



Badger Meter Europa



Heinz G. Erb, Horst Gras

Akış ölçümü, Kontrolü, Harmanlama, Dozlama, İzleme ve Kaydetme

Bu kitap, akış ölçümü & kontrolü uygulamalarında karşılaşılan sorunlardan elde edilen deneyimlerin bir ürünüdür. Karmaşık akış ölçümü ile sıvı ve gaz kontrolü sorunu kitabın 326 sayfasında detaylı olarak açıklanmıştır.

Doğru ölçme teknolojisi seçimi uygulamaya ve gerekli tutarlılık sınıfına göre belirlenir.

Bu kitapta önemli kriterler açık bir biçimde ve içerikle tüm kullanıcılara yönelik olarak sunulmakta ve hem avantajları hem de dezavantajları ile ölçme ilkeleri arasındaki temel teorik farklılıklar gösterilmektedir.

Kullanıcılara pratik destek ve önemli bilgiler sağlayarak en uygun akış ölçer veya kontrol vanası seçimi için referans kitabı olarak yardımcı olabilmek amacıyla uzun, bilimsel anlatımlar ve detaylardan kaçınılmıştır.

Akış ölçümü, Kontrolü, Harmanlama, Dozlama, İzleme ve Kaydetme

Heinz G. Erb, Horst Gras

Tercüme: Aydın Tuncel

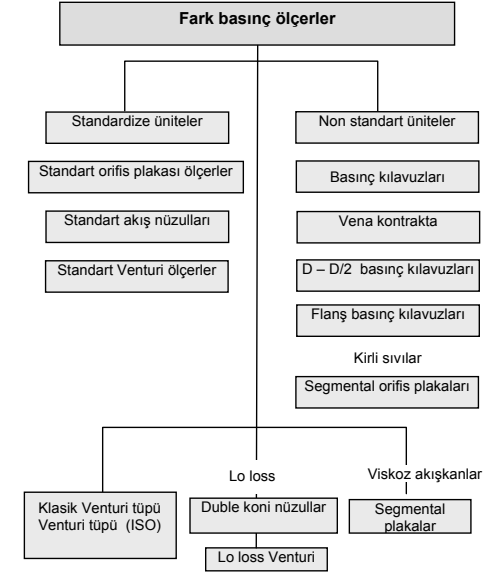
$$Q = v \times A$$
$$q_v = K_v \sqrt{\frac{1000 \Delta p}{p_1}}$$
$$p = \frac{m}{v}$$
$$U_m = r_m \times w$$
$$\bar{V} = \frac{Q_v}{A} \left[\frac{m}{s} \right]$$
$$z = K \times V$$
$$Q = \frac{dV}{dt}$$
$$V_m = K \times \bar{V}$$

4.2.3 Kapalı konduitlerde akış ölçümü

Fark basınç veya irtifa tipi akış ölçerler

$$Q = c\sqrt{\Delta p}$$

Tasarıya genel bakış



Temel Mütalâa

Primer akış elemanları, enerjinin korunumu prensibine dayanır, yani yok edilemez, ve yaratılamaz. Sürtünmeyi gözardı ederek, bir akış cereyanının(stream) toplam enerjisi, boru kapalı da olsa, açık da olsa, hız enerjisi, rakım enerjisi, ve basınç enerjisinin toplamıdır. Eğer enerjiden birinin formu değişirse, enerjinin diğer formlarından birisi veya her ikisi, toplam enerji değeri idame etmesi için aksi yönde değişmelidir, örneğin, hız artarken basınç azalır. Enerjinin korunumuna ilave akışın sürekliliğidir, yani, giren akışkanın aynı miktarı diğer uçtan çıkar. Bir FB cihazına bu uygulandığında, yukarıdaki kısımdan gelen suyun aynı miktarının geçmesi için, daraltımda hız artmalıdır. Sonuç olarak, hız enerjisi veya hız irtifası artar. Enerji korunum prensibine uygun olarak, basınç enerjisi azalır.

Açık kanal akışında, basınç atmosferik ve sabittir, bu yüzden akışkan cereyanın rakımı hız artarken değişir(daha sonraki açık kanal flow metrelerine bakınız).

Sürtünme kayıpları etkilerini gözönüne almak, onları öngörmek için, teorik akış debisinin(rate) fiili olana oranı ortaya koyuldu, ve ölçer katsayısı olarak ibraz edildi ki kendisi de elemanın geometrisi gibi pekçok faktörlerden etkilenmektedir. Bu temel mütalâalara müteakip, izleyen formüller geliştirildi.

Çalışma prensibi

Tekrardan: Fark basınç akış ölçerleri (FBA) boru daraltılması sebebi ile „ Δp “ basınç düşümü ve akış hızı „ v “ arasındaki Bernoulli denklemince tanımlanan ilişkiyi kullanır ki ibraz olarak her bir kesit alandaki statik enerji (pressure head: basınç irtifası), kinetik enerji (velocity head: hız irtifası), ve potansiyel enerji (elevation head:rakım irtifası) toplamı korunur veya sabittir.

$$\rho \cdot h + p + \frac{\rho \cdot v^2}{2g} = \text{const}$$

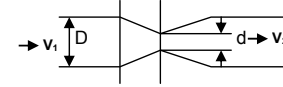
ρ = yoğunluk, h = rakım irtifası, p = basınç irtifası

v = Akış hızı

g = yerçekimi ivmesi

Rakım enerjisi değişmez kabul edilebilir, ve sıkıştırılamayan akışkanlarda yoğunluk sabittir, yani, yukarıdaki denklem

$$p_1 + \frac{\rho}{2g} v_1^2 = p_2 + \frac{\rho}{2g} v_2^2 \text{ ye indirgenebilir}$$

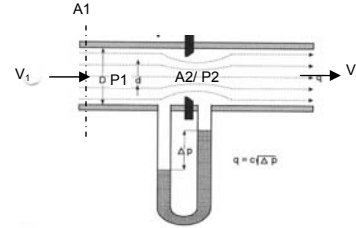


Ve fark basınç:

$$\Delta p = \frac{\rho}{2} (v_2^2 - v_1^2) \text{ olur}$$

Özet: Sürtünmesiz, ve sıkıştırılamayan akış kabulü ile Bernoulli süreklilik denklemi dinamik basıncın p_{dyn} (kinetik enerji) toplam basınca p_{tot} (akışı süren) dönüştürülebileceğini ispat eder.

Geleneksel fark akış ölçerleri akış cereyanını daraltan cihazlardır(orifis plakası, nüzullar, Ventüriler), örnek orifis plakası:



Boru çapı **D**'nin daraltım çapına kıyası **d** çap oranı olarak tespit edilir :

$$\beta = \frac{d}{D} \text{ sâfi sayı}$$

Bütün bu denklemler enerjinin korunduğunu kabul eder, fakat fiilde bir miktar enerji sürtünme sebebi ile kaybolur. Sürtünme etkisi boşalma katsayısı ile irdelenir

$$C = \alpha / E \text{ sâfi sayı}$$

Akış debisi denklemi

$$q_v = v \frac{D^2 \pi}{4} = v \cdot A$$

Ve süreklilik denklemini kullanarak

$$q_v = v_1 \cdot A_1 = v_2 \cdot A_2 = v_1 \frac{D^2 \pi}{4} = v_2 \frac{d^2 \pi}{4}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \left(\frac{d}{D} \right)^2 = m = \beta^2 \text{ area ratio}$$

olur

Beta ve hız oranlarını dahil ederek

$$\left(\frac{d}{D} \right)^2 = m = \frac{v_1}{v_2} \text{ olur}$$

ve akış debisinin süreklilik denklemi dahil edilerek

$$v_2^2 - v_1^2 = v_2^2 (1 - m^2)$$

olduğu gösterilir.

Hacim debisi(rate)

$$q_v = v_2 \cdot A_2 \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho (1 - m^2)}} \text{ ile verilir.}$$

$$\sqrt{\frac{1}{1 - m^2}} \text{ veya } \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^4}} \text{ litaratürde "E" ile}$$

gösterilen „yaklaşma hızı“ faktörü olarak zikredilir.

Boşalma katsayısı **C** ve **E**, **β**'nın fonksiyonudurlar, akış

$$\text{katsayısı } \alpha = C \cdot E = \frac{C}{\sqrt{1 - \beta^4}} \text{ açımlanır..}$$

Akış debisi ibrazı

$$q_v = C \cdot E \cdot A \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}$$

$$q_m = C \cdot E \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

Sıkıştırılabilir akışlarda, bir genişleme faktörü **E** açımlanır. Bu, redüksiyonda sıkışan akış sebebi ile yoğunluktaki değişimi hesaba katmak içindir.

Daraltılan makte alanının hesabı, ve hacim, kütle gibi şartların çeşitli formları, ve akış katsayısı gibi diğer bütün bilgiler, DIN EN ISO 5167-1/A1 ve VDI/VDE 2040 regülasyonlarına uygun genişleme katsayıları, fark basınç cihazı ile sağlanır. Bu, gerekli doğruluğu temin etmek için ayrıntılı çalışma bilgilerinin doldurulacağı özel **A3** formunu gerektirir :

Hesaplama programı data örneği

Çalışma bilgileri

Calculation header

Identifier Calculation example

Medium selection and state

Medium Nitrogen
State Gaseous
Gas Gas, dry (Standard conditions)

First operating point (max. flow)

Calculation Kv/Cv
Operating temperature t1 20,0 °C
Pressure upstream of valve p1 12,0 bar(a)
Pressure downstream of valve p2 10,0 bar(a)
Flow coefficient Kv 0,10524 m³/h
Mass flow rate qm 16,255 kg/h
Volume flow rate (standard conditions) qv 13,0 m³/h
Type of flow Non-critical

Properties at first operating point

Operating density (t1, p1) p1 13,827 kg/m³
Isentropic exponent (t1, p1) z 1,4181 -

Valve data

Size and pressure class according to DIN
Valve type Globe valve
Flow direction FTO
Basic characteristic (IEC 60534-2-4) Linear
Nominal flow coefficient Kvs 0,17 m³/h
Line size (valve = pipeline) DN 10
Selected valve size DN 10
Flow velocity v2 4,9837 m/s
Valve modifier (Cv/Cv100 = 0.75) FL 0,81 -
Valve modifier (Cv/Cv100 = 0.75) xT 0,77 -
Valve style modifier (Cv/Cv100 = 1) Fd 0,41 -

Load-dependent auxiliary values

Stroke/angle-of-rotation ratio s/s100 61,127 %

Influence of fittings

Line size (valve = pipeline)

Noise prediction data

Calculation standard (noise, gas) IEC 60534-8-3:2000
Low-noise design n.a.
Sound pressure level of valve (A-weighted) LpAe 51,6 dB(A)

Minor noise prediction data

Temperature (vena contracta) tVC 0,74953 °C
Mach number (valve outlet) MaDN 0,01423 -

Control optimization

Operating points are part of a static system characteristic

Primer elemanları

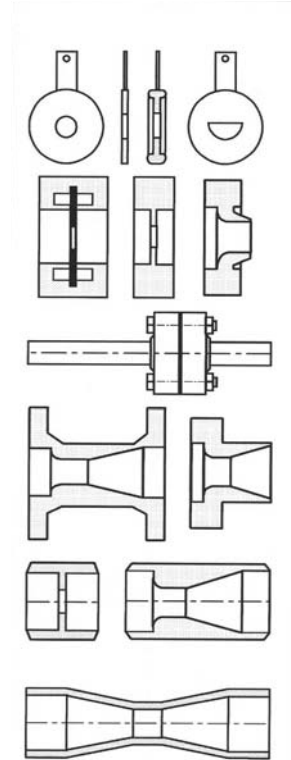
Orifisler

Meter runs

Standart Venturi nüzulları

kaynaklı akış elemanları

Klasik Venturi tüpleri



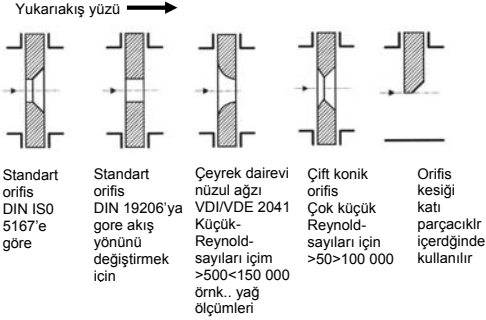
Standartlaşan primerler

- Standart Venturi nüzul
- Standart orifis plakası

Akış katsayıları, genişleme faktörleri vb.lerini saptamak için pek çok testler icra edilir. Bu tablolar basılı tablolarda mevcuttur.

Orifis plakası çok basit, en dobra dobra(bilgilerinin paylaşımı bakımından), en ekonomik, en araştırılmış primer elemanıdır.

Standart orifis ve spesifik yapımları



İnce orifis plakası, genellikle dar toleranslarla imal edilmiş, önceden tanımlanmış konsantrik açıklık, ve biçimli kenarlardan müteşekkil metalden yapılır. Mevcut boru flanşlarına akışı kısacak bir şekilde kolaylıkla tesisatı yapılır. Orifis tasarısı seçimi münferit çalışma, ve tesisat şartlarına göre belirlenir, yukarıya bakınız. Beta oranı d/D orifisi karakterizasyonda kullanılabilir. Basınç, ya münferit köşe kılavuzları ya da içi-halka-dişli odacıklar(piezometre kılavuzları) ile algılanır. Basınç bağlantıları orifisten belli mesafede ya flanşa ya da boruya konumlandırılır. Ç.N:Piezo: piezein(Grekçe'de basmak demektir).

Basınç kılavuzları, ve kılavuzların yeri

Basınç kılavuzları DP cihazı veya orifis plakasının aşağı ve yukarıakış basıncını algılamak için kullanılır, gelişen fark basıncın ölçümüne imkan verir. Orifis plakaları ile dört temel lokasyon kullanılır:

- Köşe kılavuzları
- Flanş kılavuzları
- Boru kılavuzları
- vena kontrakta kılavuzları

Basınç algılama ya tek sondaj ya da annular halka hücresi (DIN 1952) ile temin edilir. Esasen, şayet mümkünse, artı ve eksi basınç ekstraksiyonları, pratik akışın hiç olmadığı DP cihazı veya orifise yakın yerleştirilir.

Köşe kılavuzları mamafih yerleştirilmesi ve imalatı zor, ve bu noktalarda oluşan fark basıncı diğer üç cinsten oluşturulan kadar kararlı değildir.

Flanş kılavuzları özel orifis flanşlarına yerleştirilir. Bütün flanş tipi kılavuzlar orifis plakasından aynı yukarı aşağı akış mesafesine, orifisin her iki tarafının 1" üzerine yerleştirilir. Bağlı kararlı katsayılar hasil olur, ve tercihen tatbik edilmelidir.

Vena kontrakta kılavuzları 1D yukarı-akış, ve en düşük lokal basınç aşağı akışa yerleştirilir, öyle ki maksimum fark basınç oluşsun, yani maksimum akış büzüşme noktasında, maksimum basınç depresyonu meydana gelecektir. Bu kılavuzu tanzimi diğerlerine nazaran, en yaygın olarak buhar ve su ölçümünde kullanılır.

Boru kılavuzları

Boruçeperi(pipewall) kılavuzları, orifis plakasının yukarı-akış 2,5D ve aşağı-akış 0,5 D veya 8 D kadar mesafesine yerleştirilirler. Bu, toplam basınç kaybına eşit bir basınç düşümü sağlar, yani, daha çok basınç telafisi olmayacaktır. Kılavuzlar boruya kaynatılabilir, veya flanşlara delinebilir. Standart orifisler ayrıca DIN 19205'e uygun olarak tutucu halka (carrier ring) kullanır ki delik ve kılavuzları ihtiva eder. Belirtmek gerekir ki ölçümün doğruluğunu etkileyeceğinden, orifisin keskin kenarları gibi aynı tarzda kılavuzların iç kenarları boru çeperleri ile tesviye olmalıdır. Basınç kılavuzlarının seçimi cihazın ebatına bağlıdır, ve orifis hesaplama programında bir faktör idir.

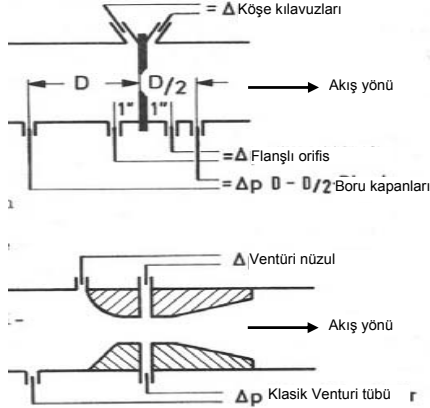
Kılavuz oryantasyonu

Kılavuzlar sıvı işi ve kuru gaz için borunun yanına veya üzerine yerleştirilmelidir. Eksentrik ve segment tipleri

İstisna, kir birikmesi kulavuzların tıkalı olduğundan, standart orifislerde kulavuzlar borunun altına yerleştirilmemelidir.

Montaj evrakları tesisat referansı ISO 5167.
www.tuncell.com.tr

Basınç bağlantıları genelbakış



Boru bağlantıları DIN 1952'de tevsik (documented) edilmiştir.

Non standart DP cihazları VDI rehber satırıları 2041'de belgelendirilmiştir.

Performans

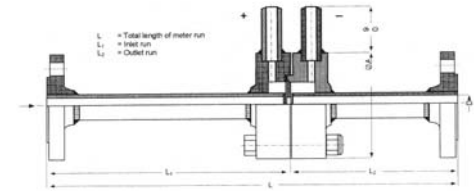
Uygun bir şekilde tesisatı yapılmış dik kenarlı orifis (square edged orifice) $\pm 0,6$ mertebesinde bir doğruluğa sahiptir. Tasarıya bağlı olarak, belirsizlik $\pm 2,5$ 'ye varabilir, hesaplama programına bakınız. Basınç fark ve akış

$q = \sqrt{\Delta p}$ arasındaki karekök ilişkisi sebebi ile ölçüm aralığının alt ucunda belirsizlik dramatik olarak örneğin akış turn down 4:1'e azalabilir, ölçülen basınç farkı 16:1 'turn down'ı kapsamalıdır. Proses faktörlerinin belirsizliğine ilave olarak bundan başka sıcaklık, yoğunluk, sıkıştırılabilirlik ve genleşme faktörleri akış ölçer cihazının doğruluğunu etkileyebilir.

Avantajlar ve dezavantajlar

Basitlik ve daha düşük ücreti zaten zikredildi. Yüksek telafi edilemez irtifa (basıncı) kaybı, izafeten kararsız katsayıları, keskin kenarlarının aşınmaya alınganlığı, dezavantajlarıdır. Yüksek fark basınçları oluşturması ile beraber boru kuturunda akışın sert dönüşleri sebebi ile şiddetli girdaplar oluşabilir.

Kalibre aletin mesafesi (meter run) ile mübadele edilebilen non-standart orifisler ve küçük boru çapları DN10 ila DN200 için ayrılabilen intikal halkası (carrier ring, tutucu halka).



Ç.N.: Meter run şeklinde gösterilen tüm tertibatın ismidir.

İşletme sınırlamaları

Genellikle, orifislerin uygulaması, basınç, sıcaklık, ölçüm aralığı tahdidi(kare kök çıkış), özelliklere bakınız; ve borunun flanç mukavemeti gibi sekonderi cihazlarla sınırlanır, örneğin transmitter. Bütün primerler hız profiline alingan olduğundan, ayrıca Reynold sayısı sınırlaması vardır. Orifis plakaları iddia edilebilir ki turbulent akışlarda yani, Reynold sayısı 3000 ila 10 milyon ve üzerinde çalışacaktır. Vizkozitenin etkisi olduğundan, hesaplama programında Reynold sayısı müdahildir.

Uygulamalar

Orifisler çok yönlü olup, nerede ise bütün düşük vizkoziteli sıvı ve gazlarda uygulanabilir. Hesaplama programı, Reynold sayısı, ve fark basınç tahdidini sağlayan münferit ebatlandırırma elverişlidir. En yaygın olarak kullanılan, ve ücreti efektif cinsi, ince konsantrik dik kenarlı orifis plakasıdır. Diğerleri, eksentrik, ve segmentel gibi tipleri, kirli gazları ölçmek ve akışın yukarı-akış cenahı dahilindeki katıların birikmesine engel olmak için kullanışlıdır. Mutat sahası pompalama ücretinin düşük, bu yüzden yüksek telafi edilemez irtifa(head) kaybının izafeten önemsiz olduğu uygulamalardır. Kimyasal proses endüstrisi ve buhar santrali, şimdiye kadar, en büyük müşterileridir.

Tesisat/hidrolik gereksinimler

Genellikle, hidrolik konusu hala son derece ampriktir, bu sebeple her primer filiyattan önce, kehanetler(predict) için değişen şartlarda önemli bir laboratuvar çalışmasını gerektirir.

Orifis plakaları, diğer DP cihazları gibi,yukarı akış hız profiline hassastır. Yukarı ve aşağı akış düz mesafesi orifis plakasının beta oranı'na bağlıdır. Daha yüksek beta oranı daha yüksek düz mesafe demek olup, referans data evraklarındaki tablolara bakınız. Boru durumu, cihaz önce ve sonrası her ikisi de ayrıca düz mesafeyi etkiler, örneğin, dirsekler, vanalar, karıncalanmalar, yivler, dikişsiz borular, boru içi yüzey perdahı, daraltıcılar veya difüzörler akışkan içinde girdapçık, çapraz akışlar, ve büyük çevrıntileri bertarafa uygun olmalıdır. Orifis, iki doğru silindiril boru arasına tesisatı taciz etmeden veya boru çapı değişimi olmadan yapılmalıdır.

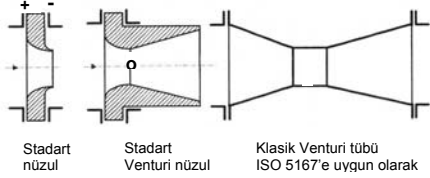
Akış girdapçıklarının olması halide, uzunluk gereksinimini minimize edeceğinden, doğrultucu kanatçıklar tesis edilmelidir. Boru bilgisi tesisattan önce kontrol edilmeli, ve silindirik borunun yukarı ve aşağı akış mesafesi yeterli olmalıdır, bilgi evraklarındaki tablolara bakınız. Orifis plakasının baş tarafı(keskin kenarı) “+” ile, akış yönü ok → ile damgalanır.

Orifis deliğinin aşınması ve Bakım

Orifis akış ölçerleri rutin kalibrasyon tetkiklerden başka bakım gerektirmez. Orifis uygulamalarının çoğunluğu keskin kenarlı orifis plakaları(yukarı-akış ve aşağı-akış kenarları) kullanır. Keskin kenarlar, fakat, aşınmaya, korozyona, paralanmaya, ve kirlenmeye alingandır, katsayıyı, böylece ölçü cihazının doğruluğu etkiler. **Bu yüzden kenarlar keskin pahlı olmalı, yuvarlak hale gelmemelidir.** Bu, hesaplamalar keskin kenarlara haiz olanlara isnat ettiğinden, ayrıca düz ve dik açılı kenarlarada uygulanır. İlaveten, orifisin yukarı ve aşağı akışında yabancı maddeler toparlanabilir, tekrardan doğruluğu etkiler. Birikmeden şüphenilmesi halinde, segmentli orifis gibi özel tasarımlar kullanılabilir.

Referans: ISO 5167, DIN 1952 www.tuncell.com.tr

Standart akış nüzulları ve klasik Venturi tübü ISO 5167'e uygun olarak



Akış nüzulları giriş kısmında yarı-elips kullanılarak orifisin ıslahı olarak farz edilebilir. Müstakim boğaz(straight throat) kısmının boru kuturuna (diameter) avdeti(return) sağlanır. Yuvarlatılan giriş korozyon ve kavitasyona karşı daha mukavimdir, akış katsayıları daha uzun geçerli kalır, gerekli basınç farkı, ve daimi basınç kaybı daha azdır. Her iki nüzul yakınsak bir girişten oluşur ki çeyrek elips ve bir silindirik boğaz şeklindedir. Zikredilmelidir ki daimi irtifa kaybı aletin oluşturduğu fark basıncın yüzdesi olarak açıklanır.

Esasen bütün DP cihazları daimi basınç kaybı oluştururlar $\Delta p_v = b (p_1 - p_2)$, ve standartlaştırılmış DP cihazları için bu DIN 1952'da vesikalandırılmış olup, **b** alan oranı **m**'nin bir fonksiyonudur.Oran ve biçim ISA 1932 ile açıklanmıştır. Katsayılar tablolar şeklinde verilir. Genellikle akış nüzulları daha küçük basınç düşümüne haizdir. Basınç düşümü enerji kaybı olduğundan, ki kafi pompa enerjisini gerektirir, bir DP cihazı seçerken mevcut basınç farkı dikkate alınmak zorundadır. Difüzör çıkışı hatta daha düşük düşük basınç kaybı oluşturur, ve netice daha düşük daimi basınç kaybıdır. Long radius nüzulları yüksek ve düşük beta oranları için mevcuttur.

Avantajları

Nüzul, erozyona orifisten daha az alingandır, bu sebep ile yüksek akış hızları için seçilirler. Boşalma katsayıları orifise kıyasla daha iyi vesikalandırılmıştır. İnce plaka orifislerinden takriben %65 daha fazla bir maksimum kapasitedeki ölçümde kullanılabilir, ve öyle ki daha az basınç kaybı ile başatılır. Prensip olarak, yüksek çalışma basınçlarındaki tesisatlarda ve borulamadan tasarruf için ebatları minumuma indirerek hatlarda daha büyük kapasitelerin ölçülmesinde kullanılırlar.

Dezavantajları

Nüzul orifisten daha pahalıdır. Daha büyük katsayılar daha düşük farkta meydana gelir. Akış aralığı 5000 Reynold sayısından 10 milyona kadardır.

Uygulamalar

Evvela, sıcaklık, basınç, ve hızın yüksek olduğu enerji santralleri.

Venturi tüpleri

Basınç restorasyonunun özellikle olduğu yerde, genellikle Venturi tüpleri kullanılır.

Temel iki versiyonu kullanımdadır: klasik veya uzun form, ve kısa form.

Kılavuzlar, hemen girişte yukarı-akışa ve boğaz kısmına yerleştirilirler.

Avantajları

Venturi'nin asıl avantajı orifis ve nüzula nazaran daha düşük irtifa(head) kayıplı olmasıdır.

Nüzullar ve orifisler için %30 ila %90 olmasına kıyasla, daimi basınç kaybı %12 ile % 25 olması beklenir.

ölçer katsayıları nüzula benzerdir, ve son derece kararlı ve tahmin edilebilir farklar(basınç) oluşturur. Giriş konisi, boğaza giren akışkanın hız profilini ıslah eder, ve Venturi'nin yukarı-akış düzensizliğine hassasiyetini azaltır. Bunun anlamı, boru düz mesafesinin az olmasıdır. Herhangi bir primer elemanındaki gibi, dirsekler ve pompaların sebep olduğu yukarı-akış girdapçıkları, boru yukarı-akışına doğrultucu kanatlar yerleştirilerek bertaraf edilmelidir.

"Lo loss" akış tüpü daha düşük daimi basınçlarda diğer DP cihazlarından daha büyük fark basıncı oluşturur. Bununla beraber, yukarı-akış düzensizliklerine Venturi'den

daha hassastırlar. Bu, daha fazla yukarı-akış düz mesafesi gerektirir. 2 inch ve daha büyükleri için mevcuttur.

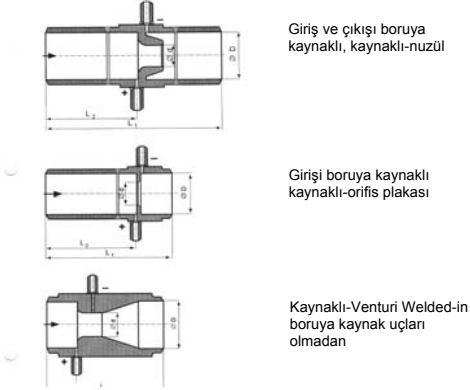
Dezavantajları(Disadvantages)

Venturi tüpü 200 000 Reynold sayılarından fazla olan akış miktarı için sınırlıdır. Ölçer, laboratuvar kalibrasyonu olmadan, 50 000 Reynold sayısının altı için kullanışsızdır, ve bu miktarlarda kararsızdır. Nüzullar ile orifislere kıyasla daha yüksek ücretli, ve tesisat boyu uzundur.

Uygulama

Başlıca uygulama, pompalama masrafı ve hızların yüksek olduğu su ve diğer hizmetlerdir.

DP cihazlarının kaynaklı yapıları



DIN'e göre tesisat şartları

Standartlar, $m = D^2/d^2$ alan oranı, ve bozulmanın cinsine bağlı olarak, muntazam 10 ile 80D doğru giriş mesafesi gerektirir. Standartların geçerliliği DP cihazına giriş alanında **layıki ile oluşmuş turbülant hız profiline** bağlıdır, yani DP cihazının 1 D akış-yukarısı. Bununla beraber, DIN 1952'nin gerektirdiği doğru giriş mesafesi

elemanların tetkik edilen cihaz ile geometrik olarak benzer özelliklere, yani aynı Reynolds sayıları olması şartı ile layiki ile oluşmuş doğru giriş mesafesi gerekli değildir.

DP cihazlarının avantajları ve genel özellikleri

Sistemde hareketli parça yoktur. Müdahil pislige hassasiyeti azdır. Akışın istop etmesi halinde sistem kusuru olmaz.

Standart DP cihazları sıvılar, gazlar, ve buhar için, akışkan özelliklerinden bağımsız olarak, örneğin vizkoziteden, hemen hemen küllisine uygundur.

Değiştirilmesi, ve tetkiki basittir. Akış aralığı kolaylıkla ayarlanabilir. Diğer ölçüm teknolojilere kıyasla, ücretleri göreceli olarak boru ebatından bağımsızdır.

Sınırlamaları

DP cihazları pulsulu* ve multifaz akışlara uygun değildir. DP cihazları sadece yegane akış şartlarında, yani türbülant akışlarında meydana gelen rotasyonal simetrik hız profillerinde, çalıştırılır. Bu sebep ile doğru giriş mesafeleri gereklidir. İç şekli, aşınma, kimyevi tecavüz, ve müdahil katılardan etkilendiğinde, ölçüm hataları meydana gelebilir – standardize katsayılar değişir.

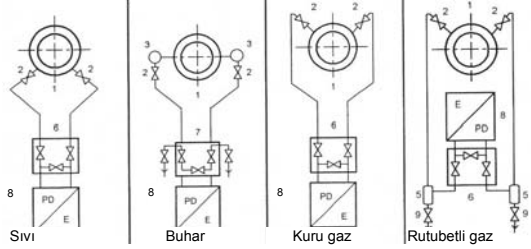
Fark basıncın %40'ı ila %80 arasında yüksek daimi basınç kaybı. Bağlı düşük doğruluk, bununla beraber belirtilmelidir kid aha önemlisi prosesdeki tekrarlanabilirliktir.

Akış miktarının karekök bağımlılığından, ölçü aralığı 4:1 ile sınırlıdır.

Ç.N.: Pulse, nabız, darbe demektir. Eşdeyişle, birden artan sonra aniden kesilen.

Ölçüm tertibatları ISO 5167

Tertibat DP elemanının ucvulamasına bağlıdır

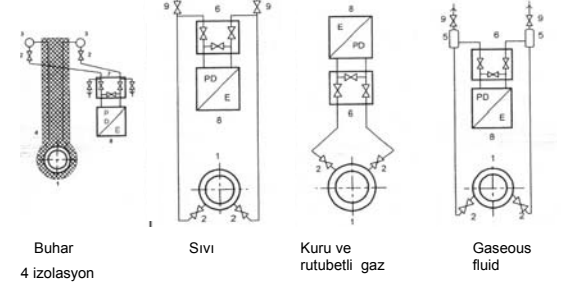


- 1- DP cihazı
- 2- Kesme vanası
- 3- Kondens potu
- 4- İzolasyon
- 5- Drenaj kabı
- 6- Fark basınç bağlantıları
- 7- 5-yollu manifold
- 8- Fark basınç transmitteri
- DP-Fark basınç
- E- Elektriksel sinyal

Flow metrede (orifis) oluşturulan basınç, transmittir içine veya dışına alan timsali olarak blok ve bypass vanası veya manifolduna haiz fark basınç transmittir tarafından algılanır.

Konvörtör tertibatları

Gaz ölçümlerinde konvörtör FB cihazının üzerinde

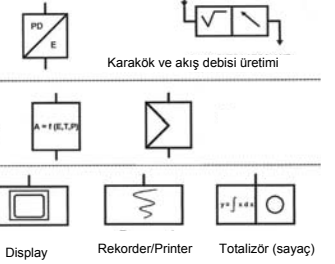


Referans
DIN 19205 ve Teknik bilgievrakları ve VDE/ VDI 3512
www.tuncell.com.tr

Fark basınç konvörtörü

Konvörtör, çeşitli ihtiyaçları karşılamalıdır

Fark basınç standardize elektriksel veya pnömatrik çıkış sinyaline dönüştürülür.



Uygun fark basınç flow meter seçimi

En uygun fark basınç cihazının seçimi, önce medyanın, vizkozite, temizliği, ve korozyon tehlikesine bağlıdır. DP cihazları sıvıların ve gazların ölçümünde kullanılırlar, geniş boru çaplarındaki yüksek hacim miktarlarında, yüksek gaz hızlarında, yüksek medya sıcaklıkları ve basınçlarında en çok tahsis edilirler. Herhangi bir hareketli parça ihtiva etmezler, ve büyük boru çaplarında istifade edilirler, kat'i hesaplamaları yayınlanmış stadartları kullanarak yapılabildiğinden hemen hemen küllisi kalibrasyonsuzdur. Spesifik tasarımı işletme ve montaj şartlarına bağlıdır, yani flanşlar arasında, intikal halkalı, veya kaynaklı tasarımıdır.

Orifis plakaları

En yaygın olarak kullanılan, ve ücreti elverişli(cost effective) tasarımı orifislerdir. Fark basınç sınırlaması, ve Reynolds sayılarını sağlaması için münferit olarak ebatlandırıldıklarından, neredeyse bütün gazlar, buhar ve düşük vizkozitedeki sıvılara tahsis edilebilir. Bununla beraber, yüksek daimi basınç kayıpları vardır, bu sebeple düşük işletme basınçlarındaki tesisatlarda daha az kullanılırlar. Nüzullar ile mukayesesinde, ücretleri çok daha uygundur. Nüzullara nazaran işletme ömürleri oldukça daha aşağıdadır(kısadır), çok daha büyük giriş mesafesi gerektirir. Bundan başka avantajları kolay değiştirilmesidir(mübadalesidir). Katıları ihtiva eden sıvılar için segmentel orifisler uygundur.

Standardize nüzullar ISA 1932

Nüzullar, orifislere nazaran çok daha pahalıdır, işletme ömürleri daha yüksek, pis sıvılara karşı hassasiyetleri azdır. Daha küçük basınç düşümüne haizdirler, ve son derece ihtimamlı imalatı gerekir. Genellikle yüksek sıcaklık ve yüksek hız uygulamaları için seçilirler. Yüksek Reynold sayılarındaki boşalma katsayıları, orifislerden daha iyi vesikalandırılmıştır. Yüksek vizkoziteli sıvılar, ve Reynold sayısı 50'nin altındakiler için çeyrek daire nüzulu tavsiye edilir. Boğaz çapı 0,6 mm olan nüzullar, 2l/h altındaki akışlar için uygundur.

Mevcut standardize Venturi nüzulları

Daha düşük daimi basınç kaybında, diğer fark basınç cihazlarından daha yüksek fark basınç oluştur.

Doğruluk

Dik kenarlı orifislerin doğruluk tabiatı, diğer DP cihazlarından daha yüksek olup, misal, $\pm$ %0.6 mertebesindedir, ve ağırlık ve ölçüm tasdiklerinin gerektirdiği uygulamalar için tavsiye edilir.

DP cihazlarının avantaj ve dezavantajlarının özeti

Muhtemelen endüstriyel akış ölçümünde en yaygın olarak kullanılanı, çok büyük sayıda ölçüm maksatları için sıvılar ve gazları içeren pis ve vizkoz akışlar dahil, ve sıcaklık, ve basınçların çok geniş aralıklarında tatbiki yapıldı. Sınırlamalar primerin kendisinden ziyade, fark irtifayı(head pressure) çevirmede kullanılan sekonder cihazlardadır. İrtifa ve akış miktarı arasındaki karekök ilişkisinden dolayı en önemli sınırlama, akış ölçüm aralığındadır. Ölçüm aralıklanabilmesi 4:1 veya 5:1 ile sınırlıdır. Örneğin 5:1 ölçüm aralığının anlamı ölçüm irtifada 25:1 turn down oranının olmasıdır ki system doğruluk problemlerine tesir eder. İzah edildiği üzere DP cihazların tip çeşitleri mevcuttur.

Kısa teknik bilgi tekrar-bakış(overview)

DP cihazı	
Nominal ebat	10-2000 mm
Doğruluk	1% tam skala
Sıcaklık	-50 °C - + 500 °C

**gun standartlar ve orifisler ve nüzullar rehber
satırları**

ISO 5167 Tesisat şartları
DIN 19205, 19214, DIN EN ISO 5167-2 basınç kılavuzları
DIN 19206 Teil 1 bis Teil 3, 2512 Api, ANSI sızdırmaz
talimatları
DIN 19502, 1952 giriş mesafeleri
ISA 1932 nüzullar
EN 10204 malzeme özellikleri A
VDI/VDE 2040, DIN EN ISO 5167-1/A1 hesaplama bilgileri
VDI/VDE 2041 non-standart DP cihazları
VDI/VDE-3512 Ölçüm ayarlamaları

Daha fazla bilgi için:

TUNCELL Muhendislik Enstrumantasyon Sis. Tic. Ltd. Sti.
Kozyatagi Bayar Cd. Yuksel Apt. No.79 D.2 34710
Kadikoy-Istanbul- Turkiye

Tel: 0216 372 51 75 Fax:0216 445 23 44
Mobile: 0532 778 73 37(service in 24 hours)

email: tuncell@superonline.com
website: www.tuncell.com.tr