

Halton Max MUC – Asennus-, käyttöönotto- ja huolto-opas

Sisältö

1 Johdanto	4
1.1 Tietoa tästä asiakirjasta	4
1.2 Tekijänoikeudet ja vastuuvapauslausekkeet	4
1.3 Yhteenveto muutoksista	4
1.4 Turvallisuusohjeita	6
1.5 Yhteystiedot	7
2 Tuotekuvaus	8
2.1 Yleiskatsaus	8
2.2 Toimintaperiaate	9
2.3 Rakenne ja materiaalit	10
2.4 Mitat ja paino	11
3 Asennus	13
3.1 Ennen aloittamista	13
3.1.1 Asennusprosessi	13
3.1.2 Asennustiedot	13
3.1.3 Suojaetäisyydet ja tarkkuus	14
3.2 Vaiheittaiset ohjeet	15
3.2.1 Ilmavirtasäätimen yhdistäminen kanavaan	15
3.2.2 Johtojen liittäminen.	17
4 Käyttöönotto	19
4.1 Ennen aloittamista	19
4.1.1 Käyttöönottoprosessi	19
4.1.2 Käyttöönottotiedot	19
4.1.3 Ilmavirran säätöpaneeli	20
4.1.4 Ilmavirran säätöpaneeli: aloitusnäkymät	21
4.1.5 Modbus RTU -tiedonsiirto	22
4.1.6 Vianmäärittystoiminto	22
4.2 Vaiheittaiset ohjeet	23
4.2.1 Säätolaitteen perusasetusten määrittäminen analogisessa toimintatilassa	23
4.2.2 Säätolaitteen perusasetusten määrittäminen Modbus-tilassa	23
4.2.3 Säätolaitteen perusasetusten määrittäminen konsolitulassa (toiminta tai testaus)	24
4.2.4 Ilmavirran ohjaus- ja paluuviestisignaalien laskeminen	24
4.2.5 Säätolaitteen uudelleenkäynnistys	25
4.2.6 Ajastetun uudelleenkäynnistystoiminnon määrittäminen	25
5 Huolto	26
6 Vianetsintä	26
7 Tekniset tiedot	27
7.1 Halton Max Ultra Circular (MUC) -toimilaite	27
7.2 Säätolaitteen kytkennät	28
7.3 Kytkentäkaaviot	29

7.4 Parametrit	31
7.4.1 Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen parametrit	31
7.4.2 Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen asennustavat	33
7.4.3 Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen Modbus RTU -parametrit	36

1 Johdanto

1.1 Tietoa tästä asiakirjasta

Tämä asiakirja sisältää ohjeet tuotteen asentamiseen, käyttöönottoon ja huoltoon. Tämä asiakirja on tarkoitettu asianmukaisesti koulutetuille henkilöille, jotka suorittavat kyseiset tehtävät.

Huomautus : Projektikohtaiset erot ovat mahdollisia.

1.2 Tekijänoikeudet ja vastuuvapauslausekkeet

Tämän dokumentin sisältö on ehdottoman luottamuksellista ja tarkoitettu vain tiedoksi. Tämän dokumentin tietojen paljastaminen kolmansille osapuolille ilman asianmukaista sopimusta tai Haltonin lupaa on kielletty. Tämä dokumentti on yksinomaan Haltonin omaisuutta, ja sen jäljentäminen, lainaaminen, kopioiminen, muuttaminen, muokkaaminen, toisintaminen, siirtäminen ja jakaminen kolmannelle osapuolelle ilman Haltonin etukäteen antamaa kirjallista suostumusta on kielletty. Tämän dokumentin tai siihen liittyvien aineistojen sisältämiä tietoja saa käyttää vain tässä dokumentissa määritettyihin tarkoituksiin.

Haltonilla ei ole tähän dokumenttiin liittyvää vastuuvapauslauseketta. Halton ei myönnä tähän dokumenttiin liittyviä suoria tai epäsuoria takuita. Dokumenttiin sisältyvien tietojen sallittu käyttö tapahtuu käyttäjän omalla vastuulla. Halton voi oman harkintansa mukaan muuttaa tai korvata tämän dokumentin sisältämiä tietoja ilman eri ilmoitusta ja vastuuta.

Kaikki tähän dokumenttiin liittyvät immateriaalioikeudet ja niiden käyttö, mukaan lukien mutta ei yksinomaan tekijänoikeus, mallioikeudet, patentit, liikesalaisuudet, tuotenimet, tavaramerkit ja tietotaito (rekisteröity tai rekisteröimätön), ovat Haltonin yksinomaista omaisuutta. Oikeuksia tai lisenssejä ei myönnetä.

1.3 Yhteenveto muutoksista

Versio	Päiväys	Kuvaus
2.9	05.12.2025	7.1 - Poistettu kaksi toimilaitetta (T1 ja T3)
2.8	15.10.2025	7.4.3 - Modbus RTU -parametritaulukko 4xxxx, pitämisrekisterit, tyyppi 16-bittinen unsigned integer päivitettiin.
2.7	06.06.2025	4.1.5 - Päivitetty 32 laitetta 64 laitteeksi
2.6	24.03.2025	7.1 - Lisätty kaksi toimilaitetta (T1 ja T3)
2.5	21.11.2024	7.2 - Korjaukset 7.4 - Lisätty AirFlowDB-parametri
2.4	3.9.2024	- Luku säätölaitteen kytkennät päivitettiin. - Liitäntäkaapelin tiedot on lisätty.
2.3	7.3.2023	- Kanavaliitännän koko 630 mm lisätty. - Luku <i>Käyttöönotto</i> päivitetty
2.2	25.11.2022	Modbus RTU tiedonsiirto lisätty.
2.1	23.9.2022	- Kanavaliitännän koko 500 mm lisätty. - Modbus-laitenumero päivitetty.

Versio	Päiväys	Kuvaus
2.0	12.4.2022	▪ Kanavaliitännän koko 400 mm lisätty. ▪ Uusia toimilaitemalleja lisätty. ▪ Luku <i>Käyttöönotto</i> päivitetty ▪ Luku <i>Vianetsintä</i> lisätty. ▪ Tekstimuutoksia.
1.1	18.2.2022	Tekstimuutoksia: sisältöä selkeytetty ja järjestystä muutettu.
1.0	18.3.2021	Ensimmäinen versio.

1.4 Turvallisuusohjeita

Kaikki tämän osan tiedot ovat tärkeitä ja merkityksellisiä turvallisuutesi kannalta. Kiinnitä opasta lukiessasi erityistä huomiota näihin symboleihin ja niihin liittyviin viesteihin.

Varoitus

Varoitusmerkit kertovat loukkaantumisvaarasta, mukaan lukien hengenvaarasta. Myös aineellisten vahinkojen vaara on olemassa. Kiinnitä huomiota seuraaviin merkkeihin, kun toimit tai liikut alueella:

VAROITUS!

Tämä merkki kertoo mahdollisesta vaarasta, esteestä tai tilasta, joka vaatii erityistä huomiota.



PYÖRIVIEN OSIEN AIHEUTTAMA VAARA!

Tämä merkki osoittaa vaarallisen alueen, jolla on henkilövahinkojen, mukaan lukien kuoleman, ja aineellisten vahinkojen vaara.



YLÄPUOLELLA SIJAITSEVIEN KUORMIEN VAARA!

Tämä merkki osoittaa vaarallisen alueen, jolla on henkilövahinkojen, mukaan lukien kuoleman, ja aineellisten vahinkojen vaara.



HENKILÖVAHINGON VAARA!

Tämä merkki osoittaa vaarallisen alueen (pois lukien edellä mainitut vaaralliset alueet), jolla on henkilövahinkojen, mukaan lukien kuoleman, ja aineellisten vahinkojen vaara.

Huomio

Huomiomerkit kertovat henkilövahinkojen tai aineellisten vahinkojen vaarasta. Oman turvallisuutesi varmistamiseksi kiinnitä huomiota seuraaviin asioihin:



HUOMIO!

Tämä merkki osoittaa vaarallisen alueen, jolla oleva aineellisten vahinkojen vaara voi johtaa myös henkilövahinkoihin.

**HUOMIO! PAINAVA ESINE**

Älä nosta yksin yli 20 kg painavia esineitä. Käytä nostolaitetta tai pyydä apua.

**HUOMIO!**

Henkilövahinkojen tai aineellisten vahinkojen vaara.

Huomautus

Huomautus : Huomautukset ovat kohtia, joihin kannattaa kiinnittää erityistä huomiota.

1.5 Yhteystiedot

Yhteystiedot: www.halton.com.

2 Tuotekuvaus

2.1 Yleiskatsaus



Kuva 1. Halton Max Ultra Circular (MUC)

Pyöreä ilmapirtasäädin, joka käyttää ultraäänitekniikkaa ilmapirran mittaukseen.

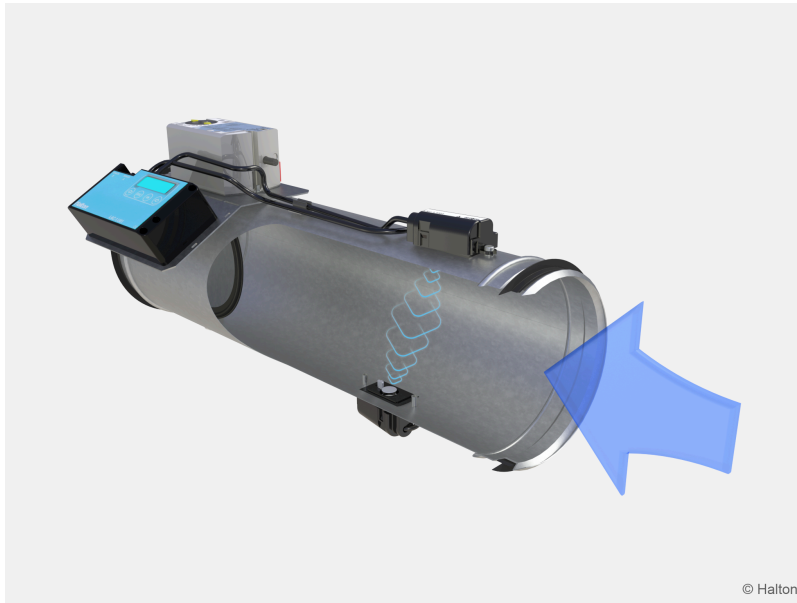
Sovelluskohteita

- Muuttuvan ilmapirran (IMS) ja vakioilmapirran (VIS) säätöön
- Tulo- ja poistoilmakanavistoon
- Saatavana myös Haltonin työympäristösovelluksiin

Keskeiset ominaisuudet

- Ei kerää pölyä herkästi
- Mahdollistaa joustavan tilankäytön
- Yksilöllinen kalibrointi varmistaa erittäin tarkat mittaukset
- Pieni painehäviö vähentää melutasoa
- Voidaan liittää rakennusautomaatiojärjestelmään (BMS)

2.2 Toimintaperiaate



Kuva 2. Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimessä on kaksi ultraäänianturia ilmavirran mittaamiseen.

Ilmavirtasäädin voi toimia joko tulo- tai poistoyksikkönä. Se ylläpitää vaadittua ilmavirtaa ultraäänimittauksen avulla riippumatta ilmavirrasta ja paineen vaihteluista kanavassa.

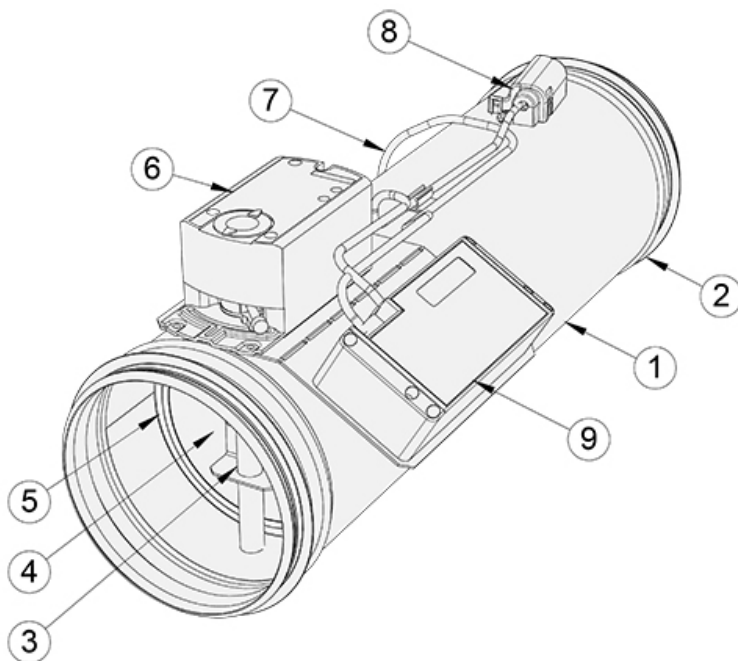
Laitteessa on ilmavirran säätölaite, kaksi ultraäänianturia ilmamäärän mittaamista varten sekä toimilaite ilmamäärän säätöön. Ilmavirran säätölaitteessa on ohjauspaneeli mittausarvojen näyttämiseksi ja toimintaparametrien asettamiseksi.

Ilmavirran säätölaite voi vastaanottaa ilmavirran ohjaussignaalin

- Modbus RTU -väylän kautta,
- säätöpaneelistä,
- analogisen vakiosignaalin kautta.

Kaikki kolme säätötilaa on synkronoitu keskenään. Ilmavirran mittaus sisältää lämpötilan ja kanavatyypin kompensoinnin, mikä takaa tarkat ja luotettavat ilmavirran mittaukset myös lähellä kanaviston ilmavirran häiriölähteitä.

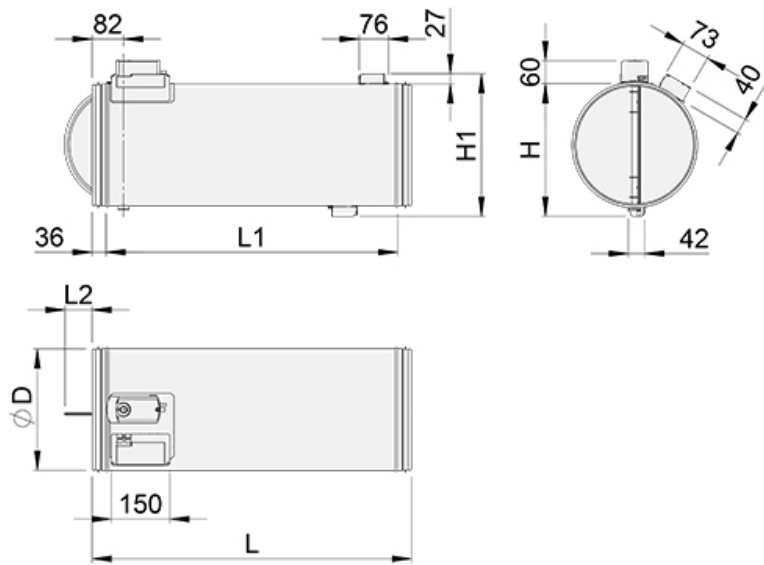
2.3 Rakenne ja materiaalit



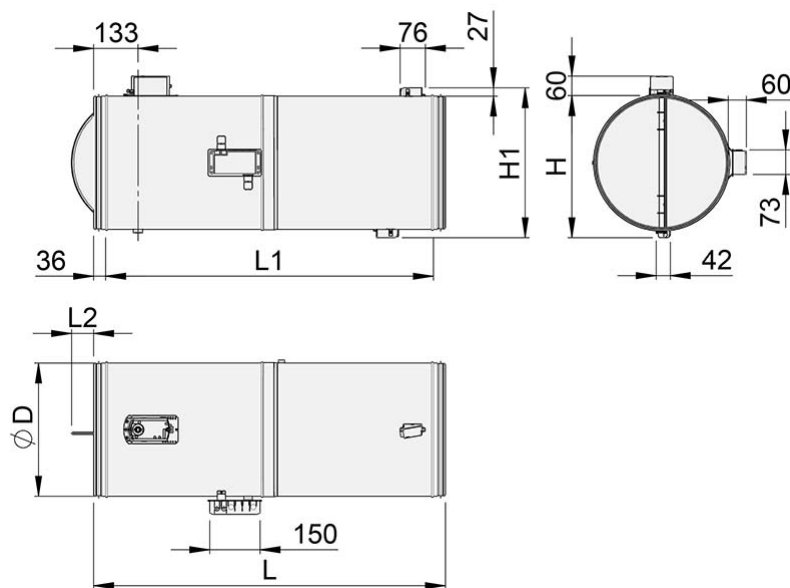
Kuva 3. Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen rakenne

Nro	Osa	Materiaali
1	Kotelo	Sinkitty tai ruostumaton teräs (EN 1.4404, AISI 316L)
2	Kanavatiiviste	Kumi
3	Akseli	Sinkitty tai ruostumaton teräs (EN 1.4404, AISI 316L)
4	Läppä	Sinkitty tai ruostumaton teräs (EN 1.4404 / AISI 316L)
5	Läppätiiviste	EPDM-kumi
6	Toimilaite	Muovi, teräs, PVC-kaapeli
7	Kaapeli	Ethernet-kaapeli (LSZH)
8	Ultraäänianturi ja lämpötila-anturi	ABS-muovi
9	Ilmavirran säätölaite	ABS-muovi

2.4 Mitat ja paino

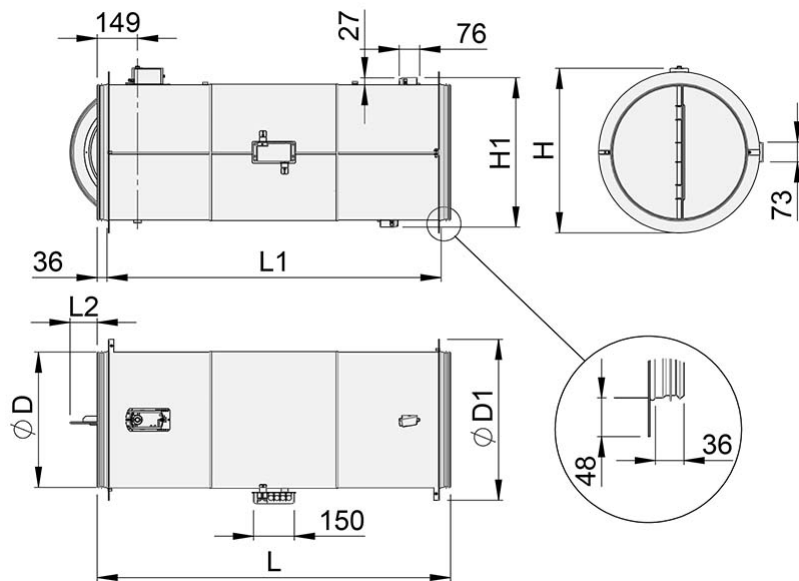


Kuva 4. Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen mitat, D=100–315



Kuva 5. Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen mitat, D=400

NS	ØD	L	L1	L2	H	H1	Paino (kg)
100	99	427	355	-	127	153	1,9
125	124	474	402	-	153	178	2,2
160	159	540	468	-	187	213	2,7
200	199	612	540	15	227	253	3,3
250	249	705	633	38	277	303	4,3
315	314	825	753	70	342	368	5,8
400	398	1054	982	65	424	447	9,6



Kuva 6. Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen mitat, D=500–630

NS	ØD	ØD1	L	L1	L2	H	H1	Paino (kg)
500	499	595	1295	1235	100	552	608	20,5
630	629	725	1532	1476	167	740	682	27

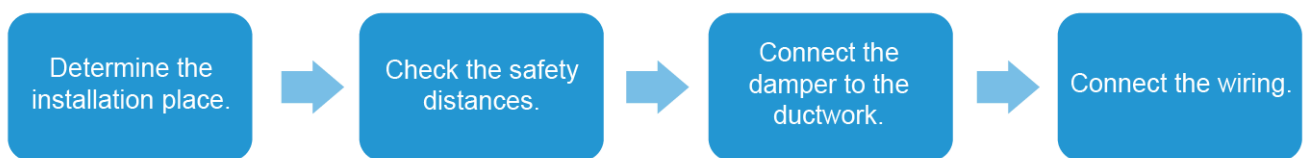
3 Asennus

3.1 Ennen aloittamista

3.1.1 Asennusprosessi

Asennusprosessin tärkeimmät vaiheet:

- Asennuspaikan valinta.
- Suojaetäisyyksien tarkistaminen.
- Ilmavirtasäätimen yhdistäminen kanavaan.
- Johtojen kytkentä.

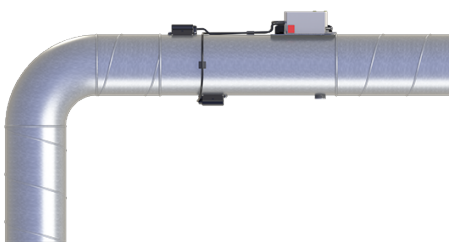


Kuva 7. Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen asennusprosessi.

3.1.2 Asennustiedot

Asennusvaihtoehdot

Ilmavirtasäädin voidaan asettaa kolmeen asentoon: anturit voidaan suunnata ulospäin, sivulle tai sisäänpäin. +/- 10 asteen mittapoikkeama sallitaan.



Kuva 8. Säädin on suunnattu ulospäin ja sivulle.

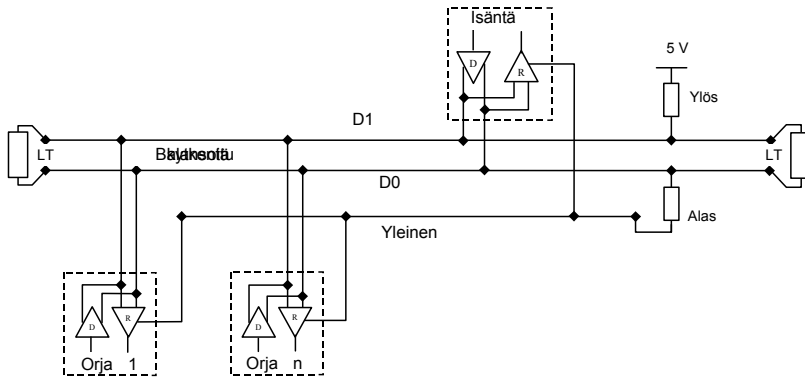


Kuva 9. Säädin on suunnattu sisäänpäin.

Kyt kentä

Kaapelien kytkennöissä tulee noudattaa paikallisia määräyksiä, ja työn saa tehdä vain valtuutettu ammattilainen. Virransyötössä on käytettävä suojaerotusmuuntajaa.

Väylän toteutuksessa on noudatettava EIA/TIA-485-standardia.



Kuva 10. Esimerkki: Yleinen 2-johtiminen RS-485-topologia

Liitäntä- ja kytkentäkaaviot kuvataan *Tekniset tiedot* -osan kohdissa Säätölaitteen kytkennät ja Kyt kentäkaaviot.

Kaapelointivaatimukset

Kenttälaitteet:

- Pääteyksiköihin kytkettyjen johtojen poikkipinta-ala on vähintään 0,5 mm².
- Parikaapelit, suojaus on suositeltava.

Modbus RTU -kaapeli:

- Parisuojattu kaapeli, esimerkiksi Belden 3105A tai Nomak 2x2x0.5+0.5.
- Väylän pituus enintään 1000 m.
- Signaalin heijastumisen välttämiseksi pääkaapelilinjaan loppupäähän on lisättävä 120 ohmin terminointivastus.

3.1.3 Suojaetäisyydet ja tarkkuus

Kanaviston häiriöt, kuten kanavan mutkat, T-haaraputket ja äänenvaimentimet aiheuttavat turbulenssia ja epätasaista ilmvirtaa. Tämä voi aiheuttaa mittausarvojen vaihtelua ja epätarkkuutta.

Huomautus : Tarkkuuden optimoimiseksi suositeltu turvaetäisyys on pidempi tai yhtä suuri kuin kolme kertaa kanavan halkaisija.

Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen tekninen suorituskyky:

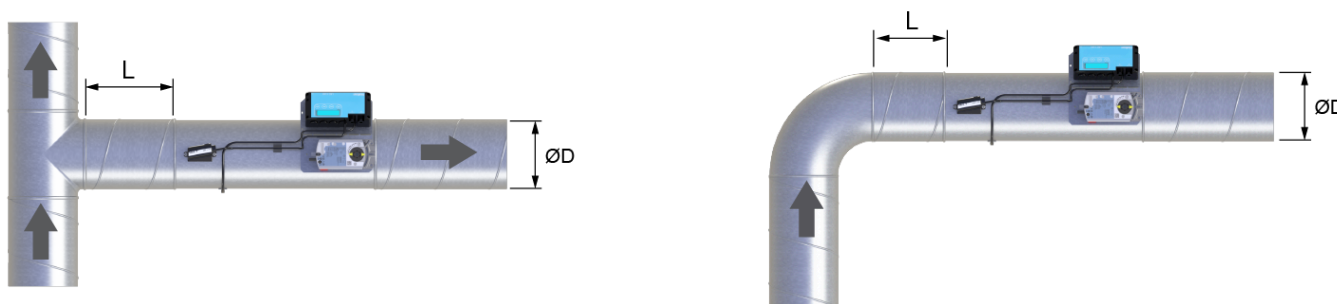
- Nopeusalue 0,5÷10,0 m/s
- Yleinen mittauserpävarmuus
 - Tarkkuus ± 5 %
 - Pienin sallittu suojaetäisyys on kanavan halkaisijan verran.
- Odotettu mittauserpävarmuus, kun valitaan oikea asennustapa ± % tai l/s sen mukaan, mikä on suurin prosenttiosuus tai absoluuttinen arvo tietylle tuotekoolle.

- Koko 100 = $\pm 5\%$ tai $\pm 1,00$ l/s
- Koko 125 = $\pm 5\%$ tai $\pm 1,25$ l/s
- Koko 160 = $\pm 5\%$ tai $\pm 2,5$ l/s
- Koko 200 = $\pm 5\%$ tai $\pm 4,0$ l/s
- Koko 250 = $\pm 5\%$ tai $\pm 6,5$ l/s
- Koko 315 = $\pm 10\%$ tai ± 10 l/s
- Koko 400 = $\pm 10\%$ tai ± 15 l/s
- Koko 500 = $\pm 10\%$ tai ± 25 l/s
- Koko 630 = $\pm 15\%$ tai ± 93 l/s *

Huomautus : Mittausepävarmuus on määritetty laboratorio-olosuhteissa. Se voi olla suurempi käytännön asennuksissa, joissa asennusolosuhteet eivät välttämättä ole ihanteelliset tai joissa voi esiintyä useita häiriöitä.

*Koko 630 nopeusalue 0,5–8,0 m/s

Pienin turvaetäisyys



Kuva 11. Pienin turvaetäisyys

Jos ilmavirtasäätimen ja häiriön välisen suoran kanavan pituus on lyhyempi kuin viisi kanavan halkaisijaa, asennustapa on valittava käyttöönoton yhteydessä. Pienin sallittu suojaetäisyys on kanavan halkaisijan verran.

Huomautus : Lisätietoja asennustavoista ja niitä vastaavista *SelectDuctType*-parametrin arvoista on *Tekniset tiedot* -osan kohdassa **Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen asennustavat**.

3.2 Vaiheittaiset ohjeet

3.2.1 Ilmavirtasäätimen yhdistäminen kanavaan

Tietoja tästä tehtävästä



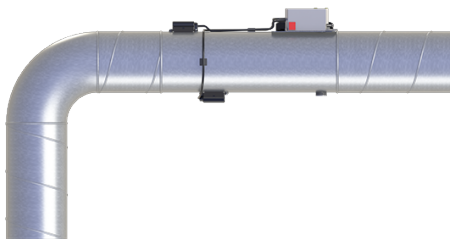
HUOMIO!

Henkilövahinkojen tai aineellisten vahinkojen vaara.

Huomautus : Kiinnitysmateriaalit eivät sisälly toimitukseen.

Toimintasarja

1. Tee seuraavat asiat ennen aloittamista:
 - a. Tarkista ilmavirtasäätimen sisäosat vaurioiden ja irronneiden osien varalta.
 - b. Poista mahdollinen lika kanavistosta.
 - c. Tue asennus soveltuvalla ripustusjärjestelmällä. Kuormita ripustusjärjestelmää ainoastaan yksikön painolla. Vierekkäiset osat ja liitoskanavat on tuettava erikseen.
 - d. Käytä suojakäsineitä.
2. Aseta ilmavirtasäädin siten, että näyttö on näkyvässä.
Ilmavirtasäädin voidaan asettaa kolmeen asentoon: anturit voidaan suunnata ulospäin, sivulle tai sisäänpäin. +/- 10 asteen mittapoikkeama sallitaan.



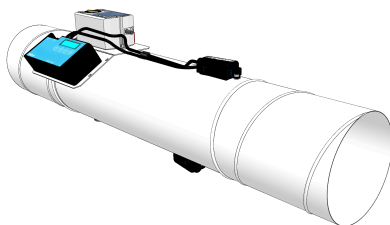
Kuva 12. Säädin on suunnattu ulospäin ja sivulle.



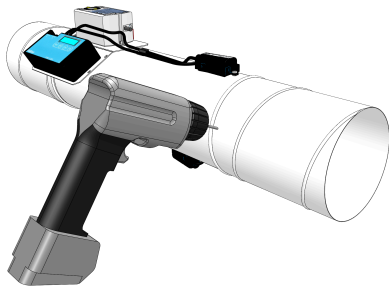
Kuva 13. Säädin on suunnattu sisäänpäin.

Huomautus : Lisätietoja suojaetäisyyksistä on kohdassa **Suojaetäisyydet ja tarkkuus**.

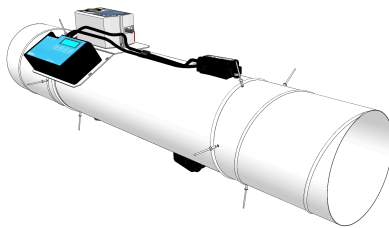
3. Työnnä kanavat ilmavirtasäätimeen. Ilmavirtasäädin on varustettu tiivisteillä.



4. Pora reiät pop-niiteille.

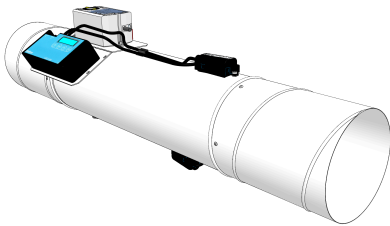


5. Kiinnitä kanava ilmapirtasäätimeen pop-niiteillä siten, että sitä ei voi liikuttaa.



Tulokset

Säädin on asennettu. Varmista tiiviys teipillä tarvittaessa.



3.2.2 Johtojen liittäminen.

Tietoja tästä tehtävästä

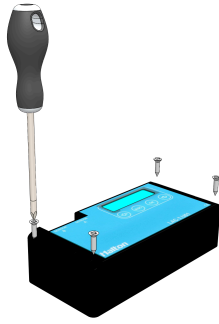


SÄHKÖISKUN VAARA!

Sähkövirran aiheuttamien vammojen välttämiseksi katkaise virta ennen työtehtävien suorittamista.

Toimintasarja

1. Irrota säätölaitteen kannen kiinnitysruuvit ja irrota kansi.



2. Kytke tulo-, lähtö- ja tiedonsiirtojohdot.
Huomautus : Katso Asennustiedot ja Kytkentäkaaviot.
3. Aseta säätölaitteen kansi takaisin paikalleen ja kiinnitä ruuvit.
4. Kytke virransyöttö.

4 Käyttöönotto

4.1 Ennen aloittamista

4.1.1 Käyttöönottoprosessi

Käyttöönottoprosessin tärkeimmät vaiheet:

- Säätlaitteen perusasetusten määrittäminen (myös: asennustavan valinta)
- Modbus-tiedonsiirtoasetusten määrittäminen (valinnainen)

4.1.2 Käyttöönottotiedot

Säätlaitteen asetukset (mukaan lukien oikea asennustapa) ja valinnaiset Modbus-tiedonsiirtoparametrit on määritettävä ennen järjestelmän käynnistämistä.

Tehdasasetukset

Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen ilmavirta-alue asetetaan tehtaalla. Ohjaus- ja paluuviestisignaalien tehdasasetukset ovat samat, mutta ne voidaan määrittää myös erikseen. Mikäli asiakas ei ole määrittänyt ilmavirta-aluetta, käytössä ovat seuraavat tehdasasetukset:

- Minimi-ilmavirta: 0 l/s
- Maksimi-ilmavirta vastaa 10 m/s:n kanavanopeutta

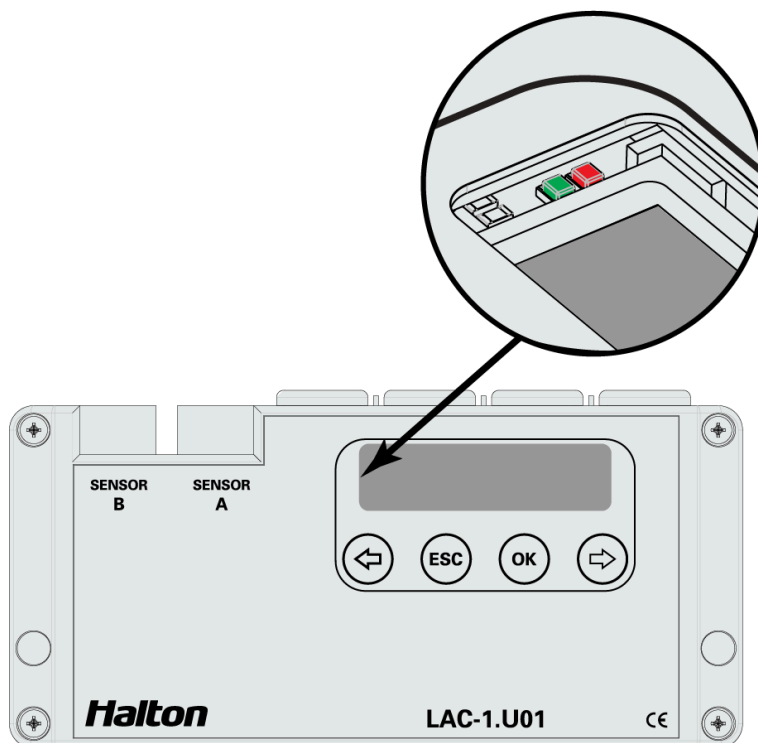
Seuraavan taulukon maksimi-ilmavirrat on annettu ilmavirran nopeudella 10 m/s.

NS	Maksimi-ilmavirta (l/s) @ 10 m/s	Maksimi-ilmavirta (m ³ /h) @ 10 m/s
100	79	283
125	123	441
160	201	723
200	314	1130
250	491	1767
315	779	2805
400	1257	4524
500	1963	7068
630	3117	11222

Taulukko 1. Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen tehdasasetukset

4.1.3 Ilmavirran säätöpaneeli

Halton Max Ultra Circular (MUC) -säätölaitteessa on säätöpaneeli, näyttö ja neljä painiketta.

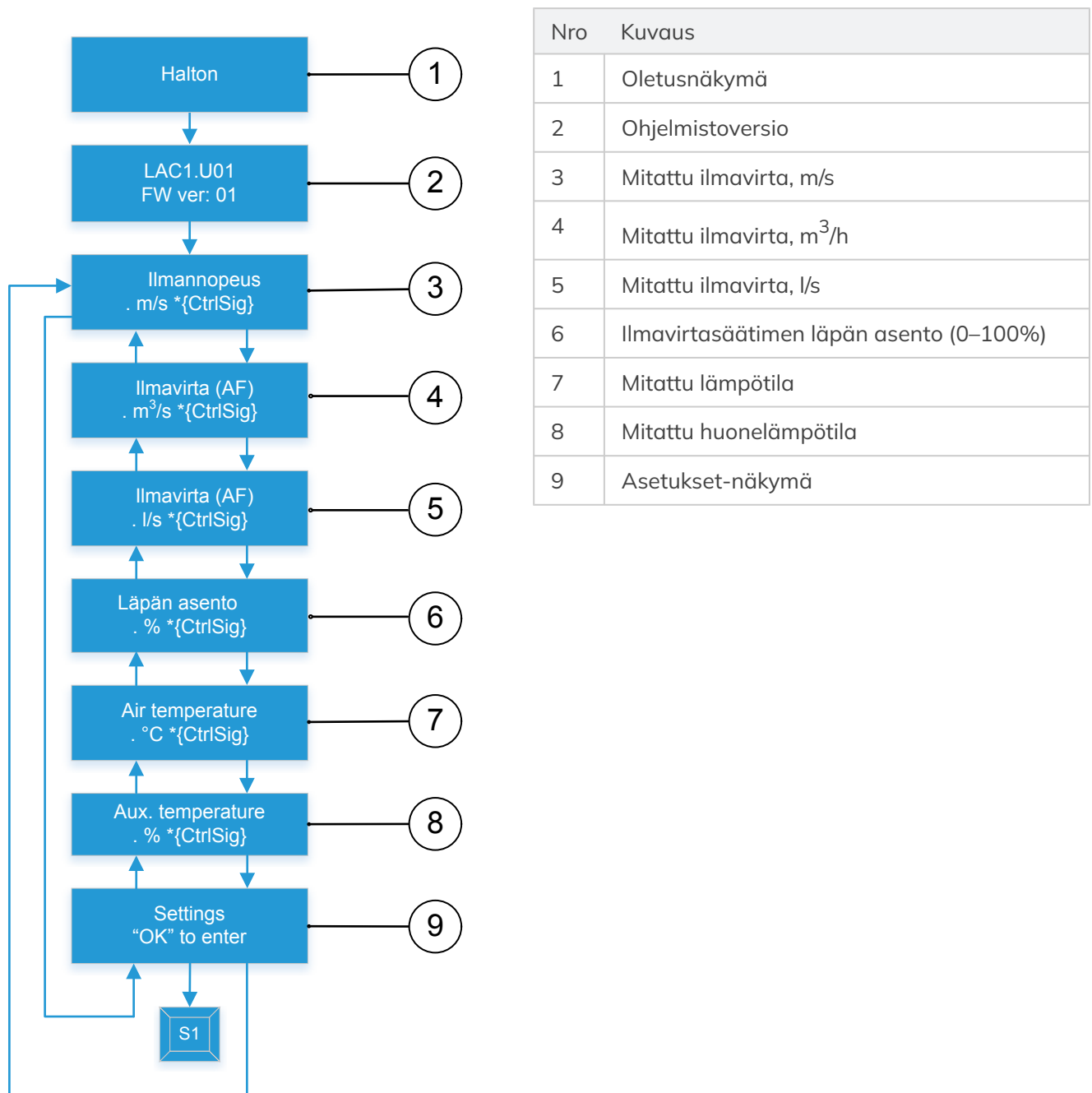


Kuva 14. Säätöpaneeli

LCD-näytössä voi olla näkyvissä 16 merkkiä kahdella rivillä.

- Voit siirtyä seuraavaan näkymään painamalla OK-painiketta. ESC-painikkeella voit siirtyä edelliseen näkymään.
- Vasemman ja oikean nuolinäppäimen avulla voit siirtyä parametriasetusten välillä.
- Kun asetusvalikko on näkyvissä, siirry säätölaitteen parametrivalikkoon painamalla OK.
- Jos mitään painiketta ei paineta, näyttö palautuu oletusnäkymään.
- LED-valot ilmaisevat Modbus-tiedonsiirtotilan:
 - Punainen merkkivalo tarkoittaa isännältä saapuvaa RS-485 Rx -tiedonsiirtopakettia.
 - Vihreä merkkivalo tarkoittaa isännälle lähetettävää RS-485 Tx -tiedonsiirtopakettia.

4.1.4 Ilmavirran säätöpaneeli: aloitusnäkymät



Kuva 15. Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen aloitusnäköymät

- Voit siirtyä seuraavaan näköymään painamalla OK-painiketta. ESC-painikkeella voit siirtyä edelliseen näköymään.
- Vasemman ja oikean nuolinäppäimen avulla voit siirtyä parametriasetusten välillä.
- Kun asetusvalikko on näkyvissä, siirry säätölaitteen parametrivalikkoon painamalla OK.

4.1.5 Modbus RTU -tiedonsiirto

Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäädin kommunikoi rakennusautomaatiojärjestelmän (BMS) kanssa Modbus RTU -protokollan avulla. Modbus-rekisterin avulla voidaan lukea ja määrittää parametrien arvoja. Kohdassa **Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen Modbus RTU -parametrit** on luettelo Modbus RTU -parametreista.

Tiedonsiirron oletusasetukset ovat Slave-ID 1, 115200bsp, O (Odd), 8 (bit), 1 (stop bit).

Voit muuttaa tiedonsiirtoasetuksia Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen parametrisivuilla.

- Säätimen Modbus-osite:1..247
- Tiedonsiirtonopeus: 4k8 / 9k6 / 14k4 / 19k2 / 38k4 / 56k0 / 57k6 / 115k2
- Pariteetti: Ei mitään/pariton/parillinen

Yhdessä Modbus RTU -väylässä voi olla enintään 64 laitetta. Väyläkaapelin pituus ja laatu sekä muut häiriöt voivat vaikuttaa laitteiden enimmäismäärään. Säätölaitteen lyhin mahdollinen pollausaika on 200 ms.

Määritettäessä parametreja Modbusin avulla MUC-laitteelle on lähetettävä salasana, jotta muutokset hyväksytään. Tehdessäsi Holding- tai Coils-rekisterimäärittystä, lähetä ensin muutettava rekisteriarvo. Lähetä sen jälkeen arvo 9055 Holding-rekisteriin 40905 ja sen jälkeen arvo 0 Holding-rekisteriin 40905.

4.1.6 Vianmääritystoiminto

Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimessä on edistynyt sisäinen vianmääritystoiminto, joka valvoo sen toimintaa.

Jos säätölaite asennetaan paikkaan, jossa on kova turbulenssi ja suuri ilmannopeus (noin 10 m/s), anturin mittaustoiminta voi vääristyä. Tällaisessa tilanteessa vianmääritystoiminto käynnistää mittausanturit uudelleen. Uudelleenkäynnistyksen aikana läppä sulkeutuu yhden sekunnin ajaksi, jonka jälkeen laite jatkaa toimintaansa normaalisti.

4.2 Vaiheittaiset ohjeet

4.2.1 Säätlaitteen perusasetusten määrittäminen analogisessa toimintatilassa

Toimintosarja

1. Siirry säätlaitteen parametrivalikkoon.
2. Aseta parametrin *CtrlMode* arvoksi 'Analoginen'.
3. Tarkista seuraavien parametrien arvot ja muokkaa niitä tarvittaessa.
 - Ohjaussignaalin säätöalue (*AI1rg*)
 - Mahdolliset arvot: 0..10V / 2..10V
 - Oletusarvo: 0..10V
 - Virtauksen minimiasetus *Vmin* (*AI1min*)
 - Oletusarvo: *Vmin*=0
 - Virtauksen maksimiasetus *Vmax* (*AI1max*)
 - Oletusarvo: *Vmax*=*Vnom*
 - Paluuviestisignaalin säätöalue (*AO1rg*)
 - Mahdolliset arvot: 0..10V / 2..10V
 - Oletusarvo: 0..10V
4. Valitse oikea asennustapa ja määritä *SelectDuctType*-parametrin arvo sen mukaisesti tarkkojen mittaustulosten varmistamiseksi.
 - Mahdolliset arvot: #0..#51
 - Oletusarvo: #0
 - Lisätietoja asennustavoista ja niitä vastaavista *SelectDuctType*-parametrin arvoista on *Tekniset tiedot* -osan kohdassa **Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen asennustavat**.

4.2.2 Säätlaitteen perusasetusten määrittäminen Modbus-tilassa

Tietoja tästä tehtävästä

Katso myös **Modbus RTU -tiedonsiirto**.

Toimintosarja

1. Siirry säätlaitteen parametrivalikkoon.
2. Aseta parametrin *CtrlMode* arvoksi 'Modbus'.
3. Valitse oikea asennustapa ja määritä *SelectDuctType*-parametrin arvo sen mukaisesti tarkkojen mittaustulosten varmistamiseksi.
 - Mahdolliset arvot: #0..#51
 - Oletusarvo: #0
 - Lisätietoja asennustavoista ja niitä vastaavista *SelectDuctType*-parametrin arvoista on *Tekniset tiedot* -osan kohdassa **Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen asennustavat**.
4. Tarkista seuraavien Modbus RTU -parametrien arvot ja muokkaa niitä tarvittaessa.
 - Slave ID (*SlvID*)
 - Mahdolliset arvot: 1..247

- Oletusarvo: 1
- Baudinopeus (*Baudi*)
 - Mahdolliset arvot: 4k8 / 9k6 / 14k4 / 19k2 / 38k4 / 56k0 / 57k6 / 115k2
 - Oletusarvo: 115k2
- Pariteetti (*Pr*)
 - Mahdolliset arvot: Ei mitään/pariton/parillinen
 - Oletusarvo: Pariton

4.2.3 Säätläitteen perusasetusten määrittäminen konsoliliitassa (toiminta tai testaus)

Toimintasarja

1. Siirry säätläitteen parametrivalikkoon.
2. Aseta parametrin *CtrlMode* arvoksi 'Käyttöpaneeli'.
3. Määritä parametrin asetusarvo *SP*.
 - Oletusarvo: *Vnom*
4. Valitse oikea asennustapa ja määritä *SelectDuctType*-parametrin arvo sen mukaisesti tarkkojen mittaustulosten varmistamiseksi.
 - Mahdolliset arvot: #0..#51
 - Oletusarvo: #0
 - Lisätietoja asennustavoista ja niitä vastaavista *SelectDuctType*-parametrin arvoista on *Tekniset tiedot* -osan kohdassa **Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen asennustavat**.

4.2.4 Ilmavirran ohjaus- ja paluuviestisignaalin laskeminen

Seuraavien kaavojen avulla voidaan laskea ilmavirran ohjaus- ja paluuviestisignaalit analogisessa toimintatilassa.

Toimintasarja

1. Ilmavirran ohjaussignaalin laskeminen.
 - Jos käytössä on 0–10 DC -ohjaussignaali, käytetään seuraavaa kaavaa:

$$V_{sp} = V_{min} + \frac{Y}{10DC} \times (V_{max} - V_{min})$$

- Jos käytössä on 2–10 DC -ohjaussignaali, käytetään seuraavaa kaavaa:

$$V_{sp} = V_{min} + \frac{Y - 2DC}{8DC} \times (V_{max} - V_{min})$$

2. Ilmavirran paluuviestisignaalin laskeminen.
 - Jos käytössä on 0–10 DC -paluuviestisignaali, käytetään seuraavaa kaavaa:

$$V_{act} = V_{nom} \times \frac{U}{10DC}$$

- Jos käytössä on 2–10 DC -paluuviestisignaali, käytetään seuraavaa kaavaa:

$$V_{act} = V_{nom} \times \frac{U - 2DC}{8DC}$$

4.2.5 Säätlaitteen uudelleenkäynnistys

Tietoja tästä tehtävästä

Toimintasarja

1. Siirry säätlaitteen parametrivalikkoon.
2. Paina vasenta ja oikeaa nuolinäppäintä sekä OK-painiketta samanaikaisesti kahden sekunnin ajan. Säätlaitteen parametrivalikon toinen taso avautuu.
3. Aseta parametrin *Recal. Pos* arvoksi 'Yes'.

Tulokset

Säätlaitte käynnistyy uudelleen

4.2.6 Ajastetun uudelleenkäynnistystoiminnon määrittäminen

Säätlaitteelle voidaan määrittää uudelleenkäynnistys tietyin väliajoin.

Tietoja tästä tehtävästä

Katso lisätiedot kohdasta **Vianmäärittäminen**.

Toimintasarja

1. Siirry säätlaitteen parametrivalikkoon.
2. Paina vasenta ja oikeaa nuolinäppäintä sekä OK-painiketta samanaikaisesti kahden sekunnin ajan. Säätlaitteen parametrivalikon toinen taso avautuu.
3. Valitse parametri *Actuator param. > Recal.* ja määritä sitten arvo (tuntimäärä, jonka kuluttua laite käynnistyy uudelleen).
 - Arvoalue: 0–999 tuntia
 - Oletusarvo: 0 tuntia (uudelleenkäynnistystä ei ole ajastettu)

5 Huolto



SÄHKÖISKUN VAARA!

Sähkövirran aiheuttamien vammojen välttämiseksi katkaise virta ennen työtehtävien suorittamista.

Puhdista ultraäänitekniikkaa käyttävä ilmavirtasäädin kanaviston säännöllisen puhdistuksen yhteydessä. Avaa säätimen läppä toimilaitteen avauspainikkeella. Älä muuta antureiden sijaintia. Käytä puhdistukseen pehmeää harjaa, jossa ei ole metallia. Laite ei vaadi muita ylläpitotoimia.

6 Vianetsintä

Ongelma	Mahdollinen syy	Mahdollinen ratkaisu
Säätölaitteen näytöllä ei ole arvoja	Laite ei saa virtaa	Tarkista virransyöttö.
Mitatut ilmavirta-arvot ovat toleranssirajojen ulkopuolella	Asennuspaikka	Tarkista asennustapa ja varmista, että käytössä on oikea parametriarvo. Katso <i><u>Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen asennustavat</u></i> .
Näytöllä on ilmoitus virhetilanteesta: <i>Fault 7</i>	Säätölaite on 'Service request' -tilassa ja vaatii huoltoa. Katso lisätiedot kohdasta <i><u>Vianmäärittystoiminto</u></i> .	Käynnistä säätölaite uudelleen. Katso ohjeet kohdasta <i><u>Säätölaitteen uudelleenkäynnistys</u></i> .
Modbus RTU -tiedonsiirto ei toimi sujuvasti	Tiedonsiirtoväylään tulee häiriöitä ulkopuolelta.	Tarkista väylän pääte- ja bias-vastukset.

7 Tekniset tiedot

7.1 Halton Max Ultra Circular (MUC) -toimilaite

Kuvaus

Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirran säätölaite LAC-1.UO1 ohjaa ilmavirtaa ultraäänitekniikalla. Se mittaa ilmavirtaa tarkasti kahdella ultraäänianturilla.

Tekniset tiedot

Ominaisuus	Kuvaus
Ohjaustapa	▪ Modbus RTU ▪ Ilmavirran säätölaitteen käyttöliittymä ▪ Analoginen signaali
Käyttöjännite	▪ 18...32 V DC ▪ 20...26,4 V AC
Kaapelit	▪ Pituus (anturit) 1000 mm
Mitat	▪ Säätölaite: 73 x 150 x 40 mm ▪ Anturit: 42 x 76 x 37 mm
Suojausluokka	▪ Säätölaite: IP52 ▪ Anturit kanavan sisällä: IP65 ▪ Anturit kanavan ulkopuolella: IP52

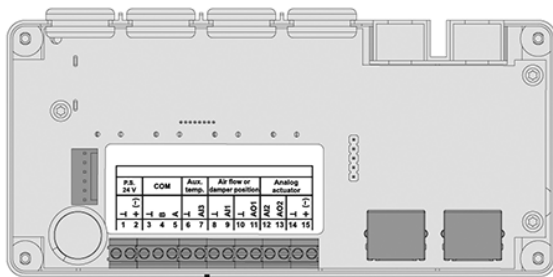
Toimilaite

Toimilaitteessa on integroitu dynaaminen paine-erotunnistin. Paine-erotunnistimen tunnistinosan läpi kulkee heikko ilmavirta. Ilmavirran raja-arvot säädetään asennuspaikalla mobiilisovelluksella tai manuaalisella säätimellä toimilaitemallista riippuen.

Koodi	Toimilaite	Vääntömomentti	Ilmavirtasäätimen koko	Tietoliikenneliitäntä	Tilauskoodi
G2	Siemens-toimilaite	5	100–315	Siemens GDB 161.1E 0..10V/2..10V	G2=GDB 161.1E
G3	Siemens-toimilaite	10	400–630	Siemens GLB 161.1E	G3=GLB 161.1E
G4	Belimo-toimilaite	5	100–315	Belimo LM24A-SR 0..10V/2..10V	G4=LM24A-SR
G5	Belimo-toimilaite	10	400–630	Belimo NM24A-SR	G5=NM24A-SR

7.2 Säätolaitteen kytkennät

Kytchentäkaavio



P.S. 24 V		COM			Aux. temp.		Air flow or damper position				Analog actuator			
⊥	⌚	⊥	B	A+	⊥	AI3	⊥	AI1	⊥	AO1	AI2	AO2	⊥	⌚
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Kuva 16. Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen kytkentäkaavio

Liittimet

Liitin	Nimi	Huomautus
1	GND	Maadoitusjohdin
2	24 V DC/AC	Tehonlähde
3	GND	Maadoitusjohdin
4	Vakio RS-485 B	Datan vastaanotto/lähetys B-
5	Vakio RS-485 A	Datan vastaanotto/lähetys A+
6	GND	Maadoitusjohdin
7**	AI3	NTC 10k -lämpötila-anturin tulo
8	GND	Maadoitusjohdin
9	AI1	Tulo ilmavirran tai säätimen ohjaussignaalille
10	GND	Maadoitusjohdin
11	AO1	Lähtö ilmavirran tai säätölaitteen paluuviestisignaalille

Liitin	Nimi	Huomautus
12*	AI2	Analogisen toimilaitteen paluuviestisignaali
13*	AO2	Analogisen toimilaitteen ohjaussignaali
14*	GND	Maadoitusjohdin
15*	24 V DC/AC	Analogisen toimilaitteen virransyöttö

* Yhdistetty Siemens GDB 161.1E- tai Belimo LM24A-SR -toimilaitteeseen

** Ei sisälly toimitukseen

Liitäntäkaapeli:

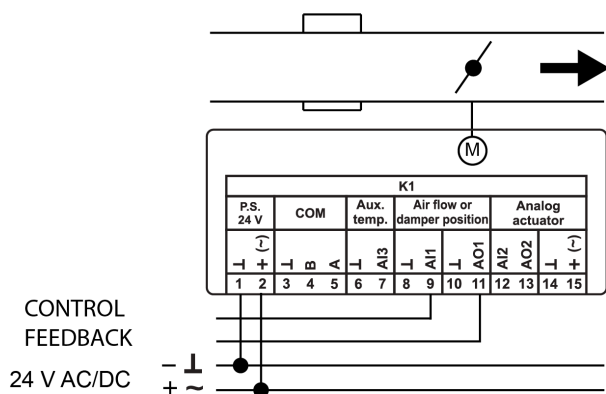
20.6.2024 jälkeen toimitettu ohjain sisältää 1 metrin liitäntäkaapelin.

Johtimen väri	Nimi	Kuvaus
1 = musta	GND, (AC G0, DC-))	Maadoitusjohdin
2 = punainen	24 V (AC G, DC+)	Tehonlähde
7 = harmaa	Modbus line A+	Datan vastaanotto/lähetys A+
6 = vaaleanpunainen	Modbus line B-	Datan vastaanotto/lähetys B-
3 = valkoinen	AI1	Tulo ilmvirran tai säätimen ohjaussignaali
5= oranssi	AO1	Lähtö ilmvirran tai säätimen ohjaussignaali

Huomautus: Kaikki kaapelit, joita ei ole kytketty, on pääteltävä.

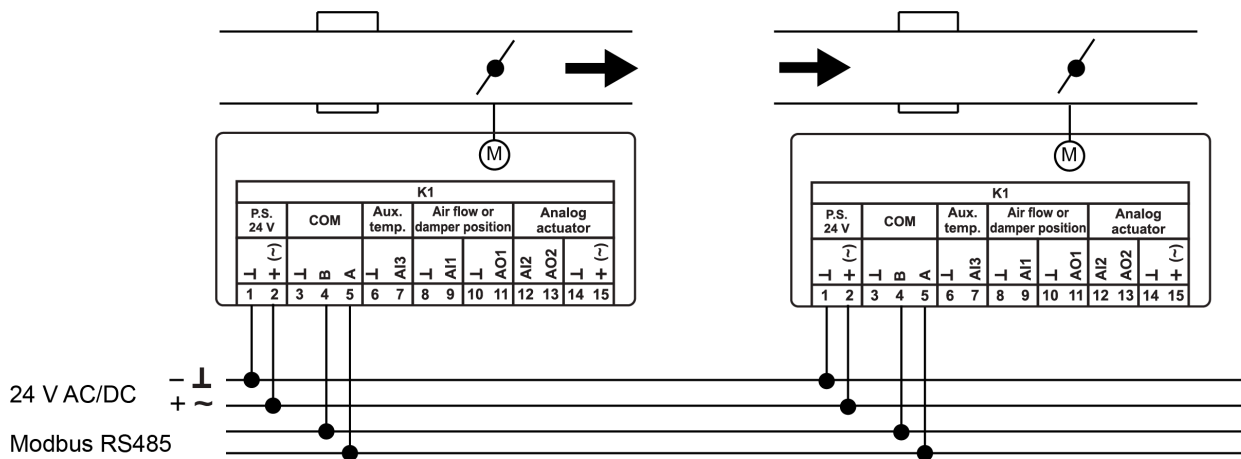
7.3 KytKentäkaaviot

KytKentäkaavio Analoginen säätö



Kuva 17. KytKentäkaavio Analoginen säätö

Kytkentäkaavio Modbus-tiedonsiirto



Kuva 18. Kytkentäkaavio Modbus-tiedonsiirto

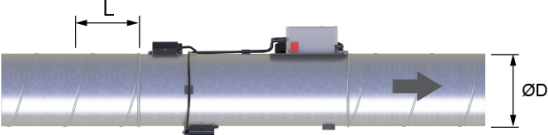
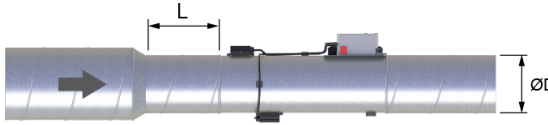
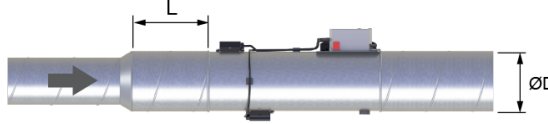
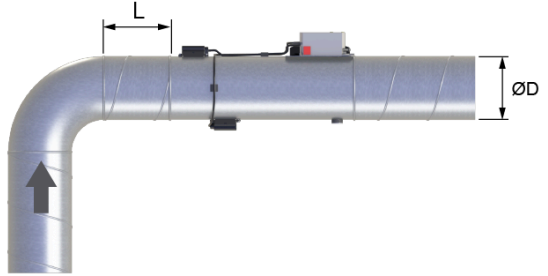
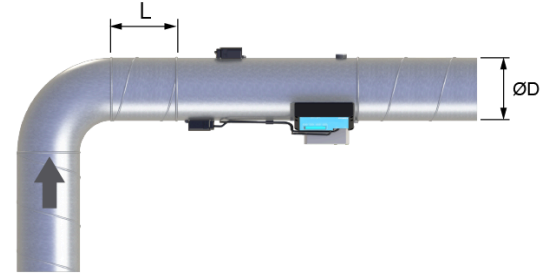
7.4 Parametrit

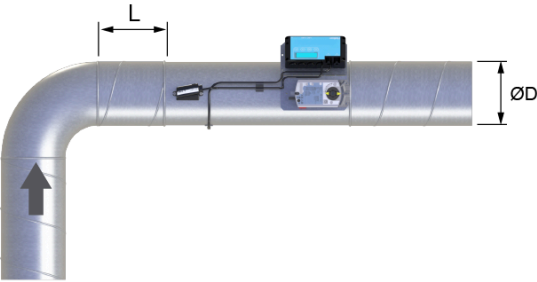
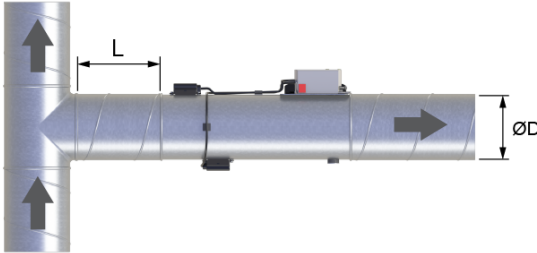
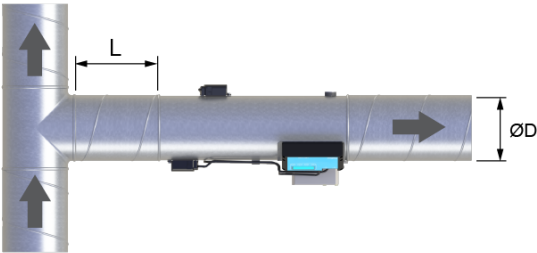
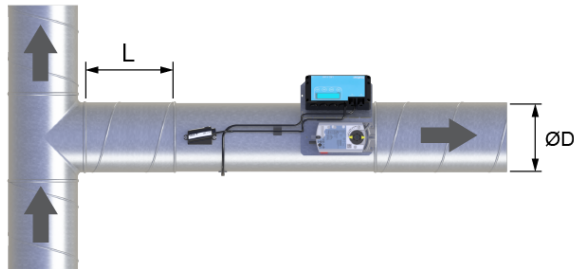
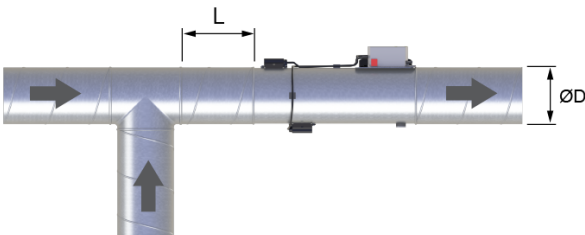
7.4.1 Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen parametrit

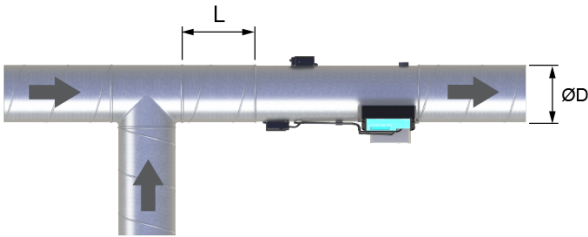
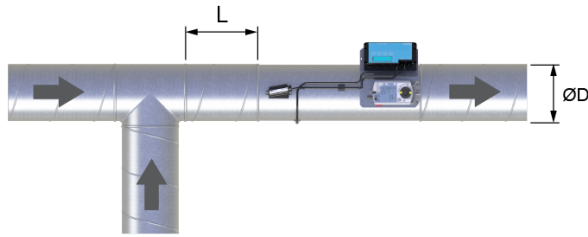
Parametri	Kuvaus	Arvot	Oletusarvo
<i>CtrlMode</i>	Ohjaustila	Käyttöpaneeli / Modbus / Analoginen	Analoginen
<i>CtrlSig</i>	Ohjaussignaali	AF / Ilmavirtasäädin	AF
<i>SelectDuctType</i>	Asennustapa	#0..#51 Lisätietoja arvoista on kohdassa <u>Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen asennustavat</u> .	#0
<i>SP</i>	Asetusarvo: ilmavirta tai säätimen asento	-	-
<i>AirFlowDB</i>	Airflow deadband (hysteresis)	-	-
Modbus RTU -parametrit			
<i>SlvID</i>	Slave ID	1..247	1
<i>Baudi</i>	Baudinopeus	4k8 / 9k6 / 14k4 / 19k2 / 38k4 / 56k0 / 57k6 / 115k2	115k2
<i>Pr</i>	Pariteetti	Ei mitään/pariton/parillinen	Pariton
Ilmavirran tai säätimen ohjaussignaaliparametrit			
<i>AI1type</i>	Analogisen tulon tyyppi 1 (AI1)	Jännite / virta	Jännite
<i>AI1rg</i>	AI1-alue	0..10V / 2..10V (jos <i>AI1type</i> = Jännite) 0..20mA / 4..20mA (jos <i>AI1type</i> = Virta)	0..10V
<i>AI1min</i>	Virtauksen minimiasetus V_{min} [m ³ /h]		$V_{min}=0$
<i>AI1max</i>	Virtauksen maksimiasetus V_{max} [m ³ /h]		$V_{max}=V_{nom}$
Paluuviestisignaalin parametrit			
<i>AO1sig</i>	Ilmavirtaan tai säätimen asentoon perustuva järjestelmän ohjaus	Ilmavirta / Säädin	Ilmavirta
<i>AO1actSP</i>	Todellinen mitattu ilmavirta tai asetusarvot	Actual / SP	Actual

Parametri	Kuvaus	Arvot	Oletusarvo
<i>AO1type</i>	Analogisen lähdön tyyppi 1 (AO1)	Jännite / virta	Jännite
<i>AO1rg</i>	AO1-alue	0..10V / 2..10V (jos <i>AO1type</i> = Jännite) 0..20mA / 4..20mA (jos <i>AO1type</i> = Virta)	0..10V
<i>AO1min</i>	Paluuviesti V_{min} m ³ /h		
<i>AO1max</i>	Paluuviesti V_{max} m ³ /h		
Toimilaitteen tyyppin parametri			
<i>ActType</i>		Analoginen / LAC1.MA1	Analoginen
Analogisen toimilaitteen paluuviestisignaalin parametrit			
<i>AI2type</i>	Analogisen tulon tyyppi 2 (AI2)	Jännite / virta	Jännite
<i>AI2rg</i>	AI2-alue	0..10V / 2..10V (jos <i>AI2type</i> = Jännite) 0..10V / 2..10V (jos <i>AI2type</i> = Virta)	0..10V
Analogisen toimilaitteen ohjaussignaalin parametrit			
<i>AO2type</i>	Analogisen lähdön tyyppi 2 (AO2)	Jännite / virta	Jännite
<i>AO2rg</i>	AO2-alue	0..10V / 2..10V (jos <i>AO2type</i> = Jännite) 0..20mA / 4..20mA (jos <i>AO2type</i> = Virta)	0..10V
PI-säätimen parametrit			
<i>kp</i>	PI-säätimen K-kerroin	0..100.0	
<i>ki</i>	PI-säätimen I-kerroin	0..100.0	

7.4.2 Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen asennustavat

Asennustapa	Säätimen asento	Suojaetäisyys (L)	SelectDuctType-parametrin arvo
	-	> 7D	#0
	-	1D	#1
		1D..7D	#2
	-	1D	#3
		2D	#4
		3D	#5
		3D..7D	#6
	Ulospäin	1D	#7
		2D	#8
		3D	#9
		5D	#10
		5D..7D	#11
	Sisäänpäin	1D	#12
		2D	#13
		3D	#14
		5D	#15
		5D..7D	#16

Asennustapa	Säätimen asento	Suojaetäisyys (L)	SelectDuctType-parametrin arvo
	Sivulla	1D	#17
		2D	#18
		3D	#19
		5D	#20
		5D..7D	#21
	Ulospäin	1D	#22
		2D	#23
		3D	#24
		5D	#25
		5D..7D	#26
	Sisäänpäin	1D	#27
		2D	#28
		3D	#29
		5D	#30
		5D..7D	#31
	Sivulla	1D	#32
		2D	#33
		3D	#34
		5D	#35
		5D..7D	#36
	Ulospäin	1D	#37
		2D	#38
		3D	#39
		5D	#40
		5D..7D	#41

Asennustapa	Säätimen asento	Suojaetäisyys (L)	SelectDuctType-parametrin arvo
	Sisäänpäin	1D	#42
		2D	#43
		3D	#44
		5D	#45
		5D..7D	#46
	Sivulla	1D	#47
		2D	#48
		3D	#49
		5D	#50
		5D..7D	#51

7.4.3 Halton Max Ultra Circular (MUC) -ilmavirtasäätimen Modbus RTU -parametrit

3xxxx, Input registers, Type 16-bit unsigned integer

Rekisteri	Parametri	Kuvaus	Arvot	Oletusarvo
30001	<i>FWver</i>	Laiteversio	0 .. 65535 → 0 .. 65535 ver	Uusin ohjelmistoversio
30002	<i>CWorkingHoursHi</i>	Säätölaitteen toiminta-ajan laskuri, high word	0 .. 65535 → 0 .. 65535 h	-
30003	<i>CWorkingHoursLo</i>	Säätölaitteen toiminta-ajan laskuri, low word	0 .. 65535 → 0 .. 65535 h	-
30004	<i>AWorkingHoursHi</i>	Toimilaitteen toiminta-ajan laskuri, high word	0 .. 65535 → 0 .. 65535 h	-
30005	<i>AWorkingHoursLo</i>	Toimilaitteen toiminta-ajan laskuri, low word	0 .. 65535 → 0 .. 65535 h	-
30006	<i>AirSpeed</i>	Mitattu ilmannopeus	20 .. 1500 → 0,20 .. 15,00 m/s	-
30007	<i>AirFlow</i>	Valitun yksikön mitattu ilmavirta	0 .. 65535 → 0 .. 65535 m ³ /h tai l/s	-
30009	<i>AirFlow</i>	Toissijaisen yksikön mitattu ilmavirta	0 .. 65535 → 0 .. 65535 m ³ /h tai l/s	-
30011	<i>AirTemp</i>	Lämpötila kanavassa	500 .. 4000 → 5,00 .. 40,00 °C	-
30012	<i>AuxTemp</i>	Ulkoisen lämpötila-anturin lämpötilalisäanturi	0 .. 5000 → 0.00 .. 50,00 °C	-
30013	<i>ControlMode</i>	Ohjaustilan paluuviesti	0 → Modbus 1 → Käyttöpaneeli 2 → Analoginen	2
30014	<i>DamperPosition</i>	Säätimen kulma-aseman paluuviesti	0 .. 10000 → 0.00 .. 100,00 %	-

Rekisteri	Parametri	Kuvaus	Arvot	Oletusarvo
30015	<i>DamperStatus</i>	Säätimen tila	0 → Pysähtynyt 1 → Sulkeutuu 2 → Avautuu	-
30016	<i>ZeroOffsetCalibrationStatus</i>	Nollakalibroinnin tila	0 → Valmiustilassa 1 → Valmis 2 → Epäonnistui	1
30017	<i>RecalDamperUSstatus</i>	Säätimen kalibroinnin ja ultraäänitoiminnon tila	0 → Valmiustilassa 1 → Valmis 2 → Epäonnistui	1

4xxxx, Holding registers, Type 16-bit unsigned integer

Rekisteri	Parametri	Kuvaus	Arvot	Oletusarvo
40001	<i>ControlledSignal</i>	Ilmavirran säätö tai säätimen kulma-aseman ohjaus	0 → Ilmavirta 1 → Säätimen asento	0
40002	<i>SelectDuctType</i>	Asennustapa	0 .. 51	0
40003	<i>AirFlowSP</i>	Valitun yksikön ilmavirran säädön asetusarvo	0 .. 65535 → 0 .. 65535 m ³ /h tai l/s	-
40004	<i>AirFlowDB</i>	Ilmavirran säädön kuollut alue, prosentteina AirFlowSP-arvosta	0 .. 10000 → 0.00 .. 100,00 %	200
40005	<i>DamperSP</i>	Säätimen asennon asetusarvo	0 .. 10000 → 0.00 .. 100,00 %	-
40023	<i>AI1scaleMin</i>	(Vmin) Analogisen tulon 1 minimiarvo	0 .. 65535 → 0 .. 65535 m ³ /h	0
40024	<i>AI1scaleMax</i>	(Vmax) Analoginen lähdön 1 maksimiarvo	0 .. 65535 → 0 .. 65535 m ³ /h	Säätimen koon mukaan
40025	<i>AO1scaleMin</i>	(Vmin feedback) Analogisen lähdön 1 minimiarvo	0 .. 65535 → 0 .. 65535 m ³ /h	0
40026	<i>AO1scaleMax</i>	(Vmin paluuviesti) Analogisen lähdön 1 maksimiarvo	0 .. 65535 → 0 .. 65535 m ³ /h	Säätimen koon mukaan

Rekisteri	Parametri	Kuvaus	Arvot	Oletusarvo
40030	<i>Kp</i>	PI-säätimen K-kerroin	0 .. 10000 → 0,00 .. 100,00	-
40031	<i>Ki</i>	PI-säätimen I-kerroin	0 .. 10000 → 0,00 .. 100,00	-

Huomautus : Aikaisemmassa FW-versiossa (FW46 ja vanhemmat) kp- ja Ki-parametrien skaalaus oli 0 .. 1000
-> 0,0 .. 100,0.

0xxxx, Coils, Type Boolean

Rekisteri	Parametri	Kuvaus	Arvot	Oletusarvo
00001	<i>AI1type</i>	AI1:n jännite tai virtatyyppi	0 → Jännite 1 → Virta	0
00002	<i>AI1rg</i>	AI1-alue	0 → 0-10V/0-20mA 1 → 2-10V/4-20mA	0
00003	<i>AO1sig</i>	AO1-signaali	0 → Ilmavirta 1 → Säätimen asento	0
00004	<i>AO1actSP</i>	Todellinen tai asetuservo	0 → Todellinen 1 → Asetuservo	0
00005	<i>AO1type</i>	AO1:n jännite tai virtatyyppi	0 → Jännite 1 → Virta	0
00006	<i>AO1rg</i>	AO1-alue	0 → 0-10V/0-20mA 1 → 2-10V/4-20mA	0

1xxxx, Discrete inputs, Type Boolean

Rekisteri	Parametri	Kuvaus	Arvot	Oletusarvo
10001	<i>ErrCode1</i>	Järjestelmässä on viallinen anturi tai antureita ei ole kytketty	0 → No error 1 → Error	0
10004	<i>ErrCode4</i>	Ilman lämpötila-anturi A ei toimi	0 → No error 1 → Error	0
10005	<i>ErrCode5</i>	Ilman lämpötila-anturi B ei toimi	0 → No error 1 → Error	0
10006	<i>ErrCode6</i>	LAC-1.MA1, kulma-anturin asentovirhe	0 → No error 1 → Error	0