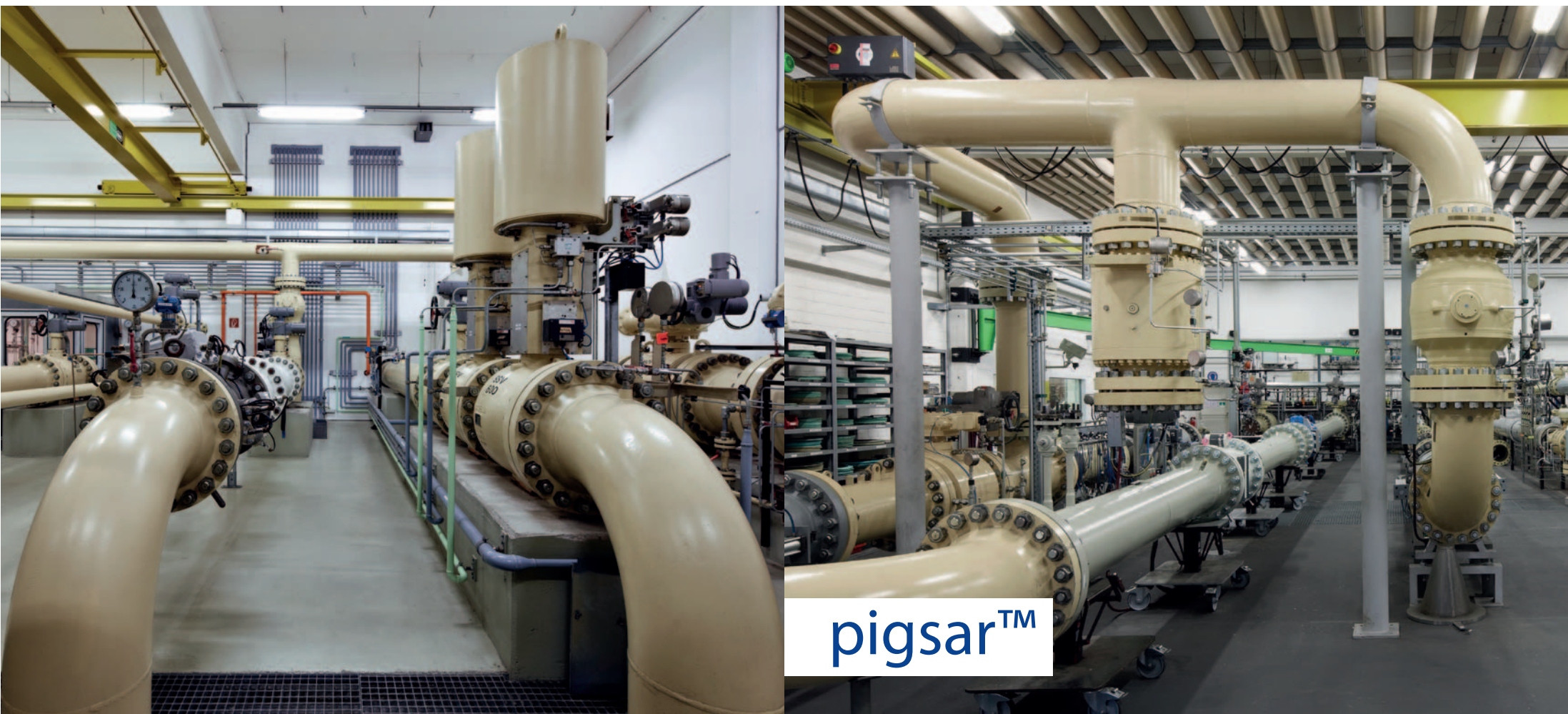




pigsar™

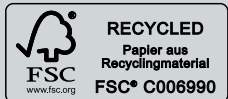
Temmuz 2016

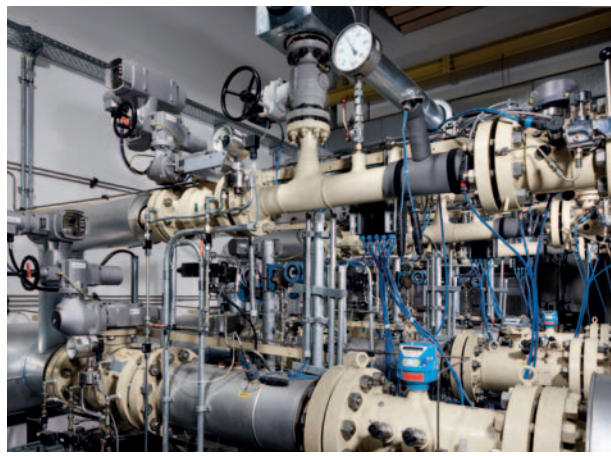
Yüksek basınçlı gaz sayacı kontrol tesisi

Gaz sayaçlarının yüksek hassasiyetli ayarlanması ve kalibrasyon edilmesi

Doğalgazla debi ölçümü için ulusal norm merkezi

Vier Gas Services GmbH & Co. KG
Halterner Str. 125 | 46284 Dorsten
T +49 2362 93 8678 | F +49 2362 93 8702
info@pigsar.de
www.pigsar.de





Doğalgazla yüksek basınçlı debi ölçümünün Almanya'daki merkezi

pigsar™'a hoşgeldiniz!

Fiziksel Teknik Federal Kurumu ile doğrudan işbirliği içindeki pigsar™, yirmi yıldan uzun süredir Avrupa'daki doğalgaz ticaretindeki miktar ölçümünü, en yüksek ölçüm kalitesiyle stabil bir düzeyde gerçekleştirmektedir.

Avrupa'daki doğalgaz nakil sistemindeki kurulu gaz sayaçlarının büyük bir kısmı pigsar™ tarafından kalibre edilmiştir. pigsar™, PTB'nin ulusal normlarıyla birlikte Almanya'da ve birçok ülkede yüksek basınç gaz miktarı ölçümünün temelini oluşturur ve Almanya'nın uluslararası gaz ticaretinin vazgeçilmez bileşenidir.



pigsar™ Vier Gas Services GmbH & Co. KG. firmasına aittir. Bu firma, Open Grid Europe GmbH firmasının %100 hissesine sahip, Vier Gas Transport GmbH firmasının tek hissedarıdır. pigsar™ adı marka adı olarak tescil edilmiştir.



Ulusal metroloji kurumu Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Ekonomi Ve Enerji Bakanlığı faaliyet alanında yer alan bilimsel ve teknik bir üst devlet kurumudur.



Avrupa sistemine bağlı olan Open Grid Europe GmbH 12.000 km uzunlukta, 30 kompresör istasyonu, 100 makine ünitesiyle, 17 hudut geçiş noktasıyla, yaklaşık 1.100 depolama noktasıyla ve 2014 yılında 679 milyar kWh depolama miktarıyla Almanya'nın en büyük boru hattı ağlarından birini pazarlamakta ve işletmektedir.

20 yıldan uzun süredir çitayı biz yükseltiyoruz

pigsar™ tarihçesi

2 | 3

1993

pigsar™ ("Gaz sayaçları için kontrol kurumu, Ruhrgas AG firmasının bir servis teklifi") resmi olarak kabul görmüş kontrol tesisi GH45 olarak faaliyete geçti.

1996

ISO/IEC 17025 uyarınca Almanya Kalibrasyon Servisi (DKD, günümüzde DAkkS) tarafından pigsar™'ın akredite edilmesi.

1999

PTB ve Ruhrgas AG arasında, pigsar™ tarafından yüksek basınçlı doğalgaz hacim birimi için Almanya ulusal normunun işletilmesi hakkında sözleşme imzalandı.

PTB ve Hollanda'nın Pendat NMİ firması arasında (pigsar™ ile işbirliğiyle), Almanya ve Hollanda'da yüksek basınçlı doğalgazın hacim ölçümünün uyumlaştırılması için anlaşma imzalandı: Sınırötesi doğalgaz ticaretinin iyileştirilmesi için temel bir katkı sağlanmıştır.

2003

pigsar™'ın yeni bir kontrol merkezinde ulusal normun ve diğer PTB tesislerinin kurulumu.

2004

Fransız yüksek basınçlı doğalgaz ölçümünün 1999 yılı uyumlaştırmasına dahil edilmesi.

2011

10.000'inci kalibrasyon sertifikasının hazırlanması.

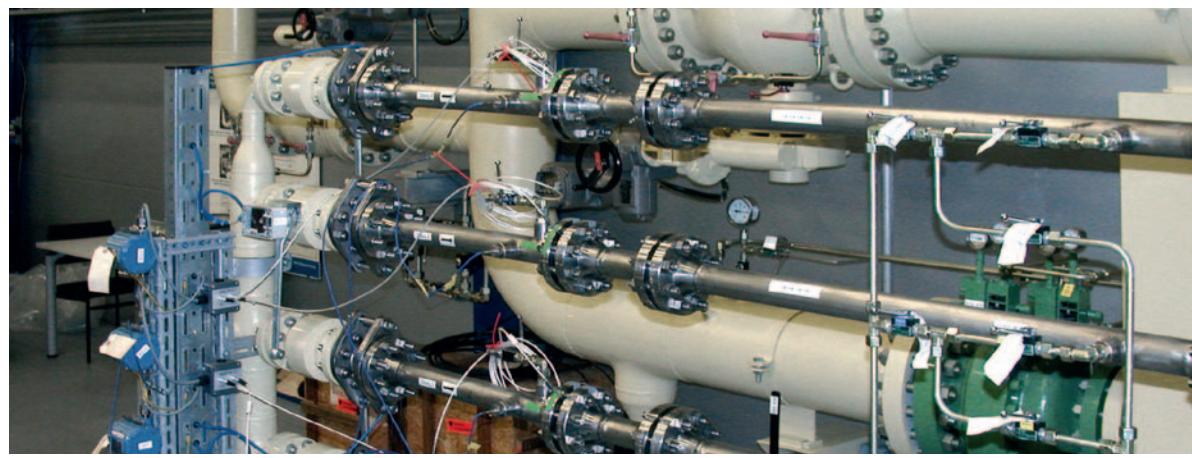
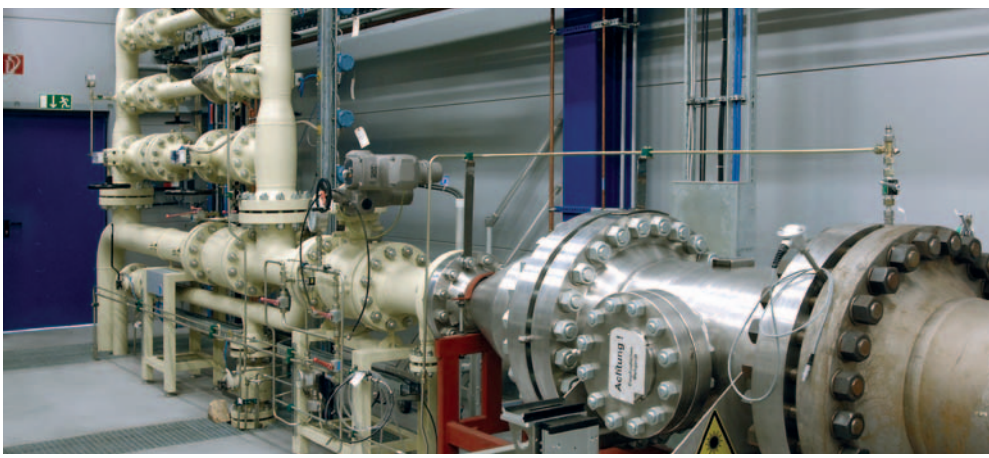
2013

Danimarka yüksek basınçlı doğalgaz ölçümünün uyumlaştırmaya dahil edilmesi.

Vier Gas Services GmbH & Co. KG pigsar™'ın yeni sahibi oldu.

2014

pigsar™'ın akreditasyonunun kütle sayaçları ve etki basınç ölçüm süreçleri ile genişletilmesi (örn. orifis debimetre hatları).



Minimum ölçüm belirsizliği

Hassasiyet yoluyla güvenlik

4 | 5

pigsar™'da kullanılan tüm ölçüm değerleri, ulusal SI temel birimler olan metre, saniye, kilogram ve kelvin birimlerine dayanır. PTB'nin ulusal normlarına doğrudan erişim ve kontrol tesisinin özel yapısı sayesinde % 0,13 ila 0,16 (debiye bağlı) ile birlikte çok düşük bir ölçüm belirsizliği sağlayabiliyoruz (bkz. www.kcdb.org / arama: "pigsar").

Ticari faktör olarak hassasiyet

Bu hassasiyet müşterilerimiz için esastır, çünkü gaz sayaçlarının ölçüm değerleri, tedarik edilen gaz miktarı hesaplamasının temelini oluşturur ve çoğu zaman önemli işletme süreçlerinin esasıdır. Gaz sayaçlarından geçen yüksek gaz miktarlarından dolayı, küçük ölçüm hataları bile önemli sonuçlara yol açabilir. Bu yüzden olası en küçük ölçüm belirsizliğinde, kalibrasyon veya ayarlama büyük önem taşır.

Devletin onayladığı kontrol merkezi

Devlet tarafından onaylanmış kontrol merkezi GNW45 olarak pigsar™, yüksek basınçlı doğal gaz alanında ticari olarak kullanılan türbin çarkı sayaçlarını, ultrasonik sayaçları ve girdap gazı sayaçlarını, Alman ölçüm ve ayar yasasına göre ayarlar.

Akreditasyon

pigsar™, DAKKS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) tarafından DIN EN ISO/IEC 17025 uyarınca 15 ila 55 bar basınç alanlarında doğalgaz kullanımında "Hacim ve kütle debisi" ve "Etki basınç ölçüm cihazlarında debi katsayısı" ölçüm büyüklükleri için akredite edilmiştir. DAKKS ILAC üyesidir ve "Karşılıklı Tanıma Anlaşması"nı (MRA) imzalayanlar arasında yer alır. Böylece kalibrasyon sertifikalarımız dünyadaki çoğu ülke tarafından kabul edilmektedir.

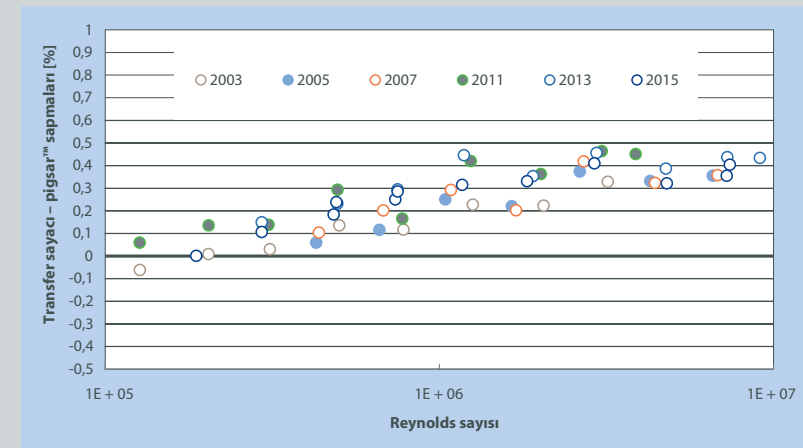


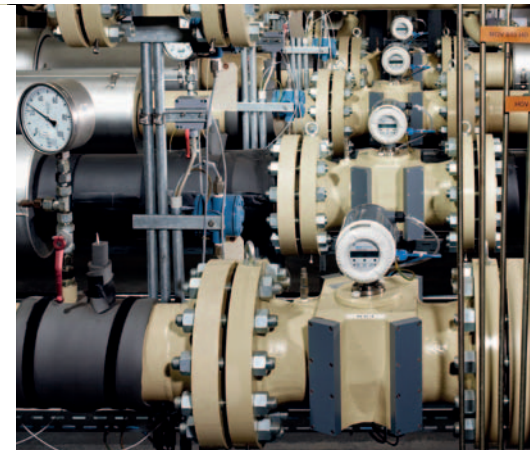
Uzun süreli dayanıklılık

Düşük ölçüm belirsizliği gibi uzun süreli dayanıklılık da önemlidir, metrologlar "Uzun Süreli Tekrar Üretilirlik" veya "Tekrarlama Kesinliği"nden bahsederler. Bu sürekli olarak, pigsar™'ın işletme başlangıcından beri, trans-

fer sayaçları karşılaştırmasıyla da doğrulanır. Grafikteki örnekten görüldüğü üzere, aynı değiştirilmemiş transfer sayacıyla belirlenen karşılaştırma ölçümleri tam on iki yıldan beri +/- % 0,1 bandında yer alır.

pigsar™ ölçümlerinin PTB 2003 ila 2015 DN150 transfer sayacıyla karşılaştırılması





Dorsten'deki ölçüm tesisimiz

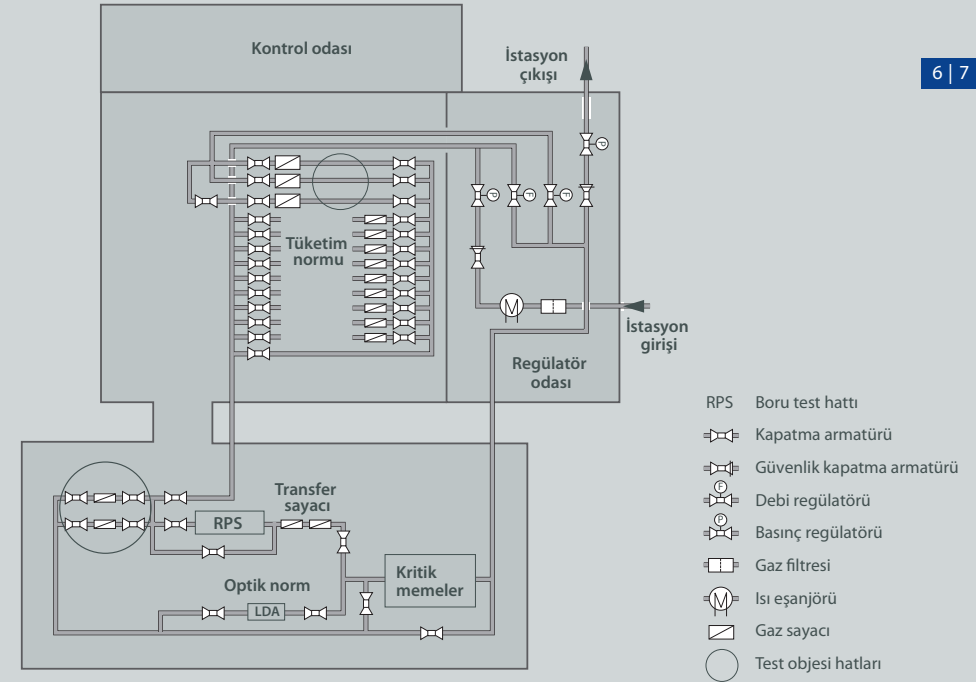
Test standının yapısı

pigsar™ Open Grid Europe GmbH'nin boru hattı ağına bağlıdır. Dorsten lokasyonundaki yerel altyapı, pigsar™'a baypas durumunda işletme ayar istasyonlarının işletilmesine izin vermektedir.

Kontrol için hazırlık aşamasında doğalgaz öncelikle bir mum filtre içerisinde temizlenir ve ardından ön ısıtmaya tabi tutulur. Ön ısıtıcı, kontrol sırasında sıcaklık ayarlamasını da üstlenir. Ön ısıtıcı ve basınç regülatörü arasında, test standının iki emniyet kilitleme armatürü tarafından basınç emniyeti bulunur. Basınç regülatörünün akış yönünde gaz kontrol ve dahili baypas gaz akışına bölünür. Debi regülasyonu akış yönünde, bunlar istasyon çıkışından hemen önce birleşmeden önce, her iki gaz akışında gerçekleşir.

Boru hattı iletimi, tüketim normu ve test objesi arasındaki hacim en gerekli olana indirgenecek ve böylece hat tampon efekti ("line-pack-Effekt") minimize edilecek şekilde optimize edilmiştir.

22 m'ye kadar uzunluğa sahip toplam altı test objesi hattında, müşteri tarafında oluşturulmuş giriş ve çıkış hatları dahil, kalibre edilecek gaz sayaçları bağlanabilir. PTB'nin kontrol tesisleri (boru kontrol hattı - RPS, optik norm, transfer sayacı, kritik memeler) boru hattı tekniği açısından pigsar™'a tam entegre edilmiştir.



Test standının karakteristik verileri

Test akışkanı: Doğalgaz

Tesisin debi aralığı:

Hacim akışı: 3 ila 6.500 m³/sa

Kütle akışı: 40 ila 285.000 kg/sa

Basınç aralığı: 1,6 ila 5,0 MPa

Test objeleri: tüm hacim ve kütle sayaçlarının yanı sıra etki basınç yöntemi (ölçüm delikleri, venturi boruları vb.) anma çapları DN 500'e kadar

Kullanım normu: dokuz paralel hat (4 x TRZ G 1000, 4 x TRZ G 250, 1 x TRZ G 160)

Test objesi hatları: 22 m'ye kadar altı test objesi hattı (istek üzerine daha uzun ölçüm yapıları mümkündür)

Ölçüm belirsizlikleri (debiye bağlı, genişletilmiş ölçüm belirsizliği):

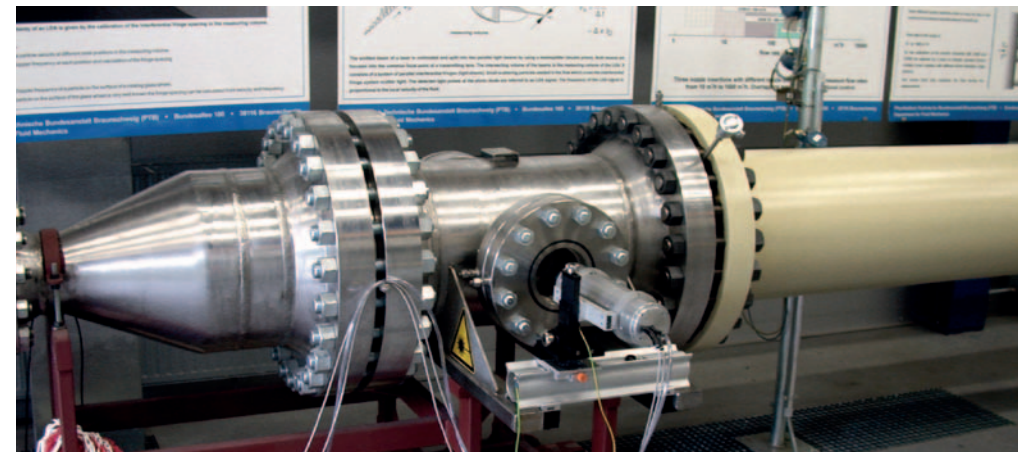
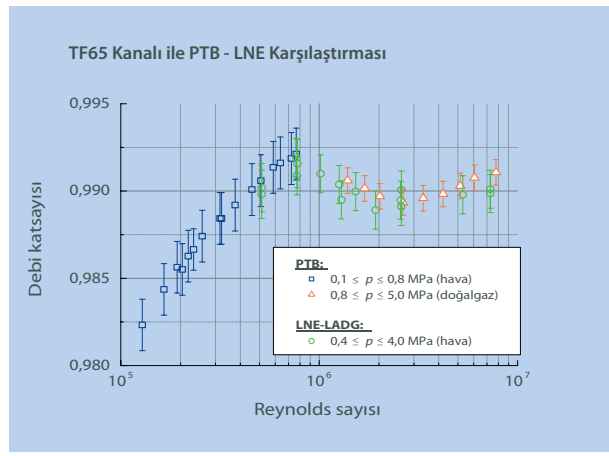
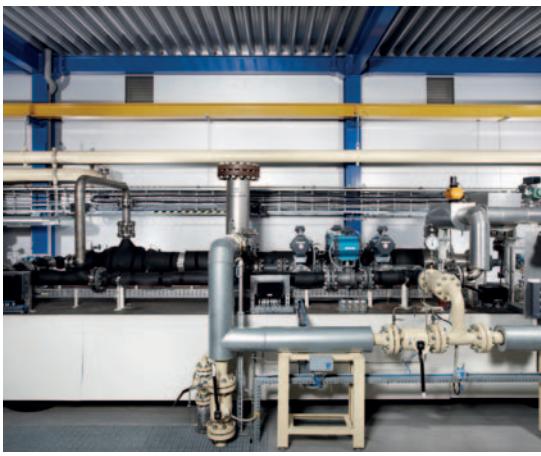
Hacim sayacı:

$U_{95} \% = \% 0,13$ ile $0,16$ arası $Q \geq 8 \text{ m}^3/\text{sa}$ için

$U_{95} \% = \% 0,16$ ile $0,26$ arası $Q \geq 8 \text{ m}^3/\text{sa}$ için

Kütle sayacı:

$U_{95} \% = \% 0,16$ ile $0,28$ arası



En başından beri azami hassasiyet

Ulusal norm

Boru test hattı

pigsar™ kullanım normunun kalibrasyonu, Almanya'da bulunan yüksek basınçlı doğal-gaz için en hassas hacim ölçme cihazını baz alır: boru kontrol hattı (RPS). RPS primer normu (Yüksek basınçlı doğalgaz için "Ur metreküp"), sadece pigsar™ test standı için değil bilakis – PTB'nin ulusal normu olarak – tüm Almanya için ortaya koyar.

RPS'nin doğrudan akış yönünde iki sekonder norm bulunur, türbin çarklı gaz sayacı DN100 G250. Bunlar doğrudan RPS'den aktarılır. Bu normlar baz alınarak pigsar™'ın tüketim normu kalibre edilir. RPS'nin geliştirilmiş ölçüm belirsizliği %0,01'in altında bulunur, sekonder normun ölçüm belirsizliği %0,1'in altında bulunur. RPS'nin ve sekonder normun pigsar™ tesis yapısına en iyi şekilde entegrasyonu sa-

yesinde bunlar her zaman pigsar™'ın tüketim normuyla birleştirilebilir. pigsar™'ın komple kalibrasyonu her üç yılda bir gerçekleşir, tüketim normunun testi (küçük çapta kalibrasyon) her ay gerçekleşir.

RPS halihazırda 5,5 MPa'lık bir mutlak basınç ve 480 m³/sa'lik bir maksimum hacim akışıyla işletildiğinde, pigsar™'ın kalibrasyonu, yani Sİ-baz ünitelerine geri iletim (ing. "traceability") oldukça kısadır.



Kritik memeler

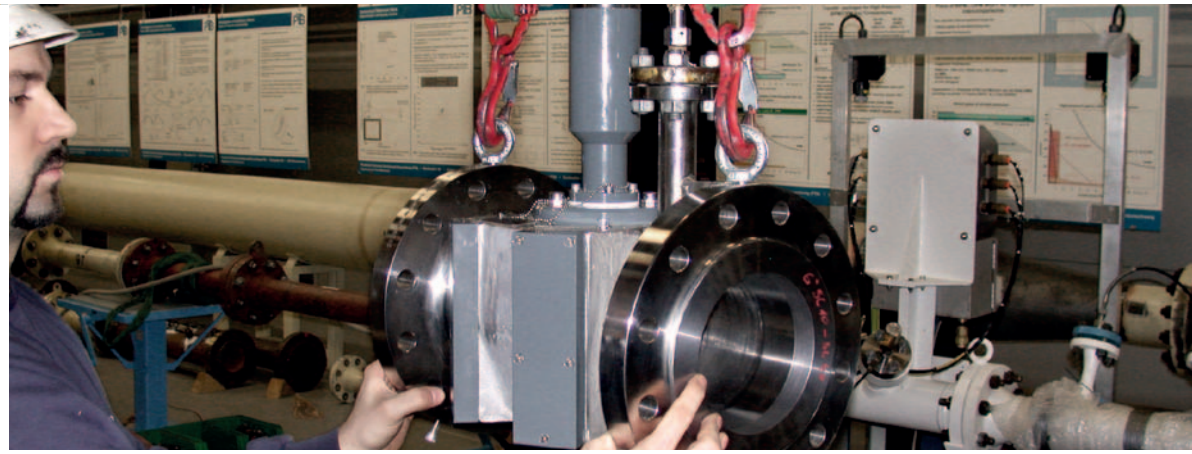
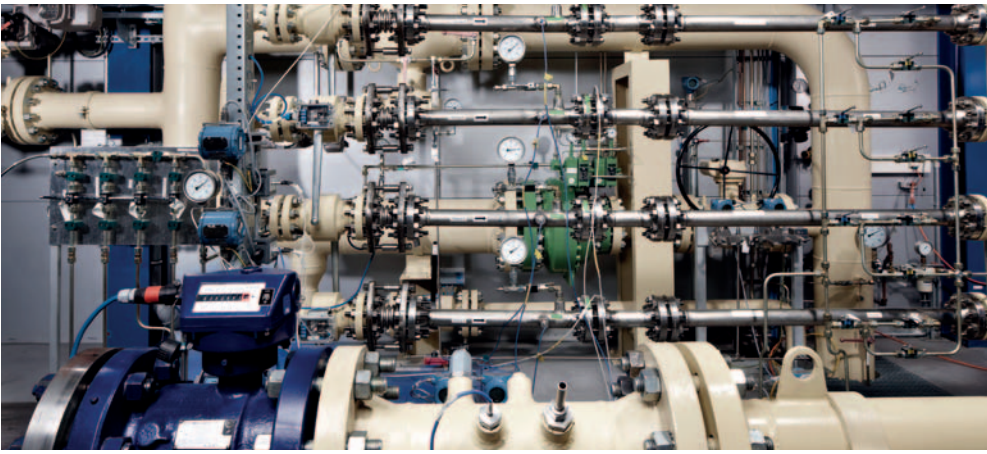
Kritik memeler, pigsar™'da bir yandan normdan akışın stabilizasyonu için, diğer yandan akış ölçme cihazları olarak kullanılan akış elemanlarıdır. Ölçme prensibi, memelerin en dar akış kesitinde, belirli bir basınç oranının üzerinde, memenin girişi ve çıkışı arasında tam ses hızının ayarlanmasına dayalıdır. Bu, söz konusu işletme parametreleriyle hesaplanabilir, böylece "Hız çarpı kesit yüzeyi" üzerinden hacim akışı elde edilir. Her meme tek tek RPS'ye karşı veya sekonder norma karşı kalibre edilir.

Kritik memelerle başka test stantları kalibre edilebilir ve test standı kıyaslamaları uygulanabilir. Yukarıda gösterilen grafik iki başka test standıyla böylesi bir kıyaslamayı gösterir.

Optik primer norm

Kalibrasyon zincirinin daha da iyileştirilmesi için PTB pigsar™'da, lazer doppler anemometrisini baz alan yeni bir teknoloji geliştir-

miştir. Boru test hattına ilave olarak pigsar™ için ikinci, bağımsız bir primer norm kurulmuş olup, bu da aynı şekilde doğrudan SI birimleri üzerinde metre ve saniyeye dayanmaktadır. Optik primer normun çalışma biçimi şöyledir: Engelsiz bir boru akışının akış yönünde gaz alt kritik bir memede ivmelendirilir. Meme çıkışında akış hızı lazer doppler anemometrisi vasıtasıyla ölçülür. Hız ve meme çıkış yüzeyi üzerinden hacim akışı elde edilir. Gerçekleştirilen yeni normda maksimum hacim akışı 1.600 m³/sa olan yeni bir prototip söz konusudur. Fransa'da şu sıralarda LNG uygulamaları için bir geliştirme üzerinde çalışılmaktadır. Optik norm ile ilgili ayrıntılar www.iopscience.iop.org sitesinde no. 10.1088/0026-1394/51/5/459 altında bulunabilir.



EUREGA – Avrupa Gaz Sayacı Referansı

Uyumlaştırılmış referans seviyesi

2 Haziran 1999 tarihli Dordrecht Sözleşmesi ile Almanya'nın ve Hollanda'nın yüksek basınçlı doğalgaz için ulusal ölçüm zincirleri birleştirilmiştir ("uyumlaştırılmıştır").

2004 yılında Fransız LNE'nin (Laboratoire national de métrologie et d'essais) uyumlaştırmaya katılımı sayesinde, Almanya, Hollanda ve Fransa'nın ortak referans seviyesi yaratılmıştır. 2013 yılından beri Danimarka da FORCE test stantlarıyla dördüncü ortak olarak dahil edilmiştir, böylece uyumlaştırılmış referans seviyesi şimdi yüksek basınç doğalgaz ölçümü için Avrupa'nın dört bağımsız kalibrasyon zincirini kapsamaktadır. Bir "Mutabakat Anlaşması"nda ulusal metroloji yetkilileri bunun için gerekli anlaşmaları imzalamıştır. Yeni referans seviyesi artık **EUREGA** (Avrupa Gaz Sayacı Referansı) olarak adlandırılmaktadır.

Uyumlaştırmmanın esasını dört katılımcı test standının DN100–DN400 anma çaplarına sahip transfer sayaçları vasıtasıyla ölçüm tekniksel karşılaştırması oluşturur. Bu karşılaştırmalar sürekli olarak uygulanmaktadır.

pigsar™, Alman kalibrasyon zincirinin çıkış noktası olarak bu ortak, uyumlaştırılmış referans seviyesini ortaya koymakta ve bunu sadece tüm test stantlarına ve müşteri gaz sayaçlarına aktarmaktadır.



Hizmet teklifimiz

10 | 11

- **Sayaçların ve komple gaz hatlarının kalibrasyonu** (TRZ, USZ, WBZ, Coriolis sayaçları, orifis debimetre hatları, Venturi memeleri, kritik memeler vs. $p = 1,6$ ila $5,0$ MPa, $Q_b = 3$ ila 6.500 m³/sa)
- **Diğer test stantlarının kalibrasyonu ("Saptırma")** (PTB ile birlikte), ya tüketim normlarının doğrudan kalibrasyonu veya transfer sayacı vasıtasıyla
- **Özel kalibrasyonlar** TRZ, döner pistonlu gaz sayaçlarında ve kritik memelerde, primer norm yüksek basınç RPS'de $Q_b = 3$ ila 480 m³/sa akış aralığında, basınç aralığı $p = 0,8$ ila $5,5$ MPa. Bu kalibrasyonlar için genişletilmiş ölçüm belirsizliği yakl. $U_{95} \% = \% 0,1$ kadardır.
- **Statik test ("Kuru kalibrasyon")** USZ ile doğalgazda, 25 MPa'ya kadar
- **PTB ile işbirliğiyle ve ek incelemeler** (örn. Atmosferik hava ile kalibrasyon) baz alınarak **diğer basınç aralıkları için sertifikalar** ($0,1$ ile 10 MPa üzerine kadar ve başka gazlar (hava, N₂, CO₂) oluşturulabilir

Diğer bilgiler için www.pigsar.de sitemizi ziyaret edebilirsiniz

Burada bize olan talepleriniz için kapsamlı bir indirme alanı da bulabilirsiniz!

İrtibat kişiniz

Dr. Detlef Vieth | T +49 2362 93 8678 | info@pigsar.de

Christoph Thiede | T +49 2362 93 8682 | info@pigsar.de