

Regulátory a kompenzátory Slovensko, s.r.o.

Trenčianska 57, 821 09 Bratislava

Ing. Krajčovič 0903 635 188, tel. 02/5341 81 24, -25, 02/5341 23 66.

rkg@rkg.sk

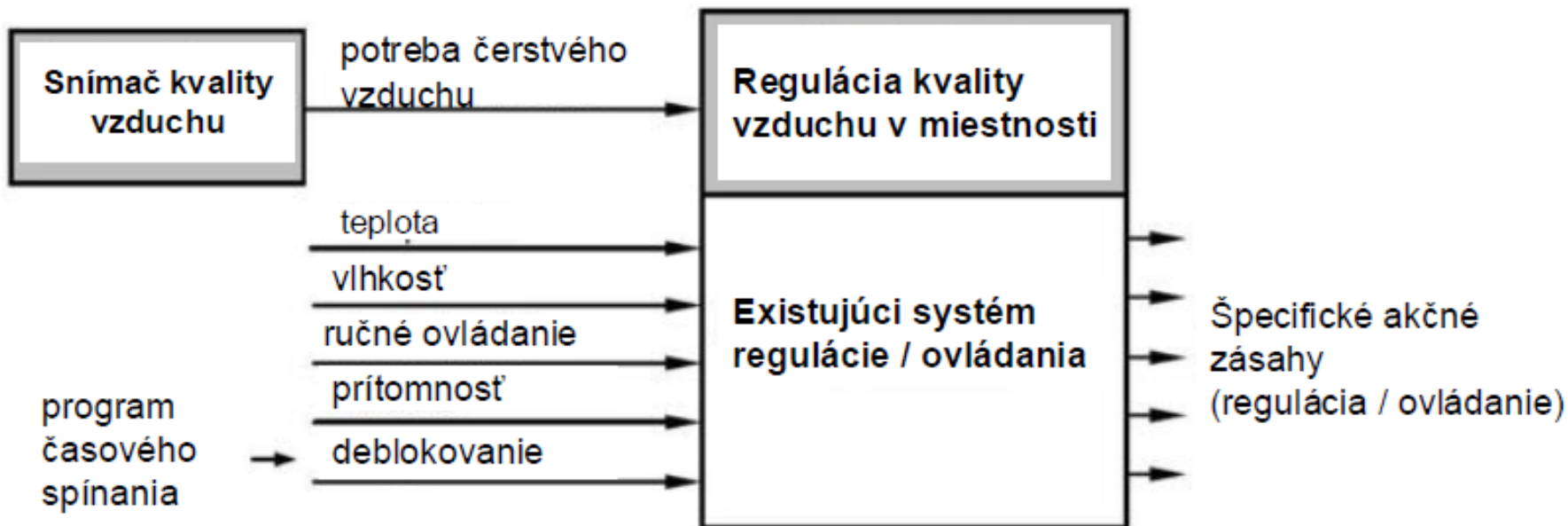
**Vetrание podľa potreby a energetická
efektívnosť.**



ÚVOD

- Prevádzka technických zariadení budov sa v súčasnosti podieľa na 40 % spotreby primárnej energie a celosvetovo zapríčiňuje 25 % emisií CO₂.
- V budovách vybavených mechanickým vetraním je **regulácia vetrania na základe potreby** najdôležitejším prístupom k **optimalizácii energetickej efektívnosti**.
- Reguláciou vetrania na základe potreby sa dosahuje úspora energie tak pri **pohone ventilátorov** ako aj pri **úprave privádzaného čerstvého vzduchu** (ohrev, chladenie, zvlhčovanie / odvlhčovanie atď.)

Princíp regulácie vetrania na základe potreby



Princíp regulácie vetrania na základe potreby (smernica VDMA 24773)

Potenciálne možnosti úspory energie

- Elektrická energia na pohon ventilátora
 - *regulácia otáčok*
- Tepelná energia na vykurovanie
 - *regulácia teploty vzduchu v miestnosti podľa potreby/
koncept inteligentnej regulácie*
- Energia na chladenie
 - *regulácia parametrov vzduchu podľa potreby/
koncept inteligentnej regulácie*
- Straty energie zanesením filtra vzduchu
 - *dynamická kontrola filtrov vzduchu*

Potenciál úspory energie

- *Množstvo elektrickej energie potrebnej na pohon ventilátorov je úmerné 3. mocnine prietoku vzduchu!*

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

- *To znamená: redukcia prietoku vzduchu o 20 % prinesie úsporu energie 50 %!*

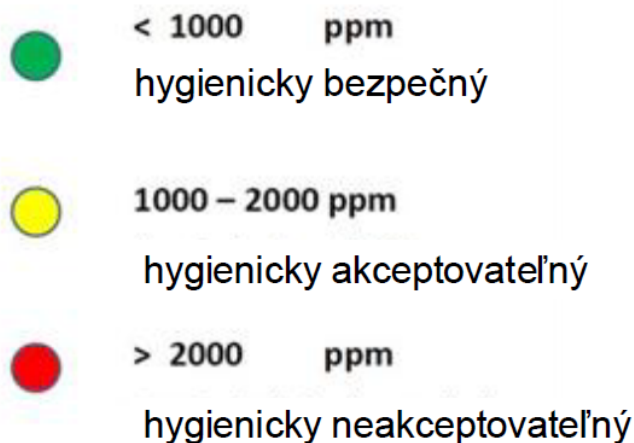
Potenciál úspory energie



Potenciál úspor energie / regulácia vetrania v závislosti od potreby v porovnaní s vetraním s časovým programom ovládania

Riadiaca veličina pre reguláciu kvality vzduchu

- Obsah CO₂ vo vzduchu miestnosti



- Podiely v zmesi plynov (VOC: prchavé organické zložky) vo vzduchu v miestnosti



Fakty / Potenciály úspor

- *20 - 30% vo veľkopriestorových kanceláriách*
- *20 - 50% v prednáškových sálach, univerzitách, školách*
- *20 - 60% vo vstupných halách, v halách s pokladňami a v odbavovacích priestoroch letísk*
- *40 - 70% vo veľtržných a športových halách*
- *30 - 60% v konferenčných halách, divadlách, kinách a v spoločenských miestnostiach*
- *30 - 70% v reštauráciách a v jedálňach*

Zdroj: VDMA 24773

Referenčný projekt

Výrobné haly výrobcu automobilov

Zníženie otáčok o 20% znamená zníženie potreby energie o 50%

Spolu	889 KW
Týždenná doba prevádzky	130 h
Počet týždňov prevádzky za rok	48
Celková doba prevádzky	6.240 h
Spotreba energie	5.547.360 kW/h
Zníženie spotreby na 50%	2.773.680kW/h
Emisie CO ₂ tepláme (spaľovanie čierneho uhlia)	700 g pro kW/h

Referenčný projekt

Výrobné haly výrobcu automobilov

Zníženie otáčok o 20% znamená zníženie potreby energie o 50%

Náklady	
Cena za kWh (DE)	8,5 Ct
Náklady na el. energiu ročne	471.525,60 €
Zníženie nákladov o 50%	235.762,80 €

Amortizácia

- investície na prestavbu cca 450 000,00 €
- pri cene 8,5 centa / kWh sa dosiahne

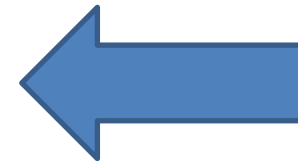
doba amortizácie 1,9 roka

Postup na dosiahnutie úspory energie

- *Zistenie skutkového stavu zariadení na výmenu vzduchu*
- *Projektovanie konceptu úspory energie*
- *Návrh a dimenzovanie komponentov*
- *Prestavba zariadenia a uvedenie do prevádzky*

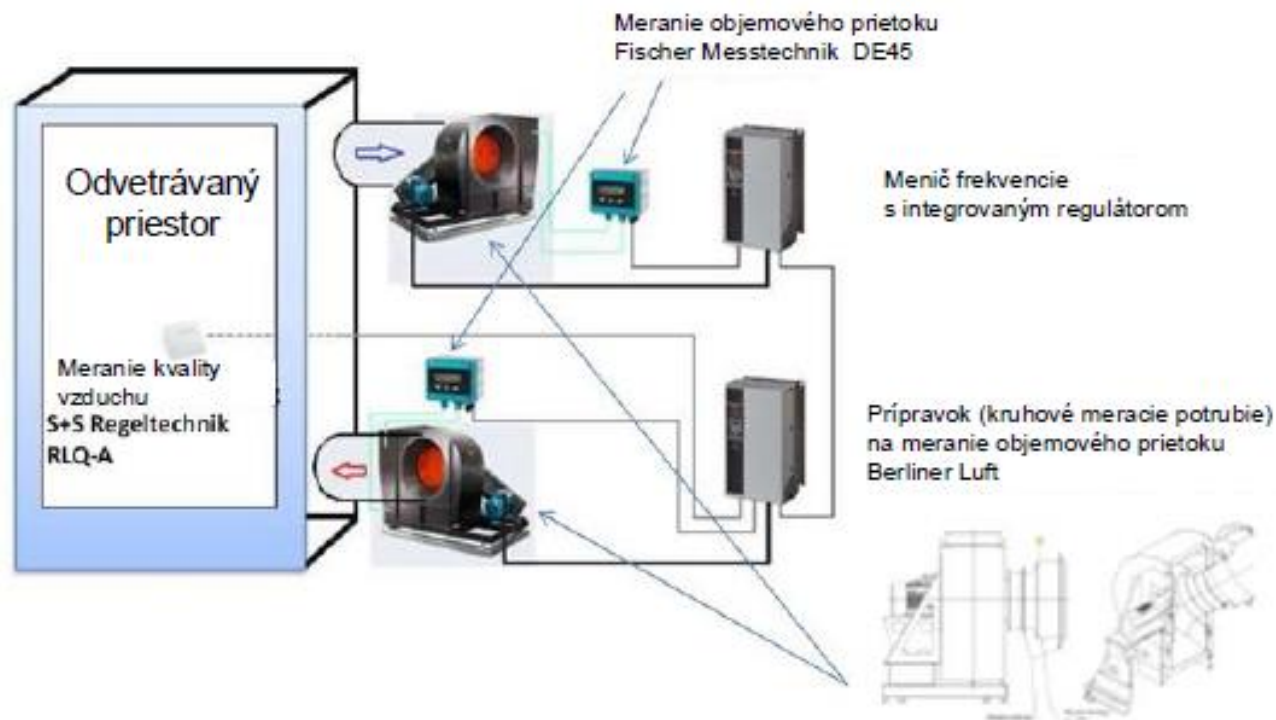
Prvky na reguláciu kvality vzduchu

- Snímač kvality vzduchu
 - CO₂ ; VOC
- **Meranie objemového prietoku vzduchu**
 - prevodník rozdielového tlaku
 - kruhová clona; merací kríž;
meracia mriežka
- Menič frekvencie
- Regulátor / logický automat (regulácia / ovládanie)



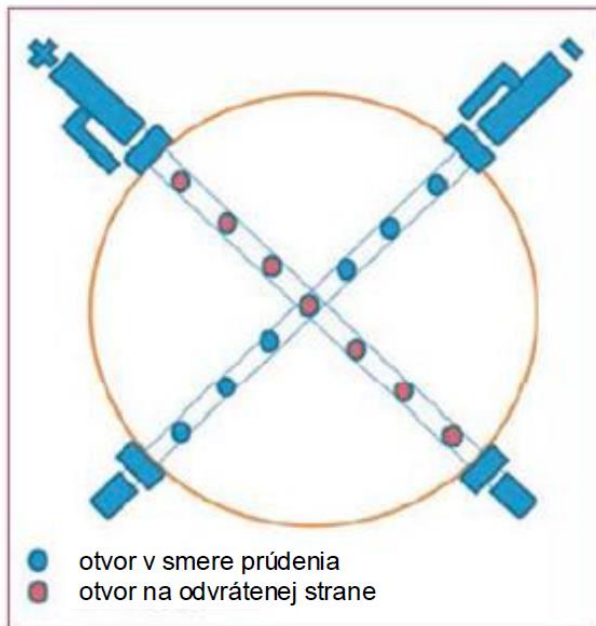
Doplnenie merania prietoku vzduchu pri existujúcich zariadeniach

- Schéma zariadenia



Doplnenie merania prietoku vzduchu pri existujúcich zariadeniach

- Merací kríž



Merací kríž pre potrubie alebo komín

rúrka 1 rúrka 2

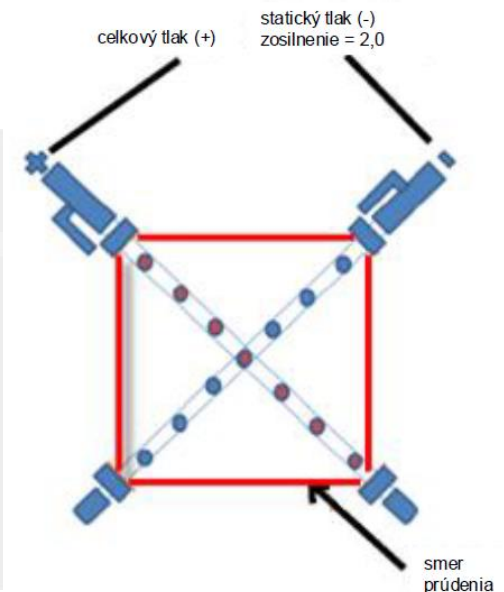
smer prúdenia

sníma statický tlak sníma celkový tlak

Vzorec pre rýchlosť prúdenia

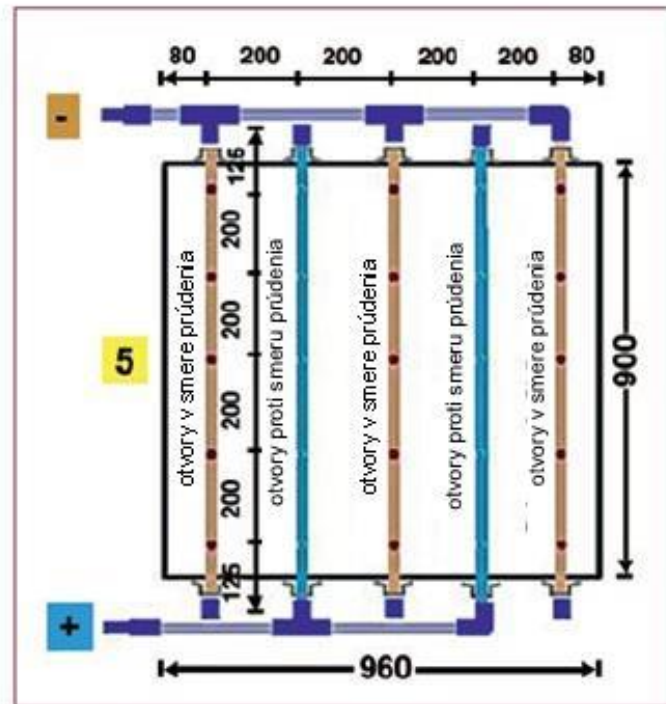
$$v \text{ [m/s]} = \sqrt{\frac{2}{1,291} \times \frac{\Delta P \text{ [Pa]}}{M}}$$

M = zosilnenie, ΔP : rozdielový (dynamický) tlak

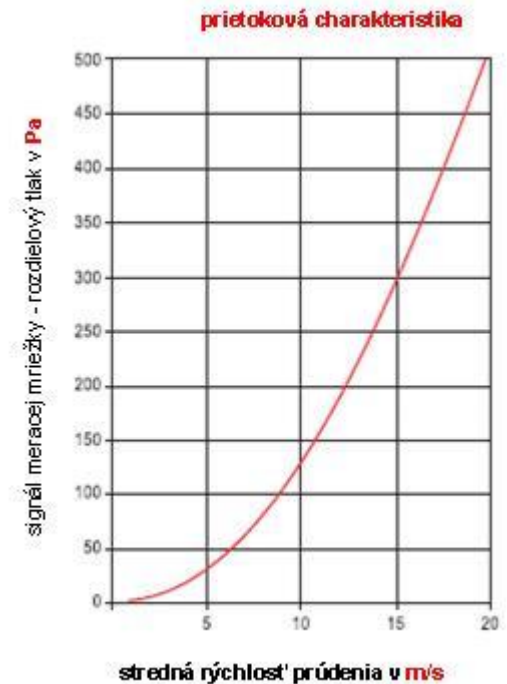


Doplnenie merania prietoku vzduchu pri existujúcich zariadeniach

- Meracia mriežka

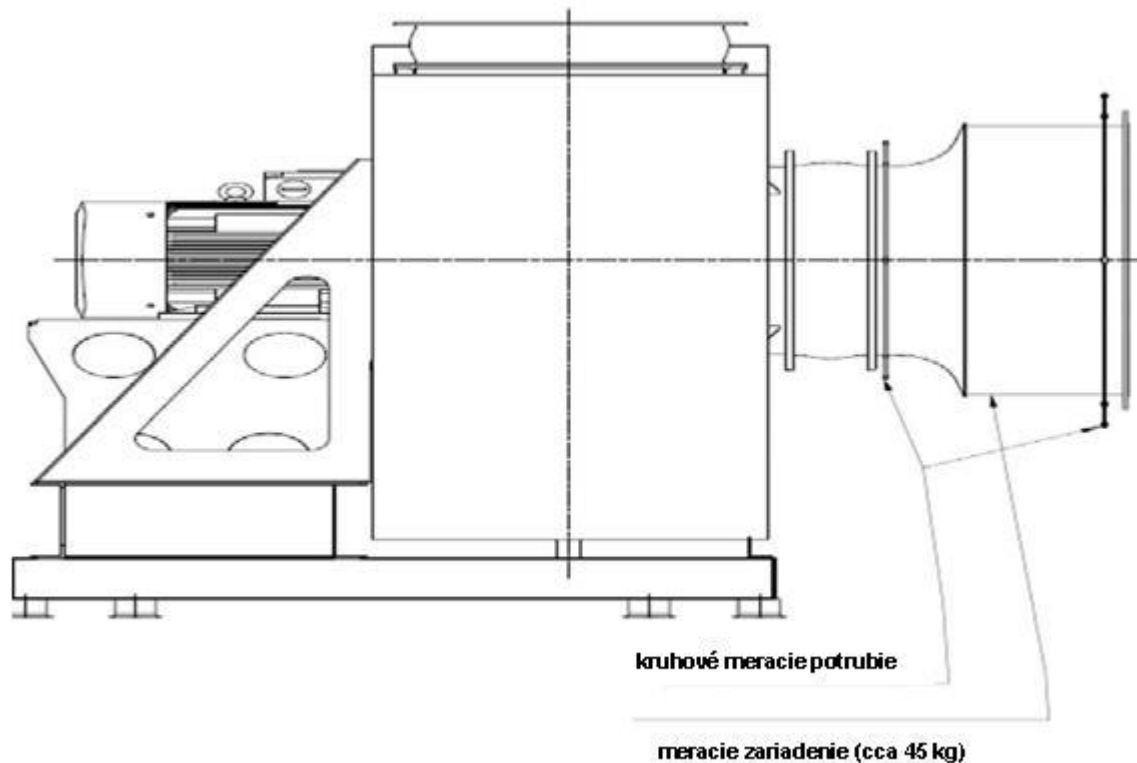


Meracia mriežka



Doplnenie merania prietoku vzduchu pri existujúcich zariadeniach

- Kruhová dýza



Doplnenie merania prietoku vzduchu pri existujúcich zariadeniach

- Merací prevodník rozdielového tlaku



Základné vlastnosti

- LCD- displej so zmenou farby podsvietenia v závislosti od nameranej hodnoty
- **možnosť naprogramovania 5- resp. 6-miestneho zobrazovania nameranej hodnoty**
- robustnosť, bezpečnosť a bezúdržbovosť
- dva nezávislé snímače rozdielového tlaku
- dva analógové výstupy P1 a P2 s možnosťou nastavenia sklonu a invertovania prevodovej charakteristiky s ľubovoľným posunutím nuly
- pre výstup P1 funkcia druhej odmocniny resp. generovania prevodovej charakteristiky pomocou tabuľky s max. 30 meracími bodmi
- možnosť prepínania jednotiek tlaku
- obsluha s podporou menu

2 – kanálový prevodník rozdielového tlaku

DE44

Digitálny dvojkanálový spínač / merací prevodník rozdielového tlaku

Multifunkčný prístroj (monitorovanie filtra, objemového prietoku a klinového remeňa)

Novinka: možnosť parametrizácie prevodových charakteristík pre obidva kanály

Výstupný signál: lineárny, funkcia druhej odmocniny, podľa tabuľky

Objemový prietok

Binárny výstup

Monitorovanie klinového remeňa

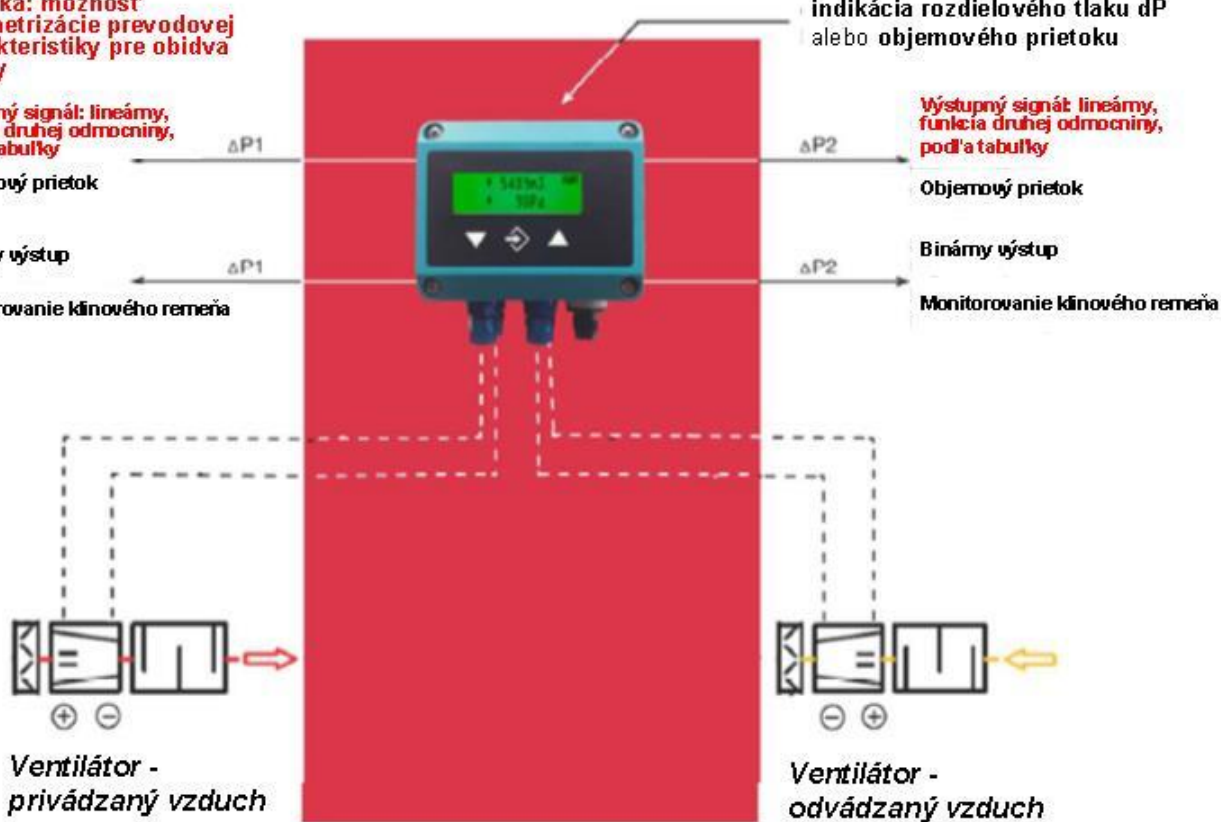
indikácia rozdielového tlaku ΔP alebo objemového prietoku

Výstupný signál: lineárny, funkcia druhej odmocniny, podľa tabuľky

Objemový prietok

Binárny výstup

Monitorovanie klinového remeňa



2 – kanálový prevodník rozdielového tlaku

DE44

Digitálny dvojkanálový spínač / merací prevodník rozdielového tlaku

Multifunkčný prístroj (monitorovanie filtra, objemového prietoku a klinového remeňa)

Novinka: možnosť parametrizácie prevodovej charakteristiky pre obidva kanály

Výstupný signál: lineárny, funkcia druhej odmocniny, podľa tabuľky

Výstupný signál

Znečistený filter

Binárny výstup

Výmena filtra

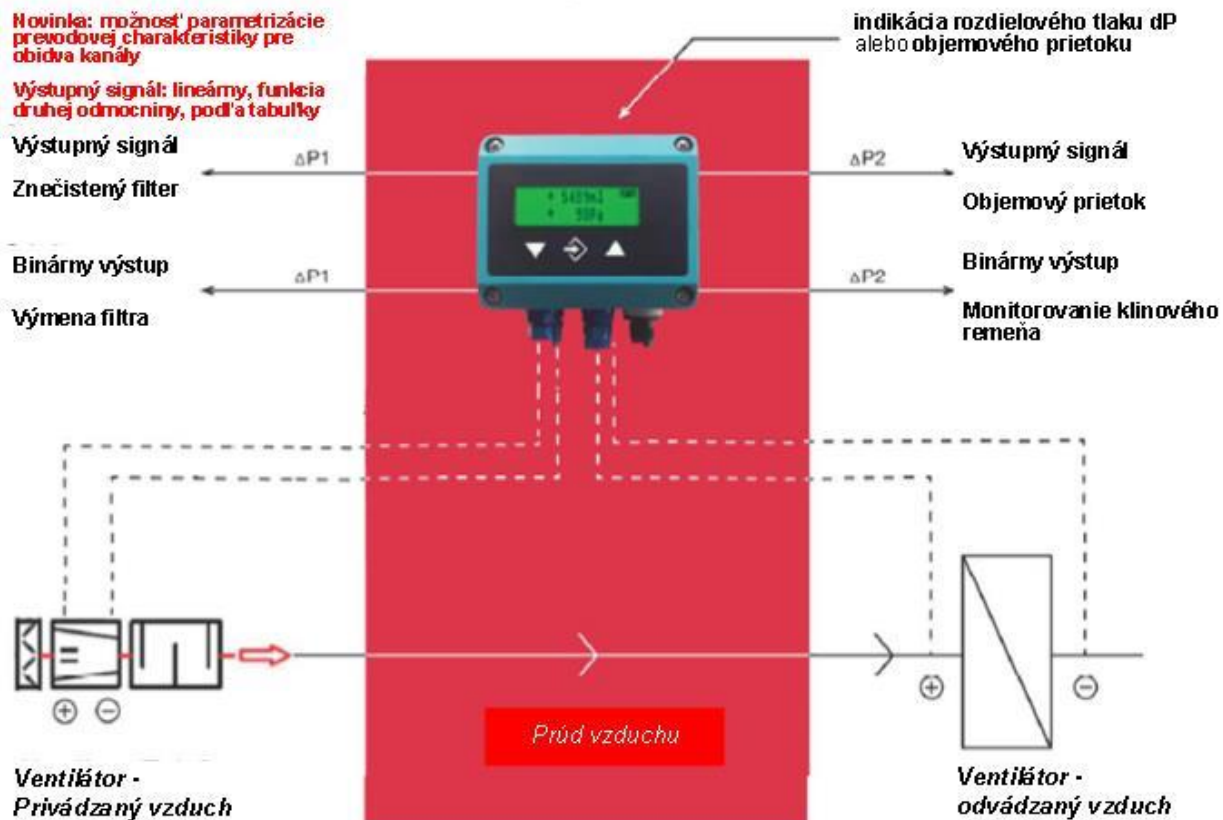
indikácia rozdielového tlaku ΔP alebo objemového prietoku

Výstupný signál

Objemový prietok

Binárny výstup

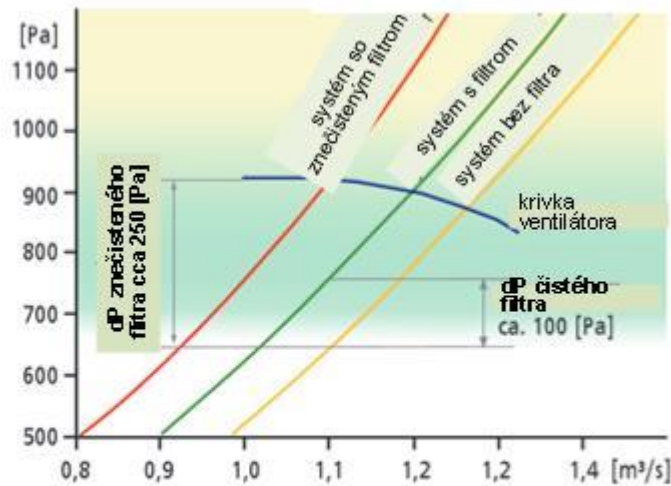
Monitorovanie klinového remeňa



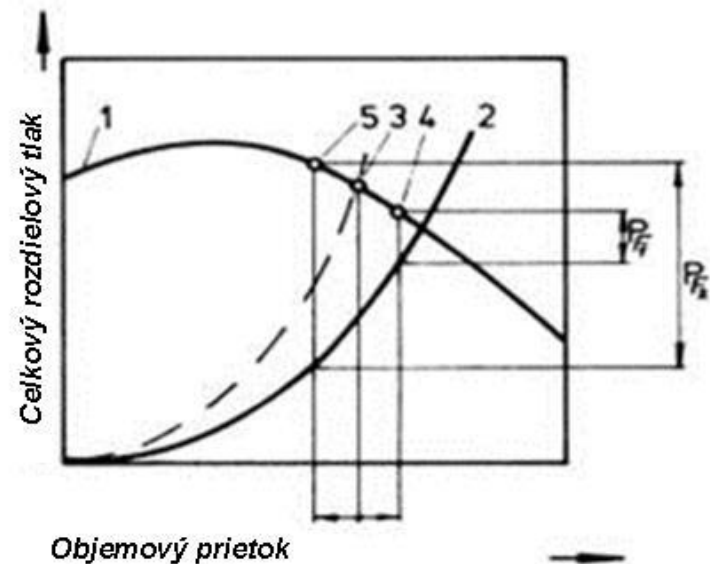
Dynamické monitorovanie filtrov

- Prevádzkové náklady filtrov (elektrická energia pre ventilátory) dosahujú obyčajne 60 až 90 % celkových nákladov na filtráciu
- Rovnako predstavujú prevádzkové náklady na filtráciu cca 70 % celkových prevádzkových nákladov na vetranie

Dynamické monitorovanie filtrov



Príklad pre zmenu výkonu vzduchotechnického zariadenia (objemový prietok vzduchu) s čistým resp. znečisteným filtrom



Dynamické monitorovanie filtrov

Výpočet zvýšených ročných nákladov v dôsledku znečisteného filtra			
Ročná doba prevádzky	Z	6.000	h/a
Objemový prietok	V	50.000	m³/h
Celková účinnosť	η_{ges}	0,50	
Statický rozdiel. tlak	Δp_{ges}	50	Pa
Náklady na el. energiu		0,10	€/kWh
Výpočet	$W = (\Delta p_{ges} * V * z) / \eta_{ges}$		
	W =	8.333	kWh/a
Náklady		833	€/a

Dynamické monitorovanie filtrov

- Statickým monitorovaním filtrov sa môže zistiť znečistenie filtrov len pri maximálnom prietoku vzduchu.
- V prevádzke pod potrebným max. prietokom vzduchu sa znečistenie filtra nerozpozná
- Výmena filtrov v rámci zadaných časových intervalov nemôže zohľadniť vplyvy okolia (staveniská v blízkosti, žatvu, počasie ...), čo môže spôsobiť vznik neefektívnych prevádzkových stavov

Typový rad prístrojov FISCHER



- DE 23
- 1 kanálový
 - analógový výstupný signál



- DE 27
- 1 kanálový
 - LCD displej
 - analógový výstupný signál



- DE 45
- 1 kanálový
 - LCD display s farebným podsviet.
 - analógový výstupný signál
 - 2 spínače hraničnej hodnoty
 - parametrizovateľný



- DE 44
- 2 kanálový
 - LCD displej s farebným podsvietením
 - analógový výstupný signál
 - 2 spínače hraničnej hodnoty
 - parametrizovateľný

Prednosti

- *Úspory energie vďaka nižšej spotrebe elektrickej energie a nižším tepelným stratám.*
- *Zvýšený komfort miestností vďaka optimálnemu prívodu čerstvého vzduchu a nižšej úrovni hluku ventilátorov.*
- *Efektívnosť nákladov vďaka možnosti inštalácie doplnkových zariadení*

Meranie kvapalných médií

- *Oblasti použitia:*
 - *meranie prietoku vody*
 - *meranie prietoku pary*
 - *meranie prietoku oleja*



Čo môžeme ešte pre Vás ešte urobiť?

- *Meranie tlaku a rozdielového tlaku*



- *Meranie teploty a vlhkosti*



- *Meranie výšky hladiny*

