



Légtechnikai rendszerek
szabályozása és az
energiahatékonyság

Bevezetés

- Az épületek műszaki üzemeltetésére fordítódik ma a primer energia fogyasztás 40%-a, és ez okozza CO₂ kibocsátás 25%-át világszerte.
- Azokban az épületekben, ahol a szellőzés segédenergiával működik, az energiahatékonyság optimalizálása felé a legfontosabb **lépést a szellőzés igény szerinti szabályozása** jelenti.
- Az igény szerinti szellőzés szabályozás által elérhető energia megtakarítás egyrészt a **ventilátorok meghajtásához szükséges energiából**, másrészt az épületbe bevezetett friss **levegő előkészítéséből** (fűtés, hűtés, páratartalom szabályozás) adódik.

Az igény szerinti szellőzés szabályozás elvi vázlatja





Energia megtakarítási potenciál

- A szellőzőgép meghajtásához szükséges villamos energia
 - *Fordulatszám szabályozás*
- Fűtési hőenergia
 - *A helyiségbe jutó levegő paramétereinek igény szerinti szabályozása / intelligens szabályozás koncepció*
- Hűtési hőenergia
 - *A helyiségbe jutó levegő paramétereinek igény szerinti szabályozása / intelligens szabályozás koncepció*
- A levegő szűrők energiavesztesége
 - *Dinamikus szűrő felügyelet*



Energia megtakarítási potenciál

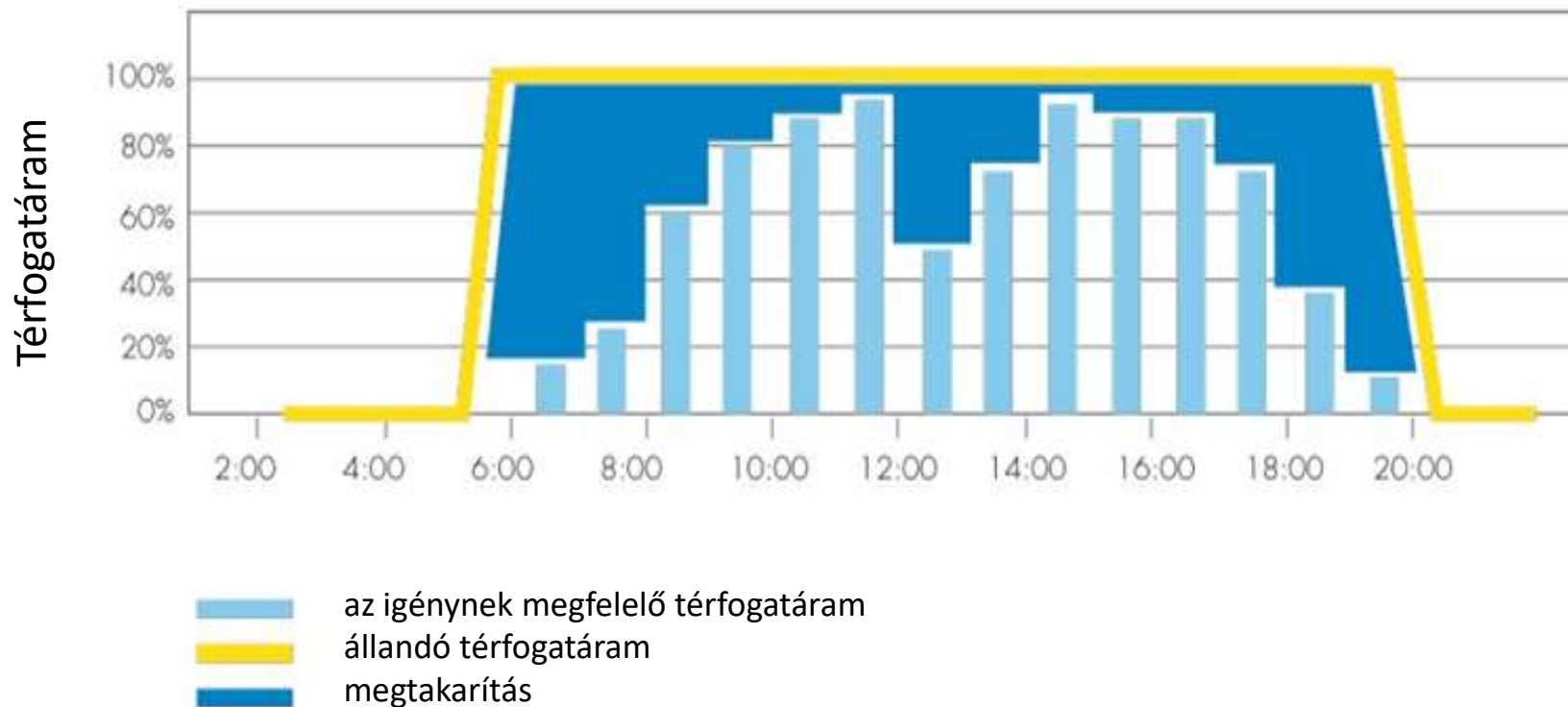
- *A ventilátorok működtetéséhez szükséges meghajtási energia a szállított levegő mennyiség 3. hatványa szerint növekszik!*

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^3$$

- *Ez azt jelenti, hogy a levegő térfogatáram 20%-os csökkentése 50%-os energia megtakarítást eredményez!*



Energia megtakarítási potenciál



Energia megtakarítási potenciál az időprogram szerinti szabályozáshoz képest



A levegő minőség mint vezetőjel

- A levegő CO₂ tartalma

higiéniai
szempontból



- Kevert gázok aránya (VOC) a helyiség levegőjében





Energia megtakarítási lehetőségek

- *20- 30% egyterű, nagy irodákban*
- *20- 50% Egyetemek, iskolák előadótermeiben*
- *20- 60% Repülőterek utastereiben*
- *40- 70% Sportcsarnokokban, vásárcsarnokokban*
- *30- 60% Konferenciatermekben, színházakban, mozikban*
- *30- 70% Éttermekben, üzemi étkezdékben*

forrás: VDMA 24773



Referencia projekt

Egy autógyártó gyártócsarnokaiban

20% fordulatszám csökkentés → 50% energia felhasználás csökkenés

összesen	889 KW
heti futásidő	130 h
Munkahetek egy évben	48
összes futásidő	6.240 h
energia fogyasztás	5.547.360 kW/h
50%-os csökkentés	2.773.680kW/h
széntüzelésű erőmű CO ₂ kibocsájtása	700 g pro kW/h



Referencia projekt

Egy autógyártó gyártócsarnokaiban

20% fordulatszám csökkentés → 50% energia felhasználás csökkenés

Költségek	
Energia ár kW/h -ként	8,5 Ct
Éves költség	471.525,60 €
50% -os csökkentés	235.762,80 €

Megtérülés:

- az átépítés beruházási költsége ~450.000,00 €
- 8,5 centes kW/h ár esetén **1,9 éves megtérülés adódik**



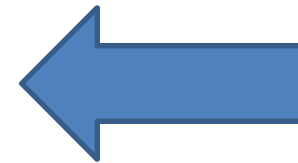
Energia megtakarítási projektek megvalósítása

- *Állapotfelmérés*
- *Ez energiamegtakarítási koncepció kialakítása*
- *A szükséges elemek méretezése/tervezése*
- *A rendszer átalakítása*
- *Üzembe helyezés*



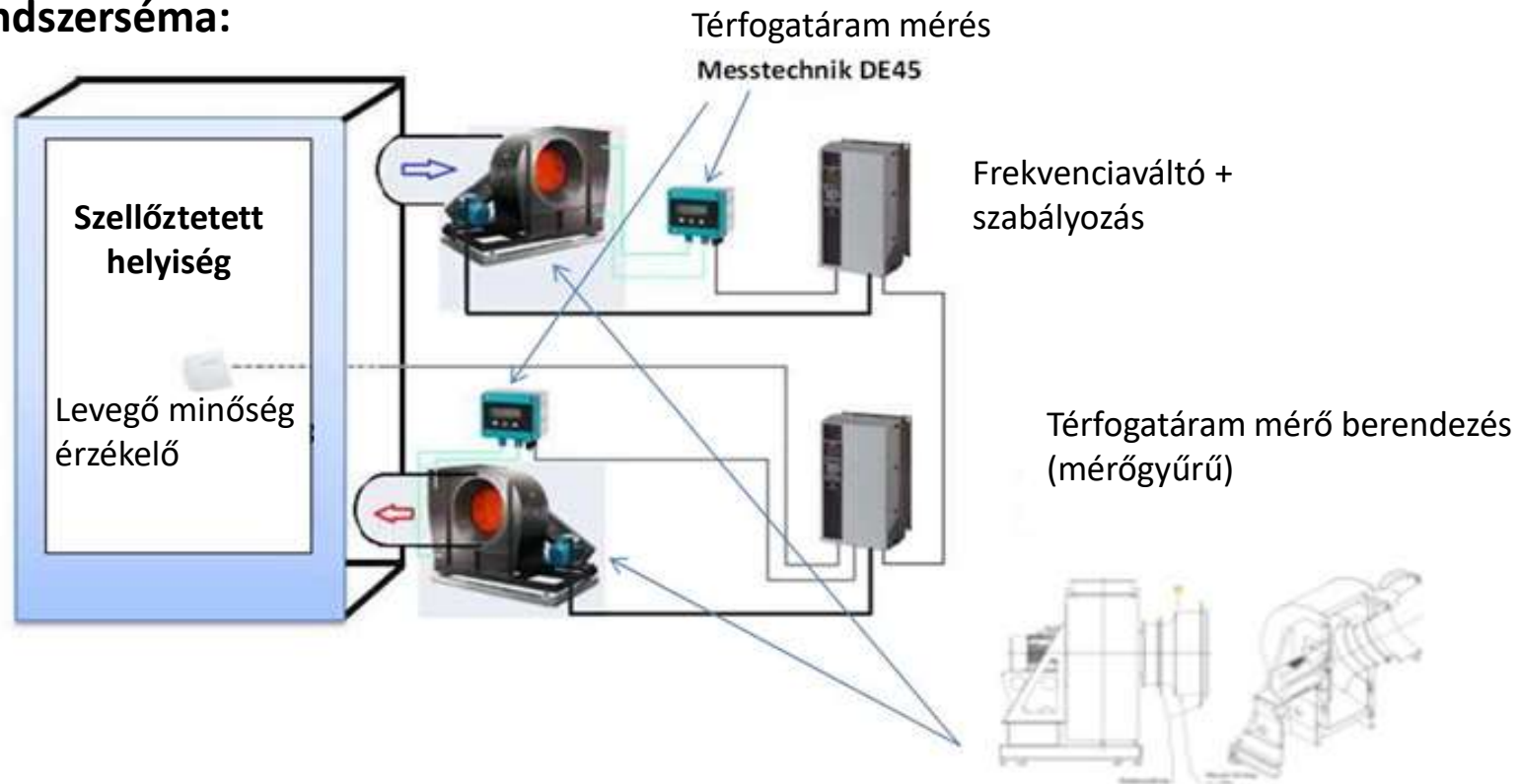
A levegő minőség szabályozás elemei

- Levegő minőség érzékelők
 - CO² ; VOC
- **Térfogatáram mérés**
 - Nyomáskülönbség távadó
 - Gyűrűs fúvóka; mérőkereszt; mérőrács
- Frekvenciaváltó
- Szabályozás / Vezérlés



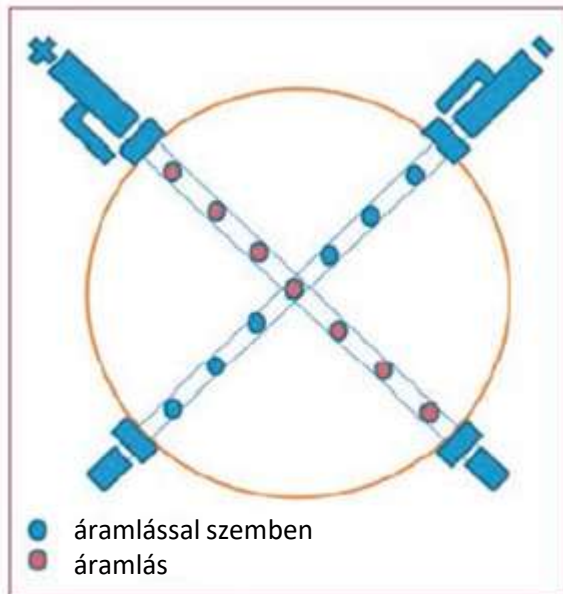
A térfogatáram mérés utólagos kialakítása meglévő rendszereken

Rendszerséma:



A térfogatáram mérés utólagos kialakítása meglévő rendszereken

Mérőkereszt:



Kör keresztmetszetű vezetékbe

mérőcső

2 1

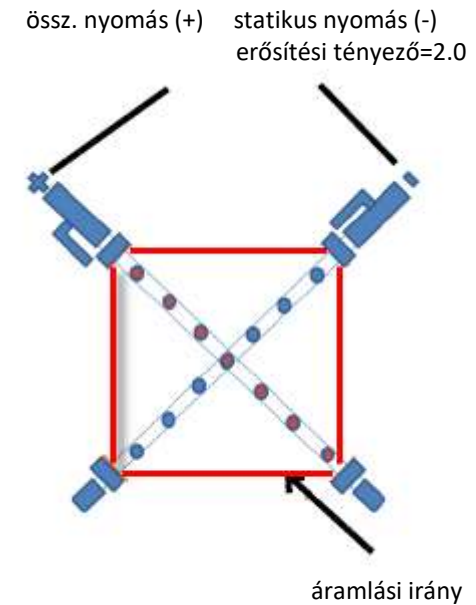
áramlási irány

A statikus összes nyomást érzékeli

Áramlási sebesség számítása:

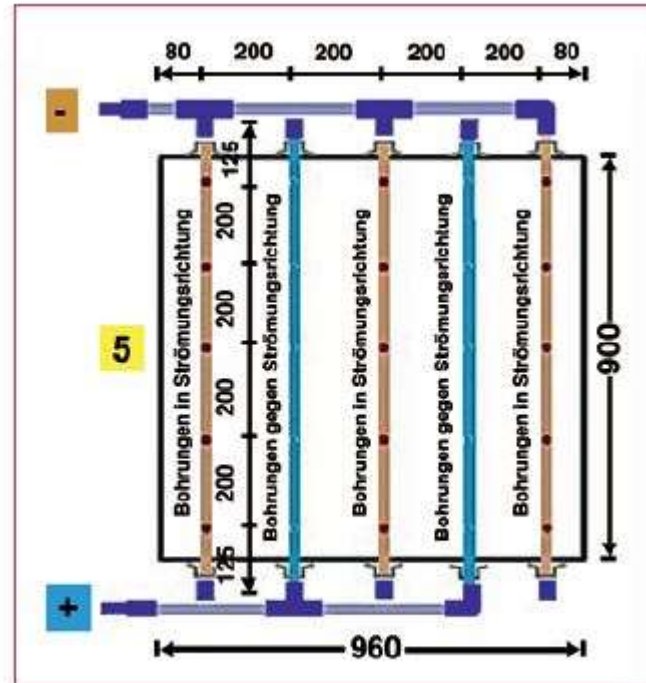
$$v \text{ [m/s]} = \sqrt{\frac{2}{1,291} \times \frac{\Delta P \text{ [Pa]}}{M}}$$

$M = 2,0$ (erősítési tényező)

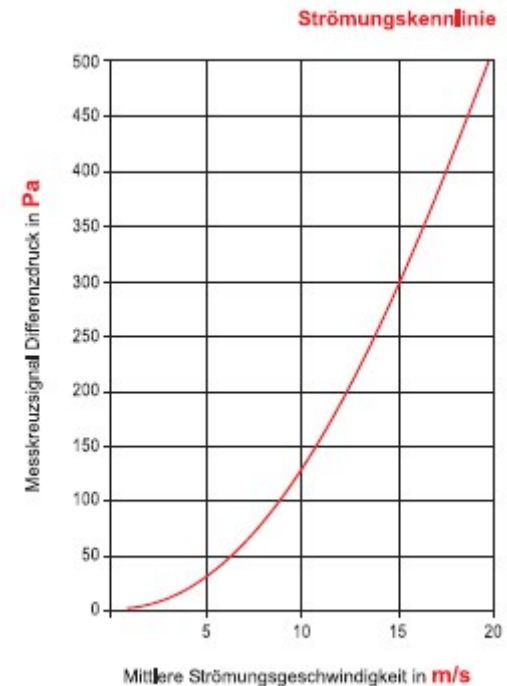


A térfogatáram mérés utólagos kialakítása meglévő rendszereken

- Mérőrács



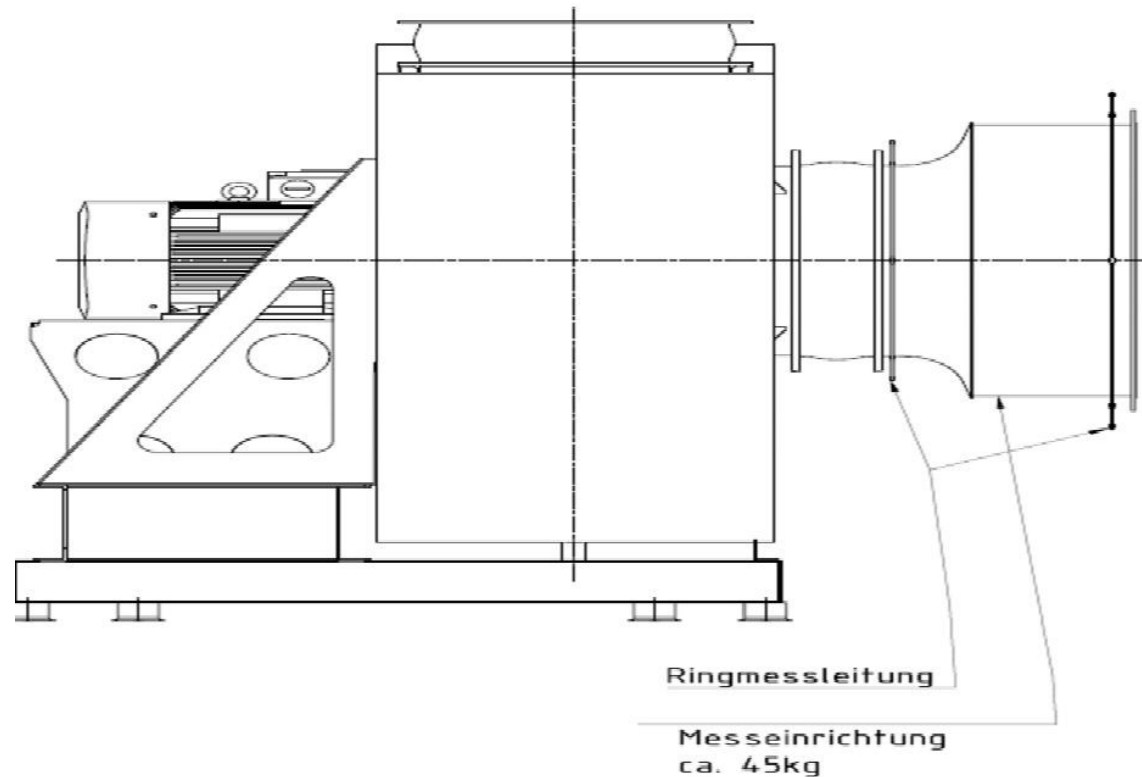
Messgitter





A térfogatáram mérés utólagos kialakítása meglévő rendszereken

- Gyűrűs fúvóka





A térfogatáram mérés utólagos kialakítása meglévő rendszereken

- Nyomáskülönbség távadó



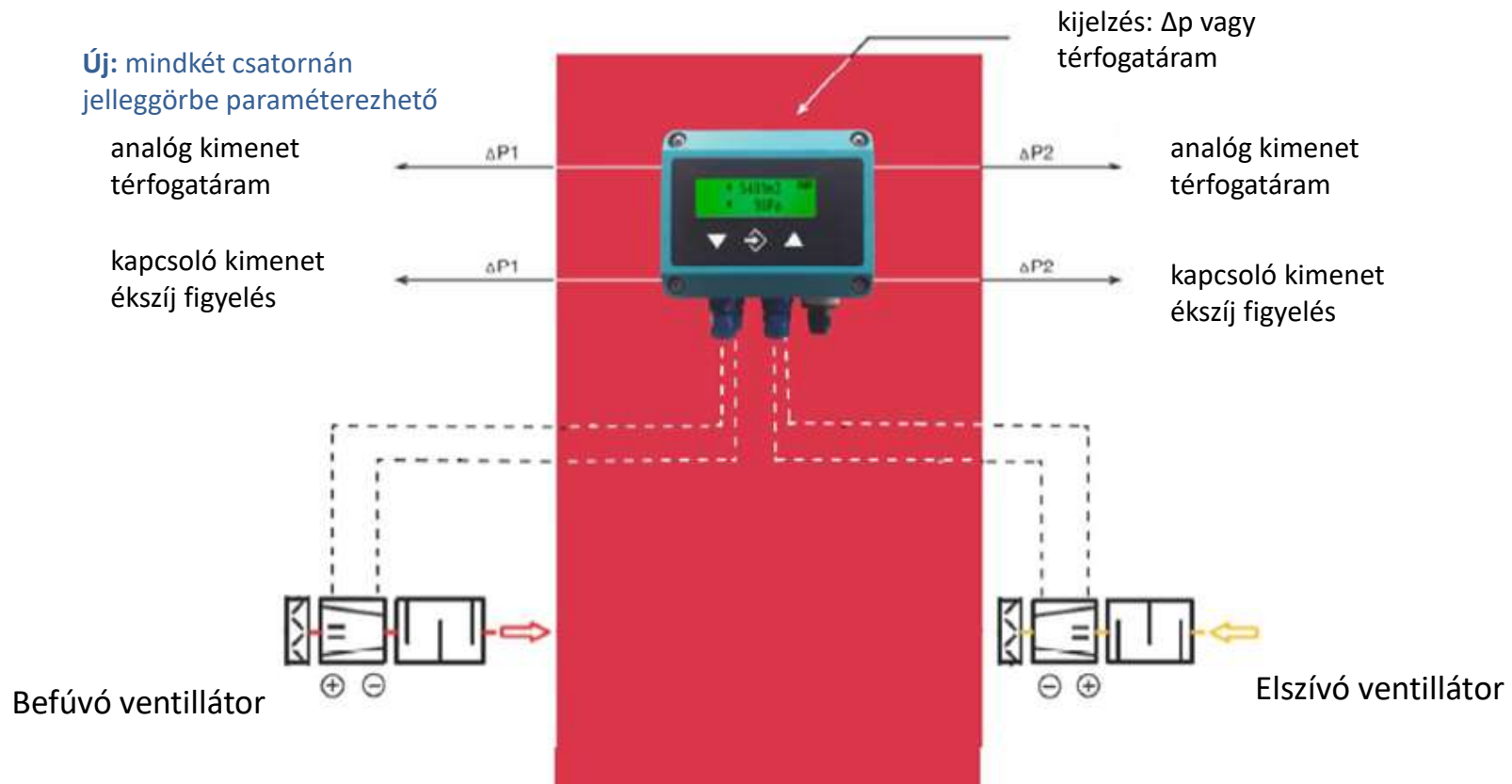
Legfontosabb jellemzők

- LCD kijelző, mért értéktől függő színváltós háttérvilágítással
- Programozható 5- vagy 6-jegyű kijelzés térfogatáram-méréseknél
- Robusztus, nyomás-túlterhelés ellen védett, karbantartásmentes
- két független nyomáskülönbség szenzor
- két analóg kimenet, offset és meredekség állítási, illetve megfordítási lehetőséggel
- Gyökvonási, illetve max. 30 ponttal meghatározott polinom szerinti jelleggörbe illesztési lehetőség
- Mértékegység beállítás
- Menüvezérelt beállítás



2 – csatornás nyomáskülönbség távadó

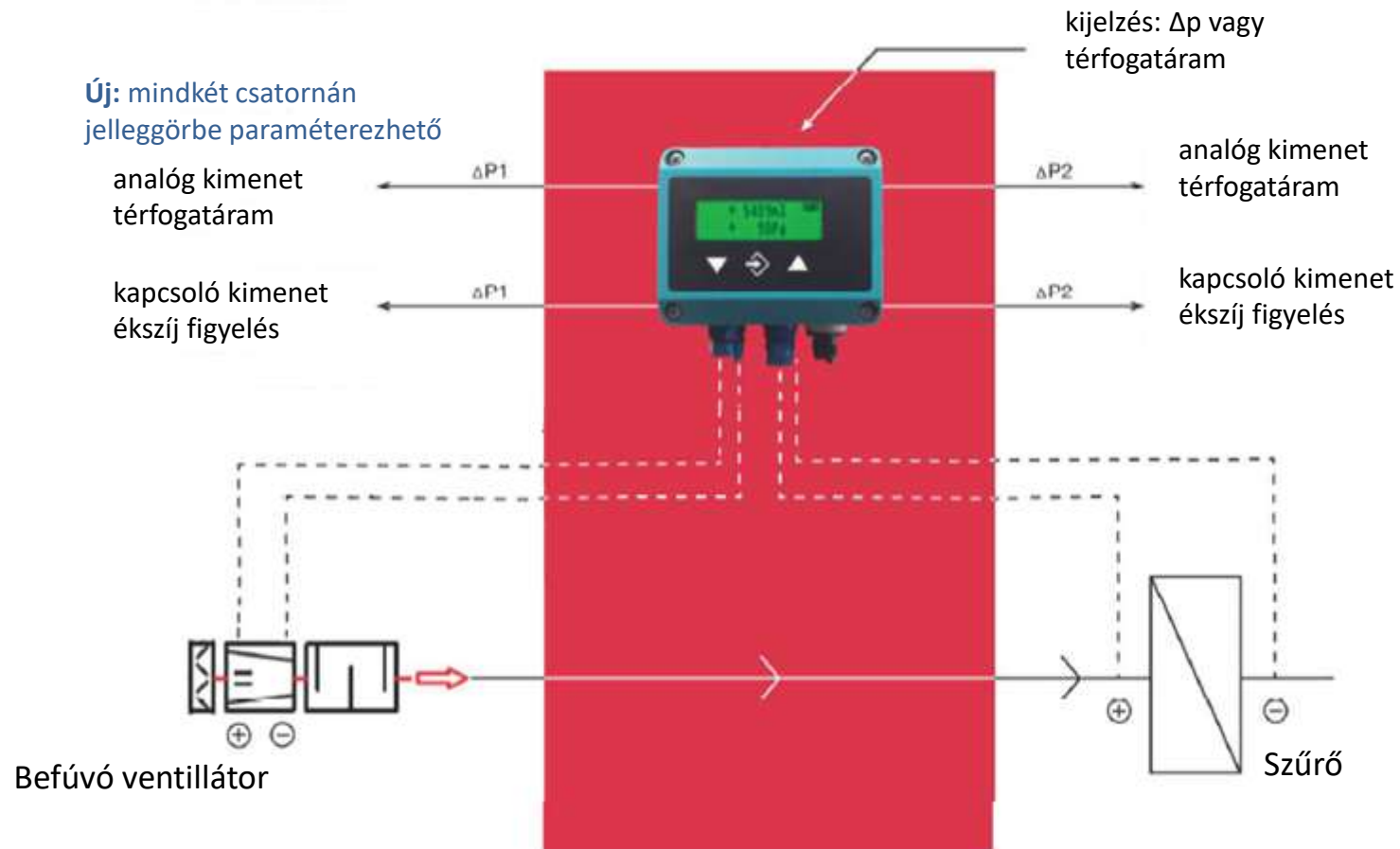
DE44 Digitális kétcsatornás nyomáskülönbség távadó / kapcsoló





2 – csatornás nyomáskülönbség távadó

DE44 Digitális kétcsatornás nyomáskülönbség távadó / kapcsoló





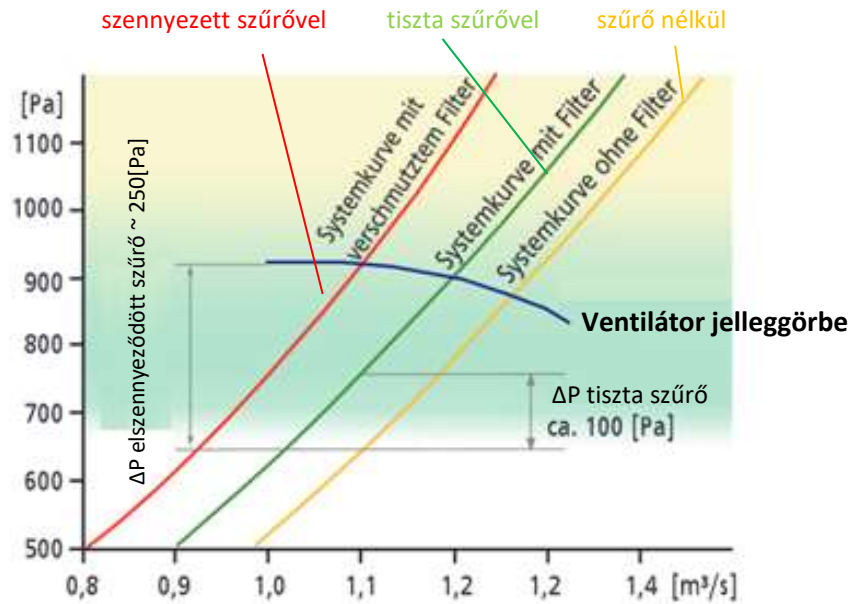
Dinamikus szűrőfelügyelet

- A levegő szűrés költségeinek a 60 – 90%-át az üzemeltetési költségek (elsősorban a ventilátorok, légbefúvók villamos energia költségei) teszik ki.
- A levegő szűrés költségei a szellőzés összes üzemeltetési költségeinek a 70%-át is eléri.

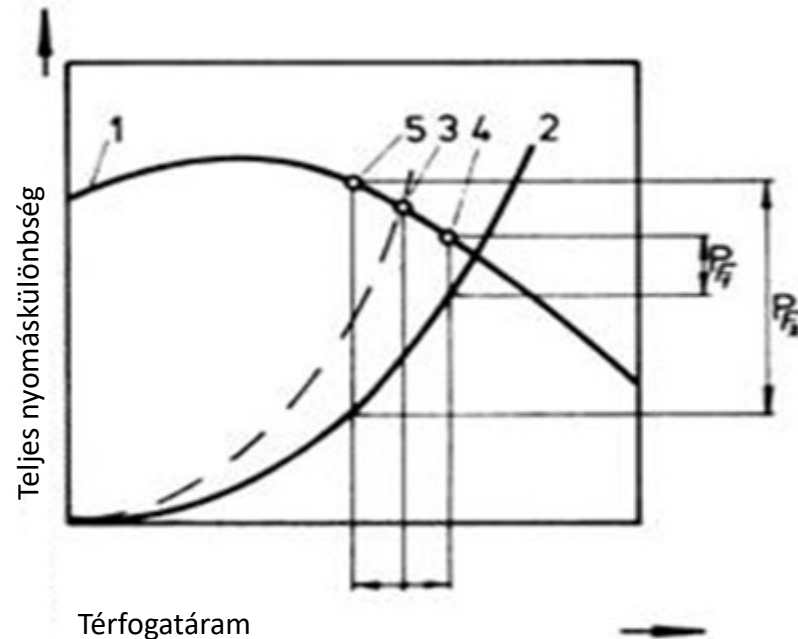


Dinamikus szűrőfelügyelet

Rendszer jelleggörbék



Példa a térfogatáram változására a szűrő szennyezettsége függvényében





Dinamikus szűrőfelügyelet

Szennyezett szűrő éves többletköltsége			
üzemidő	Z	6.000	h/a
térfogatáram	V	50.000	m ³ /h
hatásfok	η_{ges}	0,50	
statikus nyomáskülönbség	Δp_{ges}	50	Pa
villamos energia költség		0,10	€/kWh
számítás	$W = (\Delta p_{ges} * V * Z) / \eta_{ges}$		
	W =	8.333	kWh/a
költség		833	€/a

http://www.gvv-umweltbuero.de/fileadmin/user_upload/Vortrag_Lueftung.pdf



Dinamikus szűrőfelügyelet

- A statikus szűrőfelügyelet csak maximális térfogatáram esetén jelzi a szűrő elszennyeződését
- A legnagyobb igényelt légmennyiség alatti üzemállapotokban a szűrő elszennyeződése észrevétlen marad
- Az előre meghatározott időnkénti szűrőcsere nem tudja figyelembe venni a környezet befolyását (közeli építkezés, aratás, időjárás, stb.) és így rossz hatékonyságú üzemállapotokhoz vezet.



Készülékcsalád



- DE 23
-1 csatornás
-Analóg kimenet



- DE 27
-1 csatornás
-LCD kijelző
-Analóg kimenet



- DE 45
-1 csatornás
-LCD kijelző
(színváltós)
-Analóg kimenet
-2 határérték kapcsoló
-paraméterezhető



- DE 44
-2 csatornás
-LCD kijelző
(színváltós)
-Analóg kimenetek
-2 határérték kapcsoló
-paraméterezhető



Előnyök összefoglalása

- *Energia megtakarítás az alacsonyabb áramfelvétel és a hőveszteség csökkentése révén*
- *Jobb komfortérzet az optimális frisslevegő bevezetés és a ventilátorok zajának csökkentése miatt*
- *Költséghatékony megoldás a meglévő berendezés kismértékű átalakításával, a szükséges elemek utólagos felszerelésével*



Folyékony közegek mennyiségmérése

- *Alkalmazási területek*
 - *Vízmérés*
 - *Gőzmérés*
 - *Olaj mérés*





További alkalmazási területek

- *Nyomás / nyomáskülönbség mérés*



- *Hőmérséklet / légnedvesség mérés*



- *Szintmérés*

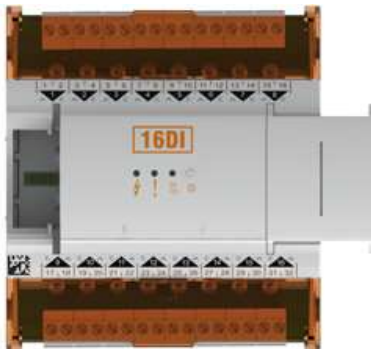




Épületgépészeti rendszerek szabályozása



TREND IQ4E DDC szabályzó



IQ4E IO bővítő modulok



Épületautomatika, épületfelügyelet

LÉG-D-G-L

File Mode View User Graphs SMS Edit Data recording Zoom Navigation Help

19.4 °C

LÉG-D-G-L légkezelő

Légkezelő hibatörés	Ki
Szűrő hibaküldés	Enged

22.0 °C	Számított hűtési hőfok
25.3 °C	Elszívott levegő hőfok
21.0 °C	Számított fűtési hőfok

Légkezelő automatikus szabályozás	Be
Befűjt / Elszívott értékre szabályozás	Befűjt
Téli / Nyári üzemmódkapcsoló	Be
Téli / Nyári üzemmód	Téli
Éjszakai folyamatos üzem	Ki
Éjszakai fűtés-temperálás üzem	Ki
Éjszakai hűtés-átlósítás üzem	Ki
Ventilátorok kézi	Aut.
Fűtési szivattyú kézi	Aut.
Szelepek kézi	Aut.

Éjszakai hűtési hőmérséklet	28.0 °C
Nappali hűtési hőmérséklet	22.0 °C
Nappali fűtési hőmérséklet	21.0 °C
Éjszakai fűtési hőmérséklet	16.0 °C
Befűjt hőmérséklet maximum	22.0 °C
Befűjt hőmérséklet minimum	17.0 °C
Fűtés Befűjt-Elszívott hőm. különbség max.	50.0 °C
Hűtés Befűjt-Elszívott hőm. különbség max.	50.0 °C

Téli hőm. kompenzáció külső végpont	-10.0 °C
Téli hőm. kompenzáció külső startpont	0.0 °C
Téli hőm. kompenzáció maximum	0.0 °C
Nyári hőm. kompenzáció külső startpont	20.0 °C
Nyári hőm. kompenzáció külső végpont	30.0 °C
Nyári hőm. kompenzáció maximum	0.0 °C
Szelepek kézi állás (-100 ... +100%)	0 %

22.0 °C Számított hűtési hőfok
25.3 °C Elszívott levegő hőfok
21.0 °C Számított fűtési hőfok

22.0 °C Számított hűtési hőfok
21.0 °C Befűjt levegő hőfok
21.0 °C Számított fűtési hőfok

Fűtőkalorifer 5 % Hűtőkalorifer 0 %

Viszsa

BMP\Samples\Air Duct Work\DUCT RI Fit to page 963 v1.23 RC8 [R] 26 April 2007 10:05:07 = 542 = 2512

Start 963 Supervisor is loa... LÉG-D-G-L 10:05



Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

Szabályozó és Kompenzátor Kft.

1139 Budapest, Soroksári út 94–96.

Tel: 36 1 340-2765

Fax: 36 1 340-8198

E-mail: iroda@szabalyozo.hu

Web: www.szabalyozo.hu