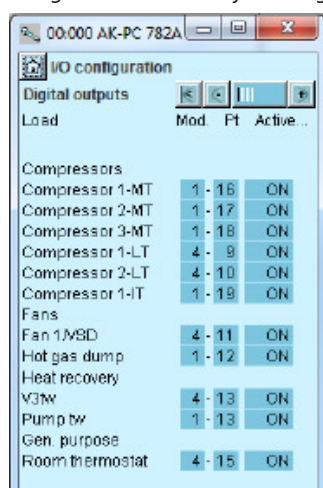
4.1.21 Sisäntulojen ja ulostulojen konfigurointi

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse I/O-konfigurointi

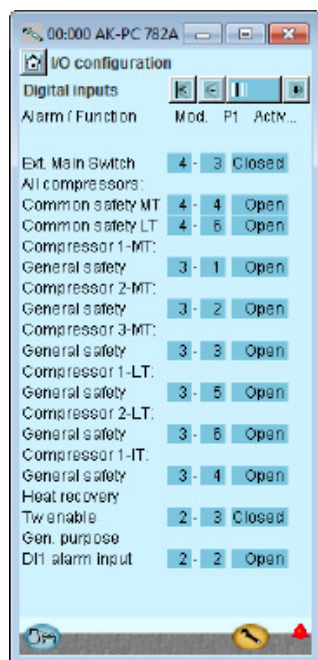


3. Digitaalisten ulostulojen konfigurointi



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

4. On/off-sisäntulojen asetus



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +.

5. Analogisten ulostulojen konfigurointi

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

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

Kuorma	Ulostulo	Moduuli	Piste	Aktiivinen kun
Kuuman kaasun purkaminen	DO1	1	12	ON
Pumppu tw	DO2	1	13	ON
MT-kompressori 1 (VLT käynnistys)	DO5	1	16	ON
MT-kompressori 2	DO6	1	17	ON
MT-kompressori 3	DO7	1	18	ON
IT-kompressori (VLT käynnistys)	DO8	1	19	ON
LT-kompressori 1 (VLT käynnistys)	DO1	4	9	ON
LT-kompressori 2	DO2	4	10	ON
Puhallinmoottorit (VLT käynnistys)	DO3	4	11	ON
3-tieventtiili, käyttövesi, Vtw	DO5	4	13	ON
Huoneen tuuletin	DO7	4	15	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** tai **OFF**.

Huomio! Releulostuloja ei saa kääntää tehokansissa.

Ohjain kääntää itse funktiota.

Ohitusventtiileihin ei tule jännitettä, jos kompressori ei ole toiminnassa. Virta on kytketty välittömästi ennen kuin kompressori käynnistyy.

Toiminto	Sisäntulo	Moduuli	Piste	Aktiivinen kun
Pintavahti, CO ₂ -varaaja	AI2	2	2	Avaa
Lämmöntalteenoton käynnistys/pysäytys tw	AI3	2	3	Suljettu
MT-kompressori 1 yleinen Turvallisuus	AI1	3	1	Avaa
MT-kompressori 2 yleinen Turvallisuus	AI2	3	2	Avaa
MT-kompressori 3 yleinen Turvallisuus	AI3	3	3	Avaa
IT-kompressori yleinen Turvallisuus	AI4	3	4	Avaa
LT-kompressori 1 yleinen Turvallisuus	AI5	3	5	Avaa
LT-kompressori 2 yleinen Turvallisuus	AI6	3	6	Avaa
Ulkoinen pääkytkin	AI3	4	3	Suljettu
MT-kompressoreiden varopiirit	AI4	4	4	Avaa
LT-kompressoreiden varopiirit	AI6	4	6	Avaa

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** tai **auki**.

Kaikille varopiireille on tässä valittu auki. Se tarkoittaa sitä, että säädin vastaanottaa signaalin normaalikäytössä ja rekisteröi sen vikana, jos signaali keskeytetään.

3 - Ulostulot

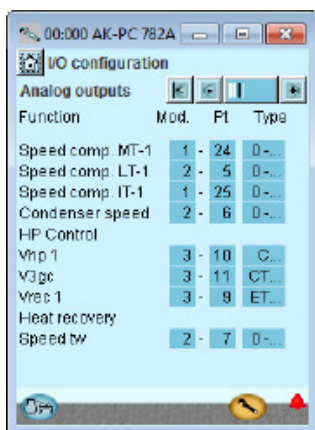
Seuraavat toiminnot ovat mahdollisia:

Komp. 1
Tehokansi 1-1
Tehokansi 1-2
Tehokansi 1-3
DO kompressorille. 2-8
Öljyventtiili komp. 1-2
Ruiskutus imulinjaan
Ruiskutuslupa
Puhallin 1 / VSD
Puhallin 2 - 8
HP-säätö
Ejektori
Kaasuj. venttiili V3gc
Kuumen kaasun purkaminen
Lämmön talteenotto
Venttiili käyttövesi tw
Pumppu käyttövesi tw
Venttiili lämmöntalteenotto V3hr
Pumppu lämmöntalteenotto hr
Lisälämmitys
Hälytys
I'm alive relay (Olen elossa -rele)
Termostaatti 1 - 5
Painekeytkin 1 - 5
Jännitesisäntulo 1 - 5
PI 1-3 PWM

4 - Digitaaliset sisäntulot

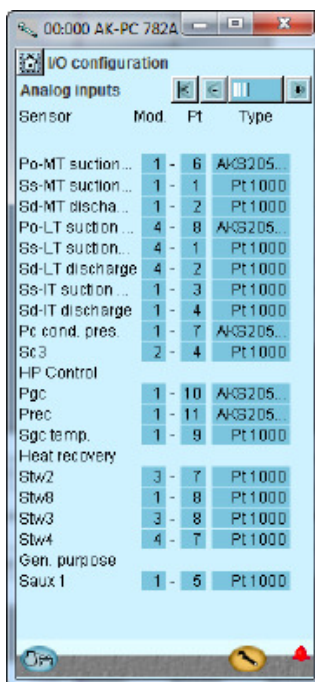
Seuraavat toiminnot ovat mahdollisia:

Ulk. pääkatkaisin
Ulk. komp. pys.
Ulk. tehohäviö
Yösäästötila
Kuorm. rajoitus 1
Kuorm. rajoitus 2
Kaikki kompressorit: Common safety (yleinen turvallisuus)
Komp. 1
Oil pressure safety (öljynpaine)
Over current safety (ylivirta)
Motor protect. safety (moottorinsuoja)
Disch. temp. safety (kuumakaasu)
Disch. press. safety (korkeapaine)
Yleinen turvallisuus
VSD-komp. vika
DO kompressorille. 2-8
Puhallin 1 turvallisuus
DO puhaltimelle 2-8
VSD lauhd. turvallisuus
Öljyvaraaja matala
Öljyvaraaja korkea
Öljyerotin matala 1-2
Öljyerotin korkea 1-2
AC-raja
Rec. low liquid level (nestetaso alhainen)
Rec. high liquid level (nestetaso korkea)
Lämmön talteenotto tw ota käyttöön
hr ota käyttöön
Virtauskytkin tw
Virtauskytkin hr
DI 1 hälytysisäntulo
DI 2-10 ...
PI-1 Di asetus
Ulkoinen DI PI-1



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

6. Analogisten sisääntulojen konfigurointi



Toiminto	Ulostulo	Moduuli	Piste	Tyyppi
Nopeussäätö, MT-kompressor	AO1	1	24	0-10 V
Nopeussäätö, IT-kompressor	AO2	1	25	0-10 V
Nopeussäätö, LT-kompressor	AO1	2	5	0-10 V
Nopeussäätö, kaasujäähdyt. puhallin	AO2	2	6	0-10 V
Nopeussäätö, pumppu tw	AO3	2	7	0-10 V
Signaali varoventtiiliin, Vrec	Vaihe 1	3	9	CCMT
Signaali korkeapaineventtiiliin, Vhp	Vaihe 2	3	10	CCMT
3-tieventtiili, kaasujäähdytyn, V3gc	Vaihe 3	3	11	CTR

Anturi	Sisääntulo	Moduuli	Piste	Tyyppi
Kuumakaasulämpötila - Sd-MT	AI1	1	1	Pt 1000
Imukaasulämpötila - Ss-MT	AI2	1	2	Pt 1000
Kuumakaasulämpötila - Sd-IT	AI3	1	3	Pt 1000
Imukaasun lämpötila - Ss-IT	AI4	1	4	Pt 1000
Termostaattianturi konehuoneessa- Saux1	AI5	1	5	Pt 1000
Imupaine - P0-MT	AI6	1	6	AKS 2050-59
Lauhdutinpaine - Pc-MT	AI7	1	7	AKS 2050-159
Käyttöveden lämpötila - Stw8	AI8	1	8	Pt 1000
Lämpöt. kaasujäähdytinulostulo Sgc	AI9	1	9	Pt 1000
Kaasujäähdytinpaine Pgc	AI10	1	10	AKS 2050-159
Kylmäainevaraaja, Prec CO ₂	AI11	1	11	AKS 2050-159
Lämpöt. ohitettu kaasu Shp	AI1	2	1	Pt 1000
Ulkolämpötila, Sc3	AI4	2	4	Pt 1000
Lämmöntalteenotto tw2	AI7	3	7	Pt 1000
Lämmöntalteenotto tw3	AI8	3	8	Pt 1000
Kuumakaasulämpötila - Sd-LT	AI1	4	1	Pt 1000
Imukaasulämpötila - Ss-LT	AI2	4	2	Pt 1000
Lämmöntalteenotto tw4	AI7	4	7	Pt 1000
Imupaine - P0-LT	AI8	4	8	AKS 2050-59

5 - Analogilähdöt

Seuraavat signaalit ovat mahdollisia:

0-10 V

2-10 V

0-5 V

1-5 V

10-0 V

5-0 V

Askelmoottorilähtö

Askelmoottorilähtö 2

Käyttäjän määrittämät

askelmoottoriin ja venttiiliin

asetukset: katso kohta "Muut".

6 - Analogiset sisääntulot

Seuraavat signaalit ovat mahdollisia:

Lämpötila-anturit:

• Pt1000

• PTC 1000

Painelähetimet:

• 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

• Käyttäjän määrittämät (ratiometriset 10-90 % 5 V syöttö).

Anturialueen min. ja maks. on asetettava suhteellisen paineenä.

Po-imupaine

Ss imukaasu

Sd kuumakaasulämpötila

Pc lauht. Pres.

S7 lämmin liuos

Sc3 ulkolämpötila

Ulk. asetusarvo signaali

• 0 - 5 V,

• 0 - 10 V

Öljyvaraaja

HP-säätö

Pgc

Prec

Sgc

Shp

Stw2,3,4,8

Shr2,3,4,8

HC 1-5

Lämmön talteenotto

Saux 1 - 4

Paux 1 - 3

Jännitesisääntulo 1 - 5

• 0 - 5 V,

• 0 - 10 V,

• 1 - 5 V,

• 2 - 10 V

PI-in lämpöt.

PI-ref lämpöt.

PI-in jännite

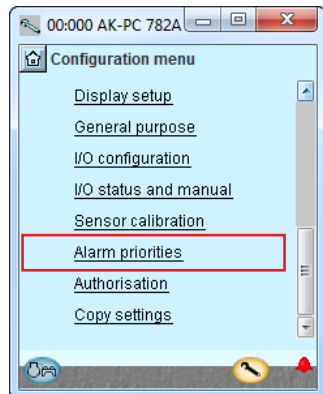
PI-in paine

PI-ref paine

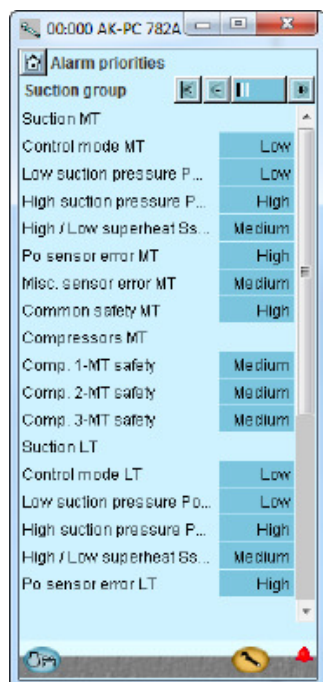
4.1.22 Aseta hälytysprioriteetit

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse Alarm priorities (hälytysprioriteetit)

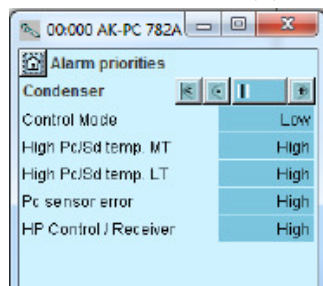


3. Aseta imuryhmän prioriteetit



 Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

4. Aseta lauhduttimen hälytysprioriteetit



 Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

Moniin toimintoihin liittyy hälytys.

Tekemäsi sovellus- ja asetusvalinnat ovat liittäneet kaikki asiaankuuluvat hälytykset, jotka on määriteltävä. Ne näkyvät tekstin kanssa kolmessa kuvassa.

Kaikki mahdollisesti esiintyvät hälytykset voidaan asettaa tiettyyn prioriteettijärjestykseen:

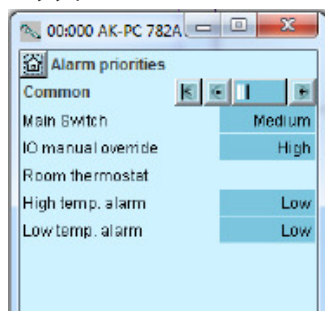
- "High" (korkea) on tärkein
 - "Log only" (vain loki) prioriteetti on vähiten tärkeä
 - "Disconnected" (poistettu) ei aiheuta hälytystä
- Asetuksen ja toimenpiteen keskinäinen riippuvuus näkyy taulukosta.

Asetus	Loki	Hälytysreleen valinta			Verk-ko	AKM-tav.
		Ei	Korkeus	Matala - korkea		
Korkeus	X		X	X	X	1
Medium	X			X	X	2
Matala	X			X	X	3
Vain loki	X					4
Kytkeyty irti						

Katso hälytystekstit sivulla 131.

Esimerkissämme valitsemme tällä näytössä näkyvät asetukset.

5. Aseta termostaattien ja ylimääraisten digitaalisten signaalien hälytysprioriteetit

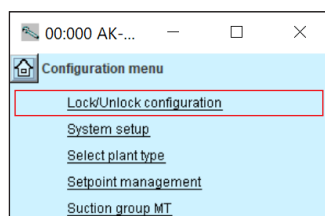


Esimerkissämme valitsemme tällä näytössä näkyvät asetukset.

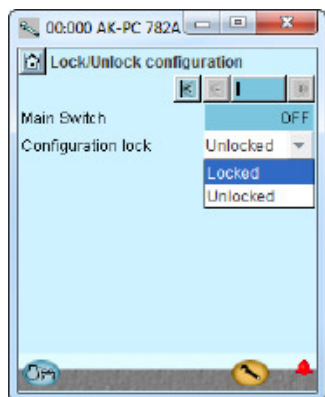
4.1.23 Lukitse konfigurointi

1. Mene konfigurointivalikkoon

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



3. Lukitse konfigurointi



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

Paina kenttää **Konfiguroinnin lukitus**.

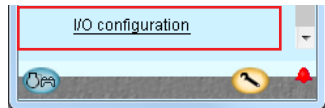
Valitse **Locked** (lukittu).

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

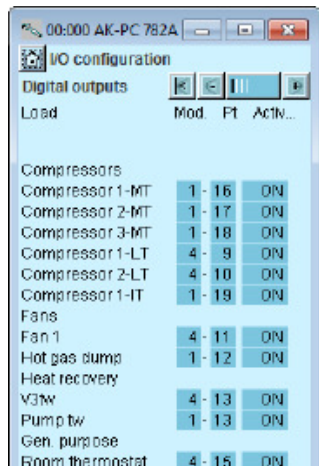
4.1.24 Tarkista konfigurointi

1. Mene konfigurointivalikkoon

2. Valitse 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).

Jos näet seuraavan, on tapahtunut virhe:



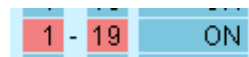
A **0 - 0** määritellyn toiminnon vieressä. Jos jokin asetus on palannut arvoon 0-0, se on tarkistettava uudelleen.

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 **PUNAISILLA** taustalla. Jos jokin asetus on muuttunut punaiseksi, asetus on tarkistettava uudelleen.

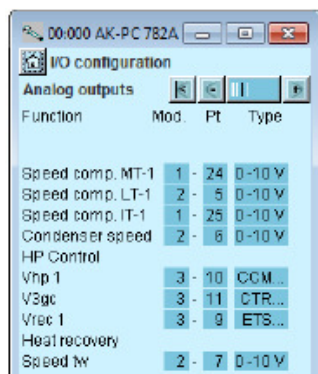
Tämä voi johtua seuraavista syistä:

- 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**.

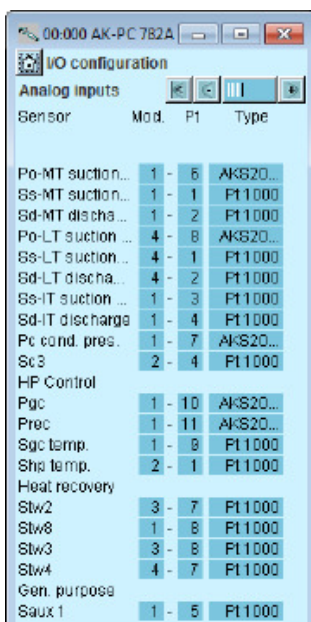
Muista, että asetusten lukitus on avattava ennen kuin voit muuttaa moduulin ja liitäntäkohdan numeroita.

5. Tarkista analogisten ulostulojen konfigurointi



 Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

6. Tarkista analogisten ulostulojen sisääntulojen



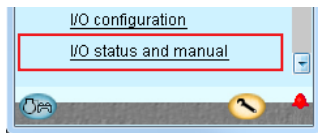
Analogisten ulostulojen asetukset tulevat näyttöön sellaisina kuin niiden oletetaan olevan tehtyjen kytkentöjen mukaan.

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

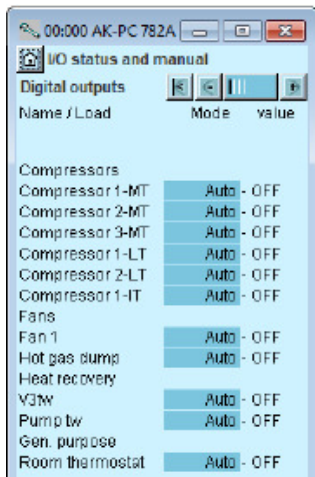
4.2 Liitännöjen tarkistus

1. Mene konfigurointivalikkoon

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

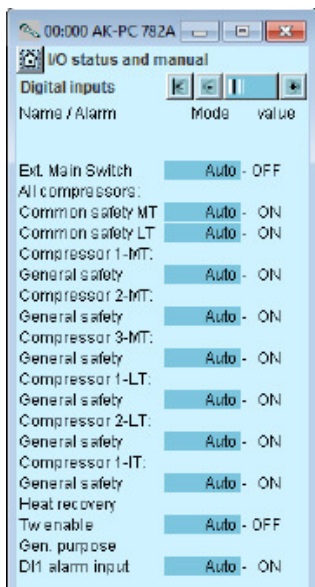


3. Tarkista digitaaliset ulostulot



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

4. Tarkista digitaaliset sisääntulot



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

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

Tarkistusta varten asetusten on oltava lukittu.

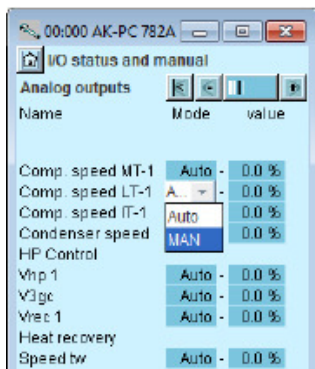
Kunkin ulostulon käsikäytöllä voidaan tarkistaa, onko ulostulo kytketty oikein.

AUTO	Säädin ohjaa ulostuloa
MAN OFF	Ulostulo pakotetaan OFF-tilaan
MAN ON	Ulostulo pakotetaan ON-tilaan

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

Tarkista että kompressorin 1 varopiirihälytys muuttuu tilaan **ON**.
Tarkista muut digitaaliset sisääntulot samalla tavalla.

5. Tarkista analogiset ulostulot

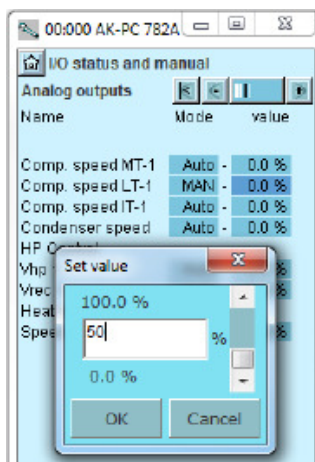


Aseta ulostulojännitteen säätö käsikäytölle
Paina **Mode**-kenttää.
Valitse **MAN**.

Paina **Value**-kenttää
Valitse esimerkiksi **50%**.

Paina **OK**.
Ulostulossa voi nyt mitata asetetun arvon: tässä tapauksessa 5 voltia.

6. Aseta ulostulojännitteen säätö takaisin automaattiseksi

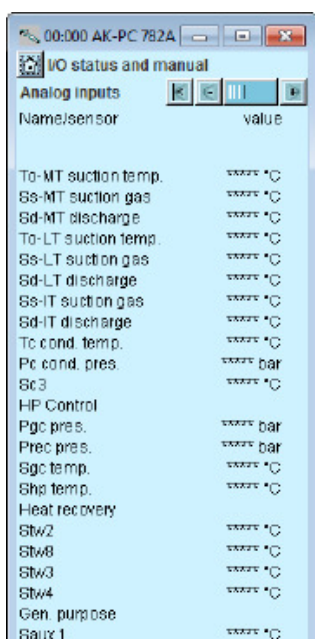


Esimerkki määritetyn ulostulosignaalin ja manuaalisesti asetetun arvon yhteydestä.



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

7. Tarkista analogiset sisääntulot



Tarkista, että kaikki anturit näyttävät järkeviä arvoja. Meidän tapauksessamme arvoja ei ole. Tämä voi johtua seuraavista syistä:

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

4.3 Asetusten tarkistus

1. Mene yleisnäyttöön



Ennen tarkastuksen aloittamista tarkista, 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.

2. Valitse imuryhmä

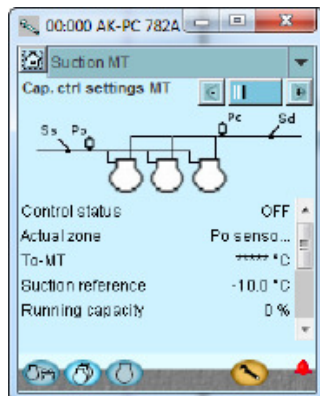


3. Tarkista kaikki imuryhmän alavalikot



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

4. Tarkista yksittäiset sivut



Viimeisellä sivulla on säätötiedot.

5. Mene takaisin yleisnäyttöön. Toimi samoin IT:n ja LT:n kohdalla



6. Valitse condenser group (lauhdutinryhmä)

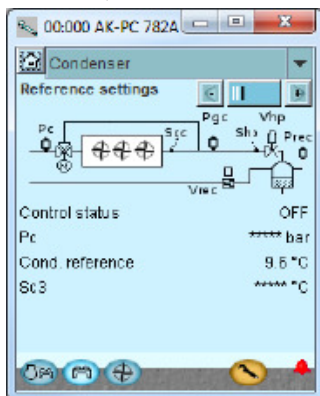


7. Tarkista kaikki lauhdutinryhmän alavalikot.



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

8. Tarkista yksittäiset sivut



9. Siirry takaisin yleisnäkymään 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

Viimeinen sivu sisältää asetusarvoasetukset.

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.

4.4 Aikataulutoiminto

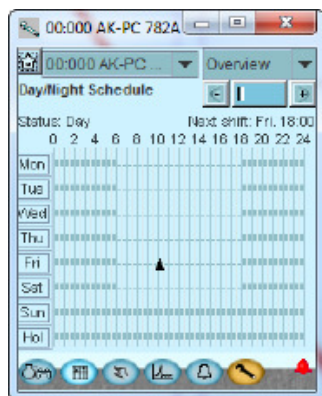
1. Mene konfigurointivalikkoon



2. Valitse aikataulu



3. Aseta aikataulu



Ennen kuin aloitat säädön, aseta aikataulutoiminto imupaineen yökorotukselle.

Muissa tapauksissa jossa säädin asennetaan verkon kautta keskusyksikköön, voidaan tämä asetusta tehdä keskusyksikössä, joka sitten lähettää päivä-/yösignaalin säätimelle.

Paina viikonpäivää ja aseta aika päiväjaksolle.

Tee sama muille päville.

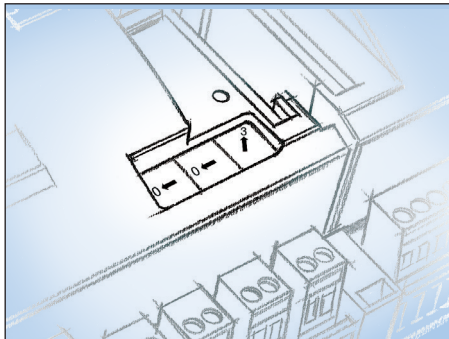
Täydellinen viikkoaikataulu näkyy näytöllä.

4.5 Asennus verkossa

1. Aseta osoite (tässä esimerkiksi 3).

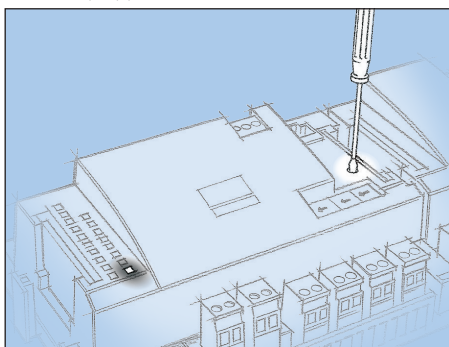
Käännä oikeanpuoleista osoitekytkintä niin, että nuoli osoittaa numeroa 3.

Kahden muun osoitekytkimen nuolten on osoitettava nollaa.



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. Kirjaudu uudelleen Service Toolin kautta



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

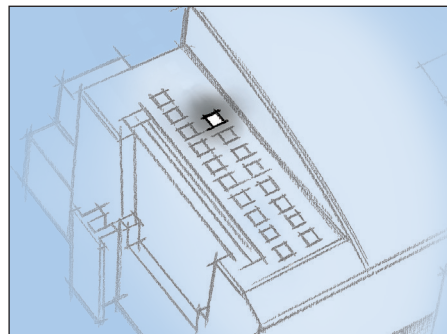
Säädintä on etäkäytettävä verkon välityksellä. Tässä verkossa annamme säätimelle osoitenumeron 3.

Samaa osoitetta ei saa käyttää samassa verkossa useampi kuin yksi säädin.

Vaatus keskusyksikölle

Keskusyksikön on oltava:

- AK-SM 720.
- AK-SM 800 -sarjaa.



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.

Välittömästi käytettävä verkossa jo toinen säädin tai yksikkö:
Osoiteasetus on muutettava toiseksi (vapaaksi) osoitteeksi.

Kytkeä ei ole suoritettu oikein.

Liitäntä ei ole suoritettu oikein.

Tiedonsiirtovaatimukset on kuvattu asiakirjassa:
"Data communication connections to ADAP-KOOL® Refrigeration Controls" RC8AC.

4.6 Säätimen ensimmäinen käynnistys

Tarkista hälytykset

1. Mene yleisnäyttöön



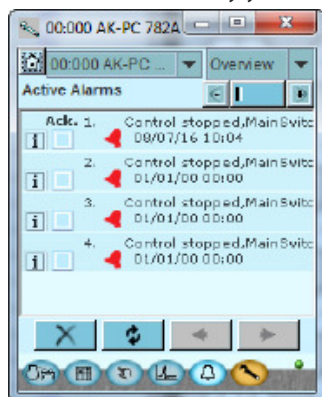
Paina näytössä vasemmalla alhaalla olevaa sinistä yleiskuvapainiketta.

2. Mene hälytysluetteloon



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

3. Tarkista aktiiviset hälytykset



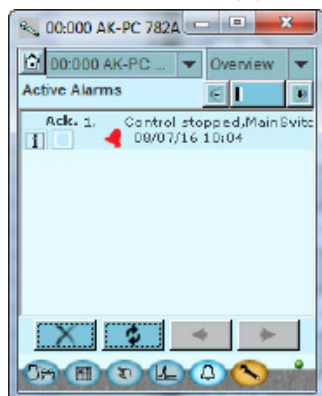
Meidän tapauksessamme aktiivisia hälytyksiä on useita. Siivoa ne niin, että vain oleelliset jäävät jäljelle.

4. Poista peruutettu hälytys hälytysluettelosta



Poista peruutetut hälytykset hälytysluettelosta painamalla punaista rastia.

5. Tarkista aktiivinen hälytys uudelleen



Meidän tapauksessamme aktiivinen hälytys jää, koska säädin on pysäytetty. Tämän hälytyksen on oltava aktiivinen, kun säädin ei ole käynnissä. Nyt olet valmis käynnistämään säätimen.

Huomaa, että aktiiviset hälytykset peruutetaan automaattisesti, kun pääkytkin on OFF-asennossa. Jos aktiivisia hälytyksiä ilmestyy, kun säädin käynnistetään, niiden syy on korjattava.

4.6.1 Käynnistä säädin

1. Mene käynnistys/pysäytys-näyttöön



Paina näytön alaosassa olevaa sinistä manuaalisen säädön painiketta.

2. Käynnistä säädin

Paina kenttää tekstin **Main switch** (Pääkytkin) vieressä. Valitse **ON**.

Säädin aloittaa nyt kompressoreiden ja puhaltimien säätämisen.

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

Mahdollisen ulkoisen kompressorin varopysäytystulon on oltava ON-tilassa kompressoreiden käynnistymiseksi.

4.6.2 Manuaalinen tehonsäätö

1. Mene yleisnäyttöön



2. Valitse imuryhmä

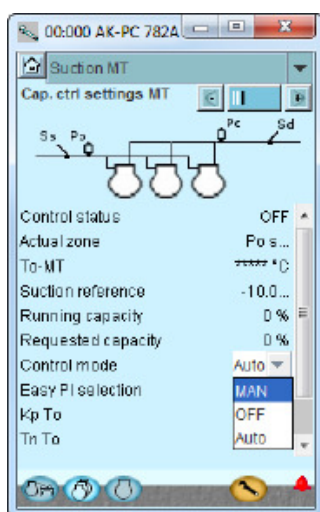


Paina imuryhmäpainiketta imuryhmälle, jota haluat säätää käsiajolla.



Siirry seuraavalle sivulle painamalla painiketta +

3. Aseta tehonsäätö manuaaliseksi

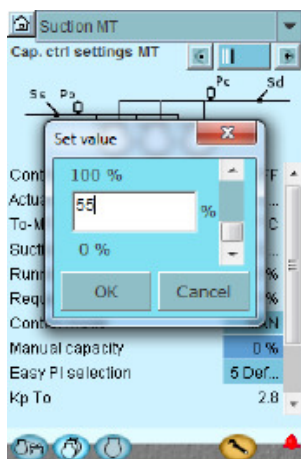


Mikäli on tarvetta säätää kompressoreiden tehoa manuaalisesti, voit käyttää seuraavaa menettelyä:

Paina sinistä kenttää **Control mode** (Säätötila). Valitse **MAN**.

4. Aseta teho prosentteina

Paina sinistä kenttää Manual capacity (Käsiteho).



Aseta teho halutulle prosentille. Paina **OK**.

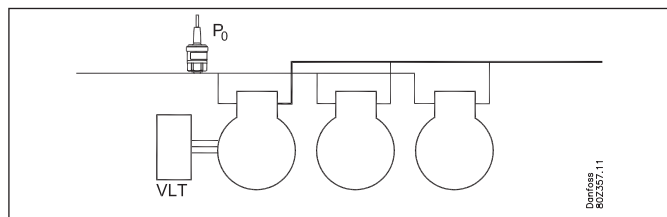
5. Säättötoiminnot

Tässä osiossa kerrotaan, miten eri toiminnot toimivat.

5.1 Imuryhmä

Säätävä anturi

Tehosäätimen säätöperusteena voi olla imupaine P0. IT-kompressoreita voi myös säätää imupaineen mukaan, mutta signaali vastaanotetaan varaajasta - Prec. Lue lisää IT:stä sivulta 118



Jos säätävässä anturissa on vika, säätö jatkuu esim. 50 % päiväkäytöllä ja esim. 25 % yökäytöllä, huomioiden kuitenkin yhden portaan minimin.

Asetusarvo

Säädön asetusarvo voidaan määrittää 2 tavalla:

Joko

$P0Ref = P0 \text{ asetus} + P0 \text{ optimointi} + \text{yökorotus}$

tai

$P0Ref = P0 \text{ asetus} + \text{Ulk. asetusarvo} + \text{yökorotus}$

P0 asetus

Perusarvo imupaineelle on asetettu.

P0-optimointi

Tämä toiminto poikkeuttaa asetusarvoa niin, että säätöä ei tapahdu matalammalla paineella kun vaaditaan. Toiminto toimii yhdessä yksittäisten jäähdytyslaitteiden säätimien ja keskusyksikön kanssa. Keskusyksikkö saa tietoa yksittäisistä säätimistä ja sopeuttaa imupaineen optimaaliseen tehotasoon. Tämä toiminto on kuvattu keskusyksikön manuaalissa. Tällä toiminnolla näet, mikä laite on tällä hetkellä kaikkein kuormitetuin sekä imupaineen asetusarvolle sallitun poikkeuksen.

Yökorotus

Tätä toimintoa käytetään energiansäästötoimintona poikkeuttamaan imupaineen asetusarvoa yöaikana. Tällä toiminolla asetusarvo voidaan poikkeuttaa jopa +/- 25 K. (Kun poikkeutat korkeampaan imupaineeseen, aseta positiivinen arvo).

Poikkeutus voidaan aktivoida kolmella tavalla:

- DI-signaalilla
- Järjestelmäyksikön ohitustoiminnosta
- Sisäinen aikataulu

Yökorotus –toimintoa ei tule käyttää, jos säätö tehdään P0-optimointi toiminnoilla. (Ohitustoiminto sopeuttaa imupaineen mahdollisimman korkealle).

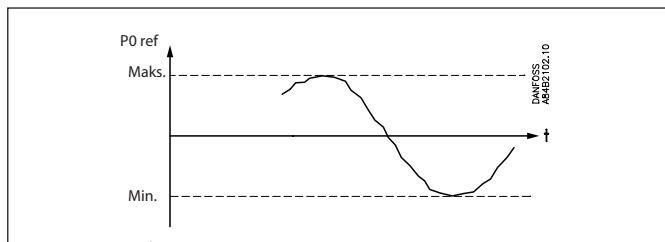
Jos lyhytaikaista muutosta imupaineessa tarvitaan (esim. 15 min sulatusta varten), toimintoja voidaan käyttää. Tällöin PO-optimoinnilla ei ole aikaa kompensoida muutosta.

Poikkeutus 0-10 V signaalilla

Kun jännitesignaali on kytketty säätimeen, asetusarvoa voidaan poikkeuttaa. Toiminnolle on määritetty asetuksen yhteydessä poikkeuksen suuruus maksimi (10 V) ja minimi signaalilla.

Asetusarvon rajoitus

Jotta suojaudutaan liian suurelta tai pieneltä säädön asetusarvosta, asetusarvoille on asetettava rajat.



Kompressoritehon käsikäyttö imuryhmässä

Tehon käsikäyttö voidaan suorittaa huomioimatta normaaleja säätöjä.

Kun kompressoria ajetaan käsikäytöllä, varotoiminnot eivät katkaise käyntiä.

Käsikäyttö halutun tehon ylikuormalla

Säätö asetetaan käsikäytölle ja toivottu teho asetetaan prosentteina mahdollisesta kompressoritehosta.

Käsikäyttö digitaalisten ulostulojen ylikuormalla

Yksittäiset ulostulot voidaan asettaa MAN ON tai MAN OFF -tilaan ohjelmasta. Säättötoiminto ei huomioi tätä, mutta hälytys ulostulon ohituksesta lähetetään.

Käsikäyttö käsikytkimillä

Jos käsikäyttö tehdään käsikytkimillä laajennusmallin edestä, säätötoiminto ei rekisteröi sitä eikä laite hälytä. Säädin jatkaa toimimista ja liittyy muihin releisiin.

LT- ja MT-kompressorien koordinointi

LT-kompressorit (matalapaine) saavat käynnistyä vasta, kun MT (keskipaine) on valmis, vaikka se ei olisikaan vielä käynnistänyt MT-kompressoreja.

Tässä tapauksessa LT käynnistyy tarvittaessa. Sen jälkeen MT havaitsee paineen nousun ja käynnistää MT-kompressorit halutun paineen mukaisesti.

5.2 Kompressoreiden tehonsäätö

Tehonsäätö

AK-PC 782A voi säätää 3 kompressoriryhmää - MT, IT ja LT. Jokaisessa kompressorissa voi olla jopa 3 tehokantta. Yksi tai kaksi kompressoria voidaan varustaa nopeussäädöllä.

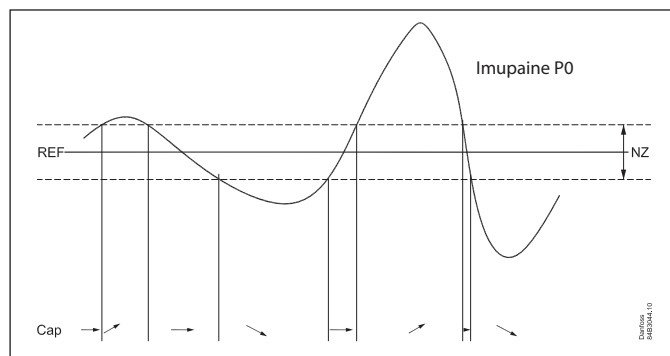
Kytkeäntehoa voidaan säätää liitettyjen painelähetinten signaaleilla ja asetusarvoilla.

Arvolle on määritettävä myös neutraali alue.

Neutraalilla alueella säätävä kompressor 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, säätävän kompressorin antama teho säätyy 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:

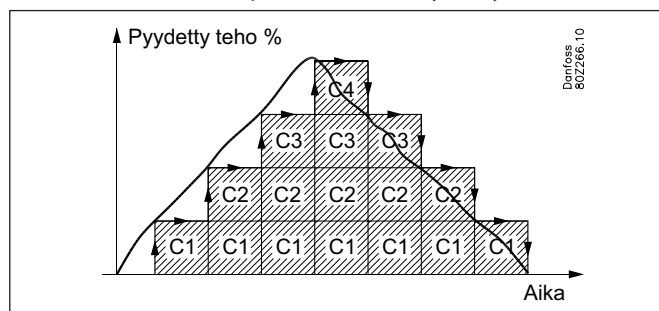
Tehonsäätö käynnistää ylimääräistä kompressoritehoa heti, kun pyydetty teho on noussut arvoon, joka sallii seuraavan kompressorin käynnistymisen. Alla olevan esimerkin mukaan: kompressoriaskele lisätään heti, kun tälle kompressoriaskelelle löytyy "tilaa" pyydetyn tehokäyrän alta.

Vähentää tehoa:

Tehonsäätö pysäyttää kompressoritehon lisäämisen heti, kun pyydetty teho on pudonnut arvoon, joka sallii seuraavan kompressorin pysähtyä. Alla olevan esimerkin mukaan: kompressoriaskele vähennetään heti, kun sille ei enää löydy "tilaa" tehokäyrän alta.

Esimerkki:

4 samankokokoista kompressoria – tehokäyrä näyttää tältä



Viimeisen kompressorivaiheen pysäyttäminen: Yleensä viimeinen kompressoriaskele pysähtyy, kun pyydetty teho on 0 % ja imupaine alle neutraalialueen.

Käyttöaika ensimmäinen askel

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

Pump down -toiminto:

Jotta vältetään 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 määritetyllä pump down -rajalla. Kun pump down -raja lähestyy neutraalia aluetta, se rajoitetaan arvoon NZ miinus 1 K. Näin tapahtuu, jos varaajapaine on optimoitu.

Huomaa että pump down -raja on määriteltävä korkeammaksi kuin minimi imupaineen varoraja, Min Po.

Jos käytössä on IT-kompressor, varaaja ja MT:n lämpötila ohjaavat pump down -toimintoa.

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.

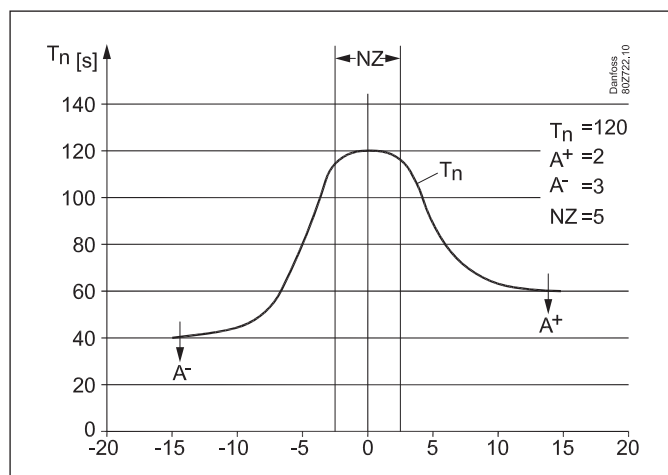
A- -arvo laskee Tn-arvoa, kun paine on asetusarvoa matalampi.

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 asetusrivistä.

Tehdasasetus on 5. Jos valittua asetusta on tarkennettava, valitse "Käyttäjän määrittelemä" -asetus. Tällöin kaikkia arvoja voidaan muokata vapaasti.

Nopeat asetukset	Säätöparametrit			
	Kp	Tn	A+	A-
1 = hitain	1,0	200	3,5	5,0
2	1,3	185	3,5	4,8
3 = hitaampi	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 = nopeampi	4,6	110	3,5	4,1
8	5,9	95	3,5	4,0
9	7,7	80	3,5	3,8
10 = nopein	9,9	65	3,5	3,5
Käyttäjän määrittämä	1,0 - 10,0	10 - 900	1,0 - 10,0	1,0 - 10,0

5.2.1 Tehonsäädön menetelmät

Tehonsäädin voi toimia kahdella säätöperiaatteella.

Kytchentäkuvio – syklinen käyttö:

Tätä periaatetta käytetään, jos kaikki kompressorit ovat samantyyppisiä ja samankokoisia. Kompressoreita kytketään ja katkaistaan "First In First Out" (FIFO) – periaatteella. Tällä tavalla tasataan kompressoreiden käyttötunteja.

Nopeussäädetyt kompressorit kytketään aina ensin ja teho sovitetaan tehoportaiden väliin.

Aika rajat ja varokatkaisut

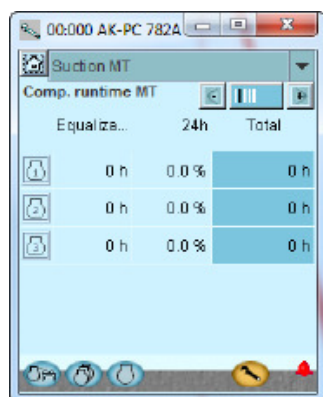
Mikäli kompressoristi estyy käynnistymästä sen "roikkuessa" uudelleenkäynnistysajastimessa tai se on varokatkaistu, tämä tehoporras korvataan toisella kompressorilla.

Jos tehonkeventimillä varustetun kompressorin ei sallita käynnistyä ajastimen rajoitusten vuoksi, yksiateisen kompressorin ei sallita käynnistyä. Kun ajastimen viiveaika on kulunut, tehonkeventimillä varustettu kompressoristi käynnistyy.

Käyttöajan tasaus

Käyttöajan tasaus tehdään samantyyppisille ja samantehoisille kompressoreille.

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



- Vasemmassa sarakkeessa näkyvät käyttötunnit, joiden mukaan säädin tasoittuu.
- Keskimmaisessä sarakkeessa näkyy (prosentteina) missä määrin yksittäistä kompressorista on aktivoitu viimeisten 24 tunnin aikana.
- Oikeassa sarakkeessa näkyy kompressorin nykyinen toiminta-aika. Arvo on nollattava, kun kompressoristi vaihdetaan uuteen.

Kytchentäkuvio – paras sopivuus

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

Nopeussäädetyt kompressorit kytketään aina ensin ja kierrossäädettäviä käytetään täyttämään tehoaukot portaiden välillä.

Aika rajat ja varokatkaisut

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

Jos tehonkeventimillä varustetun kompressorin ei sallita käynnistyä ajastimen rajoitusten vuoksi, yksiateisen kompressorin ei sallita käynnistyä. Kun ajastimen viiveaika on kulunut, tehonkeventimillä varustettu kompressoristi käynnistyy.

5.2.2 Koneikkotyyppi - kompressoriyhdistelmät

Säädin voi ohjata koneikkoja erityyppisillä kompressoreilla:

- Yksi tai kaksi nopeussäädettyä kompressoreita
- Tehosäädettyjä mäntäkompressoreita jopa kolmella tehokannella
- ON/OFF-kompressorit – mäntä

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

Yhdistelmä	Kuvaus	Kyt- kentäku- vio	
		Syklinen	Best fit
	ON/OFF-kompressorit. *1	x	x
	Kompressorit tehokannella, yhdistetty ON/OFF-kompressoreihin. *2	x	
	Kaksi kompressoria tehokansilla, yhdistettyinä ON/OFF-kompressoreihin. *2	x	
	Kaikki kompressorit tehokansilla *2	x	
	Nopeussäädetty kompressorit yhdistettynä ON/OFF-kompressoreihin. *1 ja *3	x	x
	Nopeussäädetty kompressorit yhdistettynä tehonkeventimillä varustettuun kompressorin sekä on/off-kompressorin. *1 ja *3	x	
	Nopeussäädetty kompressorit yhdistettynä useiden tehokannellisten kompressoreiden kanssa. *2 ja *3	x	
	Kaksi nopeussäädettyä kompressoria yhdistettynä ON/OFF-kompressoreihin *4	x	x

- *1) Sykliselle kytkentäkuviolle ON/OFF-kompressoreiden on oltava samankokoisia.
- *2) Tehokannellisten kompressorien on yleensä oltava samankokoisia, niillä on oltava sama määrä tehokansia (maks. 3) ja samankokoiset tehoportaavat. Jos tehokannellisia kompressoreita yhdistetään ON/OFF-kompressoreihin, tulee kaikkien kompressoreiden olla samankokoisia
- *3) Nopeussäädetyt kompressorit voivat olla erikokoisia seuraaviin kompressoreihin nähden
- *4) Kun kahta nopeussäädettyä kompressoria käytetään, niiden tulee toimia samalla taajuusalueella. Syklisille kytkentäkuviolle kahden nopeussäädetyn kompressorin pitää olla samankokoisia ja seuraavien ON/OFF kompressoreiden myös samankokoisia.
- Liitteessä A on yksityiskohtaisemmat kuvaukset kytkentäkuviosta yksittäisille kompressoreille ja esimerkeillä.

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

Tehosäädetyt kompressorit tehokansilla

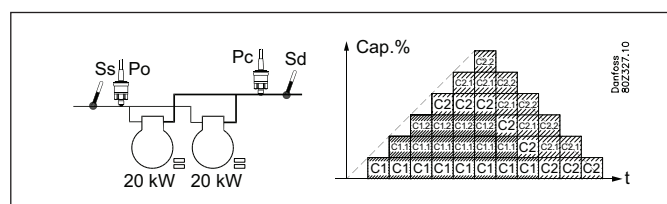
"Unloader control mode" määrittää, miten säätimen tulee käsitellä näitä kompressoreita.

Tehokansien säätötila = 1

Tässä tehonsäädin sallii vain yhden komp. tehokannen ohjautua kerralla. Tämän asetuksen etu on se, että se välttää useamman komp. tehokannen käytön samanaikaisesti, mikä ei ole energiatehokasta.

Esimerkki:

Kaksi tehosäädettyä 20 kW:n kompressoria, 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.

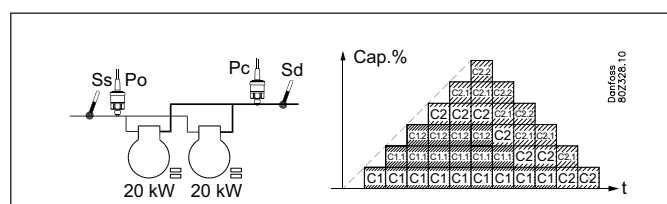
Tehokansien säätötila = 2

Tässä tehonsäädin antaa kahden kompressorin tehokannen ohjautua, kun tehoa lasketaan.

Tämän asetuksen etu on se, että se vähentää kompressorin käynnistysien/pysäytyksien määrää.

Esimerkki:

Kaksi tehosäädettyä 20 kW:n kompressoria, molemmat kahdella tehokannella. Syklinen kytkentäkuvio.



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

Huomio!

Releulostuloja ei saa kääntää tehokansissa. Ohjain kääntää itse funktiota. Ohitusventtiileihin ei tule jännitettä, jos kompressorit ei ole toiminnassa.

Virta on kytketty välittömästi ennen kuin kompressorit käynnistyvät.

Nopeussäädetyt kompressorit:

Säädin voi käyttää nopeussäätöä ykköskompressorille eri kompressoriyhdistelmissä. Nopeussäädetyt kompressorin muuttuvaa tehoa käytetään sovittamaan tehoportaiden välisiä tehoaukkoja.

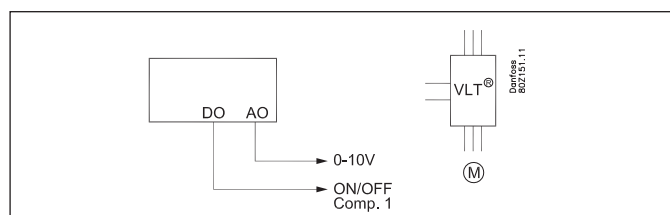
Yleistä ohjauksesta:

Yksi tai kaksi kompressorin voi olla nopeussäädetty, esim. VLT taajuusmuuttajan avulla.

Säätimen ulostulo on kytketty taajuusmuuttajan ON/OFF-sisääntuloon ja samalla analoginen ulostulo AO on kytketty taajuusmuuttajan analogisen sisääntuloon.

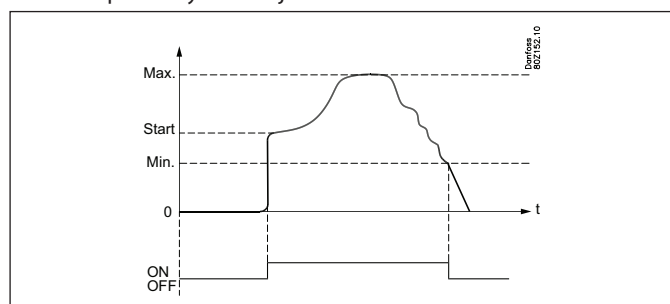
ON/OFF signaali käynnistää ja pysäyttää taajuusmuuttajan ja analoginen signaali ilmaisee nopeuden.

Ainostaan kompressorin joka on määritetty kompressoriksi 1 (1+2), voidaan nopeussäätää.



Kun porras on käytössä, se muodostaa sekä kiinteän tehoportaan että muuttuvan tehosäädön. Kiinteä tehoportas vastaa mainittua min. nopeutta ja muuttuva on min. ja maks. nopeuden välissä. Parhaan säädön saavuttamiseksi muuttuvan tehon tulee olla suurempi kuin seuraavat tehoportaat, jotka sen on katettava säädön aikana. Mikäli laitoksen tehotarpeessa on suurempia lyhytaikaisia muutoksia, se lisää se muuttuvan tehon tarvetta.

Näin tehoportas kytketään ja katkaistaan:



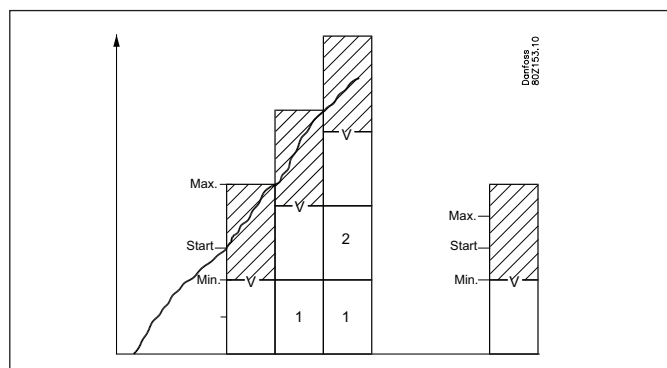
Kytkeä

Nopeussäädetty kompressor 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. Käynnistysnopeus tulisi asettaa niin korkeaksi, että vaadittu kompressorin nopea 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 - tehon vähentäminen

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 kompressor on saavuttanut "Min. speed" -tason ja vaadittu teho on laskenut 1 %:iin.

Varoajat nopeusohjatussa kompressorissa

Mikäli nopeusohjattu kompressorin ei anneta käynnistyä johtuen varoajasta, eivät muutkaan kompressorit voi käynnistyä. Kun varo aika on umpeutunut, käynnistyy nopeusohjattu kompressor.

Varopiiri nopeusohjatussa kompressorissa

Mikäli nopeusohjattu kompressorin varokatkastaan, voivat muut kompressorit käynnistyä. Heti kun nopeusohjattu kompressor on valmis käynnistymään, käynnistyy se ensimmäisenä kompressorina.

Kuten jo aiemmin mainittiin, tulisi muuttuva teho olla suurempi kuin seuraavan kompressorin tehoportas, saavuttaakseen täysin portaattoman säädön. Sen valaisemiseksi, kuinka nopeusohjaus reagoi eri kompressoriyhdistelmissä, 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 kompressor nimellisteholla 10 kW 50 Hz:ssä.

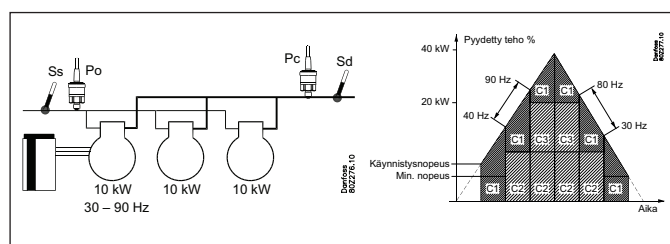
Muuttuva nopeusalue 30 – 90 Hz.

2 on/off-kompressoria, á 10 kW

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

Muuttuva teho = 60 Hz / 50 Hz 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 kompressor kytetään, kun pyydetty nopeus on ylittänyt käynnistysnopeustehon
- 2) Nopeusohjattu kompressor lisää nopeutta, kunnes se tavoittaa maksiminopeuden teholla 18 kW
- 3) On/off-kompressor C2-teholla 10 kW kytetään ja C1-nopeutta lasketaan niin, että se vastaa 8 kW (40 Hz).
- 4) Nopeusohjattu kompressor lisää nopeutta, kunnes se tavoittaa maksiminopeuden teholla 28 kW.
- 5) On/off-kompressor C3-teholla 10 kW kytetään ja C1-nopeutta lasketaan niin, että se vastaa 8 kW (40 Hz).
- 6) Nopeusohjattu kompressor lisää nopeutta, kunnes se tavoittaa maksiminopeuden teholla 38 kW.
- 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 kompressor nimellisteholla 20 kW 50 Hz:ssä.

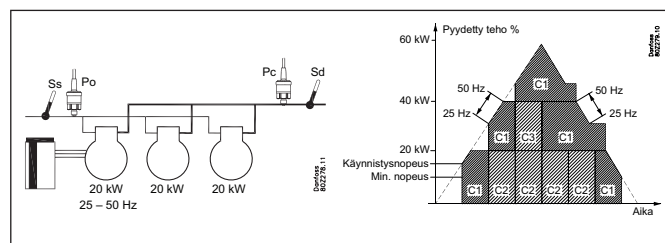
Muuttuva nopeusalue 25 – 50 Hz.

2 yhden portaan kompressoria, á 20 kW

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

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

Kaksi nopeusohjattua kompressoria

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

Yleistä ohjauksesta:

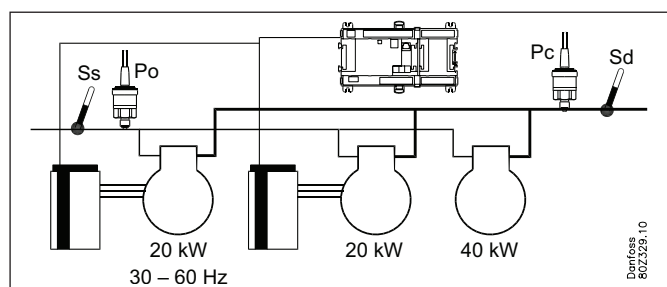
Yleensä kahta nopeusohjattua kompressoria ohjataan samalla periaatteella kuin yhtä nopeusohjattua kompressoria. Kahden nopeusohjatun kompressorin käyttämisen hyöty on, että se sallii erittäin pienen tehon, joka on hyödyllistä pienillä kuormilla. Samalla se antaa erittäin suuren tehosäätöalueen.

Kompressoreilla 1 ja 2 on molemmilla omat releulostulot erillisen taajuusmuuttajan käynnistämisen ja pysäyttämisen, esimerkiksi tyyppiä VLT.

Molemmat taajuusmuuttajat lukevat samaa analogista ulostulosignaalia AO, joka on kytketty taajuusmuuttajien analogiseen sisääntuloon. (Ne voidaan kuitenkin konfiguroida myös lukemaan erillisiä signaaleita). Releulostulot 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.



Kytkeä

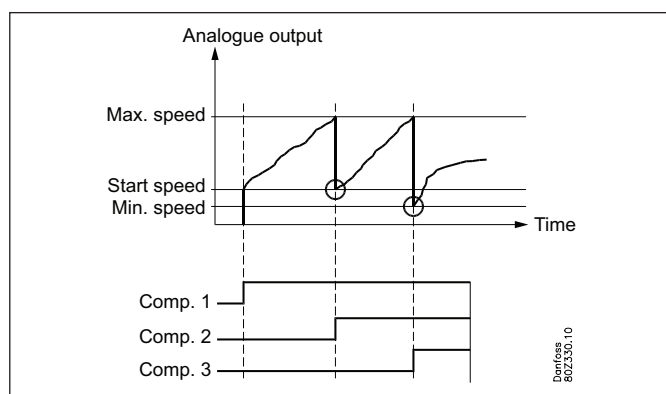
Ensimmäinen nopeusohjattu kompressori käynnistetään, kun tehontarve vastaa asetusta.

"Start speed" (käynnistysnopeus) (releen 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.

Syklikselle kytkentäkuviolle kytketään seuraava nopeusohjattu kompressori, kun ensimmäinen kompressori on maks. nopeudessaan 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 ja katkaistaan valitun kytkentäkuvioiden 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 hallita yleisten ohjeiden mukaan yksittäisissä kytkentäkuvioissa.

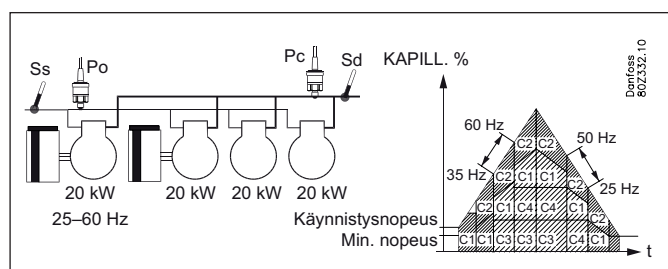
Alla on lyhyet kuvaukset ja esimerkit kahden nopeusohjatun kompressorin käytöstä yksittäisissä kytkentäkuvioissa. Katso luvun perässä olevasta liitteestä yksityiskohtaisempi kuvaus.

Syklinen käyttö

Syklisessä käytössä molemmat nopeusohjatut kompressorit ovat samankokoiset 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 käyttötuntien tasaamiseksi.

Esimerkki:

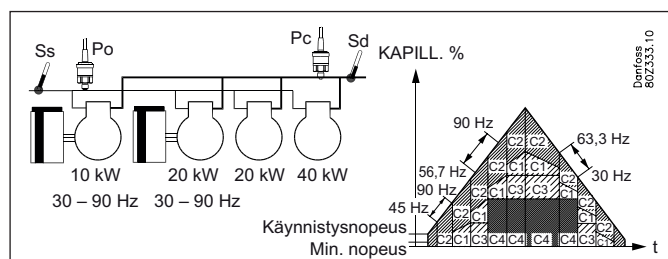
- Kaksi nopeusohjattua kompressoria nimellisteholla 20 kW ja taajuusalueella 25–60 Hz.
- Kaksi on/off kompressoria, á 20 kW.


Best fit

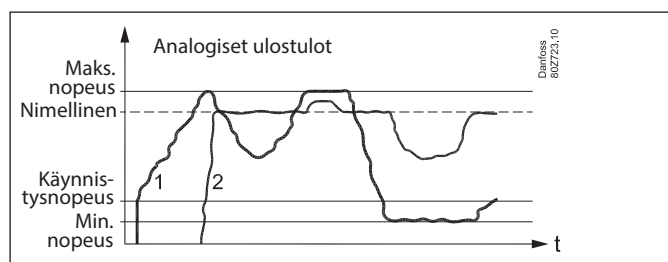
Best fit –käytössä nopeusohjatut kompressorit voivat olla erikokoisia ja niitä ohjataan siten, että paras mahdollinen tehonsäätö saavutetaan. Pienin kompressorikäynnistetään ensin, sitten ensimmäinen katkaistaan ja toinen kytketään. Lopuksi molemmat kompressorit kytketään yhdessä, ja ne toimivat rinnakkain. Seuraavat on/off-kompressorit ohjataan joka tapauksessa best-fit-kytkentäkuvion mukaan.

Esimerkki:

- Kaksi nopeusohjattua kompressorinimellisteholla 10 kW ja 20 kW.
- Taajuusalue 25–60 Hz
- Kaksi on/off kompressorinimellisteholla 20 kW ja 40 kW.


Kaksi erillistä nopeusohjattua kompressorinimellisteholla

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



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

Jos ensimmäinen kompressorikäy miniminopeudella, nopeus säilytetään, ja toinen kompressorikäy nimellinopeudella pienemmällä nopeudella. Kun kompressorit kytkettyvät päälle ja pois päältä, niiden käyttötuntimäärä verrataan, jotta kompressorit käytetään tasaisesti.

5.2.3 Kompressorijäätimet
Aikaviiveet kytkennälle ja katkaisulle

Suojaamaan kompressorin toistuvilta uudelleenkäynnistyksiltä, voidaan asettaa kolme aikaviivettä:

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

Tehokansille ei käytetä aikaviiveitä.

Ajastin

Kompressorien käyttöaika seurataan jatkuvasti.

Seuraavat tiedot ovat luettavissa:

- käyttöaika viimeisten 24 h aikana
- kokonaiskäyttöaika ajastimen nollauksesta

Käyttötuntien tasaaminen

Käyttötuntimäärä näkyy "Equalization time"-kentässä (Tasausaika).

Sykliässä käytössä tämän kentän tietoja käytetään käyttötuntimäärän tasaamiseen.

Kytkeäntäskuri

Relekytkentöjen ja katkaisujen lukumäärä seurataan jatkuvasti.

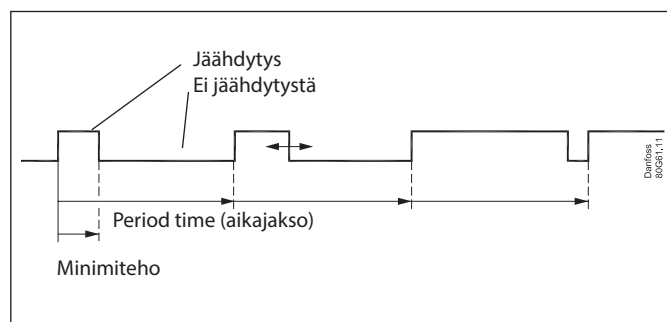
Käynnistysten lukumäärä voidaan lukea täältä:

- Lukumäärä viimeisten 24 h aikana
- Kokonaismäärä ajastimen nollauksesta

5.2.4 CKierrossäädettävä kompressorinimellisteholla
Digitaalinen spiraalikompressorinimellisteholla

Teho on jaettu sykliäkohtiin arvona "PWM per". 100 % teho 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. Säädin laskee itse tarvittavan tehon ja vaihtelee sitä ohisyöttöventtiiliin kytkeäntäskajan mukaan.

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



Copeland Stream -kompressori

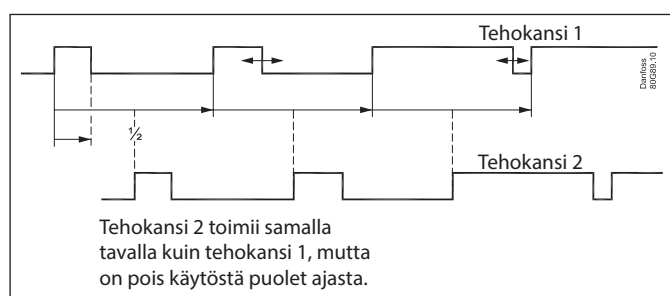
Pulssinleveysmodulaatiosignaali voidaan ohjata Stream-kompressoria, jossa on yksi vapaavirtausventtiili (Stream 4) tai jossa on kaksi tehokantta (Stream 6).

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

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

Bitzer CR11 Ecoline

CR11 4: Pulssisignaali voidaan ohjata yhtä kahdella tehokannella varustettua CR11-ohjausjärjestelmää (4-sylinterinen versio). Kompressorin tehoa voidaan säätää 10–100 % tehokansien pulssista riippuen. Kompressorin käynnistysignaali kytketään releulostuloon, ja tehokannet kytketään kiinteisiin ulostuloihin esim. DO1 ja DO2.



CR11 6: Pulssisignaali voidaan ohjata yhtä kolmella tehokannella varustettua CR11-ohjausjärjestelmää (6-sylinterinen versio). Kompressorisignaali kytketään yhteen releulostuloon. Kaksi tehokantta kytketään kiinteisiin ulostuloihin esim. DO1 and DO2. Kolmas tehokansi kytketään releulostuloon. Kompressorin tehoa voidaan säätää 10–67 % tehokansien pulssista riippuen. Rele kytketään sitten kolmanteen tehokanteen. Kun tämä rele off päällä, teho säädetään välillä 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.

5.2.5 Kuormitusjako

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 ei vaikuta suoraan IT-piiriin)

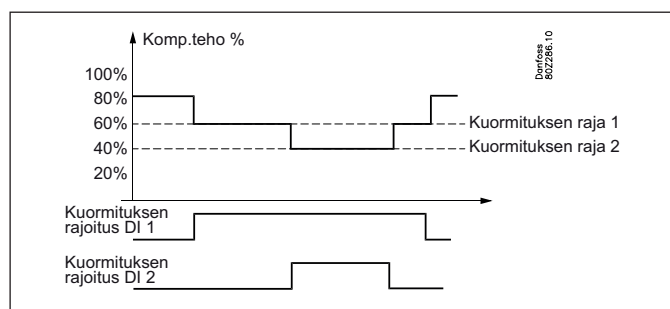
Tämä rajoitus voidaan aktivoida seuraavasti:

- 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.

Jokaiseen digitaaliseen sisääntuloon on liitetty raja-arvo suurinta sallittua kompressorin tehoa varten, jotta yksi voi suorittaa tehon rajoituksen 2 portaassa.

Kun digitaalinen sisääntulo on aktivoituna, rajoitetaan sallittu kompressoriteho asetettuun rajaun. 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 tehon 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:

Jotta vältetään rajoituksen aiheuttamat lämpötilaongelmat kylmäkohteissa, säätimeen on määritelty ohitustoiminto.

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

Mikäli imupaine ylittää asetetun P0 ohitusrajan rajoitustilanteessa ja kahdelle digitaaliselle sisääntulolle asetetut viiveajat täyttyvät, ohitetaan kuormanrajoitussignaali niin, että kompressoritehoa lisätään, kunnes imuteho on jälleen alle normaalin asetusarvon. Kuorman rajoitus voidaan tämän jälkeen taas aktivoida.

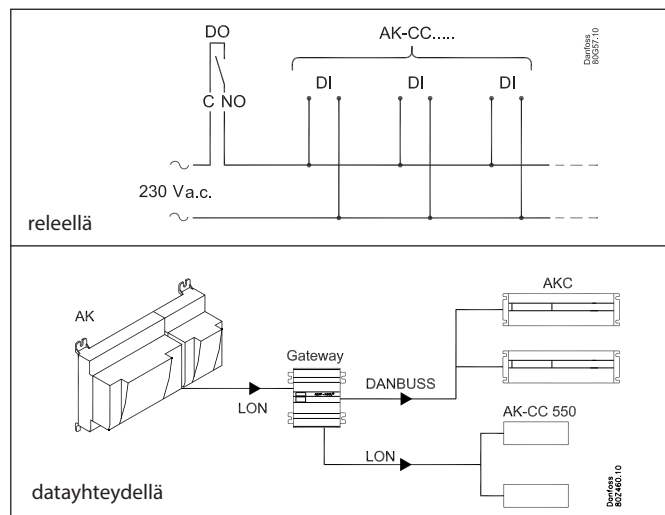
Hälytys:

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

5.2.6 Ruiskutuslupa

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

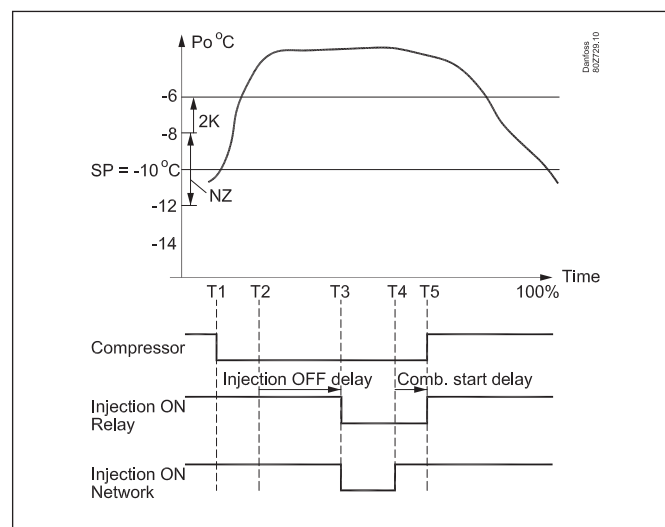
Yhtä kompressorin säätörelettä voidaan käyttää tähän toimintoon tai toiminto voidaan välittää verkon kautta.



Toiminnon kuvaus perustuu alla olevien tapahtumien järjestykseen:

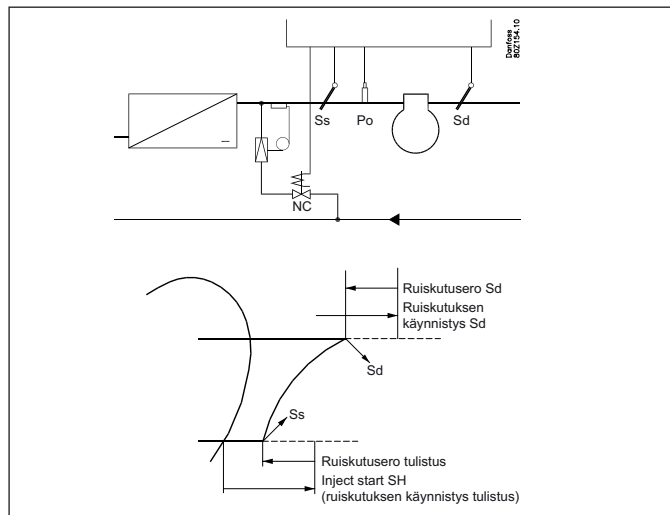
- T1) Viimeinen kompressor katkaistaan
- T2) Imupaine on noussut $P_o \text{ Ref} + \frac{1}{2} \text{ NZ} + 2 \text{ K}$ vastaavalle tasolle, mutta mikään kompressor ei voi käynnistyä uudelleenkäynnistysajastimista tai varokatkaisusta johtuen.
- T3) Aikaviive "Injection OFF delay" umpeutuu ja ruiskutusventtiilit pakotetaan sulkeutumaan relesignaali tai verkkosignaali
- T4) Ensimmäinen kompressor 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 verkon kautta vie jonkun aikaa.



5.2.7 Nesteen ruiskutus yhteinen imulinjaan

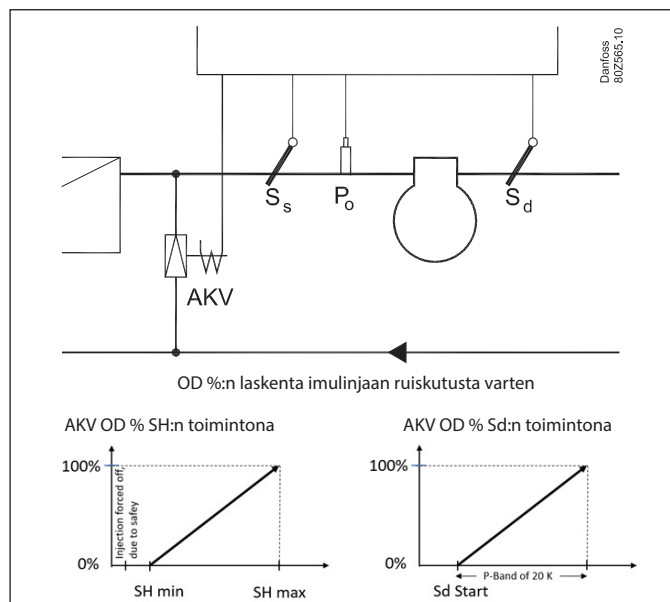
Kuumakaasulämpötila voidaan rajoittaa nesteen ruiskutuksella imulinjaan (ei IT-piiriin).
Termostaattisella paisuntaventtiilillä sarjaankytkettynä magneettiventtiilin kanssa. Magneettiventtiili kytketään säätimeen.



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-toiminnolle, lähtöarvo ja differenssi. Nesteen ruiskutus käynnistetään, kun molemmat käynnistysarvot täyttyvät ja pysäytetään taas, kun toinen kahdesta toiminnosta katkaistaan.

Suoraan käyttämällä elektronista paisuntaventtiiliä, AKV.



Neljä arvoa asetetaan -- lähtöarvo Sd lämpötilalle, min. ja maks. arvot tulistukselle ja periodiaika AKV -venttiilille.
Todellinen käytetty OD nesteruiskutukselle on korkein kahdesta edellä olevasta (katso kuva)
P-alueen leveys Sd-säätimeen on kovakoodattu arvoon 20 K, ja sitä ei saa muuttaa.
Venttiili suljetaan myös, kun kaikki kompressorit on pysäytetty.

Turvatoimintona AKV-venttiili suljetaan joka tapauksessa heti, kun SH laskee alle arvon 8K suojaamaan kompressoreja saamasta nestettä imuporttiin.

PWM viesti AKV-venttiilille tulisi ottaa yhdestä säätimen neljästä kiinteän tilan ulostulosta.

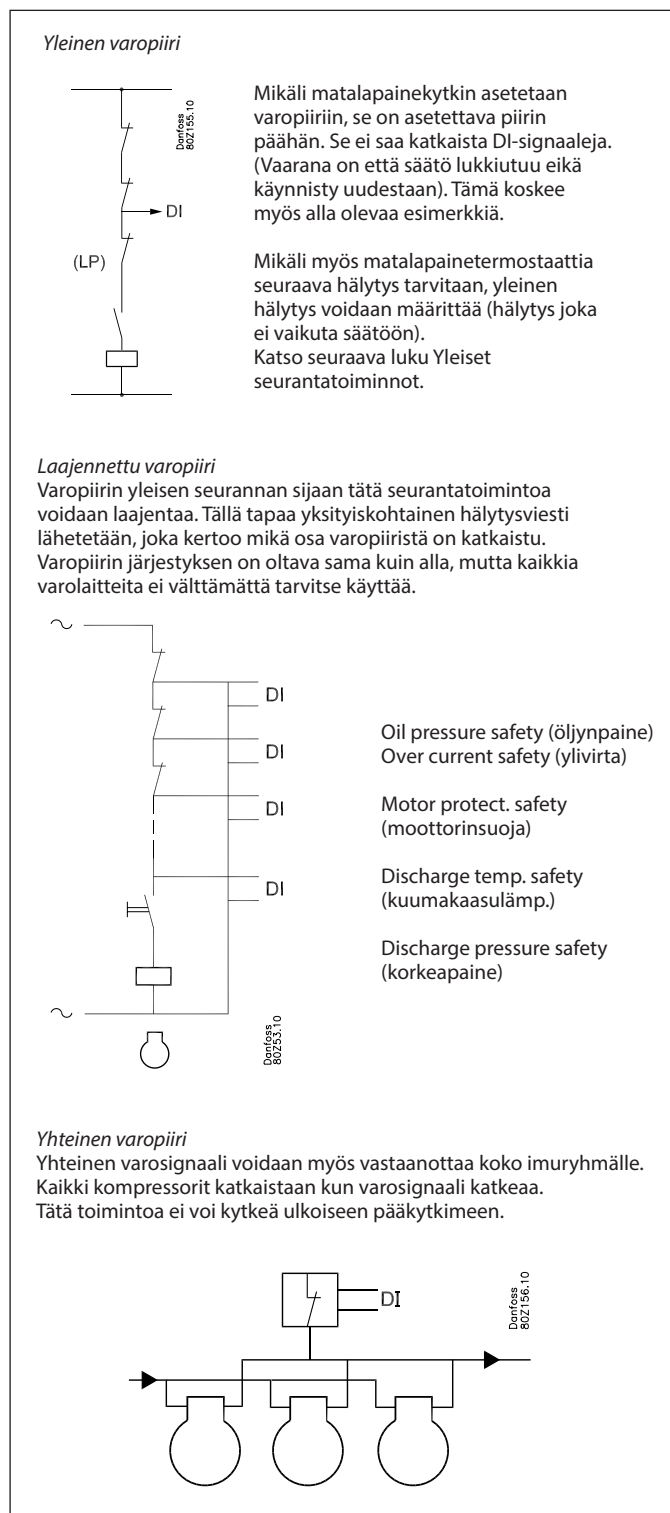
Aikaviive

Aikaviive voidaan asettaa, ja se varmistaa, että ruiskutusta lykätään asetetulla arvolla ensimmäisen kompressorin käynnistytyn jälkeen.

5.2.8 Turvallisuustoiminnot

Signaali kompressorin varopiireistä

Säädin voi valvoa kummankin kompressorin varopiirin tilaa. Signaali otetaan suoraan varopiiriltä ja kytketään sisääntuloon. (Varopiirin on myös pysäytettävä kompressorin ilman säädintä). Mikäli varopiiri katkaistaan, katkaisee säädin kompressorin kaikki ulostuloreleet ja lähettää hälytyksen. Sääto jatkuu muilla kompressoreilla.



Aikaviiveet varopiireille:

Kompressoreiden varopiirien kanssa on mahdollista määrittää kaksi aikaviivettä:

Katkaisuaikaviive: Aikaviive varopiirin signaalilta ennen kuin kompressorin rele katkaistaan ja hälytys annetaan (huomaa että aikaviive on yhteinen kaikille varosisääntuloille 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 uudelleenkäynnistykselle on umpeutunut.
- Normaali lauhdutinpainesäätö 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 kytkeytyy 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 (P0)

Tämä toiminto katkaisee heti kaikki kompressorit, jos imupaine laskee alle sallitun tason. Katkaisuraja voidaan määrittää väliltä -120 ja +30 °C. Painetta mitataan imupainelähettimellä P0.

Varokatkaisussa hälytystoiminto aktivoituu:

Hälytys perutaan ja kompressoreiden kytkentä sallitaan, kun seuraavat ehdot täyttyvät:

- paine (lämpötila) on katkaisurajan yläpuolella
- aikaviive on umpeutunut .

Maks. lauhdutinpaineen seuranta (Pc)

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

Toiminto kytkeytyy arvolla 3K alle asetetun arvon. Tällöin koko lauhdutin teho kytketään samalla, kun 25 % kompressoritehosta katkaistaan (min. yksi porras). Tämä toistetaan 30 sekunnin välein. Hälytystoiminto aktivoidaan.

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

- kaikki kompressoriportaatt katkaistaan välittömästi
- lauhdutin teho pysyy kytkettynä

Hälytys perutaan ja kompressoreiden kytkentä sallitaan, kun seuraavat ehdot täyttyvät:

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

Pc max hälytyksien viive

"Pc max alarm" –hälytysviestiä voidaan lykätä. Säädin katkaisee kompressorit, mutta hälytyksien lähetystä lykätään.

Tämä aikaviive on hyödyllinen kaskadijärjestelmissä, joissa 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 10 K alle raja-arvon tai P0 on kohonnut yli P0 min -arvon.

Liian korkean imupaineen hälytys

Liian korkeasta imupaineesta laukeava hälytys voidaan asettaa.

Hälytys lähetetään, kun asetettu aikaviive on umpeutunut.

Säätö jatkuu muuttumattomana.

Varaajan maksimipaineen seuranta

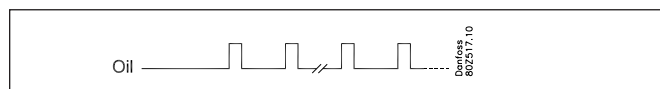
Kun varaajapaine lähestyy maksimiarvoa, kompressorit pysäytetään "Maks. lauhdutinpaineen seuranta" -kohdassa kuvatulla tavalla. Hälytys lähetetään, kun tämä raja ylitetään.

5.3 Öljynpalautus

Toimintaperiaate

Säädin voi ohjata öljyvaraajan painetta ja varmistaa kahden öljynerottimen tyhjentämisen.

Tyhjennykseen käytetään pulsseja: esim. pulssikesto 1 sekunti ja tauko 1 minuutti.

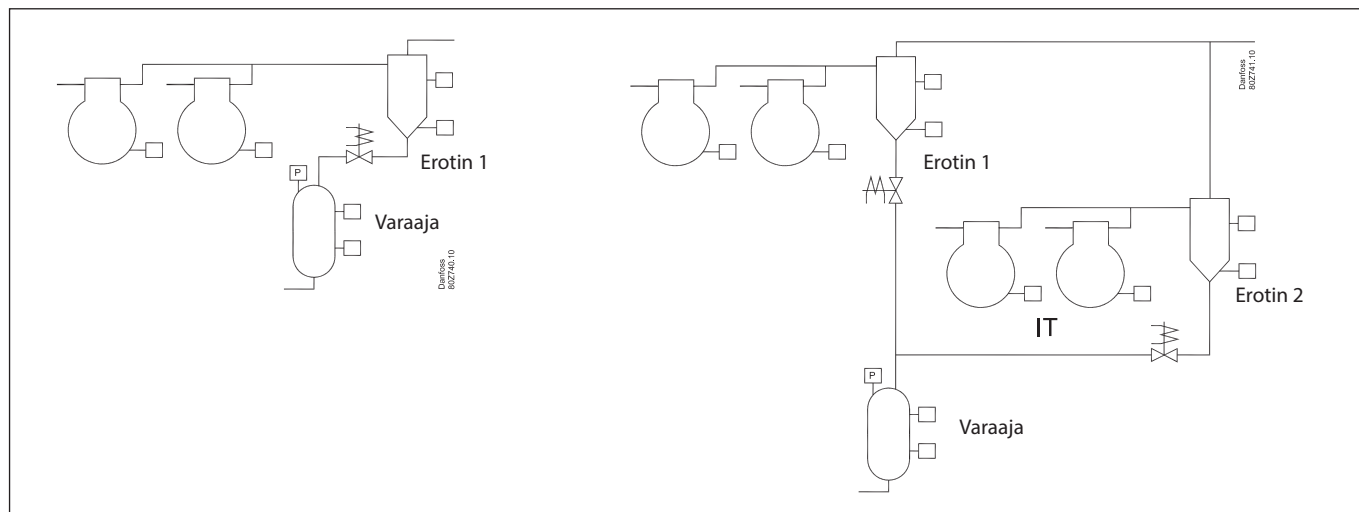


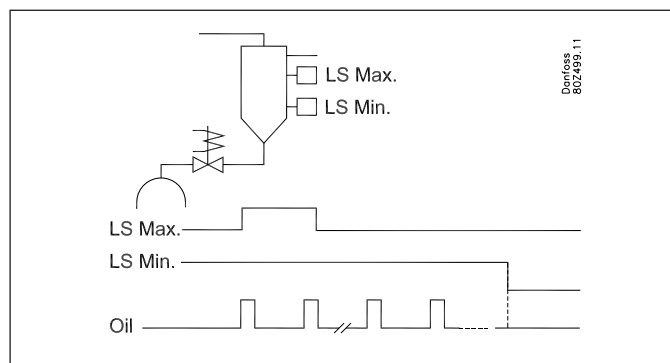
Järjestelmää voidaan ohjata seuraavilla signaaleilla:

- öljynerottimen tasokytkimellä
- öljyvaraajan painelähtettimeillä

Kaikki öljyventtiilit ovat kiinni, kun pääkatkaisin on Off-asennossa.

Esimerkkejä öljynpalautuksesta:



Säätöperiaatteet öljynerottimen tyhjentämiseksi varaajassa


Öljynerottimen tasoa voidaan ohjata yhdellä tai kahdella pintakytkimellä. Öljy tyhjennetään öljysäiliöön pulssittavan magneettiventtiilin avulla, jota voidaan pulssittaa käyttäjän määrittelemässä jaksossa.

Järjestelmät, joissa on yksi pintakytkin:

Täysi jakso: Kun pintakytkin rekisteröi öljyn, öljy tyhjennetään varaajaan kaikkien jaksoiden ajan. Käyttäjä määrittelee pulssin pituuden, pulssien välisen ajanjakson ja jaksoiden lukumäärän.

Taso: Tässä pulssijakso alkaa pintakytkimen aktivoitumisesta, mutta sekvenssi pysähtyy heti, kun öljytaso laskee pintakytkimen alapuolelle.

Jos pintakytkin rekisteröi edelleen öljyä erottimessa pulssitoimintojen jälkeen, säädin antaa hälytyksen erottimen korkeasta öljytasosta molemmissa toiminnoissa.

Järjestelmät, joissa on kaksi pintakytkintä:

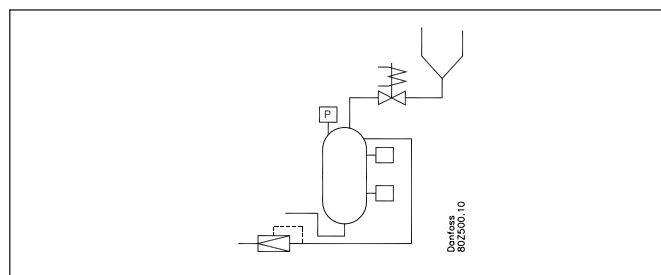
Tässä korkeatasokytkin aloittaa pulssisekvenssin ja matalatasokytkin lopettaa pulssisekvenssin.

Jos korkeatasokytkin rekisteröi edelleen öljyä pulssien kokonaismäärän päättymisen jälkeen, hälytys annetaan korkeasta öljytasosta erottimessa.

Jos alarajakytkin rekisteröi edelleen öljyä pulssien kokonaismäärän päättymisen jälkeen, hälytys annetaan erottimessa olevasta öljystä.

Hälytys signaalivirheestä annetaan myös, jos korkeatasokytkin rekisteröi öljyn, kun taas matalatasokytkin ei rekisteröi öljyä.

Jos joko ylä- tai matalatasokytkin ei ole aktivoituna asetuksessa "Ei öljynerotusta. hälytysviive" ei öljyä erotettu -hälytys annetaan.

Säätöperiaate öljyvaraajapaineelle
Pressostaatti

Toimintaperiaate

Jos painero kompressoreiden täyttämiseen on liian matala, avautuu magneettiventtiili käyttäjän määrittämässä pulssissa ja paine nostetaan öljynerottimelta. Pulssin kesto ja aikajakso pulssien välillä määräytyy järjestelmän mukaan ja ovat samat kuin öljynerottimille asetetut.

Säätö paineen mukaan

Kun painelähetin rekisteröi halutun paineen, pulssit loppuvat.

Ajastinperiaate

Tässä tavassa säädin määrittää varaajapaineen ajastimella. Säätöä ei suoriteta.

Paine-ero

Tässä vaihtoehdossa säätö suoritetaan varaajapaineen ja CO₂-varaajapaineen (Prec) avulla. Säätimen toiminta perustuu haluttuun paine-eroon.

Valvonta

Varaajalta voidaan vastaanottaa korkea- ja matalatasosignaaleita. Näitä signaaleja käytetään vain seurantaan ja hälytyksiin.

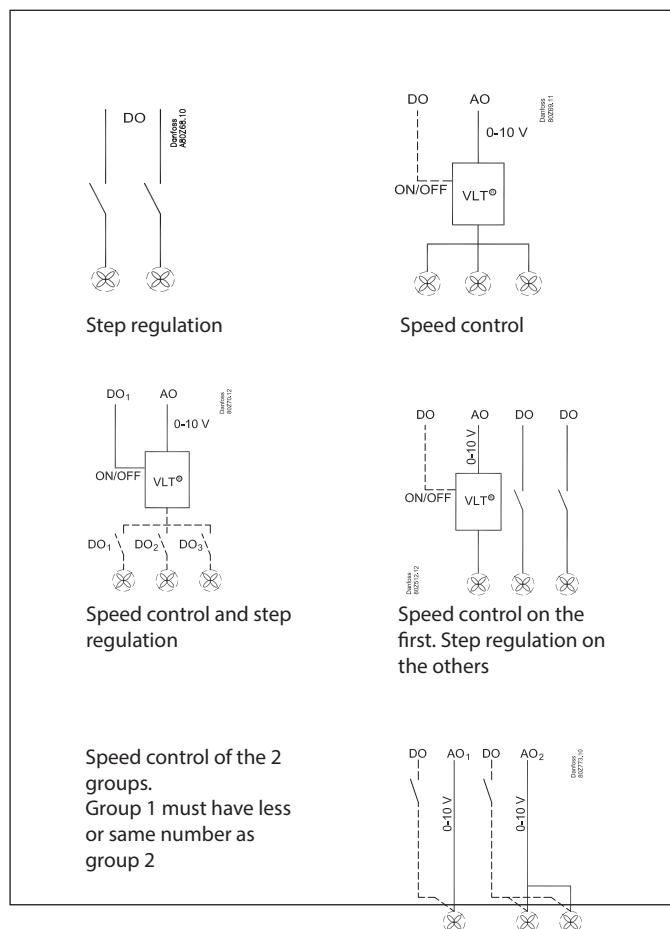
5.4 Lauhdutin / kaasunjäähdytin

Toimintaperiaate

Transkriittisen CO₂-järjestelmän lauhdutinta kutsutaan myös kaasunjäähdyttimeksi. HFC-järjestelmästä poiketen alijäähdytystä ei säädetä jäähdyttimellä, vaan korkeapaineventtiilillä Vhp. Kaasunjäähdyttimen säätimen on säädettävä kaasunjäähdyttimen ulostulon lämpötilaa niin, että se on mahdollisimman alhainen ja puhaltimet kuluttavat mahdollisimman vähän energiaa. Lämpötila ei saa silti olla niin matala, että varaajapainetta ei voitaisi ylläpitää. Lauhduttimen (kaasunjäähdyttimen) tehonsäätö voidaan toteuttaa porrassäädöllä tai puhaltimien nopeusohjauksella.

- EC-moottorit
Tässä käytetään analogista ulostulosignaalia, joka ohjaa puhaltimien tehoa nolasta maksimitehoo.
- Porrassäätö
Säädin voi säätää jopa 8:a lauhdutinporrasta.
- Kierrosluvun säätö
Analoginen ulostulojännite on yhdistetty nopeussäätöön. Kaikkia puhaltimia säädetään nyt portaattomasti. Mikäli ON/OFF signaalia vaaditaan, se voidaan ottaa releulostulosta. Säätö voidaan toteuttaa seuraavilla periaatteilla:
 - kaikki puhaltimet toimivat samalla nopeudella
 - puhaltimia kytketään portaattain ja pyörimisnopeutta säädetään.
- Nopeusohjauksen ja porrassäädön yhdistelmä.

Esimerkki:



5.4.1 Lauhduttimen tehonsäätö

Kaasunjäähdyttimeltä lähtevää lämpötilaa säädetään puhaltimen teholla ja 3-tieohitusventtiilillä V3gc. Säätö tehdään PI-säätimellä, joka voidaan kuitenkin vaihtaa P-säätimeen, mikäli näin halutaan.

PI regulation (PI-säätö)

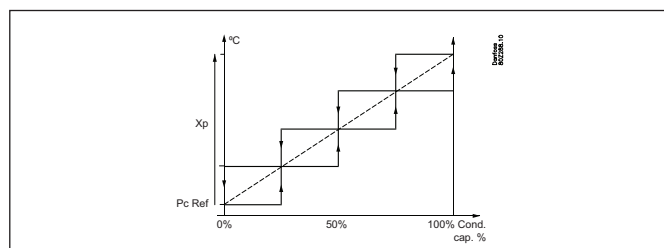
Säädin kytkee tehoa niin että mitatun lauhdutinpaineen ja asetusarvon välinen ero on mahdollisimman pieni.

P regulation (P-säätö)

Säädin ohjaa tehoa mitatun lauhdutinpaineen ja asetusarvon välisestä erosta.

Suhteellinen alue X_p ilmaisee eron.

Säätö asetetaan vahvistuskertoimella K_p , jossa $X_p = 100/K_p$.



Ohjaavan anturin valinta

Tehonsäätimen säätöperusteena voi olla kaasunjäähdyttimen ulostuloon asennettu lämpötila-anturi, S_{gc} , tai keskilämpötila, S_7 .

Teho Säätöanturi = S_{gc} / S_7

Jos ohjaavaksi anturiksi on valittu väliaineen lämpötila S_7 , käytetään P_c :tä edelleen varotoimintona korkealle lauhdutinpaineelle, ja se pysäyttää kompressorit jos lauhdutinpaine on liian korkea.

2 S_{gc} sensors: (2 S_{gc} -anturia:)

Jos valittuna on vaihtoehto "2 S_{gc} sensors", ohjaamiseen käytetään anturia, jolla on korkeampi arvo. Hälytys annetaan, jos kahden anturiarvon välinen ero on suurempi kuin käyttäjän määrittämä "Delta before alarm" -parametri.

S_{gc} - ja S_7 -anturien toimintahäiriöiden käsittely:

Jos anturissa on toimintahäiriö, puhaltimet siirtyvät hätäkäyttötilaan. Tällöin puhaltimia säädetään kompressorin tehon mukaan ja S_{c3} :n mukaan, jos asennettu.

5.4.2 Kaasunjäähdyttimen lämpötilan vertailuarvo

Ohjauksen vertailuarvo voidaan määritellä kahdella tapaa. Joko kiinteänä arvona tai ulkolämpötilan mukaan muuttuvana arvona.

Huom: Jos S_7 on valittu ohjaavaksi anturiksi, tulee huomioida myös lämmön siirtyminen ulkoilman ja keruuliuoksen välillä. Tässä tapauksessa on suositeltavaa nostaa P_{gc} -vertailuarvon laskennassa käytettyä alijäähdytysarvoa 2K:lla (katso kohta HP-ohjaus).

Kiinteä vertailuarvo

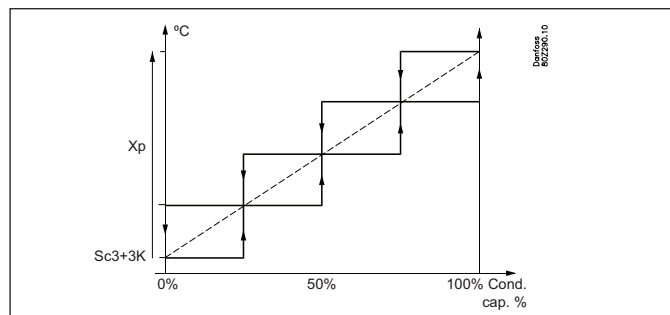
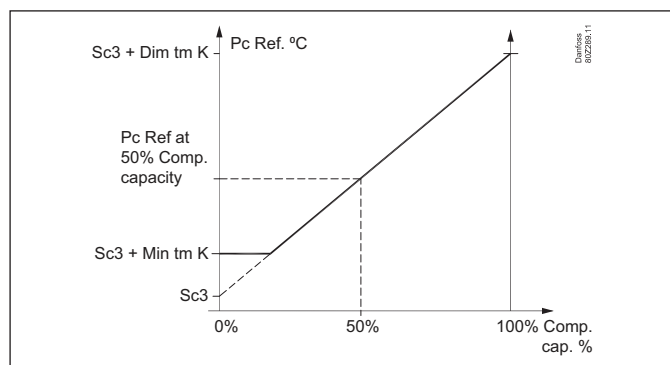
Lauhtumispaineen vertailuarvo, °C.

Kelluva asetusarvo (suositeltava)

Tämä toiminto sallii lauhdutuspaineen asetusarvon vaihtelun määritellyllä alueella. Asetusarvo vaihtelee ulkolämpötilan ja liitetyn kompressorin tehon mukaan. Yhdistämällä kelluvan lauhdutinpaineen elektronisiin 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 Kp-arvoon, joka on korkeampi lämpöisinä jaksoina ja alhaisempi kylminä jaksoina. Arvoa ei voi asettaa.

Asetusarvo perustuu:

- ulkolämpötila mitattuna Sc3-anturilla
- min. lämpötilaero ilman lämpötilan ja lauhdutinlämpötilan välillä 0 % kompressoriteholla.
- lauhduttimen mitoitettu lämpötilaero ilman lämpötilan ja lauhdutinlämpötilan välillä 100 % kompressoriteholla (Dim tmK).
- kuinka iso osa kompressoritehosta on kytketty.



Min. lämpötilaero (min tm) pienellä kuormalla tulisi olla noin 2 K, tämä poistaa riskin että kaikki puhaltimet käyvät kun mikään kompressor ei käy. Aseta mitoitettu lämpötilaero (dim tm) maks. kuormalla (esim. 4 K).

Asetusarvo määreytyy nyt riippuen siitä kuinka suuri osuus kompressoritehosta on kytketty.

P-säätö

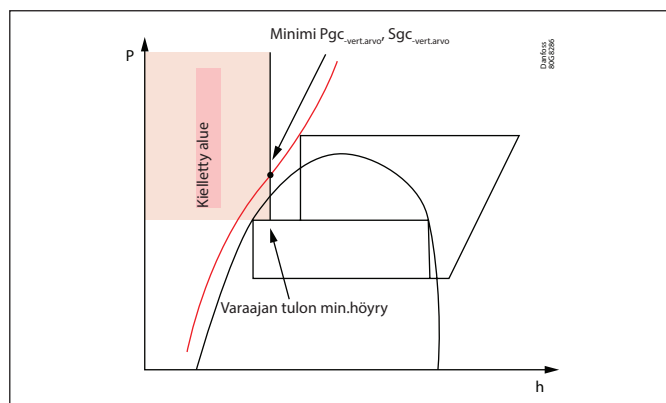
Vertailuarvo lasketaan samalla tavalla kuin PI-säädössä. Asetuksissa käytetään vahvistuskerrointa Kp ($Xp = 100/Kp$).

Maks. kaasunjähd. lämpötila

Aseta maks. kaasunjäähdyttimen lämpötila, jos sitä pitää rajoittaa. Jos maks. raja saavutetaan, puhaltimet lisäävät nopeuden puhaltimien maks. nopeuteen.

Mukautuva minimivertailuarvo

Minimivertailuarvoa ohjataan adaptiivisesti. Varaajaa ohjataan päästämällä kaasu purkautumaan Vrec-ohitusventtiiliin kautta. Jos varaajaan ei siis tule kaasua, tämä venttiili sulkeutuu eikä varaajapainetta ohjata. Tämä rajoittaa kaasunjäähdyttimen lähdölle. Tästä syystä on mahdollista asettaa "Receiver inlet min. vapour" (Varaajan tulon min.höyry) -raja-arvo. Säädin pitää tulon laadun tämän raja-arvon yläpuolella. Tämä johtaa minimi-Sgc- ja Pgc-vertailuarvoihin.



Lauhdutinpuhaltimien erikoiskäyttötilat

Lauhdutinteho voidaan pakottaa tiettyyn arvoon, jos normaali säätö ei ole käytettävissä.

Varotoiminnot peruuntuvat käsikäytön aikana.

Pakotettu käynti asetuksella

Ohjaus on asetettu manuaaliseksi. Teho asetetaan prosenttiarvona maksimitehosta.

Releiden pakotettu käyttö

Mikäli pakotettu käyttö suoritetaan laajennusmoduulissa olevilla kytkimillä, varotoiminnot mittaavat edelleen arvojen ylityksiä ja laukaisevat hälytyksiä, mutta säädin ei kykene ohjaamaan releitä tässä tilanteessa.

Pakotettu käyttö korkean varaajapaineen vuoksi

Jos varaajapaine on korkea, lauhdutinpuhaltimet aktivoituvat varaajapaineen korkealla Pband-alueella.

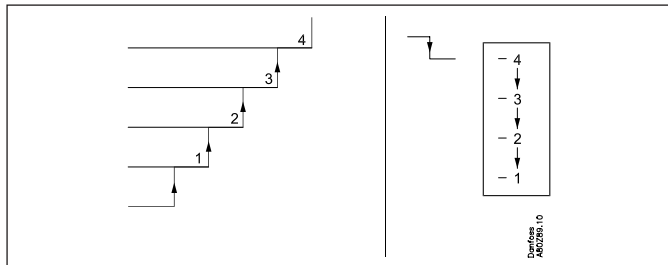
Puhaltimien toiminta kompressorin ollessa pois päältä:

Kun MT- ja IT-kompressorit ovat pois päältä, puhaltimia käytetään 0–100 % alueella 5–15 K yli Sgc-vertailuarvon.

5.4.3 Tehojakauma

Porrassäätö

Kytkennot ja katkaisut porrastetaan. Viimeisenä kytketty porras katkaistaan ensimmäisenä.

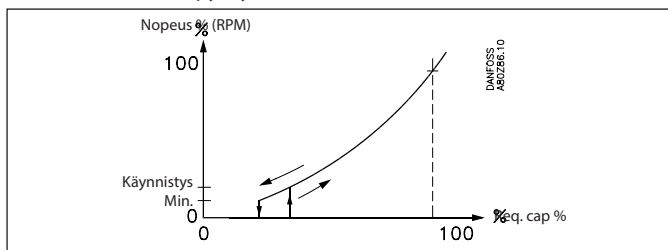


Nopeusohjaus

Kun analogista ulostuloa käytetään, voidaan puhaltimia nopeusohjata, esim. taajuusmuuttajalla, esim. VLT- tai EC-moottorilla.

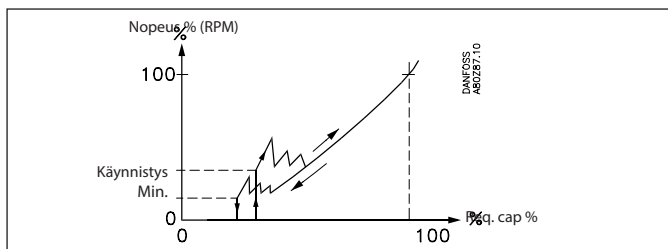
Yhteinen nopeusohjaus

Analogista ulostulojännitettä käytetään nopeuden ohjaukseen. Kaikkia puhaltimia säädetään nyt portaattomasti. Mikäli ON/OFF –signaalia tarvitaan taajuusmuuttajalle niin, että puhallit voidaan kokonaan pysäyttää, voidaan releulostulo määrittää.

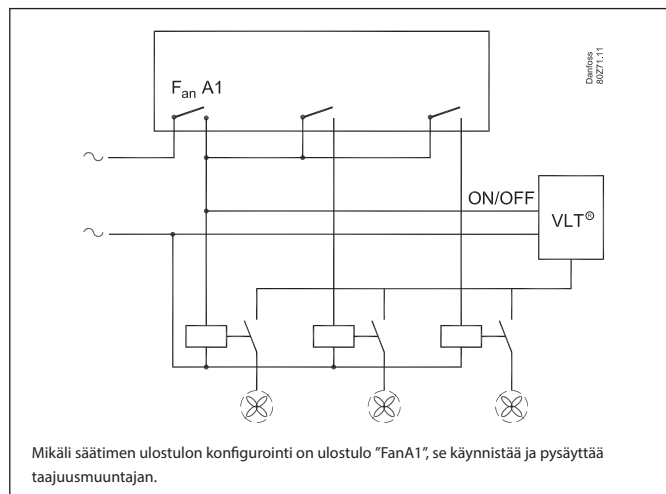


Säädin käynnistää taajuusmuuttajan, kun tehontarve vastaa asetettua käynnistysnopeutta. Säädin pysäyttää taajuusmuuttajan, kun tehontarve on matalampi kuin asetettu min. nopeus.

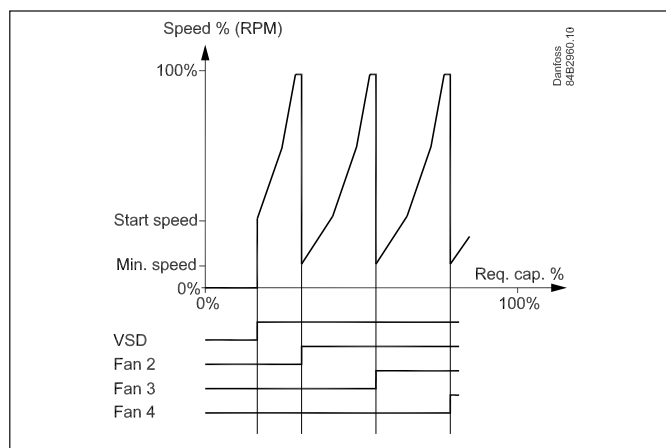
Nopeusohjaus + porrassäätö



Säädin käynnistää taajuusmuuttajan ja ensimmäisen puhallimen, kun tehontarve vastaa asetettua käynnistysnopeutta. Säädin kytkee useampia puhaltimia yksi kerrallaan, kun tehontarve kasvaa ja sovittaa nopeuden uuteen tilanteeseen. Säädin katkaisee puhallit, kun tehontarve on matalampi kuin min. nopeus.

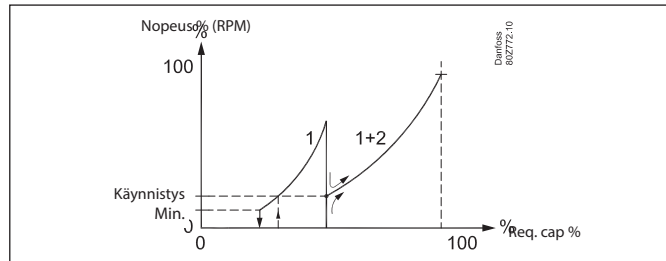


Ensimmäisen puhallimen nopeusohjaus + muiden on/off säätö



Säädin käynnistää taajuusmuuttajan ja nostaa ensimmäisen puhallimen nopeutta. Jos tarvitaan lisää tehoa, kytkeytyy seuraava puhallin samalla, kun ensimmäinen puhallin palaa min. nopeudelle. Tämän jälkeen ensimmäinen puhallin voi nostaa nopeutta taas jne.

Kahteen ryhmään jaettujen puhallinten nopeusohjaus

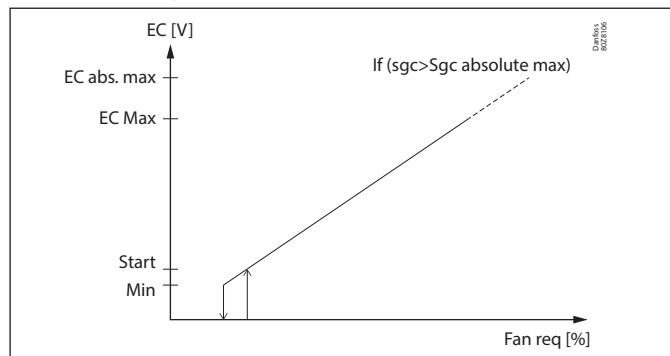


Pienellä kuormalla vain ryhmä 1 käynnistetään. Kun kuorma kasvaa ja ryhmän 2 laskettu käynnistysarvo ylittyy, ryhmä 2 käynnistetään. Kun ryhmä 2 käynnistetään, molempien ryhmien puhallinten nopeus on sama. Ryhmissä voi olla sama määrä puhaltimia. Jos ryhmissä on eri määrä puhaltimia, niitä on oltava vähemmän ryhmässä 1.

EC-moottori

EC-moottorille menevä jännitesignaali määritetään seuraavilla asetuksilla:

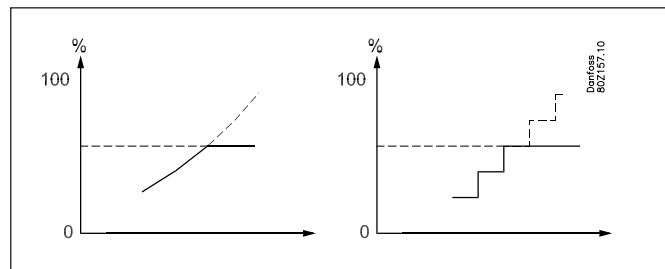
EC min. (yleensä 20 % eli vastaa 2 V signaalityypillä 0–10 V)
 EC maks. (yleensä 80 % eli vastaa 8 V signaalityypillä 0–10 V)
 EC absol. maks. (yleensä 100 % eli vastaa 10 V)



Jos Sgc-lämpötila ylittää määritetyn "Absoluuttisen maks. Sgc-lämpötilan", ohjausjännite nousee absoluuttiseen EC maks. arvoon.

Tehon rajoitus yöaika varten

Toimintoa käytetään vähentämään puhaltimien melu minimiin. Sitä käytetään pääasiassa nopeussäädön kanssa yhdessä, mutta se on aktiivinen myös, kun portaat on kytketty ja katkaistu. Asetus määritetään prosentteina maks. tehosta.



Rajoitus hylätään, jos turvatoiminnot Sd max ja Pc max ovat voimassa.

Lauhduttimen puhaltimien status

Pääkytkin : Pääkytkin OFF
 OFF : Ohjaustila OFF
 Normaali : Normaali ohjaus
 Manuaalinen : Ohjaustila manuaalinen
 Rajoitettu : Maksimiteho on rajoitettu yö- tai EC-rajoilla.
 Korkea Pc / Sd : Tehoa lisätään, jotta vältetään korkea Pc tai korkea Sd.
 Anturivirhe : Mittausanturin virhe

5.5 Lauhduttimen ohjaus

Lauhdutinportaiden kytkentä

Lauhdutinportaiden kytkennässä ja katkaisussa ei ole viivettä, PI/P-säädössä ilmenevää viivettä lukuun ottamatta.

Ajastin

Puhallinmottoreiden käyttöaikaa rekisteröidään jatkuvasti.

Seuraavat tiedot ovat luettavissa:

- käyttöaika viimeisten 24 h aikana
- kokonaiskäyttöaika ajastimen nollauksesta

Kytkeä laskuri

Kytkeä laskuri määrä rekisteröidään jatkuvasti. Seuraavat tiedot ovat luettavissa:

- lukumäärä viimeisten 24 h aikana
- kokonaismäärä ajastimen nollauksesta

Puhaltimien suojaus

Puhaltimia ei todennäköisesti käytetä talvisin. Varmistamaan sen, ettei puhaltimet rikkoudu, pakotetaan ne pyörimään 24 tunnin välein, jotta tarkistetaan, että kaikki on OK. Releet joita ei ole käytetty aktivoidaan viideksi sekunniksi (klo 13:00), mutta yksittäisten releiden välillä on 5 min tauko tunnissa. Nopeusohjaus on "Start speed"-tilassa.

Moduloiva kaasujäähdyttimen ohitusventtiili (V3gc)

Kaasujäähdyttimeltä lähtevä lämpötila saattaa pudota liian matalalle, vaikka puhaltimet eivät käy. Tyypillisesti tämä tapahtuu hyvin kylmällä säällä tai kun referenssi nostetaan lämmöntalteenoton aikana. Moduloiva ohitusventtiiliä voi ohittaa kaasujäähdyttimen ylläpitääkseen lämpötilan.

Kaasujäähdyttimellä on taipumus kerätä nestettä, kun se on täysin ohitettu. Tämä voidaan välttää asettelemalla maksimi avautumisaste kaasujäähdyttimen ohitusventtiilille.

5.6 Lauhduttimen varotoiminnot

Puhaltimien ja taajuusmuuttajan varopiirit

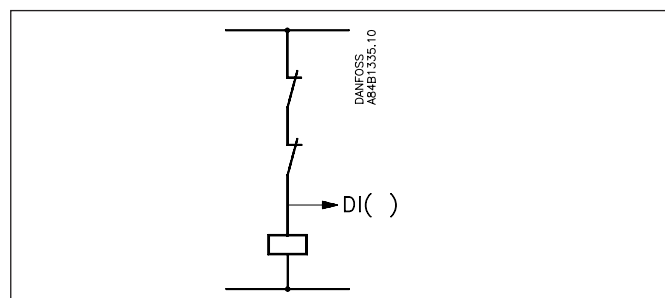
Säädin voi vastaanottaa signaaleja jokaisen lauhdutinportaan varopiirin tilasta.

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 se, että puhaltimet on yleensä kytketty pareittain, mutta yhdellä varopiirillä. Jos yhdessä puhaltimessa on vika, toinen jatkaa.



5.7 CO₂ transkriittinen järjestelmä ja lämmöntalteenotto

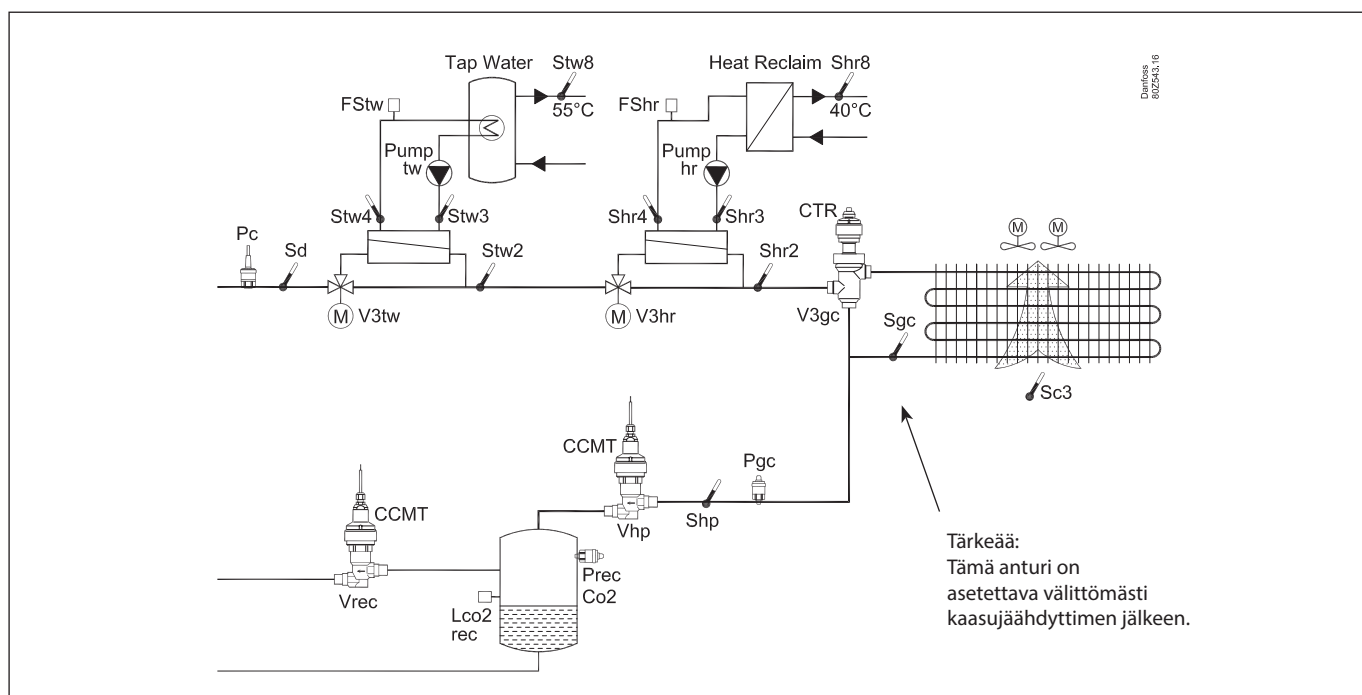
Yleistä

CO₂-järjestelmissä korkeampi paine ja lämpötila mahdollistavat lämmöntalteenoton käyttövedtä ja lämmitystä varten. Ylimääräinen lämpö poistetaan kaasujäähdyttimellä. Sääto toteutetaan transkriittisessä ja subkriittisessä tilassa ja säädin säätää kaasujäähdytinpainetta optimaalisen hyötysuhteen (COP) mukaan.

Lämmöntalteenoton säätö tehdään jäähdytysjärjestelmän ehdoilla. Kun ohjauksella on käyttörajoituksia, jäähdytysjärjestelmä on etusijalla lämmöntalteenottoon nähden.

Molemmat lämmöntalteenottopiirit voidaan nähdä itsenäisinä piireinä – myös jäähdytysjärjestelmän suuntaan. Ensin lämpimän käyttöveden piiri ottaa tarvitsemansa energian. Jäljelle jäävä energia on sitten seuraavan piirin käytettävissä. Myös tämä ottaa mitä on käytettävissä. Mikäli jäljelle jää ylimääräistä energiaa, poistetaan se kaasujäähdyttimellä.

Jotta lämpöä saataisiin talteen, on järjestelmässä oltava tarpeeksi kylmäkuormaa.



Info

Normaaleissa käyttöolosuhteissa kuumakaasulämpötila on Sd 60 ja 70°C välillä riippuen siitä, onko talvi vai kesä. Jos lämmöntalteenotto nostaa painetta, voi lämpötila nousta 90 °C tai korkeammalle.

Sc3-anturi tulisi asentaa siten, että se mittaa kaasujäähdyttimelle tulevan ilman lämpötilaa. Mikäli se mittaa liian korkean lämpötilan, heikkenee järjestelmän COP.

Sgc-signaalin on oltava vakaa. Mikäli tätä ei voida toteuttaa pinta-anturilla, joudutaan käyttämään upotustaskua anturille.

Muista galvaaninen eristys

Jos signaaleja vastaanotetaan eri säätimistä, esim. lämmöntalteenotto yhteen sisääntuloon, tulee signaalit olla galvaanisesti erotettu.

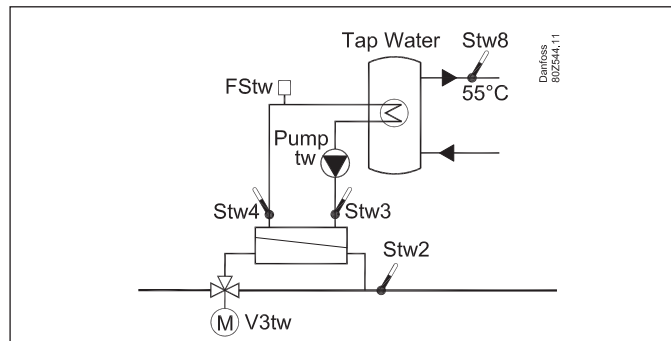
Yksittäisille säätötoiminnoille löytyy varotoimintoja, esim.:

- 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.

5.7.1 Lämmöntalteenotto tai käyttöveden lämmittäminen

Käyttökohde

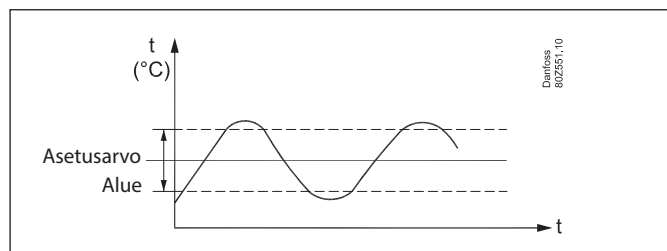
Tällä säädöllä kuumakaasua voidaan hyödyntää vesivaraajan lämmitykseen.



Asetusarvo

Säätö tehdään tavallisesti käyttövedelle lämpötilalla 55 °C, asetusarvo on asetettavissa. Lämpötila-anturi Stw8 asennetaan lämminvesivaraajaan ja lämpötilaa pidetään asetetun alueen sisällä.

Jos Stw8 tai Stw4 on valittuna säädinanturiksi, asetusarvoa voidaan muuttaa ulkoisen 0–10 V:n signaalin perusteella. Muutoksia ei tehdä, kun tulos on 0 V. Kun tulos on 10 V, muutos tehdään asetusarvon mukaan.



Venttiili - V3tw

Kun käyttöveden lämmitystä tarvitaan, venttiilin asento vaihtuu ja kylmäaine ohjataan lämmönsiirtimen läpi. Kun lämpötila nousee asetusarvoon plus alueen puolitetun arvon yläpuolelle, ohjataan kylmäaine lämmönsiirtimen ohi.

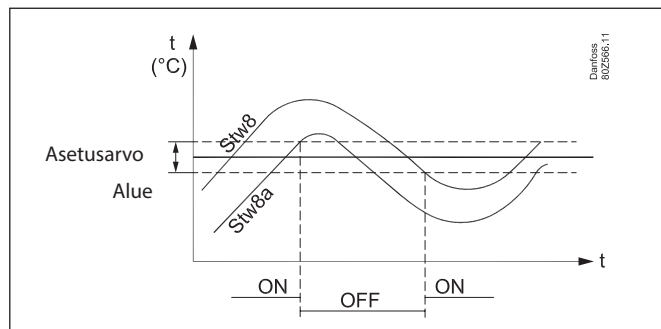
Säätö

Säätö tehdään avaamalla V3tw-venttiili ja käynnistämällä pumpun ohjaus, kun valittu ohjaava anturi on vertailuarvo - 1/2 alueesta -arvon alapuolella.

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, kylmäaine ohjataan lämmönsiirtimen ohi (Delta T -säätimellä, asetusarvoa ei voi 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 kytketään, kun Stw8 on alle asetusarvon plus alueen puolitettu arvo. Se katkaistaan, kun Stw8a on yli asetusarvon plus puolet erosta.

Pumppu - pumppu tw

On suositeltavaa käyttää kierrossäädettyä pumppua, niin että säätö liukuu eikä aiheuta suuria sykäyksiä 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 kaasun lämpötilan.

Stw3: lämmönsiirrin tulo. Käytetään lämmön säätöön.

Stw4: lämmönsiirrin ulostulo. Käytetään lämmön säätöön.

Stw8: varaajalämpötila ja termostaattitoiminto

5.7.2 Lämmöntalteenoton piiri

Käyttökohde

Säätö voidaan toteuttaa kolmella tavalla:

1. Perussäätö (ei poikkeutusta).
2. Lauhtumispaineen poikkeutus (HP-poikkeutus)
3. Kaasujäähdyttimen ja pumpun ohjaus ja poikkeutus (maks. LTO)

Yhteistä kaikille kolmelle periaatteelle:

Venttiili - V3hr

Kun lämmitystä vaaditaan, vaihdetaan venttiilin asentoa ja kaasu ohjataan lämmönsiirtimen läpi.

Kun lämpötila nousee vertailuarvo + 1/2 alueesta -arvon yläpuolelle, ohjataan kaasu lämmönsiirtimen ohi, ja pumppu pysähtyy 180 sekunnin kuluttua.

Pumppu - Pump hr

On suositeltavaa käyttää kierrossäädettyä pumppua, jolloin säätö ei aiheuta suuria muutoksia lauhtumispaineeseen.

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 kaasunjäähdyttimelle lähtevän kaasun lämpötila.

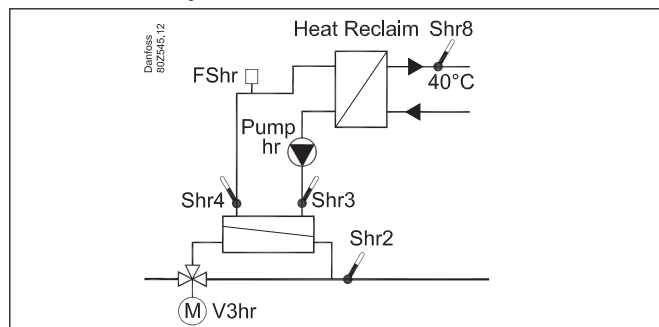
Shr3: Lämmönsiirtimen tulo. Käytetään lämmön säätöön.

Shr4: Lämmönsiirtimen lähtö. Käytetään lämmön säätöön.

Shr8: Varaajan lämpötila suhteessa vertailuarvoon

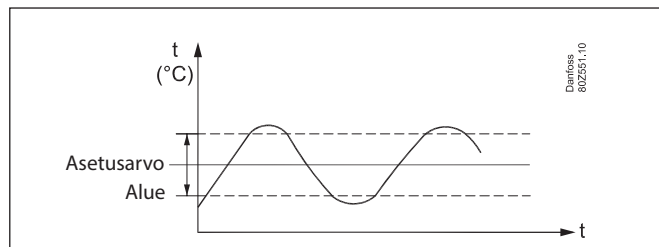
Stw2 tai Sd: Säätimen on tiedettävä lämmönvaihtimelle lähtevän kaasun lämpötila.

1. Perussäätö (ei paineenkorotusta)



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 tulos on 0 V. Kun tulos on 10 V, muutos tehdään asetusarvon mukaan.

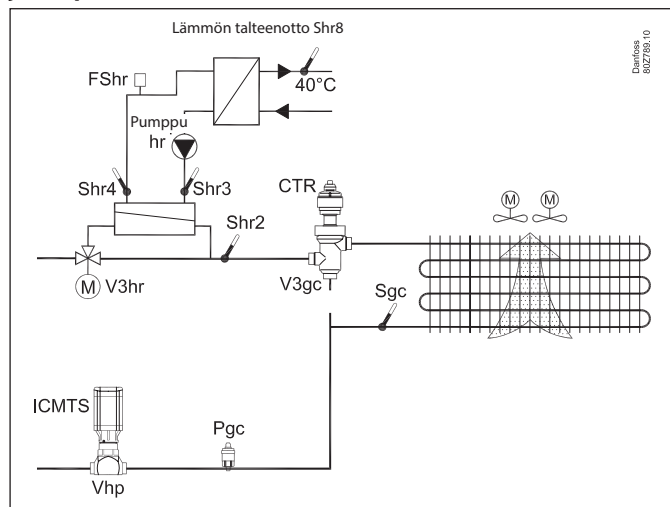
Säätö

Seuraavia voidaan käyttää ohjaavina antureina:

- Shr8
- Shr4
- Delta T lämmönsiirtimen yli (Shr4-Shr3) esim. 4K, mutta Shr8:aa käytetään edelleen vertailuarvona.

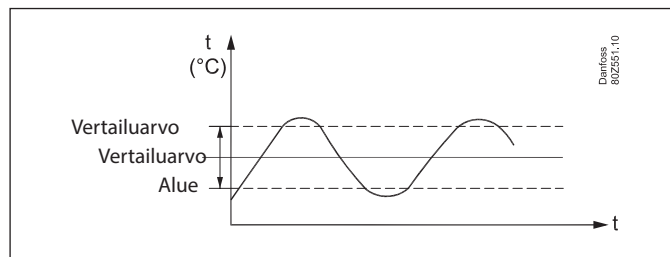
Pumppua voidaan ohjata sekä päälle/pois että portaattomasti, kun Shr8:aa käytetään säätöanturina. Shr4- tai DeltaT-ohjauksessa on käytettävä portaattonta säätöä. Portaattomassa säädössä pumppu pysähtyy, kun säätö vaatii pienempää tehoa kuin valittu pumpun min. nopeus.

2. Lämmön talteenotto -tila: Hp-poikkeutus ja lämpötilan vertailuarvo



Vertailuarvo

Säätö tehdään seuraamalla lämmönsiirtimen/varaajan lämpötilaa, esim. 40°C. Arvo on muutettavissa. Lämpötila-anturi Shr8 asennetaan varaajaan ja lämpötila pidetään asetetun alueen sisällä.



Kun lämpötila nousee vertailuarvon + 1/2 alueesta -arvon yläpuolelle, ohjataan kaasu lämmönsiirtimen ohi. Vertailuarvoa 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

Säätö tehdään avaamalla V3hr-venttiili ja käynnistämällä pumpun ohjaus, kun valittu säätöanturi on alle vertailuarvon miinus puolet alueesta.

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 sitä **pitää** säätää portaattomasti. Portaattomassa säädössä pumppu pysähtyy, kun säätö vaatii matalampaa tehoa kuin valittu pumpun min. nopeus.

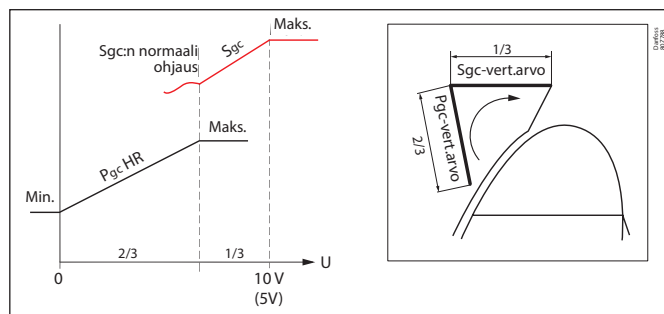
V3gc-venttiilityyppi ei sisälly tähän säätelyyn. Kaikki kaasu johdetaan kaasunjäähdyttimen läpi.

Lauhtumispaineen ja -lämpötilan korotus

Kun valittu säätöanturi on vertailuarvon alapuolella ja lämmöntalteenotto on käynnissä, kaasunjäähdyttimen paineen vertailuarvoa, Pgc ref ja kaasunjäähdyttimen lähdön lämpötilan vertailuarvoa Sgc ref voidaan nostaa.

Paine mitataan painelähettimellä Pgc ja sitä ohjataan Vhp-venttiilillä.

Se kuinka paljon painetta ja lämpötilaa korotetaan määräytyy asetuksista ja analogisesta jännitesignaalista. Signaalin on oltava 0–10 V tai 0–5 V.



Kun lämmöntalteenotto on otettu käyttöön (digitaalisella signaalilla), kaasun jäähdyttimen paineen vertailuarvo (Pgc ref) nousee arvoon "Pgc HR min".

2/3 signaalilla (esim. 6,6 V) korotetaan paineen vertailuarvoa asetuksen "Pgc HR max." mukaan.

Alle 2/3 signaalilla Sgc ref seuraa optimikäyrää. Signaalin arvosta 2/3 arvoon 3/3 Sgc-lämpötilan vertailuarvo (Sgc ref) alkaa nousta arvoon Sgc Max.

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.

Relelähdtö

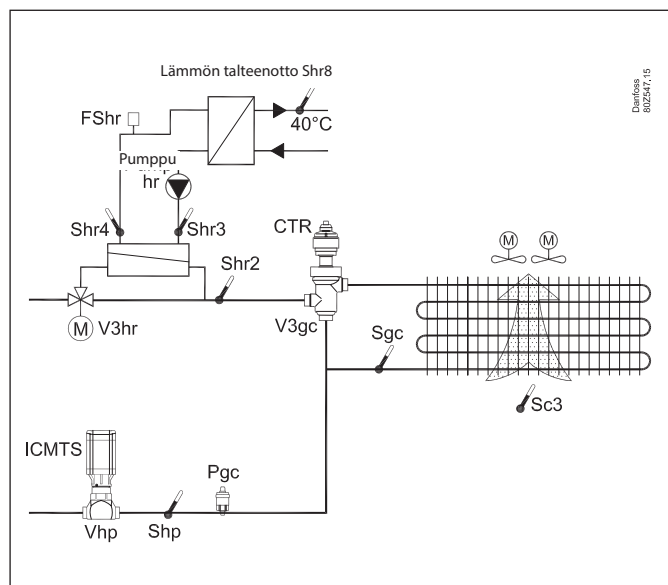
Säädin voi ohjata releitä, joka kytketään kun signaali ylittää 9,5 V (4,75 V) yli 10 min. ajan.

Rele on määritetty toiminnossa: Additional heat output (lisälämmitysulostulo)

Muista galvaaninen eristys

Jos signaaleja vastaanotetaan eri säätimistä, esim. lämmöntalteenotto yhteen sisääntuloon, tulee signaalit olla galvaanisesti erotettu.

3. Lämmön talteenottotila: Max heat reclaim (maks. LTO)



Vertailuarvo

Maks. lämmön talteenottotilassa säätö perustuu ulkoiseen lämpöpyyntöön (käyttäjän pyyntö) analogisessa tulossa ja käynnistysignaaliin digitaalisessa tulossa. Huomaa, ei aktiivista termostaatin säätöä lämmöntalteenottotilassa.

Jotta estetään kiehuminen järjestelmässä, lämmöntalteenotto pysäytetään heti kun jokin lämpötiloista Shr3, Shr4 tai Shr8 ylittää arvon 95 °C.

Pumpun nopeussäätö

Jotakin seuraavista voidaan käyttää säätöanturina pumpun nopeussäädössä:

- Shr8
- Shr4
- Delta T lämmönsiirtimen yli (Shr4-Shr3) esim. 4K. (Kun käytössä on Delta T -ohjaus, vertailuarvoa ei voida muuttaa ulkoisella signaalilla.)

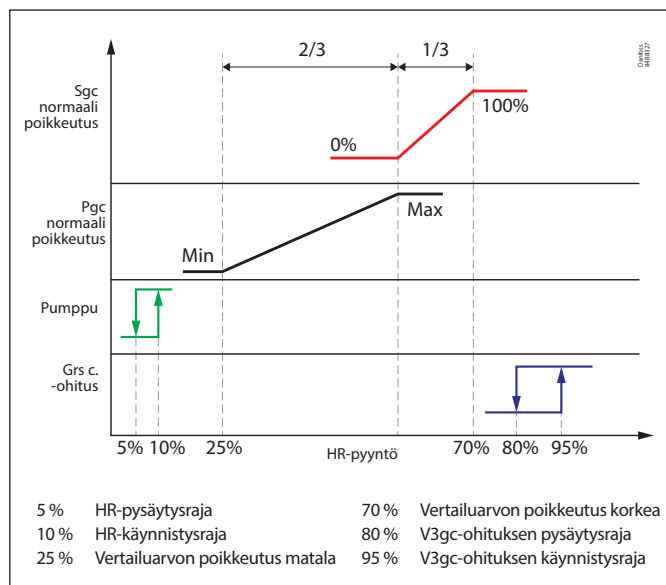
Pumpun nopeus määritetään asetusarvon ja mitatun lämpötilan poikkeaman pohjalta (käytetään jotakin edellä mainituista säätöantureista).

Jos käytetään kiinteän nopeuden pumppua, pumpun käynnistystä/pysäytystä säädetään lämmön pyyntösignaalin perusteella. Pumpun nopeutta muutetaan ohjaavan anturin perusteella. Pumpun on sallittu pysähtyä ja HC ohitetaan.

Lauhdutuspaineen nostaminen

Jopa 5 erilaista signaalia voidaan vastaanottaa ulkoisista pyyntiviesteistä. Säädin käyttää signaalia, joka vaatii korkeimman tehon. Tuloksena oleva signaali suodatetaan tietyllä ajanjaksolla. Suodatinaika on säädettävissä (pyyntiviestin suodatin). Ulkoinen lämpösäädin lähettää lämpöpyyntösignaalin väliltä 0 ja 10 V (0–5 V), jota käytetään seuraavien toimintojen käynnistämiseen maksimaalisen lämmöntalteenoton saavuttamiseksi:

1. Kun lämmöntalteenoton signaali vastaanotetaan DI-tulossa (pakollinen toiminnon käyttämiseksi) ja paineen vertailuarvo Pgc nousee arvoon "Pgc HR min." Jos ulkoinen signaali ylittää HR-käynnistysrajan.
2. Ulkoinen jännitesignaali rekisteröidään (mitä korkeampi arvo, sitä suurempi lämmön tarve). Signaali muunnetaan säätimellä 0–100 %:n tehoksi, ja se vaikuttaa seuraavasti:



- a. Pumpun ON/OFF-säätö ja ohitusventtiili V3hr
Pumpun on sallittua käynnistyä, kun pyyntösignaali saavuttaa HR-käynnistysrajan ja ohitusventtiili V3hr avautuu lämmöntalteenottoon. Venttiili V3hr siirtyy ohitustilaan, kun "HR-pysäytysraja" saavutetaan, ja pumppu pysähtyy 180 sekunnin kuluttua.

- b. Paineen ja lämpötilan nousu
Painetta mitataan painelähettimellä Pgc ja säädetään korkeapaineventtiilillä Vhp. Lämpöpyynnöstä riippuen paineen vertailuarvoa "Pgc HR ref" nostetaan arvosta "Pgc HR min" arvoon "Pg HR max". Kun "Pgc HR max" on saavutettu, "Sgc ref" nostetaan arvosta "Sgc min" arvoon "Sgc max". Kaasunjäähdyttimen vertailuarvon noususta seuraa puhaltimen nopeuden hidastuminen. (Säädin laskee Min. Sgc:n asetetun varaajapaineen vertailuarvon perusteella).

- c1. Jos V3gc moduoli: Säädin ohjaa puhaltimia ja venttiiliä pitääkseen energiankulutuksen optimaalisena (kaasujäähdyttimen ohittaminen on sallittu vain, kun puhaltimet ovat 0 % ja päinvastoin). Shp on ohjaava anturi, kun kaasun jäähdytys ohitetaan.

- c2. Jos V3gc on määritetty on/off-venttiiliksi (katso kuva): puhaltimet pysäytetään ja venttiili V3gc ohjaa kaasun kaasujäähdyttimen ohi.

"Lämmöntalteenottotila"-kuva näyttää ohjauksen nykyisen tilan.

Relelähdtö (lisälämmityslähtö)

Säädin voi ohjata releitä, joka kytketään, kun signaali on yli 9,5 V (4,75 V) yli 10 min ajan. Rele katkaistaan, kun signaali on alle 9,3 V (4,65 V). Rele on määritetty toiminnossa: Additional heat output (lisälämmitysuloslähtö) ja sitä voidaan käyttää käynnistämään esim. lämpöpumpun höyrystin.

Käynnistysolosuhteet

Seuraavien olosuhteiden on täyttyvä lämmöntalteenottotoiminnon käynnistämiseksi:

1. Ulkoinen lämpöpyyntö DI-tulon kautta
2. Pumpun ohjaustila on "auto"
3. Vähintään yksi MT-kompressori on ollut käynnissä vähintään kaksi minuuttia
4. "Sd MT" tai "Stw2" (jos käyttöveden LTO on aktiivinen) täytyy olla korkeampi kuin Shr3:n liuoslämpötila
Jos "Control signal" (Ohjaussignaali) = "Shr8" tai "Shr4", silloin "Sd MT":n on oltava suurempi kuin (Shr3 + 1K)
Jos "Control signal" (Ohjaussignaali) = "Shr4" – "Shr3", silloin Sd:n täytyy olla korkeampi kuin (Shr3 + Delta T)
5. Shr2 on korkeampi kuin "Tc max HR" (oletus 27 °C)
6. Kaikki anturit ovat OK
7. Kiehumisen esto ei ole aktiivinen

Kun kaikki ehdot täyttyvät, seuraava käynnistysjärjestys toteutetaan:

1. Pumppu käynnistetään, kun lämpöpyyntö on korkeampi kuin "HR-käynnistysraja" (jos ei ole jo käynnissä)
2. Virtauskytkin ilmoittaa "Virtaus OK", jos asennettu
3. Ohitusventtiilin asento vaihtuu ja kuumakaasu ohjataan lämmönsiirtimen läpi.

Pysäytysolosuhteet

Lämmön talteenotto pysäytetään seuraavissa olosuhteissa:

1. Ulkoinen lämmityspyyntö -signaali on katkaistu DI:stä
2. Analoginen lämmityspyyntö -signaali alittaa arvon "HR stop limit" (HR-pysäytysraja) (ehto on aktiivinen vain, kun LTO:n tyyppi on: Max heat reclaim (maks. LTO))
3. "Pump control mode" (Pumpun ohjaustila) on OFF
4. Viimeinen MT-kompressori pysähtyy
5. "Sd MT" tai "Stw2" (jos käyttöveden LTO on aktiivinen) täytyy olla korkeampi kuin Shr3-liuoslämpötila
Jos "Control signal" (Ohjaussignaali) = "Shr8" tai "Shr4", silloin "Sd MT":n on oltava suurempi kuin (Shr3 + 1K)
Jos "Control signal" (Ohjaussignaali) = "Shr4" – "Shr3", silloin Sd:n täytyy olla korkeampi kuin (Shr3 + Delta T)
6. "Shr2" on alle 10 °C
7. Kiehumisen esto -suojaus on aktiivinen
8. Yksi tai useampi liittyvistä antureista on viallinen

Kun yksi pysäytysolosuhteista on aktiivinen, seuraava pysäytysjärjestys aloitetaan:

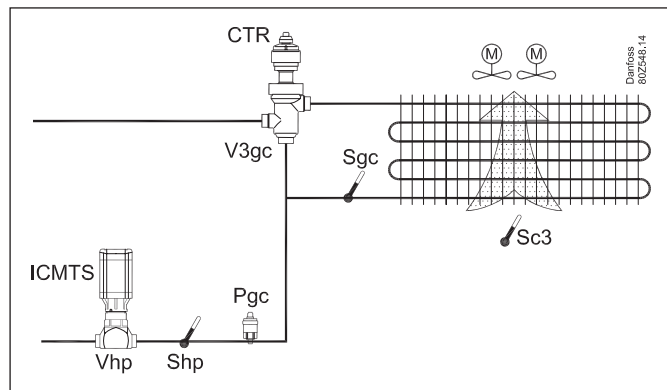
1. Kolmetieventtiilin V3hr asento vaihtuu ja ohittaa kuumakaasun
2. Pumppu jatkaa käymistä 180 sekuntia poistaakseen liiallisen lämmön lämmönsiirtimestä. Jos uusi lämmityspyyntö tulee 180 sekunnin sisällä, pumppu jatkaa käymistä. Pysäytysolosuhteissa 4 ja 5, pumppu käy edelleen, jos lämpötilansäätö sitä edellyttää.

5.7.3 CO₂-kaasunpaineen säätöpiirit

Käyttökohde

Säädin säätää korkeapainetta kaasujäähdyttimessä (lauhduttimessa), niin että järjestelmä toimii optimaalisella hyötysuhteella (COP).

Säädin optimoi aina alikriittiseen tilaan.



Painetta kaasujäähdyttimessä säädetään venttiilillä Vhp. ICMTS-venttiilin sijaan voidaan käyttää ejektoria tai CCMT-moottoriventtiiliä.

Säätimen on saatava tietoa sekä painelähtimeltä Pgc että lämpötila-anturilta Sgc. Molemmat on asennettava välittömästi kaasujäähdyttimen jälkeen. Jos kaasun jäähdytin voidaan ohittaa, Shp-anturi **on asennettava**. Mikäli Shp-anturi rekisteröi liian korkean lämpötilan, kylmäaine ohjataan takaisin kaasunjäähdyttimeen.

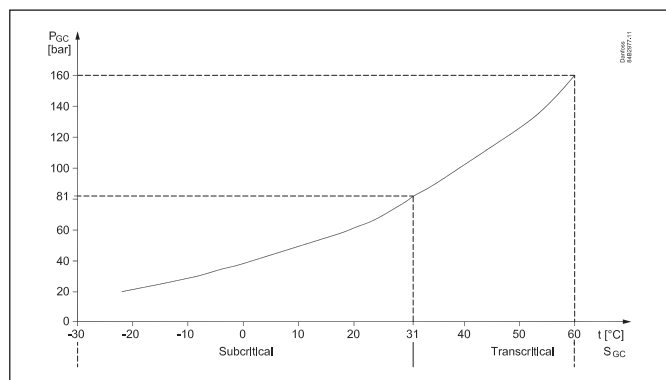
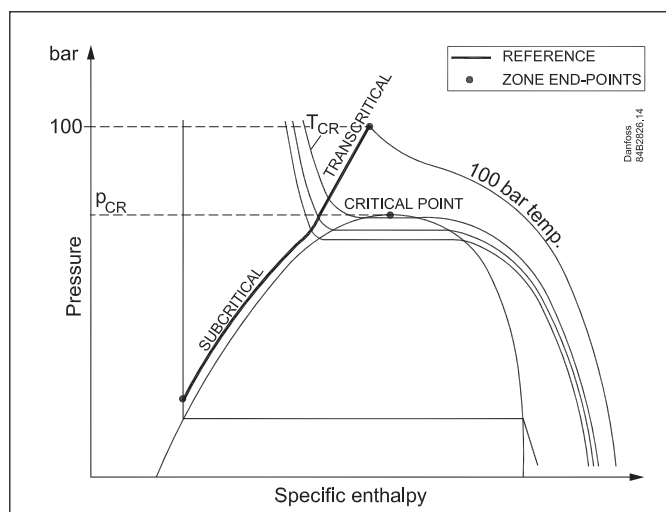
Venttiilien avautumisastetta voidaan rajoittaa minimi- ja maksimiavautumisasteella. Asetus OD Min. asetetaan prosentteina avautumisasteesta, ja se rajoittaa venttiilin jännitesignaalia.

Jos kokoonpanon asennuspaikan ulkolämpötila on erittäin matala, OD min. -asetuksella estetään kylmän nesteen kertyminen kaasujäähdyttimeen.

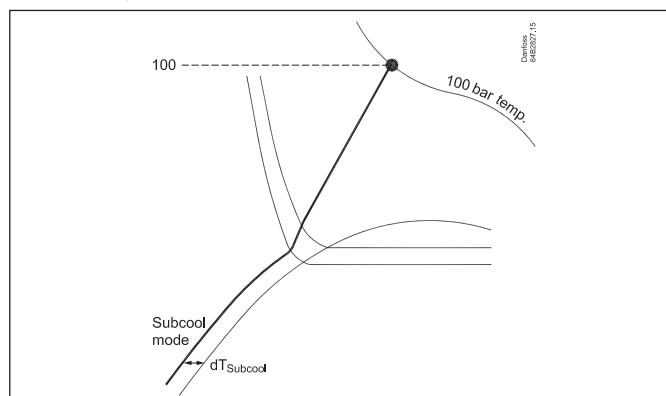
Maks. COP-ohjaus

Normaalissa käytössä säädin ylläpitää optimaalista painetta transkriittisellä alueella.

Esittely



Referenssikäyrä



Säädin on esiohjelmoitu seuraamaan optimaalista hyötysuhdetta (COP). Ylärajaksi on määritetty 100 bar @ 39 °C. (Optimaalinen COP-käyrä saavutetaan lämpötilan ollessa 39 °C ja paineen 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

Myös subkriittisen alueen alijäähdytys voidaan määrittää.

Pgc reference (Pgc-vertailuarvo)

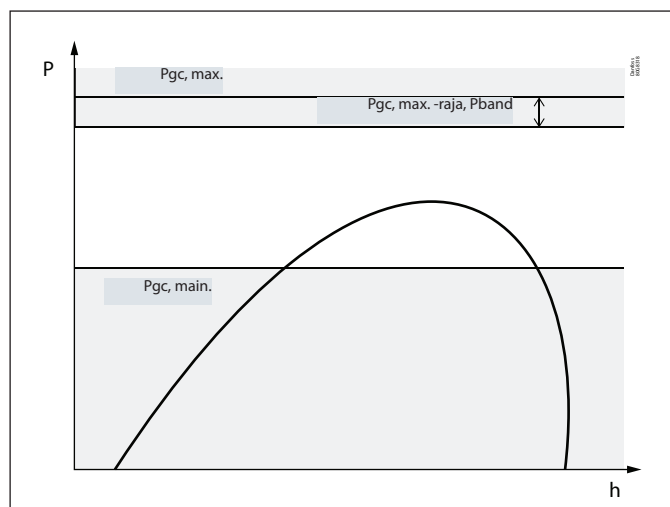
Pgc-vertailuarvo lasketaan normaalisti maksimi COP -käyrän ja lauhduttimen vertailuarvon (Sgc ref) perusteella.

Jos Sgc on huomattavasti vertailuarvon yläpuolella, Pgc-vertailuarvo nousee ja se lasketaan todellisen Sgc-mittausarvon perusteella.

Sgc-maksimivertailuarvoa voidaan rajoittaa ("Sgc max reference" -parametri). Tässä tapauksessa Pgc lasketaan Sgc-vertailuarvosta, kunnes se saavuttaa maksimiarvon.

Pgc-vertailuarvoa voidaan nostaa lämmöntalteenoton vuoksi (katso kohta Lämmöntalteenoton piiri).

Pgc-vertailuarvon rajat ovat "Pgc Min" ja "Pgc Max – Pgc max. limit Pband". Pgc-vertailuarvo pidetään aina näiden rajojen sisällä.



Varaajan tulevan höyryn minimi

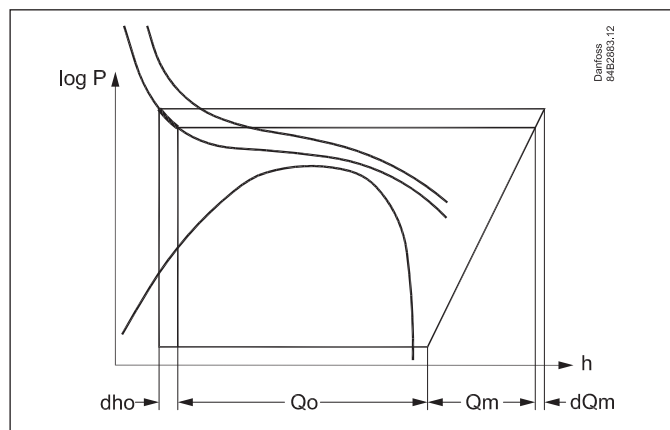
On mahdollista rajoittaa, kuinka matalalaatuista höyryä varaajaan pääsee (ts. määrittää höyryn minimiosuus). Tämä rajoittaa Pgc-vertailuarvoa ja Sgc-vertailuarvoa ja välttää niitä käyttöolosuhteita, jotka heikentävät laatua.

Parametria voidaan muokata varaajapaineen säädön asetusvalikossa.

Ylimääräinen kylmäteho ("ylimääräinen kompressor")

Toiminto parantaa järjestelmän kylmätehoa korottamalla painetta kaasujäähdyttimessä. Toiminto käynnistyy, kun kompressoriteho on ollut 100 % 5 minuutin ajan.

Jäähdytysteho kasvaa arvoon $Q_0 + dQ_0$.



Toiminto myös lisää kuormaa kompressorille, kun paine nousee. Energiankulutus kasvaa arvoon $Q_m + dQ_m$.

Kaasunjäähdyttimen ohitus alhaisissa ulkolämpötiloissa

Kylmäaine on ohjattava kaasujäähdyttimen ohi, jos kaasun lämpötila on liian alhainen.

Lämpötilarajat asetetaan toiminnon "**Bypass low limit - Shp**" alla.

Kun toiminto on aktiivinen, kaasun lämpötila mitataan anturilla Shp. Kun anturi rekisteröi arvon, joka on 5 K korkeampi kuin asetettu arvo, se kytkee kaasun takaisin kaasujäähdyttimeen.

Yleisesti lämpötilaa säätelee ensin puhaltimen ohjaus ja puhaltimet pysähtyvät, kun lämpötila laskee liikaa. Sen jälkeen venttiili pitää lämpötilan halutun lämpötilan yläpuolella.

Kun käytössä on moduloiva ohitusventtiili, OD min.- ja OD max.-asetukset määritetään prosentteina avautumisasteesta, ja ne määrittävät venttiilin toiminta-alueen.

OD min. varmistaa ohitusputken minimivirtaaman.

On-/Off -ohitusventtiilillä

Jos säädin on ohittanut kaasunjäähdyttimen lämmöntalteenoton johdosta, ajastus käynnistyy, kun järjestelmä palaa takaisin kaasunjäähdytystoimintaan. Ajastintoiminto pitää säätimen kaasunjäähdytintilassa "**Bypass min off time**" (**min. seisonta-aika**)-ajan, kunnes kaasunohitus sallitaan jälleen.

Varoitus!

Muista, että säädin säätelee kaasupainetta. Jos säädin pysäytetään sisäisellä tai ulkoisella pääkytkimellä, myös säätö pysähtyy.

Mikäli kompressorit pysäytetään toiminnolla "External compressor stop", kaasupaineen säätö jatkuu.

5.7.4 Ejektorin säätö

Toimintaperiaate

Ejektorin toiminta perustuu kaasujäähdyttimen kaasun/nesteen työntämiseen suihkuputken läpi, jolloin kaasu työntyy MT-osasta sekoituskammioon. Seos vapautetaan varaajaan.

Multiejektori

Moniejektorista on saatavana useita eri malleja, joissa suihkuputki, imuputki ja sekoituskammio on optimoitu seuraavaan:

"High pressure lift" (HP) – ejektori nostaa vähemmän massavirtaa, mutta enemmän painetta.

"Low Pressure lift" (LP) – ejektori nostaa enemmän massavirtaa, mutta vähemmän painetta.

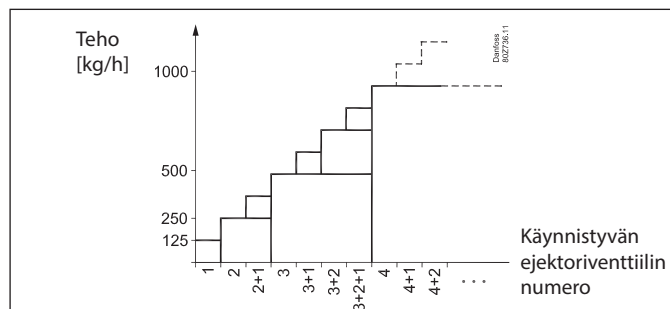
"Liquid Ejector" (LE) – ejektori on suunniteltu nostamaan nesteen matalapaineolosuhteissa kaasujäähdyttimessä. Ejektorit ovat erottamaton osa kaasujäähdyttimen paineensäätöstrategiaa. Ejektorin tyyppin määrittää ejektorin käyttöalue. Järjestelmän kokoonpanosta riippuen prioriteetit ovat erilaisia:

1. Suositeltu ejektorin tyyppi, mikäli suositellun ejektorin teho on käytettävissä
2. Ei suositeltu ejektorin tyyppi
3. Korkeapaineventtiili, jos ejektorin kapasiteettia ei ole enää käytettävissä.

Ejektoriryhmä koostuu usean eri tehoalueen kiinteistä ejektoreista. Neljän pienimmän ejektorin koot ovat binaarisia ja kahden suurimman sykliä. Ejektorit aktivoidaan binaarirakenteena, jotta haluttu kapasiteetti saavutetaan.

- "Korkeapaineen nostaminen" (HP) -mallien tehokoot ovat: 125, 250, 500, 1000, 1000 ja 1000 kg/h.
- "Nesteen nostamisessa" ne voivat olla esimerkiksi: 200, 400 tai 200+400 tai 400+400 kg/h.
- Yhdistelmäryhmä voi olla myös yhdistelmä kaas- ja neste-ejektoreita ja käyttää yhtä tai useampaa neste-ejektoriventtiiliä.

Esimerkki



Kuvassa näkyy "Korkeapaineen nostaminen" -säädön käynnistys neljällä ejektoriventtiilillä. Yhteenlaskettu kokonaisteho voi olla noin 1 875 kg/h.

Jos 6 ejektoriventtiilin HP-ejektoriä käytetään, kokonaisteho voi olla jopa 3 875 kg/h. Ejektoriaskeleet 4, 5 ja 6 ovat samankokoiset (1 000 kg/h) ja niitä käytetään, jotta saadaan sama määrä syklejä. Säätöstrategia on sama LP-ejektoreilla, mutta massavirtatehot ovat noin puolet siitä, mitä HP-ejektoreilla on.

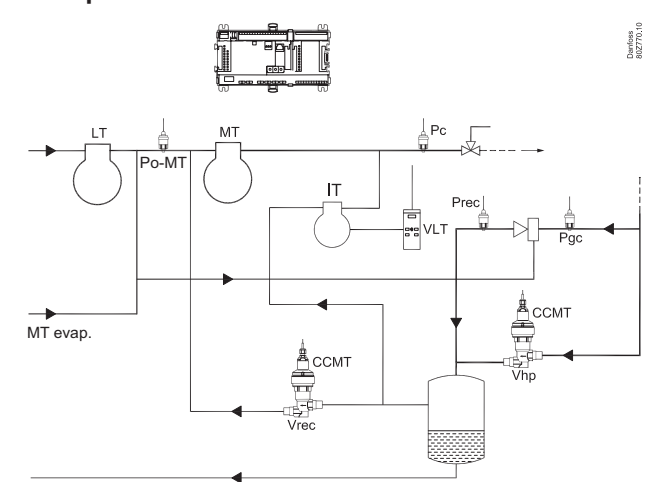
Vaatimukset

Neljää pienintä ejektoriventtiiliä käynnistetään ja pysäytetään suurempia ejektoriventtiilejä useammin, **joten niitä on ohjattava säätimen kiinteän tilan releillä.** Mekaanisilla releillä ei voi ohjata näin montaa liitaintä.

Ohjaus

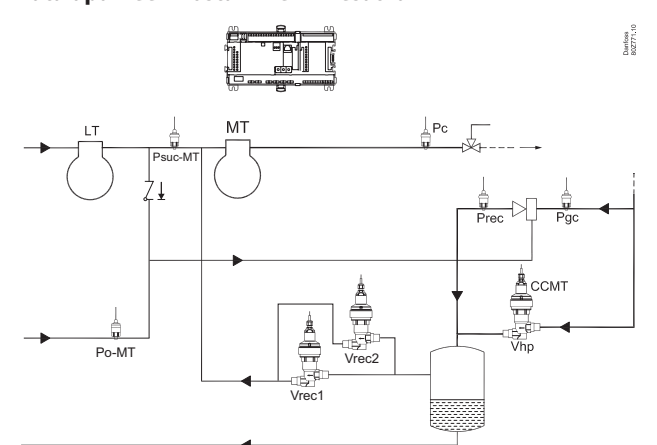
Ohjausta säädetään Pgc-painelähtetimen signaalilla. Neutraalialue on vertailuarvon yläpuolella. Säädin käynnistää ejektorit, kun paine siirtyy neutraalin alueen ulkopuolelle.

Korkeapaineen nostosovellus



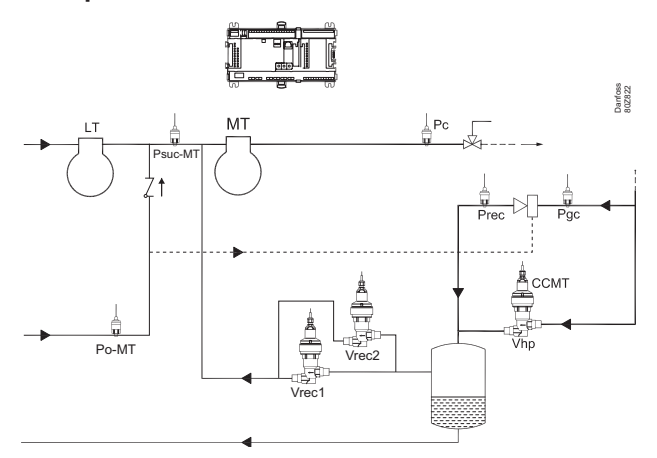
HP-ejektorin säätö on rinnakkaiskompression säädön laajennus. Tässä tapauksessa osa massavirrasta nostetaan korkeapaineen avulla MT-imuryhmästä IT-kompressoreihin.

Matalapaineen nostaminen – kesätila

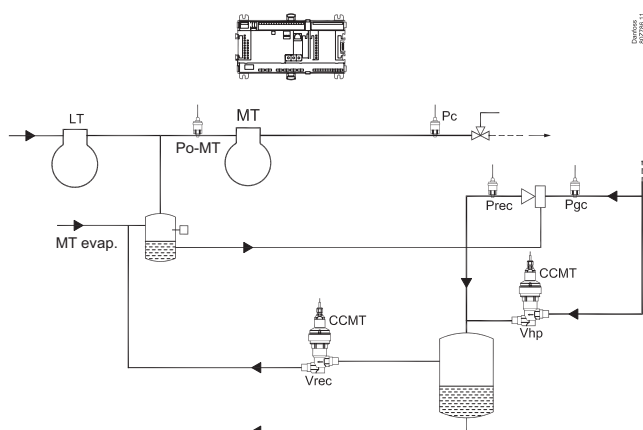


LP-ejektorin säädössä ei käytetä rinnakkaiskompressiota. Tässä säätötavassa massavirta nostetaan MT-höyrystimistä varaajaan. Takaiskuventtiili estää takaisinvirtauksen MT-höyrystimiin. LT-kompressorit purkavat MT-kompressoreiden imulinjaan takaiskuventtiilin jälkeen.

Matalapaineen nostaminen – talvitila



Nesteen nostaminen



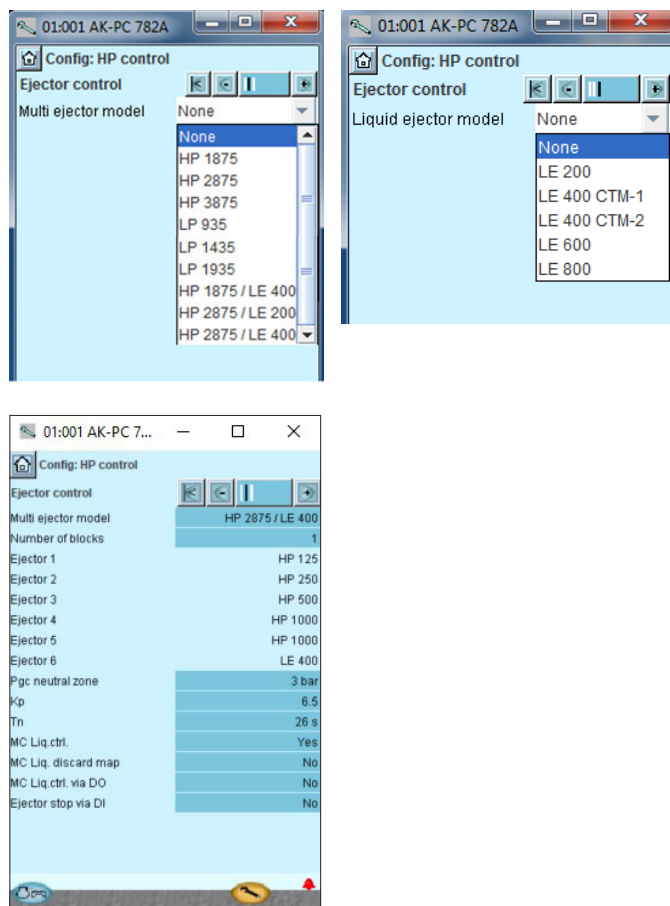
Ejektorit imevät nestettä imulinjan neste-erottimesta kylmäainevaraajaan. LE- ja HP-ejektorijärjestelmissä – ejektorin käytöstä riippuen – joko LE-tai HP-ejektoreilla on nesteen nostoprioriteetti. Jos nestettä ei ole, nostetaan höyry.

HP- ja LP-ejektorijärjestelmien säätö näytetään Vhp-venttiili rinnakkaisasennettuna ejektoreiden kanssa. Jos ejektoritehot ovat riittävät koko kaasujäähdyttimen massavirran hallintaan (enintään 4 ejektoriryhmää voidaan asentaa rinnakkain), Vhp-venttiiliä ei välttämättä tarvita. Säädin vaatii kuitenkin, että asetukset ja ulostulosignaali ovat olemassa aivan kuin, jos venttiili olisi paikallaan.

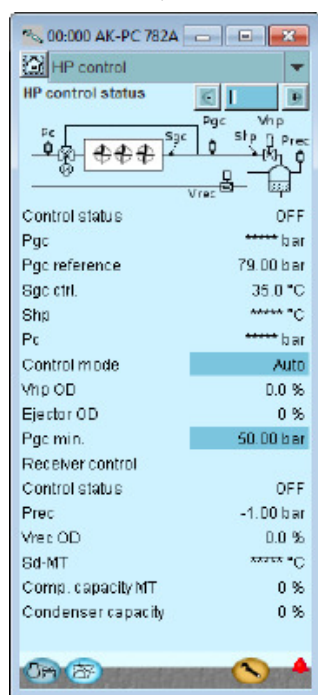
Järjestelmissä, joissa on Adaptive Liquid Control (ALC), imulinjaan on asennettava akku. Ejektorit siirtävät nesteen nesteenerottimesta varaajaan. Jos ejektori ei pysty siirtämään riittävästi nestettä, nesteen pinta nousee. Silloin on vaara kompressorin rikkoutumisesta. Ohjaimen on saatava nesteenerottimesta nestepinnan signaali. Jos nestepinta nousee liikaa tai ejektorit ovat käyttöalueen ulkopuolella, säädin voi lähettää signaalin datayhteydellä ja aktivoida myös releen. Höyrystimen säätimien on saatava signaali liian korkeasta nestepinnasta, joko johtoyhteydellä tai datayhteydellä (jos signaali vastaanotetaan datayhteydellä, käytetyn järjestelmäyksikön on pystyttävä teknisesti tällaiseen yhteyteen). Kun höyrystimen säätimet vastaanottavat signaalin, ne muuttavat tulistuksen säädön "nesteen virtaus sallittu" -asetuksesta kuivahöyrysteiseksi.

Asetukset

Asetus tehdään HP-säädön sivulla 2



Yhteenvedonäytön arvot



Määritettyjen
ejektoriventtiilien
avautumisaste.

Ejektorin tyyppi ja koko

Ensimmäiset 6 ovat kaasuejektoreita korkeapainenostoon.

Sen jälkeen seuraavat samaan ryhmään asennetut kaasu- ja neste-ejektoreiden yhdistelmät. Yhdistetty kaasu-nesteasetus on mahdollinen vain, kun ejektorit on asennettu samaan ryhmään. Jos yksikössä on erillinen ryhmä nesteelle, kaasuryhmä on valittava vain kaasulle. Nesteryhmä on sen jälkeen asetettava erikseen, kuten seuraavassa kuvassa.

Ryhmien määrä

Jos valitaan useampi kuin yksi ryhmä, eroavuuksia on siinä miten sähköliitäntä ejektoriin tapahtuu.

Kaasu: Yksi ulostulo on tässä varattu jokaiselle ryhmän 1 ejektoriventtiilille. Jos ryhmiä on enemmän, seuraavat ryhmät on liitettävä rinnan ensimmäiseen.

Neste: Tässä yksi ulostulo on varattu jokaiselle ejektoriventtiilille riippumatta ryhmien määrästä ja siitä, onko kyseessä yhdistetty kaasu/nesteryhmä. Jokaisella neste-ejektoriventtiilillä on oma kytkentä, eli neste-ejektoriventtiilien rinnakkaiskytkentä ei saa olla.

MC Liq. ctrl.

Toiminto otetaan käyttöön, jos höyrystimen säätimet sallivat käytön asetuksella "MC Liq. ctrl.". Jos otettu käyttöön, AK-PC 782A:n on vastaanotettava pinnan signaali nesteenerottimesta. Ejektorin säädin seuraa tätä signaalia ja peruuttaa "MC Liq. ctrl.", jos nesteenerottimen pinta kohoaa liikaa. Ejektorin säädin peruuttaa myös "MC Liq. ctrl.", jos ejektoria ympäröivät paineolosuhteet eroavat odotetuista. Eli silloin, kun ejektorit eivät pysy nesteen liikkeen mukana.

MC Liq ctrl. via DO

Jos otettu käyttöön, releulostulo on varattu.

Ulostulo aktivoidaan, kun ejektorin säätö voi suositella toimintaa "MC Liq. ctrl." tai deaktivoidaan, jos toiminnan "MC Liq. ctrl." on pysähdyttävä.

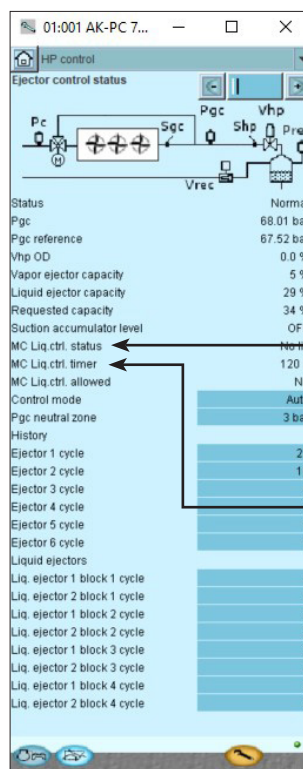
Kun höyrystimen säätimet vastaanottavat pysäytystä "MC Liq. ctrl."-signaalin, ne muuttavat tulistuksen säädön kuivahöyrysteiseksi.

MC. märkähöyr. hylkää tilarajoitukset

MC märkähöyr. ohjaus vain pintakytkimen ja ajastimen mukaan.

Ejektorin pysäytys DI:n kautta

Jos haluat käyttää ejektoritoiminnon pysäyttämiseen ulkoista säätötoimintoa, se lisätään tässä.



MC liq. ctrl.-tilan kuvaus:

Pääkytkin OFF:

Säätimen pääkytkin on pois päältä.

Korkea taso:

Nesteenerottimen taso on liian korkea.

Ei nostoa:

Yhtään ejektoria ei käytetä niiden käyttöalueen sisäpuolella.

Ei ejektori tehoa:

Ejektorit ovat pois päältä eivätkä siksi luo riittävää virtausta.

Ajastin:

Säädin vähentää nestetasoa nesteenerottimessa ennen kuin MC liq control on sallittu.

Sallittu:

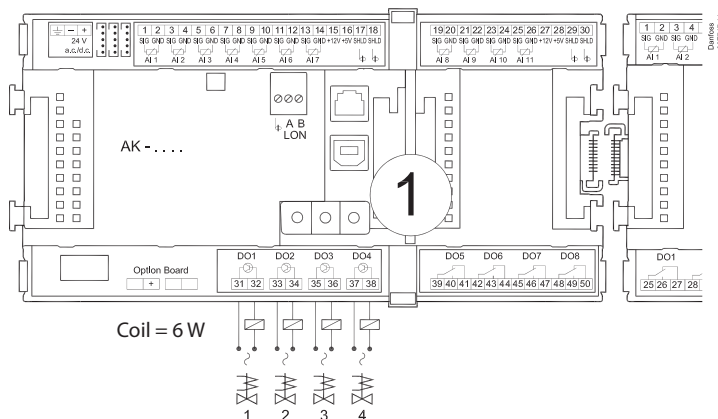
Ajastin on umpeutunut ja ejektorit voivat käsitellä aktiivista ALC:tä.

Tämä ajastin näyttää jäljellä olevan ajan, ennen kuin MC märkähöyr.-käyttö vapautetaan uudelleen sen pysäyttämisen jälkeen. Esim. jos ejektori ei ole käytössä painesuhteista johtuen tai neste-erottajan pintakytkin on katkaissut toiminnon.

Ejektorin ohjaus saa maksimissaan kytkeä kerran minuutissa keskimäärin 24 tunnin aikana. Jos pulssitus on liian tiheää, ohjausparametreja Pgc neutraali alue, Kp ja Tn tulisi hidastaa. Esitetyt arvot ovat kokonaisarvoja edellisen nollauksen jälkeen.

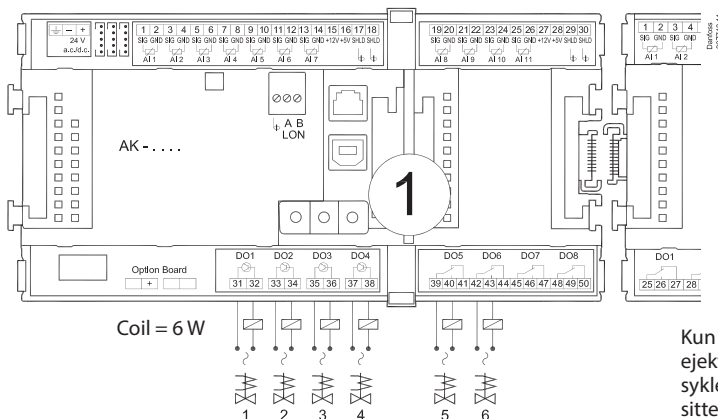
Suositusliitännät

4 vaihetta



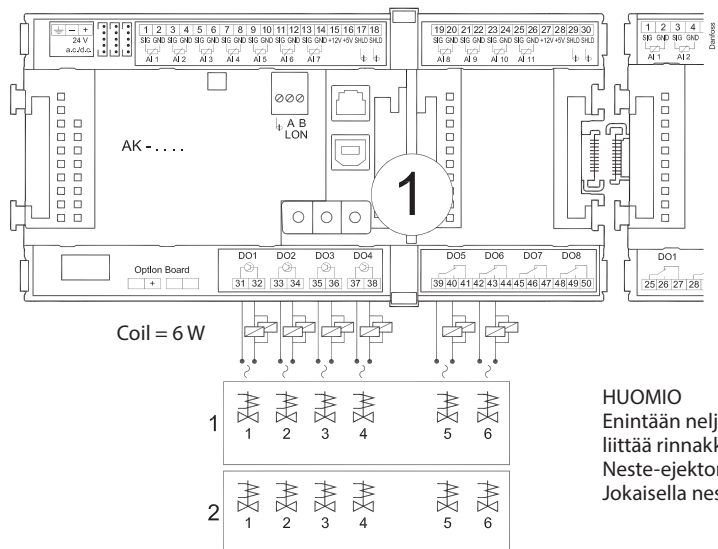
Ejektori	HP
	kg/h
1	125
2	250
3	500
4	1000
5	1000
6	1000

6 vaihetta,
3875 kg/h



Kun samankokoiset ejektorit on kytkettävä, ejektoreista kytkeytyy ensin se, jolla on pienin määrä syklejä. Tätä seuraa toiseksi lyhyemmän kytkentäajan, sitten kolmanneksi lyhyemmän kytkentäajan ejektori.

6 vaihetta,
7750 kg/h



HUOMIO
Enintään neljä samankokoista ejektoria voidaan liittää rinnakkain samaan kiinteän tilan releeseen. Neste-ejektoreita ei ole liitetty rinnakkain. Jokaisella neste-ejektorilla on oma ulostulo.

Hälytysteksti

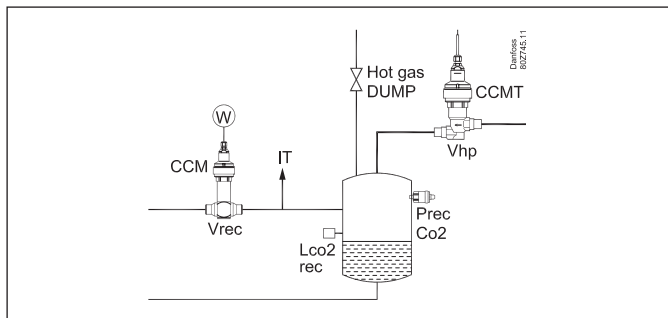
Asetukset	Prioriteetti (tehdasasetus)		Englanninkieliset hälytystekstit	Kuvaus
Ejektori				
-	Korkeus		Ejektorin hätkäyttötila	Ei signaalia Pgc:stä. Ejektoriventtiilien avautumisaste pakotetaan havaittuun keskimääräiseen avautumisasteeseen.
-	Korkeus		Ejektorin manuaalinen säätö	Ejektorin säätö on pysäytettävä käsin.

5.7.5 Varaajapaineen säätö

Varaajapainetta voidaan säätää pysymään asetetussa vertailupisteessä. Tällöin varaajapaineen säädöllä ohjataan seuraavien toimilaitteiden toimintoja, jos ne on konfiguroitu:

- Varaajaventtiili Vrec
- IT-kompressoriryhmä (lisävaruste)
- Kuumakaasun poistaminen (lisävaruste)
- Lisäventtiiliä Vrec (lisävaruste) käytetään rinnan tai sarjassa edellisen kanssa.

Varaajaan on asennettava painelähetin.

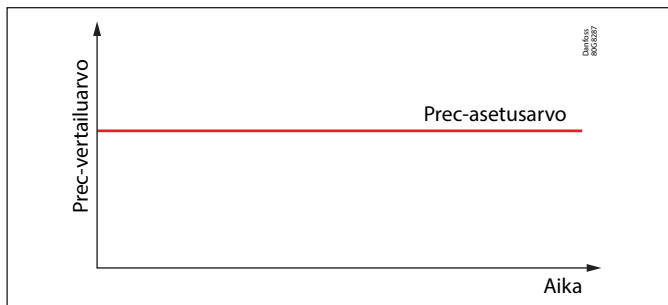


Varaajan vertailuarvo

Painetta voidaan säätää jossakin seuraavista tiloista riippuen tavasta, jolla varaajan vertailuarvo lasketaan (asetetaan kohdassa "Prec ref. Mode"):

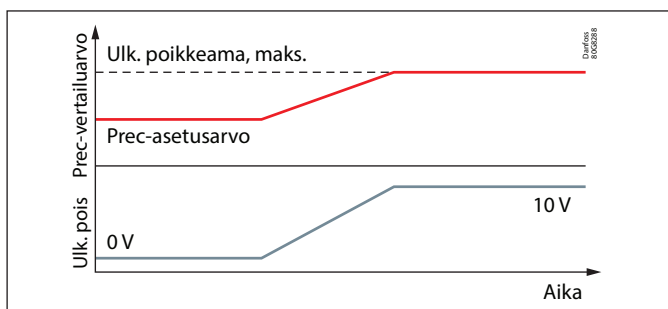
Fixed SP (Kiinteä SP)

Varaajapaineen säätö toimii käyttäjän määrittämällä kiinteällä asetusasteella.



Ext. Offset (Ulk. poikkeutus)

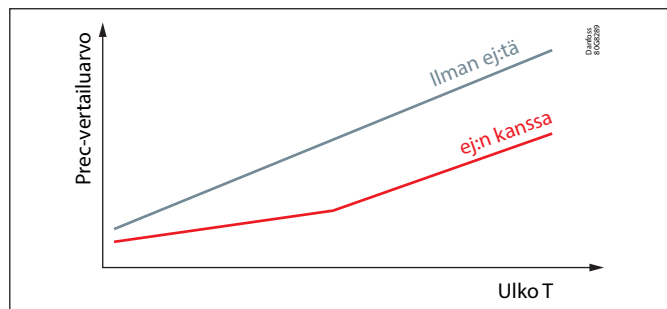
Tällä on sama vertailuarvo kuin kiinteällä asetusasteella, mutta siitä voidaan poikettaa analogitulolla enintään parametrin "Ext. Offset max" määrittämään enimmäisarvoon.



IT Optimize (IT optimointi)

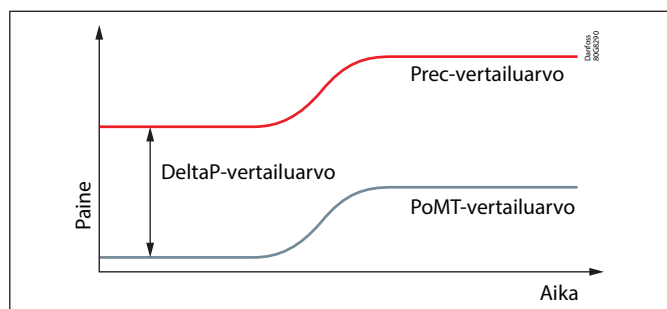
Varaajapaine on optimoitu maksimoimaan COP. Optimaalinen vertailuarvo lasketaan ottaen huomioon IT-kompressorit tai ejektorit, jos ne on asennettu.

Kun Sgc on 15–20 °C, varaajan vertailuarvo asetetaan 2 baaria MT-vertailuarvon yläpuolelle.



Delta P

Asetettua vertailuarvoa pidetään mahdollisimman alhaisena, jotta delta P pysyy MT-paineen vertailuarvon yläpuolella. Delta P asetetaan kohdassa "Delta P reference".



Jokaisessa tilassa vertailuarvo on rajoitettu arvojen "Prec min reference" (Prec-min.vertailuarvo) ja "Prec max reference" (Prec-maks.vertailuarvo) välille.

Kaikissa tiloissa, paitsi "Delta P" -tilassa, "Enable Delta P min" (Ota käyttöön Delta P min.) -valinta mahdollistaa sellaisen vertailuarvon säilyttämisen, joka on korkeampi kuin PoMT + "Delta P reference" (Delta P -vertailuarvo).

Lisärajoituksia voidaan soveltaa, kun ilmastoinnin tuki -toiminto on käytössä. (Katso lisätietoja kohdasta Ilmastointi.)

Avustetussa tai automaattisessa tilassa SetPoint Manager voi muuttaa varaajan vertailuarvoa (katso tämän käyttöoppaan kohta SetPoint Manager).

Vrec-venttiili ja IT-ryhmä käyttävät samaa vertailuarvoa.

Ohjausstrategia päättää, mikä toimilaite on paras nykyisissä käyttöolosuhteissa ja säätimen tilassa.

Vrec-venttiili

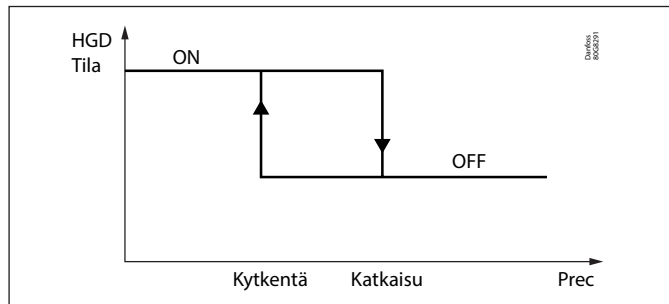
Varaajaventtiilin säätö perustuu PI-algoritmiin. Käyttäjä voi määrittää toimilaitteen minimi- ja maksimiavautumisasteen. Jotta CO₂-kaasu ei vapautuisi imulinjasta, venttiili on täysin kiinni (korvaa OD min. -asetuksen), kun MT-kompressorit eivät ole käytettävissä, esim. kun kaikki MT-kompressorit hälyttävät.

Kun IT-kompressoriryhmä ohjaa, venttiiliä käytetään toissijaisena toimilaitteena, joka toimii suuremmalla (+4 bar) vertailuarvolla. Tämän vertailuarvon alapuolella venttiili pysyy suljettuna, jos se on jo kiinni. Arvon yläpuolella sitä ohjataan tavallisella PI-algoritmilla.

Kuumakaasun purkaus

Erittäin kylmässä ilmastossa varaajapaine on vaarassa laskea säännönmukaisesti liian lähelle MT-piirin painetta. Ero höyrystimissä ei silloin ehkä riitä varmistamaan jäähdytystä.

Tällaisen tilanteen estämiseksi voidaan asentaa kuumakaasun purkausventtiili, joka liittyy kompressorien kuumakaasuputken varaajaan. Jotta varaajapaine saadaan nopeasti palautetuksi, säädin kytkee kuumakaasun varaajaan, jos paine laskee kytkemisrajan alapuolelle. Kuumakaasun syöttö pysähtyy, kun paine ylittää katkaisurajan.



IT-kompressoriryhmä (rinnakkaiset kompressorit)

Rinnakkaiskompressiota (välilämpö, IT=intermediate temperature) ohjataan IT-imuryhmällä, joka käsittelee varaajapaineen säädöstä tulleet pyynnot.

Katso lisätietoja kohdasta "Rinnakkaiskompressio".

Teho hätäkäytöllä

Kun varaajapaineanturissa ilmenee virhe, varaajapaineen säätö ohjaa toimilaitteita seuraavasti:

- Vrec asetetaan hätä-OD-tilaan, ja se skaalataan suhteessa Sgc-anturiin ja käytettävissä olevaan MT-kapasiteettiin
- IT asetetaan hätätehoon, ja se skaalataan suhteessa käytettävissä olevaan MT-kapasiteettiin
- Kuumakaasun purkaus suljetaan

Normaaleissa käyttöolosuhteissa säädin tallentaa toimilaitteen keskimääräisen asennon Vrec:n (viimeiset 24 h) ja IT:n (viimeksi kulunut tunti) osalta ottaen huomioon käynnissä olevan laitoksen olosuhteet.

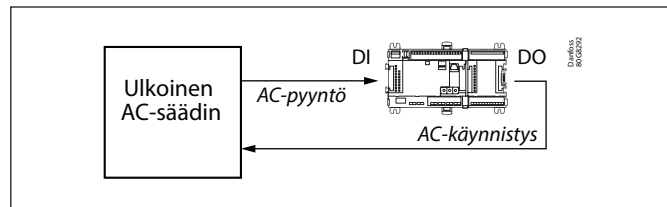
Vrec-keskiarvo lasketaan ottaen huomioon vain jaksot, jolloin Vrec säätää varaajan vertailuarvoa (eli toimii ensisijaisena toimilaitteena).

Ilmastointi

Ilmastointilaitteen voi ottaa käyttöön parametrilla "AC support" (Ilmastoinnin tuki). Kun toiminto on käytössä, tulossignaali "AC Request" (Ilmastointipyyntö) ja lähtösignaali "AC release" (Ilmastoinnin käynnistys) ovat käytettävissä I/O-konfiguraatiossa. Kun ulkoisesta säätimestä vastaanotetaan signaali "AC Request" -tuloon, säädin käynnistää ilmastoinnin, jos olosuhteet sen sallivat. "AC status" (Ilmastoinnin tila) antaa tietoja ilmastoinnin käynnistämisestä tai kertoo, miksi käynnistys ei onnistunut.

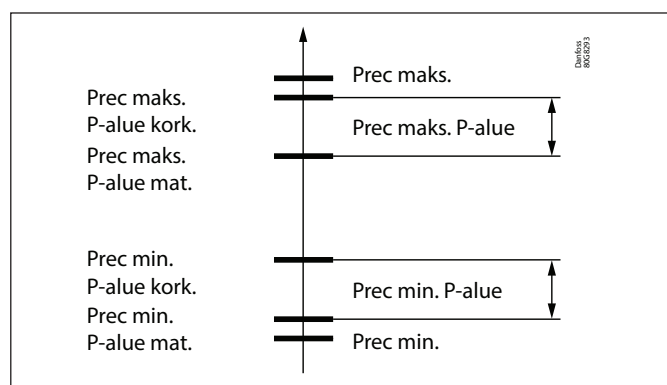
- Prec sensor error (Prec-anturivirhe):** Varaajapaineanturin virhe
- Low Prec (Matala Prec):** Prec "AC Frost Protection"-parametrin alapuolella (Ilmastoinnin jäätymissuojaus) (2 °C, ei muutettavissa)
- High Prec (Korkea Prec):** Prec "AC Disable"-parametrin yläpuolella (Ilmastointi pois käytöstä) (ks. lisätiedot kohdasta Turvallisuusmenettelyt)
- High Po-MT (Korkea Po-MT):** PoMt parametrin "To max Alarm" (To-maks.hälytys) yläpuolella MT:n osalta
- IT not available (IT ei käytössä):** IT-yksikköä ei ole saatavilla laitoksessa, jossa on rinnakkaiskompressio (kompressorihälytys)
- Timer (Ajastin):** Ilmastointia ei kytkeä, odottaa ajastimen umpeutumista
- Not Requested (Ei pyyntöä):** Ei ilmastointipyyntöä
- Active (Aktiivinen):** Ilmastointi on käynnistetty

On mahdollista asettaa rajat sille Prec-vertailuarvolle, jota käytetään kun ilmastointi käynnistetään (parametri "AC Prec limits" (Ilmastoinnin Prec-rajat): varaajapaineen vertailuarvo pidetään käyttäjän määrittämien rajojen sisällä ("AC Prec min/max ref"). Kun signaali pysäytetään uudelleen, varaajan vertailuarvoja ei enää rajoiteta.



5.7.6 Turvallisuusmenettelyt

Jos varaajapaine on korkea tai matala, turvatoimet voidaan määrittää kahdella suhteellisella alueella.



Toimenpiteet on kuvattu alla.

Toimenpiteet korkealla varaajapaineella

Korkean varaajapaineen välttäminen on tärkeää järjestelmän turvallisuuden kannalta, mutta jyrkät muutokset vaarantavat muiden alijärjestelmien toiminnan. Siksi AK-PC 782A tarjoaa eri vaihtoehtoja:

Ilmastoinnin peruuttaminen	aina aktiivinen
Lämmön talteenoton rajoittaminen	aina aktiivinen
Puhaltimen tehon lisäys	aina aktiivinen
MT-tehon vähennys	valinnainen, oletuksena päällä
Ejektoria ja Vhp-tehon pienentäminen	valinnainen, oletuksena pois päältä

Korkean varaajapaineen suojaustoimet käynnistyvät, kun Prec-arvot ovat parametrien *Prec max Pband Lo* ja *Prec max Pband Hi* välillä. Tätä aluetta kutsutaan nimellä "Max P-band" (Maks. P-alue).

AC Disable (Ilmastointi pois käytöstä)

Kun varaajapaine siirtyy P-alueelle, ilmastointi kytkeytyy pois päältä. Kun ilmastointi on poistettu käytöstä, se pysyy poissa käytöstä ennalta asetetun ajan.

Lämmön talteenoton rajoittaminen

Jos Prec on maksimi-P-alueella, Sgc-vertailuarvoa ei nosteta lämmöntalteenottopyynnön vuoksi.

Decreasing MT capacity (MT-tehon lasku) (valinnainen):

Tämä on aktiivinen, kun MT-katkaisu on käytössä Prec:n ollessa korkea.

Kun varaajapaine saavuttaa 75 % P-alue, MT vähentää 25 % käyttökapasiteetista aina 30 sekunnin välein. Kapasiteetin nosto on sallittu vasta viiveen jälkeen.

Puhaltimen nopeuden lisäys, Vhp:n ja ejektorin lasku (valinnainen)

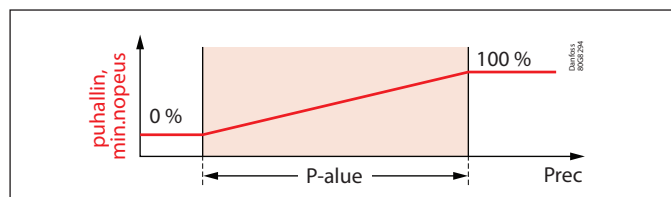
Tämä kaasunjäähdyttimen toimintasarja riippuu käyttäjän asetuksista

"Vhp close on high Prec" (Vhp kiinni, kun Prec korkea) ja jos ejektorit on asennettu.

Tapaus 1: "Vhp close on high Prec" (Vhp kiinni, kun Prec korkea)

-valinta on pois käytöstä:

Puhaltimen miniminopeutta nostetaan asteittain 0–100 % koko P-alueella.

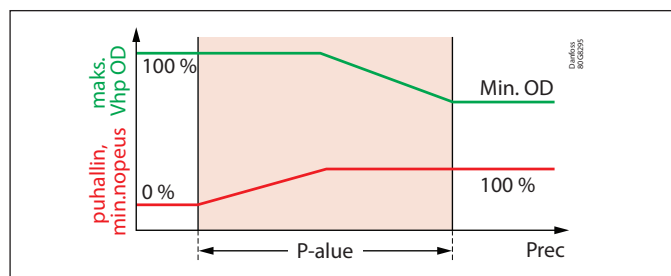


Tapaus 2: "Vhp close on high Prec" (Vhp kiinni, kun Prec korkea)

-valinta on käytössä – ejektoreja ei ole asennettu:

P-alueen alemmalla puoliskolla puhaltimen miniminopeutta nostetaan 0–100 %.

Ylemmällä puoliskolla korkeapaineventtiilin suurin avautumisaste lasketaan 100 prosentista Min. OD -arvoon.



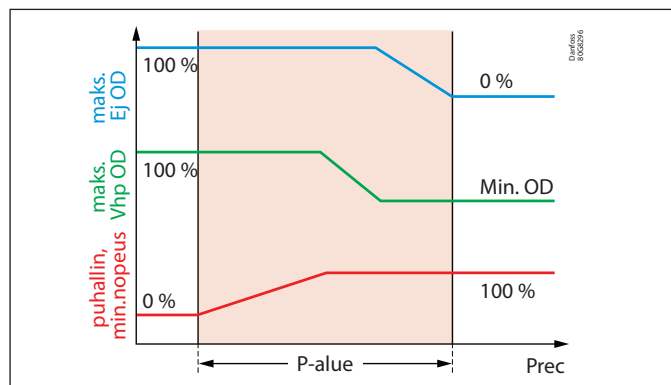
Tapaus 3: "Vhp close on high Prec" (Vhp kiinni, kun Prec korkea)

-valinta on käytössä – ejektorit on asennettu:

Maksimi-P-alueen alemmalla puoliskolla puhaltimen miniminopeutta nostetaan 0–100 %.

50–75 % P-alueen maksimista korkeapaineventtiilin suurinta avautumisastetta lasketaan 100 prosentista Min. OD -arvoon. Korkeapaineventtiilin minimiavautumisaste on edelleen voimassa luotettavan Sgc-anturin lukeman varmistamiseksi.

75–100 % P-alueen maksimista Ejektorit sulkeutuvat vähitellen.



5.7.7 Toimenpiteet alhaisella varaajapaineella

Matalan varaajapaineen välttäminen on tärkeää jäähdytyksen varmistamiseksi. Sen lisäksi, että varaajan toimilaitteet nostaisivat varaajapainetta, lämmöntalteenotto on pois käytöstä ja käyttäjä voi ottaa varaajan ohjausvalikosta käyttöön asetuksen "Vhp open on low Prec".

Disable heat recovery (Poista lämmöntalteenotto käytöstä)

Lämmöntalteenoton prioriteetti on pienempi kuin varaajapaineen pitäminen riittävän korkeana. Siksi säädin poistaa lämmöntalteenoton käytöstä, jos Prec on pienempi kuin parametrin "HR disable" (LTO pois käytöstä) arvo.

Deaktivoinnin jälkeen poiskytkentäaika on minimissään 10 minuuttia.

Ilmastoinnin poiskytkentä jäätymissuojauksen vuoksi

Jos varaajan lämpötila on liian alhainen, ilmastointiputkiin voi tulla pakkasvaurioita. Tämän välttämiseksi ilmastointi kytketään pois päältä, kun varaajapaine on alle "AC Frost Limit" (Ilmastoinnin pakkaraja) -arvon. Kun ilmastointi on poistettu käytöstä, se pysyy poissa käytöstä ennalta asetetun ajan. "AC Frost Limit" on paine, joka vastaa 2 °C:n kylläistä lämpötilaa.

Vhp open on low Prec (Vhp auki, kun Prec matala):

Kun tämä ominaisuus on käytössä, Vhp:n min. OD -arvoa nostetaan

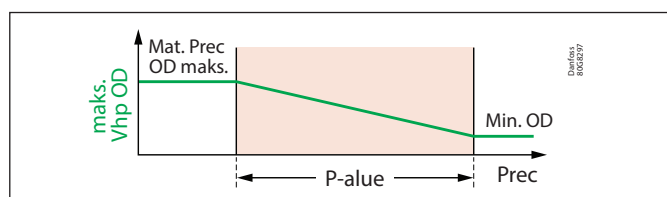
vähitellen arvosta "Vhp min. OD" arvoon "Vhp Max OD low Prec"

P-alueen ohjaamiseksi tilanteessa, jossa varaajapaine laskee arvosta

"Prec min Pband Hi" arvoon "Prec min Pband Lo". Viiden minuutin

kulutusta viimeinen kompressorin pysähtyy ja Vhp voi sulkeutua

kokonaan ja jättää huomiotta mahdollisen min. OD -arvon.



Käyttö kylmissä olosuhteissa:

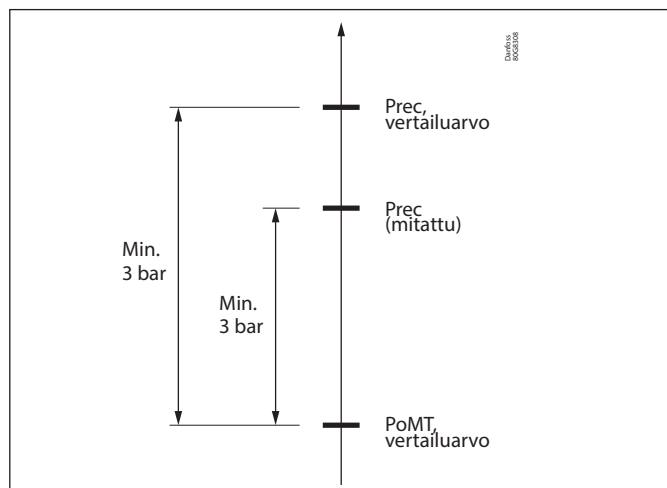
Toiminto ei ole käytettävissä, jos Shp on kylmempi kuin "Prec min Pband hi" -arvon kylläinen lämpötila. Oletuksena on, että ongelman aiheuttaa matala Sgc eikä matala varaustila.

Lower PoMT (matala PoMT), ref on low Prec (matala Prec:n vert.arvo)

Asetusarvon hallinta säilyttää vähintään 3 baarin eron MT:n ja varaajan vertailuarvojen välillä.

On mahdollista, että säädin ei voi pitää Prec-arvoa asetusarvossaan.

Näin voi käydä esimerkiksi silloin, kun ulkolämpötila on erittäin matala ja kuorma on pieni. Tarvittaessa MT:n Po-vertailuarvo lasketaan 3 baariin mitatun Prec-arvon alapuolelle.



5.7.8 Rinnakkaiskompressio

Kun rinnakkaiskompressiota käytetään sellaisissa transkriittisissä järjestelmissä, jotka on asennettu lämpimään ympäristöön, hyötysuhde (COP) parantuu huomattavasti. Yhtä tai useampaa kompressoria käytetään varaajapaineen ylläpitämiseen lämpimien kausien aikana ulkolämpötilan ollessa korkea (lähinnä kesäkuukausina). Rinnakkaiskompressiota (välilämpö, IT=intermediate temperature) ohjataan IT-imuryhmällä.

Se vastaanottaa varaajan pyynnön käynnistää kompressorin tarpeen mukaan niin että varaajapaine pysyy halutulla tasolla.

Välilehdellä "Cap. ctrl status IT" näkyy "IT-Comp. Request", ts. varaajapaineen säätöalgoritmin lähettämä sen hetkinen ohjauspyyntö. Alla on luettelo mahdollisista arvoista:

- Vapaakäynti: paineensäätö normaalina imuryhmänä
- Pakkokäynnistys: ohjauspaine, mutta käynnistys pakotetaan miinusalueen yläpuolelle
- Ei kap. muutosta: teho pysyy lukittuna nykyiseen arvoonsa
- Täysi pysäytys: kompressorit pakotetaan pysähtymään
- Rcv. Emergency (Varaajan hätätilanne: laskennallista hätäpyyntökapasiteettia sovelletaan Prec-anturivirheen aikana

IT-imuryhmä ei välttämättä pysty toteuttamaan varaajan pyyntöä, esim. kompressorien hälytysten johdosta. Tällöin varaajapaineen säätö käyttää Vrec:ia ensisijaisena toimilaitteena.

IT:n sallimisen edellytykset

Varaajapaineen säädöllä vältetään rinnakkaiskompression käyttö olosuhteissa, jotka voivat olla laitoksen kannalta tehottomia tai vaarallisia kompressoreille.

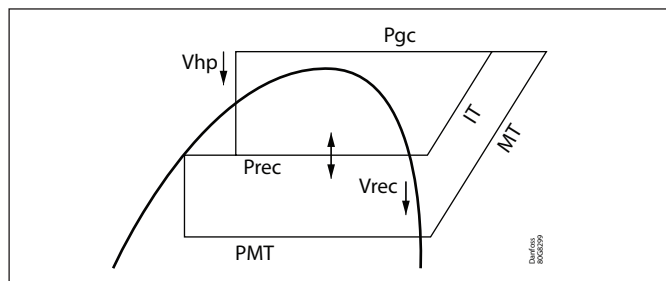
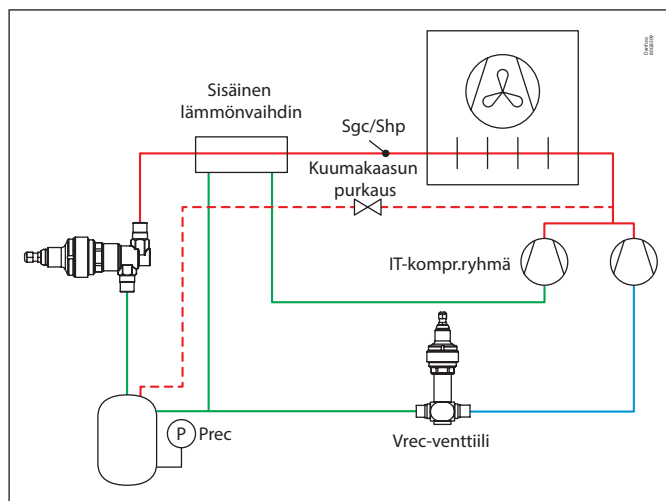
Alla on lueteltu ehdot, joiden on täyttyvä ennen IT-kompressorin käynnistämistä:

- Sgc-vertailuarvo on korkeampi kuin parametri "IT Comp. Sgc Min".
- Shp-anturi on korkeampi kuin parametri "IT Comp. Sgc Min". Jos Shp-anturissa on virhe tai Shp:tä ei ole konfiguroitu, käytetään Shp:tä.
- MT-kompressorit eivät ole miinusalueella
- Alipäästösuodatettu avautumisaste Vrec:lle on suurempi kuin parametri "IT Start Vrec OD".

Jos jokin näistä ehdoista ei täyty, varaajapaineen säätöpyyntö on "Full stop" (täysi pysäytys) ja "Status Info" (tilatiedot) -sivulla näytetään tämän syy.

Kun IT-kompressor on käynnissä, ainoa edellytys käytön jatkamiselle on, että Sgc-vertailuarvo on suurempi kuin parametri "IT Comp. Sgc Min" miinus 2 K.

Huomautus: Hätätilanteissa edellä mainittuja vaatimuksia yksinkertaistetaan, jos IT:n käyttö voi suojata pääjäähdytystä, t.s. tehon käyttö sallitaan.



Varaajan kuorman rampin nousu

Kun säädin on käynnistetty, Vrec-venttiili vastaa varaajapaineen säädöstä (1).

Vrec jatkaa Prec-säätöä, kunnes suodatettu avautumisaste (katso tämän kappaleen loppu) on suurempi kuin arvon "IT Start Vrec OD" -raja. Sitten IT-kompressorin käynnistyy (2).

Vrec/IT-kytkimen tila näkyy varaajan tilaa käsittelevän sivun kohdassa "IT-Start counter" (IT-käynnistyksen laskuri). Tämä saavuttaa 100 %, kun Vrec-venttiili on ollut riittävän pitkään auki IT-ohjaukseen siirtymistä varten.

Sitten säädin säätää IT-kompressorin nopeuden niin, että varaajapaine säilyy halutulla tasolla.

Kun IT-kompressorin käynnistyy, parametri "IT Comp Start" sulkee välittömästi Vrec-venttiilin ja jatkaa ohjaamista varotoimena korkeammalla vertailuarvolla.

Jos IT saavuttaa maksimitehonsa, sen teho lukitaan ja Vrec-vertailuarvo lasketaan nykyiseen Prec-vertailuarvoon.

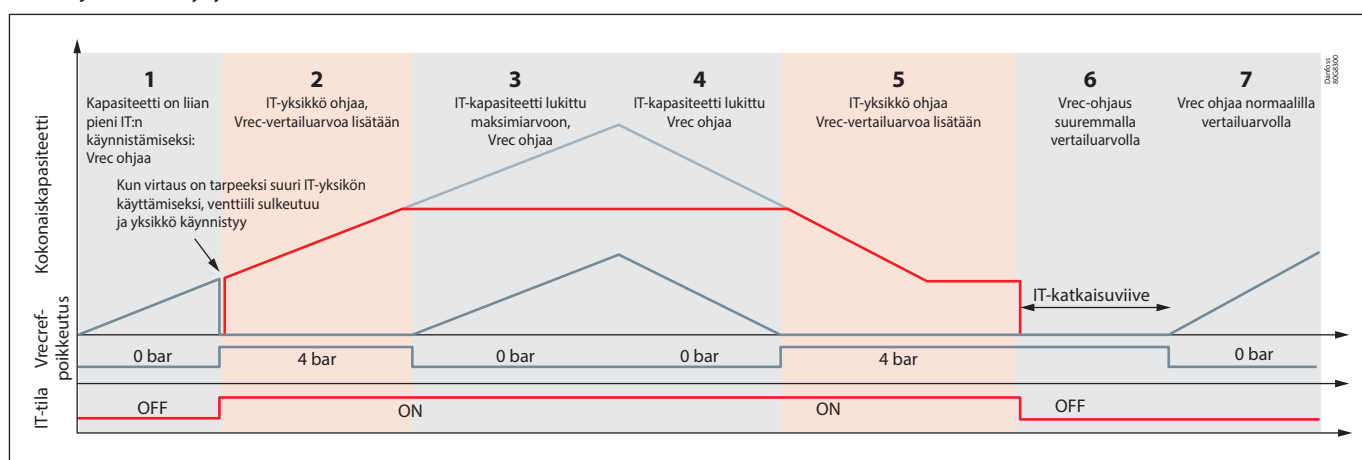
Vrec ohjaa Prec:ia nykyisellä vertailuarvolla (3).

Parametri "IT Start delay filter" (IT-käynnistyksen viivesuodatin) on aikavakio Vrec:in suodatukselle, ja se viivyttää IT-kompressorin käynnistymistä. Näin varmistetaan, että kuormitus on jatkuvasti tarpeeksi suuri IT-kompressorin käynnistämiseksi.

Varaajan kuorman rampin lasku

Kun varaajassa oleva höyrykuormitus pienenee, Vrec ohjaa Prec:ää edelleen nykyisen vertailuarvon mukaan, kunnes se suljetaan. (4) Kun Vrec suljetaan, ohjaus siirtyy IT:lle. IT ohjaa Prec:ää, kunnes nykyistä Vrec-vertailuarvoa nostetaan (5). IT pysähtyy, kun se saavuttaa pump down -rajan. Kun IT on pysäytetty, Vrec ohjaa Prec:ää nykyisen vertailuarvon mukaan.

Parametrilla "IT end delay" (IT pysäytysviive) määritetään aika, jonka verran IT-kompressorin on oltava pysäytettynä ennen kuin säätö siirtyy venttiilille. Korkeampi arvo lisää IT-kompressorin käyttötunteja.



IT:n vasteen viive

Huolimatta siitä, että IT-yksikkö ohjaa, kompressorin ajastin saattaa viivästyä sen vastetta. Tässä tapauksessa Vrec:ää käytetään paineen hallitsemiseen.

Katso alla oleva kuva.

Prec alkaa nousta (1).

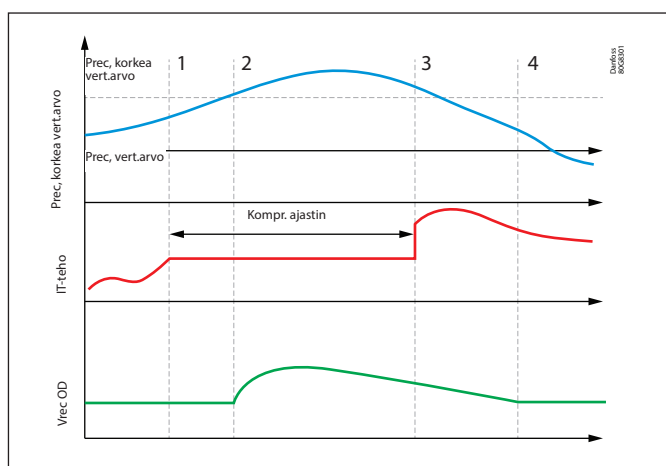
Prec saavuttaa ohitusventtiilin aktivointirajan (2),

ja venttiili alkaa avustaa IT-yksikköä. Venttiilin ohjaus toimii varotoimena korkeammalla vertailuarvolla.

Kun kompressorin ajastimen aika umpeutuu (3), IT-yksikkö käynnistää kompressorin. Prec alkaa laskea nopeasti.

Vrec-venttiili sulkeutuu ja deaktivoituu (4).

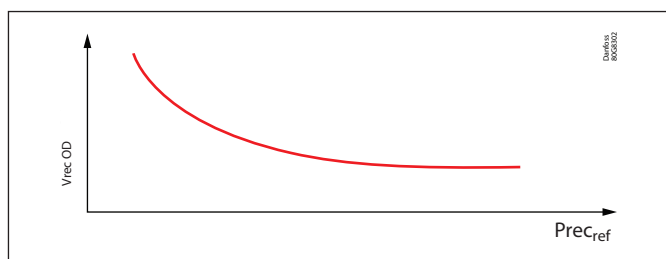
IT-yksikkö ohjaa normaalisti.



IT Smart Start

Ihanteellinen asetus "IT Start Vrec OD" -toiminnot muuttuu käyttöolosuhteiden mukaan – sekä varaajapaineen että MT-imupaineen vertailuarvot ovat usein kelluvia vertailuarvoja.

Säädin voi laskea "IT Start Vrec OD" -arvon automaattisesti, jos "IT Smart Start" -toiminto on käytössä, IT-kompressoreille on asetettu oikeat koot ja nopeudet, ja Vrec-venttiilit on aseteltu.



Käyttöohje | Koneikkosäädin, tyyppi AK-PC 782A

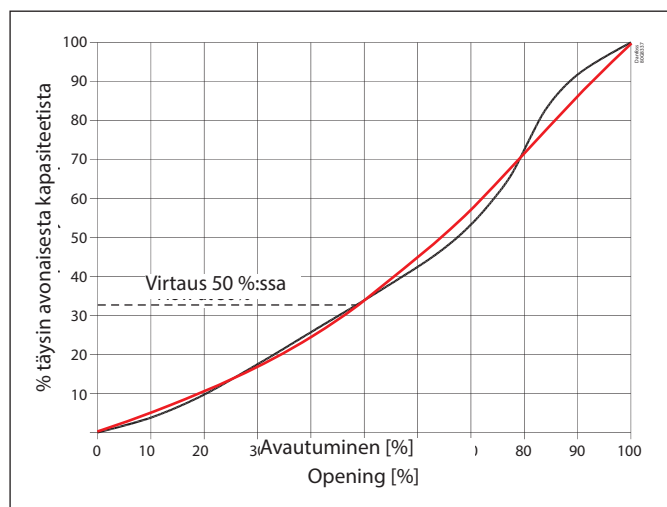
Aktivoi tämä ominaisuus valitsemalla "Kyllä" kohdassa **"IT Smart start enable" (IT:n älykkään käynnistyksen käyttöönotto)**. (Jos tämän parametrin asetuksena on "Ei", Vrec:ista IT:hen siirtyminen tapahtuu kiinteällä IT Start Vrec OD -asetuksella.)

Malli perustuu **Vrec-venttiilityypin** tietoihin I/O-kokoonpanossa.

Kun käytetään tuettuja **Danfossin venttiilejä**, lisätietoja ei tarvita: säädin käyttää sisäistä mallikorrelaatiota.

Muiden venttiilityyppien kohdalla voidaan valita "User Defined" (Käyttäjän määrittämä). Käyttäjä määrittää:

- Moottorin ominaisuudet (vain askelmoottoriventtiileille)
- Venttiilin Kv-arvo [m³/h]: Venttiilin Kv-parametri
- Virtaus arvossa 50 % [%]: Virtausnopeus prosentteina, kun OD = 50 % venttiilin ominaisuuksista riippuen. Se määrittää venttiilin käyrän muodon.



Tilaisivulla seuraavat lukemat esittävät säädön toiminnan.

IT Start Vrec OD (IT-käynnistyksen Vrec OD):

Nykyinen laskennallinen ohitusventtiilin avautumisaste, joka määrittää, milloin ohitusventtiilistä siirrytään IT-kompressoreihin.

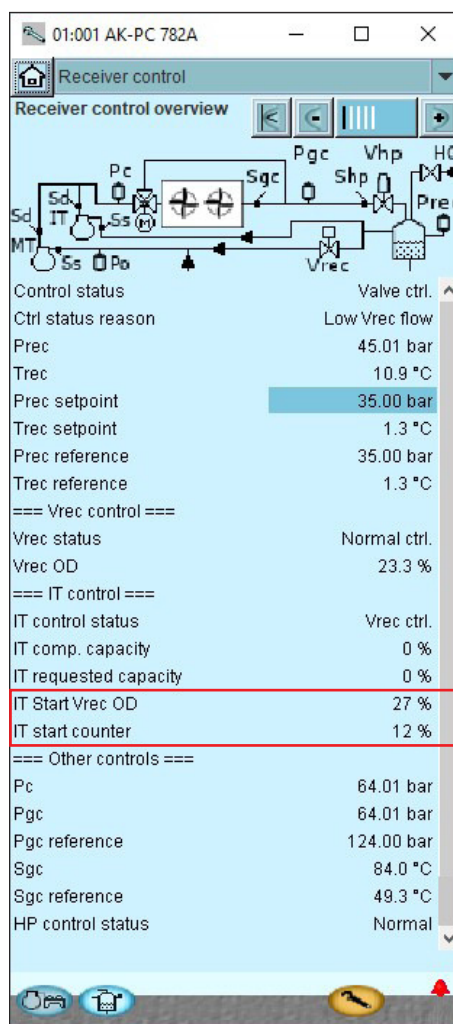
IT start counter (IT-käynnistyslaskuri):

Etäisyyden ilmaisin kytkentäpisteestä. Vaihto Vrec:stä IT:hen tapahtuu, kun tämä arvo on 100 %.

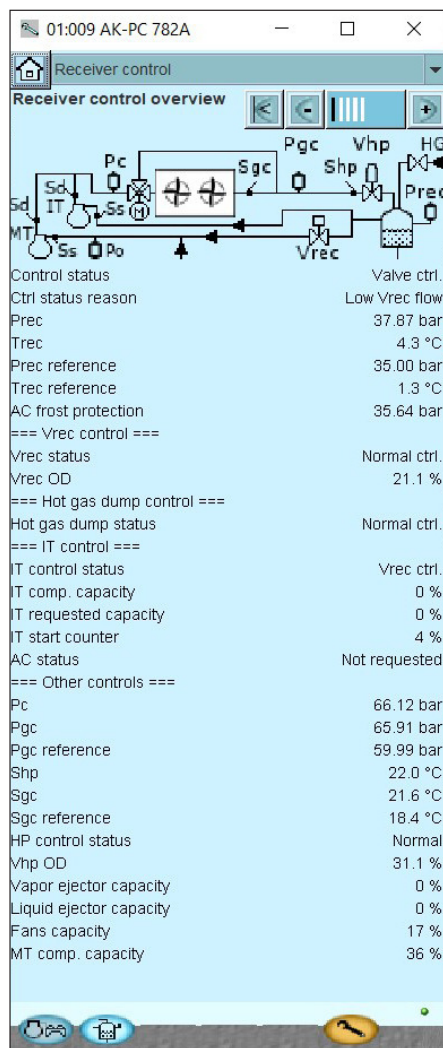
Tuettujen venttiilien luettelo:

- CCM 10-20-30-40 (vain askelventtiili)
- CCMT 3L-5L-8L-10L (vain askelventtiili)
- CCMT 2-4-8-16-24-30-42 (vain askelventtiili)
- ICM 20A, 25A, 32A, 40A, 50A, 65A (vain jännite-AO)
- ICM 20A-33, 25A-33 (vain jännite-AO)

Vrec 1	2 - 10	User def...
Max operating Steps		1100
Hysteresis		0
Step Rate		200
Holding Current		40 %
Overdrive Init		10 %
Phase Current		100
Soft landing init		None
Failsafe pos.		0 %
Kv valve		1.0 m ³ /h
Flow at 50 %		30 %



Yhteenveto-näytön tiedot



Ohjaustiedot

Ohjausanturi ja
vertailuarvot

Toimilaitekohtaiset
tiedot

Muut säätimet

"Ctrl status reason" (Ctrl-tilan syy) kuvaa, mitä ohjausta säädin noudattaa:

Low Sgc ref:

Matala Sgc-vertailuarvo

Low Sgc:

Matala Sgc:n lämpötila

Low Shp:

Matala Shp:n lämpötila

MT in -zone:

MT miinusalueella

Low Vrec flow:

Liian pieni virtaus Vrec:n läpi

Normal:

Ei häiriöitä, normaali säätö

Vrec Manual:

Vrec-venttiili on manuaalisessa tilassa

IT at max:

IT toimii maksimiteholla

IT not available:

IT ei pysty käynnistymään (kompressorien hälytykset)

MT not available:

MT ei pysty käynnistymään (kompressorin hälytykset/ajastimet)

Prec sensor error (Prec-anturin virhe):

Prec Sensor Error (Prec-anturin virhe)

IT End delay (IT:n pysäytysviive):

IT ohjaa pysähtymisen jälkeen ja mahdollistaa uudelleenkäynnistymisen

Default (Oletus):

Tilaan ei tarvitse lisätä mitään

"Control status"
(Ohjaustila) kuvaa
ohjaimen toimintaa:

OFF:

Pääkytkin on pois päältä

Fault/Emergency (Vika/hätä)

Varaaja-anturissa on virhe

Valve ctrl. (Venttiiliohj.)

Varaajan venttiili toimii ensisijaisena säätimenä

IT ctrl. (IT-ohj.)

IT-ryhmä toimii ensisijaisena säätimenä

Hot gas dump

(Kuumakaasun purkaus)

Kuumakaasun purkaus on aktiivinen

Standby (Valmiustila)

Ei ohjaustoimintaa

5.8 Asetusarvojen hallinta

Johdanto

CO₂-yksiköiden monimutkaisuus on lisääntynyt merkittävästi kuluneen vuosikymmenen aikana. Kaasunjäähdyttimen ja varaajan vahva vuorovaikutus sekä rinnakkaiskompressorin ja ejektorien käyttöönotto ovat vain joitain esimerkkejä tästä.

Asetusarvojen määrä on kasvanut vastaavasti, mikä on vaikeuttanut niiden hallintaa etenkin silloin, kun säädin optimoi asetusarvot verkossa.

AK-PC 782A sisältää asetusarvojen hallinnan. Käytettävissä on kolme tilaa, jotka mahdollistavat eri toimintoja:

Manuaalinen tila

- Uusi Asetusarvojen hallinta -osio Service Toolissa
- Selkeä yleiskuva kaikista paineiseen liittyvistä asetusarvoista

Avustettu tila

- Varmistaa asetusarvojen oikean järjestyksen, jotta säätötoimet suoritetaan oikeassa järjestyksessä
- Mukauttaa vertailuarvot kelluvan asetusarvon mukaan: välttää keskenään ristiriitaiset vertailuarvot
- Estää matala-/korkeapaineen hälytykset

Automaattinen tila

- Asettaa ja optimoi useita parametreja automaattisesti
- Vähentää käyttäjän määritettävien parametrien määrää

Asetusarvon hallinnan yleiset näytöt

Asetusarvosarake: Keskitetty paikka asetuspisteiden määrittämiseen.

Vertailuarvosarake: Yleiskuva todellisista käytetyistä vertailuarvoista. Kaikki paineyksiköt vertailun helpottamiseksi.

V-sarake: Vertailuarvojen lähde:

U = Käyttäjän määrittämä vertailuarvo.

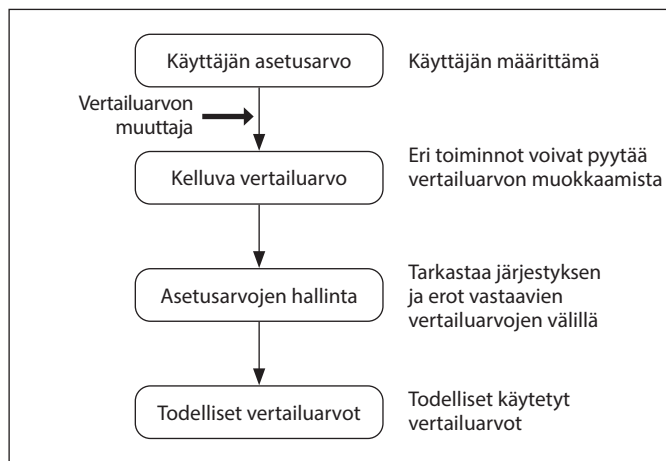
S = Säädin siirsi käyttäjän määrittämää asetusarvoa oikean säädön varmistamiseksi.

A = Säätimen automaattisesti asettama.

Receiver control			
Name	Setpoint	Reference	V
Auto mode	OFF		
Prec ref. Mode	Fixed SP		
Enable Delta P min	No		
IT NZ band	3.0 K	3.01 bar	S
Prec max.	59.00 bar	59.00 bar	U
Prec max Pband Hi		58.00 bar	S
Prec max Pband	1.00 bar		
MT cut-out P		57.50 bar	A
Prec max Pband Lo	56.00 bar	56.00 bar	U
Vrec P reference		37.48 bar	A
NZ high		39.01 bar	S
Prec setpoint	36.00 bar	37.48 bar	U
NZ low		36.00 bar	S
Pump down	32.00 bar	35.50 bar	S
Prec min.	35.00 bar	35.00 bar	U
Setp manag Manual		User	U
Setp manag Assisted	Auto mode = Off	aSsisted	S
Setp manag Assisted	Auto mode = On	Auto	A

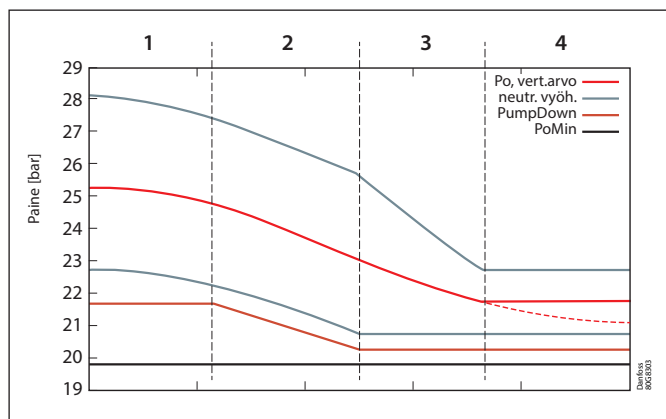
Avustettu asetusarvojen hallinta

Avustetussa tilassa asetusarvon hallinta varmistaa, että vertailuarvot mukautuvat muuttuviin vertailuarvoihin, jotta ne pysyvät oikeassa järjestyksessä ja niiden välillä on minimietäisyydet.



Esimerkki:

1. MT-vertailuarvo pienenee esimerkiksi höyrystyspaineen optimoinnin (Po) tai ulkoisen poikkeutuksen vuoksi. Asetusarvojen hallinta ei toistaiseksi tee mitään.
2. Neutraalialue lähestyy pump down -rajaa. Oikean järjestyksen varmistamiseksi pump down -rajaa lasketaan alemmaksi (min. 1/2 baaria neutraalialueen alapuolelle).
3. Pump down -rajaa ei voi laskea alemmaksi PoMin-ajan vuoksi (min. 1/2 baaria). Nyt neutraalialue pienenee, jotta neutraali alue pysyy pump down -rajan yläpuolella.
4. Neutraalialue on nyt vain 3 K, eikä sitä enää pienennetä. MT-vertailuarvo ei voi enää siirtyä alaspäin.



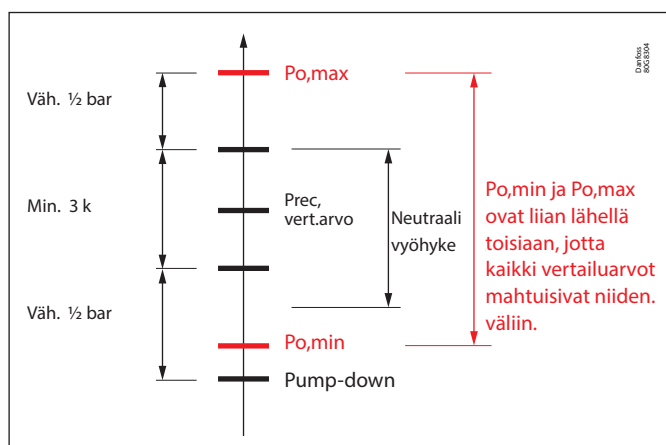
Imuryhmien käyttöalue

Käyttäjän määrittämiä hälytysrajoja siirretään vain silloin, kun ne on pakotettava CO₂-laitoksen fyysisiin rajoihin:

- Yli 66 baaria (noin 27 °C): neste ja höyry muistuttavat tiheydeltään niin paljon toisiaan, että niiden erottaminen varaajassa ei enää onnistu kunnolla. Myös Po,max -rajan on oltava tämän arvon alapuolella.
- Alle 4,2 baaria (-56 °C): CO₂ jäätyy. Po,min -rajan on oltava yli 6 baaria (noin -53 °C).

Muussa tapauksessa mikään ei siirrä hälytysrajoja.

Kun hälytysrajat on asetettu niin lähelle toisiaan, että kaikki vertailuarvot eivät jää niiden väliin, maksimivertailuarvo on etusijalla alempaan vertailuarvoon nähden. Tämä johtaa tyypillisesti toistuviin matalapainehälytyksiin.



MT- ja LT-yksiköiden avustetut vertailuarvot

Käyttäjän määrittämää PoMT- ja PoLT-vertailuarvojen asetusarvoa voidaan siirtää höyrystyspaineen optimoinnilla tai ulkoisella poikkeamalla. Tuloksiin sovelletaan sitten asetusarvojen hallintaa, joka näyttää todellisuudessa käytetyt vertailuarvot.

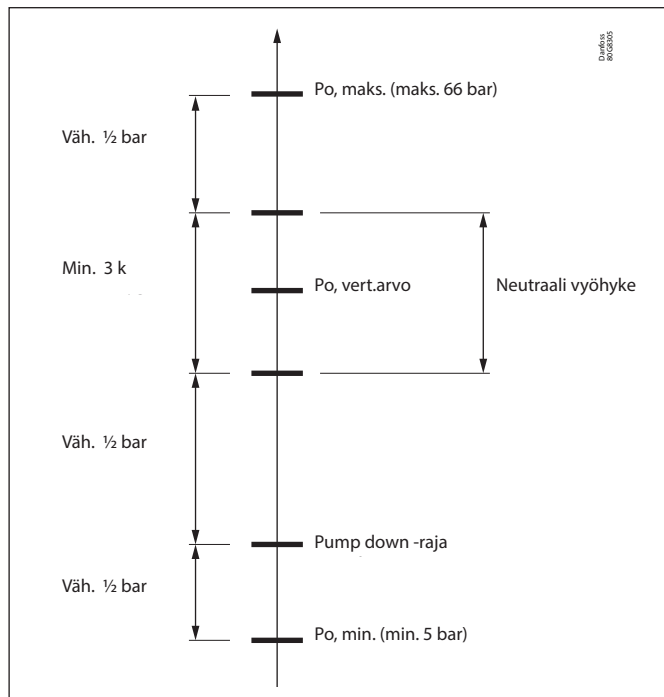
MT- ja LT-vertailuarvojen läheisiä asetusarvoja käsitellään samalla tavalla.

Asetusarvojen hallinta ylläpitää oikeaa järjestystä:

- Po-maksimivertailuarvo (Po,max)
- Neutraalialueen yläraja (NZ top)
- Nykyinen Po-vertailuarvo (Po,ref)
- Neutraalialueen alaraja (NZ bottom)
- PumpDown -raja (PumpDown)
- Po-minimivertailuarvo (Po,min)

Asetusarvon hallinta pakottaa vertailuarvojen välisen vähimmäisetäisyyden kuvan mukaiseksi.

Kun käyttäjä asettaa neutraalialueen leveyden suuremmaksi kuin 3 K, sitä voidaan pienentää, mutta sitä ei levennetä, kun käyttäjä asettaa NZ:n pienemmäksi kuin 3 K.



IT-yksikön avustetut asetusarvot

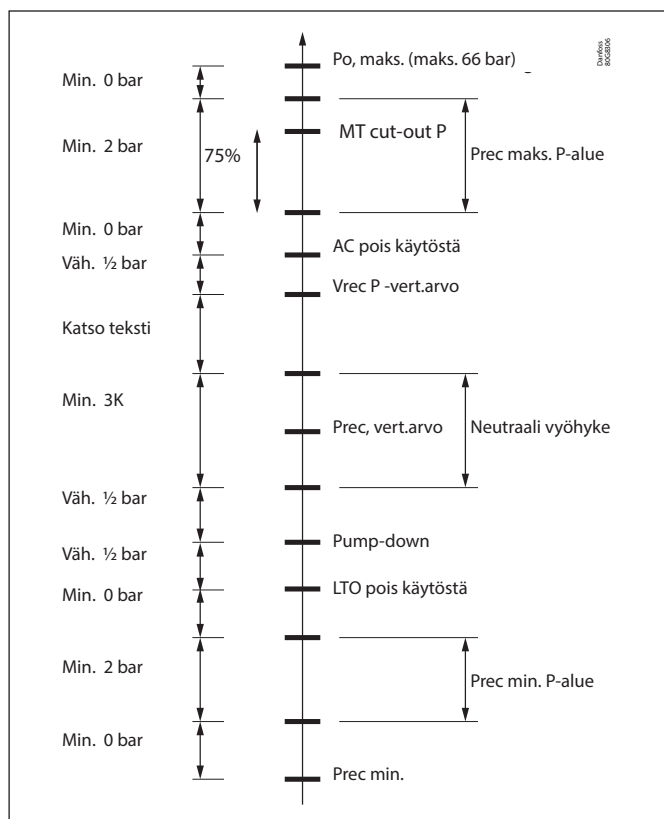
Kun työskennellään avustetussa tai automaattisessa tilassa, IT-yksikön eri asetusarvot säilytetään kuvan mukaisessa järjestyksessä.

Kun IT ohjaa, Vrec-vertailuarvo lasketaan seuraavan maksimina:

- $P_{rec,ref} + 4 \text{ bar}$,
 - neutraalin alueen yläosassa + 2 baaria,
- muussa tapauksessa se on sama kuin $P_{rec,ref}$.

MT-katkaisun P-raja sijaitsee ylemmän P-alueen 75 %:ssa.

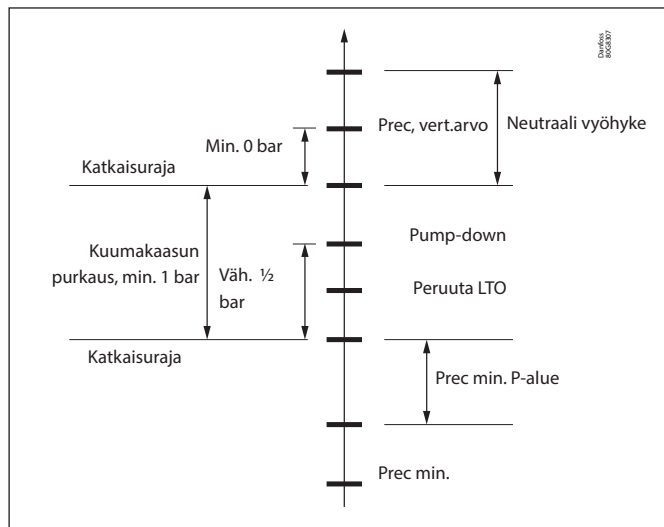
AC:n ja HR:n poistaminen sijaitsevat P-alueiden enimmäis- ja vähimmäisarvojen ääripäissä.



Avustetut asetusarvot kuumakaasun purkaukselle

Käynnistymisen raja-arvon on oltava pump down -rajan alapuolella tai kuumakaasun purkaus saattaa estää pump down -rajan saavuttamisen.

Käynnistymisen raja-arvon on oltava *Prec min Pband -alueen* yläpuolella, koska tällä P-alueella laitos käyttää kuumakaasupiiä varaajapaineen nostamiseen. Tämä on hyvin tehontonta.



Automaattiset asetusarvot

Asetusarvon hallinta tarjoaa helppokäyttöisen **automaattitilan**. Tämä voidaan valita kullekin imuryhmälle erikseen (esimerkissä LT-ryhmä). Tätä voidaan käyttää vähentämään asetusarvojen määrittämisen tarvetta yleisesti. Kun palaat avustettuun tilaan, kaikki alkuperäiset asetusarvot palautetaan.

Asetusarvojen hallinta täyttää valitut asetusarvot automaattisesti **automaattitilassa**. Käyttäjä ei enää aseta niitä.

Automaattinen tila on käytettävissä vain **avustetun tilan** yhteydessä. Kun AK-PC 782A on täyttänyt automaattiset asetusarvot, niitä koskevat kaikki säännöt, joita sovelletaan **avustetussa tilassa**.

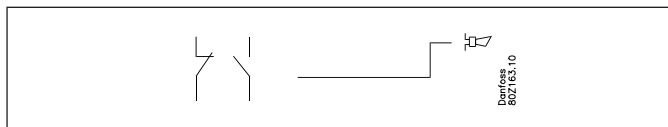
00:000 AK-PC 782A			
Config: Setpoint management			
LT control			
Name	Setpoint	Reference	V
Auto mode	OFF		
Neutral Zone Band	5.0 K	2.38 bar	U
Night offset	5.0 K		
To setpoint	-30.0 °C	13.13 bar	U
To max. alarm	30.0 °C	71.17 bar	U
Max reference	30.0 °C	68.30 bar	S
NZ high	-27.5 °C	14.36 bar	U
Po reference	-30.0 °C	13.13 bar	U
NZ low	-32.5 °C	11.97 bar	U
Min reference	-50.0 °C	5.91 bar	S
To min. limit	-55.0 °C	4.50 bar	U

00:000 AK-PC 782A			
Config: Setpoint management			
LT control			
Name	Setpoint	Reference	V
Auto mode	ON		
Neutral Zone Band	5.0 K	2.38 bar	A
Night offset	5.0 K		
To setpoint	-30.0 °C	13.13 bar	U
To max. alarm	30.0 °C	71.17 bar	U
Max reference	-20.0 °C	18.52 bar	A
NZ high	-27.5 °C	14.36 bar	A
Po reference	-30.0 °C	13.13 bar	U
NZ low	-32.5 °C	11.97 bar	A
Min reference	-40.0 °C	8.94 bar	A
To min. limit	-55.0 °C	4.50 bar	U

5.9 Yleiset seurantatoiminnot

Yleiset hälytystulot (10 toimintoa)

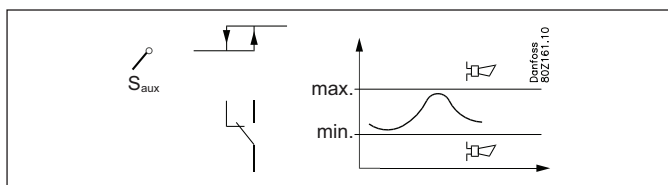
Sisääntuloa voidaan käyttää ulkoisen signaalin seurantaan.



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 hälytysseurantaan tai ON/OFF termostaattisäätöön. Termostaatille saadaan myös omat hälytysrajat. Esim. konehuonetuuletuksen ohjaus.

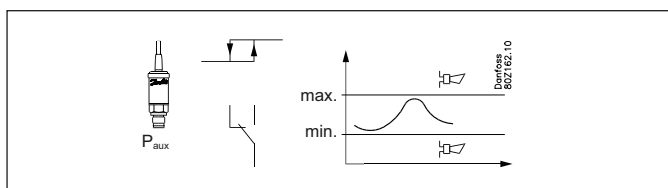


Termostaatti voi käyttää joko yhtä säätimen käyttämää anturia (Ss, Sd, Sc3) tai erillistä anturia (Saux1, Saux2, Saux3, Saux4). KytKentä- ja katkaisuarvot asetetaan termostaatille. Termostaatin ulostulon kytKentä perustuu todelliseen anturilämpötilaan. Hälytyksen raja-arvot voidaan asettaa matalalle 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.



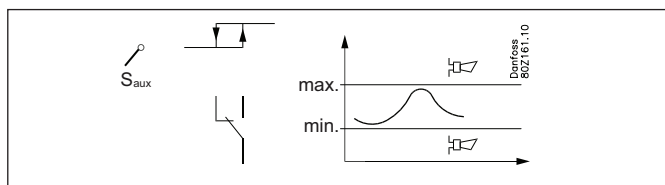
Paineensäätö voi käyttää joko yhtä säätimen käyttämää anturia (Po, Pc) tai erillistä anturia (Paux1, Paux2, Paux3). KytKentä- ja katkaisuarvot asetetaan paineensäädölle. Paineensäädön ulostulon kytKentä perustuu todelliseen paineeseen. Hälytyksen raja-arvot voidaan asettaa matalalle ja korkealle paineelle, 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 mittausta ja pinta-anturi. Toimintoon saadaan myös asetettua 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.

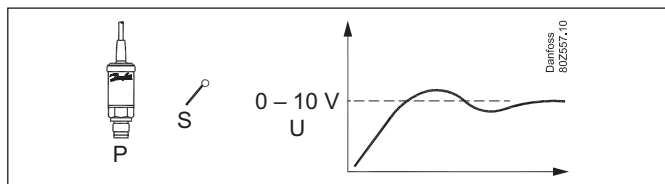
Jokaiselle sisääntulolle voidaan asettaa (ja jokaiselta lukea) seuraavat asiat:

- Vapaasti määritettävä nimi
- Signaalityypin valinta (0-5 V, 1-5V, 2-10 V tai 0-10 V) tai jokin muu signaali
- 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 (6 toimintoa)

Toimintoa voidaan vapaasti käyttää vaaditun säädön toteuttamiseen ja sitä voidaan käyttää signaalien lähettämiseen erillisille säätimille. Esim. lämmöntalteenoton tarpeenmukainen pyyntiviesti.



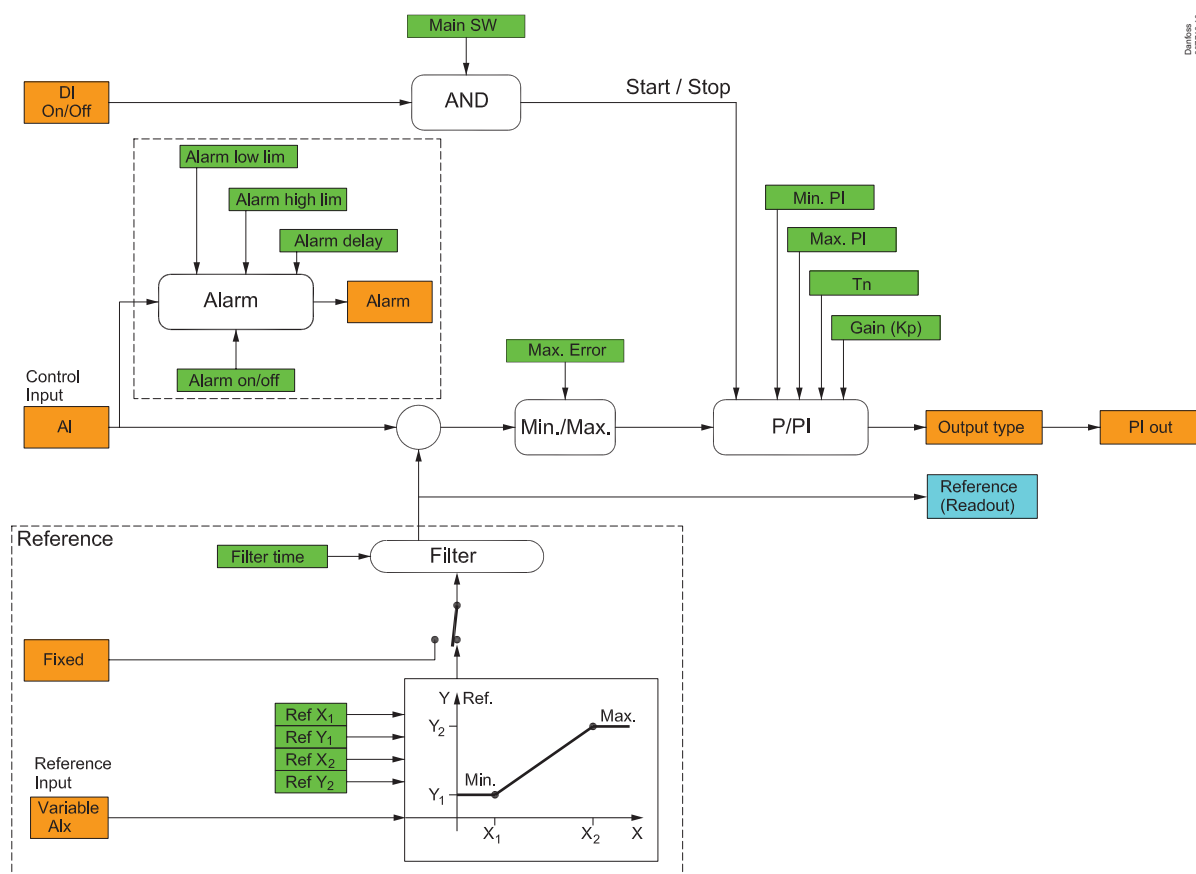
Signaalit voidaan vastaanottaa esim. seuraavista:

- Lämpötila-anturi
 - Paine-anturi
 - Kyllästyslämpötila
 - Jännitesignaali
 - Sisäiset signaalit, kuten: Tc, Pc, Ss ja Sd
- Signaalit näkyvät seuraavalla sivulla.

Signaalit voidaan lähettää seuraaviin:

- Jännitesignaali
- Askelmoottoria ohjaava signaali
- PWM signaali AKV-venttiilille.

PI-säätimen toiminta näytetään seuraavalla sivulla.



Yleistä

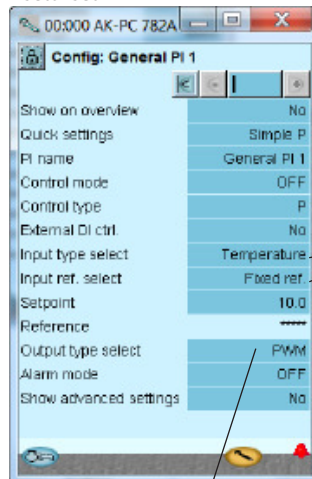
Signaalit ja asetusarvot muunnetaan ja annetaan prosenttiarvoina.

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



Valmiit esimerkit

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

Temperature	
Pressure	Paux1
Press.to temp	Paux2
Voltage	Paux3
Tc-MT	Vaux1
Pc-MT	Vaux2
Ss-MT suction	Vaux3
Sd-MT disch.	S7
To-MT	SH-MT
To-LT	SH-LT
Sd-LT	SH-IT
Sc3	Comp. capacity MT
Sgc	Comp. capacity LT
Shp	Comp. capacity IT
Stw8	DI1-Alarm
Shr4	DI2-Alarm
Shr8	DI3-Alarm
Saux 1	DI4-Alarm
Saux 2	DI5-Alarm
Saux 3	DI6-Alarm
Po-LT	DI7-Alarm
Po-MT	DI8-Alarm
Pgc	DI9-Alarm
Prec	DI10-Alarm
Psuc-MT	DI input

Further information:
Application guide. Literature number RA8AK.

5.10 Muut

Syöttöjännite

Jos virransyöttö AK-PC 782A säätimelle tai askelmoottorin ajurille katkeaa, järjestelmää ei voida ohjata. On suositeltavaa asentaa varavirtasyöttö (UPS) ainakin venttiilien ajurille, jotta venttiilit sulkeutuu kunnolla. Hälytys voidaan lähettää vain, kun pääsäätimelle on kytketty myös varavirtasyöttö. Etävalvontaa varten varavirtasyötön relelähtö on kytkettävä säätimen DI-tuloon joka on omistettu tälle toiminnolle. Tämä on pelkkä valvontatoiminto

pääkatkaisin

Pääkytkintä käytetään säädön käynnistämiseen ja pysäyttämiseen.

Kytkimellä on kaksi asentoa:

- Normaali säätötila (asetus = ON)
- Säätö pysäytetty (asetus = 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.

Kylmäaine

Vain CO₂:lle.

Anturin vioittuminen

Mikäli signaalin puuttuminen joltain kytketyltä lämpötila-anturilta tai painelähettimeltä huomataan, lähetetään hälytys.

- Kun P0 lähettimessä on vikaa, jatkuu säätö 50 % kytketyllä teholla päiväkäytöllä ja 25% kytketyllä teholla yökäytöllä, mutta minimissään yksi porras.
- Kun P1 lähettimessä on vikaa, 100% lauhdutintehosta kytketään, mutta kompressorisäätö jatkuu normaalisti.
- Painevirheen tapauksessa säätely jatkaa viimeiselle 6 tunnille mitatun keskimääräisen Vrec OD -arvon käyttämistä. Avausastetta säädetään sitten MT:n kapasiteetin perusteella.
- Kun Sd anturissa on vika, kuumakaasun varoseuranta katkaistaan.
- Kun Ss anturissa on vika, tulistuksen seuranta imulinjassa katkaistaan.
- Jos ulkolämpötila-anturissa Sc3 on vika, kelluva lauhdutinpaineensäätö ei enää toimi. Tämän sijaan PC ref. min. arvoa käytetään asetusarvona.
- Mikäli Sgc vikaantuu, toteutetaan säätö Shp signaalilla.

Huomautus: 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 varmistamaan 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 myös kellotoiminto.

Kellotoimintoa käytetään vain päivän/yön vaihtamiseen.

Vuosi, kuukausi, päivä, tunti ja minuutit on asetettava.

Sähkökatkon sattuessa aika-asetus säilyy muistissa vähintään 12 tuntia.

Mikäli säädin on kytketty keskusyksikköön, AK-SM, tulee aika keskusyksiköltä.

Hälytykset ja viestit

Säätimen toimintoihin liittyy hälytyksiä ja viestejä jotka tulevat näkyviin vikatilanteissa.

Hälytyshistoria

Säädin kerää hälytyshistoriaa (lokia), joka sisältää kaikki aktiiviset hälytykset sekä 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 suhde näkyy alla olevassa kaaviossa.

Asetus	Loki	Hälytysrele			Verkko	AKM kohde
		Ei	Korkeus	Matala-korkea		
Korkeus	X		X	X	X	1
Medium	X			X	X	2
Matala	X			X	X	3
Vain loki	X					4
Poistettu						

Hälytyksen kuittaus

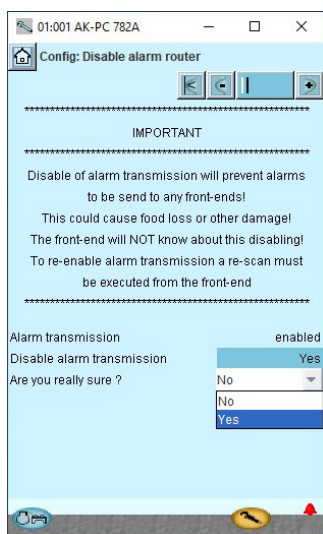
Mikäli säädin on kytketty keskusyksikköön, tulee aika keskusyksiköltä. Se kuittaa automaattisesti sille lähetetyt hälytykset.

Mikäli säädin ei ole verkossa, on käyttäjän kuitattava kaikki hälytykset.

Hälytysten lähetykset

Hälytysten lähettäminen on otettu käyttöön koneikkosäätimissä, kun laite on kytketty rajapintaan ja hälytysten lähetykset on käytössä.

Hälytysten lähetykset voidaan poistaa käytöstä koneikkosäätimestä konfigurointivalikon kautta → Järjestelmäasetukset → Poista hälytysreititin käytöstä (katso sivu 50).



Tärkeää! Kun hälytyksen lähetykset poistetaan käytöstä, säätimestä ei lähetetä hälytystä rajapintaan. Puuttuvat hälytykset voivat aiheuttaa vakavia vahinkoja laitokselle.

Tämä ominaisuus on aktiivinen vain edistyneessä käyttäjätilassa ja se on suojattu konfiguroinnin lukituksella. Lopuksi on kaksivaiheinen hyväksymistaso.

Tämä ominaisuus ei estä koneikkosäätimen ja rajapinnan välistä tiedonsiirtoa. Se poistaa vain hälytysten lähettämisen käytöstä.

Hälytyksen lähetyksen uudelleen käyttöönotto edellyttää uudelleenskannausta tai koneikkosäätimen huoltonastan painamista.

Huomautukset: Huoltonasta toimii vain malleissa SM350 ja SM720.

Hälytyksen kuittaus

Mikäli säädin on kytketty verkkoon, jossa järjestelmänhallinta vastaanottaa hälytykset, se kuittaa automaattisesti sille lähetetyt hälytykset.

Jos säätimen hälytyksen lähetykset ei ole aktivoitu, käyttäjän on kuitattava kaikki hälytykset.

Hälytys-LEDit

Hälytys-LED säätimen etuosassa ilmaisee säätimen hälytystilan.

Vilkkuu: Aktiivinen tai kuitaamaton hälytys.

Palaa jatkuvasti: Aktiivinen hälytys, joka on kuitattu.

Ei pala lainkaan: Ei aktiivisia tai kuitaamattomia hälytyksiä.

I'm alive relay (Olen elossa -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 kytkettyjä ulostuloja.

Mittaukset

Kaikkien sisäntulojen ja ulostulojen tilaa voidaan lukea ja säätää tästä.

Käsikäyttö

Kaikkia ulostuloja voidaan ajaa käsikäytöllä, jotta voidaan kokeilla, onko ne kytketty oikein.

Huomautus: Seuranta ei ole ulostulojen käsikäytön aikana.

Parametrien rekisteröinti

Työkaluksi dokumentaatioon ja vianetsintään säädin tarjoaa mahdollisuuden rekisteröidä parametrisarvoja sisäiseen muistiin. AK-ST 500 Service Tool -ohjelmiston kautta voidaan:

- Valita jopa 10 parametrisarvoa, joita säädin rekisteröi jatkuvasti
- Valita kuinka usein niitä rekisteröidään

Säätimellä on rajallinen määrä muistia, mutta nyrkisäätönä 10 parametria voidaan tallentaa kymmenen minuutin välein kahden päivän ajaksi.

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:

- Vaihtaa yökäyttöön
- Ruiskutusventtiilien pakkosulku (ruiskutuslupa)
- Imupaineen optimointi (Po)

AKM / Service Tool -käyttö

Itse säätimen asetus voidaan tehdä vain AK-ST 500 Service Tool -ohjelmalla. Toiminto kuvaillaan verkko-oppaassa.

Mikäli säädin on kytketty verkkoon keskusyksikön kanssa, päivittäinen käyttö voidaan tehdä AKM-ohjelmistolla eli päivittäisiä lukemia/asetuksia voidaan lukea ja muuttaa.

Huomautus: AKM-ohjelmisto ei tarjoa pääsyä kaikkiin säätimen asetuksiin. Asetukset/lukemat joita voidaan tehdä, käyvät ilmi

erillisestä AKM ohjeesta (katso kirjallisuuden yleiskatsaus).

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. Pääsy sallitaan sitten niihin toimintoihin, joihin käyttäjällä on oikeus. Toiminto kuvaillaan AKM-ohjekirjassa.

Service Tool -ohjelmisto AK-ST 500:

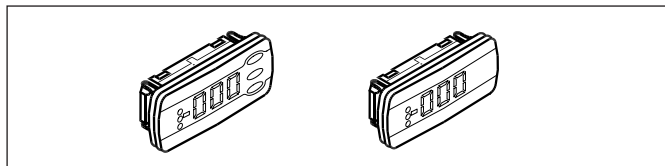
Toiminto kuvataan verkko-oppaan asentajan osassa.

Kun uusi käyttäjä luodaan, on seuraavat määritettävä:

- a) Käyttäjänimi
- b) Salasana
- c) Käyttäjätaso
- d) Valitse yksiköt - joko US (esim. °F ja PSI) tai Danfoss SI (°C ja Bar)
- e) Valitse kieli

Käyttöoikeudet määritetään neljässä tasossa:

- 1) DFLT - Default user (oletuskäyttäjä) – pääsy ilman salasanan käyttämistä
Näkee päivittäiset asetukset ja lukemat.
- 2) Daily - Daily user (päivittäinen käyttäjä)
Voi asettaa valitut toiminnot ja kuitata hälytykset
- 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


Säätimeen voidaan kytkeä 1–4 erillistä näyttöä. Kytkeä tehdään johdoilla ja pistokeliitännöillä. Näyttö voidaan sijoittaa esimerkiksi laitteen etuosaan.

Kun näyttö on kytketty, se näyttää arvon, joka on valittu asetuksissa. Se voi olla:

kompressoreita ohjaava anturi

P0 lämpötilana MT, LT

P0 baareina MT, LT

Ss, MT, LT, IT

Sd, MT, LT, IT

Lauhduttimen ohjaava anturi

Tc, MT

Pc bar, MT

S7

Sgc

Pgc bar

Prec bar

Trec

Nopeus kompressorin MT, LT, IT

Näyttö	Ensisijainen lukema *	Toissijainen lukema
A	Säätävä anturi, imupaine	Kytkeytymisteho MT
B	Säätävä anturi, lauhdutin	Kytkeytymisteho LT
C	Ss	Kytkeytymisteho IT
D	Sd	Avautumisaste

* Ensisijainen lukema voidaan tarvittaessa muuttaa toiseksi.

Kun (liitännässä A) on valittu näyttö painikkeilla, voidaan yksinkertaista käyttöä tehdä imupaineen ja lauhdutusaineen näyttämisen lisäksi:

Nro	Toiminto
o57	Lauhduttimen tehoasetukset 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO
o58	Lauhdutintehon manuaalinen asetus
o59	Imuryhmän tehoasetukset MT 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO
o60	Komp.tehon manuaalinen asetus MT piiri
h15	Korkeapaine Pgc min. -asetus
h16	Korkeapaine HP-säädön asetus: automaattinen/manuaalinen
h17	Korkeapaine Manuaalinen tila. Venttiilin avautumisasteen asetus
h18	Lämmöntalteenotto. Shr8 lämpötilan asetusarvo
h19	Lämmöntalteenotto. Lämmöntalteenoton tila asettaminen: Automaattinen/pois
P62	Imupainetehon manuaalinen asetus LT piiri
P63	Imuryhmän tehon asetus LT 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO
r12	pääkatkaisin 0: Säädin pysäytetty 1: Käynnissä
r23	Imupaineen asetusarvo MT-piiri Imupaineen asetusarvon asetus °C
r24	Imupaineen asetusarvo MT-piiri Todellinen asetusarvo kompressoriteholle
r28	Lauhdutinpaineen asetusarvo Lauhdutinpaineen asetus °C
r29	Lauhduttimen asetusarvo Todellinen asetusarvo lauhdutintehon lämpötilalle
r57	Po MT höyrystymispaine °C:ssa
r86	Varaajapaineen säätö. Asetusarvo Prec
r87	Varaajapaineen säätö. Varaajan säätelytilan asettaminen: automaattinen/ manuaalinen
r88	Varaajapaineen säätö. Manuaalinen tila. Venttiilin avautumisasteen asetus
r90	Po LT höyrystymispaine °C:ssa
r91	Imupaineen asetusarvo LT-piiri Todellinen asetusarvo kompressoriteholle

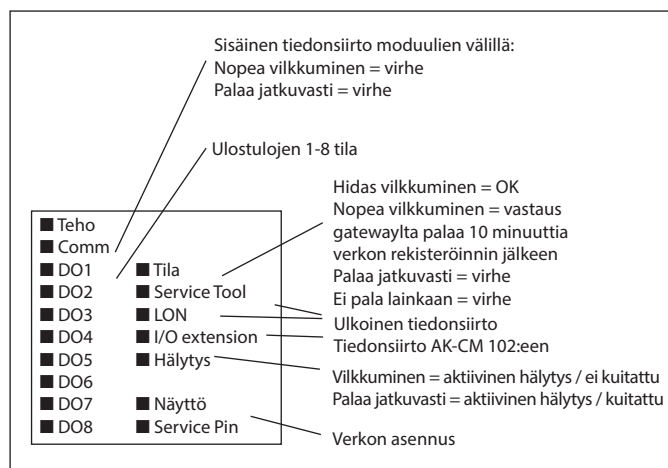
r92	Imupaineen asetusarvo LT-piiri Imupaineen asetusarvon asetus °C
t49	Lämmin vesi. Asetusarvo Stw8-lämpötilalle
t50	Lämmin vesi. Käyttöveden tilan asettaminen: Automaattinen/pois
u21	Tulistus imulinjassa MT-piiri
u44	Sc3 ulkolämpötila °C:ssa
u48	Lauhduttimen todellinen säätelytila 1: Pysäytetty (pääkytkin pois päältä) 5: Valmiustila (puhaltimet eivät ole käynnissä) 11: Käy (puhaltimet ovat käynnissä)
u49	Kytkeyty lauhdutinteho %
u50	Lauhdutintehon asetusarvo %
u51	Imuryhmän todellinen säätelytila MT 1: Normaali säätö. (Kompressorin normaali PI-säätö) 2: Komp. hälytys (Kompressorin tehoa ei voida lisätä kompressorin hälytyksen vuoksi) 3: ON-ajastin (kompressorin tehoa ei voida vähentää minimikäyntiajan vuoksi) 4: OFF-ajastin (kompressorin tehoa ei voida lisätä minimi OFF-ajastimen tai uudelleenkäynnistysajastimen vuoksi) 5: Normaali säätö. (Kompressorin ei kytkeä/katkaista neutraali-alueen sisällä) 6: Inj. ON-viive (käynnistysviive ruiskutuslupaisignaalin mukaan) 7: Koordinointi (odotetaan MT: n vapautussignaalia, LT-sovelluksissa) 8: 1. komp. viive (Ensimmäisen kompressorin käyntiaika ennen lisäportaiden ohjausta) 9: Pump down (viimeistä kompressorin ei voida pysäyttää ennen pump down asetusta) 10: Anturivika (kompressorit käyvät hätäteholla anturivian vuoksi) 11: Kuorman rajoitus (Kompressorin teho rajoitettu kuorman kuormarajoituksen vuoksi) 12: Sd korkea (kompressorin tehoa leikataan korkean kuumakaasulämpötilan vuoksi) 13: Pc High (kompressorin tehoa leikataan korkeapaineen takia) 14: Manuaalinen ohjaus (kompressorin tehoa ohjataan manuaalisesti) 15: POIS (pääkytkin on pois päältä) 16: Käynnistysuoja (odotetaan vähimmäisviivettä kompressorin käynnistysten välillä (5 sekuntia)) 19: Prec high (kompressorin tehoa leikataan korkean varaajapaineen takia) 20: Vrec ctrl (IT on pois päältä, kun varaajapainetta ohjataan ohitusventtiilillä)
u52	Kytkeyty kompressoriteho % MT-piiri
u53	Kompressoritehon asetusarvo MT-piiri
u54	Sd kuumakaasun lämpötila °C MT-piiri
u55	Ss imukaasun lämpötila °C MT-piiri
u98	Todellinen lämpötila S7 väliaineanturi
U01	Todellinen Pc lauhdutinpaine °C
U46	Lukema "Req.CapA %" LT-piiri
U47	Lukema "Comp.Cap %" LT-piiri
U48	Lukema "Suction status" LT-piiri
U49	Lukema "Tc" i LT-piiri
U50	Lukema "Ss" i LT-piiri
U51	Lukema "Sd" i LT-piiri
U52	Lukema "Sh" LT-piiri
AL1	Hälytys imupaine
AL2	Hälytys lauhdutin
-- 1	Aloitus, näyttö on kytketty ulostuloon "A", (- - 2 = ulostulo "B" jne.)

Huomautus: Parametriluettelon ja hälytykset/tilan näyttävän Koolcode-sovelluksen voi ladata maksutta App Storesta ja Google Playstä.

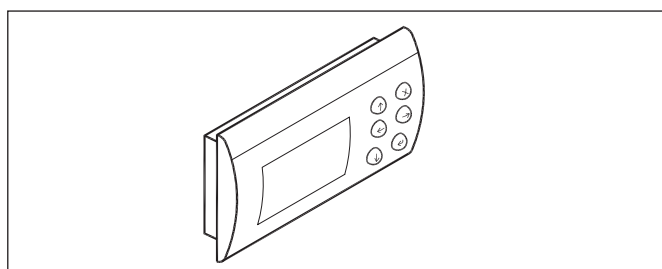
Jos halutaan nähdä tietty arvo, tulee painikkeita käyttää seuraavalla tavalla:

1. Paina ylemmää painiketta, kunnes parametri näytetään
 2. Paina ylemmää tai alemmää painiketta löytääksesi parametrin, jonka haluat 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** tarvitse yhdistää). Virta syötetään suoraan säätimestä kaapelilla.

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 (käsisivalinta) ja paina "enter".
 4. Osoite näkyy näytöllä. Tarkista, että osoite on 001 ja paina "enter".
- Tiedot kerätään säätimestä.

(Jos olet kirjautunut säätimeen Service tool -ohjelman kautta, et voi samanaikaisesti kirjautua MMIGRS2:n avulla tai päinvastoin. Vain ensimmäisellä kirjautuneella käyttäjällä on pääkäyttäjän oikeudet.)

Venttiilin asetukset

Kun Vrec on kytketty AO:hon, ICM-, CCM- tai CCMT-venttiili voidaan valita avattavasta valikosta.

Jos liitettyä venttiiliä ei voi valita luettelosta, kohdat "Kv" ja "Flow at 50" (Virtaus 50 %:lla) on määritettävä. Katso kohdasta Askelmoottoriventtiilit, kuinka arvot asetetaan oikein.

Askelmoottoriventtiilit

Kaikkien Danfossin askelmoottoriventtiilien asetukset ovat ostettaessa tehtaan määrittämiä. Näin sinun ei tarvitse kuin valita venttiilin tyyppi.

Jos käytät muiden valmistajien tuottamia venttiilejä, sinun on määritettävä seuraavat asetukset. Hanki venttiilin valmistajalta seuraavat tiedot:

Askelten maksimimäärä

Venttiilin 100 %:n arvoa vastaava askelten määrä. Tämän arvon on oltava välillä 0–10 000 askelta.

Hystereesi

Mekaanisen hystereesin korjaamiseen tarvittavien askelten määrä, kun venttiilin rakenteeseen kuuluu alennusvaihe. Tätä säätöä käytetään ainoastaan pyydetessä venttiilin lisäävautumista. Tällöin venttiili avautuu tämän arvon verran lisää ennen venttiilin ajamista saman arvon verran sulkeutumisen suuntaan. Tämän arvon on oltava 0 - 127 askelta.

Askelnopeus

Haluttu venttiilin käyttönopeus askelina sekunnissa. Tämän arvon on oltava 20 - 500 askelta sekunnissa.

Pitovirta

Prosenttiosuus ohjelmoidusta suurimmasta vaihevirrasta, joka on oltava askelmoottorin lähdön kussakin vaiheessa venttiilin ollessa liikkumatta. Tämä virta varmistaa tarvittaessa, että venttiili säilyttää edellisen ohjelmoidun asentonsa. Tämän arvon on oltava 0 - 70 % ja se määritetään 10 %:n askelin.

Ohitus venttiilin alustuksen yhteydessä

Venttiilin yli liikkeen määrä 0 %:n asennon ohitse venttiilin alustuksen aikana venttiilin täydellisen sulkeutumisen varmistamiseksi. Arvon on oltava 0 - 31 %.

Vaihevirta

Askelmoottorin vaihevirraksi venttiilin liikkeen aikana voidaan asettaa 0–325 mA.

Vaihevirran arvo asetetaan RMS:nä – huomaa, että jotkin venttiilivalmistajat käyttävät teknisissä tiedoissa huippuvirtoja (muunna RMS-arvoksi kertomalla huippuvirta arvolla 0,71). **(Huomaa:** todellinen vaihevirta voi olla suurempi askelmoottorin tarkkuuden vuoksi)

Pehmeä paluu venttiilin alustuksen jälkeen

Kun virta on kytketty säätimeen, sulkee säädin venttiilin "Maks. askellukumäärän" plus "Ohitus venttiilin alustuksen yhteydessä" -arvon verran luodakseen nollapistekalibroinnin järjestelmälle. Tämän jälkeen tehdään muutaman avaussuuntaisen askelen avulla "Pehmeä palautus venttiilin alustuksen jälkeen" venttiilin istukkaan kohdistuvan sulkevan voiman minimoimiseksi "Hystereesi"-asetuksen mukaan tai vähintään 20 askelella.

Vikasietoasento

Tämä arvo määrittää venttiilin oletusasennon vikasetotilassa (esimerkiksi tämän moduulin tiedonsiirron katketessa). Arvon on oltava 0 - 100 %.

Kv (vain Vrec)

Kv on venttiilin suurin virtausnopeus m³/h, joka on luettavissa venttiilin teknisistä tiedoista.

Virtaus 50 %:ssa (vain Vrec)

Suhteellinen virtausnopeus "Flow at 50%" (Virtaus 50 %:ssa) on luettava teknisistä tiedoista venttiilin ominaiskäyrästä ja syötettävä venttiilin määrittämisvalikkoon.

Esimerkki kohdan "Flow at 50%" lukemisesta esitetään sivulla 123.

5.11 KPI- ja COP-laskelmat

Toimintaperiaate

Säädin voi laskea ensisijaiset KPI-parametrit (Key Performance Indicator) ja antaa arvion imuryhmän tehokkuudesta (esim. hyötysuhteesta (COP)). Nämä lasketaan kullekin imuryhmälle (MT, LT, IT) niin, että ne heijastavat imuryhmän antamaa jäähdytystehoa vastaavilla imupainetasoilla.

KPI:t ja COP:t lasketaan samoin kuin jos laitos koostuisi kolmesta yksivaiheisesta jäähdytyspiiristä: MT, LT ja IT. LT jäähdyttää LT-tasolla ja poistaa lämpöä MT-tasolla (katso tarkat kuvaukset LT-imuryhmän KPI-tiedoista). IT toimii yksivaiheisesti rinnakkain MT:n kanssa, mikä vähentää MT:ltä vaadittavaa jäähdytystehoa. Kunkin imuryhmän KPI-mittareissa käytettyjen anturien ja kompressorien suhteellisen alhainen määrä helpottaa asennusten tarkistusta laitoksen käyttöönoton ja järjestelmän vianmäärityksen aikana (katso kunkin imuryhmän KPI-tiedot).

Arviot annetaan jäähdytystehosta, kompressorin tehosta ja poistetusta lämmöstä.

Huomautus: COP perustuu käyttöolosuhteisiin, ja se on hetkellinen arvio tehokkuudesta näissä olosuhteissa. Kun laite on kytketty System Managerin kautta Danfossin pilvipalveluihin, käytettävissä on lisää KPI-mittareita. Pilvi mahdollistaa suoritustietojen normalisoinnin ja siten vertailun eri myymälöiden välillä. Tämä mahdollistaa eri koneikkosovellusten vertailun, esim. multiejektoreiden kanssa ja ilman niitä. Nämä lisä-KPI-arvot eivät sisälly tähän asiakirjaan.

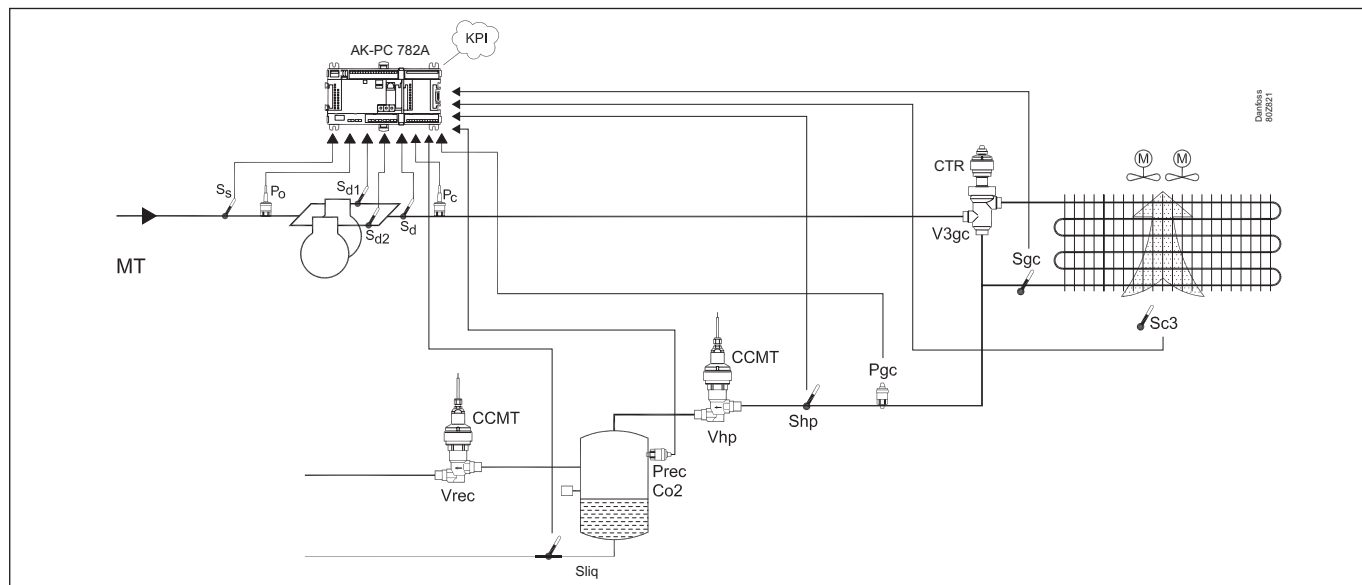
Edellytykset

- Sekä kompressoriryhmän että kaasunjäähdyttimen säätö
- Lämmöntalteenotto ei sisälly laskelmaan.
- Ei voimassa, kun MT-imusäätö voi vaihdella kahden paineanturin välillä (P_0 ja P_{suc} – käytetään yleensä alhaisen paineen multiejektoreissa).
- Vain kaasunjäähdyttimen kelluvaa vertailuarvotilaa (ulkolämpötilalla) tuetaan.
- Lisälämmönsiirrin, joka on asennettu kaasujäähdyttimen jälkeen, voi olla vain sisäinen lämmönsiirrin (ei ulkoista alijäähdytystä).
- Tulistuksen poistoa ei tueta.
- (Ruuvi)kompressoreja, joissa on ekonomaiseri, ei tueta.
- Kompressorien pakotettua jäähdytystä ei tueta.

Kuumakaasun lämpötila-anturit

Näitä antureita käytetään yleensä kompressorin ja laitoksen turvallisuuden vuoksi, eikä suurta tarkkuutta yleensä vaadita. KPI- ja COP-laskelmissa mittausten tarkkuudesta tulee kriittisen tärkeää seuraavista syistä:

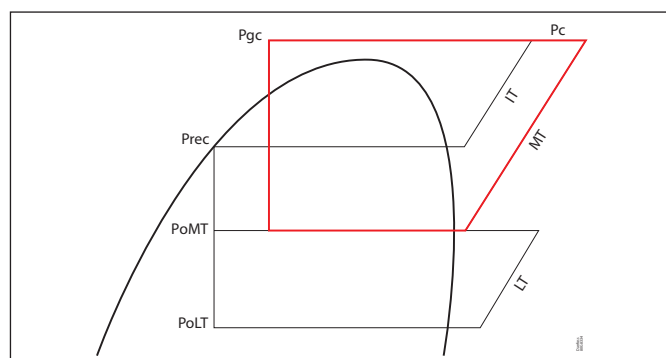
- Kunkin kompressorin kuumakaasun lämpötila-anturit ovat erittäin suositeltavia, koska ne ovat tarkempia kuin tavallinen anturi.
- Kun käytetään yhteistä kuumakaasun lämpöanturia, se on sijoitettava lähelle kompressoreita eikä putkea saa jakaa muiden imuryhmien kanssa. Jos laitoksen kokoonpano ei salli tätä, vaaditaan erilliset kuumakaasuanturit.
- Kaikki kuumakaasuputket ja -anturit täytyy lämpöeristää hyvin.



MT-imuryhmän KPI:t

COP antaa tietoa siitä, miten tehokkaasti MT-imuryhmä suorittaa yksivaiheisen jakson, joka on visualisoitu alla olevassa kuvassa. Jäähdytysteho on MT-kompressorien tuottama jäähdytysteho. Tämä sisältää LT-kompressorien kuumakaasun jäähdyttämisen. "Lämmön poisto" vastaa lämpöä, joka poistetaan MT-kuumakaasusta.

Seuraavat anturit on konfiguroitava ja mitattava realistisissa laitosolosuhteissa: S_s , P_0 , S_d (kaikki MT-imuryhmälle) ja P_c , P_{gc} , S_{c3} , S_{hp} (S_{gc} kokoonpanolle, jossa ei ole S_{hp} -anturia).

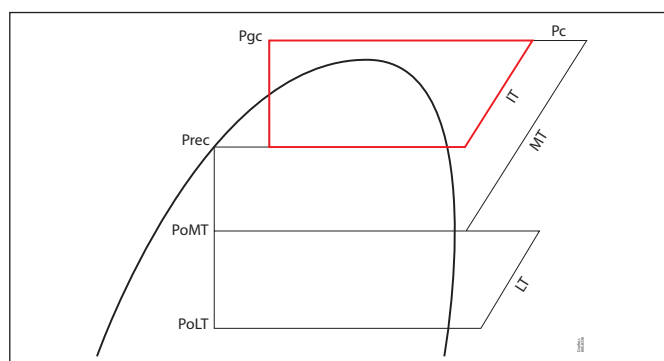
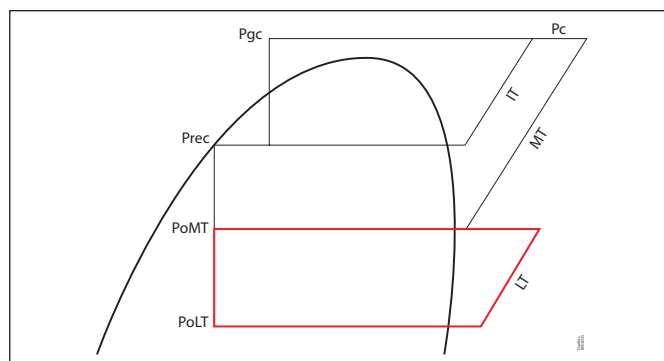


LT-imuryhmän KPI:t

COP antaa tietoja siitä, miten tehokkaasti LT-imuryhmä suorittaa yksivaiheisen jakson, joka on visualisoitu alla olevassa kuvassa. Jäähdytysteho on LT-imupaineen tuottama jäähdytysteho (PoLT). "Lämmön poisto" vastaa lämpöä, joka saadaan LT-imuryhmästä MT-kuormaan ja joka jäähdyttää LT-kompressorien kuumakaasut korkeapaineiseksi nesteeksi. Seuraavat anturit on konfiguroitava ja mitattava realistisissa laitosolosuhteissa: Ss, Po, Sd (kaikki LT-imuryhmälle) ja Prec, PoMT. Parhaan tarkkuuden saavuttamiseksi on suositeltavaa asentaa Sliq-anturi nestelinjaan varaajan jälkeen, etenkin jos nesteen alijäähdytykseen käytetään sisäistä lämmönvaihdinta.

IT-imuryhmän KPI:t

COP antaa tietoja siitä, miten tehokkaasti IT-imuryhmä suorittaa yksivaiheisen jakson, joka on visualisoitu alla olevassa kuvassa. Jäähdytysteho on IT-kompressorien jäähdytysvaikutus Prec-painetasolla. Tämä lisääntyy IT-kompressoreita tai höyryejektoreita käytettäessä, koska nämä siirtävät kuorman MT:stä IT:hen. "Lämmön poisto" vastaa lämpöä, joka poistetaan IT-kuumakaasusta. Seuraavat anturit on konfiguroitava ja mitattava realistisissa laitosolosuhteissa: Ss, Sd (kaikki IT-imuryhmälle), Prec, Pc, Pgc, Sc3, Shp (Sgc kokoonpanolle, jossa ei ole Shp-anturia).



KPI-asetukset ja lukemat

KPI-arviot

Aseta taajuus, jolla KPI-laskelma visualisoidaan. Vaihtoehdot ovat:

- Nykyinen: päivitetään jatkuvasti. Järjestelmän vaihtelun näkyminen voi kestää 10–15 minuuttia.
- Tunneittain: edellisen tunnin keskiarvo
- Päivittäin: edellisen päivän keskiarvo

KPI-tila (kelpoisuus)

Kun "Nykyinen"-näkyminen on valittuna, näet tässä, ovatko lasketut KPI:t voimassa vai ei. Järjestelmän dynaamiikka, kuten käynnistyksen ja sammumisen sekä virheelliset anturilukemat, liian alhainen tai korkea suorituskyky voivat johtaa virheellisiin laskelmiin. Kun "Tunneittain" tai "Päivittäin" on valittuna, kelvollisten tietonäytteiden prosenttiosuus edellisenä tuntina/päivänä näytetään. Jos prosenttiosuus on alle 30 %, tietoihin ei yleensä pitäisi luottaa. Hyvin määritetyssä järjestelmässä kelvollisten osuuden oletetaan olevan 80–95 %.

Jäähdytysteho

Arvioitu kylmän tuotanto imupaineessa

Kompressorin teho

Arvioitu sähköteho kompressoreihin

Lämmön luovutus

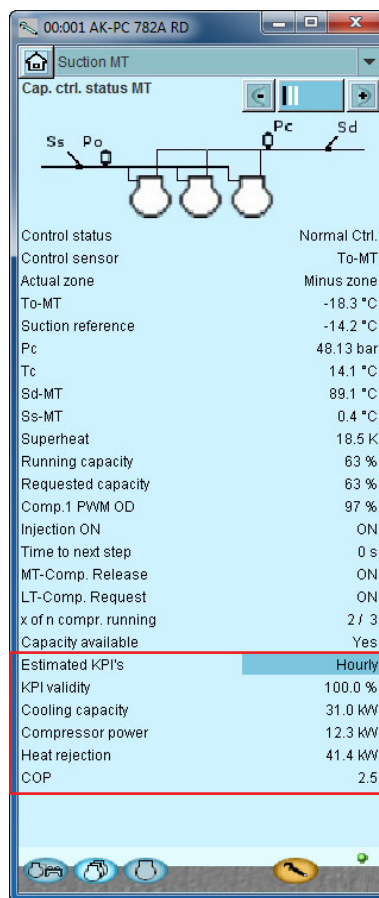
Arvio siitä, kuinka paljon lämpöä (energiaa) luovutetaan kuumakaasun painetasolla.

COP

Kompressoreiden arvioitu COP (hyötykerroin). Lasketaan tuotetun energian (jäähdytysteho) ja kulutetun energian (kompressorin teho) suhteesta.

Asennuksen tarkistus

- Varmista jokaisen imuryhmän osalta, että kaikki asianmukaiset anturit on kytketty, sijoitettu oikein ja eristetty.
- Varmista, että kompressorit pyörivät oikein. Asennusta ei voi tarkistaa pysähdyksissä olevalla imuryhmällä.
- Tarkasta 5–10 minuuttia kompressorien käynnistytksen jälkeen, että KPI Status -kohdassa lukee "Valid".
- Anna imuryhmän käydä 2–3 tuntia riittävällä kuormalla ja varmista sitten, että KPI-kelpoisuus (tunnin välein) on korkea (80–100 %).



5.12 Liite A – Kompressoriyhdistelmät ja kytkentäkaaviot

Tässä osiossa kuvailemme tarkemmin kompressoriyhdistelmät ja niihin liittyvät kytkentäkuviot.

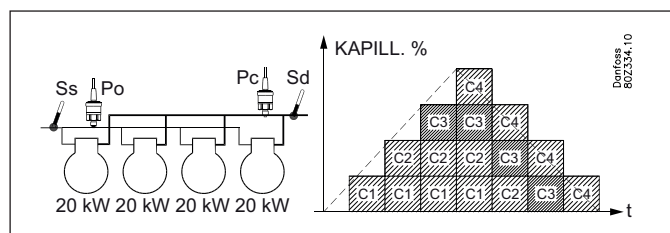
Kompressorisovellus 1 – yksiportainen

Tehosäädin voi ohjata jopa 10 on/off kompressoria, seuraavilla kytkentäkuviolla:

- Syklinen
- Best fit

Syklinen käyttö – esimerkki

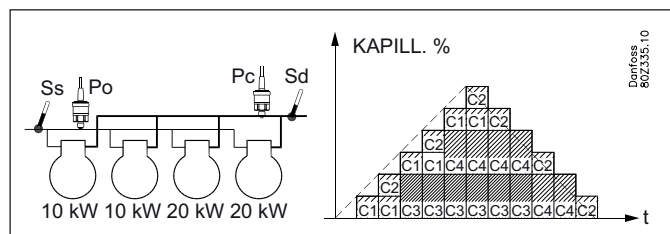
Tässä kaikki kompressorit ovat samankokoisia ja kompressoreita kytketään ja katkaistaan FIFO-periaatteella, jotta voidaan tasata kompressoreiden välisiä käyttötunteja.



- Kompressoreiden välillä on käyttötuntien tasaus
- Kompressorilla jolla on vähiten käyttötunteja käynnistyy ensin
- Kompressorilla jolla on eniten käyttötunteja pysähtyy ensin.

Best fit – esimerkki

Tässä ainakin kaksi kompressoria ovat erikokoisia. Tehosäädin kytkee ja katkaisee kompressoreita sovitukseen tehon kuormaan (pienin mahdollinen tehoaukko säädössä).



- Kompressoreiden 1 ja 2 välillä käyttötuntien tasaus (samankokoisia tässä esimerkissä)
- Kompressoreiden 3 ja 4 välillä käyttötuntien tasaus (samankokoisia tässä esimerkissä)

Kompressorisovellus 2 – 1 x tehokansi + yksiportaisia

Säädin pystyy säätämään yhdistelmää, joka koostuu yhdestä tehosäädetyistä ja useasta on/off kompressorista. Etuna tässä yhdistelmässä on, että tehokansia käytetään täyttämään tehoaukot, näin ollen saadaan useita tehoportaita muutamalla kompressorilla.

Vaativuudet 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. Tehosäädettyjä kompressoreita käytetään aina täydellä teholla, ennen kuin seuraava on/off kompressorilla kytketään.

Tehokannet

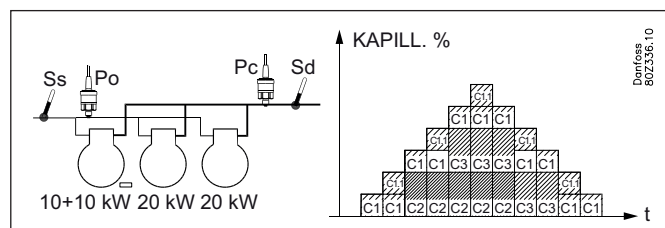
Sykliässä käytössä tehokansia käytetään tasaamaan tehoaukkoja kompressoriporrasien välillä.

Varoajastimen rajoitukset

Mikäli tehosäädetty kompressorilla on estetty käynnistymästä varoajastimen rajoituksista johtuen, ei seuraavienkaan on/off kompressoreiden anneta käynnistyä. Tehosäädetty kompressorilla käynnistetään, kun varo aika on umpeutunut.

Syklinen käyttö – esimerkki

On/off kompressorit kytketään ja katkaistaan FIFO-periaatteella, jotta voidaan tasata kompressoreiden välisiä käyttötunteja.



- Tehosäädetty kompressorilla käynnistyy ensimmäisenä ja sammuu viimeisenä.
- Tehokansia käytetään tasaamaan tehoaukkoja
- Kompressoreiden 2 ja 3 välillä on käyttötuntien tasaus (samankokoisia tässä esimerkissä)

Kompressorisovellus 3 – 2 x tehokansi + yksiportaisia

Säädin pystyy säätelemään yhdistelmää, joka koostuu tehosäädetyistä ja useasta on/off kompressorista. Etuna tässä yhdistelmässä on, että tehokansia käytetään täyttämään tehoaukot, näin ollen saadaan useita tehoportaita muutamalla kompressorilla.

Vaatimukset tälle kompressorisovellukselle ovat:

- Kaikki kompressorit ovat samankokoisia
- Tehosäädelyillä kompressoreilla on yhtä monta tehokantta (maks. 3)
- Tehosäädelyjen kompressoreiden pääporras on samankokoinen
- Pääporras ja tehokannet voivat olla erikokoisia, esim. 50 %, 25 % ja 25 %.

Tätä kompressoriyhdistelmää voidaan ohjata seuraavalla kytkentäkuviolla:

- Syklinen

Yleistä tehosäädettyjen kompressoreiden ohjauksesta:

KytKentä

Tehosäädetyt kompressorit tehokansilla käynnistyvät ennen on/off kompressoreita. Tehosäädettyjä kompressoreita käytetään aina täydellä teholla, ennen kuin seuraava on/off kompressorin kytetään.

Katkaisu

Tehosäädetty kompressor pysähtyy aina viimeisenä.

Tehokansien ohjaus riippuu asetuksesta "unloader ctrl mode".

Tehokannet

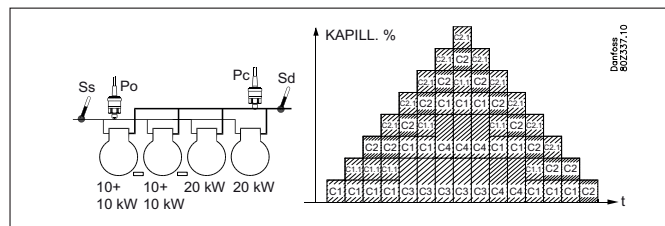
Syklisessä käytössä tehokansia käytetään tasaamaan tehoaukkoja kompressoriportaiden välillä.

Varoajastimen rajoitukset

Mikäli tehosäädetty kompressor on estetty käynnistymästä varoajastimen rajoituksista johtuen, ei seuraavienkaan on/off kompressoreiden anneta käynnistyä. Tehosäädetty kompressor käynnistetään, kun varoaika on umpeutunut.

Syklinen käyttö – esimerkki

On/off kompressorit kytketään ja katkaistaan FIFO -periaatteella, jotta voidaan tasata kompressoreiden välisiä käyttötunteja.



- Tehosäädetty kompressorin käynnistyy ensimmäisenä ja sammuu viimeisenä.
- Tehosäädettyjen kompressoreiden väliset käyttötunnit tasataan
- Tehosäädetyt kompressorin tehokanta käytetään tasaamaan tehoaukkoja
- On/off-kompressoreiden 3 ja 4 välillä on käyttötuntien taseus.

Kompressorisovellus 4 – vain tehosäädettyjä kompressoreita

Säädin pystyy ohjamaan samankokoisia tehosäädettyjä mäntäkompressoreita jopa kolmella tehokannella.

Vaatimukset tälle kompressorisovellukselle ovat:

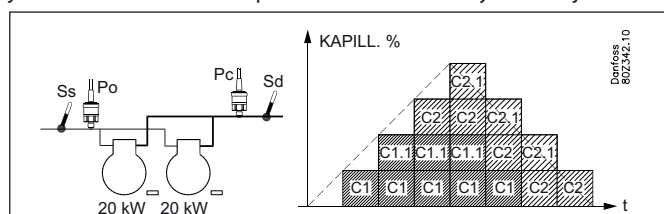
- Kaikki kompressorit ovat samankokoisia
- Tehosäädelyillä kompressoreilla on yhtä monta tehokantaa (maks. 3)
- Tehosäädettyjen kompressoreiden pääporras on samankokoinen.
- Pääporras ja tehokannet voivat olla erikokoisia, esim. 50 %, 25 % ja 25 %.

Tätä kompressoriyhdistelmää voidaan hallita seuraavalla kytkentäkuvioilla:

- Syklinen

Syklinen käyttö – esimerkki

Kompressorit kytketään ja katkaistaan FIFO -periaatteella, jotta voidaan tasata kompressoreiden välisiä käyttötunteja.



- Syklisessä käytössä käynnistyy ensin kompressor, jolla on vähiten käyttötunteja (C1)
- Kun kompressor C1 käy täydellä teholla, kytketään C2
- Katkaisussa vähennetään tehoa kompressorilta, jolla on eniten käyttötunteja (C1)
- Kun kompressor on kokonaan pois kytketty, kytketään toinen kompressor osateholla yhdellä portaalla ennen pääportaan katkaisua kompressorissa (C1).

Kompressorisovellus 5 – 1 x nopeussäädetty + on/off

Säädin pystyy ohjamaan yhtä nopeussäädettyä kompressoria yhdessä saman- tai erikokoisten on/off kompressoreiden kanssa.

Vaatimukset tälle kompressorisovellukselle ovat:

- Nopeussäädetty kompressor, joka voi olla erikokoinen kun seuraavat on/off kompressorit.
- Jopa 3 on/off saman- tai eritehoista kompressoria (riippuen kytkentäkuviosta)

Tätä kompressoriyhdistelmää voidaan ohjata seuraavalla kytkentäkuviolla:

- Syklinen
- Best fit

Nopeussäädetyin kompressorin ohjaus.

Katso lisätietoa nopeussäädetyistä kompressoreista luvusta "Koneikkotyypit".

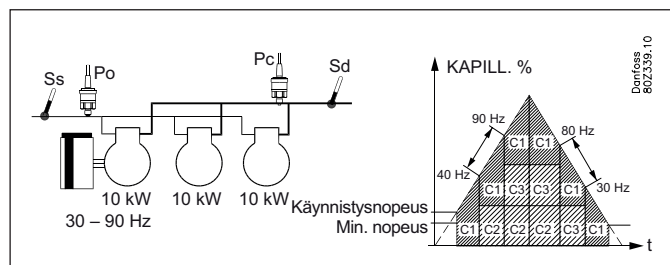
Syklinen käyttö – esimerkki

Tässä on/off kompressorit ovat samankokoisia.
Nopeussäädetty kompressorikäynnistyy aina ensin ja pysähtyy aina viimeisenä.

On/off kompressorit kytketään ja katkaistaan FIFO –periaatteella, jotta voidaan tasata kompressoreiden välisiä käyttötunteja.

Nopeussäädettyjä kompressoreita käytetään tasaamaan portaiden välisiä tehoaukkoja.

Esimerkki:



Tehon lisäys:

- Nopeussäädetty kompressorikäynnistyy, kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta
- Seuraava on/off kompressoripienimmällä määrällä käyttötunteja kytkeytyy, kun nopeussäädetty kompressorikäy täydellä nopeudella (90 Hz)
- Kun on/off kompressorikytketään, nopeussäädetty kompressorilaskee nopeutta (40 Hz) on/off kompressorin tehon verran.

Tehon vähennys:

- Seuraava on/off kompressorisuurimmalla määrällä käyttötunteja katkaistaan, kun nopeussäädetyntehon nopeus on minimissä (30 Hz).
- Kun on/off kompressorikatkaistaan, nopeussäädetty kompressorilisää nopeutta (80 Hz) on/off kompressorin tehoa vastaavan määrän.
- Nopeussäädetty kompressorikatkaistaan viimeisenä, kun sille asetetut vaatimukset on täytetty.

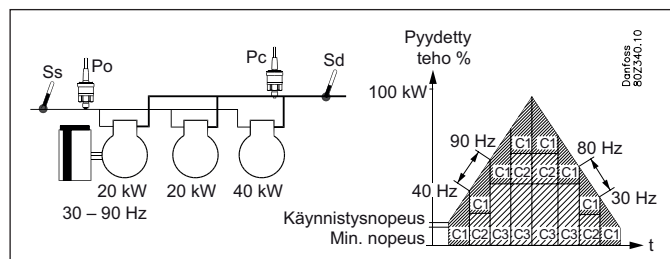
Best fit – esimerkki

Tässä ainakin kaksi on/off kompressoria on erikokoista. Nopeussäädetty kompressorikäynnistyy aina ensin ja pysähtyy aina viimeisenä.

Tehonsäädin kytkee ja katkaisee on/off kompressoreita sovittaakseen tehon kuormaan (pienin mahdollinen tehoaukko säädössä).

Nopeussäädettyä kompressorikäytetään tasaamaan on/off kompressoreiden välisiä tehoaukkoja.

Esimerkki:



Tehon lisäys:

- Nopeussäädetty kompressorikäynnistyy, kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta
- Pienin on/off kompressorikytketään, kun nopeussäädetty kompressorikäy täydellä nopeudella (90 Hz)
- Kun nopeussäädetty kompressorisaavuttaa jälleen täyden nopeuden (90 Hz), katkaistaan pienin on/off kompressor(C2) ja suurin on/off kompressorikytketään (C3)
- Kun nopeussäädetty kompressoritavoittaa jälleen maks. nopeuden (90 Hz), kytketään pienin on/off kompressor(C2) jälleen.
- Kun on/off kompressorikytketään, vähennetään nopeussäädetyntehon nopeutta (40 Hz) kytkettävää

tehoa vastaava määrä.

Tehon vähennys:

- Pienin on/off kompressorikatkaistaan, kun nopeussäädetty kompressorion min. nopeudessa (30 Hz).
- Kun nopeussäädetty kompressorion jälleen min. nopeudessa (30 Hz), katkaistaan pienin on/off kompressor(C2) ja isoin on/off kompressor(C3) kytketään
- Kun nopeussäädetty kompressorion taas min. nopeudessa (30 Hz), katkaistaan suurin on/off kompressor(C3) ja pienin on/off kompressor(C2) kytketään jälleen
- Kun nopeussäädetty kompressorion jälleen min. nopeudessa (30 Hz), kytketään pienin on/off kompressor(C2)
- Nopeussäädetty kompressorikatkaistaan viimeisenä, kun kaikki sen asettamat vaatimukset on täytetty
- Kun on/off kompressorin teho katkaistaan, nopeussäädetty kompressorilisää nopeutta (80 Hz) katkaistua tehoa vastaavan määrän.

Kompressorisovellus 6 – 1 x nopeussäädetty + 1 x tehonkevennin + on/off

Säädin voi ohjata yhtä nopeussäädettyä kompressoria ja yhtä tehokannella varustettua kompressoria ja useita samankokoisia on/off kompressoreita.

Saavuttaakseen portaattoman tehonsäädön nopeussäädetyntehon muuttuvan tehon tarvitsee olla vain niin iso kuin on/off komp. tehokannet.

Vaatimukset tälle kompressorisovellukselle ovat:

Yksi nopeussäädetty kompressorijoka voi olla erikokoinen kuin sitä seuraavat kompressorit.

Kompressorit, jotka on varustettu tehonkevennillä, jotka voivat olla erikokoisia ja joissa on useita tehoportaita (maks. 3).

Tehosäädetyntehon kompressoreiden tehoportaat ovat samankokoisia. Pääporras ja tehokannet voivat olla erikokoisia, esim. 50 %, 25 % ja 25 %.

Tätä kompressoriyhdistelmää voidaan hallita seuraavalla kytkentäkuviolla:

- Syklinen

Nopeussäädetyntehon kompressorin ohjaus

Katso lisätietoa nopeussäädetyntehon kompressoreiden ohjauksesta luvusta "Koneikkotyypit".

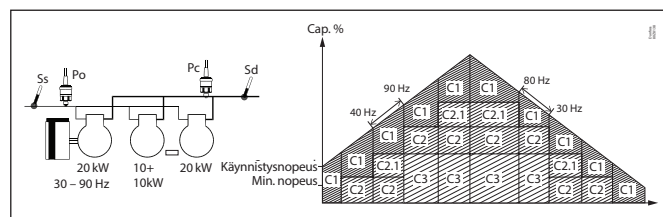
Syklinen käyttö – esimerkki

Nopeussäädetty kompressorikäynnistyy aina ensin ja pysähtyy aina viimeisenä.

Tehonkevennillä varustettu kompressorikäynnistyy toisena ja pysähtyy toiseksi viimeisenä.

Kiinteä tehoporras kytketään ja katkaistaan First-In-First-out-periaatteella käyttötuntien tasaamiseksi. Nopeussäädetty kompressorikäytetään tasaamaan tehoaukkoja tehokansien/pääportaiden välillä.

Esimerkki:



Tehon lisäys:

Nopeussäädetty kompressorin käynnistyy, kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta.

Tehosäädetyt kompressorin (C2) pääporras kytketään, kun nopeussäädetty kompressorin on täydessä nopeudessa (90 Hz). Tehokannet (C2.1) kytketään vähitellen, kun nopeussäädetty kompressorin saavuttaa jälleen maks. nopeutensa (90 Hz). Kiinteätehoisen kompressorin (C3) pääporras kytketään, kun nopeussäädetty kompressorin saavuttaa jälleen maks. nopeutensa (90 Hz).

Tehokannet kytketään vähitellen, kun nopeussäädetty kompressorin saavuttaa jälleen maks. nopeutensa (90 Hz). Kun pääporras tai tehokansi kytketään, vähennetään nopeussäädetyt kompressorin nopeus (40 Hz) kytkettyä tehoa vastaavaan määrään.

Tehon vähennys:

Tehosäädetty kompressorin (C2) katkaisee tehokannen, kun nopeussäädetty kompressorin on min. nopeudessaan (30 Hz).

- Kun nopeussäädetty kompressorin on taas min. nopeudessaan (30 Hz) ja kun tehokansi on saavuttanut minimitehon, kiinteätehoisen kompressorin pysäytetään.
- Tehokansi käynnistää tehosäädetyt kompressorin (C2.1) tehohävikin kompensoimiseksi.
- Kun nopeussäädetty kompressorin on taas min. nopeudessaan (30 Hz), tehosäädetyt kompressorin kuormitus vapautetaan (C2).
- Kun nopeussäädetty kompressorin saavuttaa jälleen min. nopeutensa (30 Hz), katkaistaan pääporras tehosäädetyt kompressorista, jolla on eniten käyttötunteja (C2).
- Kun nopeussäädetty kompressorin saavuttaa jälleen min. nopeutensa (30 Hz), katkaistaan pääporras viimeisestä tehosäädetyt kompressorista (C3).
- Nopeussäädetty kompressorin katkaistaan viimeisenä, kun sen asettamat vaatimukset on täytetty

Kompressorisovellus 7 – 1 x nopeussäädetty + tehokansi

Säädin voi ohjata yhtä nopeussäädettyä kompressorin ja useita samankokoisia on/off kompressoreita, joilla on sama määrä tehokansia.

Saavuttaakseen portaattoman tehonsäädön nopeussäädetyt kompressorin muuttuvan tehon tarvitsee olla vain niin iso kuin on/off komp. tehokannet.

Vaatimukset tälle kompressorisovellukselle ovat:

- Yksi nopeussäädetty kompressorin, joka voi olla erikokoinen kuin sitä seuraavat kompressorit
- Tehosäädetyt kompressorit ovat samankokoisia ja niillä on yhtä monta tehokantta (maks. 3)
- Tehosäädetyt kompressorit kompressoreiden pääporras on samankokoinen.
- Pääporras ja tehokannet voivat olla erikokoisia, esim. 50 %, 25 % ja 25 %.

Tätä kompressoriyhdistelmää voidaan hallita seuraavalla kytkentäkuviolla:

- Syklinen

Nopeussäädetyt kompressorin ohjaus

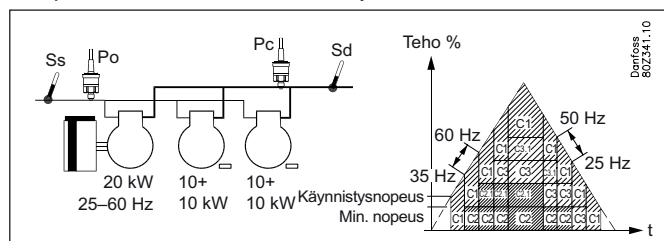
Katso lisätietoa nopeussäädetyt kompressoreiden ohjauksesta luvusta "Koneikkotyypit".

Syklinen käyttö – esimerkki

Nopeussäädetty kompressorin käynnistyy aina ensin ja pysähtyy aina viimeisenä.

Tehosäädetyt kompressorit kytketään ja katkaistaan FIFO –periaatteella, jotta voidaan tasata kompressoreiden välisiä käyttötunteja.

Nopeussäädettyä kompressorin käytetään tasaamaan on/off kompressoreiden välisiä tehoaukkoja.


Tehon lisäys:

- Nopeussäädetty kompressorin käynnistyy, kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta
- Tehosäädetyt kompressorin pääporras, jolla on vähiten käyttötunteja (C1), kytketään, kun nopeussäädetty kompressorin on täydessä nopeudessa (60 Hz)
- Tehokannet kytketään vähitellen, kun nopeussäädetty kompressorin saavuttaa jälleen maks. nopeutensa (60 Hz)
- Viimeisen tehosäädetyt kompressorin (C2) pääporras kytketään taas, kun nopeussäädetty kompressorin on maks. nopeudessaan (60 Hz)
- Tehokannet kytketään vähitellen, kun nopeussäädetty kompressorin saavuttaa jälleen maks. nopeutensa (60 Hz)
- Kun pääporras tai tehokansi kytketään, vähennetään nopeussäädetyt kompressorin nopeutta (35 Hz) kytkettyä tehoa vastaava määrä.

Tehon vähennys:

- Tehosäädetty kompressorin, jolla on eniten käyttötunteja (C2), katkaisee tehokannen, kun nopeussäädetty kompressorin on min. nopeudessaan (25 Hz).
- Kun nopeussäädetty kompressorin saavuttaa jälleen min. nopeutensa (25 Hz), katkaistaan tehokansi seuraavasta tehosäädetyt kompressorista (C3)
- Kun nopeussäädetty kompressorin saavuttaa jälleen min. nopeutensa (25 Hz), katkaistaan pääporras tehosäädetyt kompressorista, jolla on eniten käyttötunteja (C2)
- Kun nopeussäädetty kompressorin saavuttaa jälleen min. nopeutensa (25 Hz), katkaistaan pääporras viimeisestä tehosäädetyt kompressorista (C3)
- Nopeussäädetty kompressorin katkaistaan viimeisenä, kun sen asettamat vaatimukset on täytetty
- Kun pääporras tai tehokansi katkaistaan, lisää nopeussäädetty kompressorin nopeuttaan (50 Hz) katkaistua tehoa vastaavaan määrään.

Kompressorisovellus 8 – 2 x nopeussäädetty + on/off

Säädin voi ohjata kahta nopeussäädettyä kompressorin ja useaa on/off kompressorin, jotka voivat olla keskenään saman- tai erikokoisia (riippuen valitusta kytkentäkuviosta).

Kahden nopeussäädetyt kompressorin käyttämisen etu on, että niillä voidaan saada erittäin pieni teho, joka on hyödyllistä pienillä kuormilla.

Vaatimukset tälle kompressorisovellukselle ovat:

- Kaksi nopeussäädettyä kompressorin, jotka voivat olla erikokoisia kuin seuraavat on/off kompressorit
- Nopeussäädetyt kompressorit voivat olla keskenään saman- tai erikokoisia (riippuen valitusta kytkentäkuviosta)
- Sama taajuuskaistale molemmille nopeussäädetyille kompressoreille
- On/off kompressorit saman- tai erikokoisia (riippuen valitusta kytkentäkuviosta)

Käyttöohje | Koneikkosäädin, tyyppi AK-PC 782A

Tätä kompressoriyhdistelmää voidaan ohjata seuraavalla kytkentäkuviolla:

- Syklinen
- Best fit

Nopeussäädetyin kompressorin ohjaus

Katso lisätietoa nopeussäädettyjen kompressoreiden ohjauksesta luvusta "Koneikkotyyppi".

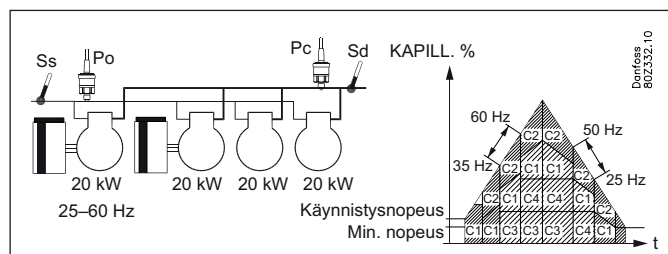
Syklinen käyttö – esimerkki

Tässä nopeussäädetyt kompressorit ovat samankokoisia. On/off kompressoreiden tulee myös olla samankokoisia.

Nopeussäädetty kompressorin käynnistyy aina ensin ja pysähtyy aina viimeisenä.

Toiset kompressorit kytketään ja katkaistaan FIFO-periaatteella, jotta voidaan tasata kompressoreiden välisiä käyttötunteja. Nopeussäädettyä kompressorin käytetään tasaamaan on/off kompressoreiden välisiä tehoaukkoja

Esimerkki:



Tehon lisäys:

- Nopeussäädetty kompressorin, jolla on vähiten käyttötunteja (C1), käynnistyy, kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta
- Seuraava nopeussäädetty kompressorin (C2) kytketään, kun ensimmäinen nopeussäädetty kompressorin (C1) on maks. nopeudessaan (60 Hz), niin että kompressorit toimivat rinnakkain
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat maks. nopeudessaan (60 Hz), kytketään on/off kompressorin, jolla on vähiten käyttötunteja (C3)
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat jälleen maks. nopeudessaan (60 Hz), kytketään viimeinen on/off kompressorin (C4)
- Kun on/off kompressoreita kytketään, vähennetään nopeussäädetyin kompressorin nopeutta (35 Hz) kytkettyä tehoa vastaava määrä.

Tehon vähennys:

- On/off kompressorin, jolla on eniten käyttötunteja (C3), katkaistaan, kun nopeussäädetty kompressorin on min. nopeudessaan (25 Hz).
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat min. nopeudessaan (25 Hz), katkaistaan viimeinen on/off kompressorin (C4).
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit saavuttavat jälleen min. nopeutensa (25 Hz), katkaistaan nopeussäädetty kompressorin, jolla on eniten käyttötunteja (C1)
- Viimeinen nopeussäädetty kompressorin (C2) katkaistaan, kun sen asettamat vaatimukset täyttyvät
- Kun on/off kompressoreita katkaistaan, lisää nopeussäädetty kompressorin nopeuttaan (50 Hz) katkaistua tehoa vastaavan määrän.

Best fit – esimerkit

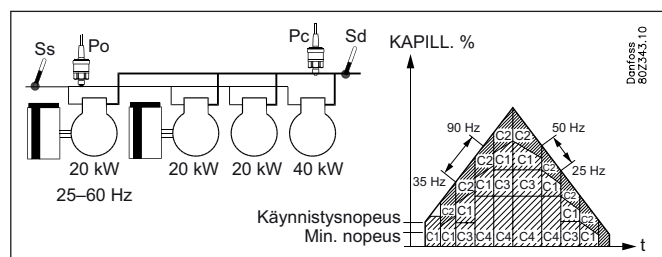
Tässä joko kaksi nopeussäädettyä kompressorin on erikokoisia tai seuraavat on/off kompressorit ovat erikokoisia.

Nopeussäädetyt kompressorit käynnistyvät aina ensimmäisenä ja pysähtyvät viimeisenä.

Tehonsäädin kytkee ja katkaisee sekä nopeussäädettyä että on/off kompressoreita saavuttaakseen parhaan mahdollisen tehonsäädön (pienin mahdollinen tehoporras).

Esimerkki 1

Tässä esimerkissä nopeussäädetyt kompressorit ovat samankokoisia, seuraavat on/off kompressorit ovat erikokoisia.



Tehon lisäys:

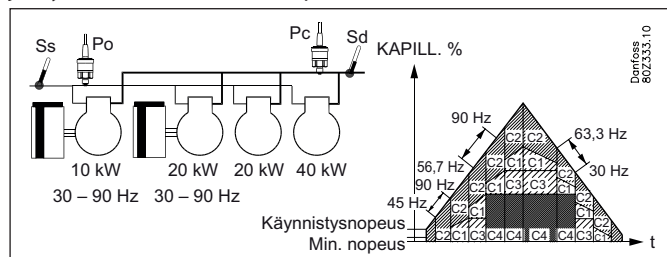
- Nopeussäädetty kompressorin, jolla on vähiten käyttötunteja (C1), käynnistyy, kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta
- Kun ensimmäinen nopeussäädetty kompressorin (C1) on maks. nopeudessaan (60 Hz), käynnistyy toinen nopeussäädetty kompressorin (C2), niin että kompressorit käyvät rinnakkain
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat täydessä nopeudessaan (60 Hz), käynnistyy pienin on/off kompressorin (C3)
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat jälleen täydessä nopeudessaan (60 Hz), käynnistyy suurin on/off kompressorin (C4) ja pienin on/off kompressorin (C3) katkaistaan
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat jälleen täydessä nopeudessaan (60 Hz), käynnistetään pienin on/off kompressorin (C4) jälleen
- Kun on/off kompressorin kytketään, vähennetään nopeussäädetyin kompressorin nopeutta (35 Hz), kytkettyä tehoa vastaava määrä.

Tehon vähennys:

- Pienin on/off kompressorin (C3) katkaistaan, kun nopeussäädetty kompressorin on min. nopeudessaan (25 Hz)
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat jälleen min. nopeudessaan (25 Hz), katkaistaan suurin on/off kompressorin (C4) ja pienin on/off kompressorin (C3) kytketään
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat jälleen min. nopeudessaan (25 Hz), katkaistaan pienin on/off kompressorin (C3)
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat jälleen min. nopeudessaan (25 Hz), katkaistaan nopeussäädetty kompressorin, jolla on eniten käyttötunteja (C1)
- Viimeinen nopeussäädetty kompressorin (C2) katkaistaan, kun sen asettamat vaatimukset täyttyvät
- Kun on/off kompressorin katkaistaan, lisää nopeussäädetty kompressorin nopeuttaan (50 Hz) katkaistua tehoa vastaavan määrän.

Esimerkki 2:

Tässä esimerkissä nopeussäädetyt kompressorit ovat erikokoisia ja myös seuraavat on/off kompressorit ovat erikokoisia



Tehon lisäys:

- Pienin nopeussäädetty kompressor (C1) käynnistyy, kun pyydetty teho vastaa käynnistysnopeutta
- Kun pienin nopeussäädetty kompressor (C1) on maks. nopeudessaan (90 Hz), kytketään suurin nopeussäädetty kompressor (C2) ja pienin nopeussäädetty kompressor katkaistaan
- Kun suurin nopeussäädetty kompressor on maks. nopeudessaan (90 Hz), kytketään pienin nopeussäädetty kompressor (C1) jälleen, niin että kompressorit käyvät rinnakkain
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat täydessä nopeudessaan (90 Hz), käynnistyy pienin on/off kompressor (C3)
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat jälleen maks. nopeudessaan (90 Hz), kytketään suurin on/off kompressor (C4) ja pienin on/off kompressor (C3) katkaistaan
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat jälleen maks. nopeudessaan (90 Hz), kytketään pienin on/off kompressor (C3) jälleen
- Kun on/off kompressor kytketään, vähentää nopeussäädetty kompressor nopeuttaan (56,7 Hz) kytkettyä tehoa vastaavan määrän

Tehon vähennys:

- Pienin on/off kompressor (C3) katkaistaan, kun nopeussäädetty kompressor on min. nopeudessaan (30 Hz)
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat jälleen min. nopeudessaan (30 Hz), katkaistaan suurin on/off kompressor (C4) ja pienin on/off kompressor (C3) kytketään
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat jälleen min. nopeudessaan (30 Hz), katkaistaan pienin on/off kompressor (C3)
- Kun molemmat nopeussäädetyt kompressorit ovat jälleen min. nopeudessaan (30 Hz), katkaistaan nopeussäädetty kompressor (C1)
- Kun suurin nopeussäädetty kompressor on min. nopeudessaan (30 Hz), katkaistaan se, ja pienin nopeussäädetty kompressor (C1) kytketään
- Pienin nopeussäädetty kompressor (C1) katkaistaan, kun sen asettamat vaatimukset on täytetty
- Kun on/off kompressor katkaistaan, lisää nopeussäädetty kompressor nopeuttaan (63,3 Hz) katkaistua tehoa vastaavan määrän.

5.13 Liite B – Hälytystekstit

Asetukset	Prioriteetti (tehdasasetus)	Englanninkieliset hälytystekstit	Kuvaus
Imuryhmä			
Low suction pressure P0	Low	Low pressure P0	P0 imupaineen min. varoraja ylitetty
High suction pressure P0	High	Suuri paine P0	P0 korkea hälytysraja ylitetty
Low pressure Psuc-MT	Low	Low pressure Psuc-MT	Psuc imupaineen min. varoraja ylitetty
High pressure Psuc-MT	High	High pressure Psuc-MT	Psuc korkea hälytysraja ylitetty
High/Low superheat Ss	Medium	High superheat suction A	Tulistus imulinjassa liian suuri
		Low superheat section A	Tulistus imulinjassa liian pieni
Load shedding	Medium	Load Shed active	Kuormanrajoitus aktivoitu
P0 sensor error	High	P0A sensor error	Painelähetinsignaali P0:lta viallinen
		Psuc sensor error	Painelähetinsignaali Psuc:lta viallinen
		Sgc sensor error	Viallinen lämpötilasignaali kaasujäähdyttimeltä
		Prec sensor error	Viallinen painelähetinsignaali varaajalta
		Pgc sensor error	Viallinen painelähetinsignaali kaasujäähdyttimeltä
Misc. sensor error	Medium	SsA sensor error	Viallinen lämpötilasignaali Ss imukaasulämpötilalta
		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
Kaikki kompressorit			
Common safety (yleinen turvallisuus)	High	Common compr. Safety cutout	Kaikki kompressorit katkaistu yhteisestä varosisäätulosta
Comp. 1 safety Comp. 2 safety Comp. 3 safety Komp. x turvallisuus	Medium	Comp. X oil pressure cut out	Kompressorin nro. x on katkaistu öljypaineesta
		Comp. x over current cut out	Kompressorin nro. x on katkaistu ylivirrasta
		Comp. 1 motor prot. cut out	Kompressorin nro. x on katkaistu öljypaineesta
		Comp. 1 disch. Temp cut out	Kompressorin nro. x on katkaistu kuumakaasulämpötilasta
		Comp. 1 disch. Press. Cut out	Kompressorin nro. x on katkaistu korkeapaineesta
		Comp. 1 General safety cut out	Kompressorin nro. x on katkaistu yleiseltä varopiiriltä
VSD safety	Medium	Comp. 1 FCD safety error	Komp. x nopeusohjaus katkaistu varopiiriltä
Erottimen hälytykset	Medium	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 voitu kokonaan tyhjentää öljystä
Varaajan hälytykset	Medium	Oil recv. high level	Öljytaso liian korkea varaajassa
		Oil recv. low level	Öljytaso liian matala varaajassa
Rec. high pressure	Medium	Recv. High pressure alarm	Paine liian korkea varaajassa
Rec. low pressure	Medium	Recv. Low pressure alarm	Paine liian matala varaajassa
Rec. High liquid level	High	Rec. High liquid level alarm	Nestepinta on varaajassa liian korkea
Rec. Low liquid level	High	Rec. Low liquid level alarm	Nestepinta on varaajassa liian matala

Käyttöohje | Koneikkosäädin, tyyppi AK-PC 782A

Lauhdutin			
High Sd temp.	High	High disch. temp. SdA	Kuumakaasulämpötilan varoraja ylitetty
High Pc pressure	High	High pressure Pc	Korkea varoraja lauhdutinpainelle Pc ylitetty
Pc/S7 Sensor error	High	PcA sensor error	Viallinen painelähetinsignaali Pc:ltä
		S7A sensor error	Viallinen lämpötilasignaali S7 väliainelämpötila-anturilta
Fan/VSD safety	Medium	Fan Alarm 1	Puhallin nro. X on viallinen varosisääntulon mukaan
		Fan VSD alarm	Lauhdutinpuhaltimen VSD on viallinen varosisääntulon mukaan
Muita hälytyksiä			
Valmiustila	Medium	Control stopped, MainSwitch=OFF	Säätö on pysäytetty asettamalla pääkytkin "OFF"-asentoon tai ulkoisella pääkytkimellä
Thermostat x – Low temp. alarm	Low	Thermostat x - Low alarm	Termostaatti nro. X:n lämpötila on alle matalan lämpötila hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
Thermostat x – High temp. alarm	Low	Thermostat x - High alarm	Termostaatti nro. X:n lämpötila on yli korkean lämpötilan hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
Pressostat x – Low pressure alarm	Low	Pressostat x - Low alarm	Painemittari nro. X:n paine on alle matalan hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
Pressostat x – alarm limit high pressure	Low	Pressostat x - High alarm	Painemittari nro. X:n paine on yli korkean hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
Voltage input x – Low alarm	Low	Voltage input x – Low alarm	Jännitesignaali on alle matalan hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
Voltage input x – High alarm	Low	Analogue input x - High alarm	Jännitesignaali on yli korkean hälytysraja-arvon asetettua aikaviivettä kauemmin
Vapaasti määriteltävä hälytystekstit	Low	Custom alarm x -define text	Hälytys yleisessä hälytysissääntulossa DI x
No flow	High	Flow switch alarm	Ei virtausta lämmityspiirissä. Tarkista pumppu
Boiling alarm	High	Boiling alarm	Lämpötila lämmityspiirissä liian korkea
Varaajan hälytykset	High	Prec...	Hälytys varaajalta
External power loss	High	External power loss	Virransyöttö katkennut. Viestihälytys. Kaikki muut hälytykset peruutetaan.
Steppervalue	High	Stepper - Vhp, Vrec, PI, Vliq. Avoin käämi, oikosuljettu lähtö, vika, sähkökatko	Tarkista virtaventtiilin syöttö. Vian tai sähkökatkoksen aikana: tarkista askelmoduulin syöttö.
Järjestelmähälytykset			
Hälytysprioriteettia ei voida muuttaa näille hälytyksille			
Säätötila	Low	Manual comp. cap. Control A	Kompressoritehon säätö käsikäytöllä
Säätötila	Low	Manual cond. cap. Control A	Lauhdutintehon säätö käsikäytöllä
	Medium	Time has not been set	Time has not been set
	Medium	System Critical exception	Korjauskelvoton kriittinen järjestelmävirhe – vaihda säädin
	Medium	System alarm exception	Vähäpätöinen järjestelmävirhe on esiintynyt – kytke virta pois säätimestä.
	Medium	Alarm destination disabled	Kun tämä hälytys aktivoituu, hälytyksen lähettäminen hälytysvastaanottimelle on poistettu. Tarkista ja odota. Kun tämä hälytys poistuu, hälytyksen lähettäminen hälytysvastaanottimelle on aktivoitu jälleen
	Medium	Alarm route failure	Hälytyksiä ei voida lähettää hälytysvastaanottimelle – tarkista tiedonsiirto
	High	Alarm router full	Sisäinen hälytyspuskuri on ylittynyt – tämä voi tapahtua, jos säädin ei voi lähettää hälytyksiä hälytysvastaanottimelle. Tarkista tiedonsiirto säätimen ja järjestelmäyksikön välillä
	Medium	Device is restarting	Säädin käynnistyy uudelleen ohjelmiston flash-päivityksen jälkeen
	Medium	Common IO Alarm	Tiedonsiirtovirhe säätimen ja laajennusmoduulien välillä virhe tulee korjata mahdollisimman pian.
Manuaalinen säätö			
	Low	MAN CONTROL	Kyseinen toiminto on asetettu käsikäyttötilaan AK-ST 500 Service Tool -ohjelman välityksellä
	Low	Man set	Kyseinen ulostulo on asetettu käsikäyttötilaan AK-ST 500 Service Tool -ohjelman välityksellä
	Low	Man control	Kyseinen ulostulo on asetettu käsikäyttötilaan AK-ST 500 Service Tool -ohjelman välityksellä

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 insinööriosaaamista.

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.

Erityisesti on kiinnitettävä huomiota säätimien pakkosulkutoimintoihin, asenna tarvittaessa pisaranerottimet imulinjaan.

Paikallinen Danfossin edustaja avustaa ja neuvoo mielellään.

OY Danfoss AB

Climate Solutions • danfoss.fi • +358 753 251 100 • asiakaspalvelu.fi@danfoss.com

Kaikki annetut tiedot, tapahtuipa se kirjallisesti, suullisesti, sähköisesti, verkossa tai ladattavassa muodossa, mukaan lukien mutta ei rajoittuen koskien tuotteen valintaa, tuotteensovelluksia tai käyttöä koskevia tietoja, tuotteen suunnittelua, paino-, mitta- ja kapasiteettitietoja ja muita tuote-oppaissa, luettelokuvauksissa, mainoksissa jne. ilmoitettuja teknisiä tietoja, annetaan vain tiedoksi, ja niiden katsotaan sitovia vain ja siltä osin kuin tarjouksessa tai tilausvahvistuksessa siitä nimenomaisesti niin ilmoitetaan. Danfoss ei vastaa luetteloissa, esitteissä, videoissa tai muissa materiaaleissa mahdollisesti esiintyvistä virheistä. Danfoss pidättää oikeuden muuttaa tuotteitaan ilman ennakkoilmoitusta. Tämä koskee myös tilattuja tuotteita, joita ei ole vielä toimitettu, mikäli kyseiset muutokset eivät edellytä muutosten tekemistä tuotteen muotoon, sopivuuteen tai toimintaan. Kaikki tässä materiaalissa mainitut tavaramerkit ovat Danfoss A/S:n tai Danfoss-konserniin kuuluvien yritysten omaisuutta. Danfoss ja kaikki Danfoss-logot ovat Danfoss A/S:n tavaramerkkejä. Kaikki oikeudet pidätetään.