

# Private: Halton HFB – Pyöreä ilmavirtasäädin



## Esittely

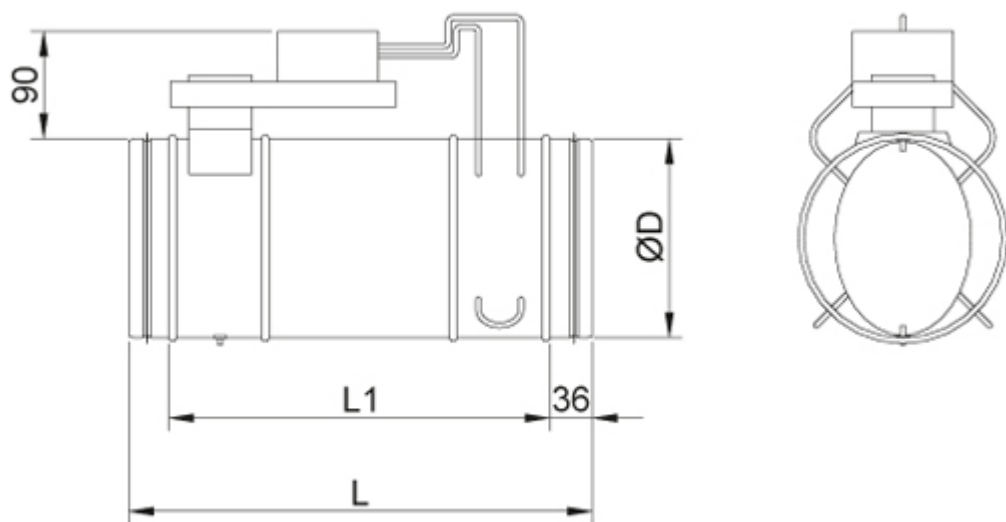
- Ilmavirtasäädin erilaisiin ilmavirran ja kanavapaineen säätötarpeisiin
- Paineesta riippumaton toiminta
- Laite on valmistettu sinkitystä teräksestä
- Tiivisteellä varustettu pyöreä kanavaliitäntä

## Tuotemallit ja lisävarusteet

- Sulkuläppätoiminnolla varustetut mallit täyttävät standardin EN 1751 luokan 4 tiiviysvaatimukset (HFB/G ja HFB/I)
- Runkovuodon osalta mallisto täyttää standardin EN 1751 luokan C vaatimukset
- Ulkopuolisella eristyksellä varustettu malli
- Useita äänenvaimenninmalleja
- Useita vaihtoehtoisia ilmavirran säätölaitteita
- Vaihtoehtoisia sähköisiä jälkilämmittämiä
- Ilmavirran minimi- ja maksimiarvojen asetus tehtaalla (lisävaruste)

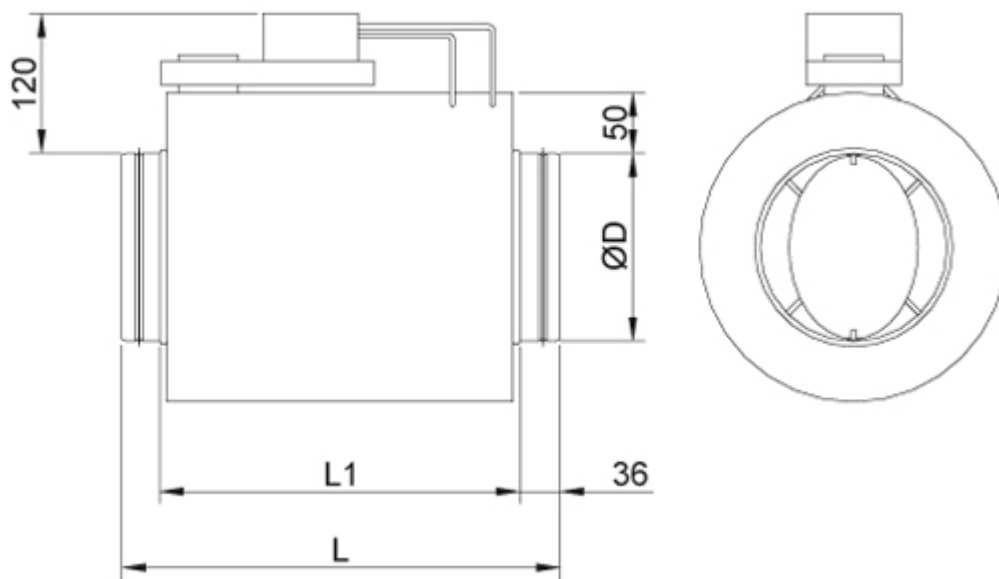
# Mitat

## Halton HFB/G, HFB/H



NS	L	L1	ØD
100	370	298	99
125	370	298	124
160	370	298	159
200	470	398	199
250	470	398	249
315	470	398	314
400	625	553	399
500	625	553	499

## Halton HFB/I, HFB/J



NS	L	L1	ØD
100	365	293	99
125	365	293	124
160	365	293	159
200	465	393	199
250	465	393	249
315	465	393	314
400	675	603	399
500	675	603	499

# Materiaali

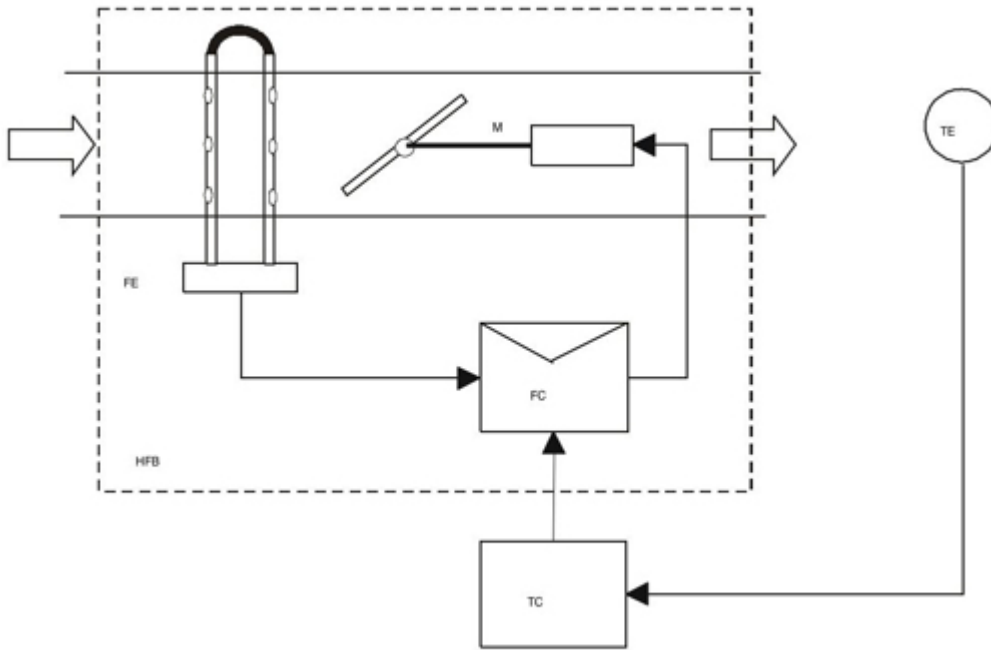
Osa	Materiaali
Runko	Sinkitty teräs
Läppä	Sinkitty teräs
Läpän akseli	Sinkitty teräs
Laakerit	Muovi
Läppätiiviste	Silikoni
Kanavatiivisteet	1C-polyuretaani hybridi
Mittausosa	Alumiini
Ulkopuolinen eristys	Mineraalivilla (mallit HFB/I, HFB/J)

Kanavaliitännän tiivisteet on vulkanoitu säätimen koteloon.

## Toiminta

Halton HFB-ilmavirtasäädin sisältää ilmavirran mittausosan, ilmavirran säätölaitteen ja toimilaitteen. Laite mittaa todellisen ilmavirran ja säätää sitä muuttamalla säätöpellin asentoa. Ilmavirran asetusarvoa voidaan säätää minimin ja maksimin välillä esimerkiksi huonetermostaatilla, joka lähettää analogista ohjausviestiä (0...10 tai 2...10 VDC). Halton HFB-ilmavirtasäädin säilyttää vaaditun tilavuusvirran kanavan painenvaihteluista riippumatta.

Sitä voidaan käyttää myös staattisen paineen säätimenä, jonka avulla ylläpidetään haluttu kanavapaine staattiseen paineenmittaukseen perustuen.



## Tuotemallit

Halton HFB-ilmapirtasäätimestä on saatavana useita malleja.

Ilmatiivis sulkeutuminen läppätiivisteen ansiosta, ulkopuolinen eristys huonetilaan kuuluvan melun vaimentamiseksi.

Malli	Ominaisuus	Tiiviyys
HFB/G	Läppätiiviste	EN 1751, luokka 4
HFB/I	Läppätiiviste ja 50 mm:n ulkopuolinen eristys	EN 1751, luokka 4 ja C
HFB/H	Ei läppätiivistettä	EN 1751, luokka C
HFB/J	Ei läppätiivistettä, 50 mm:n ulkopuolinen eristys	EN 1751, luokka C

**Halton HFB tuotemallien vaatima vähimmäisvääntömomentti:**

Tuote	5 Nm	10 Nm
HFB/G ja HFB/I 100...250	x	
HFB/G ja HFB/I 315...500		x
HFB/H ja HFB/J 100...500	x	

## Säätölaitteet (CU)

Halton HFB-ilmavirtasäätimeen voidaan asentaa erilaisia ohjausyksiköitä ilmavirran tai kanavapaineen säätöä varten.

### Ilmavirran säätö

- Soveltuu tulo- ja poistoilmalaitteisiin
- Tiivis sulkutoiminto (HFB/G ja HFB/I)
- Suurin säätöpellin paine-ero 1000 Pa
- Toiminta-alue: Lämpötilat 0...50 °C
- Ympäristön suhteellinen kosteus <95%, ei kondensoitumista

#### Ilmavirran säätölaitteevaihtoehdot:

EM	Halton LMV-D3-MF-F.1 HI (5 Nm) (Koot 100...250)
EK	Halton NMV-D3-MF-F.1 HI (10 Nm)
EC	Halton LMV-D3-MP-F.1 HI (5 Nm)(Koot 100...250)
EE	Halton NMV-D3-MP-F.1 HI (10 Nm)
ED	Belimo VRD3 + NM24A-V (10 Nm)
EG	Siemens GLB181.1E/3 (10 Nm)

ED-säätölaitteessa on kaksi potentiometriä minimi- ja maksimi-ilmavirran asetusarvojen säätöä varten (säätöalueet: minimi = 0...80 % ja maksimi = 30...100 %).

Seuraavassa taulukossa on esitetty ilmavirran säätöalueet. Ilmavirran säätölaitteiden EM, EK, EC, EE ja EG suurin käytettävissä oleva minimi-ilmavirta on sama kuin ilmoitettu maksimi-ilmavirta. Minimii- ja maksimi ilmavirrat ilmoitetaan prosentteina nominaali-ilmavirrasta.

ED-säätölaitteen suurin minimi-ilmavirta on 80 % ilmoitetusta maksimi-ilmavirrasta. Maksimi ilmavirta ilmoitetaan prosentteina nominaali-ilmavirrasta ja minimi-ilmavirta prosentteina maksimi-ilmavirrasta.

NS	qv_min/qv_max		qv_nominal
	EM, EC	ED, EG	
100	6... 70 l/s	12... 70 l/s	70 l/s
	21... 251 m <sup>3</sup> /h	44... 251 m <sup>3</sup> /h	251 m <sup>3</sup> /h
125	10... 115 l/s	19... 115 l/s	115 l/s
	34... 414 m <sup>3</sup> /h	68... 414 m <sup>3</sup> /h	414 m <sup>3</sup> /h
160	17... 211 l/s	35... 211 l/s	211 l/s
	62... 758 m <sup>3</sup> /h	124... 758 m <sup>3</sup> /h	758 m <sup>3</sup> /h
200	28... 340 l/s	56... 340 l/s	340 l/s
	100... 1226 m <sup>3</sup> /h	200... 1226 m <sup>3</sup> /h	1226 m <sup>3</sup> /h
250	44... 538 l/s	88... 538 l/s	538 l/s
	158... 1936 m <sup>3</sup> /h	316... 1936 m <sup>3</sup> /h	1936 m <sup>3</sup> /h
NS	qv_min/qv_max		qv_nominal
	EK, EE		
315	73... 885 l/s	145... 885 l/s	885 l/s
	260... 3188 m <sup>3</sup> /h	521... 3188 m <sup>3</sup> /h	3188 m <sup>3</sup> /h
400	127... 1555 l/s	254... 1555 l/s	1555 l/s
	457... 5600 m <sup>3</sup> /h	914... 5600 m <sup>3</sup> /h	5600 m <sup>3</sup> /h
500	200... 2449 l/s	400... 2449 l/s	2449 l/s
	720... 8818 m <sup>3</sup> /h	1440... 8818 m <sup>3</sup> /h	8818 m <sup>3</sup> /h

## Paineensäätö

- Soveltuu tulo- ja poistoilmalaitteisiin
- Täydellinen sulkeutumistoiminto (HFB/G ja HFB/I)
- Staattisen paineen asetusarvon säätöalue 30...100 Pa tai 90...300 Pa.
- Suurin paine-ero säätimeen nähden 500 Pa
- Toiminta-alue: Lämpötilat 0...50 °C
- Ympäristön suhteellinen kosteus <95%, ei kondensoitumista

### Staattisen paineen säätövaihtoehdot:

ES Belimo VRP-STP + VFP-100 + NM24A-V

(10 Nm, asetusarvon säätöalue: 30...100 Pa)

ER Belimo VRP-STP + VFP-300 + NM24A-V

(10 Nm, asetusarvon säätöalue: 90...300 Pa)

Sekä ES- että ER-säätölaitteessa on potentiometri staattisen paineen asetusarvon säätöä varten (säätöalue: 30...100%).

## Äänenvaimentimet

Valittavana on kaksi äänenvaimentimen lähtöliitännän halkaisijan kokoa sekä kaksi eristysmateriaalivaihtoehtoa: mineraalivilla (MW) ja polyesterikuitu (PEF). Pituusvaihtoehtoja on kaksi: 600 tai 1 mm. Saatavana on myös puhdistusluukulla varustettu malli laitteen puhdistusta ja tarkistamista varten.

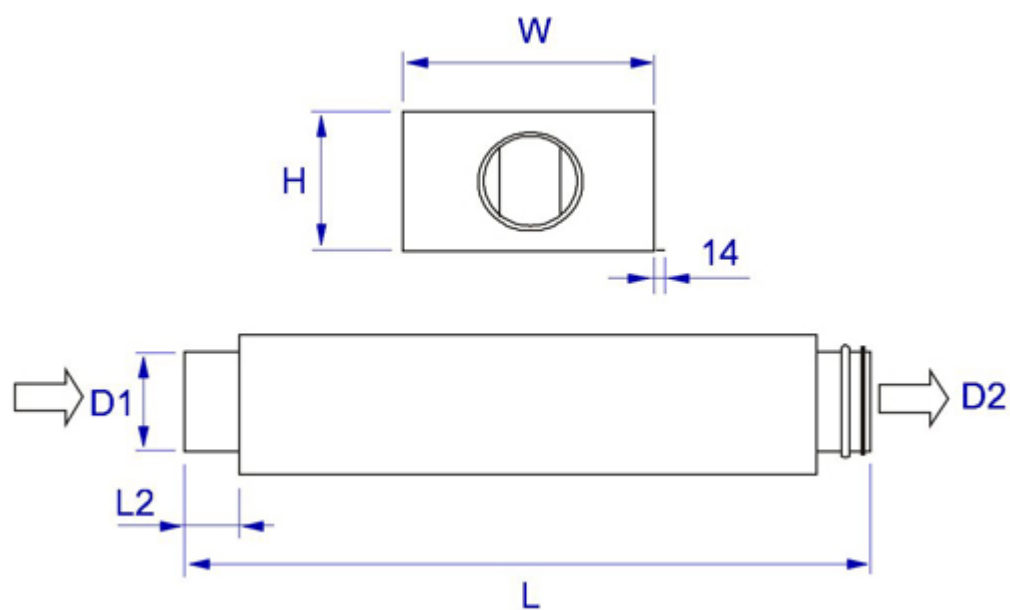
H1...H8 Äänenvaimennin ilman puhdistusluukku  
H11...H18 Puhdistusluukulla varustettu äänenvaimennin

Naarastyypistä liitäntää (D1) käytetään Halton HFB-ilmavirtasäätimen suorassa liitännässä. Urostyypinen liitäntä (D2) vastaa säätimen kokoa tai on yhtä kokoa suurempi. Tekniset tiedot perustuvat suurempaan kanavaliitäntään (D2).

	Halkaisija D1<= D2	Materiaali	Pituus mm	Puhdistusluukku
H1	D1 = D2	MW	600	Ei
H2	D1 = D2	MW	1000	Ei
H3	D1 = D2	PEF	600	Ei
H4	D1 = D2	PEF	1000	Ei
H5	D1 < D2	MW	600	Ei
H6	D1 < D2	MW	1000	Ei
H7	D1 < D2	PEF	600	Ei
H8	D1 < D2	PEF	1000	Ei
H11	D1 = D2	MW	600	Kyllä
H12	D1 = D2	MW	1000	Kyllä
H13	D1 = D2	PEF	600	Kyllä
H14	D1 = D2	PEF	1000	Kyllä
H15	D1 < D2	MW	600	Kyllä
H16	D1 < D2	MW	1000	Kyllä
H17	D1 < D2	PEF	600	Kyllä
H18	D1 < D2	PEF	1000	Kyllä



## Äänenvaimentimien mitat



Yllä oleva kuva esittää asennusta tuloilmaa varten. Poistoilmaa varten asennettaessa ilmavirran suunta on päinvastainen D2:sta D1:een.

D1/D2	D1/D2	L nimellinen	L mm	L2 mm	W mm	H mm	MW Paino kg	PEF Paino kg
<b>100/100</b>		600	626	22	252	154	5.1	4.6
		1000	1036	22	252	165	7.8	7.0
<b>125/125</b>	100/125	600	626	22	265	179	5.7	5.1
		1000	1036	22	265	179	8.6	7.6
<b>160/160</b>	125/160	600	626	22	282	214	6.5	5.7
		1000	1036	22	282	214	9.8	8.6
<b>200/200</b>	160/200	600	626	22	341	254	8.2	7.2
		1000	1036	22	341	254	12.3	10.7
<b>250/250</b>	200/250	600	626	32	392	304	10.0	8.8
		1000	1036	32	392	304	14.8	12.8
<b>315/315</b>	250/315	600	626	32	458	369	12.3	10.7
		1000	1036	32	458	369	18.0	15.4
<b>400/400</b>	315/400	600	626	57	519	455	18.9	16.9
		1000	1036	57	519	455	27.6	24.1
<b>500/500</b>	400/500	600	626	57	702	555	28.6	24.2
		1000	1036	57	702	555	39.1	36.1
<b>500/630</b>		600	626	67	832	685	32.3	28.4
		1000	1036	67	832	685	50.3	43.8

## Vaimennusarvot

**Materiaali:** Mineraalivilla (MW), Taajuuskaista (Hz)

	L = 600								L = 1000							
D2	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
100	8	14	18	30	46	47	41	33	12	20	27	42	50	50	50	50
125	6	12	16	27	47	46	40	27	13	15	23	41	50	50	50	35
160	8	10	13	25	37	39	28	20	9	12	21	35	44	50	46	30
200	9	15	13	22	33	34	25	17	9	11	21	36	45	50	33	19
250	6	7	11	18	27	27	18	14	8	9	19	29	41	40	21	16
315	5	5	11	15	19	15	12	8	7	7	18	25	38	28	18	12
400	3	2	9	14	20	15	9	7	4	6	15	22	34	22	13	12
500	4	6	7	10	15	11	8	5	5	8	13	28	44	40	25	18
630	2	3	8	17	25	20	16	12	4	6	16	22	27	22	19	11

**Materiaali:** Polyesterikuitu (PEF), Taajuuskaista (Hz)

	L = 600								L = 1000							
D2	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
100	9	12	15	20	33	34	37	29	15	17	24	32	43	40	41	40
125	9	11	14	18	33	29	32	24	14	16	23	29	43	43	44	37
160	8	10	12	17	30	24	26	20	12	13	17	25	37	40	39	30
200	6	8	10	18	28	26	23	17	9	12	17	28	40	41	34	23
250	6	7	9	16	22	22	18	12	9	10	15	24	34	36	27	19
315	5	6	10	17	20	17	13	8	8	10	15	25	31	28	20	13
400	2	3	8	11	17	13	8	6	4	6	12	19	27	21	11	10
500	4	6	7	10	14	11	8	5	5	8	10	17	24	19	10	9
630	2	3	6	9	12	10	7	5	4	6	9	14	21	17	10	9

## Jälkilämmittimet

Halton HFB-ilmavirtasäätimessä käytetään yksivaiheista sähköistä jälkilämmitintä (230 VAC, enintään 16 A). Saatavana 100...400 mm:n kanaviin.

Saatavana on kaksi jälkilämmitinvaihtoehtoa:

- RM = Sähköinen jälkilämmitin ilman lämmityssäädintä, ohjauksen jännite 230 voltin PWM-vaihtovirtaviesti (pulssinleveysmodulaatio).
- RC = Sähköinen jälkilämmitin varustettuna lämmityssäätimellä, ohjauksen jännite 0...10 VDC.

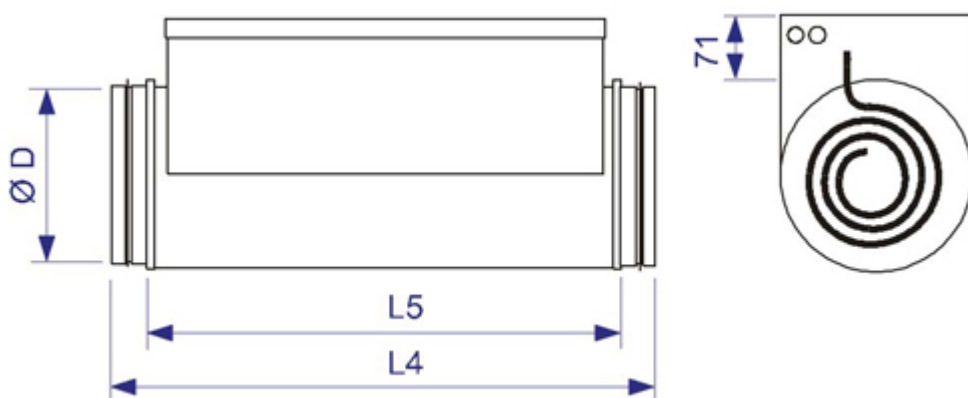
Sekä RM- että RC-lämmittimessä on kaksi sarjaan kytkettyä sisäistä ylikuumennussuojaa, joista toinen palautuu automaattisesti ja toinen palautetaan manuaalisesti. Tämä lisää lämmittimen turvallisuutta.

RC-lämmittimessä on myös integroitu hälytysrele, jossa on jännitteetön vaihtokytkin hälytysten etävalvontaan. Manuaalinen ylikuumennussuoja tai lämmittimen virtakatkos laukaisee hälytyksen.

Ilmavirtasäädintä ja lämmityslaitetta valittaessa on varmistettava, että ilmavirran nopeus on yli 2 m/s, jotta ohjaus toimii moitteettomasti.

Sähköisten kanavalämmittimien toiminta kytketään aina puhaltimen toimintaan tai lämmittimen läpi kulkevan ilmavirran mittaukseen. Kanavalämmittimen virransyötön on katkettava, jos puhallin kytkeytyy pois päältä tai ilmavirta on liian pieni. Tämä toiminta voidaan kytkeä kanavalämmittimen virransyöttöön (RM- tai RC-lämmittimen kytkimeen I), tai RC-lämmittimen jännitteettömään koskettimeen P.

## Mitat

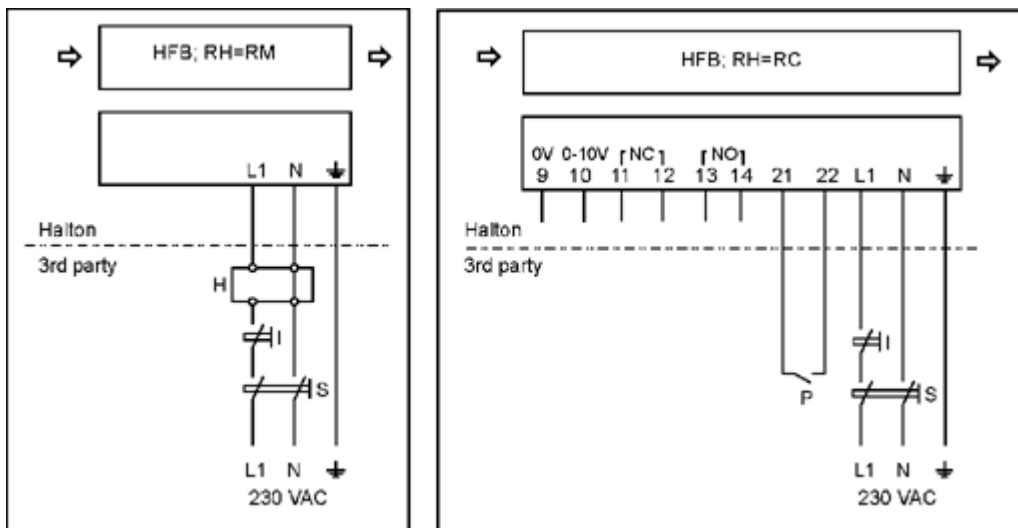


Size	D (mm)	L (mm)	L1 (mm)
100	99	375	291
125	124	375	291
160	159	375	291
200	199	375	291
250	249	375	291
315	314	375	291
400	399	375	291

## Lämmitysteho

NS	Virta W	qv_min v m/s	qv l/s	qv m <sup>3</sup> /h	dT (max) K	qv_max esim. v m/s	qv l/s	qv m <sup>3</sup> /h	dT (max) K
100	600	2.0	16	57	32	6.0	47	170	11
125	900	2.0	25	88	31	6.0	74	265	10
160	1500	2.0	40	145	31	6.0	121	434	10
200	2100	2.0	63	226	28	6.0	188	679	9
250	3000	2.0	98	353	25	6.0	295	1060	8
315	3000	2.1	156	561	16	6.0	468	1683	5
400	3000	2.0	251	905	10	6.0	754	2714	3

## Sähkötiedot



### Koodi selitys

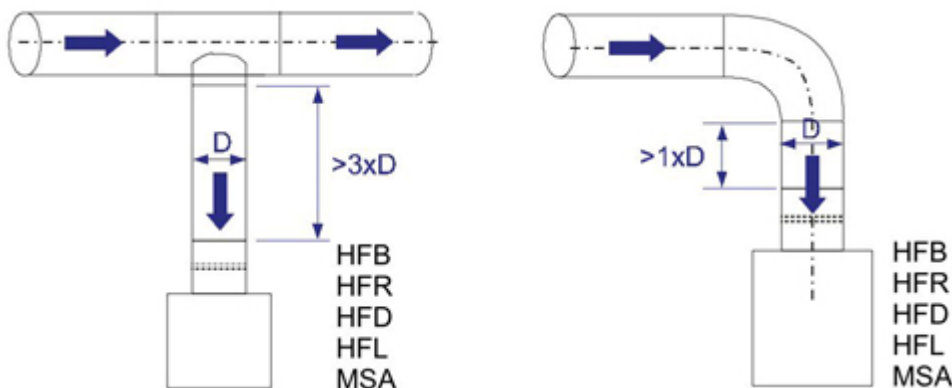
Halton	Haltonin toimittama
3 rd party	3. osapuolen toimittama
S	Virransyötön all-pole-kytkin
I	Puhallinkytkennän kytkin
P	Ilmavirta- tai kanavapainekeytkennän kytkin
H	Lämmitystehon säädin
L1	230 VAC jännitteinen
N	Nollajohto
0	Suojamaadoitus

<b>Lämmittimen virransyöttökytkin (S)</b>	All-pole-kytkin, 230 VAC, enint. 16 A
<b>Puhallinkytkenätoiminto (I)</b>	230 VAC, enint. 16 A
<b>Ilmavirta- tai kanavapainekytkenä (P)</b> – Osoitus – Kytkin auki – Kytkin kiinni	Jännitteetön kytkin 10 V, enint. 500 mA Ei lämmitystä Lämmitys käytössä
<b>Lämmitystehon säädin H</b> – Jännite – On/off-sykli	PWM 230 VAC, enint. 16 A, lämmittimen tehon mukaan 60 s suositeltava
<b>Ohjausviestin syöttö 9, 10</b> – Jännite – Sisäinen impedanssi	0...10 VDC 100 ohm
<b>Hälytysviesti 11, 12 (NC) ja 13, 14 (NO)</b> – Osoitusjännite enintään – Enimmäisvirta – NC – NO	Jännitteetön kytkin 230 VAC 500 mA Kytkin kiinni, jos manuaalinen ylikuumentussuoja laukeaa tai jännitehäiriön yhteydessä Kytkin auki, jos manuaalinen ylikuumentussuoja laukeaa tai jännitehäiriön yhteydessä
<b>Ylikuumentussuoja</b> – Automaattinen palautus – Manuaalinen palautus	Laukeaminen 60 °C, palautus 48 °C Laukeaminen 120 °C

## Asennus

### Suojaetäisyydet

Suosittelavat suojaetäisyydet oikeiden mittaustulosten saamiseksi on esitetty alla olevissa kuvissa.



Painesäätimen staattisen painemittausyhteen suositeltava suojaetäisyys ilmavirtasäätimen toimilaitteesta on vähintään viisi kanavan läpimittaa ( $5xD$ ). Paineenmittausyhde sijaitsee yleensä kanavahaaran puolella välissä tai viimeisessä kolmanneksessa. Katso työpiirustuksia.

# Johdotukset

Johdotuksen kytkennöissä on noudatettava paikallisia määräyksiä, ja työn saa tehdä vain valtuutettu ammattilainen.

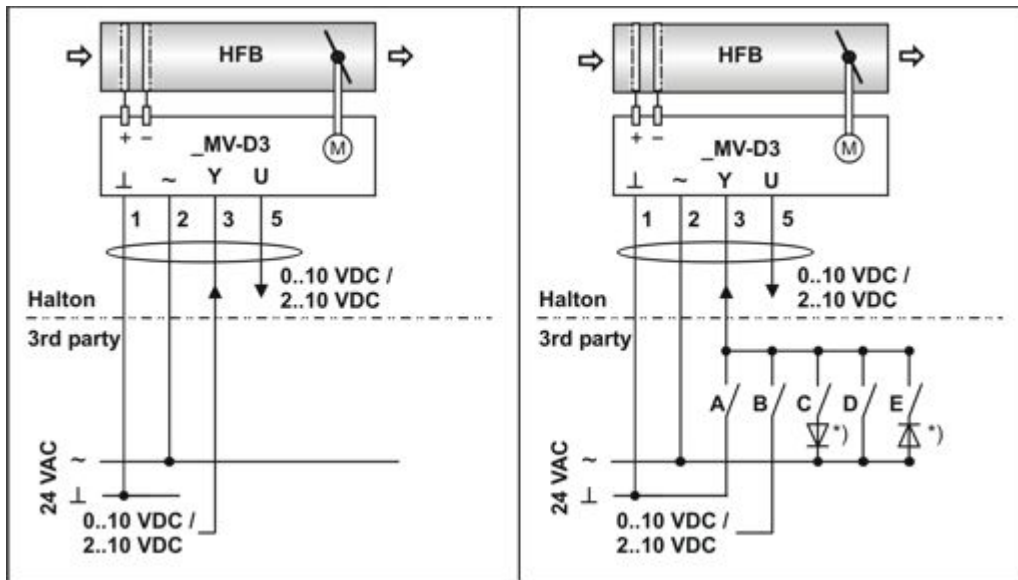
Kaikkien ohjausvaihtoehtojen jännitteen syötössä on käytettävä suojaerotusmuuntajaa.

- 1 A HFB; CU=EM / EK / EC / EE Tyypillinen muuttuvan ilmavirran säätöprosessi
- 1 B HFB; CU=EM / EK / EC / EE Pakko-ohjausten kytkentä
- 1 C HFB; CU=EM / EK / EC / EE Esimerkki; muuttuvan ilmavirran ohjaus huonesäätimellä
- 1 D HFB; CU=EM / EK / EC / EE Esimerkki; muuttuvan ilmavirran ohjaus rakennusautomaation kautta
- 1 E HFB; CU=EM / EK / EC / EE Esimerkki: rinnakkaisten peltien ohjaus rakennusautomaation kautta
  
- 2 A HFB; CU=ED Tyypillinen muuttuvan ilmavirran säätöprosessi
- 2 B HFB; CU=ED Pakko-ohjausten kytkentä
- 2 C HFB, CU=ED Vakioilmavirta-sovellus
  
- 3 A HFB; CU=EG Tyypillinen muuttuvan ilmavirran säätöprosessi
- 3 B HFB; CU=EG Pakko-ohjaus ja vakioilmavirta-sovellus
  
- 4 A HFB; CU=EM / EK / EC / EE, RH=RM Jäähdytys ilmavirralla ja lämmitys sähköisesti, pulssinleveysmodulaatio-ohjaus (PWM)
- 4 B HFB; CU=EM / EK / EC / EE, RH=RC Jäähdytys ilmavirralla ja lämmitys sähköisesti

## Säädinyksiköt

CU	Selitys	Huom
EM	Halton LMV-D3-MF-F.1 HI	(5 Nm)
EK	Halton NMV-D3-MF-F.1 HI	(10 Nm)
EC	Halton LMV-D3-MP-F.1 HI	(5 Nm, Belimon MP-väyläyhteys)
EE	Halton NMV-D3-MP-F.1 HI	(10 Nm, Belimon MP-väyläyhteys)
ED	Belimo VRD3 + NM24A-V	(10 Nm)
EG	Siemens GLB181.1E/3	(10 Nm)
ES	Belimo VRP-STP + VFP-100 + NM24A-V	(10 Nm, 30...100 Pa)
ER	Belimo VRP-STP + VFP-300 + NM24A-V	(10 Nm, 90...300 Pa)

**1A & B: HFB; CU = EM / EC (LMV-D3-MP/MF HI) ja EK / EE (NMV-D3-MP/MF HI)**  
– tyypilliset johdotukset ja kaikki johdotusvaihtoehdot



1A. Tyypillinen ilmavirran säätöprosessi

1B. Pakko-ohjauksen kytkentä

### Koodi selitys

Halton	Haltonin toimittama
3 rd party	3. osapuolen toimittama
ACD	HFB
1 ( ^ )	24 VAC nollajohdin
2 (~)	24 VAC vaihejohdin
3 (w)	2...10 tai 0...10 VDC ilmavirran asetusrvon ohjausviesti
5 (U5)	2...10 tai 0...10 VDC ilmavirran oloarvon paluuviesti
*)	Diodi 1N 4007

### Käyttötila

2...10 VAC	0-10 VAC	A	B	C	D	E	
KIINNI	qv_min	ON	Off	Off	Off	Off	
qv_min	qv_min	Off	Off	Off	Off	Off	Vakioilmavirta
Muuttuva qv_min...qv_max	Muuttuva qv_min...qv_max	Off	ON	Off	Off	Off	
0.5 x (qv_max – qv_min)+qv_min	0.5 x (qv_max – qv_min)+qv_min	Off	Off	ON	Off	Off	Vakioilmavirta
qv_max	qv_max	Off	Off	Off	ON	Off	Vakioilmavirta
AUKI	AUKI	Off	Off	Off	Off	ON	

Ohjaustiloja on kaksi: 0...10 VDC ja 2...10 VDC. Tärkeimmät erot näiden ohjaustilojen välillä liittyvät niiden ohjaustoimintoon pienillä ilmavirroilla ja niiden sulkutoimintoon.

### Laitteen sulkutoiminto ohjausviestillä w:

Säätöpellin täydellisen sulkeutumisen voivat aiheuttaa releen pakko-ohjauksen lisäksi seuraavat tilanteet:

- **0...10 VDC** : HFB-säätimen minimi-ilmavirraksi on asetettu 0 % (0 dm<sup>3</sup>/s tai 0 m<sup>3</sup>/h) ja



ohjaussignaali w laskee alle 0,5 VDC:n.

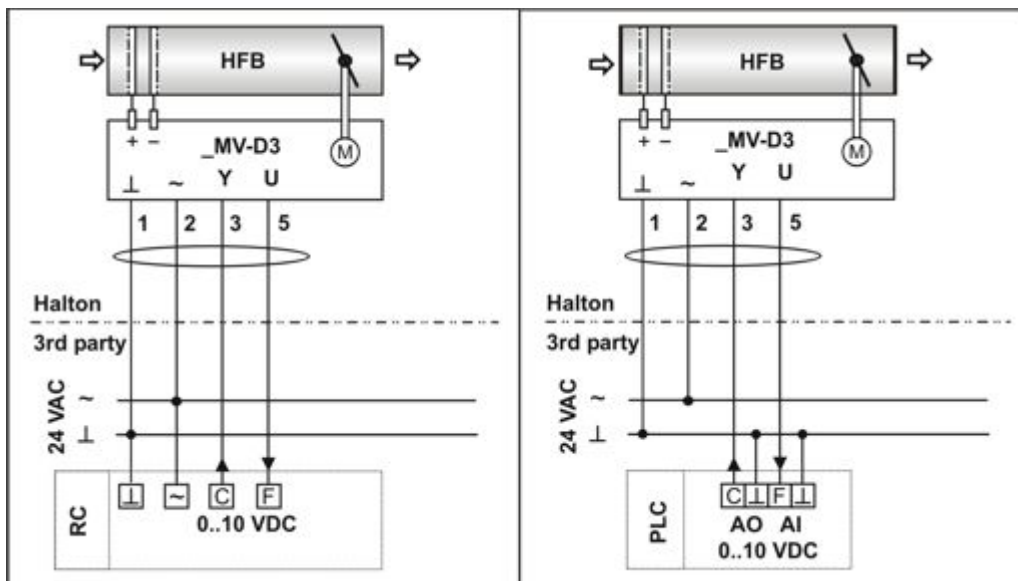
- **2...10 VDC** : HFB-säätimen ohjausviesti w laskee alle 0,1 VDC:n.
- **Sekä 0...10 VDC että 2...10 VDC** : ilmapirran asetusarvon laskee alle arvon, joka vastaa alle 1,5 m/s:n nopeutta.

Tila	w:n JÄNNITE, VDC	Toiminta
0...10 VDC	0,0...0,5	Minimi-ilmapirta (suljettu, jos qv_min = 0%)
	0,5...10,0	Moduloiva, qv_min – qv_max
	10,0	Maksimi-ilmapirta
2...10 VDC	0,0...0,1	Säätöpelti suljettu
	0,1...2,0	Minimi-ilmapirta
	2,0...10,0	Moduloiva, qv_min – qv_max
	10,0	Maksimi-ilmapirta

1C & 1D, Esimerkki:

HFB; CU=EM / EC (LMV-D3-MP/MF HI) ja EK / EE (NMV-D3-MP/MF HI)

– huonetermostaattilla tai rakennusautomaatiojärjestelmällä varustettu muuttuva ilmapirtasäädin



1C. Huonesäädinohjaus

1D. Ohjaus rakennusautomaatiojärjestelmästä

### Koodi selitys

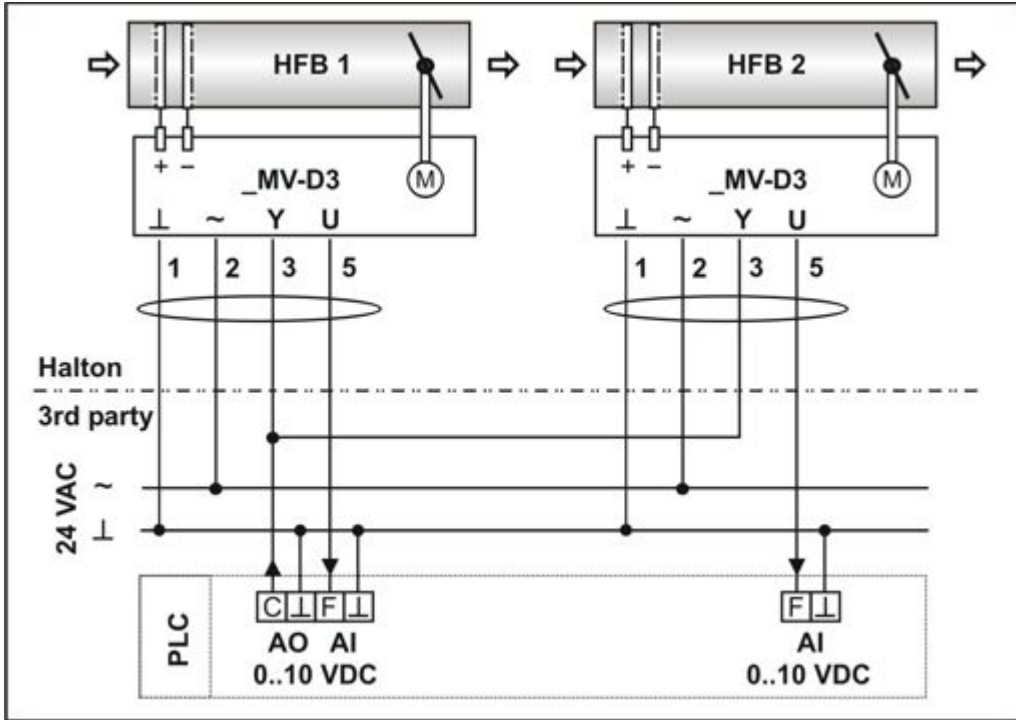
Halton	Haltonin toimittama
3 rd party	3. osapuolen toimittama
ACD	HFB
1 (^)	24 VAC nollajohdin
2 (~)	24 VAC vaihejohdin
3 (w)	0...10 VDC ilmapirran asetusarvon tulosignaali
5 (U5)	0...10 VDC ilmapirran takaisinsyötön lähtösignaali
RC	Huonetermostaatti

PLC	Rakennusautomaatiojärjestelmä
C (AO)	Ilmavirran asetusrvon ohjausviesti
F (AI)	Todellisen ilmavirran oloarvon paluuviesti

### 1E, Esimerkki:

HFB; CU= EM / EC (LMV-D3-MP/MF HI) ja EE (NMV-D3-MP/MF HI)

– rakennusautomaatiojärjestelmällä varustettu rinnakkainen ilmavirtasäädin



1D. Rinnakkaisten säätöpeltien ohjaus rakennusautomaatiojärjestelmästä

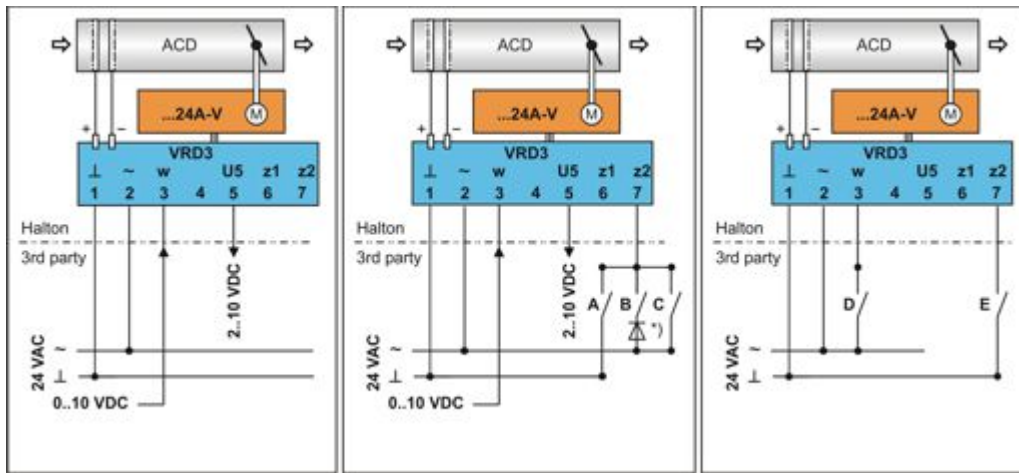
### Koodi selitys

Halton	Haltonin toimittama
3 rd party	3. osapuolen toimittama
ACD1	HFB:n tuloilma
ACD2	poistoilma
1 (^)	24 VAC nollajohdin
2 (~)	24 VAC vaihejohdin
3 (w)	0...10 VDC ilmavirran asetusrvon tulosignaali
5 (U5)	0...10 VDC ilmavirran takaisinsyötön lähtösignaali
PLC	Rakennusautomaatiojärjestelmä
C (AO)	Ilmavirran asetusrvon ohjausviesti
F (AI)	Todellisen ilmavirran oloarvon paluuviesti

### 2a, 2B & 2C

HFB; CU=ED (VRD2 + NM24A-V)

– tyypillinen, pakko-ohjattu ja vakioilmavirta



2A. Tyypillinen sovellus

2B. Pakko-ohjaukset

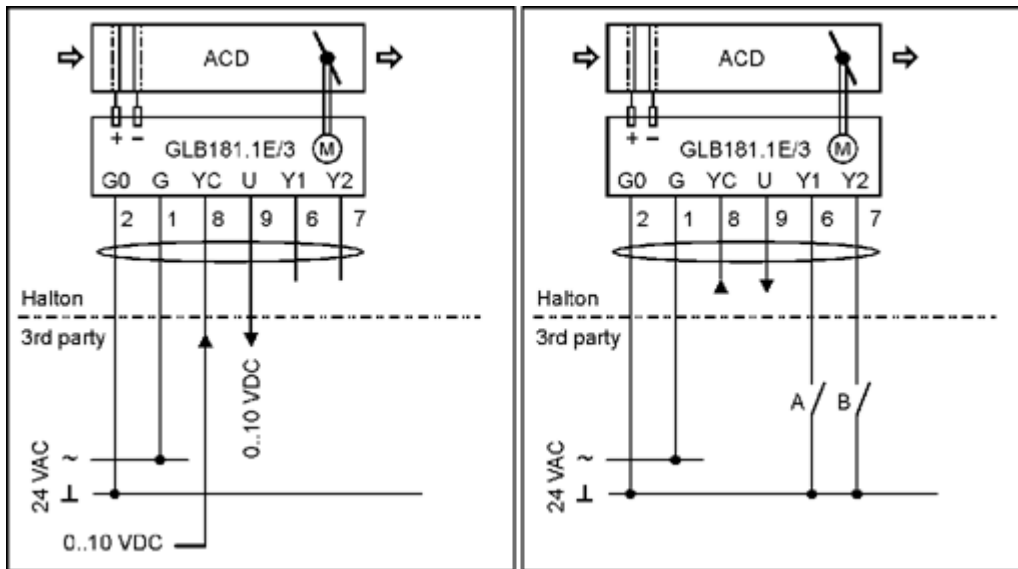
2C. Vakioilmavirtasovellus

### Koodi selitys

Halton	Haltonin toimittama
3rd party	3. osapuolen toimittama
ACD	HFB
1 (^)	24 VAC nollajohdin
2 (~)	24 VAC vaihejohdin
3 (w1)	0...10- tai 2...10 VDC ilmavirran asetusarvon ohjausviesti
5 (U5)	0...10- tai 2...10 VDC ilmavirran oloarvon paluuviesti
6 y	Toimilaitteen signaali
7 z	Pakko-ohjauksen syöttö
*)	Diodi 1N 4007

Pakko-ohjaus	A	B	C
KIINNI	ON	Off	Off
Muuttuva ilmavirta	Off	Off	Off
Minimi ilmavirta	Off	ON	Off
Maksimi ilmavirta	Off	Off	ON
<b>Vakioilmavirta</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	
SULJETTU	Off	ON	
Minimi ilmavirta	Off	Off	
Maksimi ilmavirta	ON	Off	

3A & 3B: HFB; CU=EG (GLB181.1E/3)  
 – tyypillinen VAV-järjestelmä ja vakioilmavirta



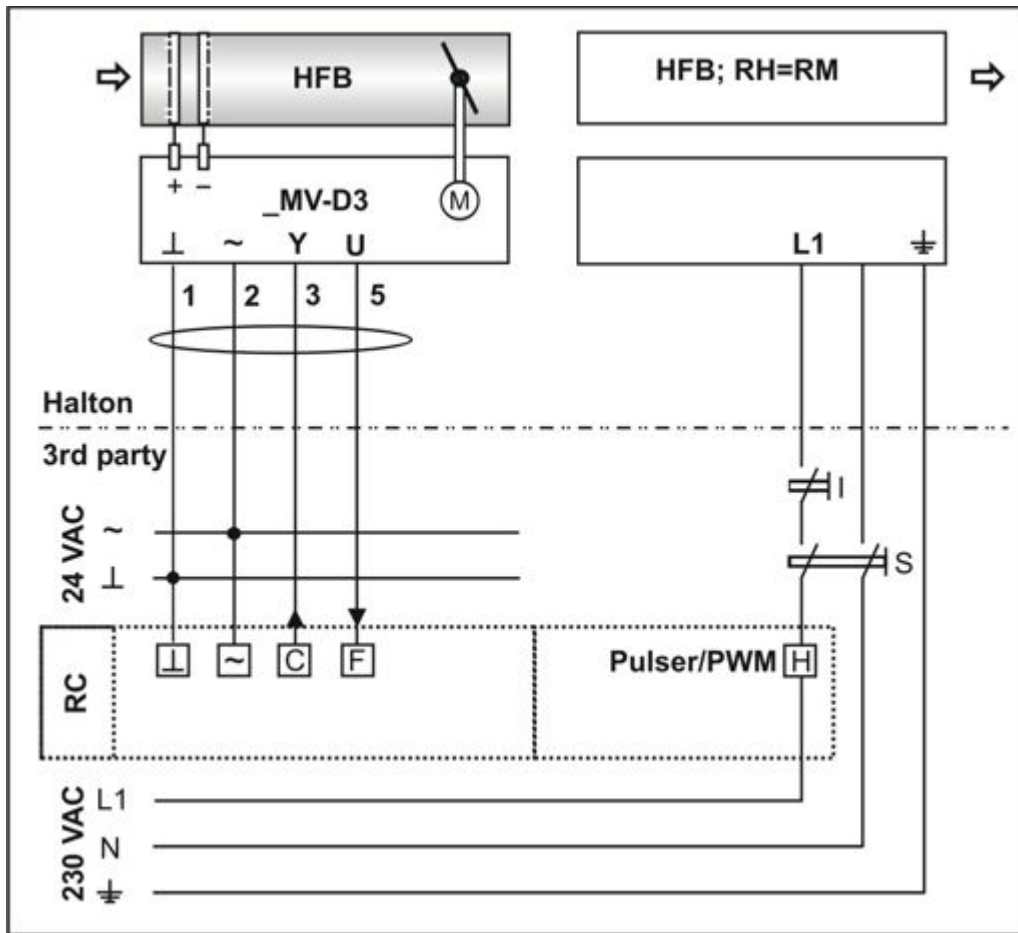
**3A.** Tyypillinen muuttuva ilmavirtaohjaus    **3B.** Pakko-ohjaus ja vakioilmavirtaohjaus

### Koodi selitys

Halton	Haltonin toimittama
3 rd party	3. osapuolen toimittama
ACD	HFB
2 (G0)	24 VAC nollajohdin
1 (G)	24 VAC vaihejohdin
8(YC)	2...10 tai 0...10 VDC ilmavirran asetusarvon ohjausviesti
9 (U)	2...10 tai 0...10 VDC ilmavirran oloarvon paluuviesti
6 (Y1)	Pakko-ohjauksen syöttö
7 (Y2)	Pakko-ohjauksen syöttö

Vakioilmavirta	A	B
KIINNI	Off	ON
Minimi ilmavirta	Off	Off
Maksimi ilmavirta	ON	ON
AUKI	ON	Off

**4A:** HFB; CU= EM, EK, EC tai EE, RH=RM  
 – ilmavirtajähdytys ja sähkölämmitys

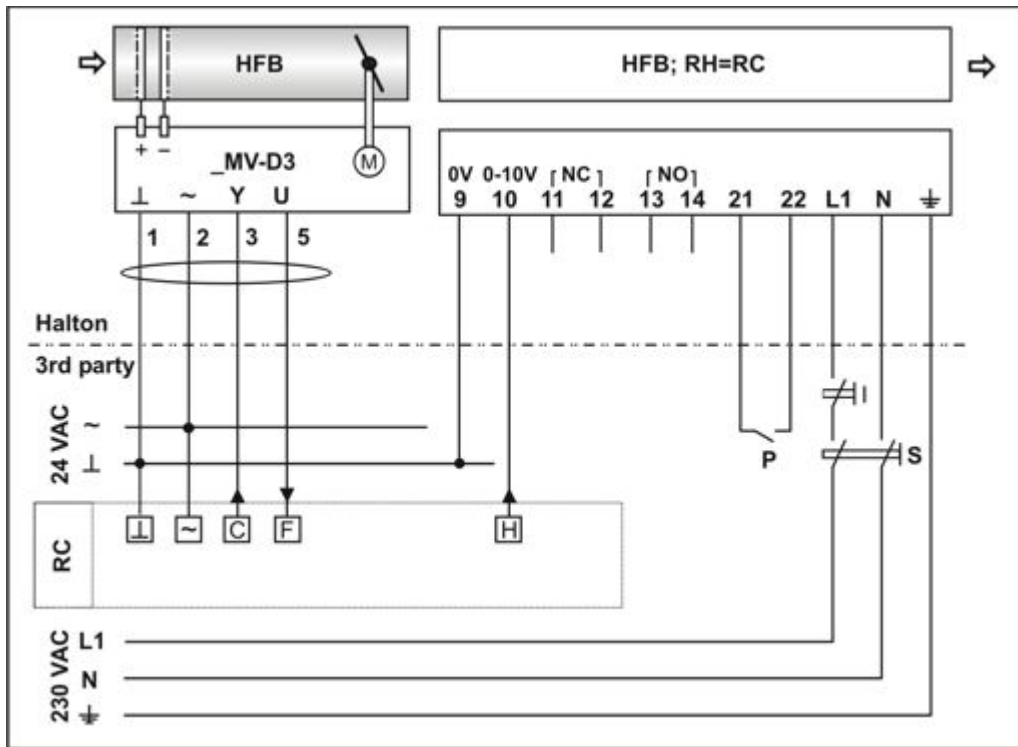


4A. Jäähdytys ilmapirralla ja lämmitys sähköisesti (PWM)

#### Koodi selitys

Halton	Haltonin toimittama
3 rd party	3. osapuolen toimittama
RH= RM	Jälkilämmitin
1 ( ^ )	24 VAC nollajohdin
2 (~)	24 VAC vaihejohdin
3 (w)	2...10 tai 0...10 VDC ilmapirran asetusarvon ohjausviesti
5 (U5)	2...10 tai 0...10 VDC ilmapirran oloarvon paluuviesti
RC	Huonetermostaatti
C	Ilmapirran asetusarvon ohjausviesti jäähdytystä varten
F	Todellisen ilmapirran oloarvon paluuviesti
S	Virransyötön all-pole-kytkin
I	Puhallinkytkennän kytkin
H	Lämmitystehon ohjaus, 230 VAC PWM, 60-sekunnin sykli suositeltava
L1	230 VAC vaihejohdin
N	Nollajohto
0	Suojamaadoitus

4B: HFB; CU=EM, EK, EC tai EE, RH=RC  
– ilmapirtajäähdytys ja sähkölämmitys

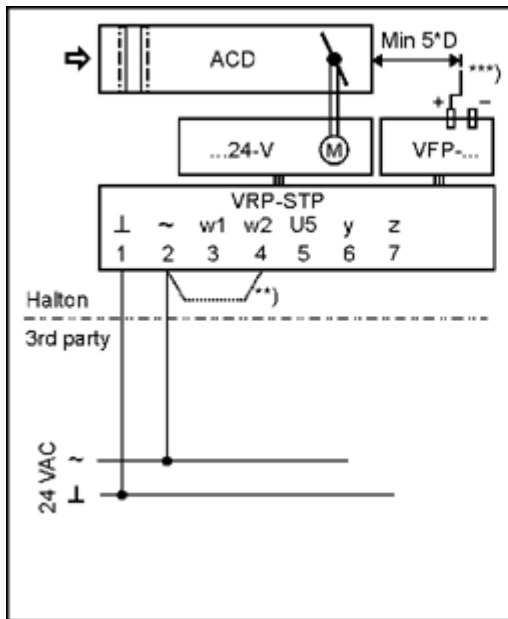


#### 4B. Jäähdytys ilmavirralla ja lämmitys sähköisestä

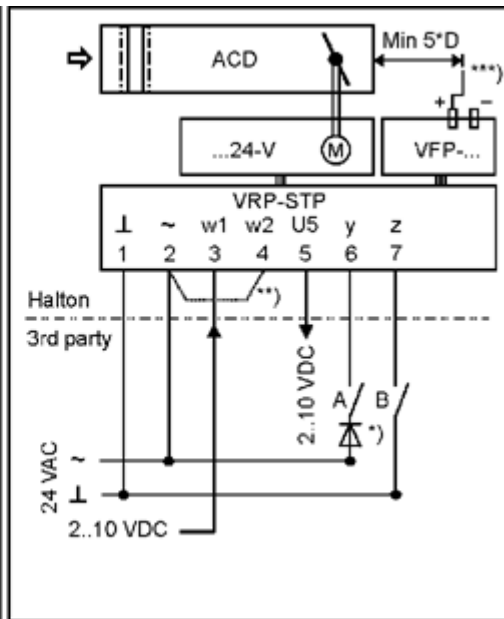
##### Koodi selitys

Halton	Haltonin toimittama
3 rd party	3. osapuolen toimittama
RH=RC	Jälkilämmitin
1 (^)	24 VAC nollajohdin
2 (~)	24 VAC vaihejohdin
3 (w)	2...10 tai 0...10 VDC ilmavirran asetusrvon ohjausviesti
5 (U5)	2...10 tai 0...10 VDC ilmavirran oloarvon paluuviesti
RC	Huonetermostaatti
C	Ilmavirran asetusrvon ohjausviesti jäähdytystä varten
F	Todellisen ilmavirran oloarvon paluuviesti
S	Virransyötön all-pole-kytkin
I	Puhallinkytkennän kytkin
H	Lämmityksen tehon ohjausviesti, 0...10 VDC
P	Ilmavirta- tai kanavapainekytken kytkin
L1	230 VAC jännitteinen
N	Nollajohto
0	Suojamaadoitus
9	24 VAC maajohto
10	Lämmityksen ohjausviesti, 0...10 VAC
11,12	Hälytyssignaali (NC), jännitteetön, kytkin sulkeutuu hälytyksen lauetessa
13,14	Hälytyssignaali (NO), jännitteetön, kytkin auki hälytyksen lauetessa
21,22	Ilmavirta- tai kanavapainekytken osoitus

#### 5A & 5B: HFB; CU=ES tai CU=ER – kanavapaineen säätö



5A. Tyypillinen kanavapaineen ohjaus



5B. Pakko-ohjaukset

### Koodi selitys

Halton Haltonin toimittama

3 rd party 3. osapuolen toimittama

ACD HFB

1 (^) 24 VAC nollajohdin

2 (~) 24 VAC vaihejohdin

3 (w1) 0...10 VDC kanavapaineen asetusarvon säätöviesti (jos käytössä)

5 (U5) 2...10 VDC kanavapaineen oloarvon paluuviesti

6 y Toimilaitteen pakko-ohjausviesti "Auki"-asentoon

7 z Toimilaitteen pakko-ohjausviesti "Kiinni"-asentoon

\*) Diodi 1N 4007

\*\*\*) Hyppyjohdin 2-4 asennettu tehtaalla potentiometrillä tapahtuvaa asetusarvon säätöä varten; irrota jos 0...10 VDC:n tulo w1 on käytössä

\*\*\*\*) Kanavapaineen mittauskohdan suositeltava suojaetäisyys painesäätimen toimilaitteesta vähintään: 5 x D

Pakko-ohjaus	A	B
KIINNI	Off	ON
Paineohjaus	Off	Off
AUKI	ON	Off

Painesäätimessä on potentiometri paineen asetusarvon asetteluun varten.

# Käyttöönotto

## Ilmavirran säätö

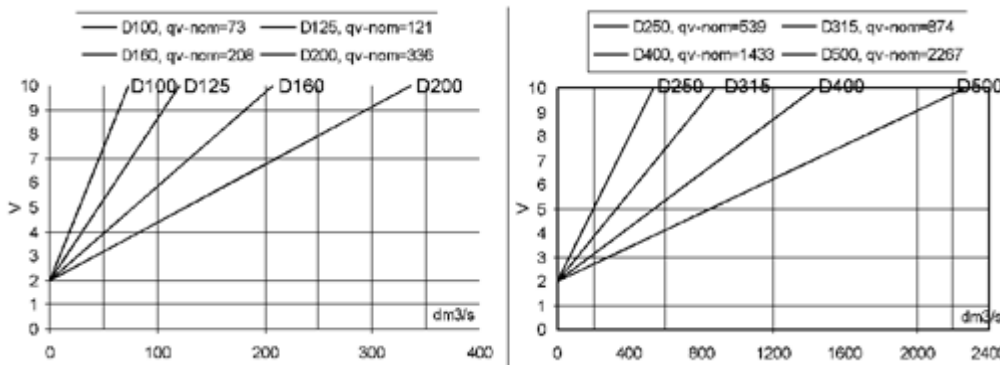
Seuraavassa taulukossa on esitetty Halton HFB-säätimen nimelliset ilmavirrat.

NS	qv_nominal l/s	qv_nominal m <sup>3</sup> /h	NS	qv_nominal l/s	qv_nominal m <sup>3</sup> /h
100	70	251	250	538	1936
125	115	414	315	885	3188
160	211	758	400	1555	5600
200	340	1226	500	2449	8818

Todellinen mitattu ilman tilavuusvirta (qv) voidaan määrittää säätölaitteen paluuviestin (U tai U5) ja ilmavirtasäätimen nimellisen ilmavirran (qv\_nom) perusteella.

Signaali	Kaava	Säätölaitteen tyyppi ja tila	Liittimet Maajohto	Liittimet Signaali
0...10 VDC	$qv = qv\_nom * U / 10$	HFB; CU=EM, EK, EC tai EE (LMV-D3-MP/MF HI tai NMV-D3-MP/MF HI), mode 0...10 V HFB; CU=EG (GLB181.1E/3)	1 (GND) 2 (G0)	5 (U5) 9 (U)
2...10 VDC	$qv = qv\_nom * (U - 2) / 8$	HFB; CU=EM, EK, EC tai EE (LMV-D3-MP/MF HI tai NMV-D3-MP/MF HI), mode 2...10 V HFB; CU=ED (VRD3+NM24A-V)	1 (GND) 1 ( ^ )	5 (U5) 5 (U5)

Todellinen ilman tilavuusvirta esitetään seuraavissa kuvissa:



Todellinen ilman tilavuusvirta voidaan laskea mitatun paine-eron ja käytettävän mittauslaitteen k-kertoimen funktiona. Oikea k-kerroin on mainittu laitteen mukana toimitetuissa asiakirjoissa.



$$q_v = k * \sqrt{\Delta P_m}$$

<b>q<sub>v</sub></b>	Todellinen ilmavirta [l/s]
<b>k</b>	Laitteen k-kertoimen arvo
<b>ΔP<sub>m</sub></b>	Mittausputken paine-ero [Pa]

Ilmavirran säätölaitteissa EM, EK, EE ja ED on dynaaminen paine-eron tunnistin, jonka läpi kulkee heikko ilmavirta. Siksi käsikäyttöistä manometriä ei voi kytkeä rinnakkain ilmavirran säätölaitteen kanssa paine-eron mittauksista varten. Jos käytetään manometriä, säätölaitteen virransyöttö on kytkettävä pois päältä, ettei säätöpelti liiku ilmavirran paine-eron mittauksen aikana. Huomaa, että kanavan paine voi vaihdella mittauksen aikana.

EG-säätölaitteessa on staattinen kalvopainetunnistin automaattisella nollapisteen kalibroinnilla. Säätölaitteen paine-erotunnistimen läpi ei virtaa ilmaa. Siitä syystä käsikäyttöinen paine-eron manometri voidaan kytkeä rinnakkain ilmavirran säätölaitteen kanssa (esimerkiksi T-haaraputkilla) ja molemmat mittaustoiminnot voivat toimia rinnakkain jatkuvalla ohjauksella.

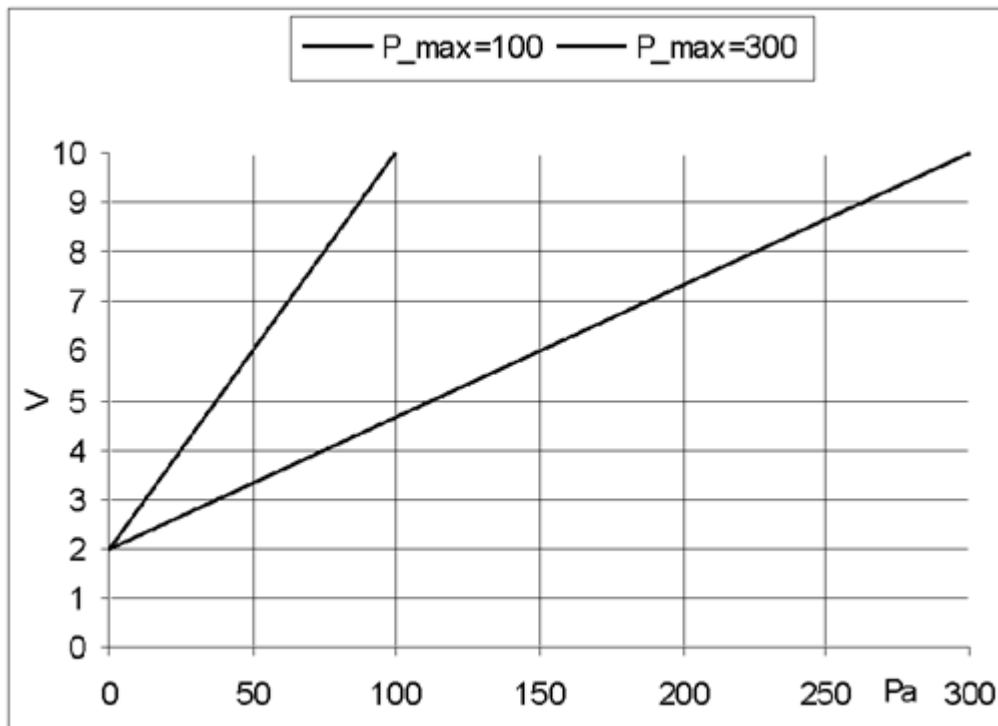
Kun Halton HFB tilataan ilman minimi- ja maksimi-ilmavirtojen tehdasasetusta (FS=NA), minimi-ilmavirran asetusarvona on 0 ja maksimi-ilmavirran asetusarvona on Halton HFB:n koosta riippuva nominaali-ilmavirta.

## Kanavapaineen säätö

Todellinen mitattu ilman tilavuusvirta voidaan määrittää säätölaitteen paluuviestin ja ilmavirtasäätimen nimellisen ilmavirran perusteella.

Signaali	Kaava	Säätölaitteen tyyppi ja tila	Liittimet Maajohto	Liittimet Signaali
2...10 VDC	P <sub>st</sub> =100 Pa * (U-2)/8	HFB;CU=ES (VRP-STP+VFP-100)	1 (GND)	5 (U5)
	P <sub>st</sub> =300 Pa * (U-2)/8	HFB;CU=ER (VRP-STP+VFP-300)	1 (GND)	5(U5)

Kanavan todellinen staattinen paine esitetään alla olevassa kuvassa:



## Tekninen määrittely

Paineesta riippumaton ilmapirtasäädin tulee olla sinkittyä terästä ja ilmapirran mittauselimen alumiinia.

Ilmapirtasäätimen tiiviiden suljettuna on täytettävä standardin EN1751 luokan 4 vaatimukset. Kanavaliitännöiden tulee sisältää kanavatiivisteet.

Ilmapirtasäätimen tulee koostua ilmapirran mittauselimestä, virtaussäätimestä ja pellin toimilaitteesta.

Ilmapirran asetusarvot on asetettava valmiiksi tehtaalla.

Säätimen asetusarvojen tulee olla muutettavissa tietokoneen tai muun säätölaitteen avulla.

Ilmapirran säätölaitteen ohjauksessa käytettävän ohjausviestin tulee olla 0...10 VDC tai 2...10 VDC ja paluuviesti 0...10 VDC ilmapirran oloarvoa varten. Käyttöjännite on 24 VAC.

Ilmapirtasäädin tulee voida varustaa äänenvaimennuksella huoneen äänitason pitämiseksi vaaditulla tasolla. Äänenvaimentimeen tulee olla saatavilla lisäominaisuutena puhdistusluukku.

Ilmapirran säätölaite on voitava varustaa sähköisellä jälkilämmittimellä, jonka syöttöjännite on 230 VAC. Jälkilämmitin on varustettava ylikuumenemistermostaattilla, jossa on sekä automaattinen että manuaalinen nollaus. Lämmittimen ohjaukseen on oltava lisävarusteena lämpötilan säädin 0...10 VDC:n ohjausviestillä.

# Tilauskoodi

## HFB/S-D

### S = Malli

- G Lämpätiiviste
- H Ei läppätiivistettä
- I Lämpätiiviste, vaippaeristys 50 mm
- J Ei läppätiivistettä, vaippaeristys 50 mm

### D = Kanavaliitännän koko

100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500

## Muut ominaisuudet ja lisävarusteet

### MA = Materiaali

- CS Teräs

### CU = Ohjausyksikkö

- EM LMV-D3-MF HI
- EK NMV-D3-MF HI
- EC LMV-D3-MP HI ((Belimo MP-väyläyhteys)
- EE NMV-D3-MP HI ((Belimo MP-väyläyhteys)
- ED VRD3+NM24A (Belimo)
- EG GLB181.1E/3 (Siemens)
- ES VRP-STP+VFP-100+NM24A-V
- ER VRP-STP+VFP-300+NM24A-V

### FS = Minimi-maksimi ilmavirta-arvojen asettelu tehtaalla

- NA Ei määritelty
- Y Kyllä

### SA = Äänenvaimennin, liitântäkoot

- NA Ei määritelty
- H1 L = 600 mm; Lähtö = tulo; Mineraalivilla
- H2 L = 1000 mm; Lähtö = tulo; Mineraalivilla
- H3 L = 600 mm; Lähtö = tulo; Polyesterikuitu
- H4 L = 1000mm; Lähtö = tulo; Polyesterikuitu
- H5 L = 600 mm; Lähtö > tulo; Mineraalivilla
- H6 L = 1000 mm; Lähtö > tulo; Mineraalivilla
- H7 L = 600 mm; Lähtö > tulo; Polyesterikuitu
- H8 L = 1000 mm; Lähtö > tulo; Polyesterikuitu
- H11 L = 600 mm; Lähtö = tulo; Mineraalivilla; Puhdistusluukku
- H12 L = 1000 mm; Lähtö = tulo; Mineraalivilla; Puhdistusluukku
- H13 L = 600 mm; Lähtö = tulo; Polyesterikuitu; Puhdistusluukku
- H14 L = 1000 mm; Lähtö = tulo; Polyesterikuitu; Puhdistusluukku
- H15 L = 600 mm; Lähtö > tulo; Mineraalivilla; Puhdistusluukku

- H16 L = 1000 mm; Lähtö > tulo; Mineraalivilla; Puhdistusluukku  
H17 L = 600 mm; Lähtö > tulo; Polyesterikuitu; Puhdistusluukku  
H18 L = 1000 mm; Lähtö > tulo; Polyesterikuitu; Puhdistusluukku

**RH = Sähköinen jälkilämmitin**

- NA Ei määritelty  
RM Ilman lämmityssäädintä  
RC Lämmityssäätimellä varustettu

**ZT = Räätelöity tuote**

- N Ei  
Y Kyllä

## Koodiesimerkki

HFB/G-100, MA=CS, CU=EE, FS=NA, SA=NA, RH=NA, ZT=N