



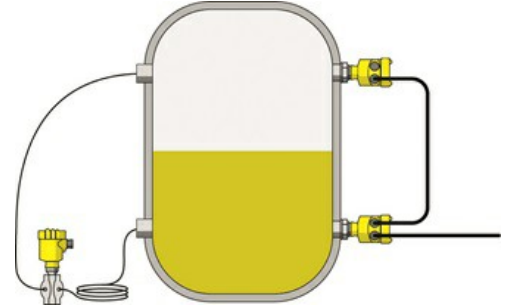
Kapiler boru yerine kablo: elektronik fark basıncın sunduğu sayısız avantaj

Fark basınç ölçüm yöntemi, birçok sanayi kolunda çok farklı ölçüm uygulamalarında kullanılmaktadır. Mekanik etkin basınç hatlarının veya kimyasal sızdırmazlığın yanı sıra son zamanlarda ölçüm yöntemi olarak elektronik fark basınç ölçümleri de kullanılmaktadır. Tüm bu yöntemlerden kullanıcı için en uygun çözüm hangisidir? Bu makale, bu ölçüm sistemlerinin çalışma prensiplerini ve farklarını açıklamayı amaçlamaktadır. Makalenin merkezinde ölçüm kesinliği yatmaktadır. Makale ayrıca kullanıcının seçim yaparken yararlanabileceği öneriler içermekte ve pratikten örnekler göstermektedir.

Çalışma prensibi

Klasik fark basınç ölçümü üreticiye bağımlı olmaksızın daima aynı prensibe göre çalışır: bir fark basınç ölçüm transmitterine iki basınç değeri gönderilir. Etkin basınç hatları veya kapiler hatlar süreci ölçüm noktasından alanda kullanılan cihaza taşırlar. Ölçüm hücresi, iki basınç değeri arasındaki mekanik farkı bir elektrik sinyaline dönüştürerek ölçüm değeri olarak bildirir.

Elektronik fark basınç ölçümünden farklı olarak bu yöntemde basınç değerleri bir anabirim/arabirim sensör çifti tarafından ölçüm noktalarında ölçülür. Cihazlar birbirine elektronik olarak bağlıdır ve basınç farkı oluşumu anabirimde elektronik gerçekleşir. Şekil 1'de, bu farklılıklar basınç altında bulunan bir tankta yapılan bir seviye ölçümü örneğinde gösterilmektedir.



Klasik ölçüm (solda), elektronik fark basınç ölçümü (sağda).

Uygulama ve kullanım koşulları

Fark basınç yönteminin tipik uygulama alanları, basınç veya vakum altında bulunan tanklarda yapılan seviye ölçümleridir. Bu tanklar genellikle bira fabrikalarında yer alan doldurma tankları, kağıt endüstrisinde kullanılan hava giderici depolama tankları, kimya endüstrisinin reaktörleri veya çeşitli santrallerde kullanılan kondensat toplama tanklarıdır. Başka bir kullanım alanı ise, boru hatlarında orifis levhaları veya pito tüpleri üzerinden yapılan debi ölçümleridir.

Bu, genellikle buhar üretimi ve taksiminde veya biyogaz elde edilmesinde kullanılır. Fark basınç ölçüm yöntemi ayrıca filtrelerin kirlilik denetiminde giriş ve çıkışların kontrolünde veya pompaların fonksiyon ve yıpranma testlerinde kullanım bulur.

Basınç ölçümüne yöneltilen talepler ve tabii tutuldukları uygulama koşulları çok farklı olabilir: 630 bar'a kadar yüksek statik basınçta veya yalnızca birkaç mbar'lık basınç farkına tabii tutulma, 400 °C'ye ulaşan yüksek proses sıcaklıkları, kuvvetli sıcaklık dalgalanmaları, ekstrem yükseklikte sürekli vakum, emme ve basınç darbeleri, ölçüm aletlerinin sebep olduğu aşınmaları göğüslemesi beklenir.



Orifis levhası üzerinden yapılan debi ölçümü ve klasik fark basınç. Statik basınç ek bir sensör üzerinden ölçülür.

Ölçüm sisteminin seçimi

Aşağıdaki tablo uygun ölçüm sisteminin seçiminde yardımcı olmak üzere hazırlanmıştır.

Criterion	Mechanical- differential- pressure	Electronic- differential- pressure
High static pressure	++	-
Temperature fluctuations during the process	-	++
Vacuum	-	++
Abrasion	-	++ (ceramic)
High process temperature	++	+
Low installation/maintenance effort	-	++

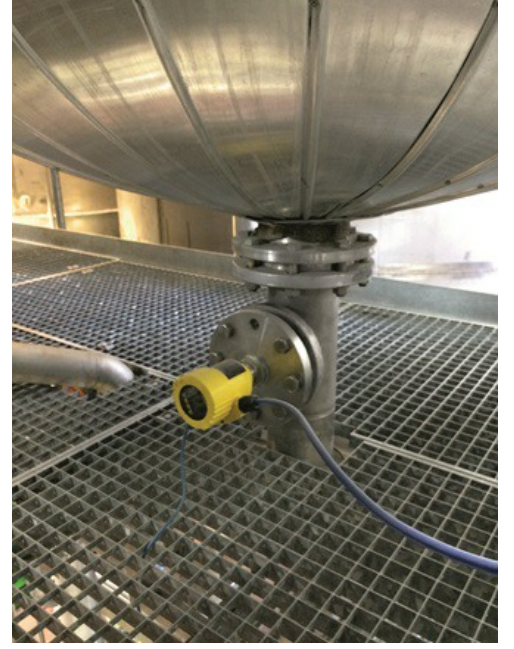
Belirli kriterlerde klasik ölçüm (solda) ile elektronik fark basınç ölçümünün (sağda) çizelge biçiminde karşılaştırılması: [++] Son derece uygun [+] Uygun [-] Uygun değil

Eczacılık sanayinden uygulama örneği

İlaçların içindeki etkin madde derişimini sağlamakta kullanılan eritici madde, 2,5 metre yüksekliğindeki bir damıtma tankında 50 – 60 °C 'de buharlaştırma ve 50 mbar'lık yüksek vakum altında elde edilmektedir.

Bu şartlar altında yapılan seviye ölçümü için şimdiye dek diyafram contaları ve kapılar borular ile klasik fark basınç sistemleri kullanılmaktadır. Ancak yüksek vakum ve yüksek sıcaklıklar diyafram contasının yağında gaz kaçağına sebep olmakta, bu nedenle ölçüm değerinde hatalar oluşmaktadır. Hizmet ömrü oldukça kısalmakta ve hızla kullanım dışı kalmaktadır.

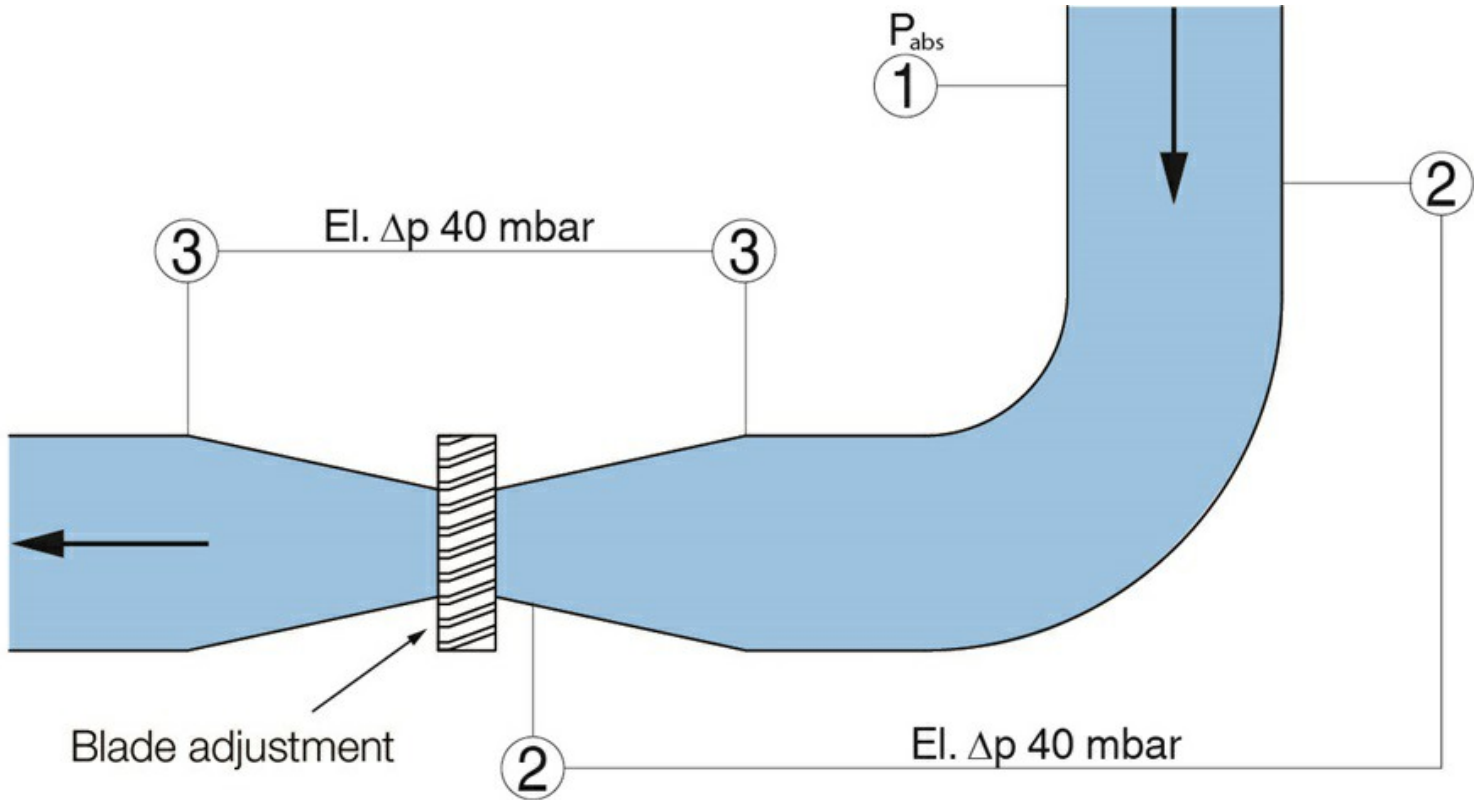
Elektronik fark basınç ölçümünde kurulumu hem zor hem de masraflı olan kapiler boru hattına gerek kalmaz. Yağsız seramik ölçüm hücresi, vakum altında ve yüksek sıcaklıklarda da güvenilir bir şekilde uzun süreli herhangi bir hataya meydan vermeksizin çalışır.



Bir damıtma tankında yapılan elektronik fark basınç ölçümünde kullanılan anabirim sensör.

Enerji üretimi alanından uygulama örneği

Kömür santrallerinde gerekli olan yanma havası yüksek performanslı aksiyal vantilatör ile sağlanır. Kazandaki yanmanın optimum seviyede gerçekleşmesi için hava akımının ölçülmesi ve ayarlanması gerekir. Bunun için 30 - 40 mbar aralığında birçok basınç ölçümü yapılması gereklidir.



Kömür santralinde bulunan bir aksiyal vantilatörde yapılan elektronik fark basınç ölçümü.

Bu ölçümler genellikle küçük ölçüm aralıkları ve uzun impuls hatları olan fark basınç ölçüm transmitterleri ile yapılır. Bunların kurulum masrafları oldukça yüksektir; ayrıca sıcaklık etkisi, toz ve kondensat oluşumu nedeniyle ölçüm değerlerinde hata oluşma oranı da yüksektir. Diğer dezavantajları ise, düzenli oluşan bakım çalışmaları gerekliliği ve transmittere erişimin zorluğudur.

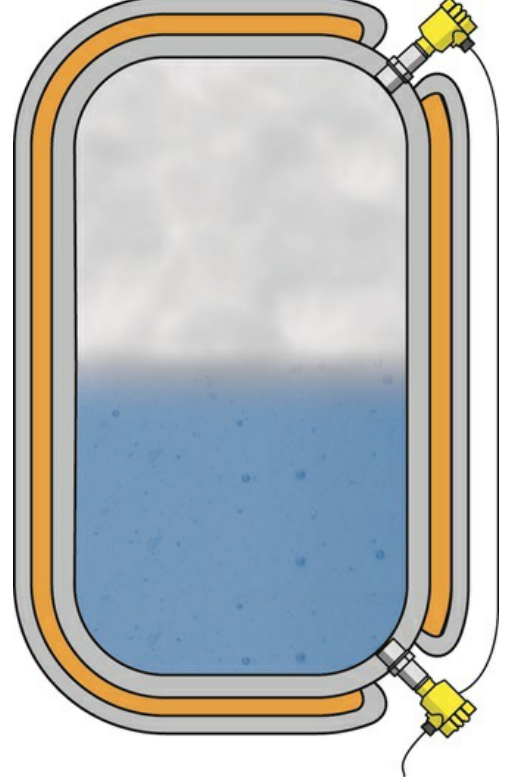
Oysa elektronik fark basınç yönteminde, sensörler doğrudan ölçüm noktasında yer alır. Herhangi bir impuls hattının ve buna bağlı olarak bu hat için gerekli olan ısıtma tesisatının döşenmesine gerek kalmaz. Yağsız seramik ölçüm hücresi, vakum altında ve ortam sıcaklığından etkilenmeden güvenilir bir şekilde çalışır, uzun süreler herhangi bir hataya meydan vermeksizin dayanıklılık gösterir. Sensörün seramik ölçüm hücresi sayesinde sensörde temizlik ve bakım çalışmalarına gerek kalmaz.

Merkezi ısıtma sistemi alanından uygulama örneği

Merkezi ısıtma sistemi şebekelerinde 21 metre yüksekliğinde birkaç tank basınç seviyesini ayarlamak için kullanılır. Bunlar aynı zamanda olası kaçakları ve şebekedeki sıcaklığa bağlı hacim dalgalanmalarını da dengelerler.

Gerekli seviye ölçümleri flanşlı ve uzun kapılar boruları olan fark basınç ölçüm transmitteri üzerinden yapılmaktadır. Kurulum açık alanda bulunduğundan ayrıca bir de ısıtma tesisatına gereksinim duyulmuştur. Ek olarak, yapılması gereken toplam basınç ölçümü için ayrıca bir sensör daha kurulmuştur.

Oysa elektronik fark basınç ölçümü çok daha düşük maliyetlidir ve kullanımı çok daha kolaydır. Alınması gereken tüm ölçüm değerleri kontrol sistemine aktarılır, bu ölçüm yöntemi toplam basınç ölçümü için ayrıca ek bir sensör gerektirmez.



Merkezi ısıtma sisteminde bulunan bir dengeleme tankında yapılan elektronik fark basınç ölçümü.

Değerlendirme

Elektronik fark basınç ölçümü, klasik fark basınç ölçümüne ciddi bir alternatif oluşturur. Özellikle yüksek sıcaklık farkları, vakum, aşınma ve ölçüm noktalarının ekonomik bir şekilde kurulumu söz konusu olduğunda son derece avantajlıdır. Büyük basınç farkları ve yüksek statik basınçlar ise klasik fark basınç ölçümünün uygulandığı alanlardır. İki yöntem arasında yapılacak seçim, farklı uygulamaların getirdiği farklı taleplere bağlıdır.