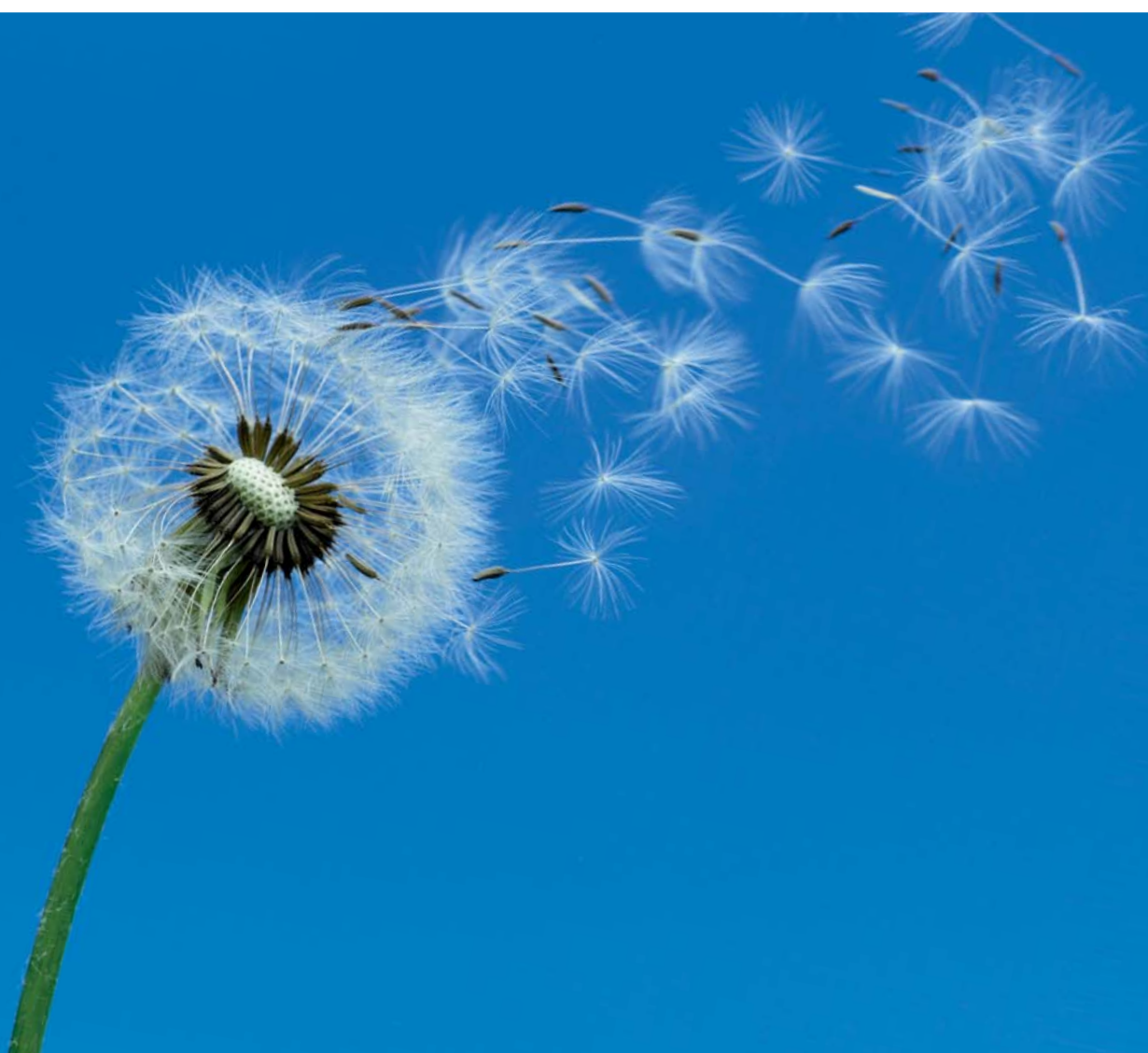


REGULACE PRŮTOKU VZDUCHU

Příručka pro projektování

Komponenty systému
pro distribuci vzduchu



TROX[®] TECHNIK

Obsah

Zkušenosti a inovace	3
Distribuce vzduchu	4
Měření průtoku vzduchu	6
Regulace průtoku vzduchu	8
Regulace teploty v prostoru	10
Regulace tlaku	11
Řízení ventilátoru	12
KONSTANTNÍ PRŮTOK	13
VARYCONTROL	14
Měřicí zařízení	17
EXCONTROL	18
Speciální řešení	19
Regulace a uzavírání	20
Příslušenství	21
Regulátor prostorové teploty	22
Koncepty regulace	23
Komponenty regulace	24
Začlenění do systému	27
Kritéria pro projektování	28
Dokumentace	29
Výběr zařízení	30
Zpracování projektu	32
Uvedení do provozu	33
Reference	35



Výroba a nastavení regulátorů průtoku

Vzduchotechnické zařízení od TROX – důležité komponenty pro komfortní vnitřní klima

Vzduchotechnické a klimatizační zařízení mají splnit předem stanovené podmínky (EN 13779), které ovlivňují kvalitu vzduchu v prostoru a podmínky pro tepelnou pohodu a vlhkost.

Jednou ze základních otázek je klima v prostoru. K udržení nutné kvality vzduchu a zajištění ekonomického provozu zařízení, musí být kontrolovány a regulovány průtoky vzduchu u všech zařízení. Zařízení pro distribuci vzduchu tak musí zvládat důležitý úkol.

TROX je jedním ze světových vedoucích výrobců těchto zařízení. Náš mezinárodní úspěch je založen na 35 letech vývoje a výrobních zkušenostech zařízení pro regulaci průtoku vzduchu.

Dnešní řada výrobků poskytuje technická řešení pro všechny běžné aplikace. Kancelářské budovy, laboratoře, školy, hotely a dokonce letadla jsou vybavena komponenty TROX pro distribuci vzduchu.

Výrobní závody TROX po celém světě jsou vybaveny zkušebními zařízeními, takže každý regulátor opouští továrnu perfektně nastavený na požadavky zákazníka.

My u TROX jsme také pyšní na servis. Pro uvedení do provozu je montáž a zapojení přezkoušeno. Nutné informace jsou obsaženy v naší dokumentaci. Náš servisní tým může pomoc rychle a snadno. Pro řešení s technologií LONWorks® jsme Vám k dispozici při integraci do systému.

V oblasti distribuce vzduchu u vzduchotechnických zařízení přicházejí v úvahu jednotlivé úkoly, které s ohledem na koncept regulace systému, vedou k následujícím zařízením.

Regulace objemového průtoku

Série VARYCONTROL

Regulátory průtoku vzduchu s pomocnou energií pro variabilní regulaci průtoku vzduchu nezávisle na tlaku v potrubí.

Série VARYCONTROL -Easy

Regulátory průtoku podle Easy filosofie, nastavení průtoků vzduchu bez přístrojů a kontrola pomocí kontrolní signálky.

Mechanický regulátor průtoku vzduchu

Regulátory průtoku vzduchu pro konstantní průtoky. Tyto regulátory nevyžadují pomocnou energii.

Měření průtoku vzduchu

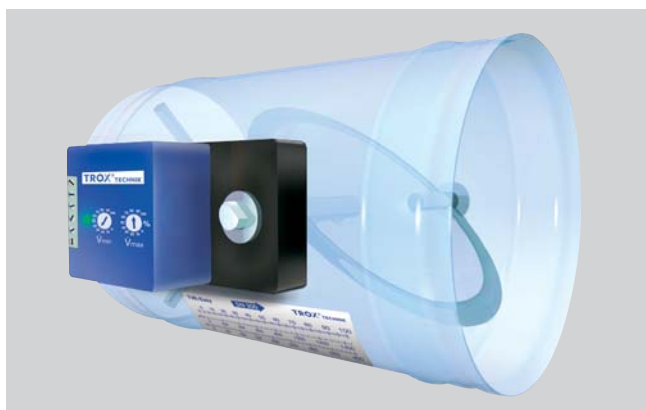
Měření průtoku vzduchu v jednotlivých úsecích potrubí, pro řízení dalších zařízení a/nebo k zobrazení údajů nebo monitorování.

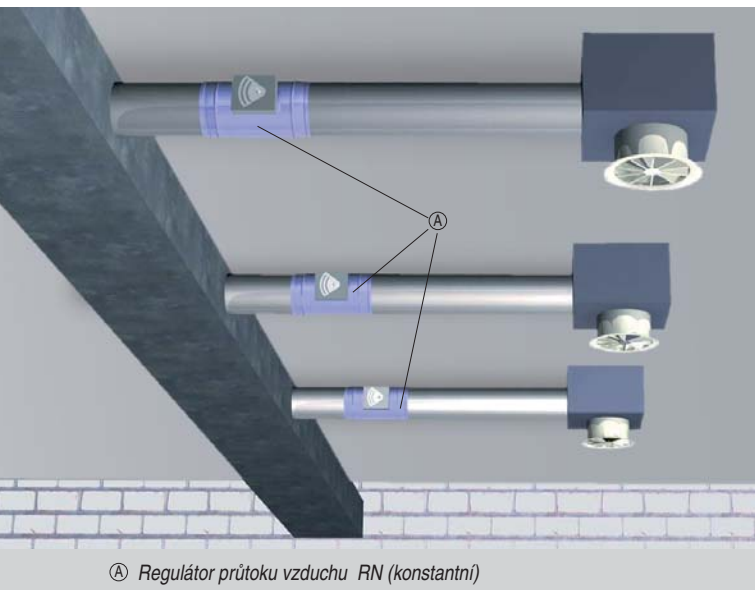
Regulace a uzavření

Těsné uzavření, nebo vyvážení úseků potrubí.

Ochrana proti výbuchu a speciální řešení

Regulace průtoku vzduchu a uzavření v prostorách budov s nebezpečím výbuchu. Speciální jednotky pro budovy laboratoří, hotely a lodě.





Ⓐ Regulator průtoku vzduchu RN (konstantní)

Distribuce vzduchu

Důležitým atributem pro návrh klimatizačního zařízení je průtok vzduchu, který může být koncipován jako konstantní nebo variabilní. Podle toho rozlišujeme systémy s konstantním objemovým průtokem vzduchu (CAV) a systémy s variabilním průtokem (VAV). Vlastnosti obou systémů mohou být použity ve stejných úsecích systému, protože kombinace obou typů je technicky proveditelná.

Který systém bude vybrán, závisí na celkové koncepci větrání budovy. Konstantní systém je možný jen tam, kde ostatní systémy zajišťují zónovou regulaci teploty, např. statické topení, nebo tam, kde není nutná regulace teploty.

Jako centrální prvek pro distribuce vzduchu si zaslouží velkou pozornost ventilátor, regulace jeho otáček. Ekonomický provoz je možný jen s regulací otáček ventilátoru, které odpovídají specifickým požadavkům.



Vedení Hyundai, Offenbach am Main, Německo

Systémy s konstantním průtokem

Systémy s konstantním průtokem zajistí každému místu v částech potrubí, konstantní průtok vzduchu. Jsou ale další systémy, které se liší technicky a ekonomicky.

Konstantní otáčky ventilátoru a regulační klapky

Uvedení do provozu tohoto systému je velmi komplikované a časově náročné. Průtok vzduchu se musí měřit v každé odbočce. Regulační klapky se seřizují na základě odchylek průtoku vzduchu.

Měření a seřízení se obvykle opakují, dokud každý úsek nemá požadovaný průtok. Během provozu se redukuje průtok, tak jak stoupá znečištění filtru.

Konstantní otáčky ventilátoru a regulátor průtoku vzduchu.

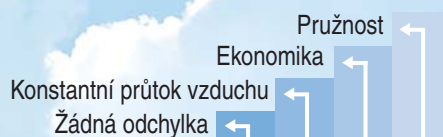
Měření ve všech odbočkách potrubí není nutné. Výkon ventilátoru musí být volen tak, aby byla pokryta konečná tlaková ztráta filtru, která odpovídá zanesenému filtru.

Variabilní otáčky ventilátoru a regulační klapky.

Nastavení regulačních klapek je nutné. Regulace otáček ventilátoru udržuje konstantní úroveň tlaku v potrubním systému, a tím je zaručen konstantní průtok vzduchu. V případě čistých filtrů s menší tlakovou ztrátou se otáčky ventilátoru poměrně sníží.

Variabilní otáčky ventilátoru a regulátor průtoku vzduchu

Tento systém nabízí mnoho předností, protože není nutné žádné seřízení a provoz je ekonomický. Změní-li se požadavky na jiný průtok vzduchu, je pouze nutné zadat jinou žádanou hodnotu u regulátoru průtoku.

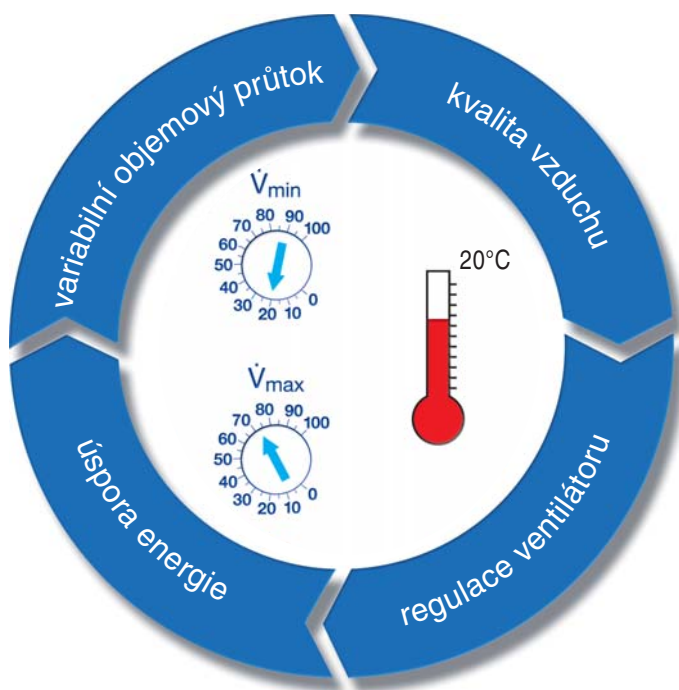


Konstantní otáčky ventilátoru				
Regulační klapky	-	-	-	-
Regulátory průtoku vzduchu	+	+	-	+
Variabilní otáčky ventilátoru				
Regulační klapky	-	+	+	-
Regulátory průtoku vzduchu	+	+	+	+

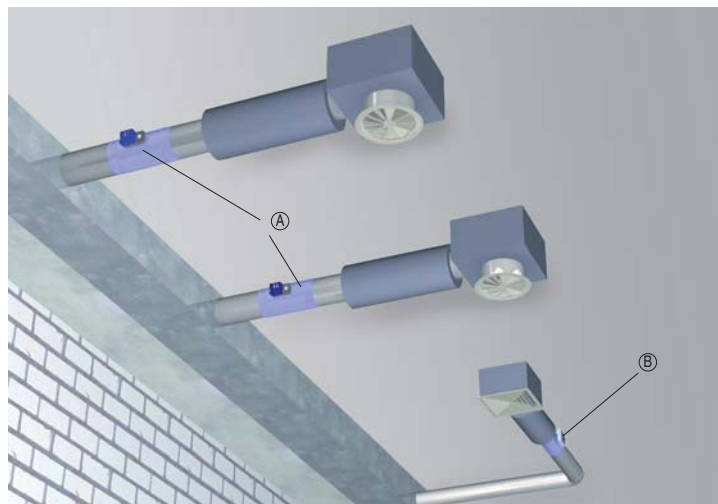
Systemy s variabilním průtokem vzduchu

Vnitřní kvalita vzduchu je zvláště důležitá v klimatizovaných budovách, kde se mimo jiné musí být brát ohled na ekonomický provoz vzduchotechnického zařízení. Těchto požadavků je možno dosáhnout zařízením s variabilním průtokem vzduchu.

Pro každý prostor nebo zónu bude zajištěn přesně definovaný průtok vzduchu k dosažení požadovaných kritérií. Regulace průtoků vzduchu se provádí regulačními komponenty, které vyžadují pomocnou elektrickou nebo pneumatickou energii. Ve většině případů regulace teploty vzduchu v prostoru má vliv na průtok vzduchu. Obdobně to je i s kvalitou vzduchu.



- individuální regulace každé zóny
- plné uzavření a jiné nucené řízení je možné
- plynulý průtok vzduchu mezi \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} nebo přepínání mezi provozními body
- regulační okruhy nejsou negativně ovlivňovány mezi sebou
- požadovaná hodnota může být kdykoli změněna
- decentralizovaný provoz regulátorů může být začleněn do systému řízení budovy



Ⓐ Regulátor průtoku vzduchu TVR (variabilní)
Ⓑ Regulátor průtoku vzduchu RN (konstantní)

Potenciál šetřící energii může být plně využit řízením ventilátoru dle požadavků. Statický tlak potrubí v referenčním bodu slouží jako regulační hodnota. Systémy, které optimalizují polohy klapky všech regulátorů jsou dokonce efektivnější.

Kombinace systémů

Systemy s variabilním a konstantním průtokem je možno v jednotlivých úsecích použít současně. Části potrubí bez regulátorů průtoku vzduchu musí být osazeny komponenty pro regulaci tlaku v potrubí.

Deutsche Telekom, Frankfurt, Germany

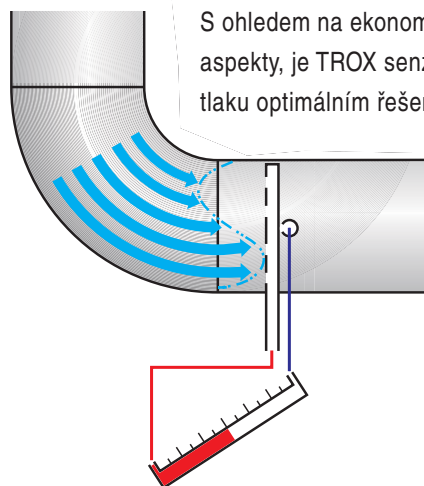




Měření průtoku vzduchu

Přesnost měření je rozhodující kritérium pro každou technickou formu regulace. Měřicí zařízení regulátoru průtoku vzduchu si zaslouží zvláštní pozornost. Průtok vzduchu zajistí v místě měření měřitelnou tlakovou diferencí, kterou nazýváme dynamickým nebo rychlostním tlakem, může se přímo měřit pomocí Prandtlovy trubice. Tento dynamický tlak je proporcionální k čtverci rychlosti vzduchu a s ohledem na průřez potrubí můžeme stanovit průtok vzduchu měřicím místem. Předpokladem je zajištění odpovídající délky rovného potrubí před měřicím místem. Toto je však obvykle v praxi výjimka. Obvykle je regulátor průtoku často instalován ve směru proudění za ohybem. Jak je vidět na obrázku, rychlostní profil se za ohybem deformuje. Tím je měření za ohybem nepřesné a teprve v rovném úseku o délce cca osminásobku hydraulického průměru potrubí je možno změřit přesné výsledky. Použití měřicí mřížky s několika měřicími body rozmístěnými v průřezu potrubí, zajistí mnohem spolehlivější výsledky.

Pro měření tlakové difference regulátoru průtoku je nezbytný senzor, který měří v průřezu potrubí v několika bodech hodnoty, výsledkem je střední hodnota tlakové difference.



S ohledem na ekonomiku a výrobní aspekty, je TROX senzor diferenciálního tlaku optimálním řešením.

Čidlo sestává nejméně ze dvou měřicích trubek s otvory na straně nátoky a úplavu proudy. Toto řešení zajistí odpovídající vyhodnocení středních hodnot. Tento senzor vyhodnocuje optimální výsledky s velkou přesností pro všechny běžné aplikace nátokových podmínek v praxi.



Možnost použití: kancelářská budova
VARYCONTROL TVZ a TVA s regulačními komponentami pro začlenění do systému řízení budovy

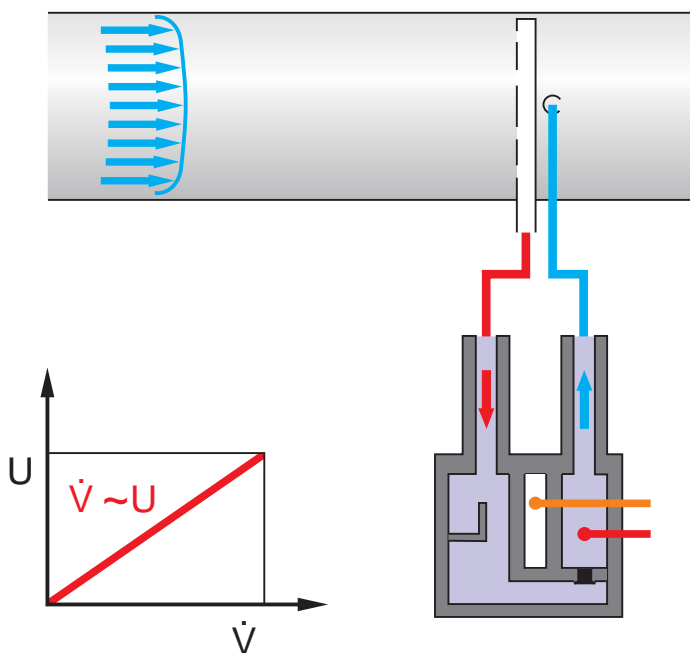
Principy měření převodníkem diferenciálního tlaku

Elektrický nebo pneumatický signál pro regulaci průtoku vzduchu je generován z tlaku, způsobeného prouděním vzduchu. Dle použitých elektronických komponentů jsou dvě možnosti měření a to na základě dynamického, nebo statického principu.

Dynamické měření účinného tlaku

U dynamického principu měření proudí část vzduchu bypassem přes převodník diferenciálního tlaku. Převodník je jako miniaturizované potrubí pro měření rychlosti. Převodník obsahuje elektronické díly, které na základě změny v přenosu tepla, vyvolané prouděním vzduchu, mění velikost elektrické hodnoty signálu. Protože tato část vzduchu je proporcionální k celkovému průtoku, měřicí signál může být kalibrován k celkovému průtoku a tím se obdrží napěťový signál, který má lineární vztah k celkovému průtoku vzduchu.

Tento princip měření je ekonomickým řešením pro systémy v kancelářských a podobných budovách. V důsledku možné kontaminace čidla se tento princip měření nemůže použít k měření průtoku vzduchu znečištěného prachem a/nebo chemikáliemi.

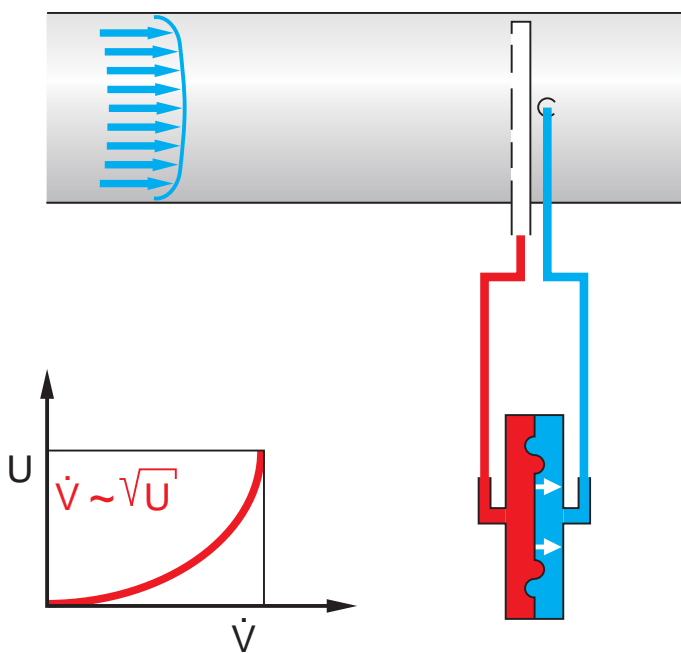


Porovnání způsobů měření		
Porovnání	dynamický	statický
Rozsah průtoku vzduchu	10 až 100%	ca. 17 až 100%
Náklady	100%	250%
Kritické	znečištění kontaminace	závislost na poloze na měrné hmotnosti
Údržba	žádná	doporučeno ročně

Statické měření účinného tlaku

Membránový převodník tlaku pracuje na principu měření statického tlaku. Čidlo se skládá z dílu, ve kterém jsou dvě komory, oddělené membránou, pro tlak + a tlak -. Membrána je uprostřed, jestliže je tlak v obou komorách stejný. Rozdíl tlaku způsobuje, že membrána se pohybuje směrem ke straně s nižším tlakem. Tato změna vzdálenosti je hodnota pro měření účinného tlaku. To je důvod, proč se napěťový signál chová proporcionálně k účinnému tlaku. Regulátor průtoku musí být potom seřízen k němu a druhé odmocnině tohoto signálu.

U tohoto principu měření neproudí žádný vzduch přes převodník tlaku. To znamená, že není ovlivněno prachem. Musí se zde však poznamenat, že se chemické látky mohou dostat k membráně a difusí způsobit reakci. Avšak riziko je významně menší než u metody dynamického měření.





Pojišťovna v Norimberku, Německo

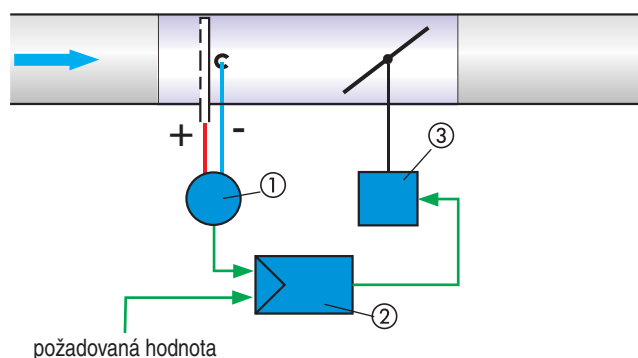
Regulace průtoku vzduchu

Variabilní regulace průtoku s pomocnou energií

Regulace průtoku vzduchu se uskutečňuje v uzavřeném regulačním okruhu, měření – porovnání – nastavení.

Regulátor dostane z převodníku tlakové diference aktuální současnou hodnotu, danou účinným tlakem.

Požadovaná hodnota průtoku vzduchu je ve většině případů daná regulátorem teploty v prostoru. Regulátor porovná skutečnou a požadovanou hodnotu a při odchylce změní signál pohonu klapky regulátoru.



① převodník tlaku ② regulátor průtoku ③ pohon klapky

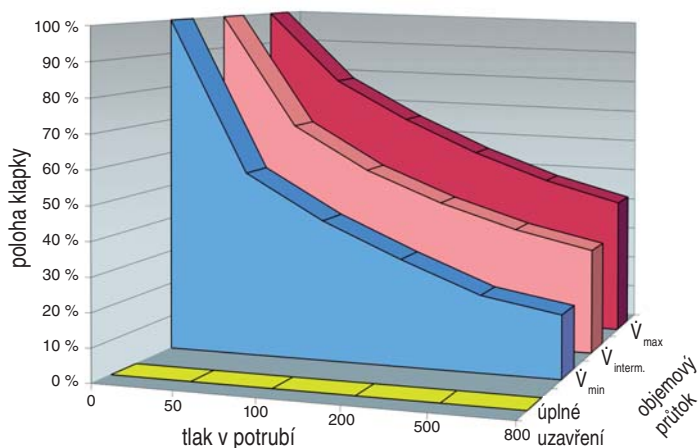
Změny v tlaku potrubí

Změní li se tlak v potrubí, např. v důsledku změny průtoku u ostatních zařízení, regulátor tyto změny detekuje a koriguje. Vliv na změnu teploty v prostoru je vyloučen.

Variabilní průtok vzduchu

Po změně řídicího signálu je průtok vzduchu nastaven na novou požadovanou hodnotu.

Variabilní průtok vzduchu je limitován minimální a maximální hodnotou. Regulace může být změněna nucenou regulací např. úplným uzavřením regulátoru.

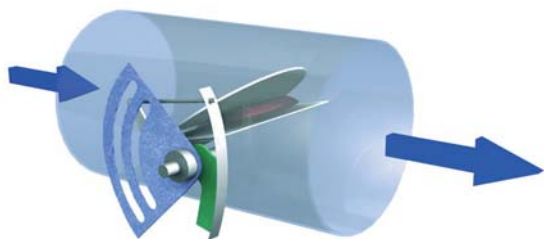


Regulace průtoku vzduchu

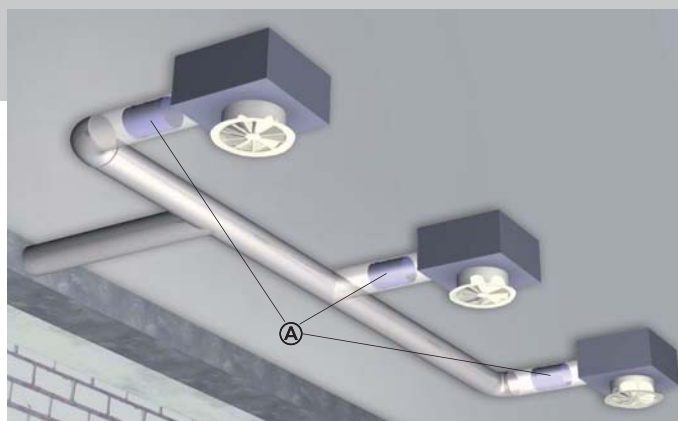
Regulace konstantního průtoku bez pomocné energie

Mechanické regulátory průtoku vzduchu jsou ekonomickým řešením pro regulaci konstantního průtoku. Protože pracují bez cizí energie, odpadá zde elektrické připojení a uvedení do provozu je jednoduché.

Regulátor má klapku, která je uložena v ložiscích a lehce se otáčí. Působením aerodynamické síly, vzniklé prouděním vzduchu, je klapka uzavírána. Tyto síly jsou ještě zesíleny nafouknutím pružného vaku. Proti tomu působí mechanika klapky, sestávající se z pružiny a péra, navinutého na vačce tak, že při vyrovnaní těchto momentů se dosáhne nastaveného průtoku vzduchu i při změnách tlaku v potrubí. Regulační vak navíc působí také jako tlumič kmitání.



Uvedení do provozu těchto regulátorů je obzvlášť jednoduché. Požadovaný průtok vzduchu se odečte a nastaví na vnější stupnici. TROX dodává mechanické regulátory průtoku vzduchu v kruhovém, nebo čtyřhranném provedení. Pro případ náročnějších akustických požadavků je možno dodat dodatečné tlumiče hluku, redukující hluk proudění.



Ⓐ omezovací regulátor průtoku VFL

Regulace konstantního průtoku vzduchu s přepínáním žádané hodnoty

Systémy, provozované s konstantním průtokem nabízejí úsporu energie a to snížením průtoku vzduchu v době, kdy zařízení není plně využíváno (noční útlum). Regulátory průtoku vzduchu mají dvě požadované hodnoty průtoku, které se mezi sebou přepínají. K tomuto účelu jsou regulátory průtoku vzduchu osazeny dvoupohovým servopohonem.

Omezení průtoku vzduchu

Rovnoměrné rozdělení vzduchu mezi několika distribučními prvky je možno provést jen s vhodným návrhem potrubí nebo seřízením regulačních klapek. Omezovací regulátory průtoku vzduchu, které se vsunou do potrubí u každého distribučního prvku mají smysl, protože uvedení do provozu je snadnější a rychlejší a navíc zabrání překročení nastaveného průtoku vzduchu. Z akustických důvodů nesmí být rozdíly tlaku příliš vysoké (platí pro nízkotlaké systémy).

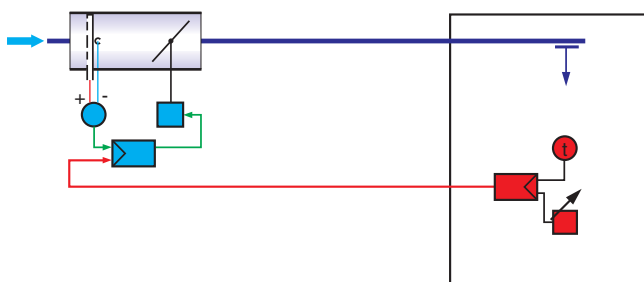


Huk-Coburg Versicherungen, Coburg, Germany

Regulace teploty v prostoru

V systémech VAV má regulace teploty v prostoru formu kaskádové regulace. Primární regulovaná proměnná je prostorová teplota. Výstupní signál prostorové teploty není přiváděn přímo k regulační klapce regulátoru vzduchu, ale mění požadovanou hodnotu v regulačním okruhu přiváděného vzduchu. Regulací průtoku vzduchu jsou také dány hodnoty minimálního a maximálního průtoku, což má výhody pro udržování konstantní teploty v prostoru a pro správné fungování celého systému vzduchotechniky:

- kolísání tlaku v potrubí neovlivní prostorovou teplotu
- minimální průtok vzduchu zabezpečí lepší možnou kvalitu vzduchu, také při menším požadavku na chlazení
- maximální průtok vzduchu udržuje tlakové ztráty a hluk v požadovaných hodnotách a zabraňuje tím nežádoucího zvýšeného proudění v prostoru
- Integrace odtahu vzduchu do režimu VAV je také možná



Nucené řízení

Regulace teploty v prostoru může být nuceně vyřazena z provozu. Okenní spínač vyřadí z provozu systém větrání při otevření okna uzavřením klapky regulátoru průtoku. Rychlého vyvětrání prostoru se dosáhne úplným otevřením klapky a nastavením průtoku vzduchu na hodnotu (\dot{V}_{max}).

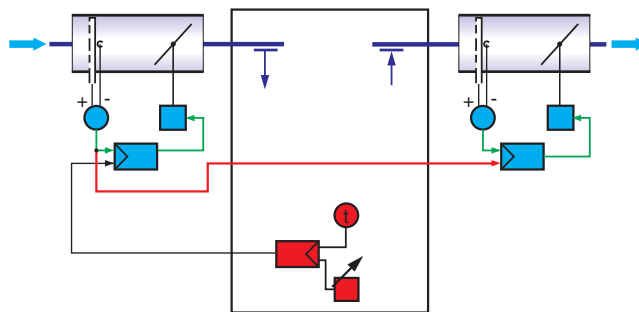
Regulace přívod-odvod

V jednotlivých prostorách a uzavřených kancelářích, kde se musí udržovat bilance mezi průtokem přiváděného a odváděného vzduchu. Jinak mohou vznikat nepříjemné pískavé zvuky u mezer dveří a dveře mohou jít těžko otevírat. Z tohoto důvodu musí být také variabilně regulován průtok odváděného vzduchu.

Regulace master-slave

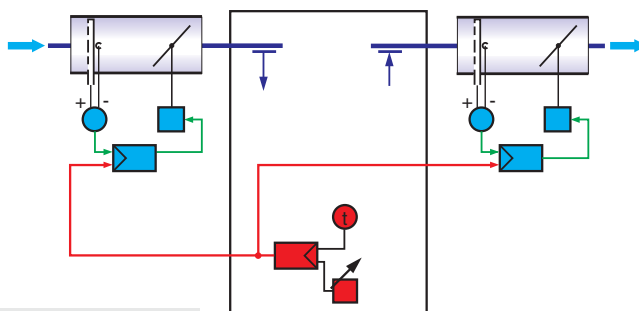
Skutečná hodnota průtoku přivodního vzduchu je jako řídicí veličina pro regulátor odváděného vzduchu (slave). Tímto způsobem odváděný vzduch automaticky sleduje hodnotu přiváděného vzduchu i v případě, že tento nedosáhl své požadované hodnoty.

Za jistých okolností může mít smysl přesunout tuto funkci na regulátor odváděného vzduchu a dát mu hlavní funkci.



Paralelní regulace

Signál od regulátoru teploty v prostoru je veden současně k regulátoru přiváděného i odváděného vzduchu, tím je zajištěn paralelní provoz regulátorů. Oba regulátory mají stejnou požadovanou hodnotu. Pro případ nízkého tlaku v potrubí, může vzniknout diference v průtoku přiváděného a odváděného vzduchu. Pro tento případ stojí za úvahu regulace master-slave.



Zámek Mayland
Kleve, Německo



Regulace tlaku

*Možnost použití: budova laboratoří
Regulátory průtoku z plastu TVLK
pro odtahy digestoří a regulaci tlaku v prostoru*

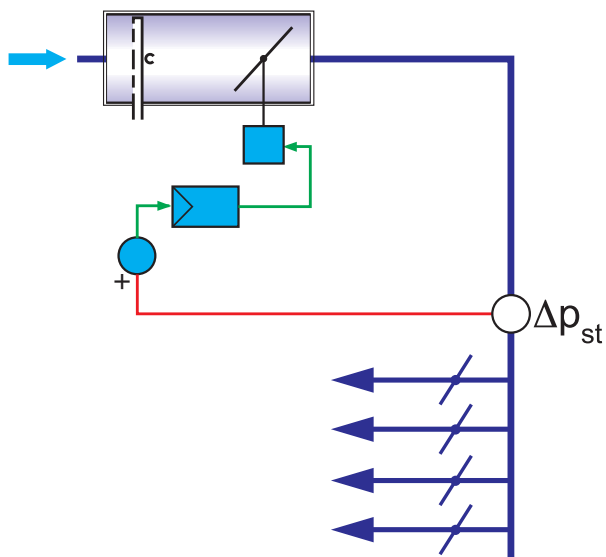


Regulace tlaku

Regulace tlaku v potrubí

Regulace tlaku potrubí je také součástí distribuce vzduchu ve vzduchotechnických systémech.

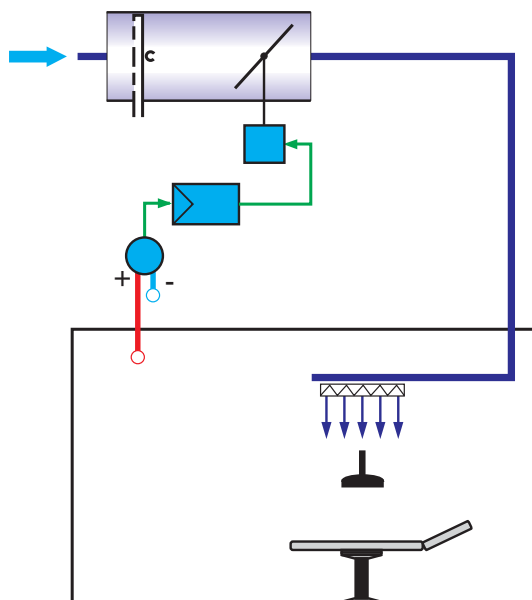
Pro budovy s dlouhými chodbami a hodně podobnými místnostmi se náklady redukuje, když je statický tlak regulován uvnitř jednotlivých úseků potrubí. Místo aby byly regulátory průtoku v každé místnosti, použije se motoricky ovládaná uzavírací klapka. Regulace tlaku v potrubí se provede regulátorem průtoku, který je vybaven regulačními komponenty, vhodnými pro tento účel.



Regulace tlaku v prostoru

Regulace přiváděného a odváděného vzduchu popsaná výše přichází v úvahu u těsných místností s velmi malými úniky vzduchu, jak je vidíme v nemocnicích, projektech čistých prostorů a laboratořích. Při regulaci tlaku v prostoru se rozdíl statického tlaku referenčního prostoru a uvažovaného vyhodnocuje membránovým převodníkem tlaku s následným výstupem na klapku regulátoru.

Regulace tlaku v prostoru a tlaku v potrubí může být také rozšířena o měření průtoku vzduchu, což se může použít pro zobrazení nebo sledování průběhu regulace.



Řízení ventilátoru

Minimální tlaková diference

Dostatečný tlak v systému je požadavkem pro bezporuchovou funkci zařízení za všech provozních podmínek. Tato minimální tlaková diference je uvedena v naší technické dokumentaci. Pro výpočet celkových tlakových ztrát potrubní trasy je nutno tuto diferenci vzít v úvahu, jako všechny vřazené odpory před a za regulátorem průtoku. Tento výpočet je předpokladem pro správný návrh výkonu ventilátoru.

Regulace tlaku v systému

Regulace ventilátoru dle tlakových poměrů v potrubí je dnes standardem. Výběr místa pro měření tlaku v potrubí je v tomto kontextu důležitý. Převodník tlaku je často umístěn na konci nejdlejší části potrubí (nevhodný bod), mnohdy je těžké vhodný bod najít. Pro VAV systémy však to není nevhodný bod, protože průtok vzduchu je závislý na požadavcích v jednotlivých úsecích potrubní sítě.

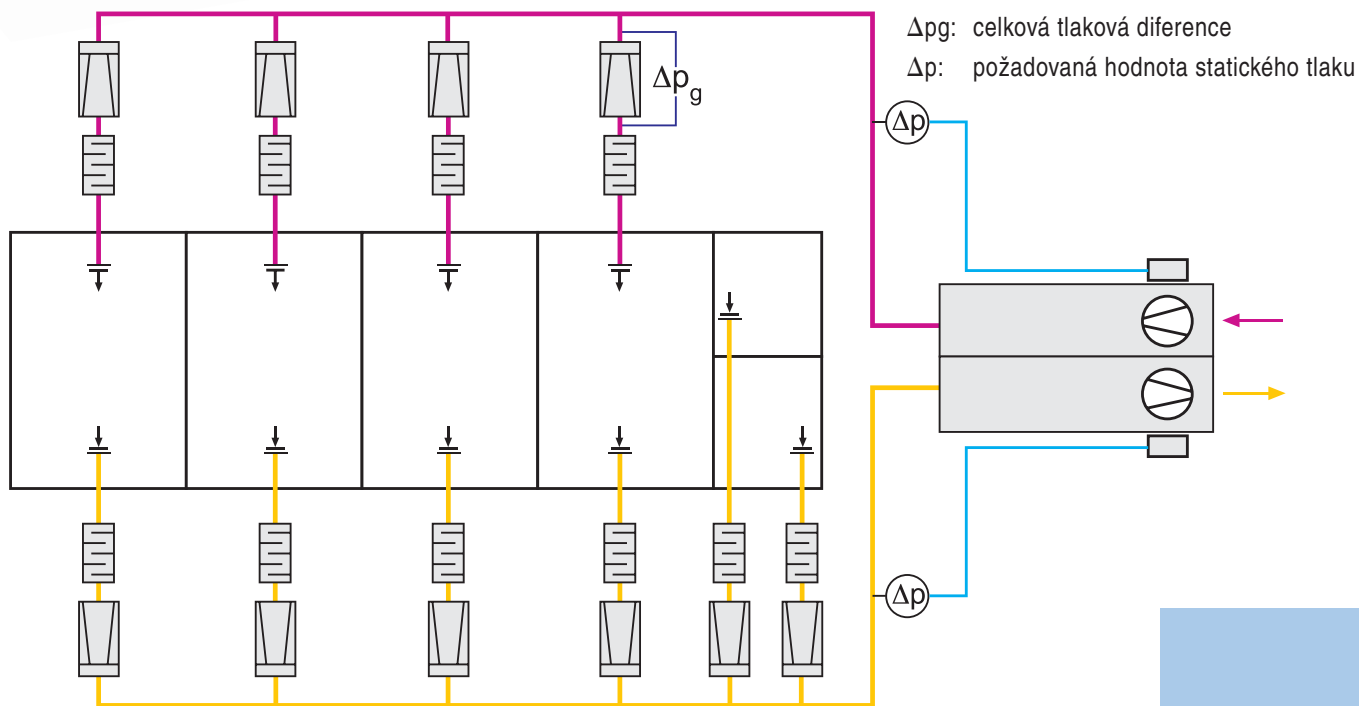
Je-li je regulátor na konci, za jistých okolností může být tlak v ostatních částech potrubí nedostatečný.

Dostatečný tlak systému za každého provozního stavu je zajištěn jen tehdy, jestliže čidlo tlaku je poblíž ventilátoru před první odbočkou. Redukce požadované hodnoty je možná, když není požadovaná 100% -ní současnost provozu, potom ale je možné, že nebude dosaženo u některých prostorů maximálního průtoku.

Regulace dle polohy klapky

Zmíněná regulace ventilátoru udržuje požadovanou hodnotu tlaku na konstantní hodnotě, ale nebere v úvahu skutečnost, že při poklesu průtoku vzduchu, klesne také požadovaný tlak. Vyhodnocení polohy klapky u všech regulátorů průtoku vede ještě k další optimalizaci otáček ventilátoru. Tento systém reaguje dynamicky na individuální požadavky, bez ohledu na jeho umístění v systému. Pro tento způsob regulace ventilátoru jsou zapotřebí speciální zařízení včetně speciálního software.

Je to možné jen s pohony, vybavenými zpětným analogovým, nebo digitálním hlášením.



KONSTANTNÍ PRŮTOK

Mechanický, samočinný

VVS regulátory pro přívod, nebo odvod u zařízení s konstantním průtokem vzduchu

Regulátory konstantního průtoku ulehčují u zařízení s konstantním průtokem vzduchu uvedení do provozu.

Požadovaný průtok vzduchu je nastaven na vnější stupnici (RN/EN).

Žádné další kalibrace, nebo úkony, nejsou potřebné. Jsou-li ve VAV systému požadovány úseky s konstantním průtokem vzduchu, musí být vždy osazeny regulátorem, protože ostatní úseky pracují s proměnlivým průtokem vzduchu.

Mechanický regulátor je zajímavé řešení s ohledem na ekonomiku provozu, protože náklady na uvedení do provozu jsou minimální.



RN – kruhový regulátor



EN – čtyřhranný regulátor



VFL – omezovač objemového průtoku



- **Regulátory pro systémy s konstantním průtokem vzduchu**

Instalace do potrubí bez změny průřezu

- **Mechanický, samočinný**

Není nutné žádné externí napájení

Není nutné žádné elektrické připojení

- **Na přání s pohonem**

Přepínání více žádaných hodnot

Výjimka: VFL

- **Kalibrace každého regulátoru a funkční přezkoušení výrobcem**

Každý regulátor je z výroby nastaven na referenční průtok vzduchu

Regulátory jsou v podstatě připraveny po montáži k uvedení do provozu

Kalibrace na místě není nutná

- **Nastavení průtoků vzduchu**

Nastavení požadovaného průtoku vzduchu přímo na stupnici průtoku vzduchu, nejsou nutné žádné nástroje
VFL regulátor se nastaví na montáži před zasunutím do potrubí

- **Varianty s akustickým obložím**

V případě, že vyzařovaný hluk není adekvátně redukován stropem, je řešením regulátor s akustickým obložím
Není možné u VFL

- **Příslušenství**

Sekundární tlumič pro prostory s přísnějšími požadavky na komfort

Ohřívač pro RN a EN

Břítové těsnění pro RN

VARYCONTROL

VVS zařízení

Regulátory průtoku vzduchu pro přísnější akustické požadavky

Regulátory VAV typu VARYCONTROL jsou koncipovány ve tvaru skříňe a jsou pro přívod, nebo odvod vzduchu.

Mohou být použity pro všechny způsoby regulace ve vzduchotechnických systémech, ale především tam, kde jsou požadována přísnější akustická kritéria.

Allianz-pojišťovna,
Frankfurt am Main, Germany



TVZ – VAV regulátor pro přívod vzduchu



TVA – VAV regulátor pro odvod vzduchu



TVM – VAV regulátor pro dvoukanálové systémy



- **Regulátory pro systémy s variabilním průtokem vzduchu**
Redukce rychlosti proudění (expanzní box) s čtyřhranným výstupem
Integrovaný tlumič
- **Hygienická kritéria**
Hygienicky testováno dle VDI 6022
- **Vzduchotěsnost při plném uzavření**
Netěsnost dle DIN EN 1751
- **Elektronické nebo pneumatické regulační komponenty**
TROX regulátor nebo regulátory známých výrobců umožňují řešení podle specifického projektu
- **Kalibrace průtoku vzduchu výrobcem a funkční zkouška každého regulátoru**
Regulátory jsou v podstatě připraveny pro uvedení do provozu hned po instalaci
Kalibrace na místě není potřeba
- **Přestavení průtoků vzduchu je možné**
Přestavení průtoku podle místních podmínek se provádí přímo na regulátoru, eventuelně za použití přístroje pro seřízení
- **Měření a zobrazení současného průtoku vzduchu**
Současná aktuální hodnota průtoku vzduchu je k dispozici ve formě napěťového signálu
Bus-regulátory přenášejí aktuální hodnotu jako proměnnou
- **Variety regulátorů s akustickým obložením**
V případě, že vyzařovaný hluk není adekvátně redukován odpovídajícím stropem, je řešením jednotka s dodatečným akustickým obložením
- **Příslušenství**
Sekundární tlumič TS, pro prostory s přísnějšími požadavky na komfort
Dohříváč vzduchu pro TVZ
Břítové těsnění na přání

VVS regulátor

VAV regulátor pro přiváděný nebo odváděný vzduch pro různé aplikace

VAV regulátory typu VARYCONTROL jsou funkčně stejné, jako regulátory skříňového typu.

Jsou avšak bez zabudovaného tlumiče a nemohou se použít pro aplikace s přísnějšími akustickými požadavky bez další úpravy.

Stejný typ jednotky se používá pro přívod a odvod vzduchu.

Letiště Hamburg
Hamburg, Německo



TVR – kruhový regulátor



TVJ/TVT – čtyřhranný regulátor



TVRK – plastový kruhový regulátor



- **Regulátory pro systémy s variabilním průtokem vzduchu**
Instalace do potrubí bez změny průřezu
- **Vzduchotěsnost při plném uzavření**
Netěsnost dle DIN EN 1751
Výjimka: TVJ
- **Elektronické nebo pneumatické komponenty regulace**
TROX regulátor nebo regulátory známých výrobců regulátorů umožňují řešení podle specifického projektu
- **Kalibrace průtoku vzduchu výrobcem a funkční zkouška každého regulátoru**
Regulátory jsou v podstatě připraveny pro uvedení do provozu hned po instalaci
Kalibrace na místě není potřeba
- **Přestavení průtoků vzduchu je možné**
Přestavení průtoku podle místních podmínek se provádí přímo na regulátoru, eventuálně za použití přístroje pro seřízení
- **Měření a zobrazení současného objemového průtoku**
Současná aktuální hodnota průtoku vzduchu zajištěna jako napěťový signál
Bus-regulátory přenášejí aktuální hodnotu jako proměnnou
- **Varianty jednotky s akustickým obložím**
V případě, že vyzařovaný hluk není adekvátně redukován odpovídajícím stropem, je řešením jednotka s dodatečným akustickým obložím
Není možné u TVRK
- **Příslušenství**
Sekundární tlumič pro prostory s přísnějšími požadavky na komfort
Břítové těsnění
Dohříváč vzduchu

Série Easy

Regulátory průtoku pro standardní použití

Snadné pro projektování

- **Výběr podle jmenovité velikosti potrubí**
Ulehčuje objednání a umístění na místě stavby
- **Seřízení objemového průtoku**
Odečtete se požadovanou hodnotu ze stupnice průtoku vzduchu na regulátoru a nastaví se potenciometry
- **Kontrola funkce**
Indikátory ukazují stav nastavení

Bluewater Retail-Park,
Washington, Anglie



TVZ-Easy/TVA-Easy – VVS jednotka



TVR-Easy – kruhový regulátor



TVJ-Easy/TVT-Easy – čtyřhranný regulátor



- **Regulátory pro systémy s variabilním průtokem vzduchu**
- **Vzduchotěsnost při plném uzavření**
Netěsnost dle DIN EN 1751
Výjimka: TVJ Easy
- **TROX- kompaktní regulátor**
Vyzkoušená a otestovaná technologie obsahuje převodník, regulátor a servopohon
- **Funkční zkouška každého regulátoru**
Regulátory jsou v podstatě připraveny pro přejímku po instalaci
Kalibrace na místě není potřeba
- **Přestavení průtoku vzduchu je možné**
Nastavení požadovaných objemových průtoků (\dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max}) přímo na regulátoru, bez dalšího zařízení
- **Měření a zobrazení aktuálního průtoku vzduchu**
Aktuální hodnota průtoku vzduchu je ve formě napěťového signálu
- **Variety regulátorů s akustickým obložením**
V případě, že vyzařovaný hluk není adekvátně redukován odpovídajícím falešným stropem, je řešením regulátor s dalším akustickým obložením
- **Příslušenství**
Sekundární tlumič pro prostory s přísnějšími požadavky na komfort
Dohříváč vzduchu
Břítové těsnění na přání

Zařízení k měření průtoku vzduchu

Měřicí zařízení pro přiváděný a odváděný vzduch v systémech klimatizace všech typů



Klinika, Düsseldorf,
Německo

VMR kruhové měřicí zařízení



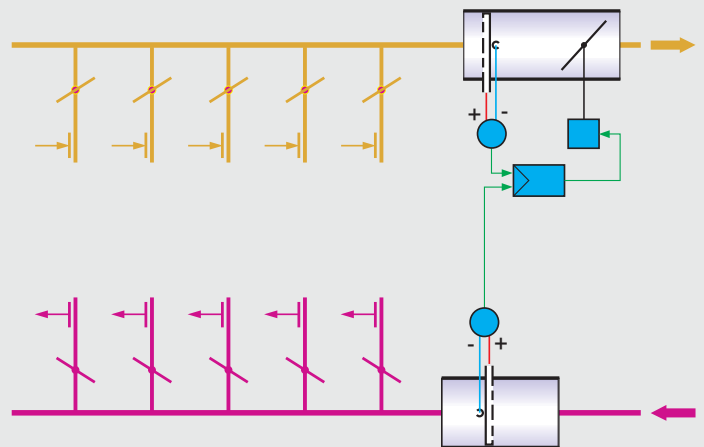
VME – čtyřhranné měřicí zařízení



VMRK/VMLK – kruhové plastové měřicí zařízení



- **Manuální zjištění průtoku vzduchu**
Měření diferenciálního tlaku a výpočet průtoku vzduchu pro uvedení do provozu, přejímku nebo testování
- **Plynulé měření průtoku vzduchu**
Převodění měření diferenciálního tlaku převodníkem do napěťového signálu a pak zobrazení nebo integrace do systému řízení budovy
- **Měření hodnot pro následný regulátor**
Měří celkový průtok vzduchu v úseku potrubí, který může být například tlakově regulován a umožňuje rovnoprocentní následnou regulaci například pro odváděný vzduch.



EXCONTROL

Komponenty v provedení Ex

Regulace a uzavírání pro Ex případy



RN-Ex/EN-ex – mechanicky samočinný



TVR-Ex – kruhový regulátor



AK-Ex – uzavírací klapka



- **Směrnice ATEX 95**
Základem pro projektování elektrického zařízení v prostorách s nebezpečím výbuchu je směrnice ATEX 95
- **Oblast platnosti**
Výrobky TROX jsou vhodné pro prostory s nebezpečím výbuchu skupiny II, zóny 1 a 2
- **Provedení vyhovující ATEX**
Komponenty přicházející do kontaktu se vzdušninou jsou vyrobeny z nerez oceli a tím jsou odolné proti chemikáliím (DIN 8078)
- **Certifikace ATEX**
Zařízení TROX jsou vyrobené a certifikované podle směrnice ATEX
Pro elektrické komponenty jsou k předložení výrobní certifikáty



Speciální řešení

Možnost použití: obchod a průmysl
VARYCONTROL TVRK, VMRK a
LABCONTROL TVLK



TVLK – regulátor pro digestoře



TVRC – komfortní regulátor
objemového průtoku



Easy-Set – sada pro sanace



Regulátory pro laboratoře

- **Regulátory pro digestoře**
Regulace variabilního průtoku, respektující požadavky na vstupní ochrannou rychlost
- **Regulační komponenty Lon bus nebo decentralizované**
Regulátory TROX s technologií LONWorks nebo samostatné systémy a regulátory od známých výrobců umožňují specifická řešení projektu
- **Nastavení průtoku vzduchu výrobcem a funkční zkouška každého regulátoru**
Regulátory jsou v podstatě připraveny pro přejímku po instalaci
Kalibrace na místě není potřeba

Komfortní regulátory pro hotely a lodě

- **Regulační systémy pro systémy s variabilním průtokem vzduchu**
Regulátor včetně elektrického dohřevu a ovládacího panelu
- **Bezpečnostní zařízení**
Monitorování průtoku, omezení teploty a bezpečnostní omezení teploty nabízejí možnost nejlepší bezpečnosti provozu
- **Požadované testy**
EMV testy, testy konformity, testy vysokého napětí, certifikát Det Norske Veritas a německý certifikát Lloyd

Sada pro sanaci regulátorů průtoku

- **Nově vyvinuté čidlo diferenciálního tlaku**
Měření objemového průtoku, založené na principu dynamického účinného tlaku
- **Kompaktní regulátor TROX**
Převodník diferenciálního tlaku, regulátor a pohon jako jedna jednotka
- **Easy-princip**
Kontrola funkce pomocí zelené indikační kontrolky

Regulace a uzavření

Cinemaxx, Wuppertal,
Německo



TDK – regulační klapka



AK – kruhová uzavírací klapka



JZ – obdélníková uzavírací klapka



Regulační klapka pro přívod a odvod

- **Nastavení dle výpočtu potrubní sítě**
Každá regulační klapka má parametry dle diagramu. Nastavení úhlu klapky se provede dle potřebné tlakové ztráty klapky a rychlosti proudění.
- **Nastavení s měřením průtoku vzduchu**
Změří se průtok vzduchu dle použitelných norem pro přejímku klimatizačních zařízení (EN 12599) a provede se příslušné seřízení.
- **Seřízení tlaků v potrubí**
Změří se statický tlak v odbočkách a provede se seřízení klapky.

Uzavírací klapka pro přívod a odvod

- **Vzduchotěsnost při plném uzavření**
Netěsnost dle DIN EN 1751
- **Ruční ovládání**
- **Elektronický nebo pneumatický pohon**
Pohon pro napájecí napětí 24 V nebo 230 V od známých výrobců pohonů umožní specifická řešení podle projektu.
- **Provedení z umělé hmoty**
Kruhové uzavírací klapky jsou také k dodání z plastu; typ AKK

Příslušenství

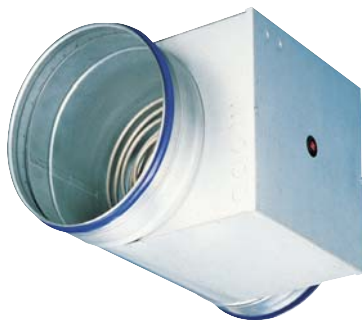


Real-Markt, Kamp-Lintfort, Německo

Vodní ohřívač vzduchu



Elektrický ohřívač vzduchu



Tlumič



Dohřev přiváděného vzduchu

- **Vodní ohřívač vzduchu**
Dvouřadý ohřívač, konstrukce přizpůsobená pro VVS zařízení
- **Elektrický ohřívač vzduchu**
Elektrický ohřívač pro kruhová vzduchotechnická potrubí, včetně ochrany proti přehřátí
- **Velký komfort**
Vzduchotechnické zařízení zajistí také komfort v prostoru i pro případ topení
Pomocí ohřívačů vzduchu se docílí v krátkém čase požadované podmínky v prostoru

Další snížení hlučnosti prouděním

- **Tlumiče hluku**
Tlumič, přizpůsobený pro určitý typ zařízení z důvodu snadné montáže
- **Nízká úroveň akustického tlaku v prostoru**
Další snížení hlučnosti prouděním pomocí dodatečného tlumiče
Tlumič je optimalizován tak, aby jeho vlastní hluk byl nízký
Vyzařovaný hluk z potrubí na straně prostoru je také redukován

Příslušenství pro montáž

- **Břitové těsnění**
Vsunovací těsnicí systém pro kruhové vzduchotechnické potrubí podle DIN EN 1506 nebo DIN EN 13180

Regulátor prostorové teploty

Systémové řešení pro decentralizovanou regulaci teploty v prostoru

Prostorový regulátor teploty nabízí, spolu s regulátorem průtoku vzduchu a regulačními komponenty funkční komplet pro optimální regulaci individuální prostorové teploty vzduchu s minimální potřebou energie.

Jsou k dodání tři provedení regulátoru s různým uspořádáním výstupů, vhodné pro řadu aplikací včetně systémů voda-vzduch.



Regulátor prostorové teploty s uživatelským rozhraním

CR24-B1

Individuální regulátor teploty v prostoru s výstupem výhradně pro VAV systémy.

CR24-B2

Individuální regulátor teploty v prostoru se dvěma výstupy pro VAV systémy a vodní ohřev (ohříváč vzduchu nebo otopná plocha).

CR24-B3

Individuální regulátor teploty v prostoru se třemi výstupy pro systémy VAV a dalšími funkcemi pro ohřev a chlazení.

Funkce

(výběr)

● Komfortní režim

Jsou udržovány požadované hodnoty pro komfort (ohřev/ chlazení)

Všechny funkce jsou aktivní

● Uzavření přívodu energie

Regulátor přeruší regulační funkce a umožní jen ochranné režimy např. protimrazovou ochranu. Tato funkce je obvykle aktivní při otevření okna

● Pohotovostní režim

Prostor je udržován ve stavu, ze kterého mohou být rychle znovu dosaženy požadované hodnoty komfortu. Takže, požadovaná hodnota úrovně chlazení se zvýší a požadovaná hodnota ohřevu se sníží

● Přepínání

Funkce je nutná, když systém je během roku provozován provozem chlazení, nebo topení v závislosti na roční době; směr regulace se otočí

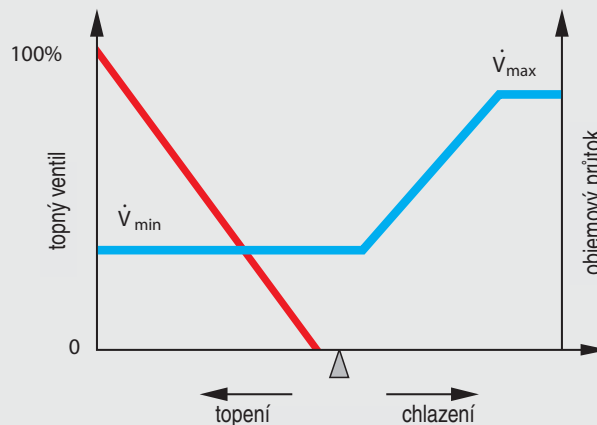


Diagram regulace s vytápěcími a chladicími režimy

Koncepty regulace

Technická koncepce regulace zařízení

Celková koncepce regulace prostoru nebo zón sestává z několika individuálních funkcí. Budeme zde uvažovat jen funkce, důležité pro klimatizační zařízení.

Jak je popsáno výše, regulace se provádí s jedním regulačním okruhem pro regulaci teploty v prostoru a regulaci průtoku vzduchu. Každý regulační okruh má měřicí prvek, vysílač žádané hodnoty, regulátor a ovladač.

Regulační okruh prostorové teploty:

- čidlo teploty
- nastavovací prvek požadované hodnoty
- regulátor prostorové teploty

Regulační okruh objemového průtoku:

- převodník diferenciálního tlaku
- regulátor průtoku vzduchu
- pohon

Tyto funkce mohou být dosaženy pokaždé s oddělenými zařízeními. Pokud montáž a propojení toto řešení neumožní, výrobce regulační techniky vyvinul jednotky, které kombinují dvě nebo více funkcí.



Možnost použití: vývoj a výzkum VARYCONTROL TVZ a TVA s regulačními komponenty pro integraci do systému řízení budovy spolu s RNVEN Universita Maastricht, Holandsko

Vhodným řešením pro různé aplikace je kombinace vzduchotechnických funkcí do tzv. kompaktního regulátoru a začleněním čidla teploty a nastavovacího prvku požadované hodnoty do skřínky regulátoru prostorové teploty. V tomto případě je záruka na straně dodavatelů měření a regulace. Začlenění do systému řízení budovy je možné, ale neprovádí se často.

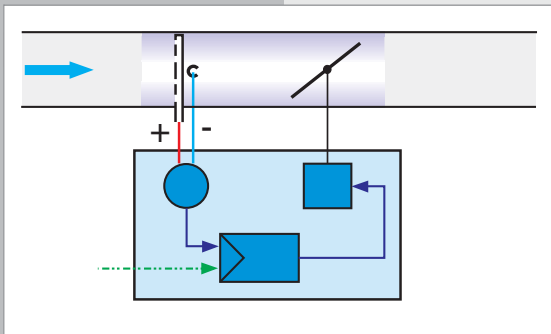
Jsou k dostání různé koncepty na trhu ke splnění specifických požadavků projektu. Následující přehled ukazuje několik možností.

Provedení zařízení se speciálními funkcemi	
Funkce	Účel
Čidlo teploty	Měření v jiném místě, např. v odtahovém potrubí
Ovladač žádané hodnoty	Regulátor a/nebo čidlo není v obytné zóně
Regulátor prostorové teploty	Regulátor jako funkční modul v DDC
Převodník tlakové difference	Obvykle když je vyžadována funkce statického tlaku, ale není k dispozici jako kompaktní regulátor
Pohon	Nutný větší točivý moment nebo specifikovat vratnou pružinu
Regulátor průtoku vzduchu	Jisté funkce, např. potřebnou nucenou regulaci, nebo převodník a pohon odděleně

Regulační komponenty

Kompaktní regulátor jako řešení pro mnoho aplikací

Kombinace několika funkcí v jedné skříni ulehčuje instalaci a propojení.



227V / NMV-D2-MP / TROX Compact (Easy) – kompaktní regulátor

Kompaktní jednotka

- měření diferenciálního tlaku
- regulátor průtoku vzduchu
- pohon

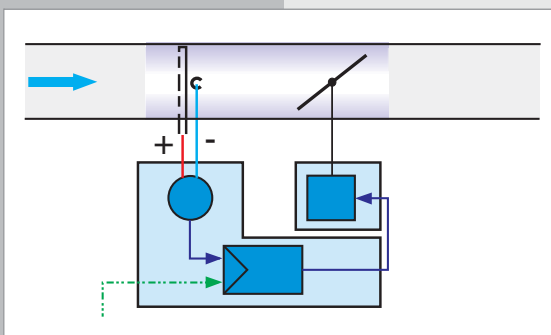
Nastavení průtoku vzduchu

Průtoky vzduchu \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} jsou uloženy jako parametry. Pro změnu hodnot je třeba zvláštní zařízení.

To také umožňuje dálkové seřízení, tím je vyloučena nutnost přístupu do mezistropu. Je-li požadováno nastavení přímo na regulátoru, potom doporučujeme použít Compact (Easy).

Univerzální regulátor pro speciální aplikace

Některé aplikace mohou požadovat výběr univerzálního regulátoru, např. pro nucenou regulaci celé regulační skupiny. Když se mají použít pohony s vratnou pružinou pro protipožární bezpečnostní funkce, je v každém případě nutný univerzální regulátor.

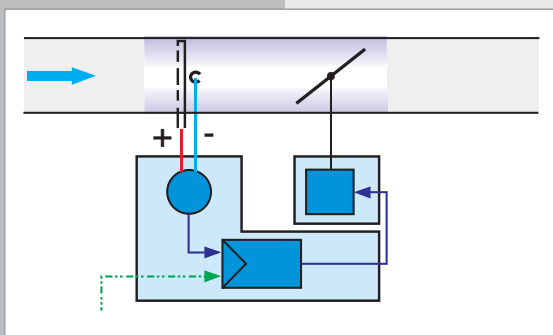


VRD2 / GUAC-D3 – univerzální regulátor

- **Regulátor/převodník a pohon oddělený**
Specifikovaný pohon pro větší točivý moment nebo pro zajištění bezpečnostní funkce (vratná pružina)
- **Nastavení průtoku vzduchu**
Průtoky vzduchu \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} jsou nastaveny potenciometry. To vyžaduje přístup k jednotce, ale zbavuje potřeby nastavovací jednotky (jen VRD2).

Měření pomocí statického tlaku pro odváděný vzduch obsahující prach

Snímání diferenciálního tlaku, založené na měření statického tlaku je možné membránovým převodníkem tlaku.



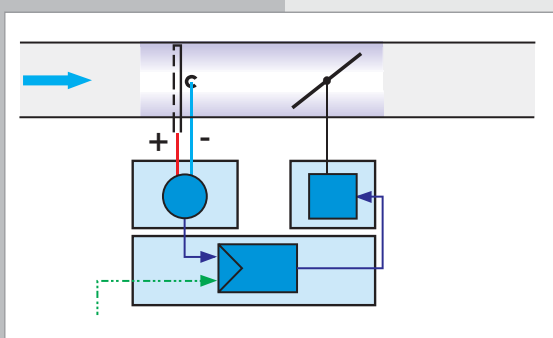
GUAC-S3 / VRP / VFP300 – regulátor s převodníkem statického tlaku

- **Membránový převodník tlaku**
Pro kontaminovaný odváděný vzduch nebo pro rychlé vyhodnocení měřené hodnoty
- **Oddělený pohon**
Kombinace se standardním pohonem, vysokým točivým momentem nebo bezpečnostní funkcí je k dispozici

Regulátory pro laboratoře, nemocnice a čisté prostory

Adaptabilní regulátor s rychlým pohonem pro prostory, kde je nutná okamžitá reakce.

Mohou zahrnovat digestoře nebo relativně vzduchotěsné prostory s regulovaným tlakem.

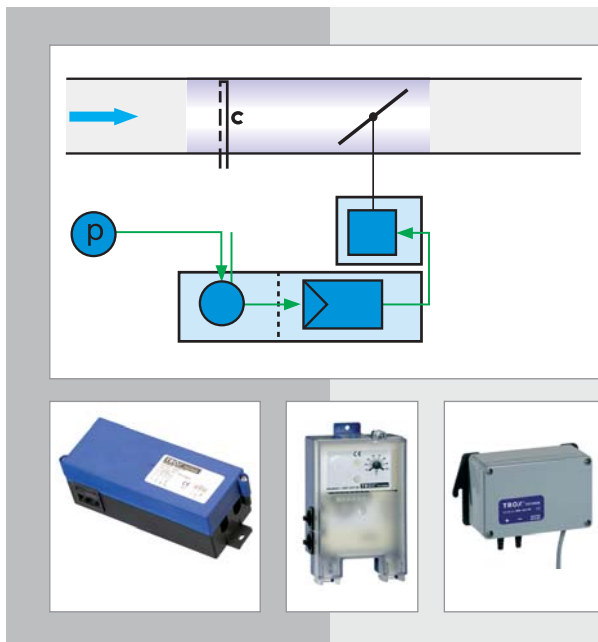


VRP-M / VFP300 / NMQB24-SRV-ST – regulátor s převodníkem statického tlaku a tlaku s rychlým pohonem

- **Membránový převodník tlaku**
Pro kontaminovaný odváděný vzduch nebo pro rychlé vyhodnocení měřené veličiny
- **Rychlý pohon**
Pro otočení o 90° potřebuje jen 5 sekund
Tomu odpovídá rychlá regulace hodnot
Velikost regulátoru má horní limit

Regulátor pro regulaci tlaku v prostoru nebo regulaci tlaku v potrubí

Regulátory průtoku vzduchu mohou být také použity k regulaci tlaku v prostoru, nebo tlaku v potrubí.



- **Membránový převodník tlaku**
Měřicí rozsah 100 Pa pro regulaci tlaku v prostoru a 600 Pa pro regulaci tlaku v potrubí
- **Nastavení požadované hodnoty**
Nastavení požadované hodnoty tlaku potenciometrem. To vyžaduje přístup k regulátoru, ale ušetří se justovací přístroj (jen VRP-STP)

GUAC-P1(P6) / VRP-STP / VFP100(600) – regulátor tlaku v potrubí a tlaku v prostoru

Klapkové pohony

- **Regulace průtoku vzduchu**
Optimalizováno jako pohon pro regulaci průtoku vzduchu
- **Napájecí napětí**
Napájecí napětí je zajištěno z regulátoru, není třeba žádné další prodrátování
- **Doba chodu**
Asi 120 až 300 sekund pro 90°. Zaručená stabilní regulace průtoku vzduchu
Také regulace otáček ventilátoru na tomto základě zůstává stabilní



Klapkové pohony

- **Standard**
Točivý moment je dostatečný pro všechny regulátory TROX kruhové a menší regulátory čtyřhranné

Pohon s vratnou pružinou

- **Bezpečnostní funkce**
Při výpadku napájecího napětí, pohon sjede do koncové polohy.
Tato musí být specifikována a pohon podle toho namontován

Ovladač klapky s vysokým točivým momentem

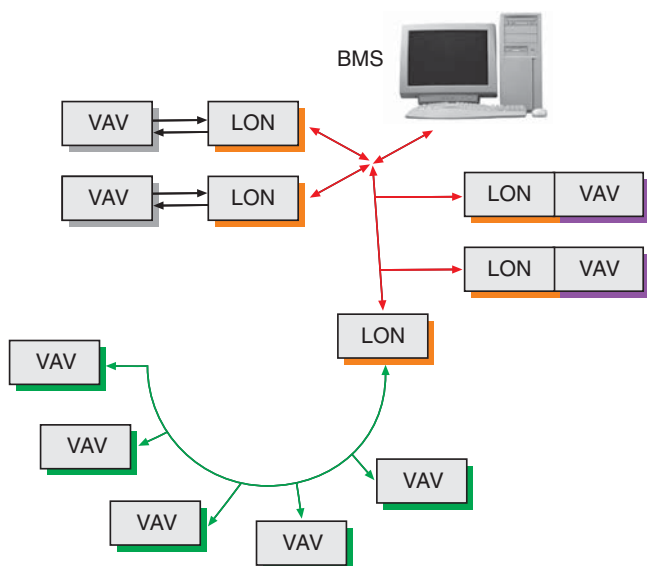
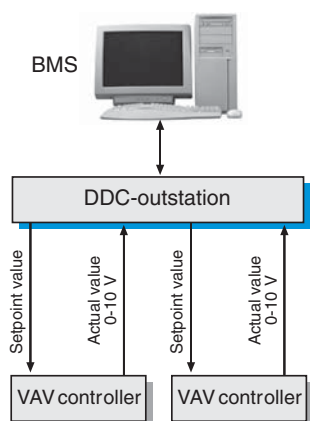
- **Silový balíček**
Vysoký točivý moment, speciálně pro obdélníkové klapky s velkou plochou

Začlenění do systému

Začlenění do systému řízení budovy

Řízení energie pro všechny vzduchotechnické systémy budovy nemá smysl bez integrace distribuce vzduchu do celého systému řízení budovy.

Pro centrální znázornění a rovněž protokolování místních podmínek je dostatečné sledování skutečných hodnot. Další regulační úkoly a přístup k parametrům mohou být dosaženy jen s odpovídající Bus-technologií.



LONMARK®
PARTNER

Napojení napěťových signálů

Záznam naměřené hodnoty (monitorování)

Regulátor objemového průtoku dává k dispozici skutečnou hodnotu průtoku ve formě napěťového signálu. Tato datová položka je zahrnuta do systému řízení budovy s analogovým vstupem DDC podstanice.

DDC regulace

Regulační smyčka prostorové teploty je v tomto případě zobrazena v podstanici DDC. Požadovanou hodnotu dosáhne regulátor průtoku pomocí analogového výstupu.

Standardizovaná bus-kombinace

LONWorks

LONWorks je otevřená neutrální technologie pro automatizaci budov. Komponenty regulace, dokonce od různých výrobců, komunikují jedna s druhou výměnou standardizovaných proměnných. Centralizovaná komunikace a regulace je volitelná. To umožní částečný provoz, i když několik zařízení je mimo provoz.

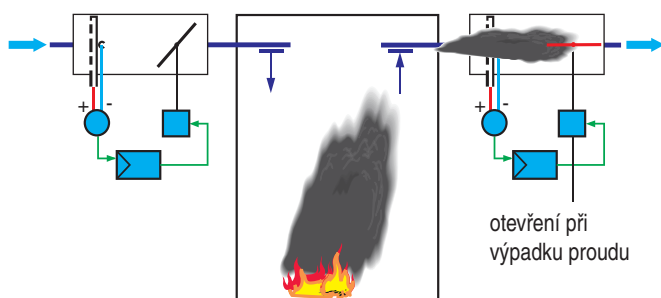
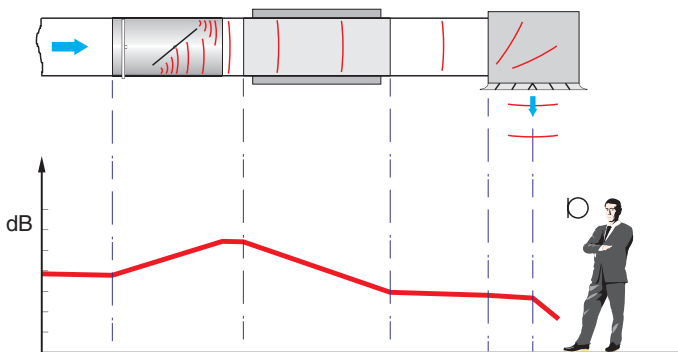
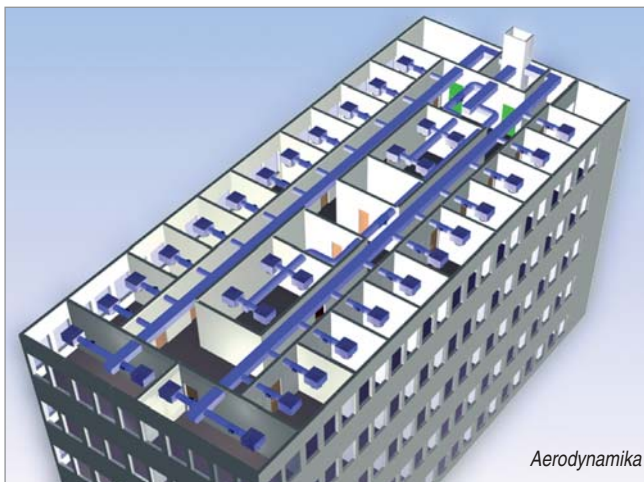
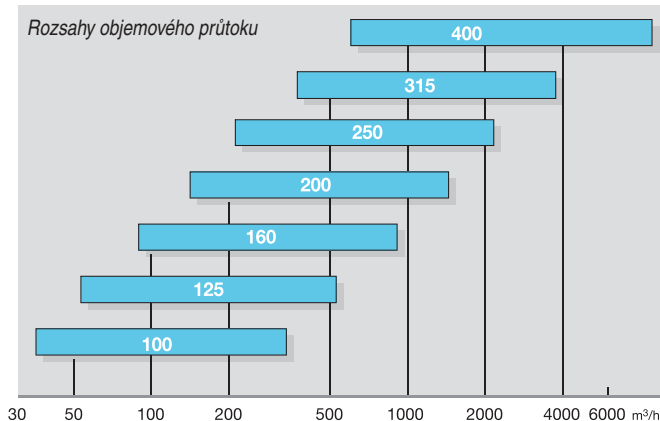
Integrace systému

Funkčnost regulačních okruhů, které mají tradičně konvenční propojení, se provádí spojením s logickou proměnnou (závazně) s technologií LON. Úvaha o integraci systému musí být adresována v etapě konstrukce a musí být svěřena jen odborníkům se zkušenostmi v této činnosti.

Jednotky LON

Každé zařízení, které je spojeno sítí LON, je nepřímo integrováno do systému. Ostatní zařízení vyžadují LON-spojku, která konvertuje napěťové signály do proměnných sítě. Další systém umožňuje připojení až osmi regulátorů průtoku k LON spojce.

Kritéria pro projektování



Kontrolní listy pro výběr regulátorů průtoku

● Rozsahy průtoků vzduchu

Na začátku se regulátory průtoků dimenzují na základě maximálního objemového průtok vzduchu (\dot{V}_{\max}). Nedoporučujeme však jít až k jmenovitému průtoku vzduchu (\dot{V}_{menn}), raději ponechat prostor pro další zvyšování průtoků.

● Aerodynamické zásady

Návrh potrubní sítě se provádí s ohledem na minimální tlakovou diferenci regulátoru. Je nutno zajistit, aby byl k dispozici dostatečný tlak vzduchu v potrubí za každého provozního stavu a pro každý regulátor.

● Provedení akustiky

Pro předběžný výpočet předpokládaného akustického tlaku v prostoru, je nutno vzít v úvahu všechny zdroje hluku. Předběžný výpočet je možno provést pomocí hodnot v dB/A, které se blíží hodnotám akustického tlaku, doporučujeme však, aby byla provedena detailní analýza v oktávním pásmu.

● Regulační komponenty

Výběr regulačních komponent se provádí podle celkového konceptu regulace. Rozhodujícím činitelem je otázka, zda jednotlivé regulátory jsou začleněny do sítě řídicího systému budovy nebo je-li je konfigurován decentralizovaný systém. Kompaktní regulátory jsou řešením pro oba systémy.

● Protipožární ochrana

Regulátory průtoků mohou být začleněny i do návrhu protipožární ochrany, potom například pohony budou s bezpečnostní funkcí, která umožní rychlý odtah kouře v případě požáru.

● Návrh umístění

Již ve fázi návrhu je nutno vzít v úvahu, aby k regulačním komponentům byl zajištěn přístup pro zprovoznění a údržbu.

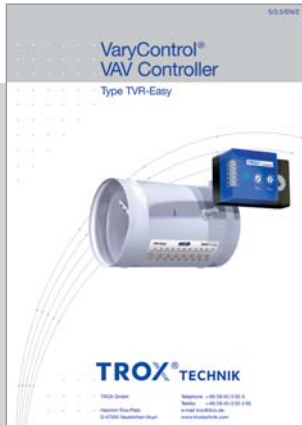
● Materiály, hygiena

Pro speciální použití musejí být materiály přezkoušeny. Například pro čisté prostory je nutno dodržet třídu čistoty.

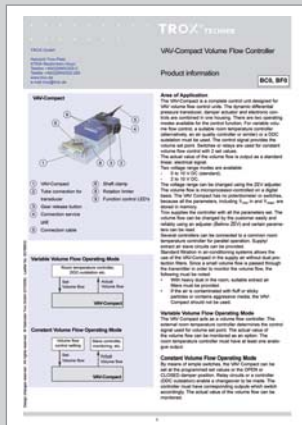
● Provedení, příslušenství

Příslušenství pro montáž, jako např. břitové těsnění, zajišťuje rychlou a jednoduchou montáž zařízení.

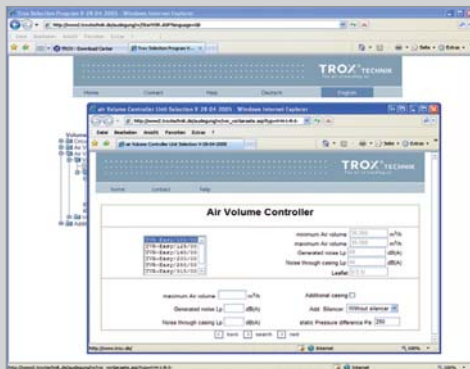
Dokumentace



Technické prospekty



Informace o výrobku



Návrhový program



Internet

Technické podklady zařízení

- **Technické údaje**
Popis jednotky, materiály, aerodynamické a akustické údaje a rozměry jsou obsaženy v technických podkladech.
- **Popis zařízení**
Všechny důležité vlastnosti zařízení a použité materiály jsou obsaženy v technických listech. Tímto je zajištěna vysoká kvalita dodaného zařízení.

Informace k regulačním komponentům

- **Možnosti použití a popis funkce**
Výběr regulačních komponentů specifických pro projekt může být proveden spolehlivě s ohledem na vlastnosti výrobku.
- **Obsluha**
Pro uvedení do provozu je zvláště důležité znát, jaké parametry jsou k dispozici, jak mohou být nastaveny a jakým způsobem je to možno provést.
- **Propojení a uvedení do provozu**
Příklady zapojení je možno přímo nalézt pro mnoho aplikací. Technikovi na montáži pro uvedení do provozu pomohou pokyny pro zprovoznění zařízení.

Výběr zařízení pomocí návrhového programu

- **Práce v programu pomocí menu**
Snadná orientace v programovém rozhraní, stejná jako v mnoha jiných aplikacích Windows a Internet.
- **Výběr zařízení**
Systematický přehled požadavků na funkční charakteristiky a materiál se najde pomocí vyhledávacího stromu, výsledkem výběru je vhodné zařízení odpovídající projektu.
- **Průběh projektu**
Výsledky návrhu: Texty specifikací, ceny, údaje akustika a aerodynamika jsou uloženy a přiřazeny ke specifickému projektu.

TROX na Internetu

- **www.troxtechnik.com**
Veškerá dokumentace je publikována na internetu

Výběr jednotky

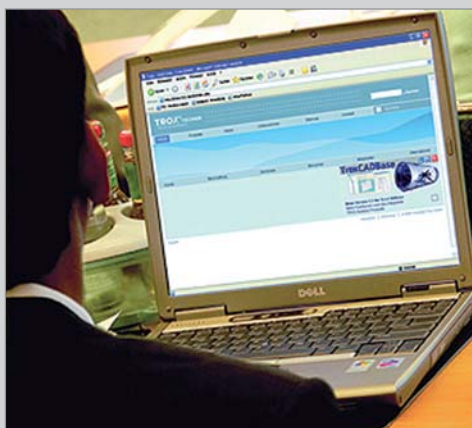
Typ	TVM	TVZ	TVZ-Easy	TVA	TVA-Easy	TVR	TVR-Easy
Druh zařízení							
Přívod vzduchu							
Odvod vzduchu							
Dvoukanálové (přívod)							
Připojení (vysokotlaká strana)							
Kruhové							
Čtyřhranné							
Rozsah průtoku vzduchu							
do m ³ /h	6048	6048	6048	6048	6048	6048	6048
l/s	1680	1680	1680	1680	1680	1680	1680
Kvalita vzduchu							
Filtrovaný							
Odvod z kanceláře							
Znečištěný				T, A	T, A	T, A, D	T, A, D
Kontaminovaný							
Regulační funkce							
Variabilní							
Konstantní							
Min/Max							
Regulace tlaku	T, A						
Master/Slave	M						
Max- omezení							
Plné uzavření							
Netěsný							
Vzduchotěsný							
Akustické požadavky							
Vysoké <40dB(A)	D	D	D	D	D		
Střední <50dB(A)						A	A
Nízké							
Ostatní funkce							
Měření							
Průtok vzduchu							

A: možné ve zvláštním provedení zařízení; R: po dotazu u TROX; Z: možné se zvláštním příslušenstvím

Zpracování projektu

TVZD/160/D1/XB0/E0-320-780m³/h

Objednací kód



Online zákaznické centrum – TROX NET



Uvedení do provozu



Údržba

Plynulé zpracování zakázky s jednoznačným objednacím klíčem

- **Objednávka**
Pro objednání se doporučuje použít objednacích klíčů TROX. Naše výrobky jsou tímto přesně definovány a není třeba dalších dotazů.
- **Potvrzení objednávky**
V potvrzení objednávky jsou zařízení v každém případě jednoznačně definovány
- **Stav objednávky na Internetu**
Každý zákazník má možnost po aktivaci sledovat stav své objednávky na webových stránkách.

Nastavení v závodě výrobcem ulehčuje uvedení do provozu

- **Prodrátování**
Všechny instalované regulační komponenty na zařízení jsou prodrátovány výrobcem. Při montáži na stavbě se musí připojit jen externí přípojky a zkontrolovat propojení.
- **Funkční přezkoušení**
Protože všechny parametry, vztahující se k nominálnímu průtoku vzduchu byly nastaveny v závodě, omezuje se uvedení do provozu pouze na přezkoušení funkce. Po případě se nastaví dle stupnice hodnoty pro \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} . Měření není nutné.

Regulátory průtoku jsou mechanicky bez údržby

- **Funkční přezkoušení**
Regulátory jsou mechanicky bez údržby, není potřeba žádné mazání. Doporučuje se roční přezkoušení funkce a doporučení pro jisté průmyslové aplikace.
- **Membránový převodník tlaku**
Výstupní signál membránového převodníku tlaku není dlouhodobě stabilní. Je nutná kontrola a seřízení nulového bodu nejméně jednou ročně. Toto seřízení není nutné u novějších převodníků s automatickým nastavením nulového bodu.

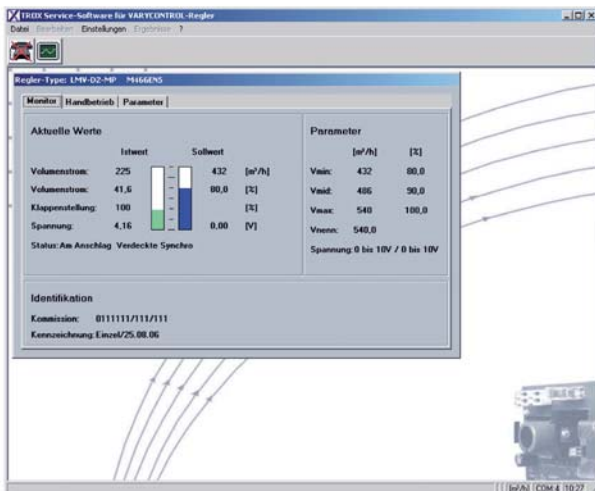
Uvedení do provozu



Vizuální kontrola



Přejímka s nastavovacím zařízením



Přejímka se servisním zařízením TROX

Přezkoušení průtoku vzduchu

Požadavky pro uvedení do provozu a přejímku systémů klimatizace je dána místními normami. Dle těchto požadavků je nutno funkčnost dokázat. Přezkoušení průtoků vzduchu je zde velice důležité, protože tímto se potvrdí funkce i výkon celého zařízení.

Nastavení a kontrola regulace přímo na regulátoru

Univerzální regulátory mají seřizovací potenciometry pro \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} . Přezkoušení průtoků vzduchu se provádí měřením napětí na regulátoru.

U regulátoru TROX-Easy kontrolka ukazuje, zda průtok vzduchu odpovídá.

Zprovoznění pomocí nastavovací jednotky

Regulátory bez seřizovacích potenciometrů nemohou být přestaveny na jiný průtok vzduchu bez dalších pomůcek. Jednou z možností je použití nastavovacího zařízení.

K nastavení slouží potenciometry nebo tlačítka a displej.

Výhodou je možnost dálkového nastavení a to v případě, že je z centrály natažen příslušný signál.

Přejímka s laptopem a servisním zařízením TROX

Nejvíce možností nabízí servisní nástroje. Laptop se připojí k regulátoru objemového průtoku pomocí rozhraní. Všechny hodnoty se zobrazí jasně ve fyzikálních hodnotách. Změny se provádějí jednoduše a bezpečně.

Záznamy změn je možné a to je velmi užitečné při přejímce.





*Burj Al Arab
Dubai, Spojené arabské emiráty*

Reference

Spořitelna
Wupertal

Letiště
Munich

Commerzbank
Norimberk

Givaudan Aromen
Dortmund

Peek & Cloppenburg
Düsseldorf

Boehringer
Ingelheim

Banka Oldenburg
Oldenburg

Axel Springer
Berlin

Dresdner Bank
Düsseldorf

BASF
Ludwigshafen

Schalke Arena
Gelsenkirchen

Letiště Hamburk
Hamburk

NRW-Bank
Düsseldorf

Obchodní dům Breuninger
Norimberk

BMW
Mnichov

Lehrter Bahnhof Bügelbauten
Berlin

Roche Deutschland
Penzberg

Výškový dům Mnichovská Brána
Mnichov

Antenne Bayern
Mnichov

Siemens
Mnichov

Stavební spořitelna
Schwäbisch Hall



*Central Station,
Berlin, Germany*

BHW
Hameln

Laboratoř pro zvířata
Erlangen

Universita
Duisburg

Výzkumné centrum
Jülich

Odborná škola
Krefeld

Univerzita Kolín
Kolín

Centrum města
Düren

Eurogress
Aachen

Hotel Quellenhof
Aachen

Parkhotel
Euskirchen

Kö-Haus
Düsseldorf

Lední aréna
Mannheim

RWTH
Aachen

Campeon Neubiberg
Mnichov

MST.factory
Dortmund

BBC
Londýn, UK

Tirolská klinika
Innsbruck, Rakousko

Rwin-Towers Vídeň
Vídeň, Rakousko

Vifor
Fribourg, Švýcarsko

La Cité de leau
Paříž, Francie

Mestle
Kopenhagen, Dánsko

Hotel Hilton
Sao Paulo, Brazílie

Guggenheimovo muzeum
Bilbao, Španělsko

Burj al Arab
Dubai, Spojené arabské emiráty

Millenium-Tower
Vídeň, Rakousko

Knihovna
Pamplona, Španělsko

Parlamento de Navarra Pamplona
Španělsko

Centrála v Německu

TROX GmbH
Heinrich-Trox-Platz

tel. +49(0)28 45 / 2 02-0
Fax +49(0)28 45 / 2 02-2 65
E-Mail trox@trox.de

D-47504 Neukirchen-Vluyn

www.troxtechnik.com

Pobočky

Austrálie

TROX Australia Pty Ltd

Rakousko

TROX Austria GmbH

Belgie

S.A. TROX Belgium N.V.

Brasílie

TROX do Brasil Ltda.

Bulharsko

TROX Austria GmbH

Čína

TROX Air Conditioning Components
(Suzhou) Co., Ltd.

Chorvatsko

TROX Austria GmbH

Česká republika

TROX Austria GmbH

Dánsko

TROX Danmark A/S

Francie

TROX France Sarl

Německo

FSL GmbH & Co. KG

HESCO Deutschland GmbH

Velká Británie

TROX UK Ltd.

TROX AITCS Ltd.

Hong Kong

TROX Hong Kong Ltd.

Maďarsko

TROX Austria GmbH

Itálie

TROX Italia S.p.A.

Malajsie

TROX Malaysia Sdn. Bhd.

Norsko

TROX Auranor Norge AS

Polsko

TROX Austria GmbH

Rusko

TROX Klimatechnika

Srbsko & Černá Hora

TROX Austria GmbH

Jižní Afrika

TROX South Africa (Pty) Ltd

Španělsko

TROX España, S.A.

Švédsko

TROX Auranor Svenska AB

Švýcarsko

TROX HESCO Schweiz AG

Spojené arabské emiráty

TROX Middle East (LLC)

USA

TROX USA, Inc.

Zastoupení

Abu Dhabi

Argentina

Bosna-Hercegovina

Chile

Kypr

Egypt

Finsko

Řecko

Island

Indie

Indonésie

Irán

Irsko

Izrael

Jordán

Korea

Lotyšsko

Libanon

Litva

Nizozemsko

Nový Zéland

Oman

Pákistán

Filipíny

Portugalsko

Rumunsko

Saudská Arábie

Slovenská republika

Slovinsko

Švédsko

Taj-van

Thajsko

Turecko

Ukrajina

Uruguay

Venezuela

Vietnam

Zimbabwe