AIRFLOWCONTROL

Tervezési kézikönyv

Rendszerelemek légtechnikai szabályozáshoz

TROX® TECHNIK

The art of handling air

Tartalomjegyzék:

Tapasztalat és innováció	3
Levegőelosztás	4
Légmennyiség mérés	6
Légmennyiség-szabályozás	8
Helyiséghőmérséklet szabályozás	10
Nyomásszabályozás	11
Ventilátor vezérlés	12
CONSTANTFLOW	13
VARYCONTROL	14
Mérőberendezések	17
EXCONTROL	18
Speciális megoldások	19
Szabályozás és lezárás	20
Tartozékok	21
Hőmérséklet szabályozó	22
Szabályozási elv	23
Szabályozó egységek	24
Rendszerintegráció	27
Tervezési kritériumok	28
Dokumentáció	29
Készülék kiválasztás	30
Projekt lebonyolítás	32
Üzembe helyezés	33
Referenciák	35

Légmennyiség szabályozók gyártása és jusztírozása

TROX légtechnikai készülékek - a jó klíma fontos részei

A szellőztető és klíma rendszerek feladata, hogy a helyiség levegőjének hőmérsékletét, nedvességtartalmát úgy befolyásolják, hogy az előírások kielégítésével (DIN EN 13779) kellemes komfortérzetet biztosítsanak.

A figyelem **középpontjában** a helyiségklíma áll. Fontos, hogy a kívánt levegő minőséget gazdaságos üzem mellett biztosítsuk, így célszerű, hogy egy szellőzőgép állítsa elő a kezelt levegőt, mely így jól szabályozható, ellenőrizhető. A szabályozó készülékek ezáltal fontos feladathoz jutnak.

A TROX 35 éve világszerte vezető helyet tölt be a légmennyiség szabályozók fejlesztése és gyártása területén. A folyamatos továbbfejlesztés pedig megalapozza nemzetközi sikereinket.

Jelenlegi termékkínálatunkban minden általános felhasználási területre megtalálhatók a kívánt termékek. Legyen szó irodaházak, kórházak, laboratóriumok, iskolák, hotelek, hajók légtechnikai rendszereiről. A TROX szabályozó készülékei mindenhol találhatók.

A TROX gyártóhelyek mindegyike rendelkezik ellenőrzőhelyekkel, ahol a termékek jusztírozása történik. Ennek köszönhetően minden egyes termék átesik ellenőrzésen és a megrendelő kívánságának megfelelően beállított termék hagyja el a gyárat.

A szervíz is nagyon fontos helyen áll a TROX-nál. Üzembe helyezéskor a helyes beépítést és kábelezést ellenőrizni kell. Ezen feladat elvégzéséhez szükséges információ megtalálható dokumentációnkban. Amennyiben szükséges szervízcsapatunk gyorsan segítséget nyújt.
A LONWORKS®-technológia nyújtotta rendszerintegrációs megoldásban megbízhat.

Egy légtechnikai rendszerben a szabályozó komponensekre különféle feladatok tartoznak;
az alábbiakban összefoglaljuk, hogy a termékek szempontjából a szabályozás milyen fő területeket jelenhet meg

Légmennyiség szabályozás

VARYCONTROL sorozat
Légmennyiség szabályozó készülékek segédenergiával történő működésre, légcsatorna-nyomástól független változtatható légmennyiség szabályozásra.

VARYCONTROL-Easy sorozat
Légmennyiség szabályozó készülék az EASY filozófia szellemében: kiválasztás méret alapján, átállítás egyszerűen potméterrel, működést ellenőrző lámpával

Mechanikus, segédenergia nélküli szabályozók
Légmennyiség állandó értéken tartása. Ezen készülékeket segédenergia nélküli működés jellemzi.

Légmennyiség mérés

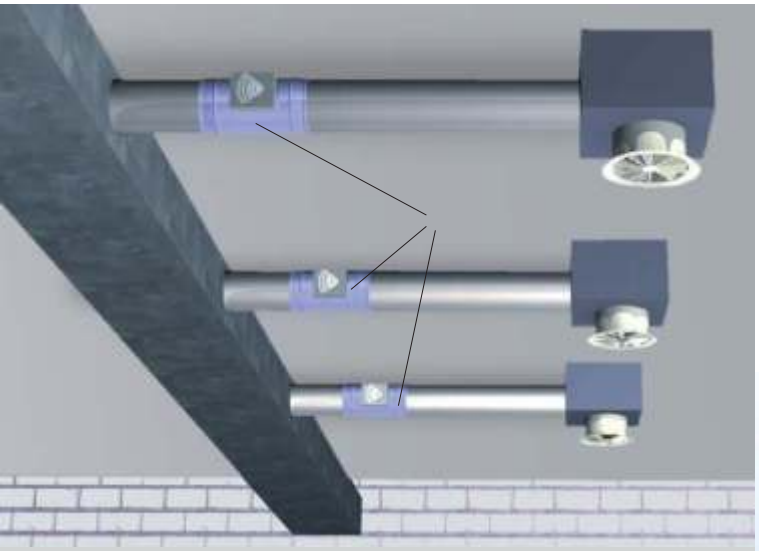
Légcsatornában áramló levegő mérése, akár későbbi szabályozás, kijelzés, felügyelet céljából.

Fojtás és lezárás

Légtömör lezárás vagy különböző fojtások a légtechnikai rendszerben.

Robbanásbiztos és speciális megoldások

Légmennyiség szabályozás és lezárás robbanásbiztos kialakításban. Különleges igényeknek megfelelő készülékek laborhelyiségekbe, hotelekbe vagy akár hajókra.



Légmennyiség szabályozó RN típus (konstant)

Levegő elosztás

A légtechnikai rendszerek egyik **nagyon fontos** ismérve, hogy a levegő elosztás milyen elven történik: lehet állandó vagy változó légmennyiség szabályozás. Ennek megfelelően konstans légmennyiségű rendszerről (KVS) és változó légmennyiségű rendszerről (VVS) beszélünk. Ez a rendszer tulajdonság érvényes akkor is, ha egy rendszeren belül mindkét típus alkalmazásra kerül.
Hogy mikor melyik rendszert válasszuk az az épület gépészetétől függ. Állandó tárfogatáramú rendszerek akkor alkalmazhatók, ha az esetlegesen szükséges helyi beavatkozásokat más módon biztosítjuk, vagy hőmérsékletfüggő szabályozás nem szükséges.

A légelosztás középponti eleme a ventilátor ill. a ventilátor fordulatszámának szabályozása. Gazdaságos üzemről csak akkor beszélhetünk, ha a ventilátor fordulatszám-szabályozás megfelel a követelményeknek.

Hyundai székház, Offenbach / Main

Konstans légmennyiségű rendszerek

Konstans üzemű rendszerről akkor beszélünk, ha minden ágon mindig ugyanaz a légmennyiség igény jelentkezik. Több rendszer közül választhatunk, melyek műszaki és gazdasági szempontból különbözőek.

Konstans ventilátor fordulatszám és fojtószelepek
Ezen rendszerek üzembe helyezése nagyon munkaigényes. Minden leágazásnál meg kell mérni a légmennyiséget, a fojtószelepeket a terveknek megfelelően be kell állítani.
A mérést és beállítást egymás után többször is el kell végezni mire minden ágban a kívánt légmennyiség áramlik. Fontos tudni, hogy a szűrő elpiszkolódásának függvényében minden ágban egyaránt csökken a légmennyiség is.

Konstans fordulatszám és légmennyiség szabályozó
Nem szükséges minden ág mérése. A ventilátort úgy kell beállítani, hogy a szűrők tervezett elpiszkolódásakor is elegendő nyomás álljon rendelkezésre.

Változó ventilátor fordulatszám és fojtószelep
Ágankénti beszabályozás szükséges. A légcsatorna hálózatban a ventilátor vezérlés állandó értéken tartja a nyomást ezáltal minden ágban a légmennyiség állandó értéken lesz.
A szűrő elpiszkolódásakor vagy tiszta szűrő esetén a ventilátor megfelelő fordulaton üzemel, hogy a nyomás állandó értéken maradjon.

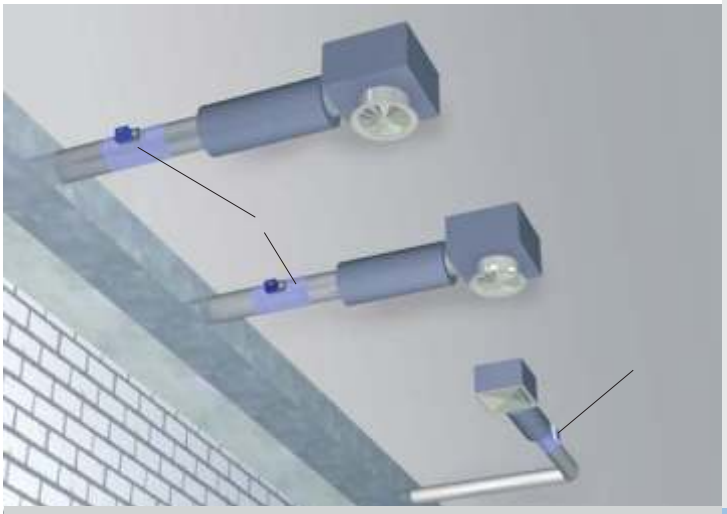
Változó fordulatszám és légmennyiség szabályozó
Ez a rendszer nyújtja a legtöbb előnyt használójának. Nincs szükség kiegyenlítésre, és a gazdaságos üzem adott.
Az igény változása esetén csak a készüléken kell a tartandó légmennyiség értéket átállítani, a rendszer ezt követi.

	Kiegyenlítés nem szükséges	Állandó légmennyiség	Gazdaságosság	Rugalmasság
Konstans ventilátor fordulatszám				
Fojtószelep	-	-	-	-
Légmennyiség szabályozó	+	+	-	+
Fordulatszám szabályozásos ventilátor				
Fojtószelep	-	+	+	-
Légmennyiség szabályozó	+	+	+	+

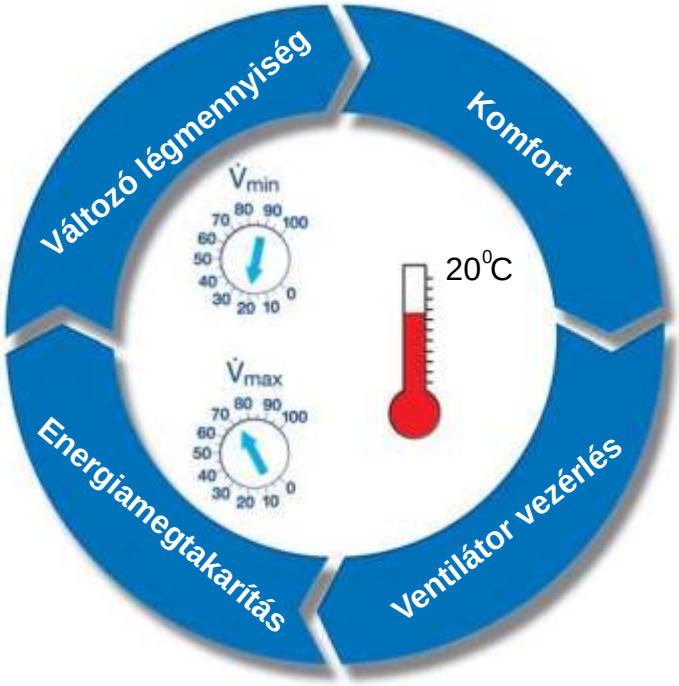
Változó térfogatáramú rendszerek

Klimatizált épületeknél a levegő minőségének különös jelentősége van, mindamellett a légtechnikai rendszer gazdaságos üzemeltetése is nagyon fontos szempont. Ezen két fontos szempont mindegyikét kielégíti a változó térfogatáramú rendszer. Minden szobába illetve minden zónába pontosan a terveknek megfelelő mennyiségű levegő jut.

A levegő elosztását a szabályozó elemek végzik, melyek működésükhöz segédenergiát használnak. Segédenergia lehet elektromos áram vagy pneumatika. A legtöbb esetben hőmérséklet érzékelő szabályozza a légmennyiség igényt, így véve figyelembe a levegő minőségét.



Változó légmennyiség szabályozó TVR típus
Konstans légmennyiség szabályozó RN típus



Teljesítményigényre történő ventilátor szabályozással működtethető a rendszer leginkább energiatudatos módon. Ítt egy referenciaponthoz képest tartjuk a nyomást a légcsatornában. Még költséghatékonyabb, ha a felügyelet folyamatosan figyeli és optimalizálja a szabályozók állását is.

Rendszerkombinációk

Egy levegő elosztó rendszer működhet kevert módon állandó és változó téfrogatáramú részekkel is. Változó légmennyiség szabályozók és konstans szabályozók egymás mellett is dolgozhatnak.
Légmennyiség szabályozó nélküli szegmensek elláthatók légcsatorna-nyomást szabályozó egységekkel.

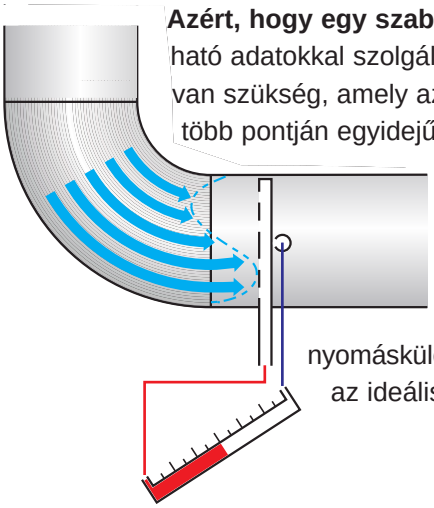
- Minden zóna egyedi szabályozása
- Teljes lezárás illetve más köztes állapot
- Arányos szabályozás V_{min} és V_{max} értékek között, üzemmódok közötti átváltás
- Egy szabályozási körön belül nincs zavaró behatás
- Tartandó légmennyiség bármikor változtatható
- Az egyedi szabályozás integrálható az épület felügyeleti rendszerébe

Deutsche Telekom, Frankfurt

Felhasználási terület: Irodaházak
VARYCONTROL TVZ és TVA szabályozók épületfelügyeleti rendszerbe integrálva

Légmennyiség mérés

Döntő jelentősséggel bír a szabályozás szempontjából a levegő mérés minősége. Ezért a légmennyiség szabályozók mérőrendszerének kialakítása különös odafigyelést érdemel. Az áramló levegő egy az útjába kerülő tárgynál mérhető nyomáskülönbséget okoz. A dinamukis nyomáskülönbség egy Prandtl-csővel közvetlenül mérhető.
A dinamikus nyomáskülönbség ismeretében meghatározható a levegő áramlási sebessége, ami az áramló keresztmetszet ismeretében meghatározza az áramló levegő mennyiségét. A pontos érték feltétele, hogy az áramlás kiegyenlített legyen, a teljes keresztmetszetben.
Sajnos ez ritkán valósul meg a légtechnikai rendszerekben. A legtöbb esetben az áramlás turbulens, mivel szabályozót leágazás, ív vagy könyök után építik be. Mint ahogy az alsó ábra mutatja az ív után megváltozik a sebesség profil. Ezért közvetlenül iránytörés után a mérés pontatlan lesz és csak kb. nyolc hidraulikus átmérőnyi egyenes szakasz után lesz ismét rendezett.
Pontosabb értékhez úgy juthatunk, ha az áramlási keresztmetszet több pontján mérünk és ebből számítunk egy közepes értéket.



Azért, hogy egy szabályozónak feldolgozható adatokkal szolgáljunk egy érzékelőre van szükség, amely az áramlási keresztmetszet több pontján egyidejűleg méri a nyomást és az adatokból középértéket képez. Gyártástechnológiai és gazdaságossági szempontból a TROX nyomáskülönbség-érzékelő az ideális megoldást jelenti.

Az érzékelő két, furatokkal ellátott cső a furatok a rááramlási és a leáramlási oldalon találhatók. Ez az elhelyezés lehetővé teszi, hogy a valósághoz közeli értéket mérjen kedvezőtlen beépítés esetén is, ezáltal kellően pontos értéket szolgáltasson a szabályozó vagy az épületfelügyeleti rendszer számára.

A nyomás mérés működési elvei

A nyomás értékből a szabályozó elektromos vagy pneumatikus jelet generál. Az elektromos egységeken belül két eljárás használatos: dinamikus és a statikus nyomásmérés.

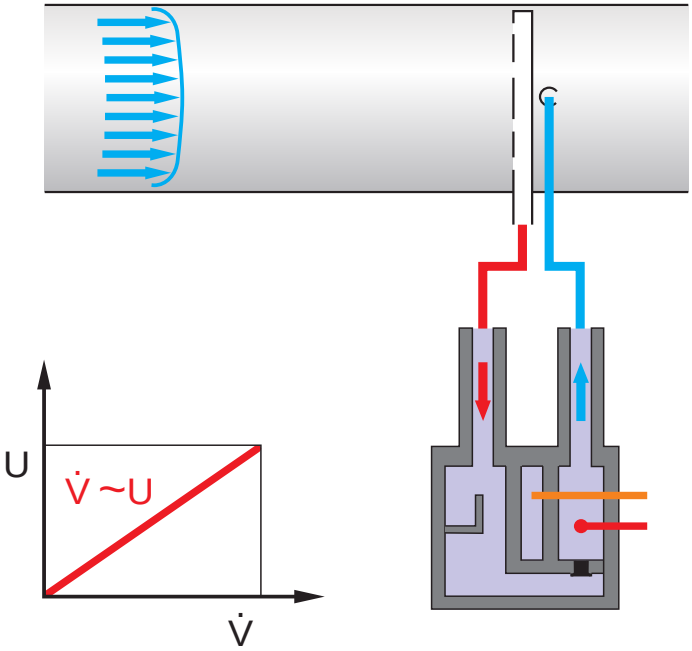
Mérési eljárások összehasonlítása		
Összehasonlítás	**Dinamikus**	**Statikus**
Légmennyiség	10 - 100%	kb. 17 - 100%
Költség	100%	250 %
Kritikus	Elpiszkolódás Kontamináció	Beépítési-helyzet
Karbantartás	Nem igényel	Évente egyszer

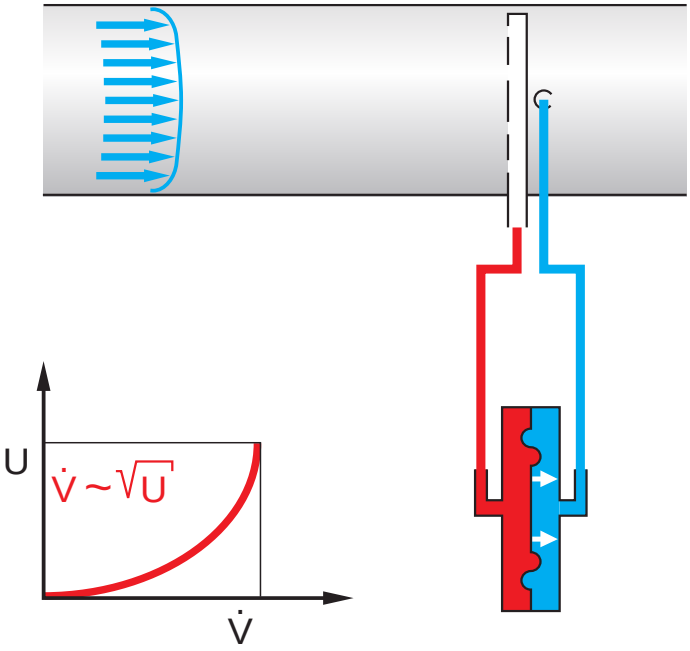
Dinamikus nyomás mérés
Dinamikus mérési eljárás során egy rész-légmennyiség (bypass) áramlik a nyomástávadón keresztül. A távadó úgy működik, mint egy miniatűrizált sebességmérő perem. A mérőpontnál egy elektromos egység található, amely az áramló levegő hatására bekövetkező hőátadásra elektromos képességének változásával reagál.
Mivel a rész-légmennyiség része a teljes áramló levegő mennyiségnek, az érték átszámolható és a teljes mennyiségre kalibrálható. Így a levegőáramlással lineáris feszültség jelet kapunk.

Ez a mérési megoldás gazdaságos irodaházak és hasonló rendeltetésü épületek esetében. Az érzékelő lehetséges elpiszkolódásának veszélye miatt azonban nem alkalmas magas por vagy kémiailag szennyezett levegőt áramoltató rendszerekhez.

Statikus nyomás mérés
A membrán nyomás távadók a statikus nyomás mérés elvén működnek. Az érzékelő egy cilinderből, és a két nyomáskamrát elválasztó membránból áll.
A membrán középállásban van, ha a két kamrában megegyező nyomás uralkodik. Egy esetlegesen fellépő nyomáskülönbség kimozdítja a membránt a kisebb nyomású kamra irányába. Ez az elmozdulás és ezáltal a nyomáskülönbség mérhető. A nyomás arányban áll az elektromos feszültséggel. A szabályozót úgy kell összehangolni, hogy az elektromos jel négyzetgyökösen arányos az áramló levegő mennyiségével.

Ezen mérési eljárás során nem áramlik levegő az érzékelőn keresztül. Ennek köszönhetően nem érzékeny a levegő portartalmára. Ám ez esetben is figyelemmel kell lenni, hogy a kémiai anyagok bejutása a mérőkamrákba illetve a membránhoz károsodást okozhat. Mindenesetre az igénybevétel kisebb, mint a dinamikus elven működő mérés esetén.



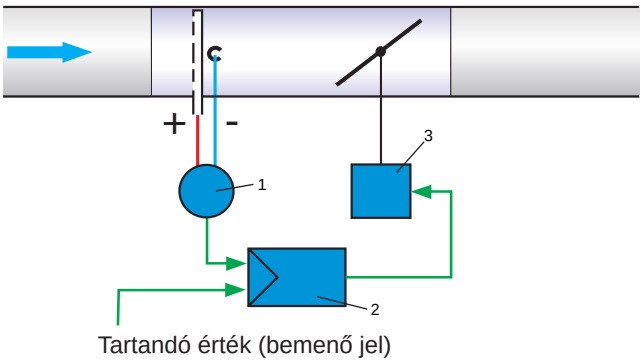


Nürnbergi biztosító, Nürnberg

Légmennyiség szabályozás

Segédenergiával működő légmennyiség szabályozó

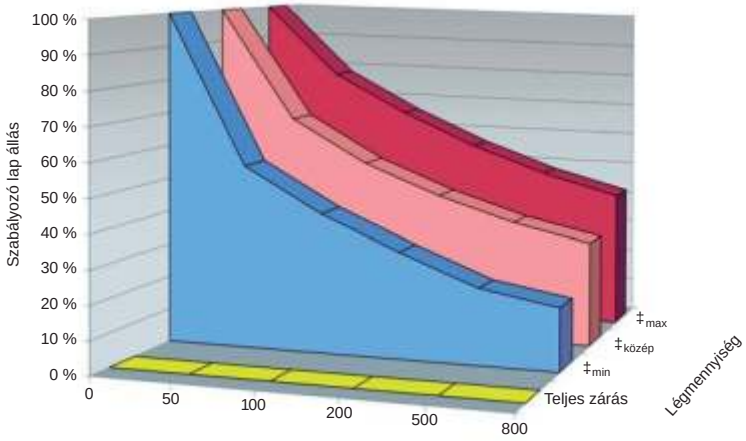
A szabályozó állítása zárt szabályozási körön belül valósul meg, ez azt jelenti, hogy a mérés – öszehasonlítás – beavatkozás egy egységen belül történik. A szabályozó megkapja az érzékelőtől az áramló levegőből származó elektromos jelet, mely az aktuális érték. A tartandó értéket a legtöbb esetben egy helyiségtermosztát adja. A szabályozó összehasonlítja a tartandó és az éppen aktuális értéket és ha eltérést tapasztal annak megfelelően állítja a szabályozó lapot.

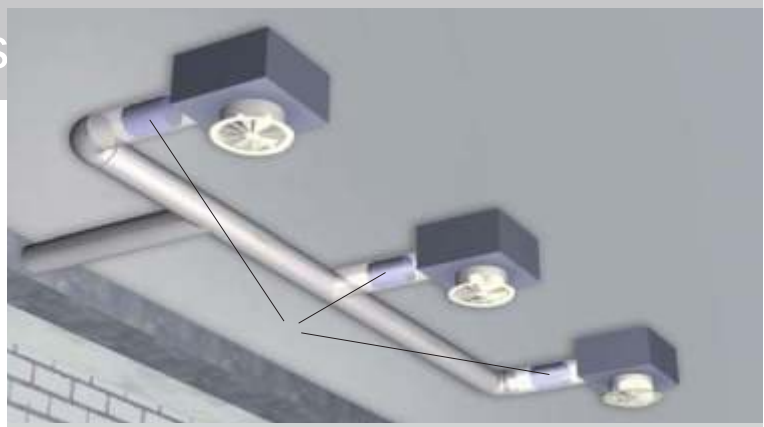


1- Nyomás távadó 2- Légmennyiség szabályozó 3 - Állítómotor

Légcsatorna-nyomás változás
Ha változik a légcsatorna-nyomás, pl. más szabályozó működése miatt, ezt azonnal érzékeli a szabályozó és ennek megfelelően korrigál. A helyiség-hőmérsékletet ez a szabályozás nem befolyásolja.

Változtatható térfogatáram
A vezérlő jel változására a készülék egy új tartandó értékre áll. A szabályozandó légmennyiség egy minimális és maximális légmennyiség tartományon belül tetszőlegesen állítható. A szabályozást felválthatja vezérlés is, mikor a készüléket pl. a teljesen nyitott vagy a teljes zárás állapotába vezéreljük.





Légmennyiség korlátozó VFL típus

Segédenergia nélküli konstans légmennyiség szabályozás

A mechanikus légmennyiség szabályozók állandó térfogatáramú rendszerek gazdaságos megoldását jelentik. Segédenergiát nem igényelnek, ezáltal kábelezéssel sem kell számolni, az üzembe helyezés gyorsan és könnyen elvégezhető, mellyel értékes munkaidő takarítható meg.

A szabályozó egy könnyen futó csapágyazással ellátott szabályozó lapból áll. Az áramló levegő aerodinamikai ereje zárni akarja a szabályozót. Ezt a zárás irányú erőt segíti még egy szabályozó zsák. Ezen erők ellen hat a mechanika, ami egy laprugóból és egy íves lapból áll. Ezen erők együttesen szolgálják, hogy a készülék állandó értéken tartja a légmennyiséget a légcsatorna-nyomás változása esetén is. A szabályozó zsák feladata, hogy a rendszer okozta ingadozásokat kiegyenlítse.

A készülék üzembe helyezése különösen egyszerű. Az oldalán található skálán be kell állítani a kívánt légmennyiséget, majd rögzíteni az adott pozícióban. A TROX két féle állandó légmennyiség szabályozót gyárt: az RN típus kör keresztmetszetben és az EN típus, mely négyszög keresztmetszetben készül. Hozzá építhető hangcsillapítóval vagy akusztikai burkolattal mindkét készülék elhelyezhető akusztikailag igényes helyekre.

Állandó légmennyiség szabályozó a tartandó érték átváltásával

Az állandó térfogatáramú rendszerek energiatakarékos üzemeltetése lehetséges, ha üzemszüneti időben kevesebb levegőt juttatunk a terekbe (nappal-éjszaka átváltás). Ekkor a légmennyiség szabályozó két tartandó érték között motorosan átállítható. Az átállítást elektromos nyit-zár motor végzi.

Légmennyiség korlátozás

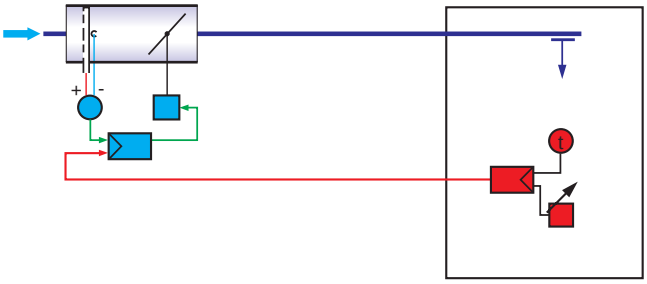
Megfelelően kialakított légcsatorna hálózat esetén elegendő csak a befúvási pontokon, vagy leágazásoknál a fojtások után a levegő mennyiségét szabályozni.
Erre a célra legalkalmasabb megoldást a légcsatornába „rejthető“ légmennyiség-korlátozók jelentik. Elhelyezhetők a befúvók előtt megkönnyítve a beszabályozást. Alkalmazásukkal a tervezett és helyesen beállított értékek túllépése kizárt. Akusztikai okokból nem célszerű nagy fojtást okozni, ezért alacsony nyomású rendszerek kiváló szabályozó elemeit jelenthetik.

Huk-Coburg Biztosító, Coburg

Helyiséghőmérséklet-szabályozás

Változó légmennyiségű rendszereknél a hőmérséklet-szabályozás a kaszkád szabályozás egy formája. A fő vezérlő a helyiség hőmérséklete. A hőmérséklet érzékelő nem közvetlenül a szabályozó lapra hat, hanem a befúvás szabályozási körét vezérli. A légmennyiség szabályozás lehetővé teszi a minimális és maximális légmennyiség korlátozását, valamint a helyiség hőmérséklet állandó értéken tartását is. A teljes rendszer az alábbi előnyöket kínálja:

- Légcsatornanyomás változás nincs hatással a helyiség hőmérsékletére
- A minimális légmennyiség jobb levegőminőséget eredményez alacsony hűtési igény esetén is.
- A megfelelően megválasztott maximális légmennnyiség biztonságot nyújt a nemkívánatos zajok és huzatjelenségek ellen.
- Változó légmennyiségű elszívási rendszerrel integrálható.



Kényszervezérlések

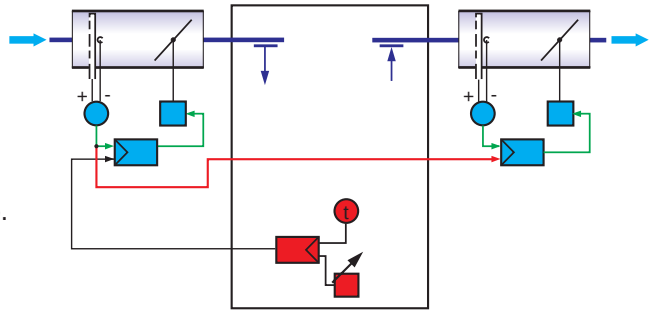
A hőmérséklet szabályozás a kényszervezérlésekkel üzemen kívül helyezhető. Ablaknyitás érzékelővel összekötve nyitott ablaknál kikapcsolható a helyiség szellőztetése a szabályozó zárásával. További lehetőségek a szabályozó nyitásával a gyorsszellőztetés vagy a füstmentesítés elősegítése.

Befúvás és elszívás szabályozás

Zárt terű helyiségeknél a befúvás és elszívás mérlegének kiegyenlítettnek kell lennie. Ha ez nem így történik, zavaró hangokat okozhatnak a nyílászárók rései, esetleg nehezen nyithatók lesznek az ajtók. Ennek elkerülése végett a változó légmennyiségű rendszereknél célszerű az elszívást is változó légmennyiséggel szabályozni.

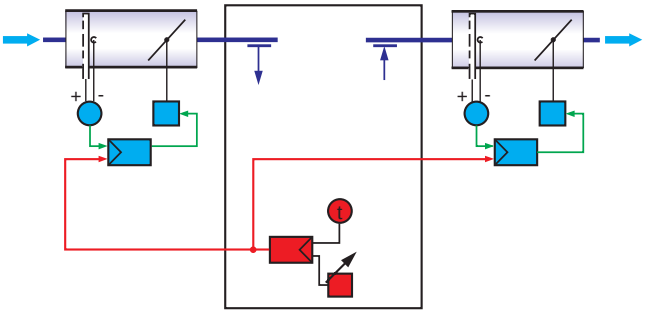
Követő szabályozás (Master-Slave üzemmód)

A befúvó elem tényleges értéke az elszívó elem (követő elem) tartandó értékét jelenti. Így az elszívás mindig követi a befúvást. Különösen akkor van ennek jelentősége, ha a befúvás nem éri el a tartandó értéket. Bizonyos körülmények között a hatókör megváltoztatható és az elszívás képviseli a master funkciót, míg a befúvás a követő elem (slave).



Párhuzamos vezérlés

Ha a helyiséghőmérséklet érzékelő jelét mind a befúvó mind az elszívó egység megkapja, párhuzamos vezérlésről van szó. Mindkét egység egyazon tartandó értéket kapja. Ha egy csatornaszakaszban a nyomás túl alacsony kiegyenlítetlen légtechnikai viszonyok léphetnek fel.



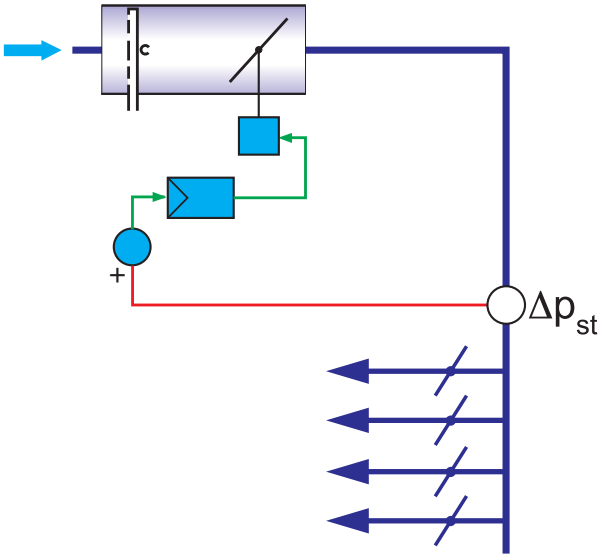
Moyland kastély, Kleve, Németország

A TVLK típusú műanyagból készült légmennyiség szabályozó kiválóan alkalmazható laborhelyiségekben vegyifülke elszíváshoz vagy nyomástartáshoz

Nyomásszabályozás

Légcsatorna-nyomás szabályozás

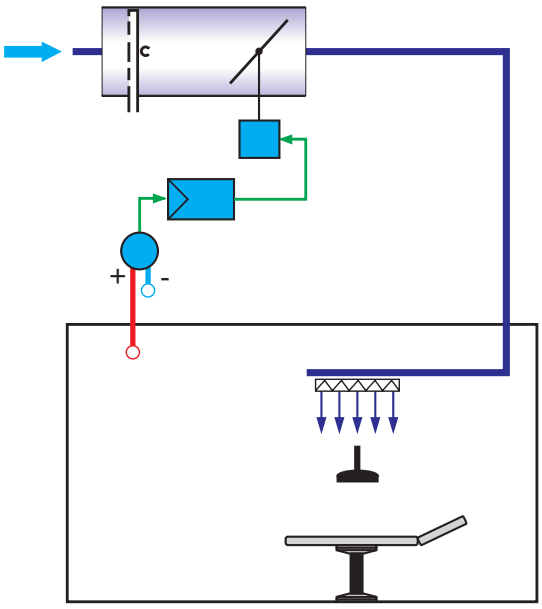
A légcsatorna-nyomás szabályozás a levegőelosztás egy módja. Olyan épületeknél, melyek hosszú folyosókkal és sok egyforma helyiséggel rendelkeznek, a szabályozási ráfordítások csökkenthetők nyomásszabályozók alkalmazásával. Ekkor ugyanis egy meghatározott légcsatorna szakasz statikus nyomása a kívánt értéken tartható. A nyomásszabályozó után a helyiségekhez motoros szabályozószelepet célszerű beépíteni.
A nyomásszabályozást a légmennyiség szabályozó végzi, mely a feladat elvégzésére alkalmas automatika elemekkel kerül leszállításra.



Helyiség-nyomás szabályozás

Légtömör helyiségekben, mint a kórházak műtői vagy laborhelyiségek gyakran előfordul, hogy a korábban említett követő szabályozás nem alkalmazható.
Ebben az esetben a helyiség-nyomás állandó értéken tartását membrán nyomástávadó segítségével és helyiség-nyomás szabályozására alkalmas szabályozóval egy referenciahelyiséghez képest állandó értéken tartjuk.

Mind a légcsatorna-nyomás szabályozás mind a helyiség-nyomás szabályozás kiegészíthető légmennyiség méréssel, mely kijelezhető illetve további szabályozáshoz felhasználható.



Ventilátorvezérlés

Minimális nyomás szabályozás

Kifogástalanul működő légtechnikai rendszer egyik feltétele, hogy a rendszerben megfelelő nyomás uralkodjon. Katalógusaink tartalmazzák a készülékek működéséhez szükséges minimális nyomás értékét. A ventilátor kiválasztásakor ezen értékeket éppúgy figyelembe kell venni, mint a légcsatorna hálózat, a különböző idomok, és a rendszer többi elemének ellenállását a szabályozó előtt és mögött is.
A megfelelő ventilátor kiválasztását illetve a ventilátor nyomás-szabályozás sikerességét csak a fent említett értékek pontos ismeretében végezhetjük el.

Rendszernyomás-szabályozás

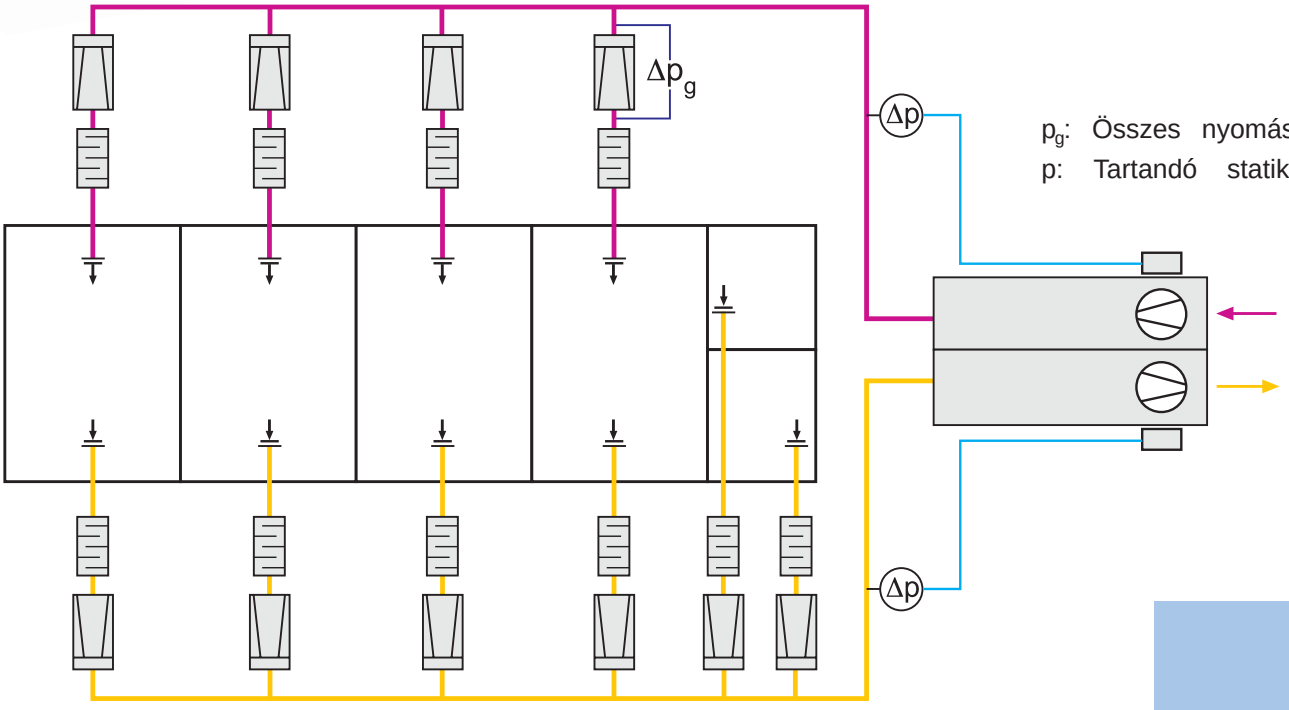
Nyomás alapján történő ventilátor szabályozás ma már alapnak tekinthető. Ebben az esetben a nyomásvételi pont különös jelentőséggel bír.
A nyomástávadót gyakran a leghosszabb ág végén helyezik el abból a rossz feltevésből kiindulva, hogy ez a legkedvezőtlenebb pont. Változó térfogatáramú rendszereknél azonban a legkedvezőtlenebb pont nem mindig ugyanazon a helyen van, tekintettel arra, hogy a légmennyiség változik.

Ha a szabályozó a strang végén található, előfordulhat, hogy bizonyos körülmények között más területekre nem jut megfelelő nyomás.

Abban az esetben, ha a nyomásérzékelő a ventilátor közelében, az első leágazás előtt található, biztosítható, hogy minden körülmények között megfelelő nyomás uralkodjon a légcsatornában. A légmennyiség csökkentése lehetséges, ha nem szükséges 100%-os egyidejűség, és elfogadható az a következmény, hogy egyes helyiségek nem kapják meg a maximális légmennyiséget.

Szabályozó állásra történő vezérlés

A fent említett ventilátor szabályozás egy meghatározott nyomást állandó értéken tart, de nem veszi figyelembe, hogy csökkenő légmennyiség esetén csökkenthető a nyomás is.
A rendszer szabályozók állásának figyelembe vételével egy még finomabb ventilátor fordulatszám szabályozás érhető el. Ez a szabályozási rendszer dimanikusan reagál a legnagyobb felmerülő igényre függetlenül attól, hogy az a rendszer mely pontján jelentkezik.
A ventilátor szabályozás ezen módjához speciális eszközök és speciális szoftver szükségeltetik. Ezen kívül csak olyan szabályozókkal lehetséges, melyek rendelkeznek analóg vagy digitális állapotvisszajelzéssel.



Constantflow

Mechanikus, segédenergia nélküli szabályozók

Állandó térfogatáramú rendszerek szabályozói befúvásra vagy elszívásra
Az állandó légmennyiség szabályozók lényegesen megkönnyítik a konstans térfogatáramú (KVS) rendszerek beszabályozását. A készülék oldalán található skálán lehet a kívánt légmennyiséget beállítani, mely értéket a készülék segéd-energia nélkül állandó értéken tart. Változó térfogatáramú rendszerrel kombinált állandó térfogatáramú ágakban ezeket a szabályozókat kell elhelyezni, mert ha a rendszerben megváltozik a nyomás a fix fojtás (pl. pillangószelep) nem követi a a változást. A konstans légmennyiség szabályozók gazdaságossági szempontból is jó megoldást jelentenek, mert a beüzemelés idejét lényegesen lerövidítik.

Bevásárlóközpont a Szűz Mária Temploma mellett, Drezda

RN – Kör keresztmetszetű szabályozó

EN – Négyszög keresztmetszetű szabályozó

VFL – Légmennyiség korlátozó

Szabályozók állandó légmennyiségű rendszerekhez
Keresztmetszet változás nélkül beépíthető

- **Mechanikus, automatikus**
  Segédenergia nélkül üzemel
  Nincs szükség vezetékezésre

  Lehetséges felszerelni átállítómotorral
  Átállítás más tartandó értékre
  kivéve: VFL

- **Minden szabályozó gyárilag ellenőrizve és a működés bevizsgálva**
  Minden szabályozó egy gyárilag beállított értékkel érkezik
  A készülékek beszerelést követően közvetlenül beüzemelhetők.
  Nincs szükség helyi bemérésre.

- **Légmennyiség állítás**
  A tartandó légmennyiség érték beállítása közvetlenül a készülék oldalán található skálán, segédeszköz nélkül.
  A csőbe rejthető szabályozót beépítés előtt be kell állítani.

- **Készülékek hangcsillapító burkolattal**
  Ha a készülék álmennyezetbe kerül és a lesugárzott zaj esetlegesen problémát okozhat, szállítható akusztikai burkolattal, mely megoldást jelent a zaj okozta problémákra.
  Kivéve a VFL, mely nem szállítható akusztikai burkolattal

- **Tartozék**
  Hozzá építhető hangcsillapító akusztikailag igényes helyiségek esetén
  Utófűtő mind az RN mind az EN típushoz
  Fésűs tömítés az RN szabályozóhoz

VARYCONTROL

VVS-szabályozók

Allianz Biztosító, Frankfurt am Main

Légmennyiég szabályozók akusztikailag igényes helyekre
A VARYCONTROL típusú légmennyiség szabályozók dobozos kivitelű készülékek, melyek mind befúvásra mind elszívásra alkalmazhatók. Minden szabályozási, lezárási feladatot ellátnak. Alkalmazásuk különösen akusztikai szempontból igényes helyeken ajánlott.

TVZ – VVS-szabályozó befúváshoz

TVA – VVS-szabályozó elszíváshoz

TVM – VVS-szabályozó légkeveréshez

- **Szabályozók változó térfogatáramú rendszerekhez**
  Áramlási sebesség csökkentése négyszög keresztmetszetű kiáramlási oldallal
  Integrált hangcsillapító
- **Higiéniai kritériumok**
  Higiénialilag megfelel a VDI 6022 - nek.
- **Teljes légtechnikai zárás**
  Légtömörség a DIN EN 1751 szerint.
- **Elektromos vagy pneumatikus működés**
  Projektspecifikus megoldások
- **A végellenőrzés és a névleges érték beállítása minden készülék esetében gyárilag megtörténik**
  A szabályozók a beszerelést követően készek az üzembe helyezésre
  Nincs szükség helyi ellenőrző mérésekre
- **A légmennyiség átállítása megoldott**
  A helyi igényeknek megfelelően a gyári értékek a készüléken, segédeszköz segítségével átállíthatók
- **Az akutális légmennyiség mérhető és kijelezhető**
  Az éppen aktuális légmennyiségről elektromos feszültség jelet ad a szabályozó
  Az aktuális légmennyiség érték BUS rendszerre is átvihető
- **Hangcsillapított kivitelű készülékek**
  Ha a készülék álmennyezetbe kerül, a lesugárzott zajok csillapítására akusztikai burkolattal is szállítható.
- **Tartozék**
  TS típusú kulisszás hangcsillapító, magas akusztikai követelményekkel rendelkező helyiségek számára
  Utófűtő csak a TVZ típushoz
  Fésűs tömítés

VVS-szabályozók

Repülőtér Hamburg

VVS-szabályozók befúvásra vagy elszívásra

A VARYCONTROL típusú VVS-szabályozók szabályozási szempontból egyenértékűek a korábban említett dobozos szabályozókkal, de ezek nem rendelkeznek integrált, házon belüli hangcsillapítóval. Ennek okán akusztikailag igényes helyre csak kiegészítő hangcsillapítóval vagy megfelelően leméretezve ajánlott az elhelyezésük.A szabályozó felhasználható befúvásra vagy elszívásra.

TVR – Kör keresztmetszetű szabályozó

TVJ / TVT – Négyszög keresztmetszetű szabályozó

TVRK – Kör keresztmetszetű szabályozó műanyagból

- **Szabályozók változó légmennyiségű rendszerekhez**
  Beépítés keresztmetszet változás nélkül
- **Teljes lezárás légtömören**
  Légtömörség a DIN EN 1751 szabvány szerint
  kivétel: TVJ
- **Működtethetők elektromosan vagy pneumatikusan**
  Projektspecifikus megoldások
- **Minden készülék végellenőrzése és a névleges értékre történő beállítása gyárilag megtörténik**
  A szabályozók a beszerelést követően készek az üzembe helyezésre.
  Nincs szükség helyi ellenőrző mérésekre.
- **A légmennyiség átállítása lehetséges**
  A helyi igényeknek megfelelően a gyárti értékek a készüléken segédeszköz segítségével átállíthatók.
- **Az akutális légmennyiség mérhető és kijelezhető**
  Az éppen aktuális légmennyiségről elektromos feszültség jelet ad a szabályozó.
  Az aktuális légmennyiség érték BUS rendszerre is átvihető
- **Hangcsillapított kivitelű készülékek**
  Ha a készülék álmennyezetbe kerül, a lesugárzott zajok csillapítására akusztikai burkolattal is szállítható.
  Kivétel: TVRK, mely nem szállítható akusztikai burkolattal
- **Tartozék**
  Kiegészítő hangcsillapító magas akusztikai követelményekkel rendelkező helyiségek számára
  Fésűs tömítés
  Utófűtő

Easy típusok

Bluewater Retail-Park, Washington, England

EASY kivitelű változó légmennyiség szabályozók légtechnikai rendszerekben általános feladatok ellátására.

- **Kiválasztás a légcsatorna méretének megfelelően**
  Könnyebb kiválasztás és egyszerűbb beépítés.
- **Légmennyiség átállítás**
  A kívánt légmennyiség a készülék oldalán található skáláról leolvasható, a min. ill. max. légmennyiség potméter segítségével beállítható.
- **Működés ellenőrzés**
  Ellenőrző led mutatja a készülék működését.

TVZ-Easy/TVA-Easy – VVS-szabályozó

TVR-Easy – Kör keresztmetszetű szabályozó

TVJ-Easy/TVT-Easy – Négyszög kmű. szabályozó

- **Szabályozók változó légmennyiségű rendszerekhez**
- **Teljes lezárás légtömören**
  Légtömörség a DIN EN 1751 szabvány szerint, kivétel: TVJ-EASY
- **TROX kompakt-szabályozó**
  Jól működő technológia, amely távadóból, szabályozóból és állítómotorból áll.
- **Minden készülék végellenőrzése gyárilag megtörténik**
  A szabályozók a beszerelést követően készek az üzembe helyezésre.
  Nincs szükség helyi ellenőrző mérésekre.
- **A légmennyiség átállítása lehetséges**
  A kívánt légmennyiség beállítása (V_{min} ill. V_{max}) közvetlenül a szabályozón, segédeszköz nélkül elvégezhető.
- **Az akutális légmennyiség mérhető és kijelezhető**
  Az éppen aktuális légmennyiségről elektromos feszültség jelet ad a szabályozó.
- **Hangcsillapított kivitelű készülékek**
  Ha a készülék álmennyezetbe kerül, a lesugárzott zajok csillapítására akusztikai burkolattal is szállítható.
- **Tartozék**
  Kiegészítő hangcsillapító magas akusztikai követelményekkel rendelkező helyiségek számára
  Utófűtő
  Fésűs tömítés

Légmennyiség mérők

Légmennyiség mérők minden légtechnikai rendszer számára.

Klinikák, Düsseldorf

VMR – Kör keresztmetszetű légmennyiség mérő

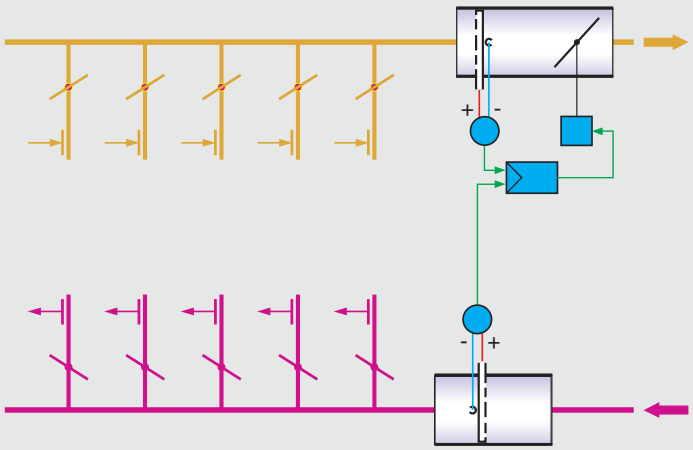
VME – Négyszög keresztmetszetű légmennyiség mérő

VMRK / VMLK – Kör légmennyiség mérő műanyagból

- **Manuális légmennyiség mérés**
  Hatásos nyomás mérése és légmennyiség számítása, üzembe helyezéshez, ellenőrzéshez, vezérléshez.

- **Folyamatos légmennyiség mérés**
  Hatásos nyomásból transzmitter segítségével feszültségjelet állít elő, mely kijelezhető illetve az épületfelügyeleti rendszer számára felhasználható.

- **Követő szabályozás légmennyiségmérővel**
  A készülék méri egy pl. nyomásszabályozott rendszerben áramló levegő mennyiségét ezzel lehetővé teszi pl. az elszívás követő szabályozását (lásd ábra alul).



EXCONTROL

Szabályozók robbanásveszélyes rendszerhez

Szabályozás és lezárás robbanásveszélyes területeken.

RN-Ex / EN-Ex – Mechanikus, automata

TVR-Ex – Kör keresztmetszetű szabályozó

AK-Ex – Lezárószelep

- **ATEX 95 irányelv**
  Robbanásveszélyes rendszerek elektromos eszközeinek irányelve: ATEX 95

- **Alkalmazási terület**
  A TROX robbanásbiztos termékek felhasználása megengedett a II csoport 1 és 2 zónájában (Gruppe II, Zonen 1, 2)

- **ATEX-konform kialakítás**
  Az áramló levegővel érintkező részek anyaga rozsdamentes acél, ezáltal kémiai ellenállósággal rendelkeznek. (DIN 8078)

- **ATEX-Certifikát**
  A TROX termékek kialakítása és bizonylatolása megfelel az ATEX -ben meghatározott követelményeknek.
  Az elektromos alkatrészek a gyártók bizonylatával rendelkeznek.

TÜV CERT

TÜV Rheinland Group

Baumusterprüfbescheinigung

TÜV 05 ATEX 7218 X

Speciális megoldások

Ipari felhasználási terület
VARYCONTROL TVRK, VMRK
és LABCONTROL TVLK

TVLK – Szabályozó labor elszíváshoz

TVRC – Komfort-légmennyiség szabályozó

Easy-Set – Szabályozó szett

Szabályozók laborokhoz

- **Szabályozó vegyifülke elszíváshoz**
  Változó légmennyiségű szabályozó a megfelelő levegő belépési sebesség fenntartásához.

  Szabályozás BUS rendszerre kapcsolva vagy egyedileg
  A TROX szabályozók alkalmasak a Lonworks-Technológia segítségével összekapcsolva illetve egyedi üzemre is. Projektspecifikus megoldások.

- **Minden szabályozó esetében a végellenőrzés és a névleges érték beállítása gyárilag megtörténik.**
  A szabályozók a beszerelést követően készek az üzembe helyezésre.
  Nincs szükség helyi ellenőrző mérésekre.

Komfort szabályozók hotelekhez és hajókra

- **Szabályozók változó légmennyiségű rendszerekhez**
  Légmennyiség szabályozó és elektromos utófűtő egyben

- **Biztonsági intézkedések**
  Az áramlásellenőrzés, hőmérséklet szabályozás és a biztonsági hőmérséklet korlátozás magasfokú biztonságot jelentenek.

- **Szükséges vizsgálatok**
  EMV-tesztek, konformitásvizsgálatok, nagyfeszültségi vizsgálatok. Det Norske Veritas- és Germanischer Lloyd-certifikát.

Szabályozó egységcsomag utólagos beépítéshez vagy felújításhoz

- **Új fejlesztésű nyomásvételi érzékelő**
  A légmennyiség mérés dimanikus nyomásmérés elvén valósul meg.

- **TROX kompakt szabályozó**
  Nyomástávadó, szabályozó és állítómotor mint szabályozó szett kerül leszállításra

- **EASY-elv**
  Működésellenőrzés led kijelzés segítségével.

Fojtás és lezárás

Cinemaxx, Wuppertal

TDK – Pillangószelep

AK – Kör keresztmetszetű lezárószelep

JZ – Négyszög keresztmetszetű szabályozózsalu

Szabályozószelep befúváshoz vagy elszíváshoz

- **Légtechnikai rendszer fojtásához**
  Minden szabályozó a beszabályozáshoz diagrammal van ellátva. Kiválasztás a méret, a kívánt fojtás és a légmennyiség alapján történik. Fojtás beállítás diagramm alapján a szabályozó lap szögének állításával történik.

- **Beszabályozás légmennyiség méréssel**
  Az érvényes normáknak megfelelően (EN12599) a légmennyiség ellenőrző mérése mellett a szabályozó beállítása elvégezhető.

- **Légcsatorna-nyomás kiegyenlítés**
  Egy légcsatorna szakasz nyomásveszteségének mérésével a fojtás beállítható.

Lezárószelep befúváshoz ill. elszíváshoz

- **Légtömör zárás**
  Légtömörség a DIN EN 1751 szabvány szerint

- **Kézi állítás**

- **Elektromos vagy pneumatikus állítás**
  24V-os vagy 230V-os állítómotor, illetve projektspecifikus megoldások.

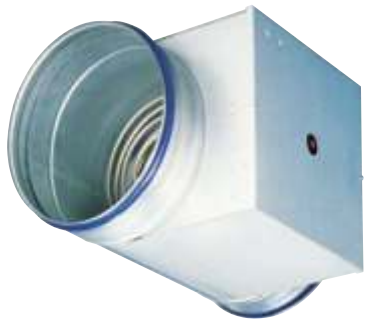
- **Műanyag kivitel**
  Kör keresztmetszetű lezárószelep műanyagból is (AKK).

Tartozékok

Real-Markt, Kamp-Lintfort

Melegvizes utófűtő

Elektromos utófűtő



Hangcsillapító

Levegő utófűtése

- **Melegvizes utófűtő**
  Kétcsöves melegvizes hőcserélő, VVS készülékekhez illeszkedő méretekben.

- **Elektromos utófűtő**
  Elektromos utófűtő kör keresztmetszetű légcsatornákhoz túlmelegedés elleni védelemmel.

- **Magas komfort**
  Utófűtő segítségével a helyiség hőmérséklet még komfortosabbá tehető.
  Utófűtővel a hőenergia gyorsabban rendelkezésre áll.

Áramlási zajok további csökkentése

- **Rendszer hangcsillapító**
  Egyszerűen csatlakoztatható minden járatos készülektípushoz.

- **Alacsony hangnyomásszint**
  A szabályozó által keltett zajok csillapítása kiegészítő hangcsillapítóval.
  A hangcsillapító áramlástechnikai kialakításának köszönhetően a saját zaj mindig alacsony értékű. A lesugárzott zaj szintén csökkenthető.

Szerelési kiegészítő

- **Fésűs tömítés**
  Tömítési rendszer kör keresztmetszetű légcsatorna csatlakozásokhoz a DIN EN 1506 ill. DIN EN 13180 szerint.

Helyiség hőmérséklet szabályozó

Egyedi helyiség hőmérséklet szabályozás
A helyiség hőmérséklet szabályozó egy funkcionális egységet képez a légmennyiség szabályozóval. Kiváló megoldás a helyiség hőmérsékletének egyedi szabályozására alacsony energiafogyasztás mellett.

Három különböző kimenettel rendelkező egység áll rendelkezésre. Alkalmasak nagy számú légtechnikai rendszerben, ill. levegő-víz rendszerben történő alkalmazásra.

Helyiség hőmérséklet szabályozó

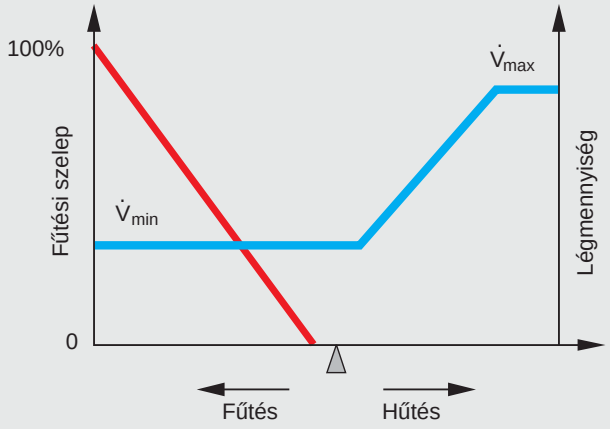
CR24-B1
Egyedi helyiség hőmérséklet szabályozó
1 kimenettel 1 szabályozóhoz illesztve.

CR24-B2
Egyedi helyiség hőmérséklet szabályozó
2 kimenettel; 1 a szabályozóhoz és 1 a melegvíz fűtéshez (hőcserélő vagy fűtőtest).

CR24-B3
Egyedi helyiség hőmérséklet szabályozó
3 kimenettel légmennyiség szabályozóhoz és a fűtés és hűtés funkcióhoz.

Funkciók:
(választható)

- **Komfort üzemmód**
  A komfort értékeket tartja (fűtés / hűtés)
  Minden szabályozási funkció szabad
- **Energiazár**
  A szabályozás üzemen kívül helyezve, csak fagyvédelmi üzemmód. Ezen üzemmód tipikus alkalmazása szellőztetéskor, mikor az ablakok nyitva vannak.
- **Stand-By**
  A helyiség egy alacsonyabb komfortszinte kerül, melyből a kívánt komfortszint ismét gyorsan elérhető.
  Hűtés esetén kicsit emelkedik, fűtés esetén kicsit csökken a helyiség hőmérséklete.
- **Change over**
  Ez a funkció akkor szükséges, ha a légtechnikai rendszer évszaktól függően meleg vagy hideg levegővel üzemel, a szabályozás elve megfordul.



Szabályozási diagram fűtési és hűtési üzemre

Szabályozási elv

Szabályozás a készülék oldaláról
Egy helyiség ill. egy zóna teljes szabályozása több egység működéséből tevődik össze, ezek közül most csak a légtechnikával kapcsolatos elemeket vizsgáljuk.

Minden szabályozási kör, mint a előbbiekben téma volt, a hőmérséklet és a légmennyiség változtatását okozza. Minden szabályozási kör az alábbi elemekből áll: mérő, parancsolt érték adó, szabályozó és beavatkozó szerv.

Helyiséghőmérséklet szabályozási kör:
- Hőmérséklet érzékelő
- Parancsolt érték adó
- Helyiséghőmérséklet szabályozó

Légmennyiség szabályozási kör
- Nyomástávadó
- Légmennyiség szabályozó
- Állító motor

Ezen funkciók külön külön is képviselhetnek egy egységet, ez esetben a szerelés és a kábelezés nem elhanyagolható többletmunkát okoz. Ezért a szabályozó gyártók a készülékek fejlesztésével kettő vagy több funkciót egy egységbe integrálták.

Felhasználási terület oktatás és kutatás: VARYCONTROL TVZ és TVA szabályozók az épületfelügyeleti rendszerbe integrálva úgymint az RN/EN szabályozók - Maastricht egyetem, Hollandia

Egy, sok felhasználási területhez kapcsolható megoldás a légtechnikai funkciók egy egységgé úgynevezett kompakt szabályozóvá történő integrálása, valamint a hőmérséklet érzékelő és parancsolt érték adó összeépítése a helyiséghőmérséklet szabályozóba. Ezeknél az egységeknél egy egységként jelenik meg a teljes szabályozási kör.
Az épületfelügyeleti rendszerre kapcsolhatók, de sok esetben ez nem is szükségeltetik.

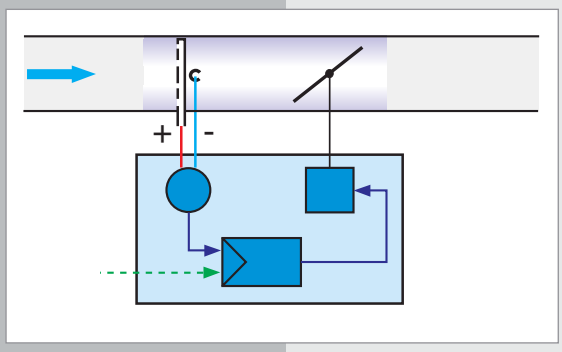
Különböző projektek igényeit kielégítve a piacon több különböző koncepció jelent meg.
Néhány megoldást mutat az alábbi áttekintés:

Különálló elemekkel történő alkalmazás lehetséges okai:	
Funkció	
Hőmérséklet érzékelő	Mérés más helyen történik, pl. az elszívó légcsatornában
Parancsolt érték adó	Szabályozó és/vagy érzékelő nem a tartózkodási zónába kerül
Helyiség hőmérséklet szabályozó	Szabályozó, mint működési elem egy DDC-ben
Nyomástávadó	Legtöbb esetben, ha statikus nyomásvételi elv szükséges és kompakt szabályozó nem alkalmazható
Állítómotor	Nagyobb nyomaték igény szükséges, vagy rugóvisszatérítéses motor
Légmennyiség szabályozó	Meghatározott üzemmódok szükségesek pl.: kényszervezérlés vagy a nyomástávadó és az állítómotor külön egységet képez

Szabályozási egységek

Kompakt-szabályozó számos megoldásra

Több funkció egy egységbe rendezve, egyszerű üzembe helyezés és kábelezés.



227V / NMV-D2-MP / TROX-kompakt (Easy) – kompakt-szabályozó

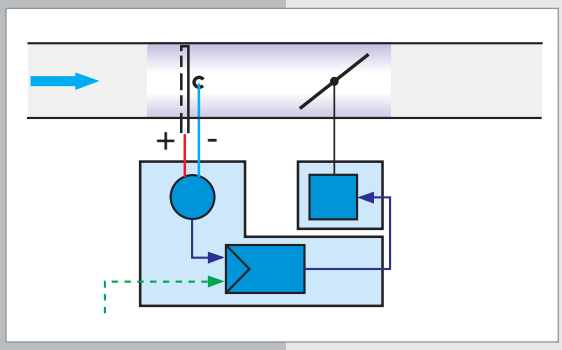
Kompakt egység

- **Nyomásmérő**
- **Légmennyiség szabályozó**
- **Állítómotor**

Légmennyiség beállítás
A légmennyiség a V_{max} és V_{min} értékek beállításával történik.
A beállításhoz segédeszköz szükséges. Ez lehetővé teszi, hogy távolról, az álmennyezet bontása nélkül elvégezhető legyen az át- vagy beállítás.
Amennyiben kívánatos, hogy a beállítás a készüléken megoldható legyen akkor a kompakt (Easy) típust ajánljuk.

Univerzális szabályozó speciális felhasználási területekre

Némely esetben kívánatos univerzális szabályozót alkalmazni. Ilyen lehet a szabályozó csoportok kényszervezérlése, vagy ha tűzbiztonsági okokból rugóvisszatérítésű motor szükségeltetik szintén az univerzális szabályozó a megoldás.



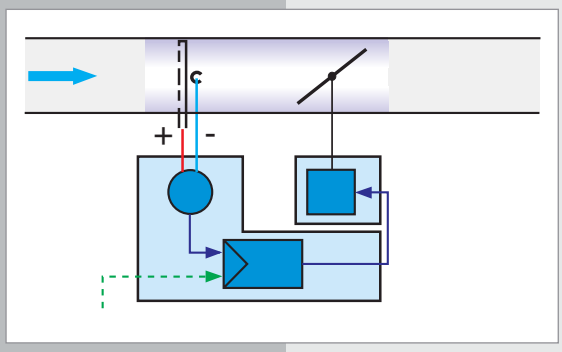
VRD2 / GUAC-D3 – Univerzális szabályozó

- **Szabályozó / távadó és állítómotor külön egységekben**
  Speciális állítómotor nagy teljesítményigény esetén vagy biztonsági okokból (rugóvisszatérítéses)

- **Légmennyiség beállítás**
  A légmennyiségek V_{max} és V_{min} értékek beállítása potméter segítségével történik. Beállítás közvetlenül a készüléken, hozzáférés szükséges, de segédeszköz nem.
  (csak VRD2 esetén).

Statikus mérési elv portartalmú elszívás esetén

Statikus elven történő nyomásérzékelés egy különálló membrán-távadóval lehetséges.

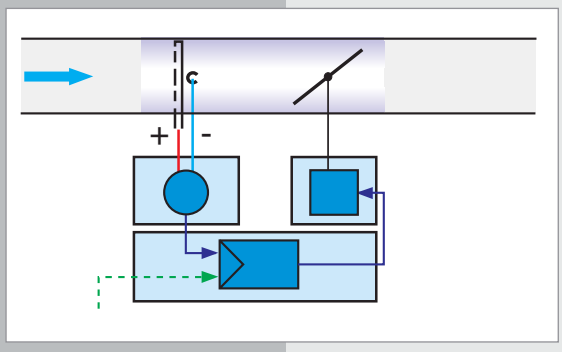


- **Membrán nyomás-távadó**
  Poros levegő esetén vagy gyors nyomásvétel esetén
- **Különálló állítómotor**
  Kombináltan standard állítómotorral, nagyobb nyomaték vagy biztonsági funkció lehetséges

GUAC-S3 / VRP / VFP300 – szabályozó statikus nyomástávadóval

Szabályozó rendszerek laborokhoz, kórházakhoz és tisztaterekhez

Önműködő szabályozók gyors futású motorokkal olyan területekre, ahol gyors reagálás szükséges. Ezek lehetnek a labor elszívások (vegyifülkék), a nyomás-szabályozás, vagy relatív légtömör helyiségek szabályozása.

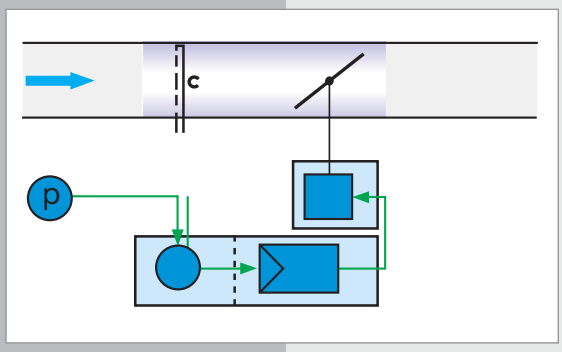


- **Membrán nyomás-távadó**
  Poros levegő esetén vagy gyors nyomásvétel esetén
- **Gyors működésű állítómotor**
  Ezen motorok 90°-os elfordulást mindössze 5 mp alatt teszik meg. Megfelelően gyors szabályozás

VRP-M / VFP300 / NMQB24-SRV-ST – szabályozó statikus nyomás-távadóval és gyors működésű motorral

Nyomáskülönbség szabályozó helyiség- vagy légcsatornanyomás szabályozására

Légmennyiség szabályozók alkalmazhatók helyiség- vagy légcsatorna nyomás állandó értéken tartására.



- **Membrán nyomás-távadó**
  Helyiségnyomás szabályozásra a mérési tartomány 100 Pa
  Légcsatornanyomás esetén 600 P a
- **Tartandó-nyomás beállítás**
  Kívánt érték egy potméter segítségével állítható be. Szükségessé teszi a készülékhez való hozzáférést, de nincs szükség segédeszközre (csak VRP-STP).

GUAC-P1(P6) / VRP-STP / VFP100(600) – Légcsatornanyomás és helyiségnyomás szabályozó

Állítómotorok légmennyiség szabályozókhoz

- **Légmennyiség szabályozás**
  Kifejezetten a légmennyiség szabályozásra kifejlesztve.
- **Áramellátás**
  Közvetlenül a szabályozóról, külön vezetékezésre nincs szükség
- **Futási idő**
  90°elfordulás kb. 120 - 300 mp., mely garantálja a stabil légmennyiség szabályozást, és ezen értékek mellett a a ventilátor szabályozás is stabil marad.

227-024-08-V

NM24A-V

238-024-15-V

AF24-V

227-024-15-V

SM24A-V

Légmennyiség szabályozó motor

- **Standard**
  A készülékek megfelelő nyomatékkal rendelkeznek minden kör- és kisebb méretű négyszög keresztmetszetű TROX szabályozóhoz.

Rugóvisszatérítéses motor

- **Biztonsági funkció**
  Feszültség kimaradás esetén a motor az egyik végállásba megy. A kívánt végállást a rendeléskor meg kell határozni és a motor ennek megfelelően lesz felszerelve.

Nagy nyomatékkal rendelkező motorok

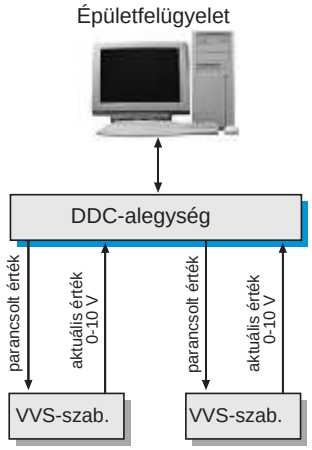
- **Erős egységek**
  Nagy nyomaték a nagy méretű szabályozókhoz.

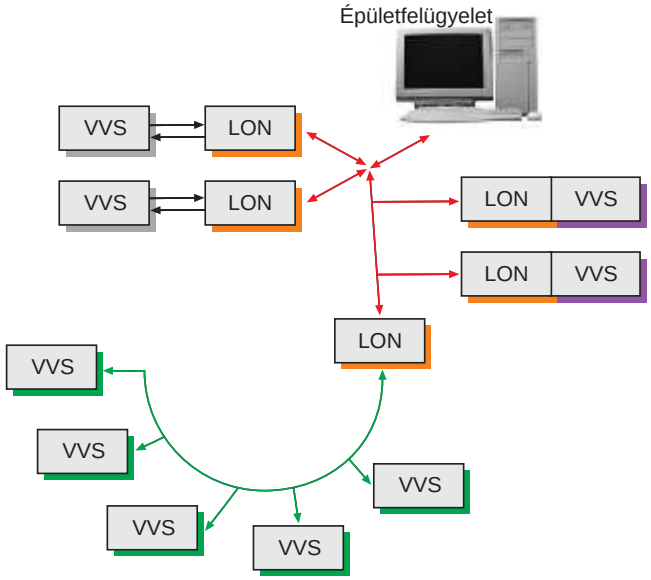
Rendszerkialakítás

Csatlakozás épületfelügyeleti rendszerre
Amennyiben egy épületen felügyeleti rendszer működik célszerű a légtechnikai rendszert is a felügyeleti rendszerbe integrálni.

A központi illetve a helyi aktuális értékek kijelzéséhez a szabályozó az aktuális érték kivezetéséhez megfelelő jelet adnak. További szabályozási feladatok ill. a szabályozási paraméterek megváltoztatása megfelelő BUS rendszerrel lehetséges.

LONMARK® PARTNER





Feszültségjelek kapcsolása

Mért érték kijelzés (Monitoring)
A szabályozók az aktuális értékről elektromos jelet adnak. Egy DDC egységgel ezen analóg jelek az épületfelügyeleti rendszer számára feldolgozhatók.

DDC-szabályozás
A helyiség hőmérséklet szabályozást ilyenkor a DDC egység végzi Az analóg kimeneti jellel a szabályozó a kívánt légmennyiség értékre szabályozható.

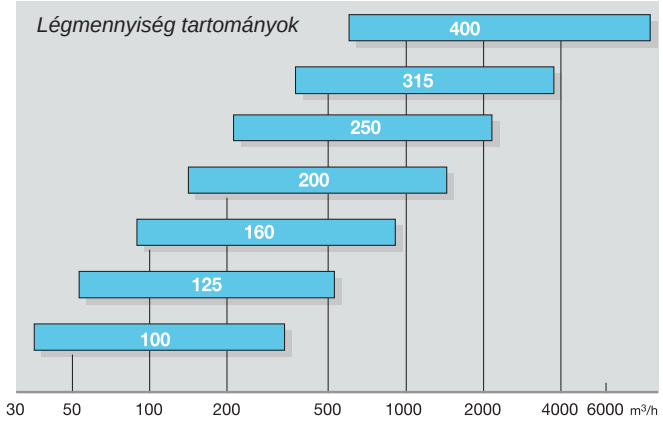
Standardizált BUS-kommunikáció

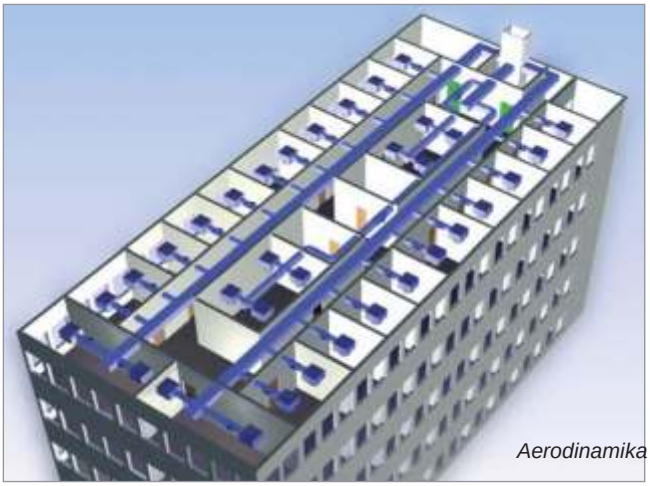
LONWorks
LONWorks egy gyártó független nyílt épületautomatika technológia. Akár különböző gyártók szabályozói összekapcsolhatók, az egymás közti kommunikáció megoldott, a standard egységek cserélhetők, variálhatók.
Lehetőség van központi irányításra. A különálló egységek akkor is működnek, ha egyes készülékek kiesnek a rendszerből.

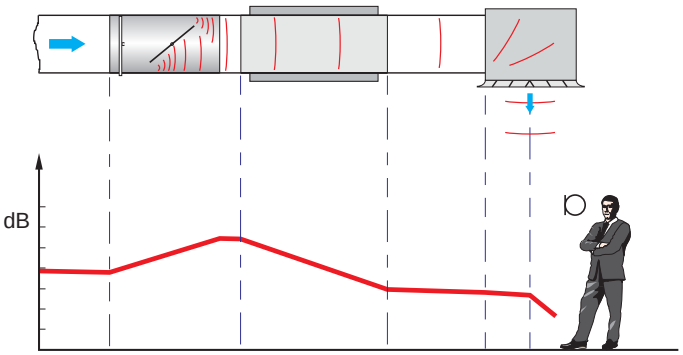
Rendszerintegráció
A szabályozási körök működtetése, ami korábban megfelelő kábelezéssel történt, a LON-technológiának köszönhetően a szabályozási pontok logikus összekapcsolásával történik. Ezt a rendszerkapcsolást már a tervezéskor figyelembe kell venni, kialakítását csak szakember végezheti.

LON-készülékek
Azon készülékek, melyek rendelkeznek LON-kapcsolattal közvetlenül integrálhatók a rendszerbe. A kapcsolattal nem rendelkező készülékek egy jel-átalakítón keresztül tudnak a rendszerhez csatlakozni.
Egy további rendszer úgy néz ki, hogy, max. 8 légmennyiség szabályozó van egy LON-vezérlőre kapcsolva.

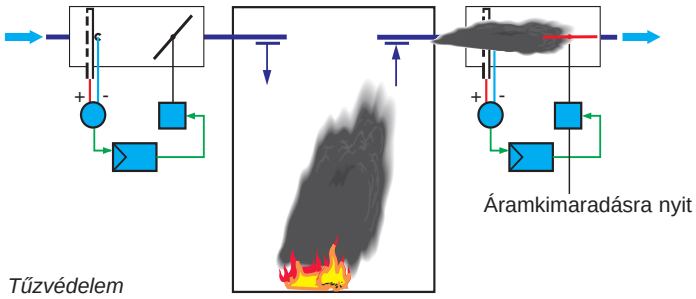
Tervezési kritériumok




Aerodinamika



Akusztika



Tűzvédelem

Tervezési kritériumok listája légmennyiség szabályozó készülékekhez

- **Légmennyiség tartományok**
  A készülék méretének helyes megválasztása a legfontosabb szempont. Méretezést a maximális légmennyiségre végezzük, mely érték célszerű, hogy a készülékre jellemző névleges érték alatt legyen, hogy a későbbiekben, amennyiben szükséges, növelni is lehessen a légmennyiséget.

- **Aerodinamikai tervezés**
  A légcsatorna hálózat és a csatornanyomás méretezést a minimális nyomáskülönbség figyelembe vételével kell elvégezni. Biztosítani kell, hogy a szabályozók működéséhez szükséges minimális nyomáskülönbség mindig rendelkezésre álljon.

- **Akusztikai tervezés**
  A helyiségben várható hangnyomásszint kiszámításához minden zajforrás ismeretére szükség van.
  A (dB(A)) értékre vonatkoztatott értékekkel egy közelítő hangnyomásszint érték számítható. Amennyiben pontosabb értékekre van szükség az oktávonkénti zajadatokkal a számítás elvégezhető.

- **Szabályozási elemek**
  A szabályozó elemek kiválasztása az alkalmazandó szabályozás módjától függ. Döntési kritérium, hogy a szabályozók egyedülállók lesznek, vagy esetleg hálózatba, épületfelügyeleti rendszerre lesznek kapcsolva.
  Kompakt szabályozók mindkét rendszerre rendelkeznek tipizált megoldással.

Tűzvédelem
A légmennyiség szabályozók a tűzvédelem tervezésben is előfordulhatnak. Olyan esetben például, ha tűzesetkor füstmentesítés biztosítása érdekében tűzbiztonsági funkcióval rendelkező meghajtás kerül felszerelésre.

- **Kiviteli tervezés**
  Már a tervezés során figyelembe kell venni, hogy a készülékek hozzáférhetők legyenek a beszabályozás vagy a későbbi karbantartás végett.

- **Anyagok, higiénia**
  Bizonyos esetekben a készülékeknek minősített anyagból kell lenniük. Például tisztaterek esetében figyelemmel kell lenni a kívánt tisztatéri besorolásra.

- **Kivitel, tartozékok**
  A tartozékok, mint a fésűs tömítés megkönnyíti a készülék szerelését.

Dokumentáció

Műszaki katalógus

Termékinformáció

Kiválasztó program

Internet

Termék katalógusok

- **Műszaki adatok**
  A katalógusok tartalmaznak minden, a tervezéshez, beépítéshez, üzemeltetéshez szükséges információt, mint anyag, méretek, áramlástechnikai, akusztikai adatok stb.
- **Kiírási szöveg**
  A kiírási szöveg tartalmazza a termék minden fontos tulajdonságát. Anyag, műszaki adatok stb.

Szabályozó egységek leírása

- **Felhasználási terület és működési mód**
  A termékek tulajdonságainak ismeretében biztonsággal elvégezhető a megfelelő készülék kiválasztása, pontos méretezése.
- **Használat**
  Különösen a beüzemelésnél fontos tudni, hogy milyen paraméterek alapján, hogyan működik a szabályozó, a kifogástalan működésnek milyen feltételei vannak.
- **Kábelezés és üzembe helyezés**
  A kábelezési minták többféle lehetőségre mutatnak megoldásokat. A beüzemelési utasítás a kivitelező szakembernek nyújt nagy segítséget.

Készülékek kiválasztása számítógépes program segítségével.

- **Kiválasztás menüből**
  Egyszerű kiválasztás, letisztult programfelület.
  A program kezelése hasonlít a windows- és internet-alkalmazások működéséhez.
- **Készülék kiválasztás**
  A kiválasztást segíti egy szisztematikus kérdésekből felállított fa szerkezetű menü, melynek segítségével anyag, működési mód ill. egyéb paraméterek megadásával a kivánalmaknak megfelelő szabályozó választható ki.
- **Projekt kezelés**
  A kiválasztást elvégezve az alábbiakat kapjuk: kiírási szöveg, árak, akusztikai és áramlástechnikai adatok, melyek hozzárendelhetők projekthez ill. menthetők és nyomtathatók.

Trox az interneten

- **www.trox.hu**
  A teljes műszaki dokumentáció hozzáférhető az interneten.

Készülék kiválasztás

Típus	TVM	TVZ	TVZ-Easy	TVA	TVA-Easy	TVR	TVR-Easy
Működési mód							
Befúvás							
Elszívás							
Keverés (Befúvás)							
Légcsatorna csatlakozása magasabb nyomásoldalon							
Kör							
Négyszög							
Légmenny. tartomány							
m³/h -ig	6048	6048	6048	6048	6048	6048	6048
l/s	1680	1680	1680	1680	1680	1680	1680
Levegő mínőség							
Szűrt levegő							
Irodai levegő							
Piszkos levegő				R, Z	R, Z	R, Z, A	R, Z, A
Fertőzött levegő							
Szabályozási mód							
Változó légmennyiség							
Állandó légmennyiség							
Min/Max							
Nyomásszabályozás	R, Z						
Master/Slave	M						
Max. korlátozás							
Teljes lezárás							
Légtechnikai zárás							
Légtömör zárás							
Akusztikai követelmény							
Magas <40dB(A)	A	A	A	A	A		
Közepes <50dB(A)						Z	Z
Alacsony							
Egyéb funkció							
Mérés Légmennyiség							

A: meghatározott készüléktípussal lehetséges; R: egyeztetve a TROX szakembereivel; Z: meghatározott kiegészítővel lehetséges

TVRK	TVT	TVT-Easy	TVJ	TVJ-Easy	RN	RNS	EN	VFL
3690	36360	36360	36360	36360	5040	504	12096	900
1025	10100	10100	10100	10100	1400	140	3360	250
R	R, Z, A	R, Z, A	R, Z, A	R, Z, A	R, A	R, A	R, A	R
					R, A		R, A	
					Z		Z	
	A, Z	A, Z	A, Z	A, Z	A, Z		A, Z	
R	Z	Z	Z	Z	Z		Z	

Projekt lebonyolítás

TVZD/160/D1/XB0/E0-320-780m³/h

Rendelési kulcs

On-line ügyfélközpont - TROX NET

Üzembe helyezés

Karbantartás

Gyors ajánlat készítés egyértelmű rendelési kulccsal

- **Megrendelés**
  Megrendeléshez a TROX rendelési kulcsot alkalmazzuk, termékeink ezáltal egyértelműen azonosíthatók.

- **Rendelés visszaigazolás**
  A rendelés visszaigazolásban a termékek minden esetben a rendelési kulcs szerint vannak meghatározva.

- **Megrendelési státusz az interneten**
  Minden hozzáférési joggal rendelkező megrendelő az internet segítségével figyelemmel követheti megrendelését.

Végellenőrzés, beállítás a gyárban, egyszerűsített üzembe helyezés

- **Kábelezés**
  Minden - a készülékhez tartozó egység - kábelezése a gyárban megtörténik, a beépítés helyszínén csak a külső rákötéseket kell elvégezni és ellenőrizni.

- **Működés ellenőrzés**
  Köszönhetően a gyári ellenőrzésnek és kalibrálásnak a beüzemelés gyakorlatilag a működés ellenőrzését jelenti. Esetlegesen szükség lehet a V_{min} és V_{max} értékek beállítása, mely külső skála segítségével problémamentesen elvégezhető. További mérés nem szükséges.

Karbantartás mentes légmennyiség szabályozók

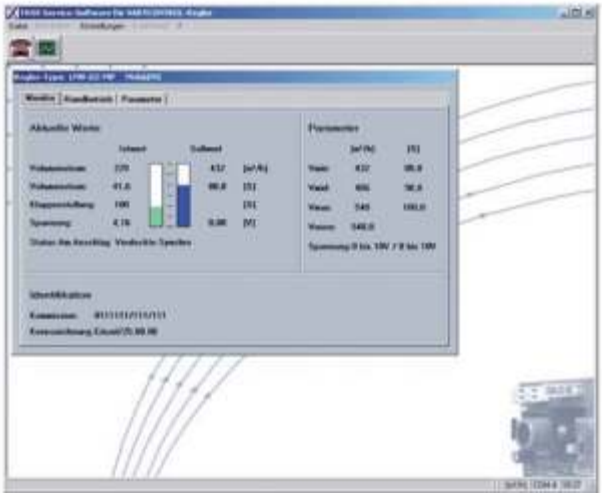
- **Működési mód ellenőrzés**
  A szabályozók mechanikája karbantartás mentes, nincs szükség kenésre sem. Ennek ellenére ajánlott évente egy alkalommal a működést ellenőrizni, különösen ipari alkalmazások esetében, ahol ez előírás is lehet.

- **Membrán nyomás-távadó**
  A membrán nyomás-távadók kimeneti jele hosszú távon keresztül nem biztos, hogy stabil. Ezek esetében ajánlott évente ellenőrizni a nullpontot és amennyiben szükséges utánállítani. Újabb kivitelű távadóknál, melyek automatikus nullpont beállítással rendelkeznek erre nincs szükség.

Üzembe helyezés

Manuálisan

Segédeszközzel



TROX szervíz készlettel

Levegő áramlás ellenőrzés

A légtechnikai rendszerek beszabályozását a DIN EN 12599 számú szabvány rögzíti. Ezt kiegészíti az alkalmazott készülékek használati utasítása, melyet az alkalmazáskor figyelembe kell venni. A légmennyiség mérése fontos információt jelent, mert a szabályozási pontot elérve a szabályozó működik és a kívánt teljesítmény biztosított.

Beállítás és szabályozás ellenőrzés közvetlenül a szabályozón

Univerzális szabályozókon a V_{min} és V_{max} érték potméter segítségével állítható. A levegő áramlása feszültség-méréssel megállapítható.

A TROX-Easy szabályozók esetében egy kontroll lámpa mutatja, ha a szabályozó elérte a kívánt értéket.

Üzembe helyezés segédeszközzel

Azon szabályozók, melyek nem rendelkeznek potméterrel csak segédeszközzel állíthatók be. A beállító készülék potméterrel vagy kijelzőn keresztül állítja a szabályozót. Ezek előnye, hogy távolról is lehetőséget nyújtanak a be- / átállításhoz pl. kapcsoló szekrényből, amennyiben a szükséges kábelezés megtörtént.

Üzembe helyezés laptoppal és a TROX szervíz készlettel

A legtöbb lehetőséget a szervíz készlet kínálja. A laptop egy interfész segítségével kapcsolható a szabályozóhoz. Minden érték átlátható és fizikai mértékegységekkel együtt jelenik megk. Változtatások gyorsan és egyszerűen elvégez-hetők.

Burj Al Arab,
Dubai, Egyesült Arab Emirátusok

Referenciák

Főpályaudvar, Berlin

Antenne Bayern
München

Arena auf Schalke
Gelsenkirchen

Axel Springer
Berlin

BASF
Ludwigshafen

Bausparrkasse
Schwäbisch Hall

BHW
Hameln

BMW
München

Boehringer
Ingelheim

Campeon Neubiberg
München

Commerzbank
Nürnberg

Dresdner Bank
Düsseldorf

Eisarena
Mannheim

Eurogress
Aachen

Fachhochschule
Krefeld

Flughafen
Hamburg

Flughafen
München

Forschungszentrum
Jülich

Givaudan Aromen
Dortmund

Herzzentrum der Universität Köln
Köln

Hochhausensemble Münchener Tor
München

Hochzeitshaus
Hameln

Hotel Quellenhof
Aachen

IMOTEX
Neuss

Kaufhaus Breuninger
Nürnberg

Kö-Haus
Düsseldorf

Lehrter Bahnhof Bügelbauten
Berlin

MST.factory
Dortmund

NRW-Bank
Düsseldorf

Oldenburgische Landesbank
Oldenburg

Parkhotel
Euskirchen

Peek & Cloppenburg
Düsseldorf

Roche Deutschland
Penzberg

RWTH
Aachen

Siemens
München

Sparkasse
Wuppertal

Stadtcenter
Düren

Tierlabor
Erlangen

Universität
Duisburg

BBC
London, Großbritannien

Biblioteca Municipal
Pamplona, Spanien

Burj al Arab
Dubai, Vereinigte arabische Emirate

Guggenheim Museum
Bilbao, Spanien

Hotel Hilton
Sao Paulo, Brasilien

La Cité de l'eau
Paris, Frankreich

Millenium-Tower
Wien, Österreich

Nestlé
Kopenhagen, Dänemark

Palazzo di Giustizia
Turin, Italien

Parlamento de Navarra
Pamplona, Spanien

Tiroler Landesklinik
Innsbruck, Österreich

Torre Nord - San Benigno
Genua, Italien

Vienna Twin-Towers
Wien, Österreich

Vifor
Freiburg, Schweiz

Németországi központ

TROX GmbH
Heinrich-Trox-Platz

D-47504 Neukirchen-Vluyn

Telefon +49(0)28 45 / 2 02-0
Telefax +(0)28 45 / 249 02-2 65
E-Mail trox@trox.de
www.trox.de

Magyarországi Fióktelep

TROX Austria GmbH Magyarországi Fióktelep
Krisztina krt. 99.
H-1016 Budapest
Telefon: +36-1/212-1211, 212-9121
Telefax +36-1/212-0735
E-Mail trox@trox.hu

Németországi kirendeltségek

Niederlassung Nord

Büro Hannover
Bothfelder Strasse 23.
D-30916 Isernhagen
Telefon +49(0)5 11 / 61 00 34-35
Telefax +49(0)5 11 / 61 98 20
E-Mail nln@trox.de

Niederlassung Mitte

Büro Frankfurt
Kaiserstrasse 43.
D-63067 Offenbach am Main
Telefon +49(0)69 / 9 85 56-0
Telefax +49(0)69 / 9 85 56-111
E-Mail nlm@trox.de

Niederlassung Ost

Büro Berlin
Lützowstrasse 57.
D-10785 Berlin
Telefon +49(0)30 / 2 61 80 51
Telefax +49(0)30 / 2 62 90 78
E-Mail nlobb@trox.de

Niederlassung Süd

Büro München
Liebigstraße 2
D-85301 Schweitenkirchen
Telefon +49(0)8444 / 9 25-0
Telefax +49(0)8444 / 9 25-10
E-Mail nls@trox.de

Niederlassung Süd-West

Büro Stuttgart
Hohentwielstraße 28
D-70199 Stuttgart
Telefon +49(0)7 11 / 6 48 62-0
T elefax +49(0)7 11 / 6 48 62-20
E-Mail nlsw@trox.de

Büro Dresden
Zur Wetterwarte 50, Haus 337/C
D-01109 Dresden
Telefon +49(0)3 51 / 8 89 09 11-12
Telefax +49(0)3 51 / 8 89 09 10
E-Mail nlobd@trox.de

Niederlassung West

Büro Neukirchen-Vluyn
Heinrich-Trox-Platz
D-47504 Neukirchen-Vluyn
Telefon +49(0)28 45 / 202-611
Telefax +49(0)28 45 / 202-612
E-Mail nlw@trox.de

Leányvállalatok

Australien
TROX Australia Pty Ltd
Belgien
S.A. TROX Belgium N.V.
Brasilien
TROX do Brasil Ltda.
Bulgarien
TROX Austria GmbH
China
TROX Air Conditioning Components (Suzhou) Co., Ltd.
Dänemark
TROX Danmark A/S
Deutschland
FSL GmbH & Co. KG
HESCO Deutschland GmbH
Frankreich
TROX France Sarl
Großbritannien
TROX UK Ltd.
TROX AITCS Ltd.
Hongkong
TROX Hong Kong Ltd.
Italien
TROX Italia S.p.A.
Kroatien
TROX Austria GmbH
Malaysia
TROX Malaysia Sdn. Bhd.
Norwegen
TROX Auranor Norge AS
Österreich
TROX Austria GmbH
Polen
TROX Austria GmbH
Russland
TROX Klimatechnika
Schweden
TROX Auranor Svenska AB
Schweiz
TROX HESCO Schweiz AG
Serbien & Montenegro
TROX Austria GmbH
Spanien
TROX España, S.A.
Südafrika
TROX South Africa (Pty) Ltd
Tschechische Republik
TROX Austria GmbH
Ungarn
TROX Austria GmbH
USA
TROX USA, Inc.
Vereinigte Arabische Emirate
TROX Middle East (LLC)

Képviseletek

Abu Dabhi
Ägypten
Argentinien
Bosnien-Herzegowina
Chile
Finnland
Griechenland
Indien
Indonesien
Iran
Irland
Island
Israel
Jordanien
Korea
Lettland
Libanon
Litauen
Neuseeland
Niederlande
Oman
Pakistan
Philippinen
Portugal
Rumänien
Saudi Arabien
Schweden
Simbabwe
Slowakische Republik
Slowenien
Taiwan
Thailand
Türkei
Ukraine
Uruguay
Venezuela
Vietnam
Zypern

S/AFC/D/2 (3/2007)