

CAV-vakioilmavirtasäädin

Tyyppi VFC



Manuaalinen versio



Toimilaite, jossa mekaaniset pysäyttimet



Toimilaite, jossa potentiometrit



Testattu standardin VDI 6022 mukaan



Alhaisille ilmavirran nopeuksille

VFC-vakioilmavirtasäätimet ovat mekaanisia säätimiä, jotka saavat käyttövoimansa järjestelmästä. Ne on kehitetty alhaisen nopeuden vakio- ja muuttuvailmamääräisten järjestelmien säätämiseen. Säätimet sopivat sekä tulo- että poistoilmakäyttöön.

- Sopii ilman nopeuksille alk. 0,8 m/s
- Erittäin helppo käyttöönotto
- Ilmavirta voidaan asettaa rungon ulkopuolella olevan käsipyörän ja asteikon avulla
- Toimilaite on helppo asentaa jälkeenpäin eri ilmamääriä varten
- Mikä tahansa asennusasento, ei vaadi huoltoa
- Rungon tiiveys standardin EN 1751, luokka C mukaan

Valinnaiset varusteet ja lisävarusteet

- Pyöreä äänenvaimennin, tyyppi CA, CS tai CF äänenvaimentamiseen
- Kanava-asenteinen lämmityspatteri: vesikiertoinen lämmityspatteri, tyyppi WL ja sähköinen lämmityspatteri, tyyppi EL
- Toimilaite eri ilmamäärille tai Vmin / Vmax - vaihtoon

Tyyppi		Sivu
VFC	Yleistiedot	VFC – 2
	Toiminta	VFC – 3
	Tekniset tiedot	VFC – 4
	Pikamitoitus	VFC – 5
	Kuvaus	VFC – 6
	Tuotekoodi	VFC – 7
	Versiot	VFC – 8
	Lisävarusteet	VFC – 9
	Mitat ja paino	VFC – 10
	Tarkat tuotetiedot	VFC – 12
	Asennusohjeet	VFC – 13
	Perustiedot ja määritelmät	VFC – 15

Järjestelmä

Järjestelmä

- Pyöreät CAV-säätimet, tyyppi VFC tarkkaan tulo- ja poistoilmamäärän säätämiseen vakioilmavirta järjestelmissä
- Mekaaninen, omavoimainen ilmavirran säätö, ilman ulkoista virtalähdettä.
- Alhaisille ilmavirran nopeuksille
- Yksinkertainen tuotteen valinta kanavakoon perusteella

Erikoisominaisuudet

- Ilmamäärä voidaan asettaa ulkoisen asteikon avulla, työkaluja ei tarvita
- Toimilaitteen helppo asennus jälkeensä mahdollista
- Oikea toiminta myös epäsuotuisissa olosuhteissa (1,5 D:n suojaetäisyys haaraan)
- Mikä tahansa asennusasento
- Jokainen säädin on aerodynaamisesti testattu ennen toimitusta

Nimelliskoot

- 80, 100, 125, 160, 200, 250

Yleiset ominaisuudet

Osat ja ominaisuudet

- Käyttöönottoon valmis ohjauslaite
- Säätöpelti vähäkitkaisilla laakereilla
- Palkeet, jotka toimivat heilunnanvaimentimina
- Lehtijousi
- Osoittimellinen käsisäätöpyörä ilmamäärän asettamiseen
- Huulitiiviste

Lisävarusteet

- Min/maks-toimilaitteet: toimilaitteet ilmamäärän minimi- ja maksimiarvojen välillä vaihtamiseen
- Moduloivat toimilaitteet: muuttuvan ilmamäärän säätöön (0 -10 V)

Hyödylliset lisälaitteet

- Pyöreä äänenvaimennin, tyyppi CA, CS tai CF
- Lämmönsiirrin, tyyppi WL
- Sähköinen ilmanlämmitin, tyyppi EL

Rakenteelliset ominaisuudet

- Pyörä runko
- Huulitiivisteellinen kanavaliitos pyöreisiin liitoskanaviin standardin EN 1506 tai EN 13180 mukaan
- Säätöpelti, jossa vähäkitkaiset laakerit ja erikoispalkeet

Materiaalit ja pinnat

- Runko valmistettu sinkitystä teräslevystä
- Säätöpelti ja muut osat valmistettu huippulaatuisesta muovista, joka vastaa standardeja UL 94, V1; DIN 4102:een asti, materiaaluokitus B2
- Lehtijousi valmistettu ruostumattomasta teräksestä
- Polyuretaanipalkeet

Standardit ja suositukset

- Hygienia vastaa standardia VDI 6022
- Rungon tiiviys standardin EN 1751, luokan C mukaan

Kunnossapito

- Ei vaadi huoltoa, koska rakenne ja materiaalit eivät ole kuluvia

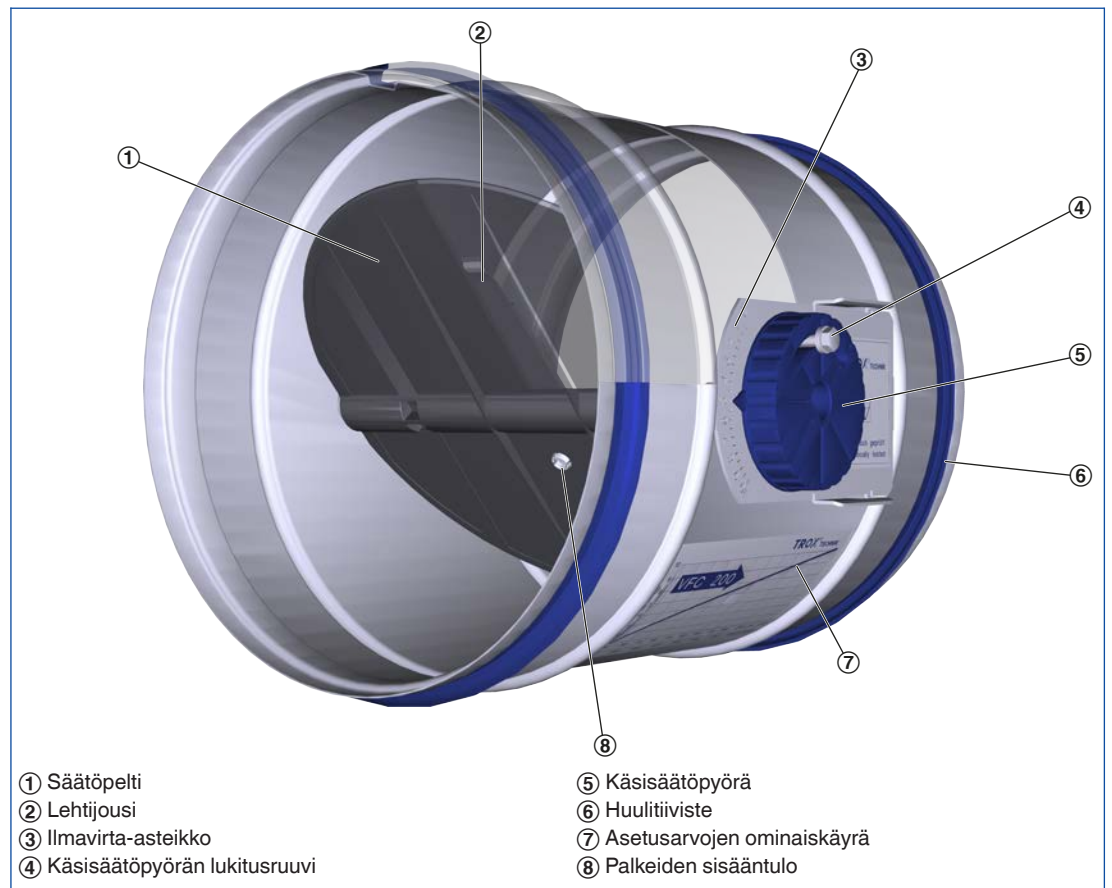
Yleiset toimintaominaisuudet

Säädin ei tarvitse ulkoista virrasyöttöä. Laakeroidun säätöpellin asento muuttuu aerodynaamisten voimien vaikutuksesta siten, että asetettu ilmamäärä pysyy vakiona koko paine-eroalueella. Ilmavirtauksen aerodynaamiset voimat kohdistavat säätöpeltiin sulkuvoiman. Itsetäytyvä palje vahvistaa tätä voimaa ja toimii samalla vaimentimena. Sulkuvoimaa vastaan toimii lehtijousi. Kun paine-ero muuttuu, säätöpellin asento muuttuu siten, että ilmavirtaus pysyy hyvin tarkasti vakiona. Koska paine-ero vaihtelee, lehtijousi säätää säätöpellin asentoa niin, että ilmavirta voidaan ylläpitää lähes täsmällisesti.

Tehokas käyttöönnotto

Tarvittava ilmamäärä voidaan asettaa nopeasti ja helposti asteikon avulla. Kertasäätöpelteihin verrattuna vakiovirtasäädinten etuna on, ettei toistuvia mittauksia tai säätöjä tarvita. Mikäli järjestelmässä tapahtuisi muutoksia, esim. sulkupeltien aukeamisen tai sulkeutumisen vuoksi, myös ilmamäärät koko järjestelmässä muuttuisivat kertasäätöpeltejä käytettäessä: näin ei kuitenkaan tapahtu mekaanisten, omavoimaisten säädinten kanssa. Säädin reagoi välittömästi ja säätää niin, että asetettu vakioilmavirta voidaan ylläpitää.

Kaaviokuva, VFC



Nimelliskoot	80 – 250 mm
Ilmavirta-alue	6 – 370 l/s tai 22 – 1332 m ³ /h
Ilmavirran säätöalue	N. 10 - 100 % nimellisilmavirrasta
Ilmavirran tarkkuus	N. ± 10 % nimellisilmavirrasta
Vähimmäispaine-ero	30 Pa
Enimmäispaine-ero	500 Pa
Käyttölämpötila	10 – 50 °C

Pikamitoitustaulukot antavat hyvän yleiskuvan huoneen odotettavissa olevista äänenpainetasoista. Likimääräiset väliarvot voidaan interpoloida. Tarkat väliarvot, sekä arvot kaistoittain voidaan laskea Easy Product Finder -valintaohjelmalla. Ensimmäinen valintakriteeri nimelliskoolle on ilmavirran todellinen Vmin ja Vmax. Pikamitoitustaulukot pohjautuvat yleisesti hyväksytyihin äänenpainetasoihin. Jos äänenpainetaso ylittää vaaditun tason, on käytettävä suurempaa päätelaitetta ja/tai äänenvaimenninta.

VFC, äänenpainetaso paine-erolla 50 Pa

Nimelliskoko	V̇		Virtausmelu				Säteilymelu
			①	②	③	④	①
	l/s	m³/h	L _{PA}	L _{PA1}			L _{PA2}
dB(A)							
80	6	22	25	<15	<15	<15	<15
	10	36	28	16	<15	<15	<15
	20	72	33	21	<15	<15	<15
	42	151	39	27	18	16	17
100	6	22	29	15	<15	<15	<15
	15	54	33	20	<15	<15	15
	30	108	37	26	18	17	18
	65	234	41	33	26	25	21
125	10	36	22	<15	<15	<15	<15
	20	72	27	16	<15	<15	<15
	45	162	34	25	18	16	<15
	100	360	41	34	29	27	16
160	18	65	25	16	<15	<15	<15
	45	162	32	24	18	16	18
	85	306	36	29	24	22	22
	185	666	41	35	30	28	27
200	25	90	27	16	<15	<15	<15
	60	216	31	22	16	<15	18
	120	432	35	27	21	19	22
	250	900	37	30	25	24	26
250	37	133	31	21	<15	<15	18
	100	360	35	25	18	16	22
	185	666	36	28	21	19	25
	370	1332	37	29	23	22	29

- ① VFC
- ② VFC, jossa pyöreä äänenvaimennin CS/CF, eristyspaksuus 50 mm, pituus 500 mm
- ③ VFC, jossa pyöreä äänenvaimennin CS/CF, eristyspaksuus 50 mm, pituus 1000 mm
- ④ VFC, jossa pyöreä äänenvaimennin CS/CF, eristyspaksuus 50 mm, pituus 1500 mm

Tässä kuvauksessa on selitetty tuotteen yleisominaisuudet.
Muita versioita koskevat tekstit voidaan luoda
Easy Product Finder -valintaohjelmallamme.

Pyöreät ilmamääräsäätimet alhaisen nopeuden vakio- tai muuttuva ilmamääräisiin järjestelmiin, mekaaninen toiminta, käyttövoima järjestelmästä (ulkoista virransyöttöä ei tarvita), tulo- tai poistoilmaa varten, 6 nimelliskokoa.

Osat: runko, laakeroituun akseliin asennettu säätöpelti ja palje, lehtijousi ja säätömekanismi.
Paine-ero: 30 – 500 Pa

Ilmavirran säätöalue: max. 10:1

Huulitiivisteellinen kanavaliitos, pyöreisiin liitoskanaviin standardin EN 1506 tai EN 13180 mukaan. Rungon tiiveys standardin EN 1751, luokka C mukaan.

Erikoisominaisuudet

- Ilmamäärä voidaan asettaa ulkoisen asteikon avulla, työkaluja ei tarvita
- Toimilaitteen helppo asennus jälkeenpäin mahdollista
- Oikea toiminta myös epäsuotuisissa olosuhteissa (1,5 D:n suojaetäisyys haaraan)
- Mikä tahansa asennusasento
- Jokainen säädin on aerodynaamisesti testattu ennen toimitusta

Materiaalit ja pinnat

- Runko valmistettu sinkitystä teräslevystä
- Säätöpelti ja muut osat valmistettu huippulaatuisesta muovista, joka vastaa standardeja UL 94, V1; DIN 4102:een asti, materiaaluokitus B2
- Lehtijousi valmistettu ruostumattomasta teräksestä
- Polyuretaanipalkeet

Tekniset tiedot

- Nimelliskoko: 80 – 250 mm
- Ilmavirta-alue: 6 – 370 l/s tai 22 – 1332 m³/h
- Ilmavirran säätöalue n. 10 - 100 %
nimellisilmavirrasta
- Ilmavirran tarkkuus: n. ± 10 %
nimellisilmavirrasta
- Vähimmäispaine-ero: 30 Pa
- Enimmäispaine-ero: 500 Pa

Mitoitustiedot

- \dot{V} _____ [m³/h]
- Δp_{st} _____ [Pa]

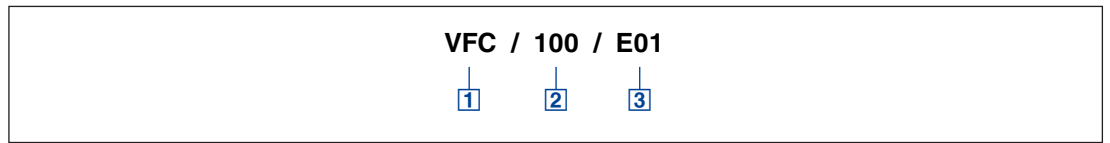
Virtausmelu

- L_{PA} _____ [dB(A)]

Säteilymelu

- L_{PA} _____ [dB(A)]

VFC



1 Sarja

VFC Ilmavirtasäädin

2 Nimelliskoko [mm]

80

100

125

160

200

250

Tilausesimerkki: VFC/100/E03

Nimelliskoko

100 mm

Toimilaite

Muuttuva virtaus, 24 V AC/DC, potentiometri,
ohjaussignaali 0–10 V DC

3 Toimilaite

Ei valintaa: manuaalinen toiminta

Esimerkiksi

E01 24 V AC/DC, 3-piste, potentiometri

E03 24 V AC/DC, moduloiva, 2–10 V DC,
potentiometri

M01 24 V AC/DC, 3-piste,
mekaaniset pysäyttimet

VFC, käsisäätöpyörällä



VFC/.../E0*, toimilaitteen kanssa
(potentiometri)



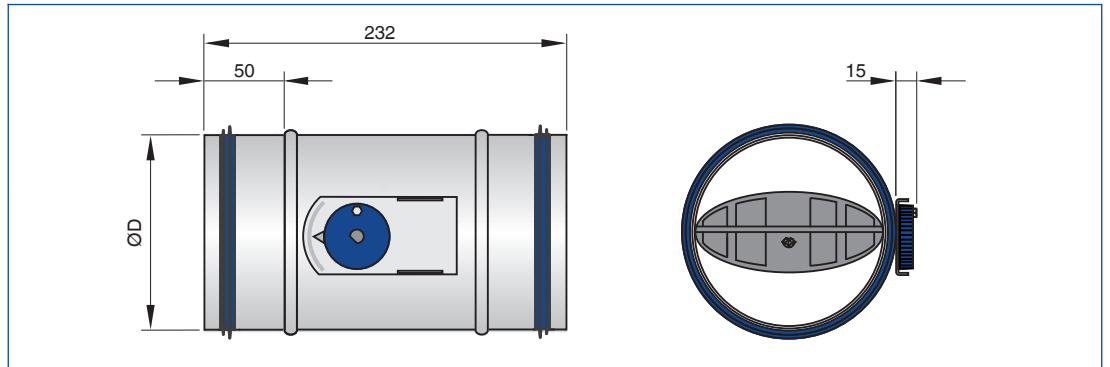
VFC/.../M0*, toimilaitteen kanssa
(mekaaniset pysäyttimet)



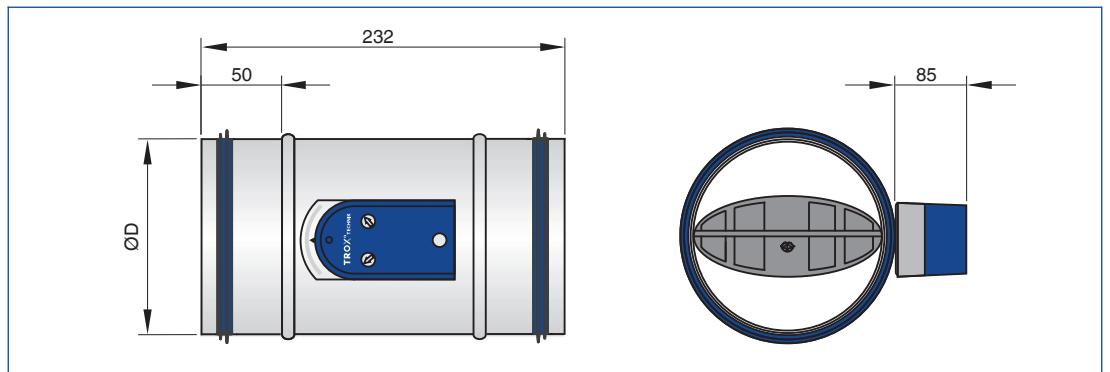
VFC, toimilaitteet

Tuotekooditiedot	Toimilaite	Syöttöjännite	Lisäkytkin
Min/maks-toimilaitteet			
E01	Toimilaite, jossa potentiometrit TROX/Gruner	24 V AC/DC	–
E02	Toimilaite, jossa potentiometrit TROX/Gruner	230 V AC	–
M01	Toimilaitteet, joissa mekaaniset pysäyttimet TROX/Belimo	24 V AC/DC	–
M02	Toimilaitteet, joissa mekaaniset pysäyttimet TROX/Belimo	230 V AC	–
Moduloivat toimilaitteet			
E03	Toimilaite, jossa potentiometrit TROX/Gruner	24 V AC/DC	–

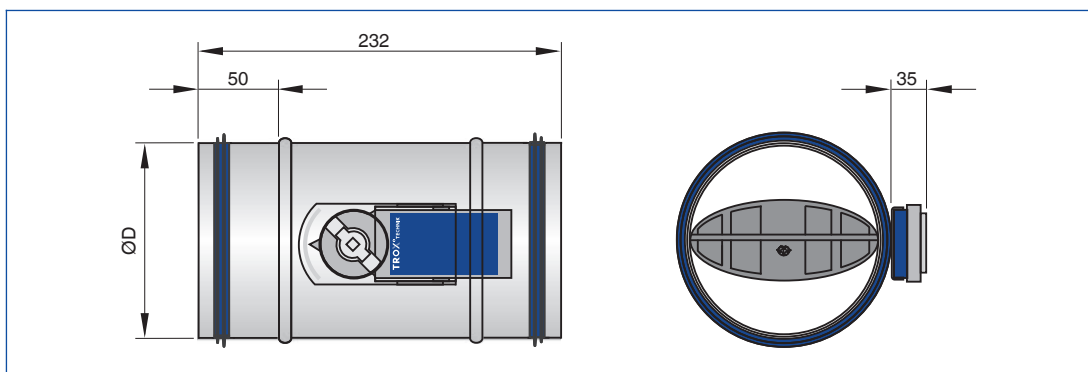
VFC



VFC/.../E0*



VFC/.../M0*



VFC

Nimellis- koko	VFC	VFC/.../E0*	VFC/.../M0*	ØD mm
	m			
	kg			
80	0,5	0,8	0,7	79
100	0,6	0,9	0,8	99
125	0,7	1,0	0,9	124
160	0,8	1,1	1,0	159
200	1,0	1,3	1,2	199
250	1,3	1,6	1,5	249

VFC-järjestelmä



Asennus ja käyttöönotto

- Mikä tahansa asennusasento
- Jokaiseen VFC-laitteeseen on merkitty ominaiskäyrä, jonka avulla asetukset voidaan tehdä
- Ilmavirran asetusarvo voidaan asettaa ulkoisella asteikolla

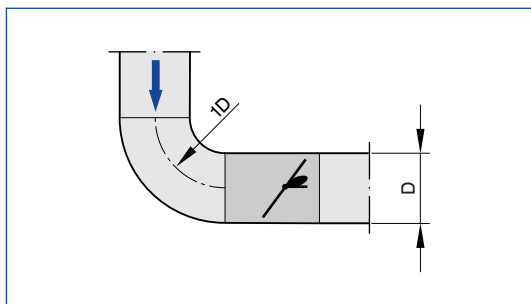
Suojaetäisyys

Ilmavirran tarkkuus V koskee suoraa kanavaosaa. Kanavan mutkat, haarat yms. aiheuttavat turbulenssia, joka saattaa vaikuttaa mittaukseen. Kanavaliitosten, esim. pääkanavan haarat, on vastattava standardia EN1505. Jotkin asennustilanteet edellyttävät suojaetäisyyksiä. Vapaa ilmanotto vaatii $1D$:n suojaetäisyyden.

Käyttöönoton ja kunnossapidon edellyttämä tila

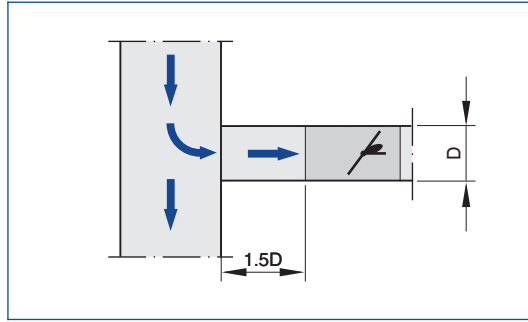
Kaikkien lisälaitteiden lähellä on oltava riittävästi tilaa käyttöönottoa ja kunnossapitoa varten. Riittävän kokoiset tarkastusläpivientiaukot saattavat olla välttämättömiä.

Mutka



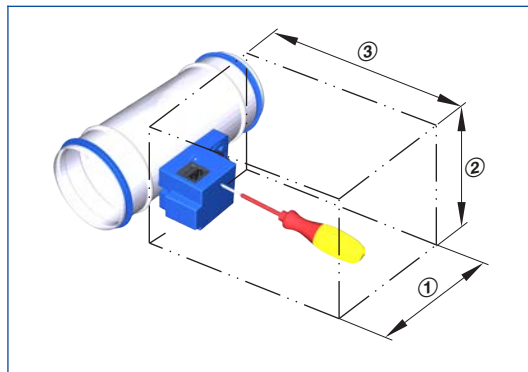
Asennus mutkaan (jonka kaarresäde vähintään $1D$) - ei suojaetäisyyttä vaadita - koska sillä on ainoastaan vähäpätöinen vaikutus ilmamäärän mittaustarkkuuteen.

Haara



T-haara aiheuttaa voimakasta turbulenssia. Ilmoitettu ilmavirran tarkkuus V voidaan saavuttaa vain suojaetäisyydellä, joka on vähintään $1,5 D$. Lyhyemmät suojaetäisyydet edellyttävät reikäpeltiä ennen ja jälkeen ilmavirtasäätimen. Jos suojaetäisyyttä ei ole ollenkaan, säätö ei tapahdu vakaasti edes reikäpeltiä käytettäessä.

Pääsy lisälaitteisiin, asennettu jommallekummalle puolelle



Vaadittu tila

Lisävarusteet	①	②	③
	mm		
Ilman toimilaitetta	200	200	200
Toimilaitteen E0* kanssa	200	200	300
Toimilaitteen M0* kanssa	200	200	230

Päämitat

ØD [mm]

Kanavaliitoksen ulkohalkaisija

ØD₁ [mm]

Laippojen pulttikehän halkaisija

ØD₂ [mm]

Laippojen ulkohalkaisija

ØD₄ [mm]

Laippojen ruuviaukkojen sisähalkaisija

L [mm]

Yksikön pituus, mukaan lukien yhdistävä kanavaliitos

L₁ [mm]

Rungon tai akustisen verhouksen leveys

B [mm]

Kanavan leveys

B₁ [mm]

Laipan ruuviaukkokaltevuus (vaakasuora)

B₂ [mm]

Laipan kokonaismitat (leveys)

B₃ [mm]

Yksikön leveys

H [mm]

Kanavan korkeus

H₁ [mm]

Laipan ruuviaukkokaltevuus (pystysuora)

H₂ [mm]

Laipan kokonaismitat (korkeus)

H₃ [mm]

Yksikön korkeus

n []

Laipan ruuviaukkojen lukumäärä

T [mm]

Laipan paksuus

m [kg]

Yksikön paino, mukaan lukien vaaditut vähimmäisiläilaitteet manuaaliseen säätöön

Akustiset tiedot

f_m [Hz]

Oktaavikaistan keskitaajuus

L_{PA} [dB(A)]

VAV-säätöyksikön ilman muodostaman melun A-painotettu äänenpainetaso, kun järjestelmän äänenvaimennus on otettu huomioon

L_{PA1} [dB(A)]

VAV-säätöyksikön ilman muodostaman melun A-painotettu äänenpainetaso käytettäessä toissijaista vaimenninta, kun järjestelmän äänenvaimennus on otettu huomioon

L_{PA2} [dB(A)]

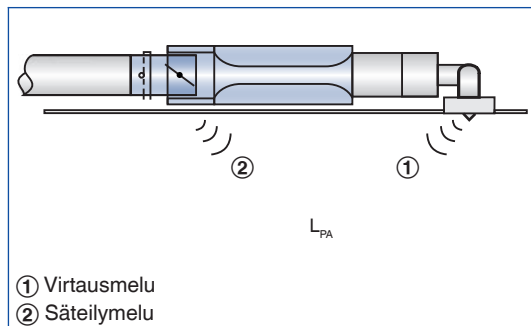
VAV-säätöyksikön runkomelun A-painotettu äänenpainetaso, kun järjestelmän äänenvaimennus on otettu huomioon

L_{PA3} [dB(A)]

VAV-säätöyksikön runkomelun A-painotettu äänenpainetaso käytettäessä akustista verhousta, kun järjestelmän äänenvaimennus on otettu huomioon

Kaikki äänenpainetasot perustuvat arvoon 20 µPa.

Melun määritelmä



Ilmavirrat

\dot{V}_{nom} [m³/h] ja [l/s]

Nimellisilmavirta (100 %)

- Arvo riippuu tuotetyypistä ja nimelliskoosta
- Arvot julkaistaan Internetissä ja teknisissä esitteissä, ja ne tallennetaan Easy Product Finder -suunnitteluohjelmaan.
- Asetusalueen yläraja ja suurin ilmavirran asetusarvo CAV-ohjauslaitteelle

\dot{V} [m³/h] ja [l/s]

Ilmavirta

$\Delta\dot{V}$ [± %]

Ilmavirran arvon tarkkuus suhteessa asetuspisteeseen (toleranssi)

Paine-ero

Δp_{st} [Pa]

Staattinen paine-ero

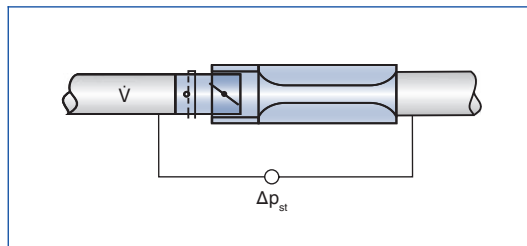
$\Delta p_{st min}$ [Pa]

Staattinen paine-ero, vähintään

- Staattinen vähimmäispaine-ero vastaa virtausvastuksen (palkeet, poikkipalkki) aiheuttamaa CAV-ohjauslaitteen painehävikkiä säätöpellin ollessa auki

- Jos CAV-ohjauslaitteen paine on liian alhainen, ilmavirran asetusarvoa ei välttämättä saavuteta edes säätöpellin ollessa auki.
- Tärkeä tekijä suunniteltaessa kanavistoa ja mitoittaessa puhallinta, mukaan lukien nopeuden säätö
- Riittävä kanavapaine on varmistettava kaikissa käyttöolosuhteissa ja kaikille säätimille, ja nopeuden säädön mittauspiste tai - pisteet on valittava oikein tämän saavuttamiseksi

Staattinen paine-ero



Rakenteet

Sinkitty, teräksinen ohutlevy

- Runko valmistettu sinkitystä teräslevystä
- Ilmavirran kanssa kosketuksissa olevat osat, kuten tuotetyypille on määritetty
- Ulkoiset osat, esim. asennustuet tai suojuukset, on tavallisesti valmistettu sinkitystä teräslevystä

Pulverimaalattu (P1)

- Runko valmistettu sinkitystä teräslevystä, pulverimaalattu RAL 7001, hopeanharmaa
- Ilmavirran kanssa kosketuksissa olevat osat on pulverimaalattu tai valmistettu muovista
- Tuotannosta johtuen jotkin ilmavirran kanssa kosketuksissa olevat osat on mahdollisesti valmistettu ruostumattomasta teräksestä tai pulverimaalattua alumiinista
- Ulkoiset osat, esim. asennustuet tai suojuukset, on tavallisesti valmistettu sinkitystä teräslevystä

Ruostumaton teräs (A2)

- Runko valmistettu ruostumattomasta teräksestä 1.4201
- Ilmavirran kanssa kosketuksissa olevat osat on pulverimaalattu tai valmistettu ruostumattomasta teräksestä
- Ulkoiset osat, esim. asennustuet tai suojuukset, on tavallisesti valmistettu sinkitystä teräslevystä