

Energiagazdálkodás komfortban és technológiában

Motoros zsalumozgatók és VAV-ok kiválasztási szempontjai, alkalmazási típusok
Nyomásszabályozási megoldások (légcsatorna, helyiség)

Schmidt Ferenc
értékesítési vezető – Belimo
+36 70 387 0520
ferenc.schmidt@belimo.at

Budapesti és Pest Vármegyei Mérnöki Kamara
Épületgépészeti szakmai továbbképzés

Mennyi szükséges belőle? Mennyi ideig bírjuk nélküle?



= kb.: 200 g

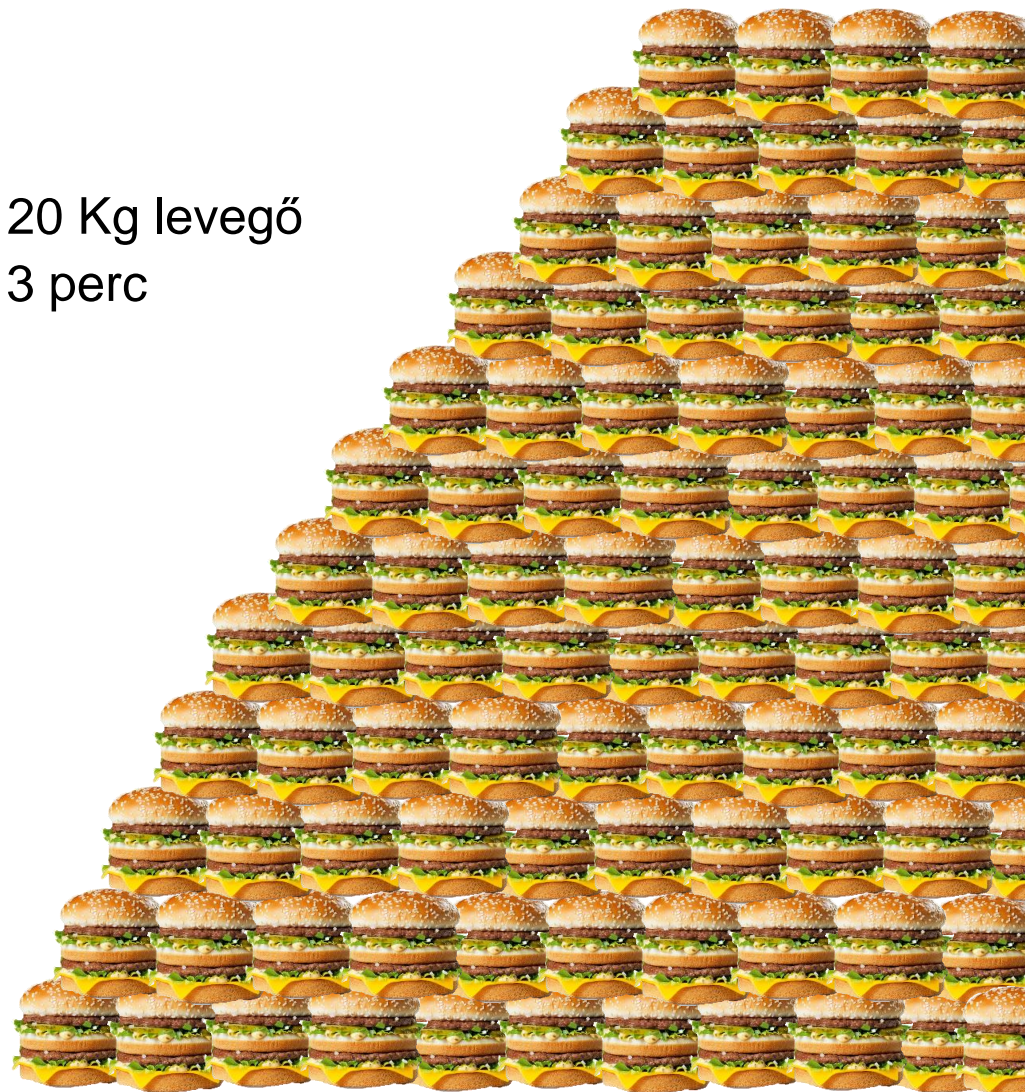
1 Kg száraz táplálék
3 hét



3 Kg folyékony táplálék
3 nap

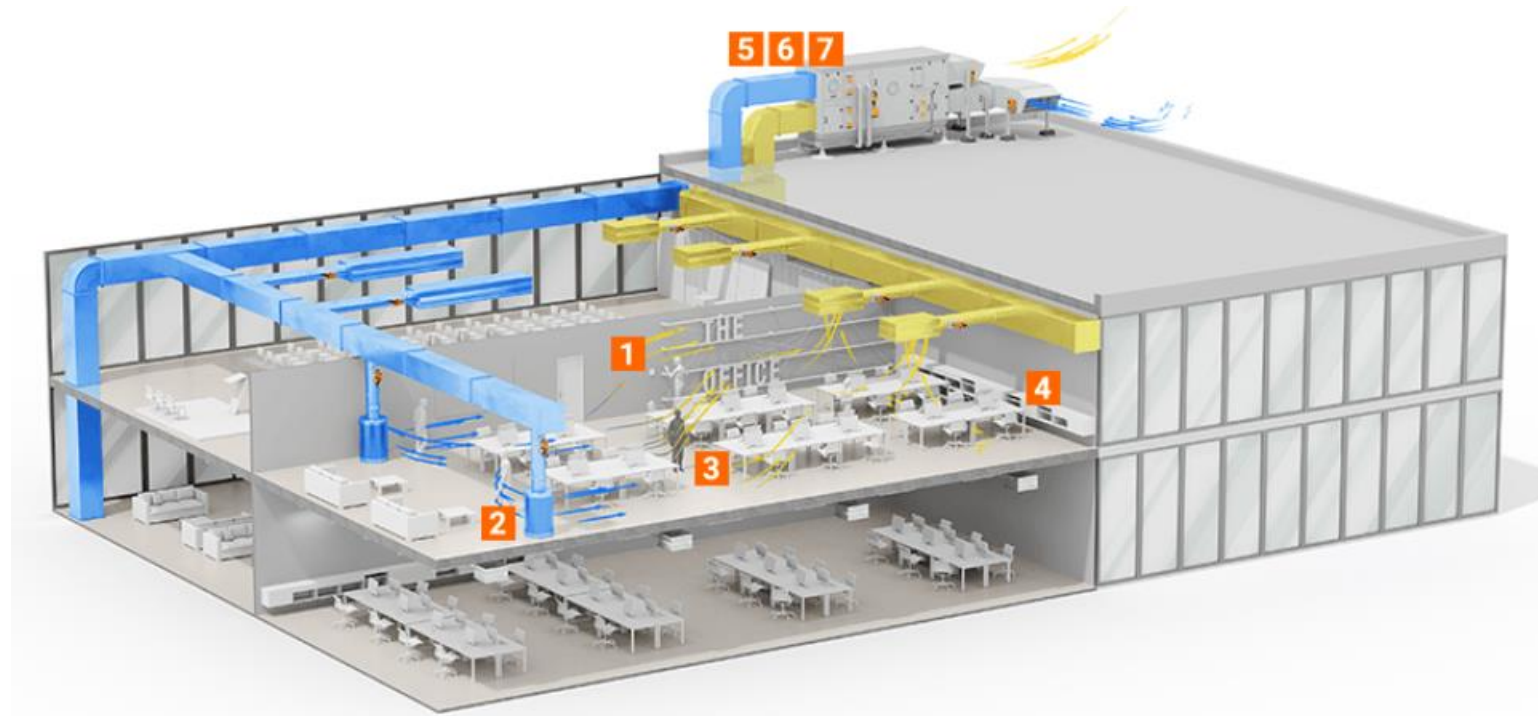


20 Kg levegő
3 perc



IAQ - Indoor Air Quality / Beltéri levegő minősége

Az egészséges beltéri levegő 7 alapfeltétele

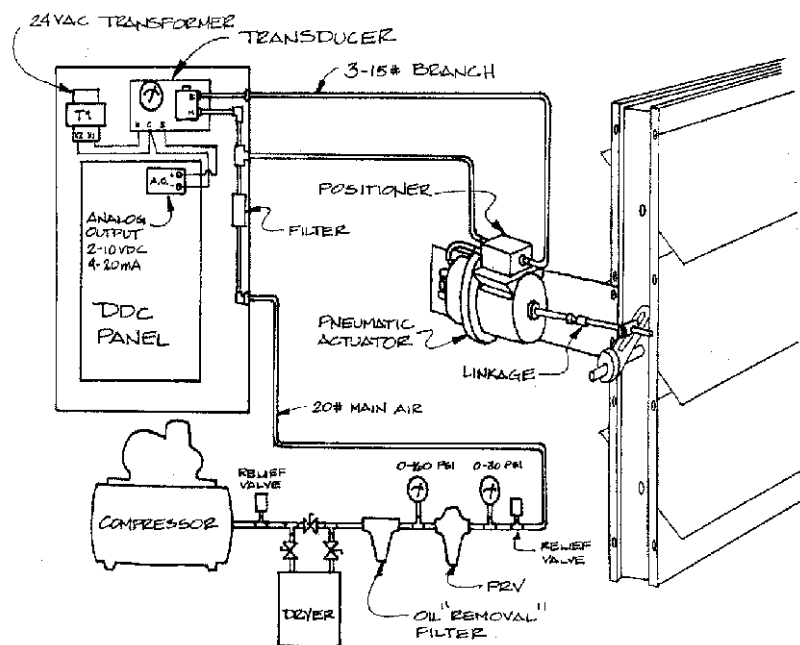


- 7. Megfelelő mennyiségű kültéri/friss levegő
- 6. Hatékony légszűrés
- 5. A hőmérséklet és a páratartalom megfelelő kondicionálása
- 4. A belső terek aktív nyomáson tartása

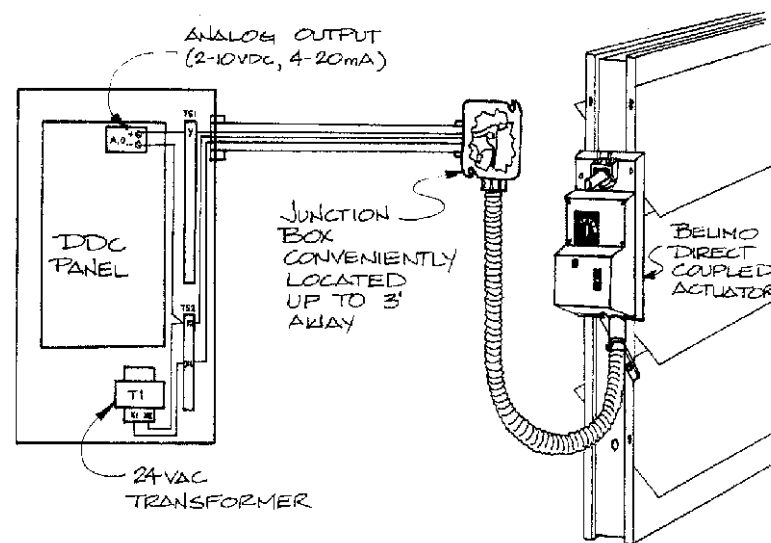
- 3. Jól megtervezett légáramlási mintázat
- 2. Megfelelő légmennyiség bejuttatása a zónába és a elhasznált levegő ellenőrzött elvezetése
- 1. A beltéri levegőminőség folyamatos és megbízható mérése, kijelzése és felügyelete

Az alap ötlet

Zsalumozgatás körülményes csatlakozással



Egyszerűsített installáció Belimoval Zsalumozgató



Légtechnikai hajtóművek csoportosítása:

I. Zsalumozgatók

II. Tűzcsappantyúk és füstgázvezérlő zsalu

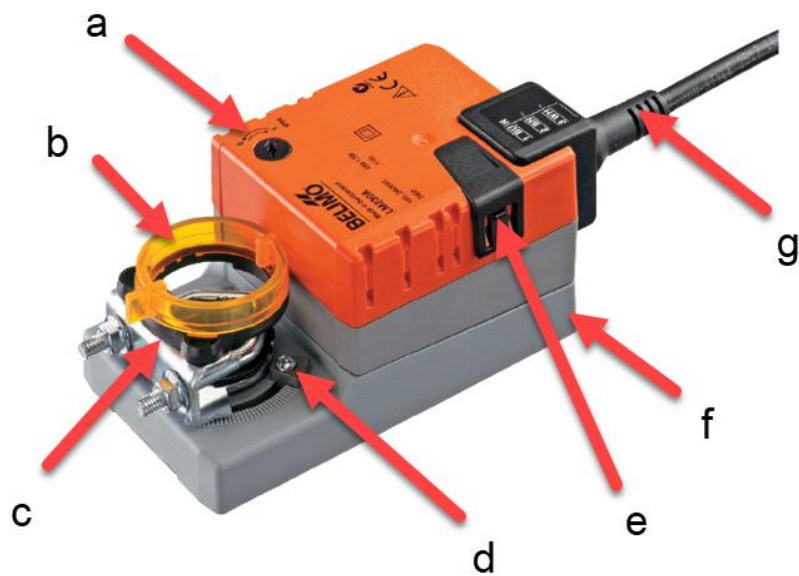
III. Légmennyiség szabályozók (VAV,CAV)

-> Nyomás szabályozás

I. Zsalumozgatók



I. Zsalumozgató hajtóművek általános felépítése



Zsalumozgató motorok általános felépítése:

a, forgásirány választó kapcsoló, felszerelés után a forgásirány megfordítható

b, vizuális pozíciójelző

c, univerzális tengelyrögzítő, különböző keresztmetszetű és méretű tengelyek rögzítéséhez

d, mechanikus ütköző, végállásbeállítása nyomatékra történik

e, kézi kioldó gomb

f, motortalp – különféle rögzítéshez

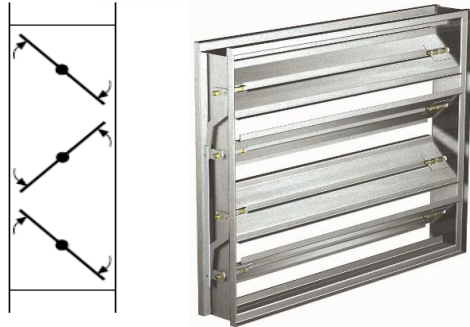
g, elektromos csatlakozás (lásd később)

- Csökkentett fogyasztás minden állásban

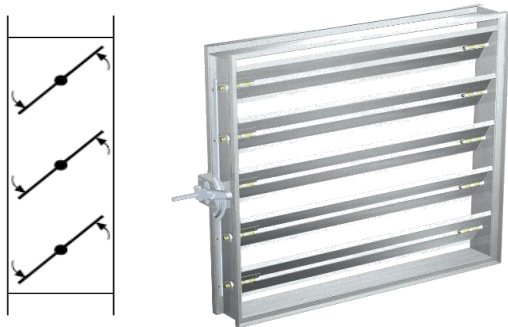
Légtechnikai hajtóművek legfontosabb tervezési, kiválasztási szempontjai

- Nyomaték
- Vészállás funkció
- Névleges tápfeszültség
- Vezérlés
- Végállás visszajelzés
- Futási idő
- IP védettség
- Elektromos csatlakozás
- Zsalumozgató rögzítése tengelyre
- Mozgató típusa/speciális kialakítások


Nyomaték kiválasztása



Ellentétes zsalulevelek



Párhuzamos zsalulevelek

Típus  Vészállás funkció nélkül Módosítás

Zsalu paraméterek

Zsalutípus:

Zsaluzélesség (max 2m): m

Zsalumagasság (max 2m): m

Terület: m²

Zsalulemez típusa:

Szükséges forgatónyomaték (Nm): Nm

Biztonsági tényező: % ?

tömítéssel 7,2

Típus  Vészállás funkció nélkül Módosítás

Zsalu paraméterek

Zsalutípus:

Zsaluzélesség (max 2m): m

Zsalumagasság (max 2m): m

Terület: m²

Zsalulemez típusa:

Szükséges forgatónyomaték (Nm): Nm

Biztonsági tényező: % ?

tömítéssel 10,2

Nyomaték kiválasztása

Szélsőséges nyomatékigények: -tól ...-ig



2Nm -> 1Nm



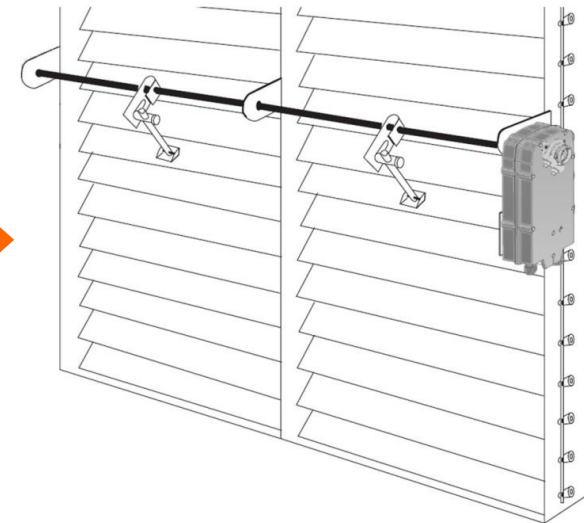
160Nm

Nyomaték kiválasztása

Szélsőséges nyomatékigények (régén)



Ahol a biztonsági pozíció és nagy nyomaték szükséges



Vészállás funkció



Vészállás funkció

Rugó-visszatérítéses motorok:
Biztonsági megoldásokhoz.



PROTECT ASSETS
FAIL-SAFE SOLUTIONS BY BELIMO

30 Nm rugó-visszatérítéses motorok:
A legerősebb a maga nemében.



Vészállás funkció

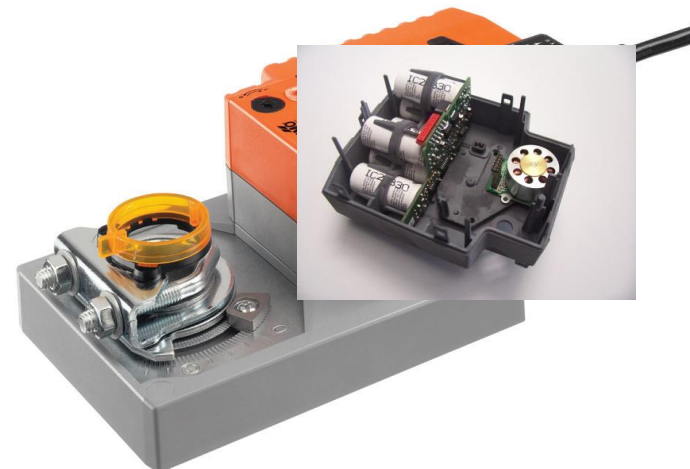
Innováció - zsalumozgató:

Rugó



EF... 30 Nm
32,2 cm
5,2 kg

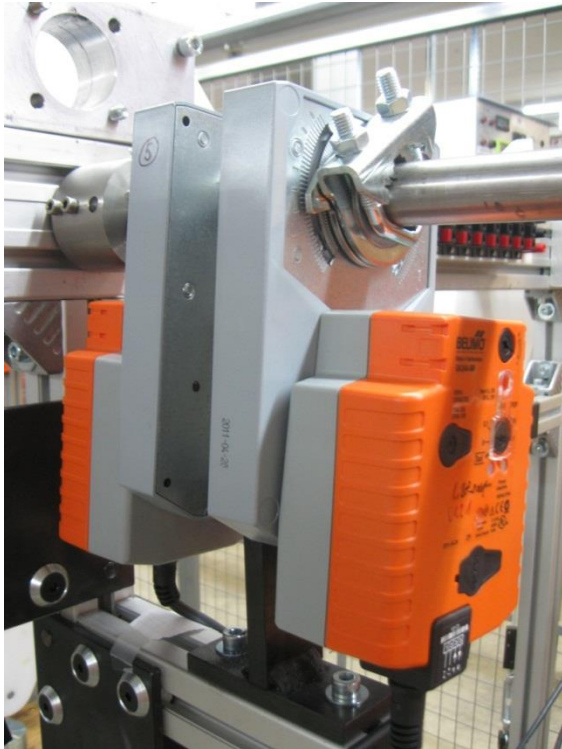
Kondenzátor



GK... 40 Nm
21 cm
2 kg

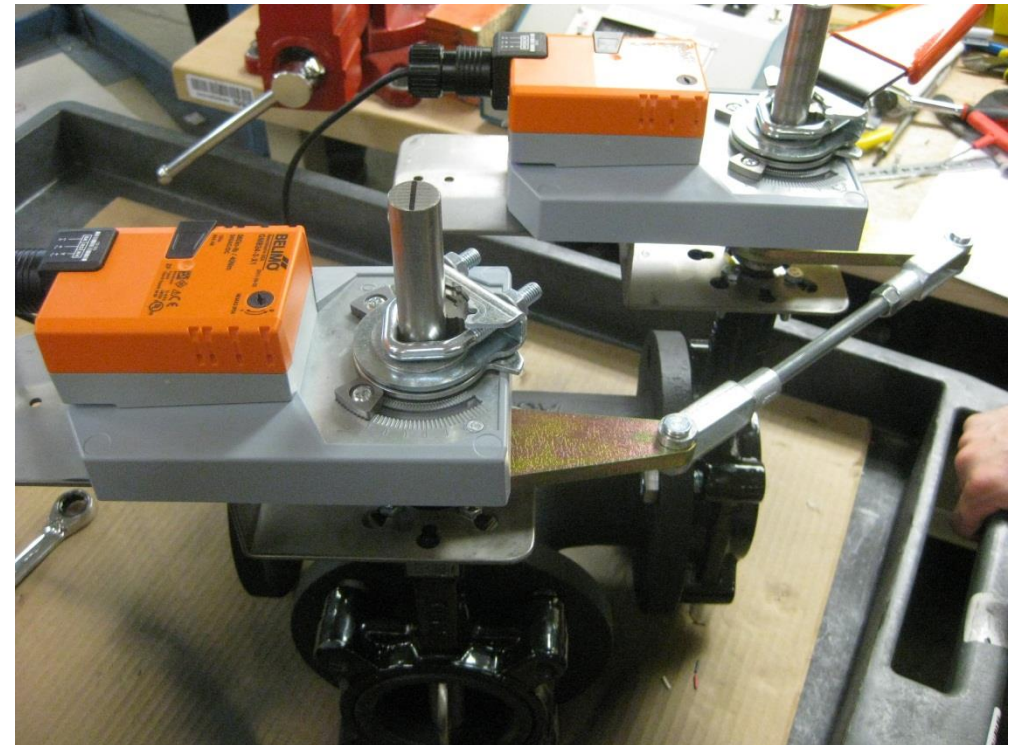
Szélsőséges nyomatékigények (most)

- Tesztelések:
2 db 40Nm ua. a tengelyen



PROTECT  ASSETS
FAIL-SAFE SOLUTIONS BY BELIMO

- Tesztelések:
- 2x 40Nm áthajtótengellyel



Tápfeszültség:

Névleges feszültség	AC 100...240 V
Névleges feszültséghez tartozó frekvencia	50/60 Hz
Névleges feszültségtartomány	AC 85...265 V
Energiafogyasztás működés alatt	1.5 W
Energiafogyasztás nyugalmi helyzetben	0.5 W
Áramfelvétel vezeték-méretezéshez	3.5 VA
Tápellátás/vezérlés csatlakozása	Kábel 1 m, 3 x 0.75 mm ²
Névleges feszültség	AC/DC 24 V
Névleges feszültséghez tartozó frekvencia	50/60 Hz
Névleges feszültségtartomány	AC 19.2...28.8 V / DC 19.2...28.8 V
Energiafogyasztás működés alatt	1 W
Energiafogyasztás nyugalmi helyzetben	0.2 W
Áramfelvétel vezeték-méretezéshez	1.5 VA
Tápellátás/vezérlés csatlakozása	Kábel 1 m, 3 x 0.75 mm ²

Univerzális tápfeszültség:

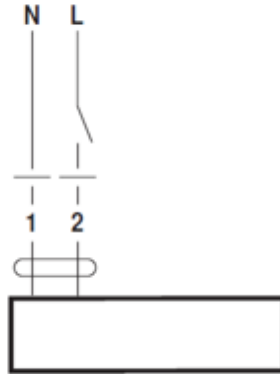
Látszólag egy hagyományos „rugós” motor

AC 24...240 V / DC 24...125 V



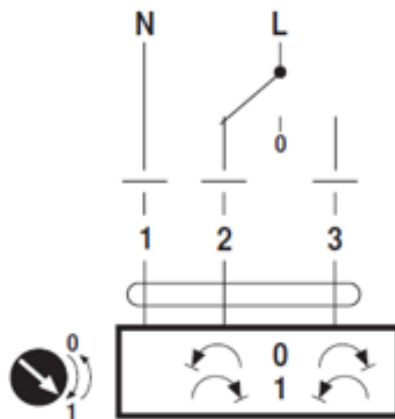
Vezérlés típusa

Nyit-zár vezérlés (2 pontos vezérlés)



Olyan esetekben alkalmazható, amikor a két végállapotba való mozgatás a cél. Ilyen megoldások jellemzően a tűzcsappantyúk vagy nyit-zár zsaluk, ahol a köztes helyzetben való megállítás nem lényeges. Vészállásfunkcióval rendelkező megoldások jellemző vezérlési típusa. Elektromos bekötés szempontjából 2 eres vezetékot igényel

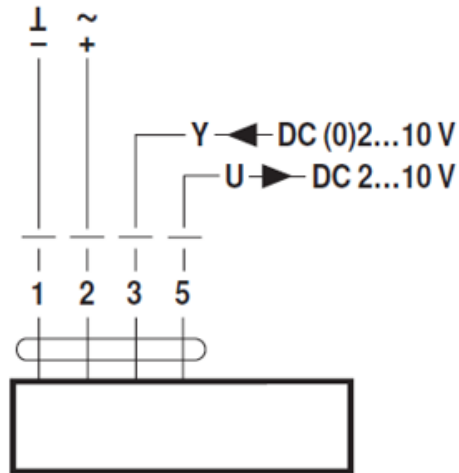
3 pontos vezérlés



A nevéből adódóan 3 bekötési pontja van a motornak. Ebben az esetben a tápfeszültséget hol az egyik, hol a másik forgatási irányba kapcsoljuk. Tápfeszültség mentes állapotban a motor az adott pozícióban marad, rögzített állapotban. Szabályozózsakuk egyik vezérlési típusa. Elektromos bekötés szempontjából 3 eres vezetékot igényelnek.

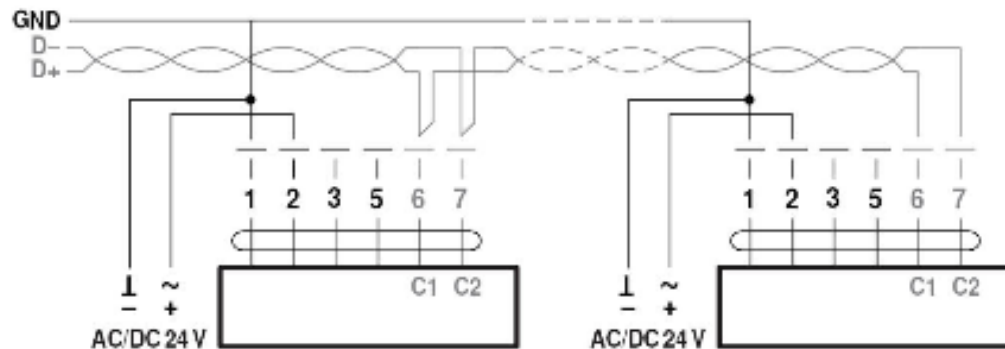
Vezérlés típusa

Folytonos vezérlés 0(2)-10V-os vezérlés



A gyakorlatban legtöbbször 0-10 V-os vezérlésnek nevezett típus legfőbb előnye, hogy a vezérlő feszültség alapján egy előre meghatározott, pontos pozícióba való mozgást tesz lehetővé. A tényleges elfordulási pozícióról, valós visszajelzést kaphatunk. A 0-10V-os bemeneti vezérlőjel felosztása gyártónként változhat. Jellemzően a 0-2V-os tartományban a zsalumozgató zárt állapotot tart, 2-10V-os tartományban a szögelfordulás lineárisan változik. A nagyobb vezérlési felbontás végett 0,5-10V-os tartományban működő típusok is léteznek. Szabályozózsuk jellemző vezérlési típusa. Működtetésük állandó tápfeszültséget igényel.

Buszos vezérlések



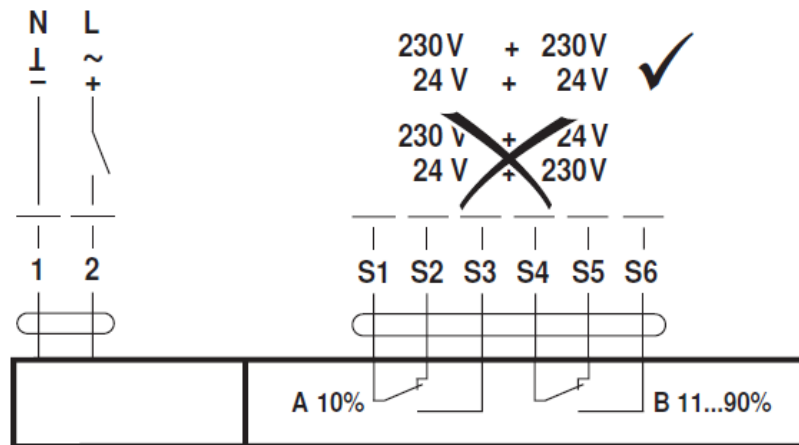
Végállás visszajelzés (segédkapcsolók)

Beépített segédkapcsoló (végállásjelző)

vagy

Utólagosan ráépíthető segédkapcsoló

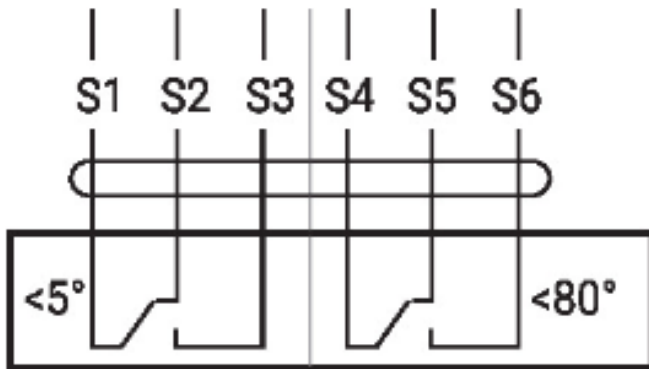
1 db segédkapcsoló)
2 db segédkapcsoló)



Potenciométerek a folyamatos pozíció visszajelzéshez.



Végállás visszajelzés (segédkapcsolók)



Speciális futási idejű motorok

Standard 150 mp

Gyors kb 20-35 mp

Szuper gyors <10mp (2,5 mp)

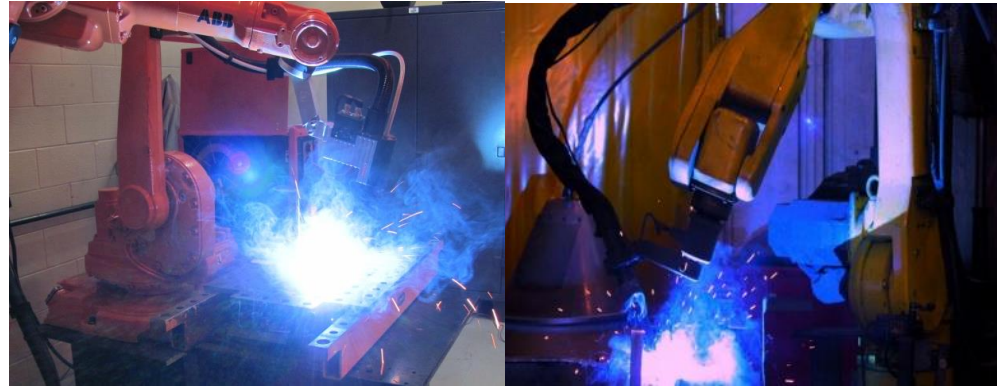


Szuper gyorsjáratú motorok - Alkalmazások

Elszívó rendszerek



Hegesztő üzemek



Laboratóriumi rendszerek



Festő üzemek

Szuper gyorsjáratú
motor működése

LMQ24A – 2,5mp



Speciális IP védelem

Kültéri viszonyokra tervezett zsalumozgatók IP66/NEMA4 és IP66/67:
Robosztus, megbízható, korrózió és UV védett



Alkalmazási területek

- **Általánosságban: Agresszív környezet**
 - **Uszodák**
 - **Mezőgazdaság**
 - **Állattenyésztés**
 - **Faipar, szárítás**
 - **Tetőtéri beépítés**
 - **Élelmiszer ipar**
-
- **Időjárás és korrózióknak ellenálló**
 - **UV védett**
 - **Hőmérséklet -40°C -ig**
 - **IP66/67**



Elektromos csatlakozás



Kábeles

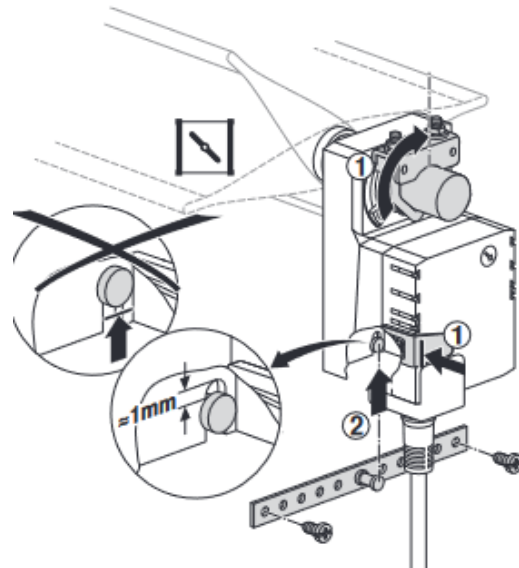
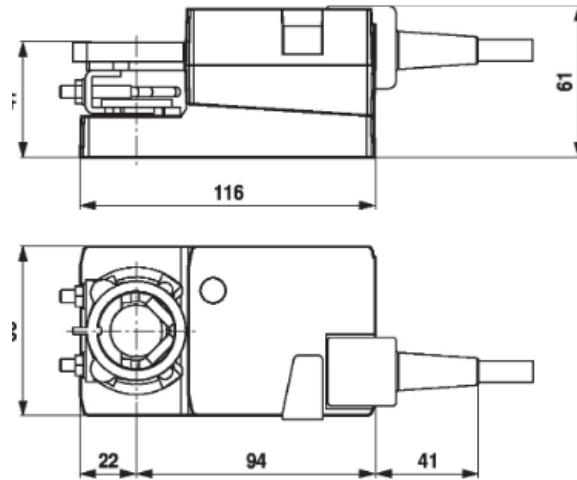


Sorkapcsos





Sorkapocs kábellel




Zsalumozgató rögzítése – univerzális tengelybefogó



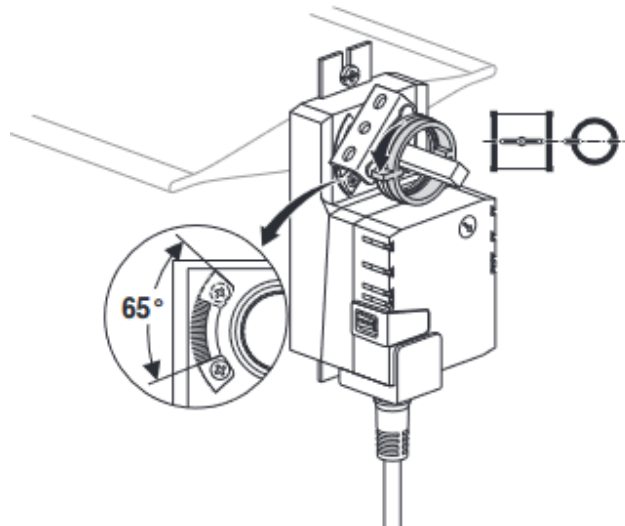
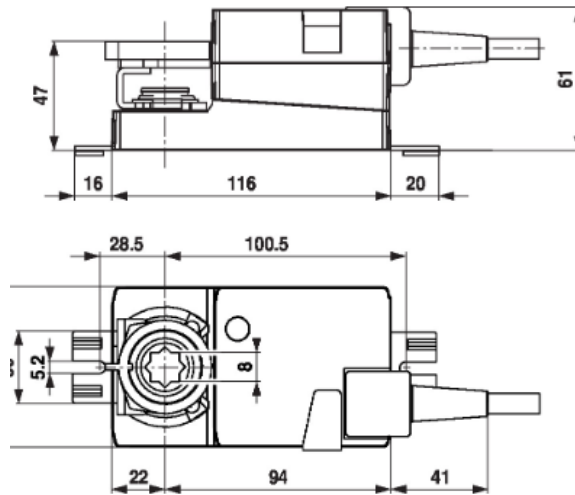
Tengelyhossz

		Min. 37
		-

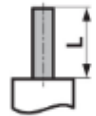



Rögzítési tartomány

		
6...20	≥ 6	≤ 20

Zsalumozgató rögzítése - alakzáró



Tengelyhossz

		Min. 20
		-

Speciális hajtómű formák/méretetek

Lapos zsalumozgató:
Tökéletes, ahol kevés a hely.



Lineáris mozgató:
Kompakt dizájn illeszkedik a szűkös helyekhez.



Légtechnikai alkalmazások

- Mennyezeti megoldások



- Sugárfúvókák



Anemosztát – téli/nyári



- Keskeny konstrukció alacsony ellenállást eredményez
- A folyamatos szabályozásnak köszönhetően, a fúvóka mindig a megfelelő pozícióba állítható.

Légtechnikai alkalmazások

Légkezelő egységek



PROTECT ASSETS
FAIL-SAFE SOLUTIONS BY BELIMO



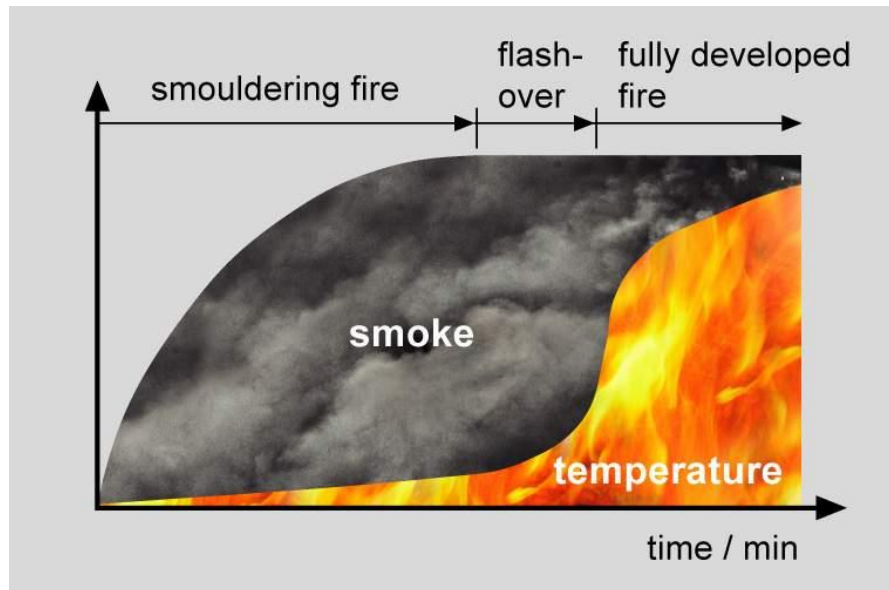
Légtechnikai alkalmazások

CM..D hajtómű VAV-ként:
Diszkrét, csendes, helytakarékos.

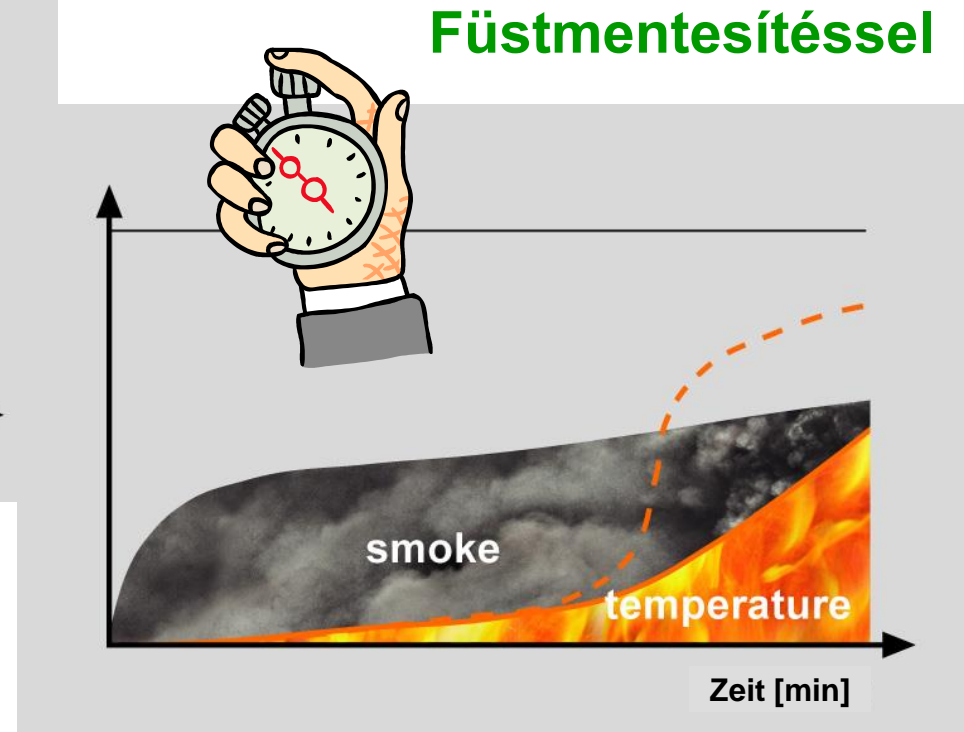


II. Motoros tűzcsappantyúk és füstelvezető zsaluk

A füstmentesítés hatása



Füstmentesítés nélkül



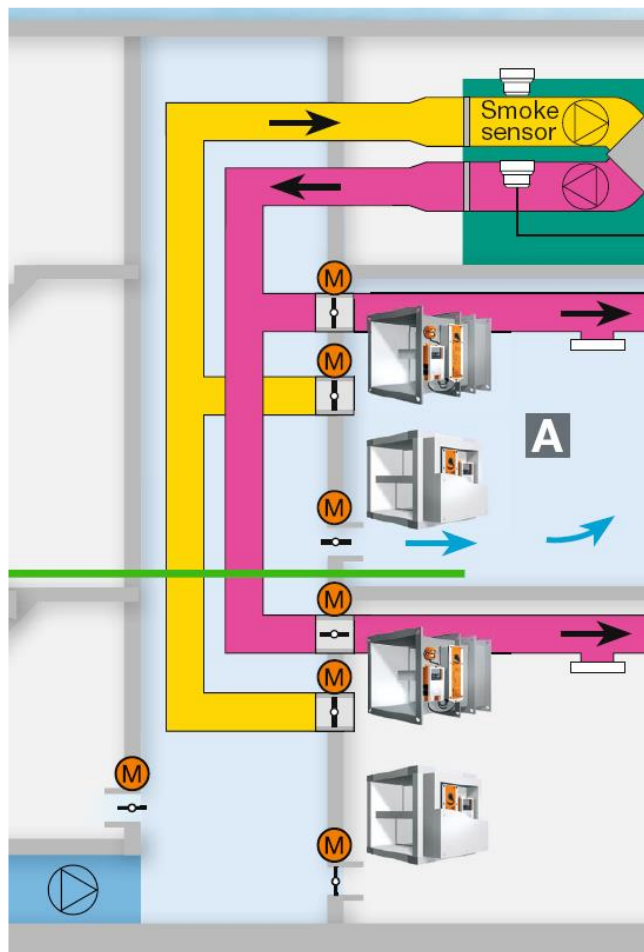
Füstmentesítés

Füst a bűnös!
A tüzesetek áldozatának 90%-a füstmérgezésben hal meg!

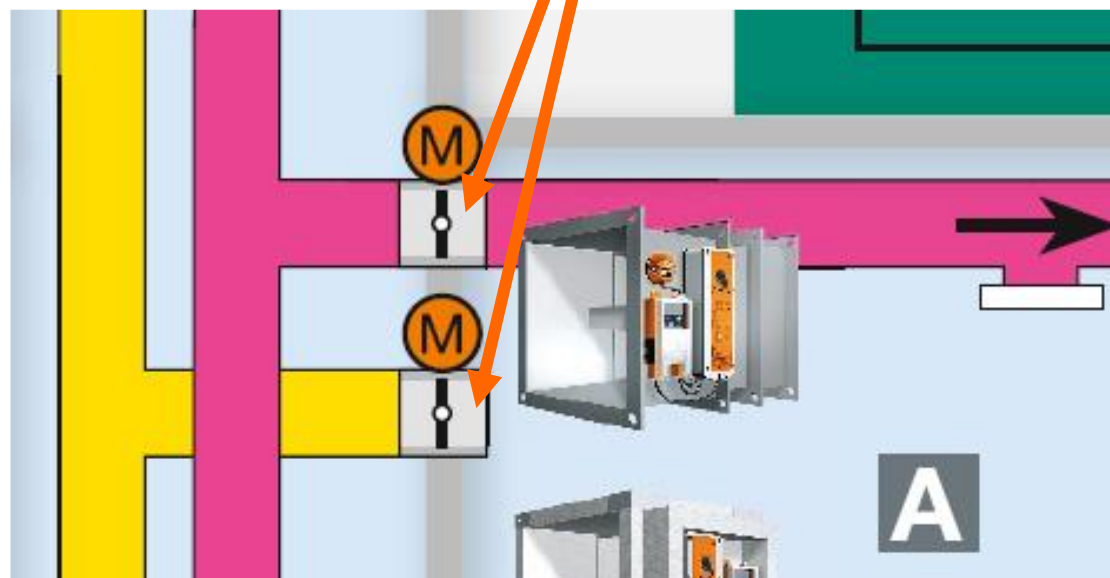


1 kg PVC >500 m³ füstöt fejleszt!

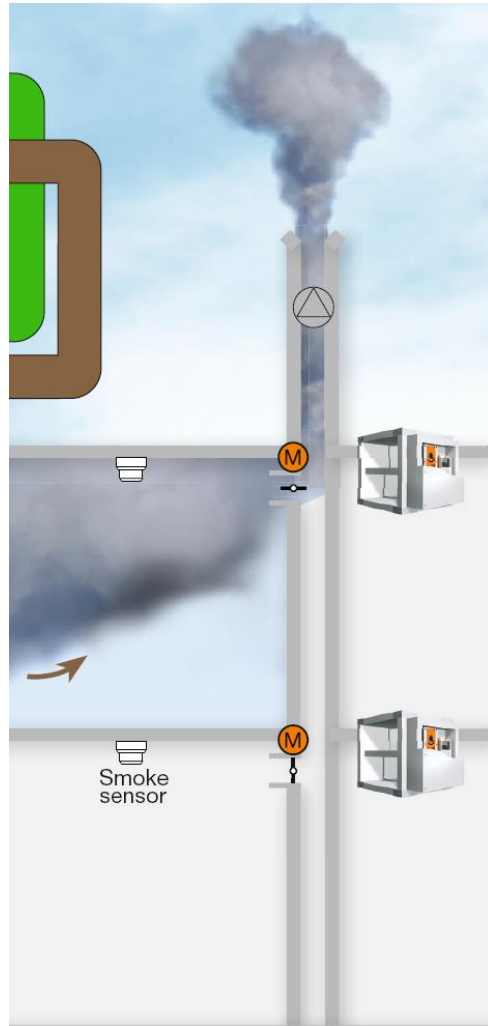
Tűzvédelmi célok



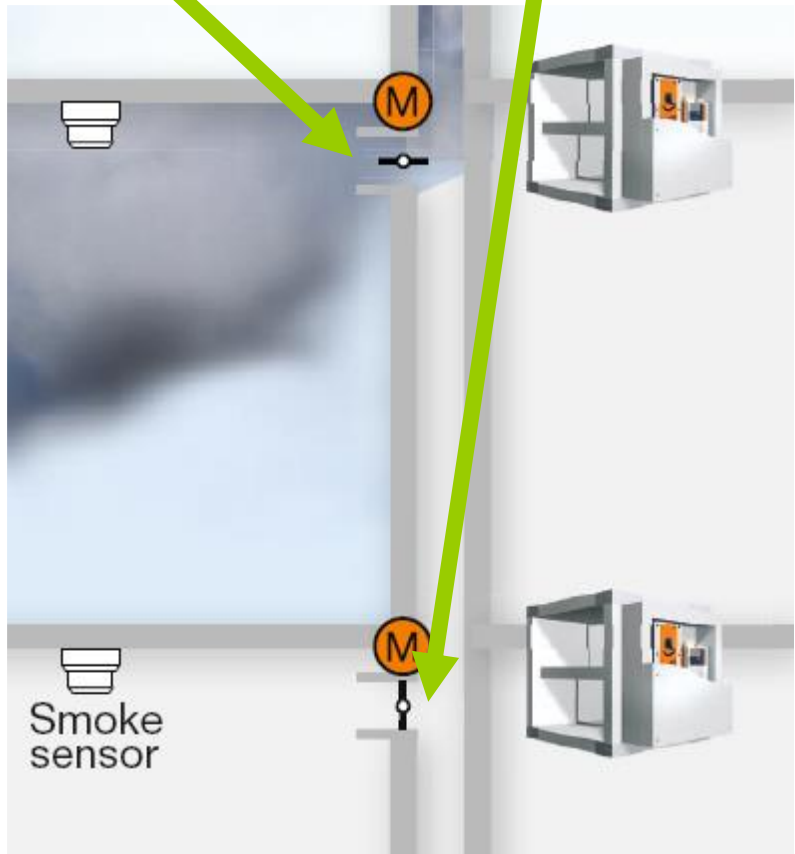
Biztonsági pozíció:
ZÁRT



Füstmentesítési célok

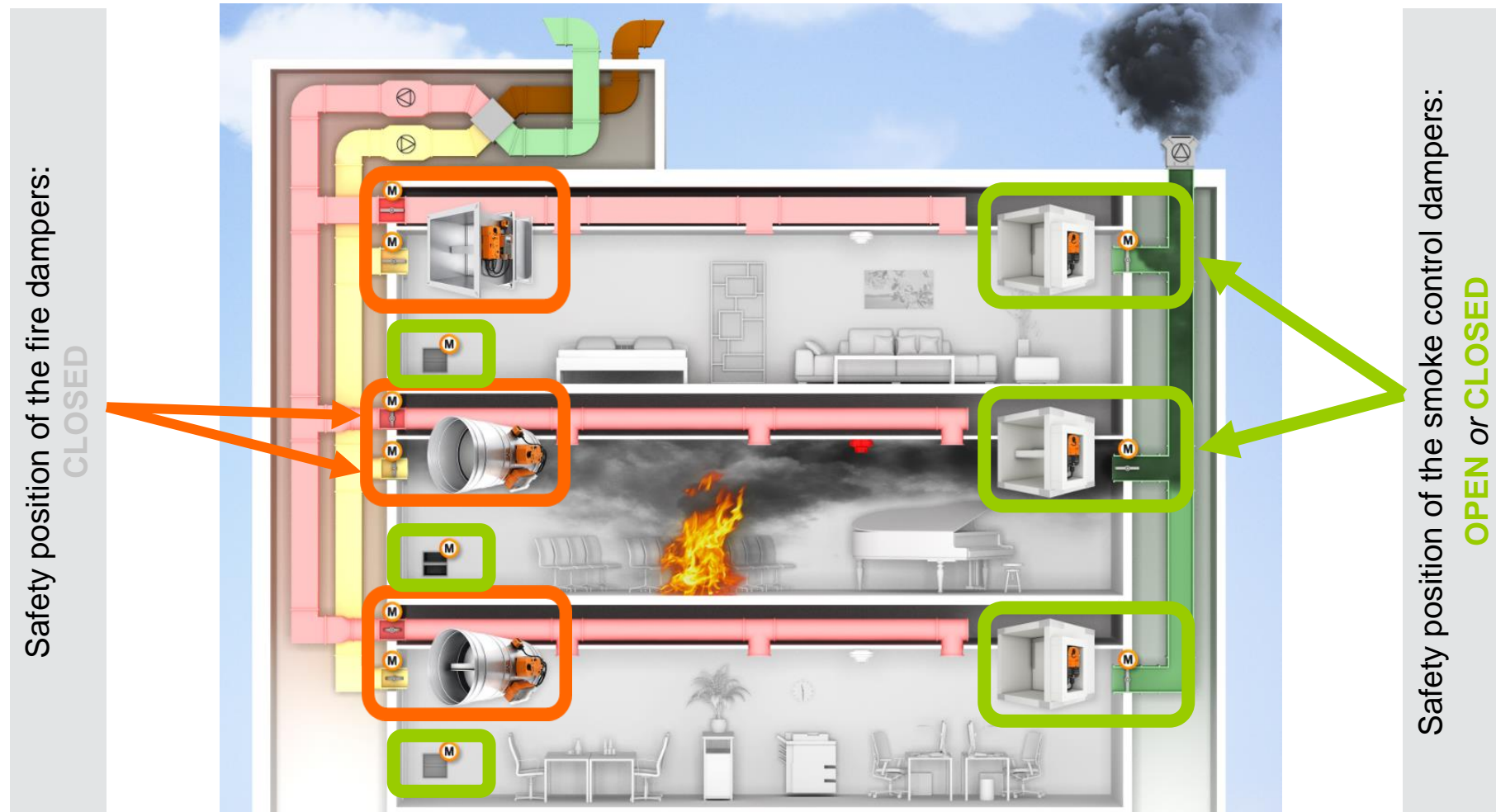


Biztonsági pozíció:
Nyitott vagy Zárt

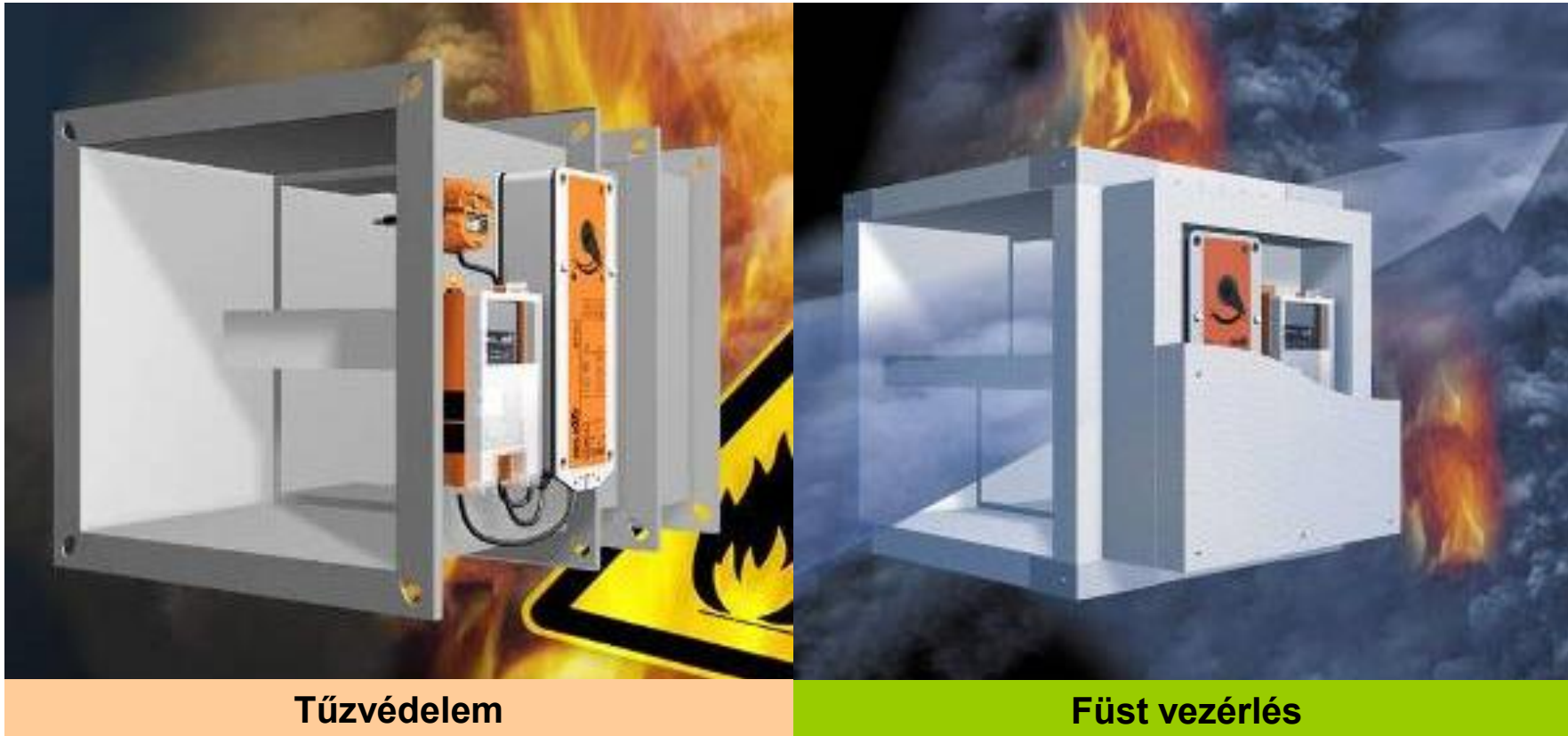


Biztonsági megoldások

Alkalmazás: Tűz- és füstvédelem



Tűz- és füstvédelem – motoros megoldások



III. Légmennyiség szabályozók



Kompakt megoldások



Univerzális megoldások
Nyomásszabályozási funkció!

VAV és CAV

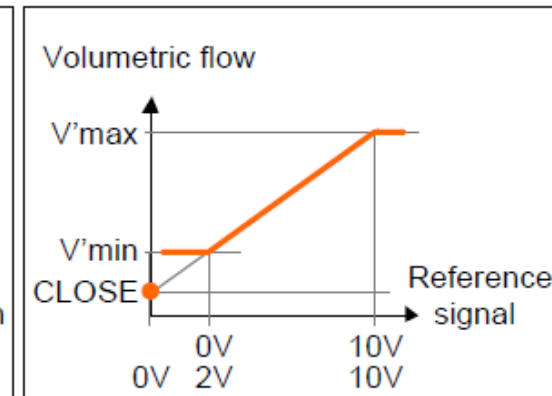
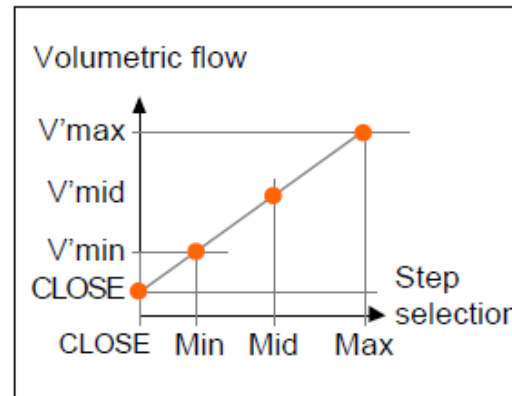
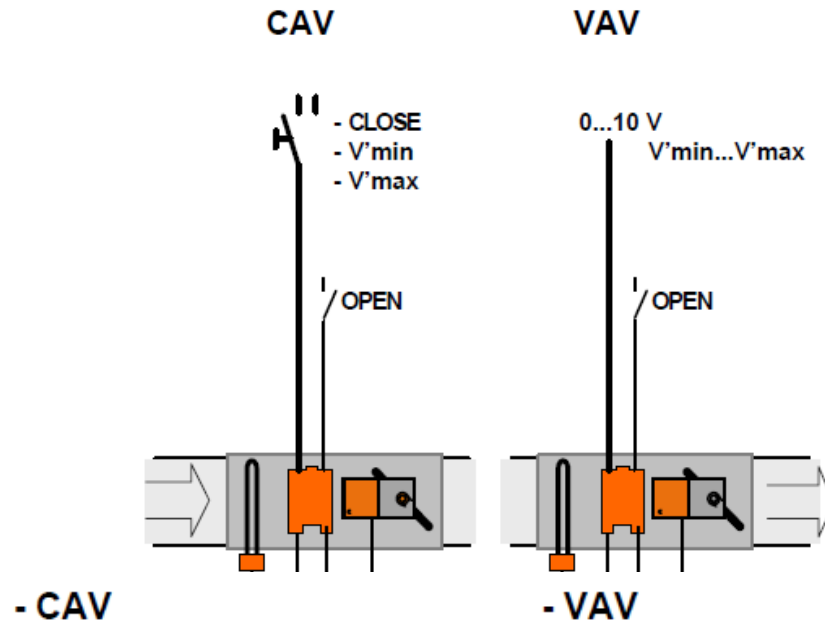
Mi a különbség?

VAV – Variable Air Volume
Változó légmennyiség szabályozók

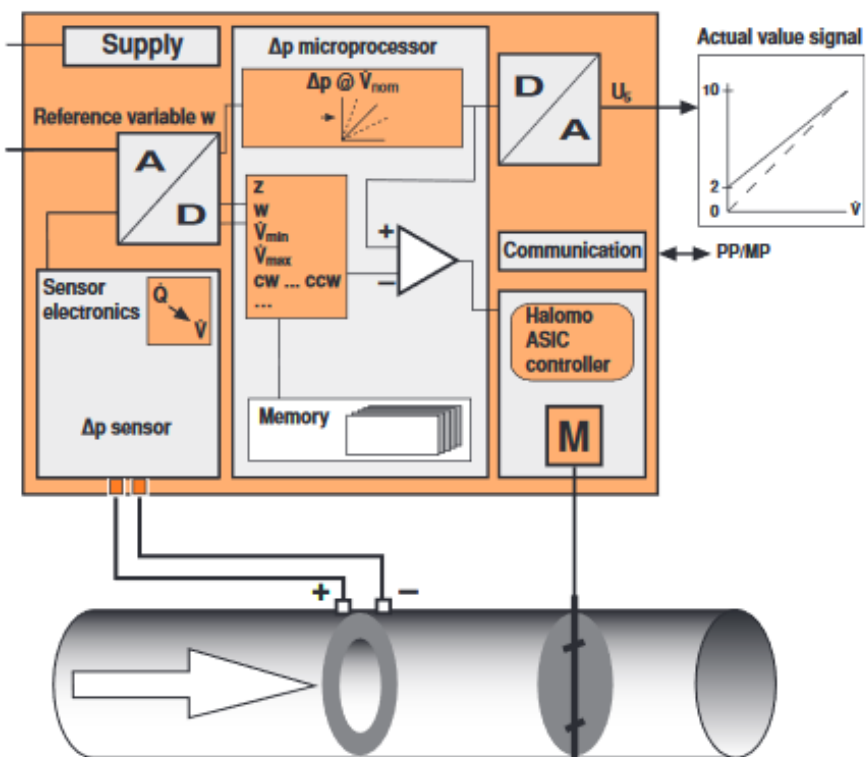
CAV – Constant Air Volume
Állandó légmennyiség szabályozó

Dinamikus légtechnikai szelepek!

Minden VAV lehet CAV is!



VAV-ok működési elve

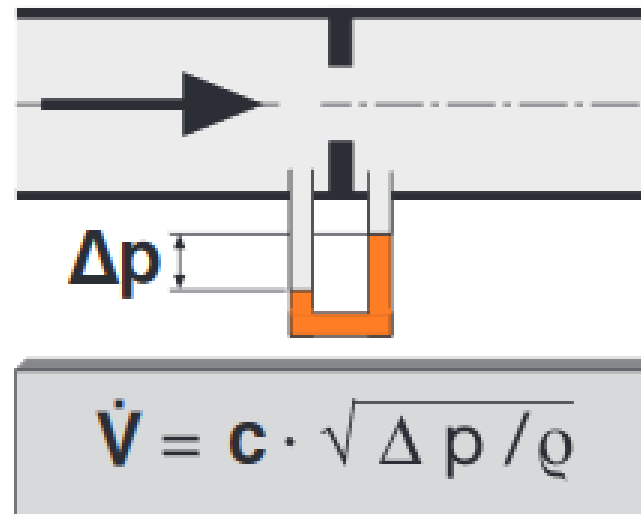


\dot{V} = térfogatáram

c = geometriától függő konstans

Δp = nyomáskülönbség

ρ = közegsűrűség



III. Légmennyiség szabályozók

Beépített szenzorok



Membrános



Dinamikus

Pozíció (szenzor elhelyezés)	nincs befolyással	nincs befolyással
Nullázás		
- Kezdet (OEM / system)	nem szükséges	nem szükséges
- Újraállítás	nem szükséges Drift $\sim 0.4 \text{ Pa}$ 3 éven túl Újrabeállítás: lehetséges, ha szükséges	nem szükséges
Átszakadási nyomás	$> 10 \text{ kPa}$	6.8 kPa

kb. 120 x kevesebb szenzoron keresztül áramló légmennyiség



[← Vissza a termékkategóriához](#)



LMV-M1-MP

VAV-Compact egység – VAV-szabályozóval, statikus Δp érzékelővel (membrán) és zsaluhajtóművel, 5 Nm, MP-Bus, 0/2...10 V

Alkalmazási terület: a VAV-egységek a komfort alkalmazásokban vagy a szellőztetőrendszerekben, szennyezett levegővel

Alkalmazás: VAV/CAV, pozícióvezérlés

Csak a VAV-dobozok gyártóitól érhető el

[Megosztás](#)

VAV-ok jellemző értékei

V_{nom} - névleges légmennyiség:

az adott típusú, méretű VAV-ra vonatkozó, a VAV gyártó által definiált, elméleti, maximális légmennyiség, mely esetében a nyomáskülönbség és a zajszint még a megfelelő működési követelménynek eleget tesz.

V_{max} – maximális légmennyiség:

az adott VAV esetén beállítható, működés közbeni maximális légmennyiség.

Beállítási tartomány: V_{nom} 20 ... 100%-a

V_{mid} – közepes légmennyiség:

az adott VAV esetén beállítható, működés közbeni közepes légmennyiség.

Beállítási tartomány: $>V_{min}$... $<V_{max}$

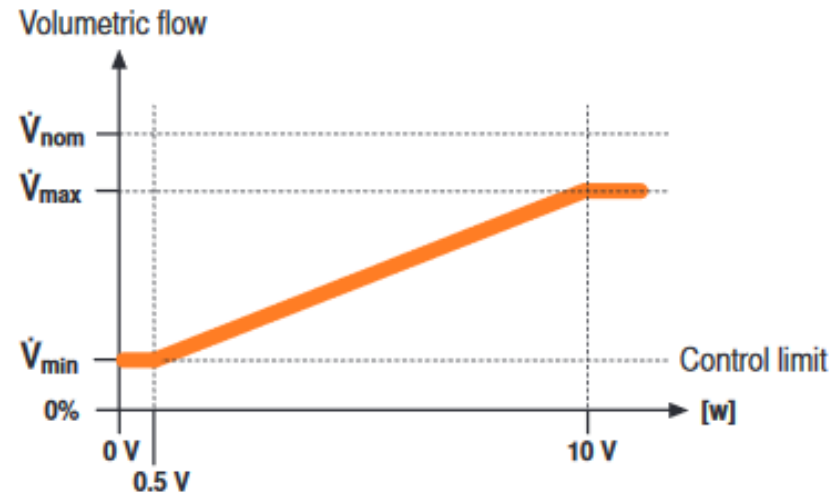
V_{min} – minimális légmennyiség:

az adott VAV esetén beállítható, működés közbeni minimális légmennyiség.

Beállítási tartomány: V_{nom} 0 ... 100%-a ($<V_{max}$)

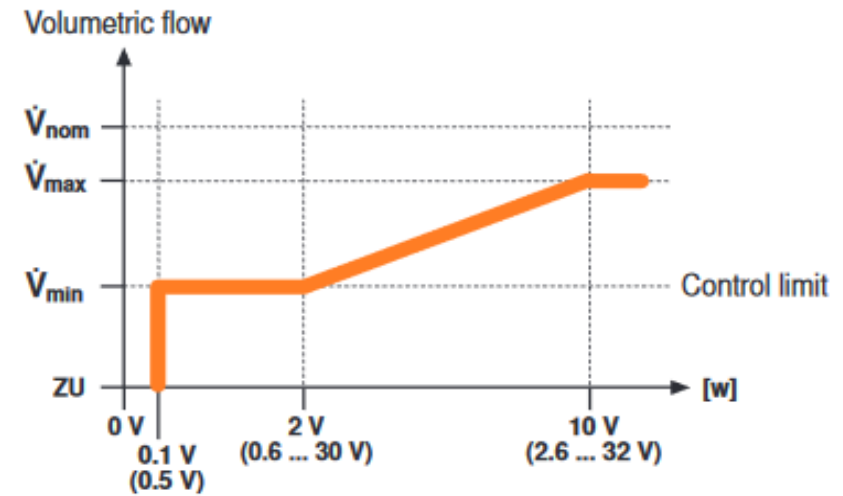
VAV-ok vezérlési üzemmódjai

0-10 V üzemmód



0-10V-os üzemmódban a VAV csak $V_{min} = 0 \text{ m}^3/\text{h}$ esetén zárható le teljesen.
0-0,5V között V_{min} értéket vesz fel
0,5-10V között a légmennyiség V_{min} és V_{max} között lineárisan változik.

2-10 V üzemmód. (állítható tartomány)



0-0,1V (0,5V beállítható) esetén a VAV zárva van
0,1(0,5)-2 V között V_{min} értéket vesz fel
2-10V között a légmennyiség V_{min} és V_{max} között lineárisan változik

VAV-ok működése, térfogatáram szabályozás

12:41 N 📶 83%

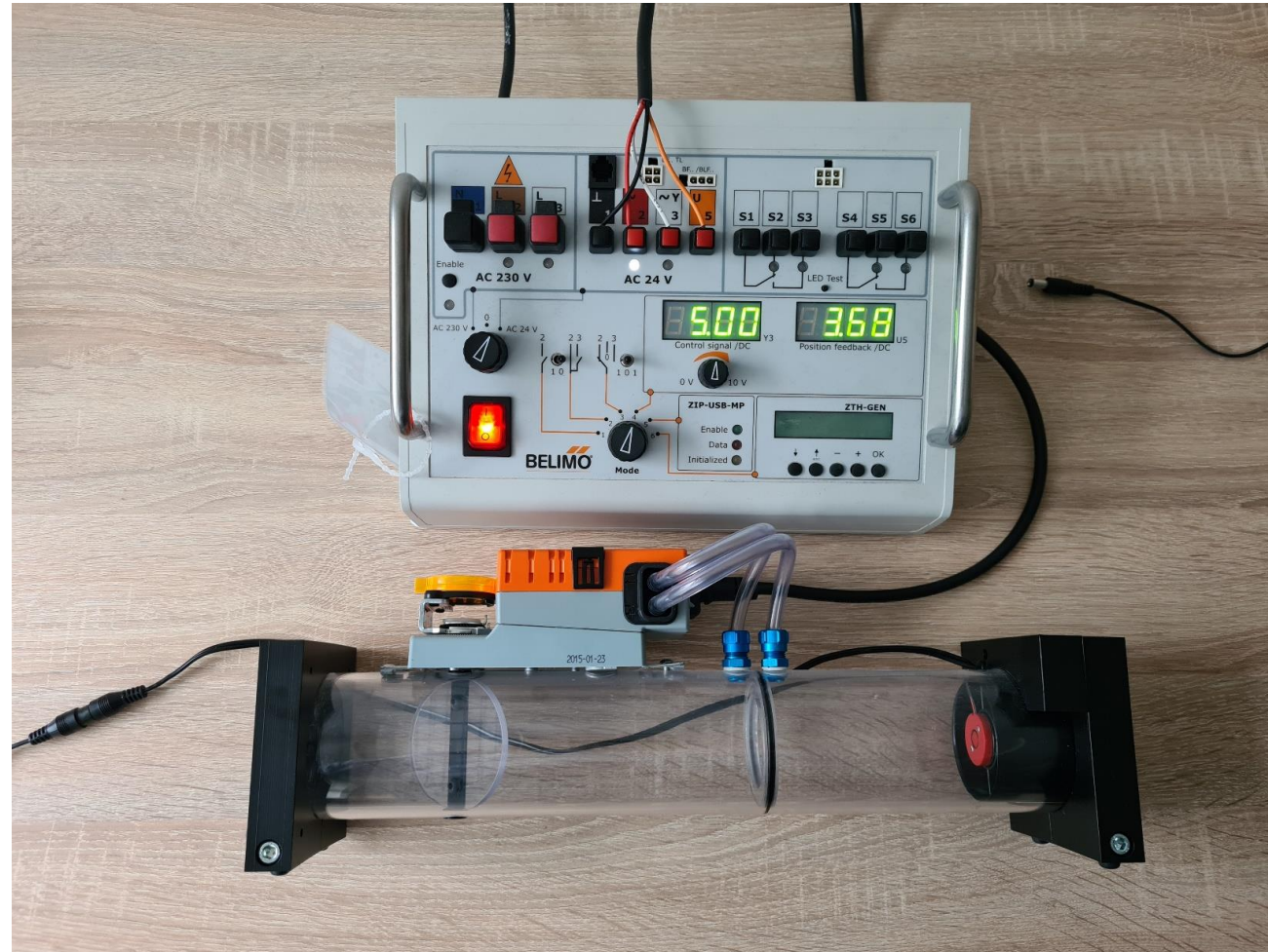
BACK ☰

Application ▼

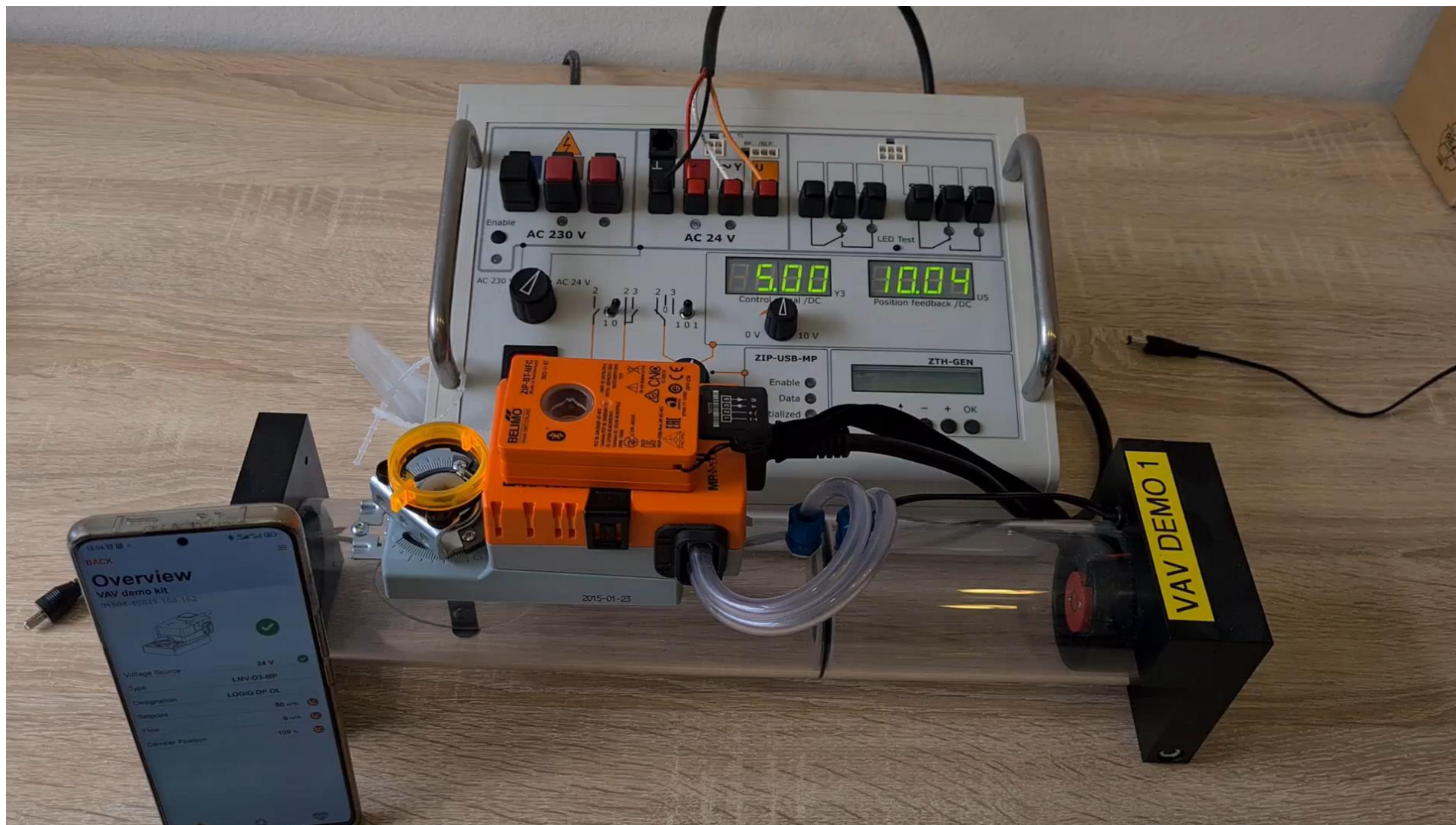
Location	VAV demo kit
Designation	LOGiQ DP OL
Installation Height	90 MASL
$\Delta p@V^{nom}$	50 Pa
V^{nom}	150 m ³ /h
V^{max}	100 m ³ /h
V^{mid}	100 m ³ /h
V^{min}	0 m ³ /h
Mode	0...10 V
Rotation Direction	ccw
Control Type	VAV-CAV
Feedback U5	Damper Position 0-...

🏠 ⚙️ ❤️ DEV

||| ○ <



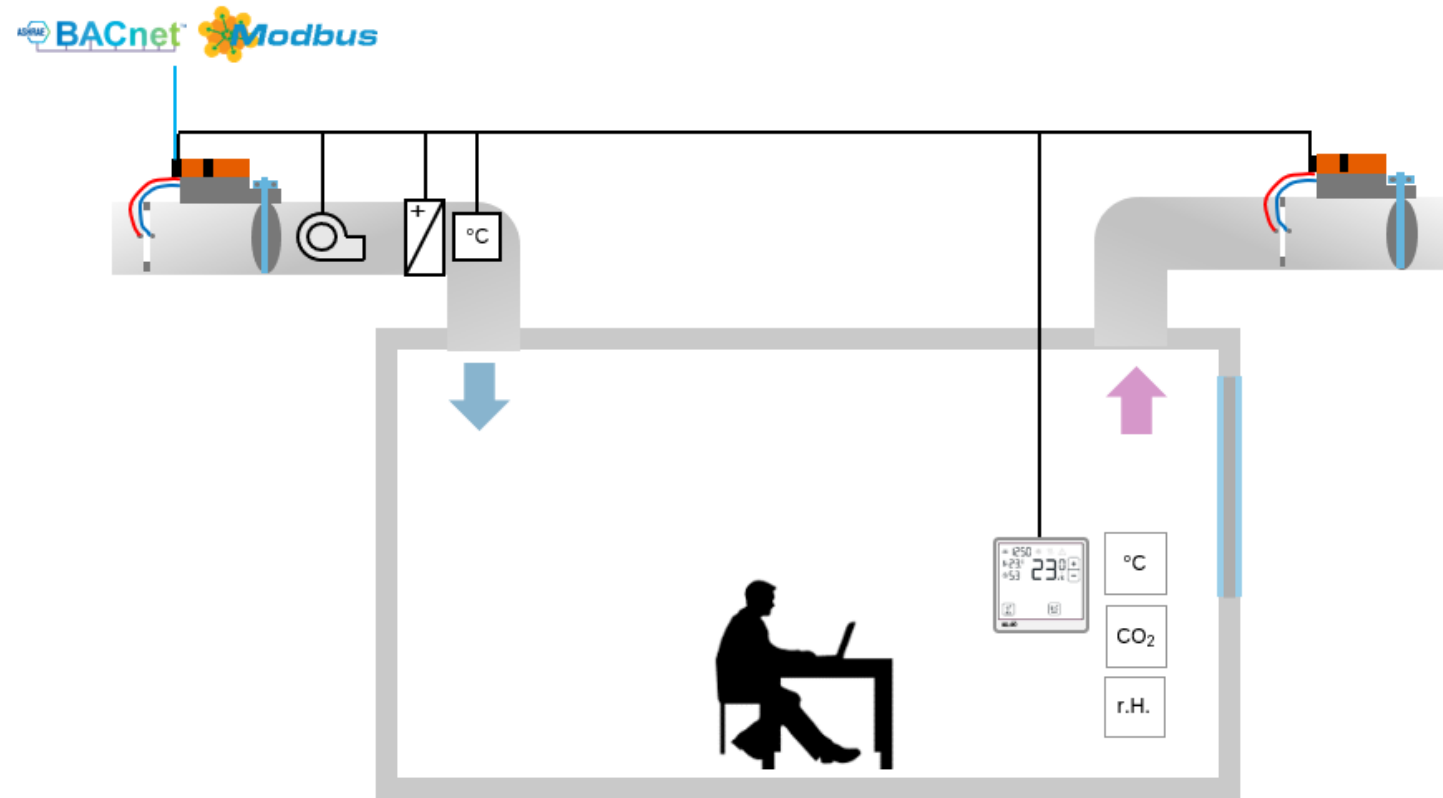
VAV-ok működése, térfogatáram szabályozás



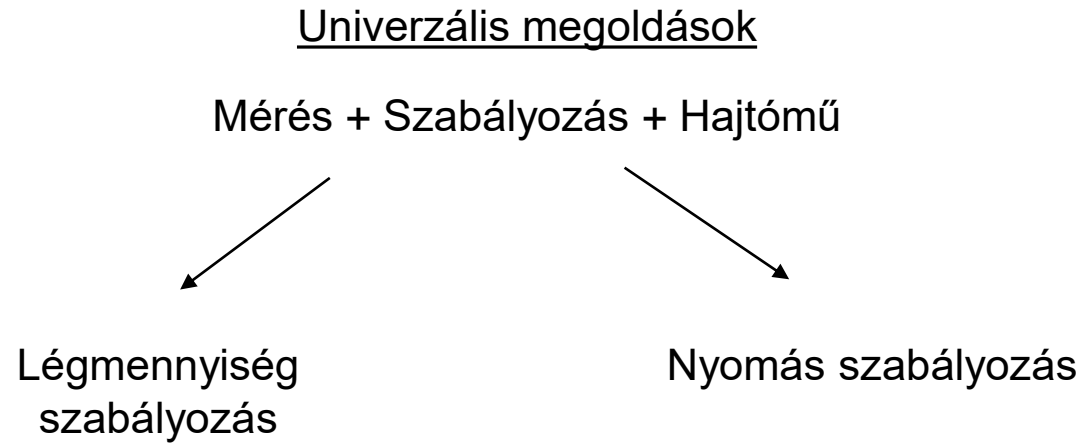
Rendszer megoldások – Zone Ease



[18] Cooling / heating with series fan + modulating hydronic reheat



VAV Universal – nyomásszabályozási funkcióval



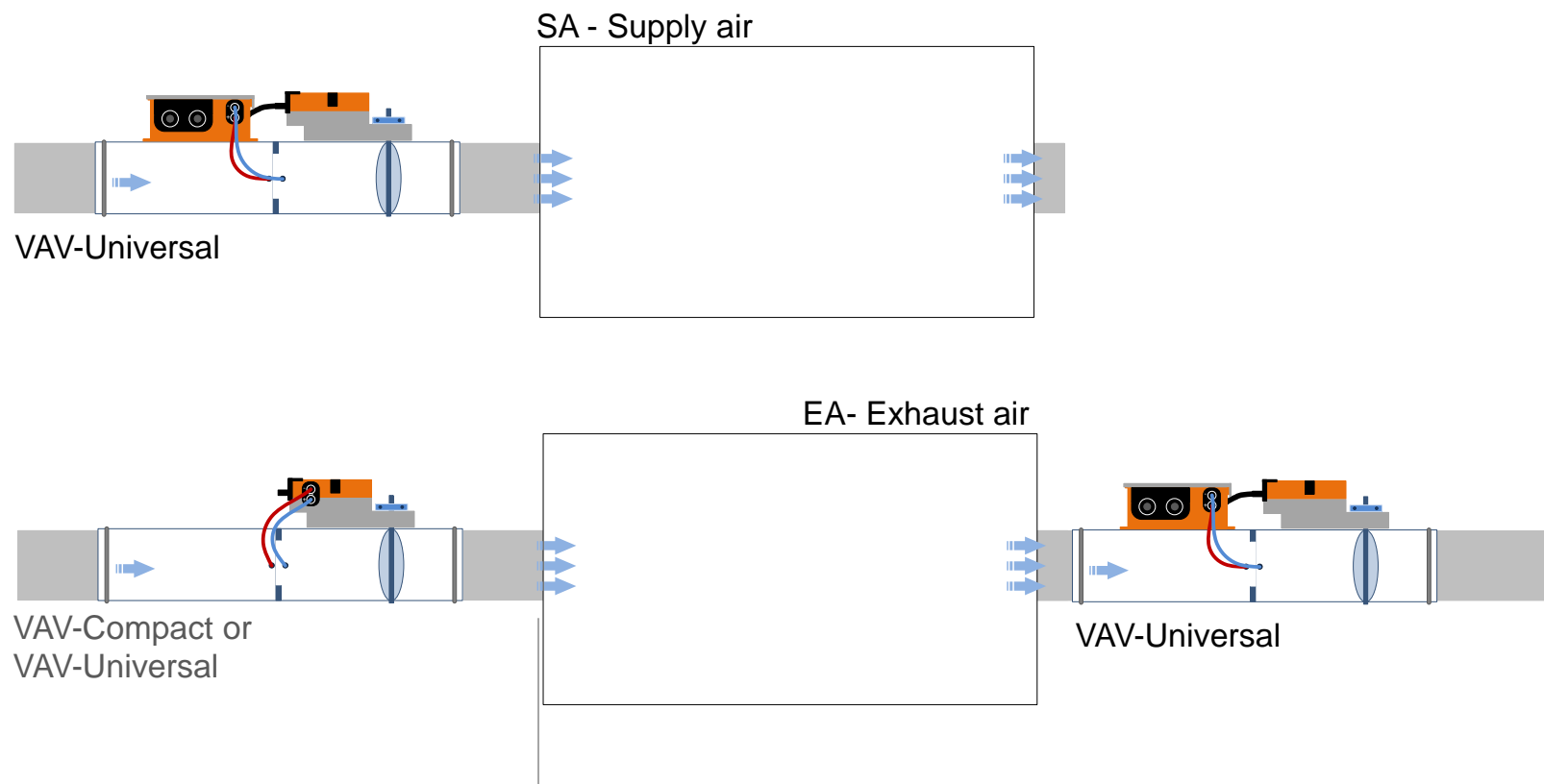
Nyomás távadó + 0-10 V-os hajtómű \neq Nyomás szabályozás

↑

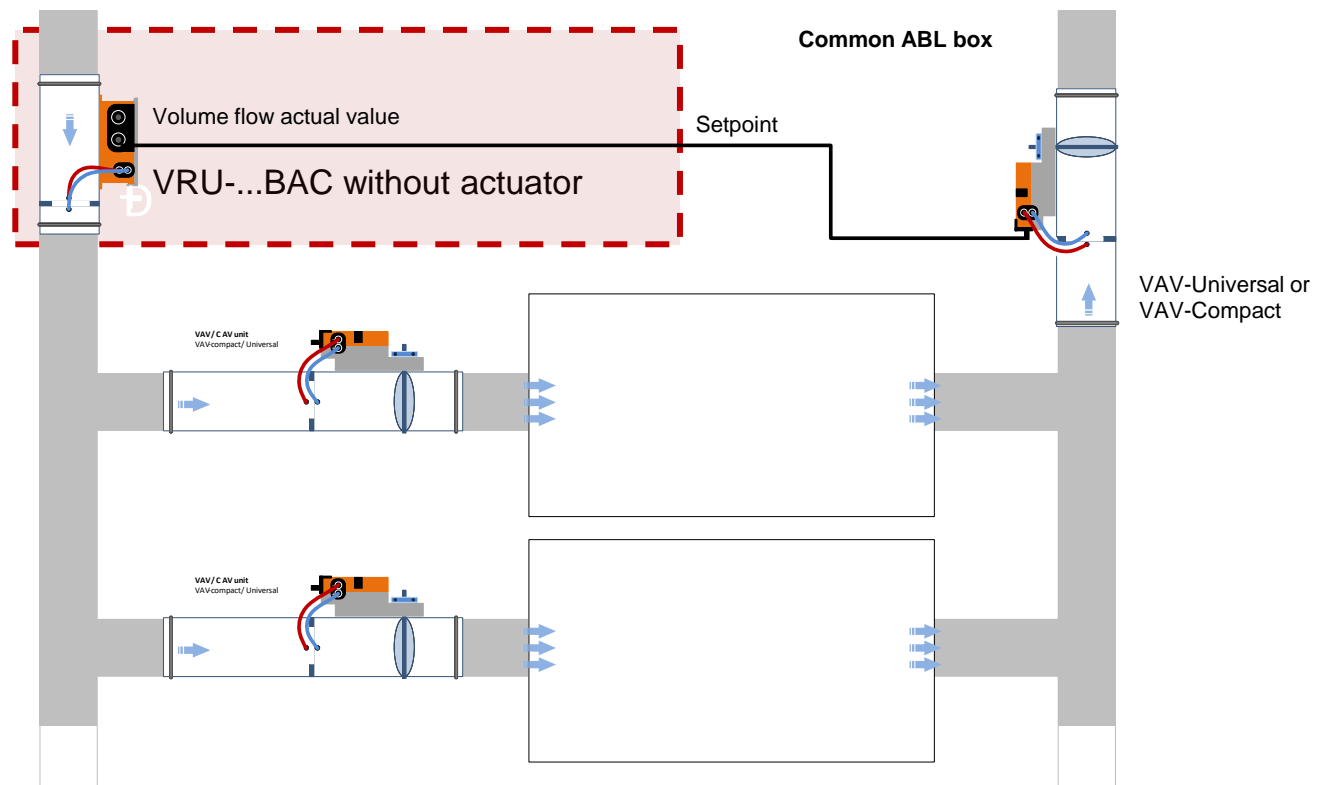
Szabályozó elektronika

```
graph TD; A["Nyomás távadó + 0-10 V-os hajtómű ≠ Nyomás szabályozás"] --> B["Szabályozó elektronika"];
```

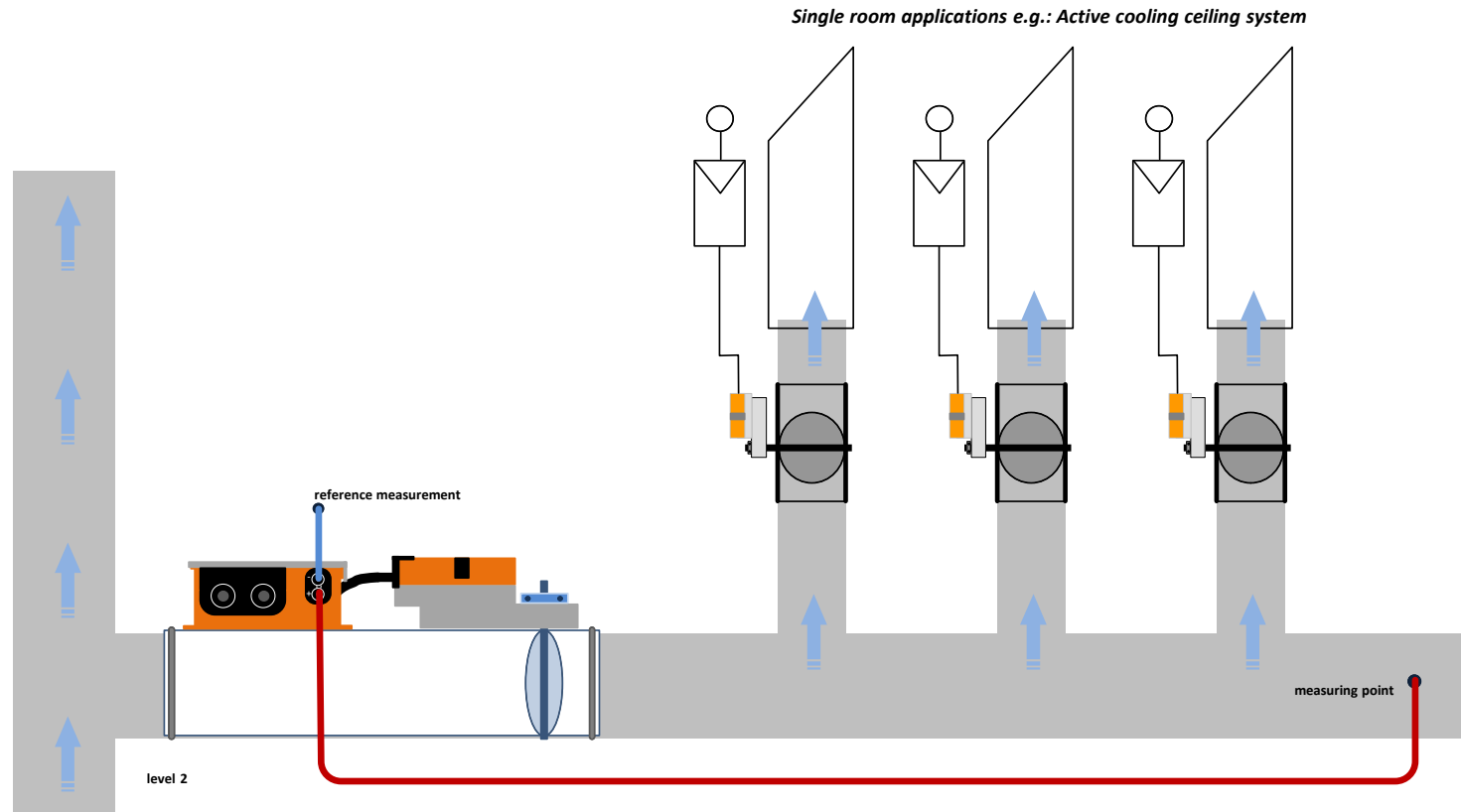
Alkalmazás – Térfogatáram szabályozás



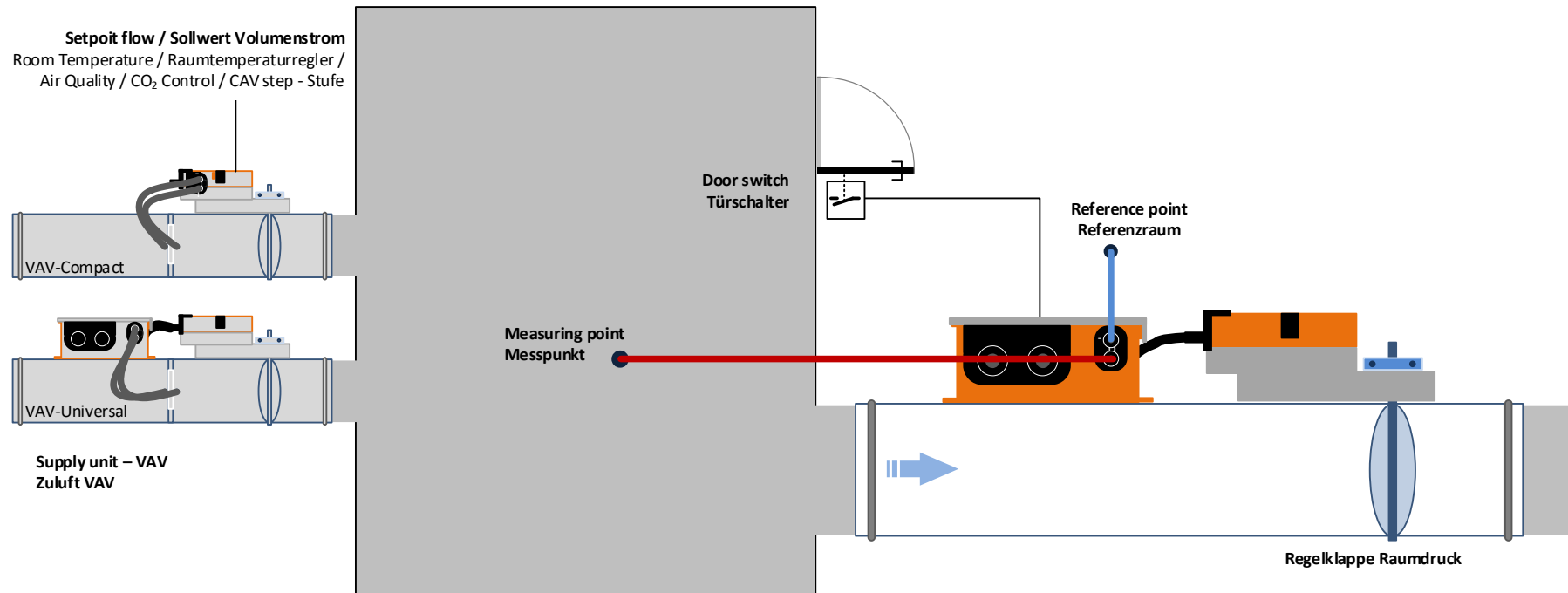
Alkalmazás – Térfogatáram szabályozás



Alkalmazás – Légcsatorna nyomás [STP]

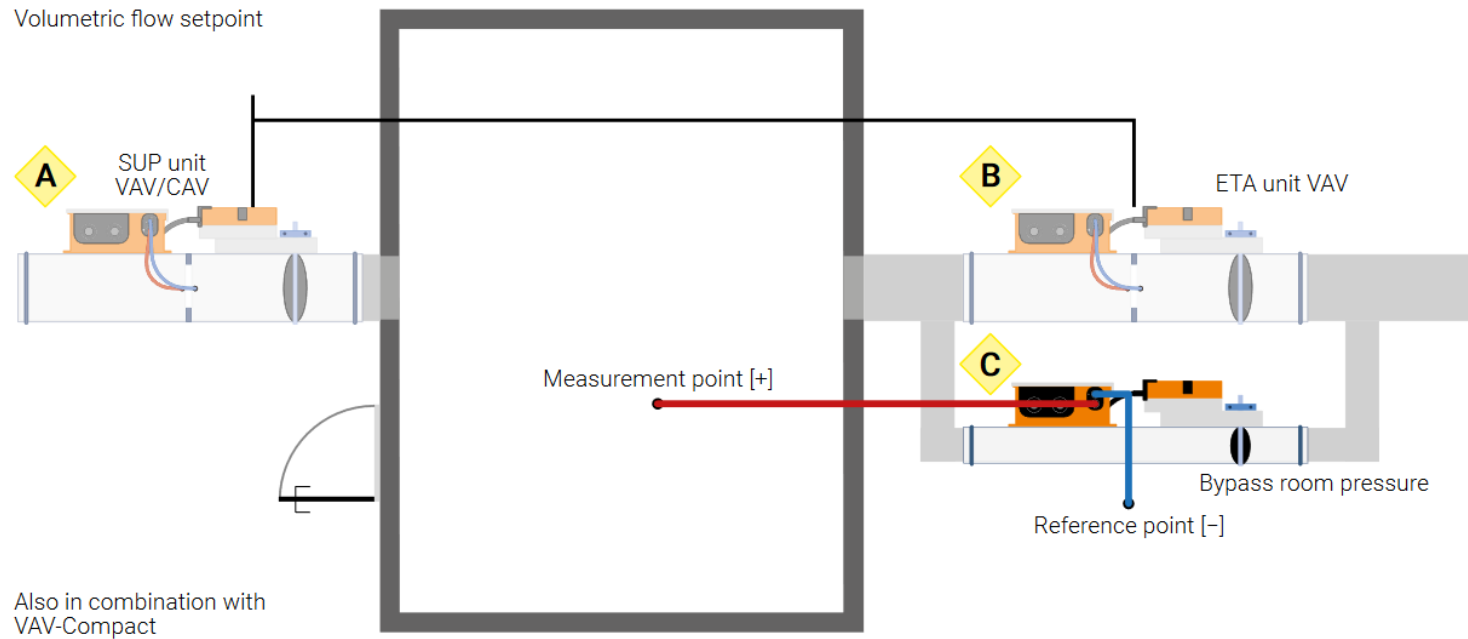


Alkalmazás – Helyiség nyomás [RP]



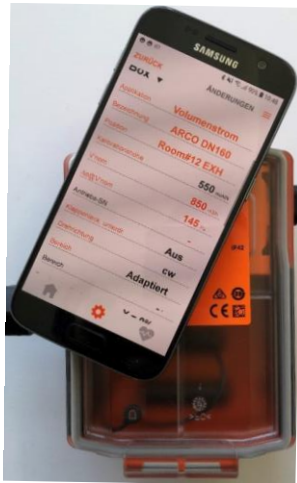
Alkalmazás – Helyiség nyomás [RP]

Nagy légtömörség mellett



Beállító eszközök

App



Standard / Expert / OEM ¹⁾

¹⁾ requires OEM code

PC



Standard / OEM ¹⁾

Kézi beállító eszközök



Minimal support
Setpoint / actual values
Min / Max Settings

Köszönöm a figyelmet!

Schmidt Ferenc
értékesítési vezető – Belimo
+36 70 387 0520
ferenc.schmidt@belimo.at