

Nová metóda kontroly netesností u ATG.

V polovici roka 2012 získala spoločnosť ATG exkluzívne zastúpenie americkej spoločnosti *ATC Inc.* pre Európu a Rusko. Týmto rozširujeme naše portfólio výrobkov a služieb v oblasti testovania tesnosti o unikátnu metódu kontroly pomocou merania toku vzduchu prúdiaceho netesností tzv. *micro-flow*.

Na meranie netesnosti, resp. *micro-flow* je v zariadení v závislosti na aplikácii využívaný prevažne senzor *IGLS* (Intelligent Gas Leak Sensor), alebo *IMFS* (Intelligent Molecular Flow Sensor) patentovanej spoločnosťou ATC Inc.

Výhod a úspor oproti konvenčným metódam, ako je pokles tlaku, alebo héliové spektrometre, prinášame mnoho a v nasledujúcom článku vás zoznámime so základnými princípmi, prednosťami a aplikáciami *micro-flow* technológie.

Kto je ATC?

Spoločnosť ATC Inc. (Advanced Test Concepts) bola založená v roku 1987 v meste Indianapolis v štáte Indiana, USA (obrázok vľavo) a počas niekoľkých rokov sa stala jednou z vedúcich firiem na poli poskytovania riešení pre testovanie a meranie tesnosti a služieb s tým spojených.



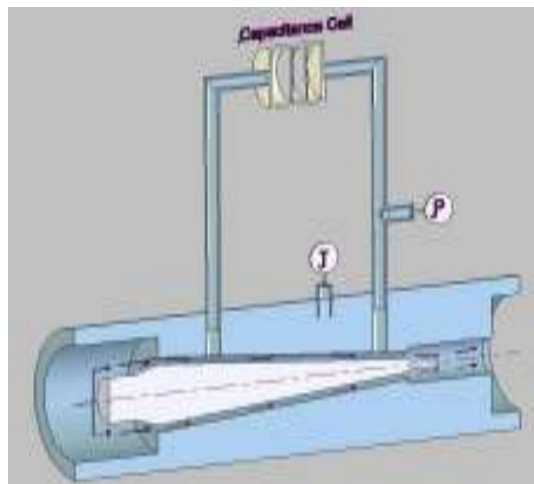
Zariadenie spoločnosti ATC boli integrované v mnohých závodoch spoločností, ktoré patria ku špičke vo vývoji a kvalite výroby v oblastiach ako je automobilový priemysel, chladenie a klimatizácia, farmácia, medicínska výroba, palivo a ropa, obalové technológie, potravinárstva a ďalších.

Spoločnosť je certifikovaná ISO / IEC 17025:2005 a akreditované laboratórium podľa A2LA (obrázok vpravo).

Typy senzorov:

Princíp senzora je znázornený na nasledujúcom obrázku. IGLS (Intelligent Gas Leak Sensor) meranie mikro prietoku pri viskóznom laminárnom prúdení.

- Meranie až do 0,025 cc / min ($\sim 4 \cdot 10^{-4}$ cc/ sec).
- Meria od 13 kPa absolútneho tlaku (vákuum) až do 3500 kPa (pretlak).
- Nastavenie do jednotlivých pásiem prietoku sa deje mechanickým a elektrickým nastavením počas výroby.
- Výborná linearita a opakovateľnosť v rozsahu 5 - 100%.



IMFS (Intelligent Molecular Flow Sensor) senzor pre meranie toku pri prechodnom a molekulárnom prúdení. - Pracuje pri vákuu pod 0,133 KPa

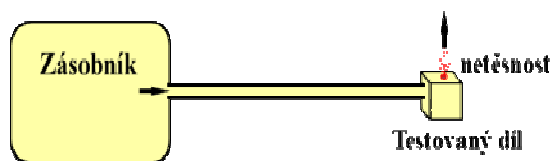
- Meranie až do 0 - 1 mg / min, teda do $7 \cdot 10^{-7}$ std. cc / sec pri vysokom vákuu (~ 0.1 Kpa)

Obe rodiny senzorov obsahujú riadiace a meracie elektroniku vrátane prevodníka jednotiek a testovacích sekvencií.

Ako to funguje?

Skúšky tesnosti je hľadanie jednej či viacerých netesností a v našom prípade toto zisťujeme pomocou

ATC měří vlastní průtok z netěsnosti



- Cesta vzduchu: zásobník → vedení → díra



- Měření pomocí *senzoru mikro průtoku*

dynamického merania mikro prietoku (micro-flow) vzduchu. Základný princíp znázorňuje uvedený obrázok.

Testovaný diel je po určitú dobu pretlakovaný vzduchom na požadovaný tlak

(viď. obr vľavo), prípadne vákuovaný.

V prípade že je v

diele netesnosť, potom po natlakovaní / vákuovanie resp. dosiahnutie stabilizácie

toku vzduchu dielom, zodpovedá hodnota

tohto toku meraná IGLS, alebo IMFS

Zákon zachování hmoty:
Tok do dílu = průtok netěsností
při neměnném stavu.

integrálnej veľkosti netesnosti dielu. Bežne používané jednotky sú cc / min, alebo l /min vzduchu pri danom tlaku ev. vákuu.

Poznáme sú tiež scc / min tzv štandardné čubička centimetre za minútu pri st. barometrickým podmienkach tzn. teplote $T = 20^{\circ}C$ a Tlaku $P = 1$ bar.

Spôsob merania netesnosti systémom ATC

Podľa zákona zachovania hmoty je pri ustálenom stave tok do / z testovaného objektu rovný úniku / vniku do / z testovaného objektu. Nameraná hodnota toku potrebného pre udržanie pretlaku / vákuu je rovná toku unikajúceho z objektu.

Výhoda: Ide o priame meranie toku. (nie vypočítané ako u napr. héliové metódy)

Výhoda: Meranie nie je závislé na objeme.

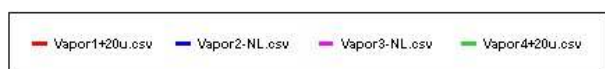
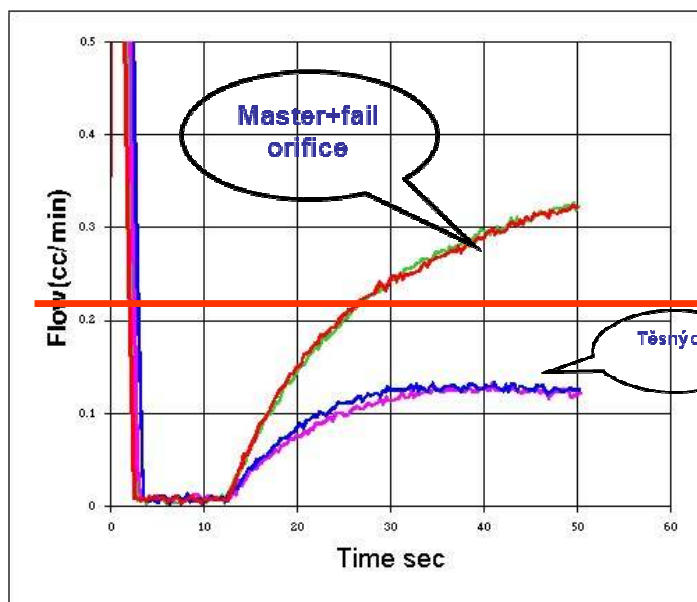
Doba k ustálenia tlaku je závislá na pomere veľkosti netesnosti a testovaného objemu. Pomocou programu Leak-tek je možné sťahovať a vyhodnocovať signatúry (pozri obrázok nižšie) skúšaných objektov a nastavovať parametre meraní pre čo najkratší čas a najvyššiu presnosť.

Dynamické meranie umožňuje meranie ešte pred ustálením toku - teda krátky cyklus merania.

Obrázok vľavo ukazuje typickú signatúru meraného toku v závislosti na čase.

Horná krivka, ktorá prekračuje limit ukazuje časový priebeh toku vzduchu tesným dielom (master part) v sériovom prepojení s referenčnou netesnosťou tzv. orifice čiže rovnocennú chybu a zodpovedá typickému priebehu u chybného dielu.

Spodná krivka popisuje priebeh toku tesným dielom a sústavou.



Ekvivalentný kanál

Bohužiaľ, nie každý z nás si dokáže predstaviť, aký je zodpovedajúci rozmer netesnosti napr. nejakej el. súčiastky, ak Vám oznámim, že za 1 min, jej prejde pri tlaku 2 bar 3 cc vzduchu, alebo ako veľký defekt chladiacej sústavy predstavuje únik 5 g chladiaceho média R 134 za 1 rok. Pre lepšiu predstavu o skutočnej veľkosti meraných netesností zavádza spoločnosť ATC referenčné chyby tzv. ekvivalentnú chybu (orifice).

Tradičné definície parametrov testovania tesnosti bývajú zdrojom mnohých omylov, pretože:

Vyžadujú chápanie režimov prúdenia tekutín a dynamiky toku plynov.

Hodnoty a tolerancia nie je možné vo väčšine aplikácií presne spočítať.

Merné jednotky a typy plynov sú niekedy zavádzajúce.

Výklad výsledkov meraní je veľmi závislý na špecifickom nastavení, a definovanie požiadaviek na testovanie tesnosti ako maximálnu povolenú geometriu kanálu (čiže ekvivalentného kanála - EK) je preto oveľa stálejší a transparentnejší.

Výhody používania EK v praxi:

EK je existujúca technológia ľahko reprodukovateľné.

Celý technický personál rozumie geometriu ale teóriu mikro toku len niektorí.

Jednoduchá korelácia medzi rôznymi metódami merania.

Niektoré tekutiny a plyny EK upchajú alebo neprejdú kvôli povrchovému napätiu a elektrostatické adhéziu zatiaľ čo čistý suchý vzduch prejde ľahko. Pomocou experimentov je možné vybrať najvhodnejší EK pre danú aplikáciu ako maximálnu možnú netesnosť. Vid' obrázok nižšie, ukazujúci na schopnosť chladiaceho média R 134 a lubrikantu upchať po veľmi krátkej dobe prevádzky vady menšie ako 5 mikrometrov, podobné vlastnosti má napr. aj palivo do automobilov .. viac na www.atcinc.net .



Jednotlivé typy EK:

Mikro kanál (MK) - guľatý a hladký kanál kde platí že $L \gg d$ ($L / d > \sim 100$). Priemer je väčšinou v mikrometroch (mikrónoch).

Ekvivalentná priemer na ostrej hrane - vyrába sa laserovým vŕtaním do korundového alebo iného veľmi tvrdého a tvarom stáleho plátku nerastu. ($L / d < 100$)

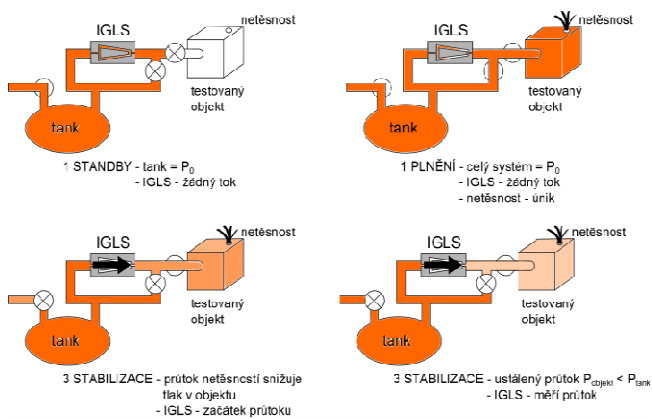
Medzi oboma typmi sú zásadné rozdiely (u MK je väčšia pravdepodobnosť upchaniu a prepúšťa menej vzduchu / hélia)

Každé zariadenie ATC môže byť dodané s ekvivalentným kanálom pre pravidelnú verifikáciu skúšobného procesu.

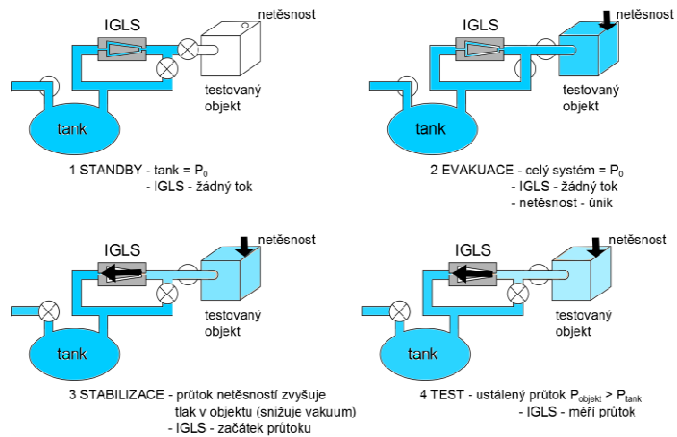
Výhody skúšanie pomocou micro-flow

Skôr ako začneme vymenovávať prínosy skúšanie, popíšeme si ešte trochu detailnejšie základné princípy a spôsoby skúšania. Vid' obrázky nižšie.

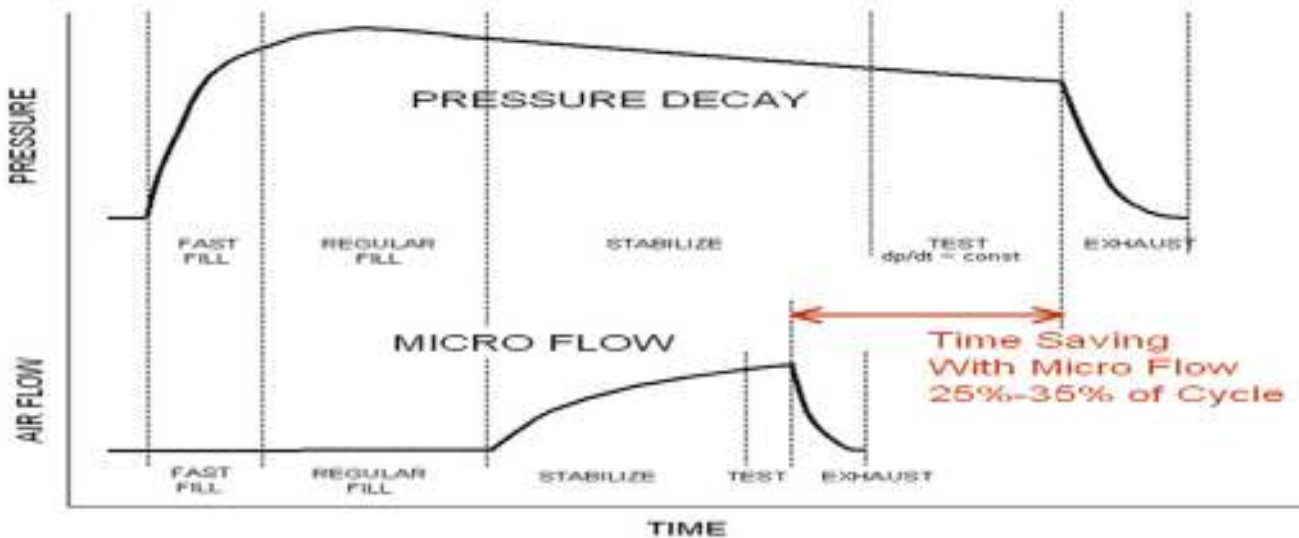
Tlak



Vákuum



Vyššie popísaná základná skúšobná štádia sú pomerne dobre známa aj zo skúšania pomocou poklesu tlaku (Pressure Decay - PD) a tiež diferenciálneho poklesu tlaku (Pressure Decay Differential - PDD) a preto podme micro-flow porovnať najprv s týmito tlakovými metódami. Veľa nám v tom pomôže nižšie uvedený text:



Micro-flow technológia s IGLS / IMFS

- Priamo meria prietok, meria aj nižšie prietoky
- Väčšinou o 25-35% rýchlejší ako metóda poklesu tlaku, toto je praxou overená hodnota!!!
- 20-25% rýchlejší ako rozdielové meranie zmeny tlaku. Toto je praxou overená hodnota!!!
- Meranie NIE JE citlivé na teplotu.
- Nie je citlivá na objem
- Nepotrebuje časté kalibrovanie, ATC odporúča 1 ročne
- Vysoká presnosť

Pokles tlaku (PD a PDD)

- Meria nepriamo poklesom tlaku
- Vhodná pre strednú a vyššiu úniky
- Pomalší
- Je citlivá na teplotu
- Je citlivá na objem
- Vyžaduje pravidelnú kalibráciu (vyššie nároky na údržbu)
- Nižšia presnosť

Výhody skúšanie pomocou micro-flow

Výhodou oproti skúšaniam hélia je, že ku skúšaniam nevyužívame tento stále drahší a horšie dostupný plyn a opäť možno z praxe potvrdiť, že úspora najmä prevádzkových nákladov je u bežných skúšobných liniek v rádoch desiatok tisíc eur. Nutné čestne priznať, že sú niektoré špeciálne aplikácie kde je hélium stále nenahraditeľné a to najmä pri potrebe dohľadanie polohy netesnosti a tiež u ultra-vysokých požiadaviek na citlivosť.

Aplikácie micro-flow



Automobilový priemysel

Kontroly tesnosti svetlometov a svetiel, odliatkov prevodoviek, palivových a brzdových vedení a ich komponentov, nápravy, tlmiče, kúrenie a klimatizácia (výparníky, kondenzátory), ventily, turbodúchadlá atď.



Medicína a farmácia

Testovanie integrity balenie pre zamedzenie kontaminácie sterilného obalu a pod. transfúznej sáčky, katétre a stenty, HEPA filtre, ventily, vedenie. Kontrola tesnosti blistrov, kapsúl, rôznych kontajnerov, injekcií, pružných balenia..



Kúrenie a klimatizácia

Výparníky, kondenzátory, ventily, vedenie, kompresory atď. ďalej potravinársky priemysel, elektronika a iné.



Vyberte si s ATG s.r.o. riešenie pre skúšanie netesností od ATC Inc.

Model Senzoru	Min. rozsah prietoku	Max. rozsah prietoku	Rozsah tlaku (psia)	Určené pro prístroje / Modely
---------------	----------------------	----------------------	---------------------	-------------------------------

* 0.025 cc/min at 2 psia is 5.6×10^{-5} std. cc/sec, ** Lowest capable measurement: 0.05 µg/min of nitrogen is 6×10^{-7} std. cc/sec

IL2-C	0-1 cc/min	0-500 cc/min	2-500	E , VE , E2 , VE2 , IPE , IPE2 , ME2
IL2-L	0-1 liters/min (L/min)	0-25 liters/min (L/min)	Atm-100	IPE , IPE2
IL2-M	0-0.025 cc/min*	0-0.9 cc/min	2-24	E , VE , E2 , VE2 , IPE , IPE2 , ME2 , ME3
IL2-HP	0-1 cc/min	0-25 cc/min	Atm-2100	IPE , IPE-HP
IMFS	0-1 µg/min**	0-400 µg/min	0-0.2	ME2 , ME3
IF2-HF	0-50 liters/min (L/min)	0-10,000 liters/min (L/min)	Atm-100	IPE , IPE2 , Blockage Tests



Exkluzívne zastúpenie ATC Inc. pre EVROPU a RUSKO ATG s.r.o. - Advanced Technology Group

ATG Slovakia s.r.o.

Beckovská 1188/31, 911 01 TRENČÍN, GSM :+421905470796, e-mail : scasny@atg.sk, izaturecky@atg.sk

Beranových 65, CZ - 199 02 Praha-Letňany, Tel.: +420 234 312 201; Cell.: +420 731 471 889,

Email: doubek@atg.cz , novak@atg.cz Web: www.atg.cz , www.atgtesting.com

Dalšie informácie na www.atcinc.net, www.atg.cz a www.atg.sk nebo nas priamo kontaktujte na sales@atg.cz či 731 471 889.