Informační zpravodaj firmy SONOTEC s.r.o.

Sonovinky

OBSAH

- Měření průtoku plynů
- Srovnání principů
- Sonoair MIL

Měření průtoku plynů

V technické praxi stále panují určité pochyby a nejasnosti při výběru vhodného měřidla průtoku např. tlakového vzduchu a porovnávání výsledků měření s údaji o „štítkovém“ odběru jednotlivých spotřebičů, případně s údajem o „štítkovém“ výkonu kompresoru. Obecně patří měření průtoku plynů (tlakového vzduchu) ke složitějším úlohám měřící techniky. Oproti kapalinám je plyn stlačitelný a jeho objem je silně závislý na teplotě. Závislost mezi tlakem P, teplotou T a objemem V je vyjádřena v zákonu o plynech:

P * V = konst * T

kde:
P absolutní tlak [Pa];
V objem [m^3];
T absolutní teplota [K].

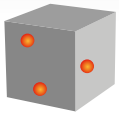
Chceme-li změřit množství plynu, je tedy podstatný nejen objem, který byl změřen, ale současně také jaký tlak a jakou teplotu měřený plyn měl. Bez těchto údajů je měření bezcenné, popř. neporovnatelné s jinými údaji. Objemy plynů se dají porovnat jen tehdy, jestliže se přepočítají na stejné referenční podmínky tlaku a teploty. Proto je v praxi zavedena jednotka „normalizovaný m^3“, která vztahuje daný objem k referenčním hodnotám: normálnímu tlaku P =101,325 kPa (1 bar) a teplotě T = 273,15 K (0°C). Vzhledem k tomu, že jde o jednotku ne úplně mezinárodně ukotvenou, tak se můžeme setkat i s referenční teplotou T = 15°C nebo 20°C. Pro zjednodušení lze považovat 1 m3n za určité množství hmoty, které s různým tlakem a teplotou mění svůj objem (např. pro vzduch platí: 1 m_n^3 ≈ 1.293 gramů).

Příklad:
Situace 1: Průtok = 100 m_n^3/hod, Přetlak = 600 kPa (6 barg), Teplota = 20 °C
Situace 2: Průtok = 100 m_n^3/hod, Přetlak = 300 kPa (3 barg), Teplota = 10 °C

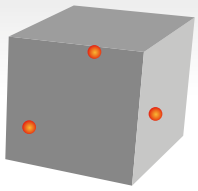
Jaký je tedy průtok plynu? - Je stále stejný 100 m_n^3/hod!



100 m_n^3 @ 1.200 kPa



100 m_n^3 @ 600 kPa



100 m_n^3 @ 300 kPa

Přehled nejpoužívanějších principů měření průtoku plynů:

Princip	Symbol	Měř.rozsah (min:max)	Tlak. ztráta	Aplikace	Výhody	Nevýhody	Hmotnostní / objemový
Kalorimetrický		1:300	Není	Tlak.vzduch, tech. plyny, CO2, N2 ...; spotřeba strojů, ztráty	Snadná instalace, bez pohyblivých dílů, výstup v m_n^3	Nevhodné pro saturované plyny, vysoké teploty	Hmotnostní
Turbínkový / lopatkový		1:250	Malá	Zemní plyn, fakturační měřidla	Ověřená metoda hlavně pro zemní plyn	Mechanika, jen čisté plyny, nevhodné pro rychlé změny	Objemový
Vírový		1:20	Malá	Pára, vlhké plyny, vysoká teplota média	Velmi robustní a odolné	Nepoužitelné pro malé průtoky,	Objemový
Ultrazvukový		1:100	Není	Všeobecně použitelné	Neinvazní měření	Složitá instalace, velmi drahé	Objemový
Clona		1:10	Vysoká	Všeobecně použitelné	Všeobecně použitelné Všeobecně použitelné	Trvalá tlaková ztráta, malý rozsah	Objemový

Srovnání principů - kalorimetrická metoda.

Každá metoda má své přednosti a nedostatky a žádný princip není ideální pro všechny aplikace. V zásadě lze průtokoměry rozdělit do 2 základních skupin – **objemové a hmotnostní**. Přístroje k měření objemového průtoku dávají výsledek měření v „provozních m^3/hod „, za daného tlaku a teploty. Průtokoměry hmotnostní měří hmotnost průtoku plynu v „gramech/čas“. Při známé hustotě plynu, je uživatelsky praktičtější a jednoznačně nejčastěji používaná kalibrace v „normovaných m_n^3/hod“.
V minulosti byl v praxi k měření průtoku plynů nejčastěji využíván princip měření tlakové ztráty na cloně. Vzhledem ke kvadratické závislosti dif. tlaku na rychlosti má tato metoda vážné nedostatky:

- přesné měření jen v oblasti vysokého průtoku
- nepoužitelnost pro malé průtoky
- trvalý pokles tlaku daný samotnou metodou

S rozvojem elektroniky se dnes jeví jako nejzajímavější princip kalorimetrický. Tato metoda je založena na následujícím jevu: v měřicím potrubí je umístěno topné tělísko a snímač teploty. Topné tělísko se zahřeje na určitou teplotu vůči okolí a je stále regulováno. Když proudí kolem tělíska plyn, pak dané množství plynných molekul způsobí ochlazení měřícího místa. Doregulování teploty způsobí nárůst elektrického výkonu, potřebného k zachování žádané teploty. Tento výkon odpovídá množství kolem protékajícího plynu. Když bude mít proudící plyn 2x vyšší absolutní tlak, pak je v 1 litru takového plynu obsaženo 2x více molekul, které přispívají k 2x vyššímu ochlazení tělíska. Topný výkon tedy působením vyššího tlaku stoupne. Když se změní teplota plynu, pak molekuly, které jsou na vyšší energetické úrovni, ochlazují méně. Důsledkem je, že potřebujeme méně topného výkonu. Dá se říci, že tato měřící metoda má vnitřně zabudovaný obecný zákon o plynech. Měří přímo hmotnostní průtok a výstup je standardně kalibrován v „normo jednotkách“ [m_n^3/hod].

Mezi její hlavní výhody patří:

- přímé měření hmotnostního průtoku,
- žádné pohyblivé prvky,
- široký měřicí rozsah (1:300),
- nulová tlaková ztráta,
- a v neposlední řadě přijatelná cena

Plně kompenzují některé z mála nevýhod – vhodnost použití pro plyny bez kondenzující vlhkosti a očištěné od hrubých nečistot a oleje.

Nový standard v průtokoměrech.

Přístroje SONOAIR MIL zavádí nový standard pro průtokoměry tlakových plynů.
Snímač měří současně: hmotnostní průtok [m_n^3/hod], procesní přetlak [barg] a procesní teplotu [°C]. Dále je možné doplnit průtokoměr o funkci detekce směru proudění, standartní displej nebo displej se zabudovanou pamětí pro záznam vzorků měřených dat.
Uživatel s tímto průtokoměrem dostává vše potřebné v úhledném a odolném „balení“ a za velmi rozumnou cenu! K dispozici je tak nyní skutečný „měřič energie“ pro analýzu spotřeby tlakového vzduchu nebo tech. plynů u strojů a technologií. Kombinace průtok-tlak-teplota v jednom zařízení a v jednom okamžiku poskytuje klíč k jednoduché analýze dat, ke skutečnému určení nákladů a reálné účinnosti systému.

Aplikace:

- měření spotřeby tlakového vzduchu / plynů
- určení nákladovosti výroby
- měření v kruhových sítích
- monitoring úniků plynů netěsnostmi
- vhodné pro: tlakový vzduch, N2, CO2, Ar ...



Základní parametry:

Měřené veličiny		- hmotnostní průtok - celková spotřeba (čítač protečeného množství) - aktuální tlak měřeného média - aktuální teplota měřeného média
Snímač průtoku	Měřicí princip:	kalorimetrický
	Výstup průtokoměru:	m_n^3/hod; ln/min; m_n^3 (ref. T= 0 °C, P= 101,325 kPa)
	Měřitelné plyny:	tlakový vzduch, dusík, inertní plyny
	Procesní teplota:	0 ... +60 ° C
	Procesní vlhkost:	max. 95% RV, nekondenzující
Snímač tlaku	Rozsah:	0 ... 1.600 kPa (relativní) (0...16 barg)
Snímač teploty	Rozsah:	0....60°C
Displej		volitelně; LCD s podsvícením; 3-řádkový
Datalogger		volitelně; 2 mil. paměťových míst pro záznam dat
Elektrické parametry	Výstupy:	RS 485 – Modbus RTU, 4..20mA, volitelný analogový nebo pulzní; volitelná vstupní veličina
	Napájení:	12...24 VDC +/- 10 %

Měřicí rozsah průtokoměrů SONOAIR MIL podle modelu:

Model	Qmin (m_n^3/h)	Qmax (m_n^3/h)	Qmin (l_n/min)	Qmax (l_n/min)	DN (mm)	Procesní připojení
SONOAIR MIL.R080.M050.Dx	0,23	80	3,8	1.333	15	0,5” BSPP
SONOAIR MIL.R250.M100.Dx	0,91	250	15,2	4.166	25	1” BSPP
SONOAIR MIL.R01K.M200.Dx	3,55	1.000	59	16.667	50	2” BSPP

Kontaktná adresa: **AMT Servis, s.r.o.**
Pavlovičovo námestie 7
080 01 Prešov

Tel: +421 51 3249 511
E-mail: amtservis@amtservis.sk
Web: www.amtservis.sk

SONOTEC