



Sondy VS-1000 a VS-2000

**Kontinuální měření objemového průtoku
v potrubí**



Návod k použití

Verze 10/2012

1. Obsah

1. Obsah	2
2. Rozsah dodávky.....	2
3. Funkce sondy.....	2
4. Konstrukce	2
5. Možnosti použití	2
6. Umístění sondy v potrubí.....	3
7. Instalace.....	4
8. Přístrojové vybavení.....	4
9. Vyhodnocení signálu.....	5
10. Údržba	6
11. Technické údaje.....	7

2. Rozsah dodávky

Obsahem dodávky je vlastní sonda typ VS-1000 (o délce 1000 mm) nebo typ VS-2000 (o délce 2000 mm), koncová krytka pro uzavření sondy se závitovou tyčí o rozměru 6 mm, s maticí a teflonovým těsněním, a rovněž návod k použití.

3. Funkce sondy

Sondy objemového průtoku AIRFLOW vychází ze základního principu měření tlakové difference. Na základě jejího vyhodnocení lze měřit rychlost nebo objemový průtok v potrubí v místě instalace sondy.

4. Konstrukce

Sonda se skládá z nosné trubky (délka 1000 mm nebo 2000 mm), která je přivařena k základové desce (snímá celkový tlak). Druhá sonda (rovněž přivařena k základové desce) snímá statický tlak.

Sonda snímající celkový tlak má několik otvorů (tím je docíleno střední hodnoty z jednotlivých měřených tlaků). Vně potrubí jsou obě sondy zakončeny konektory (průměr 6 mm) k připojení vhodných hadiček (případně převlečných matic o rozměru 6 mm typ Ermeto, Swagelok) a následnému propojení s vyhodnocovacím přístrojem. Sonda objemového toku je vyrobená z ušlechtilé oceli, číslo materiálu 1.4541, koncová krytka pro uzavření sondy je opatřena těsněním PTFE, s možností nasazení až do teploty 250°C.

Pozn. Lze dodat i sondy do vyšších teplot (speciální provedení max. 800°C).

5. Možnosti použití

Sondy objemového průtoku AIRFLOW poskytují užitečné a spolehlivé výsledky v širokém spektru aplikací.

V případě použití sond ve vzduchotechnických kanálech se zvýšeným prachovým zatížením, s vysokou vlhkostí vzduchu při vzniku kondenzace, nebo s výskytem znečištění v důsledku materiálu s lepivou konzistencí, je potřeba dbát na zachování možnosti přístupu k sondě pro potřebu vykonávání pravidelných kontrol a čištění. Měřicí signál sondy objemového průtoku AIRFLOW se může vyhodnocovat různými způsoby:

- 5.1 Na provozním místě jako kontrolní a regulační zařízení pro rychlost nebo pro objemový průtok, vždy ve spojení s převodníkem s odmocninovou charakteristikou s elektrickým výstupem a s odpovídající ovládací jednotkou (např. frekvenční měnič).
- 5.2 K indikaci rychlosti nebo objemového průtoku, například s použitím mikromanometru.
- 5.3 K měření mezní hodnoty nebo jako výstražné zařízení, ve spojení s odpovídajícím převodníkem.
- 5.4 K optické kontrole objemového průtoku, při použití jednoduchého manometru s kapalinovou náplní.

6. Umístění sondy v potrubí

Sondy objemového průtoku AIRFLOW je třeba montovat v reprezentativním měřicím průřezu (místo s rovnoměrným rychlostním profilem). V zájmu dosažení nejlepší přesnosti výsledků je potřeba při montáži dbát na následující pokyny:

- Dodržujte přímý úsek potrubí (bez překážek uvnitř potrubí např. klapky apod.) minimálně ve vzdálenosti 5 D před sondou a 3 D za ní.
Pozn: U pravoúhlých kanálů je hodnota $D = (\text{šířka kanálu} + \text{výška kanálu}) / 2$.
- V případě výskytu silných turbulencí doporučujeme zabudovat ve vzdálenosti 2D před sondou usměrňovací voštinovou stěnu.
- Pomocí síťového měření rychlostní profilu před zabudováním stanovte reprezentativní osu pro vestavbu sondy.

7. Instalace

Sondy objemového průtoku AIRFLOW se mohou montovat do čtvercových, pravoúhlých nebo kruhových vzduchových kanálů. **Vestavbová délka sondy musí být minimálně 200 mm** (3 měřicí otvory). Vždy podle velikosti kanálu se na místě zkracuje nosná trubka (celkový tlak).

Vhodné místo pro vestavbu stanovte podle kapitoly 6.

Na vestavbové straně vašeho kanálu proveďte výřez o rozměru asi 30 x 45 mm, a na protilehlé straně vyvrtejte otvor (na závit M6) pro umístění upevňovací tyče.

Sondu objemového průtoku zkraťte na potřebnou délku.

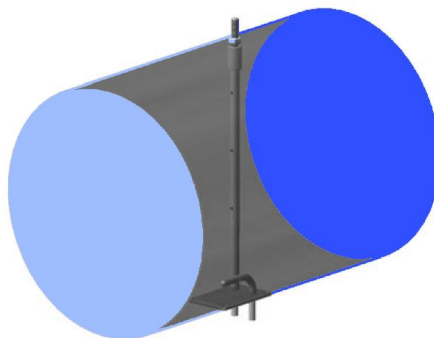
Obrobené hrany prosím pečlivě zbavte hrotů, aby při montáži nedošlo k poškození těsnicího prvku.

Konec sondy pečlivě uzavřete s pomocí dodané koncové krytky (tlaková těsnost).

Zasuňte sondu do potrubního kanálu. Měřicí otvory směřují proti předpokládanému směru proudění (viz označení na sondě objemového průtoku).

Přitom koncovou krytku tyče strčte přes otvor na protilehlé straně.

Sondu objemového průtoku na zasouvací straně připevněte podle zvoleného způsobu montáže (příšroubování, přilepení, připájení, přivaření), a na protilehlé straně ji připevněte s použitím dodané matice.



8. Přístrojové vybavení

Sondy objemového průtoku AIRFLOW samy o sobě nepředstavují kompletní měřicí systém. K doplnění celku (měřicího místa) je potřeba ještě připojit vhodné vyhodnocovací zařízení:

- 8.1 S použitím tlakového převodníku, získáme standardní unifikovaný výstup (0-10 V nebo 4-20 mA) pro potřeby regulace.
- 8.2 K účelům sledování stavu systému (např. překročení daného průtoku) je možné nabídnout převodník s reléovým výstupem. Vyžádejte si k tomu prosím další poklady.
- 8.3 Pro potřebu příležitostných zkoušek (testů) se hodí přenosné ruční měřicí přístroje (mikromanometry nebo multifunkční přístroje).

Jako příslušenství budete potřebovat PVC hadičku nebo jiné trubkové vedení o rozměru 6 mm, aby bylo možné napojit tlakové připojovací nátrubky sondy na odpovídající měřicí zařízení.

9. Vyhodnocení signálu

Za předpokladu, že byla dodržena doporučení podle kapitoly 6 (potřebná délka rovného úseku bez vnitřních překážek), se přesnost měření pohybuje okolo $\pm 10\%$ z měřené hodnoty. Pro ověření přesnosti, případně dosažení lepší, rozhodně **doporučujeme místní kalibrace** celého systému po montáži

9.1 Rychlost a hodnota objemového průtoku

Sonda objemového průtoku AIRFLOW měří diferenční tlak, který je přímo úměrný (proporcionální) k dynamickému tlaku v daném systému. S použitím vhodného převodníku se tento dynamický tlak převádí na elektrický signál, a tento signál se linearizuje pomocí elektronického odmocňování (převodník s odmocninovou charakteristikou). AIRFLOW vám nabízí patřičný optimální měřicí rozsah (lze určit na základě výpočtu). Analogový výstup z převodníku potom odpovídá hodnotám objemového průtoku v rozsahu od 0 až do 100%.

Faktor zesílení

Poměr mezi diferenčním tlakem, stanovovaným sondou objemového průtoku AIRFLOW, a středním dynamickým tlakem při dané rychlosti odpovídá normální Prandtlově sondě: Faktor zesílení = 1.

9.2 Výpočet rychlosti a hodnoty objemového průtoku

Vzorec 1 odvození rychlosti

$$v = \sqrt{\frac{2}{\delta} \times p_d}$$

Vzorec 2 výpočet hustoty δ (bez zohlednění relativní vlhkosti)

$$\delta = 1,293 \times \frac{p_{baro} + p_{stat}}{1013} \times \frac{273}{273 + T}$$

Stručný vzorec 3 výpočet rychlosti pro normální vzduch (1013 hPa, 20°C, 50% relativní vlhkost)

$$v = 1,2 \sqrt{p_d}$$

Vzorec 4 objemový průtok

$$\dot{V} = v \times A \times 3600$$

Zkratky ve vzorcích mají následující významy:

v	= rychlost (m/s)
p_d	= dynamický tlak „diferenční tlak“ na sondě (Pa)
δ	= hustota vzduchu (kg/m^3)
1,291	= součinitel pro standardní vzduch
p_{baro}	= barometrický tlak (hPa)
p_{stat}	= statický tlak (hPa)
T	= teplota (°C)
V	= objemový průtok (m^3/h)
A	= průřez potrubí (m^2)

10. Údržba

Při normálních podmínkách ve větracích a klimatizačních zařízeních se u sondy objemového průtoku nevyžaduje žádné zvláštní ošetřování nebo údržba. Při použití sondy na takových měřicích místech, u kterých se musí počítat se zvýšeným podílem prachu, je potřeba přinejmenším pomocí příležitostných kontrol ověřovat volnou průchodnost otvorů. Pokud dochází ke vzniku usazenin, tak je nutné sondu vyčistit (zpětné profouknutí s použitím menšího tlaku vzduchu).

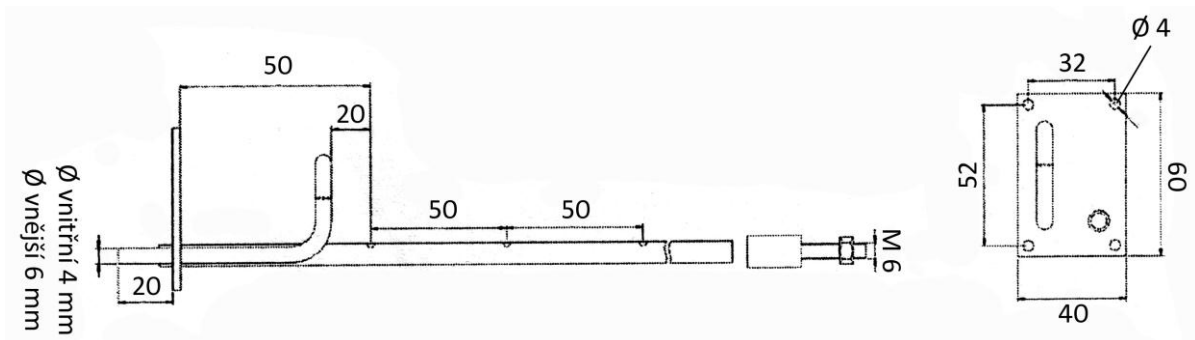
10. Technické údaje

Sondy objemového průtoku jsou vyrobené z ušlechtilé oceli (číslo materiálu 1.4541) a snesou bez problému teplotu 250°C (omezujícím prvkem je těsnicí kroužek), popřípadě až do 800 °C (přivařené provedení).

Délka sond objemového průtoku (zvláštní délky jsou možné na základě poptávky):

- VS-1000 obj.č. 03100: délka 1000 mm
- VS-2000 obj.č. 03102: délka 2000 mm

Těsnění (obj.č. 03105) pro uzavírací krytku (obj.č. 03104) je vyrobené z teflonu. Krytka má závitovou tyč (délka 25 mm) se závitem M6 a s maticí.



Poznámky:

Kontakt:

Airflow Lufttechnik GmbH, organizační složka Praha

Hostýnská 520

108 00 Praha 10

tel./fax 274 772 230, 274 772 370

www.airflow.cz

info@airflow.cz

