

UME TAM OTOMATİK KÜTLE YÜKLEMELİ PİSTONLU BASINÇ STANDARDI

İlknur KOÇAŞ
Yasin DURGUT

ÖZET

Pistonlu basınç standartları alanı yüksek doğrulukta bilinen piston-silindir ünitesi üzerine kütle setleri kullanılarak kuvvet etki ettirilmesi suretiyle referans basınç değerinin elde edilmesi prensibine göre çalışmaktadır.

Gerek hidrolik gerekse pnömatik pistonlu basınç standartlarının kullanılmasında en önemli zorluklardan biri her basınç noktasında kütle setlerinin yeniden yüklenmesi veya yeni kütle kombinasyonunun oluşturulmasıdır. 8 kg değerlerine varan kütleler kullanılarak basınç değerlerinin oluşturulması zaman kaybının yanı sıra, operatörden kaynaklanabilecek yanlış yükleme vb. istenmeyen çalışma koşullarına neden olabilmektedir.

UME referans basınç standartlarından 7 MPa kapasiteli PG7601 model el ile yüklemeli sistem ilave donanım ve yazılım kullanılarak tam otomatik kütle yüklemeli pistonlu basınç standardına dönüştürülmüştür. Bu çalışmada tam otomatik kütle yüklemeli pistonlu basınç standardı tanıtılmakta ve sistem kullanılarak kalibrasyonun gerçekleştirme aşamaları anlatılmaktadır.

1. GİRİŞ

Birincil seviye referans basınç ölçer olarak tercih edilen pistonlu basınç standartlarının kullanımında karşılaşılan en önemli zorluklardan biri piston üzerine etki eden kuvveti oluşturan kütle setlerinin yüklenişidir. Özellikle yüksek basınçlarda cihazın en yüksek çalışma aralığına ulaşmak için kütle setinin içinde bulunan tüm kütleleri sırasıyla yerleştirmek gerekmektedir. Bu da toplamda 100 kg lık kütle setinin sistem üzerine yüklenmesi demektir.

Her basınç noktasında oluşturulan basıncın ihtiyaç duyduğu kütle setlerinin yüklenmesi fiziksel güç gerektirdiği kadar oldukça zaman alıcı bir işlem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle pistonlu basınç standartları ile gerçekleştirilen kalibrasyonlara harcanan zaman kalibratörler ile gerçekleştirilen kalibrasyonlara harcanan zaman ile kıyaslanamayacak kadar fazladır. Sahip oldukları çok düşük belirsizlik değerleri ile yüksek doğrulukta referans basınç oluşturmaları bu sistemlerin tercih edilme zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır.

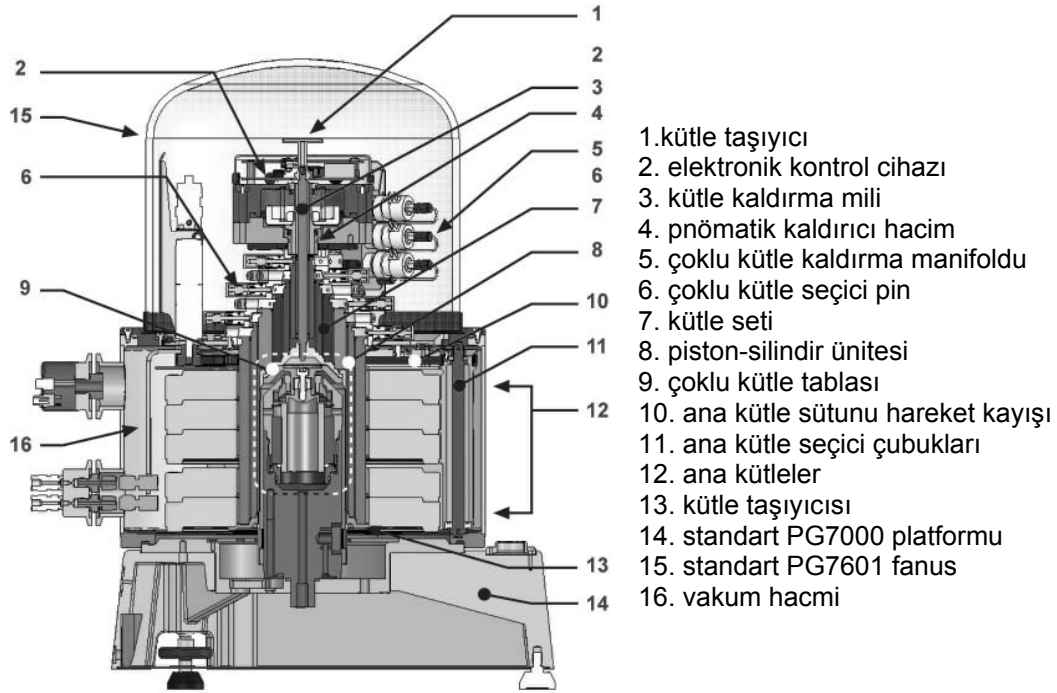
Zaman kayıplarını en az seviyeye indirgeyerek maliyetlerin düşürülmesi günümüzde vazgeçilmez unsurlardan bir olduğu için cihaz üreticileri de otomasyona yönelik ürün geliştirme süreçlerini hızlandırmışlardır. TÜBİTAK UME Basınç Laboratuvarı'nda manual olarak kullanılabilen pnömatik pistonlu basınç standardı üretici firma tarafından revize edilerek tam otomatik yüklemeli pistonlu basınç standardı'na dönüştürülmüştür.

2. OTOMATİK KÜTLE YÜKLEMELİ PİSTONLU BASINÇ STANDARDI (AMH38 -PG7601)

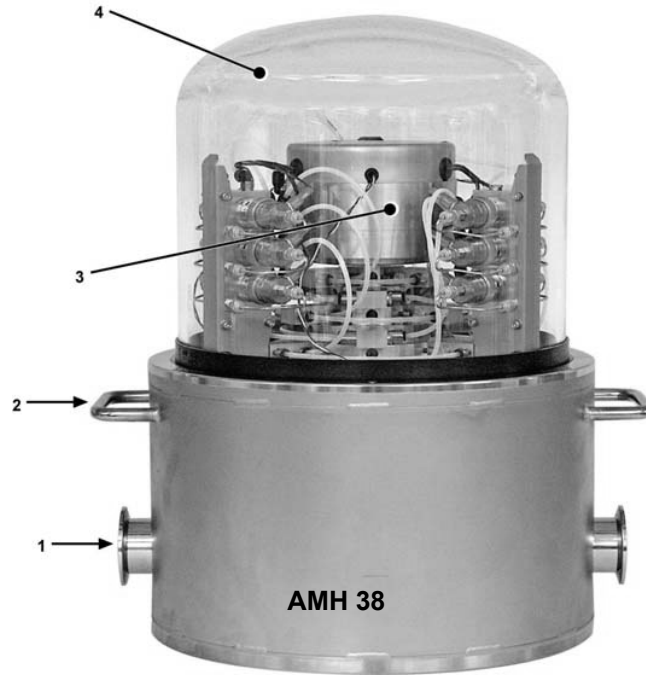


Şekil 1. UME tam otomatik kütle yüklemeli pistonlu basınç standardı

Sistemde 1,75 MPa, 3,5 MPa ve 7 MPa olmak üzere farklı çalışma aralıklarında 3 adet piston-silindir ünitesi kullanılabilir olup gage ve mutlak basınç ölçümleri yapılabilmektedir. Sistem ile birlikte kullanılan bir yazılım aracılığıyla ölçümler tam veya yarı otomatik olarak gerçekleştirilir (Şekil 4).

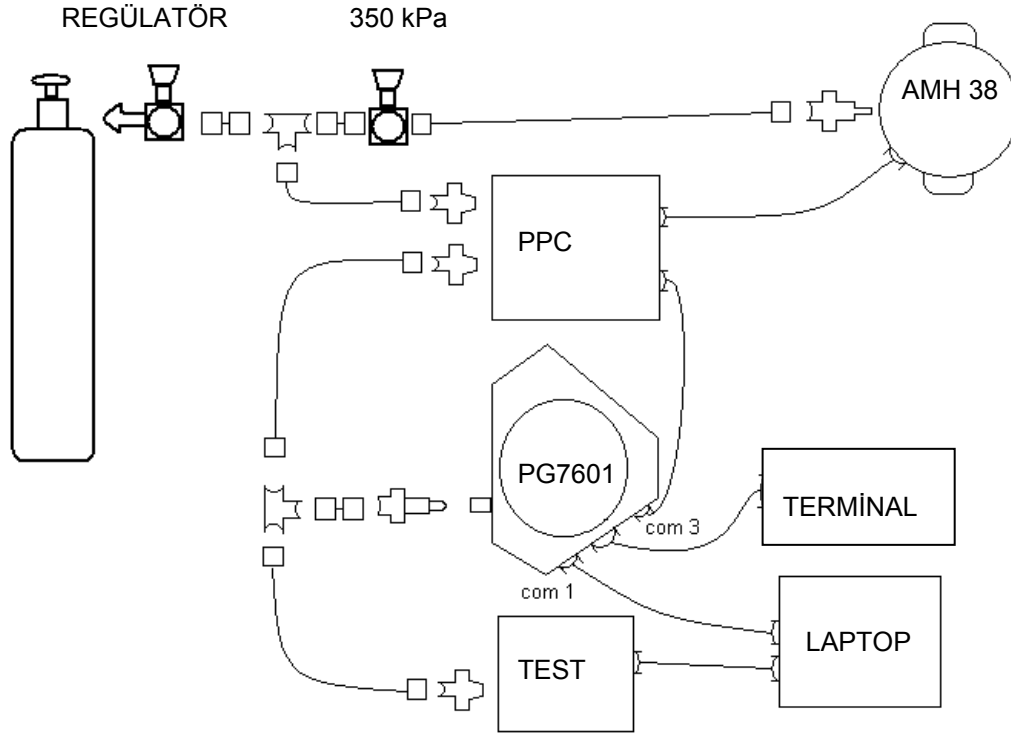


Şekil 2. Sistem bileşenleri



Şekil 3. AMH 38 başlığı ve vakum hacmi

- 1.vakum portu
2.taşıyıcı kol
3.kütle kaldırıcı ve selenoid valfler
4.vakum için fanus



Şekil 4. Gauge mod ölçüm düzeneği

Sistemin en önemli bölümlerinden bir AMH (automatic mass handled, model 38) kısmıdır (Şekil3).Bu bölümde pistonlu basınç standardı üzerine yerleştirilen kütlelerinin istenilen basınç değerlerinde kombinasyonunu sağlayan selenoid valfler ve kütleleri kaldıran pimler mevcuttur. Kullanılan yazılım aracılığıyla kütle seti kombinasyonu komutu bu bölüme gelir ve kütle kaldırıcı pimler uygun konuma gelerek sadece seçili kütleleri piston-silindir üzerine yükler. Her basınç değeri için sistem uygun kütle kombinasyonunu seçer ve uygular.

AMH 38 bölümünün devrede olabilmesi için 350 kPa azot basıncı ile şartlandırılması ve basıncın otomatik oluşturulmasını sağlayan PPC (pneumatic pressure controller) ile iletişim halinde olması gereklidir. PPC aynı zamanda piston-silindir platformu ile de iletişim kurmaktadır. Piston-silindir ünitesinin sıcaklığı, ortam koşulları ve referans basıncın hesaplanabilmesi için gerekli tüm parametreler yazılım üzerinden okunabildiği gibi, platforma bağlı olan terminal üzerinden de okunabilmektedir. Kalibrasyonu yapılacak test cihazı pistonlu basınç standardı platformu üzerinde bulunan çıkışa doğrudan bağlı olup, test cihazı değerleri kalibrasyon programından okunabilmektedir. Tüm sistem tam otomatik olarak çalışabilmekte olup, kalibrasyon sonuçlarının değerlendirilmesi de program üzerinden gerçekleştirilebilmektedir.

3. SONUÇ

Pistonlu basınç standartlarının sahip olduğu metrolojik vasıflar tercih edilmelerinde en önemli avantaj olarak karşımıza çıktığı gibi, yüksek hassasiyet isteyen kullanımı ve ölçüm sürelerinin uzun ve kütle yüklemelerinin zahmetli olması da bazı çekinceler ortaya çıkarmaktadır. UME Basınç Laboratuvarı'nda

ülke sanayinin ölçüm ve kalibrasyon ihtiyaçlarının karşılanmasında zamanın verimli kullanılması için mevcut klasik pistonlu basınç standardı revize edilerek tam otomatik hale dönüştürülmesi sağlanmıştır. Böylece pistonlu basınç standardı kullanımında dezavantaj olarak ortaya çıkan unsurlar da ortadan kaldırılmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] AMH-38™/AMH-100™ Automated Mass Handling System for PG7000 Piston Gauges Operation and Maintenance Manual, DH Instruments, 2007
- [2] PG7000™ PISTON GAUGES PG7102™, PG7202™, PG7302™, PG7601™ (Ver. 2.05c and Higher) Operation and Maintenance Manual

ÖZGEÇMİŞLER

İlknur KOÇAŞ

1967 İstanbul doğumludur. 1988 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliğinden mezun olmuştur. 1991 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans programını, tamamlamıştır. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Konstrüksiyon Bilim Dalı'nda Doktora eğitimini 1999 yılında tamamlamış olup, 1990 -2000 yılları arasında aynı üniversitenin Konstrüksiyon Anabilim Dalı'nda öğretim görevlisi olarak çalışmıştır. 2000 yılında TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü Basınç Laboratuvarı'nda başladığı görevi 2001 yılından bugüne Basınç ve Vakum Laboratuvarları'nın sorumlusu olarak sürdürmektedir. Basınç Metrolojisi alanında İtalya (INRIM) ve Fransa (LNE) Metroloji Enstitüleri'nde laboratuvar eğitimlerine ve ABD de gelişmiş basınç ölçer sistemlerinin kullanımı eğitimlerine katılmıştır. Halen BIPM CCM "high pressure working group" üyesi ve IMEKO üyesi olarak ülkemizi basınç metrolojisi alanında temsil etmektedir. TÜRKAK sektör komitesi üyesi olan İlknur Koçaş TÜRKAK tarafından gerçekleştirilen denetimlerde denetçi olarak görev almaktadır.

Yasin DURGUT

1975 Akşehir doğumludur. 1997 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü'nden mezun olmuştur. Yine aynı yıl Ege Üniversitesi Yabancı Diller Bölümü İngilizce hazırlık Programı'nı bitirmiştir. Sonrasında Alcatel Telekomünikasyon A.Ş.'de 2000-2004 yılları arasında çeşitli telekomünikasyon projelerinde çalışmıştır. Durgut, 2006 yılında ise Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi İşletme Bölümü'nü bitirmiştir.

Yasin Durgut, merkezi ABD'de bulunan Project Management Institute üyesi olup bu enstitüden PMP (Project Management Professional) sertifika derecesine sahiptir. 2004 yılından itibaren TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü Basınç Grubu Laboratuvarı'nda çalışmaktadır. Laboratuvar bünyesinde her türlü basınç ölçerin kalibrasyon faaliyetleri, laboratuvar ve Tübitak projeleri ve yayın faaliyetleri alanlarında çalışmalarını sürdürmektedir.