

# UME 800 MPa DİNAMİK BASINÇ DÖNÜŞTÜRÜCÜLERİ ÖLÇÜM SİSTEMİ

Yasin DURGUT  
İlknur KOÇAŞ

## ÖZET

Bu çalışmada dinamik basınç dönüştürücülerinin kalibrasyonunda kullanılan dinamik basınç ölçüm sistemi, çalışma prensipleri ve ölçüm sonuçlarının ifade edilmesi sunulmuştur.

Ülkemiz sanayinin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak 2006 yılında UME' de 800 MPa kapasiteli dinamik basınç ölçer kalibrasyon sistemi kurulmuştur. Sistem; basınç kaynağı, sinyal yükseltici, kalibratör, referans basınç dönüştürücüleri ve verilerin okunarak değerlendirilmesini sağlayan yazılımdan oluşmaktadır.

Statik basınç veya yarı-statik basınç ölçümlerinde harcanan zaman dikkate alındığında söz konusu sistem kullanılarak kalibrasyonlar dinamik metotla daha kısa sürede yapılabilmektedir.

## 1. GİRİŞ

Statik basınç, basıncın belli bir süre için genellikle yapılan ölçümün tamamlanması sırasında sabit kalması olarak tanımlanabilir. Diğer yandan, kısa zaman aralıklarında değişen basınç ise dinamik basınç olarak söylenebilir. Bu durumda zamanla değişmeyen tek bir basınç değeri yerine zamana bağlı olarak değişen bir basınç fonksiyonundan söz edilebilir.

Dinamik basınç ölçümleri, yanma-tutuşma ateşleme sistemleri, otomotiv endüstrisi, turbo makine uygulamaları, aerodinamik uygulamalar, akışkan güç ve kontrol uygulamaları, balistik ve savunma sanayi çalışmaları ve tıbbi üretim süreçleri gibi uygulama alanlarında yapılmaktadır. Günümüzde dinamik basınç uygulamalarında kullanılan cihazların kalibrasyonlarının yapılmasında farklı yöntemler mevcuttur. Bu yazıda dinamik basınç dönüştürücülerinin kalibrasyonlarında kullanılan 800MPa ölçüm aralığına sahip dinamik basınç ölçüm sistemi anlatılacaktır.

## 2. UME DİNAMİK BASINÇ ÖLÇÜM SİSTEMİ KALİBRASYON DÜZENEGİ

UME dinamik basınç ölçüm sistemi kalibrasyon düzeneği Şekil 1.'de verilmiştir. Kalibrasyon düzeneği kapalı hacim içinde bulunan yağı sıkıştırmak suretiyle sıkıştırarak basınç oluşturan bir basınç kaynağı, bu basınç kaynağının üzerine bağlanabilen basınç sensörleri, kalibratör ve bilgisayar yazılımından oluşmaktadır.. Bu sensörlerden alınan elektriksel sinyal Şekil 1.'de görüldüğü gibi kablolar vasıtasıyla sinyal şartlandırıcının yani kalibratörün arka kısmına iletilir. Kalibratörün arkadan görünümü Şekil 4.'de verilmiştir. Yine kalibratörün arkasından bir seri port çıkışı ile bilgisayar bağlantısı yapılır ve bilgisayarda yüklü özel yazılım ile kalibrasyon öncesi konfigürasyon, kalibrasyon verilerinin alınması, analizi ve raporlanması gerçekleştirilir.

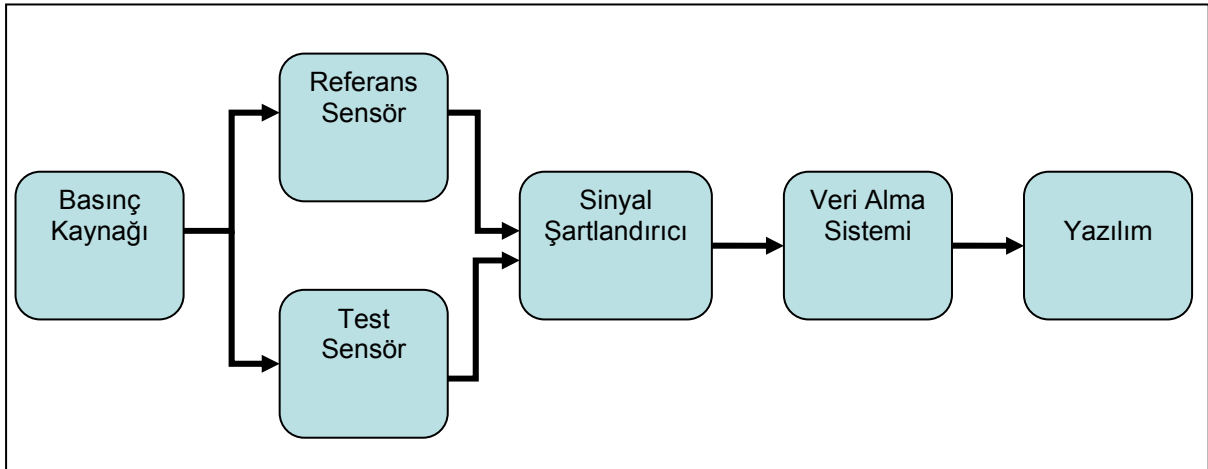


Şekil 1. UME dinamik basınç ölçüm sistemi kalibrasyon düzeneği [1].

## 2. UME DİNAMİK BASINÇ ÖLÇÜM SİSTEMİ BİLEŞENLERİ

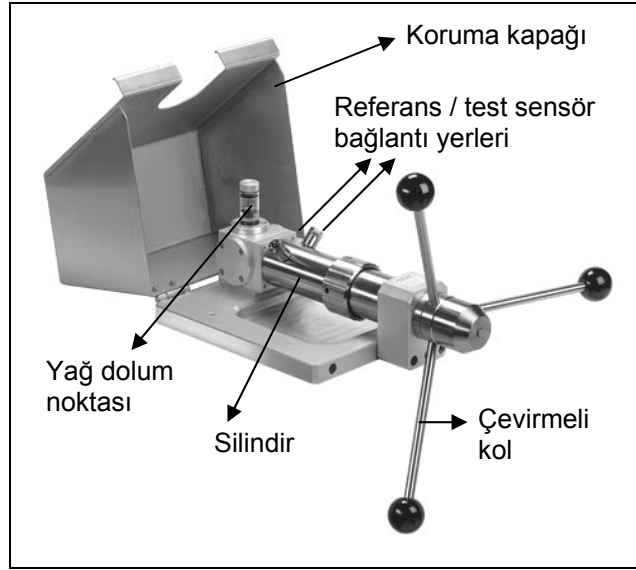
Dinamik basınç ölçer kalibrasyon sistemi şu bileşenlerden oluşmaktadır:

- Basınç Kaynağı
- Referans basınç dönüştürücü
- Kalibrasyonu yapılan cihaz / test cihazı
- Sinyal yükseltici (sinyal şartlandırıcı)
- Veri alma sistemi
- Yazılım



Şekil 2. Dinamik basınç ölçer kalibrasyon sistemi şematik gösterimi [1].

## 1. Basınç Kaynağı



Şekil 3. Basınç kaynağı [2].

Basınç kaynağı temel olarak, Şekil 2.'de görüldüğü gibi, yağın bir kol yardımıyla sıkıştırılarak basıncın üretildiği bir silindirden ve silindir üzerine yerleştirilmiş sensör bağlantı noktalarından oluşmaktadır. Çalışma esnasında güvenlik gerekçesiyle koruma kapağı kapatılmaktadır.

Başka ilave bir düzeneğe ihtiyaç olmadan 1000 MPa basınç üretebilen bu pompa, laboratuvardaki dinamik sensörlerin çalışma aralıkları gereği 800 MPa seviyesindeki basınçlara kadar kullanılmaktadır.

## 2. Referans / Test Basınç Dönüştürücü

Dinamik basınç ölçüm sisteminde, ihtiyaçlar doğrultusunda 50 MPa, 200 MPa ve 800 MPa çalışma aralığına sahip üç adet referans dinamik basınç dönüştürücüsü bulunmaktadır.



Şekil 4. Dinamik basınç dönüştürücüleri [3].

### 3. Sinyal Şartlandırıcı (kalibratör)



Şekil 5. Sinyal şartlandırıcı (kalibratör), önden ve arkadan görünüm [4].

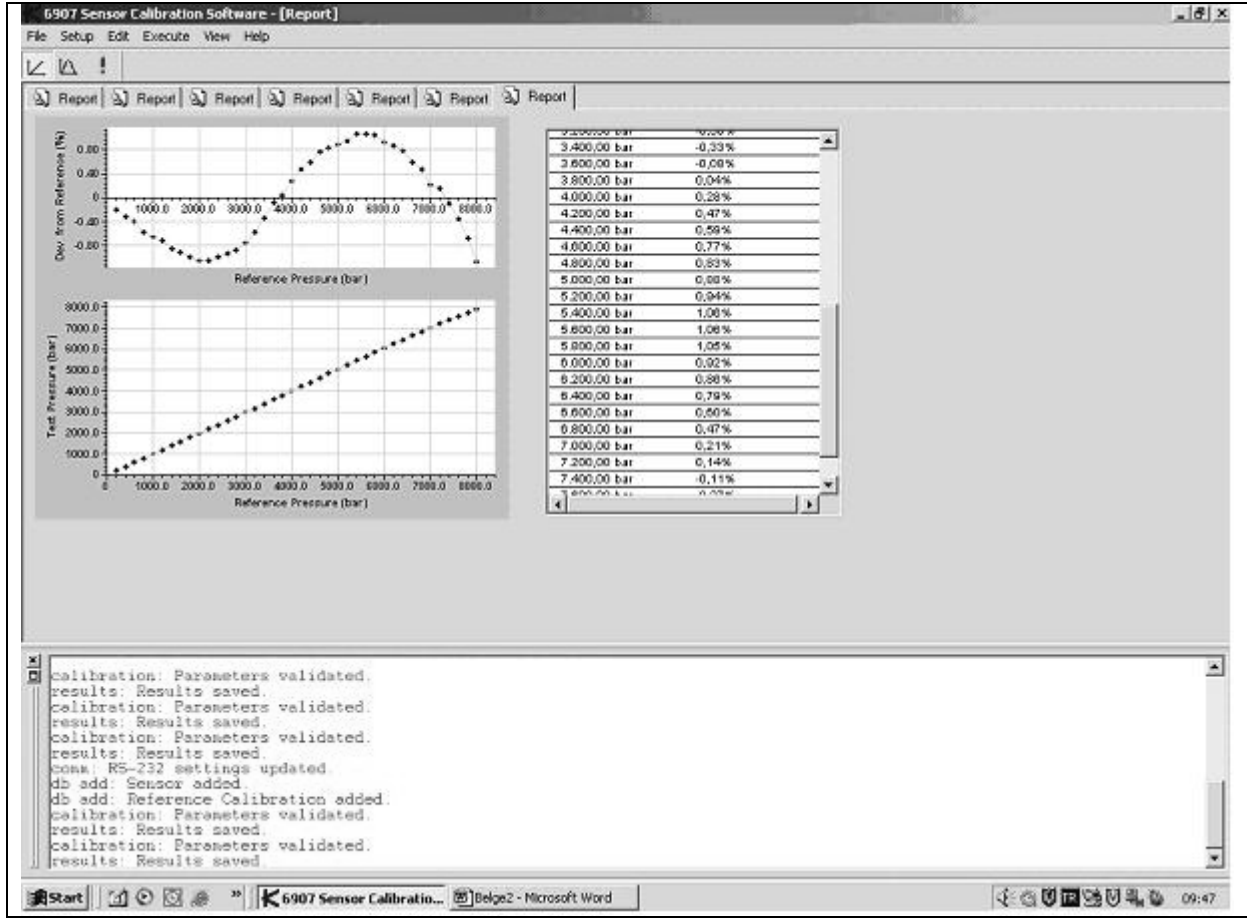
Sinyal şartlandırıcı, piezoelektrik sensörlerin yarı statik kalibrasyonları ve dinamik fonksiyonel testlerini yapmak için kullanılan mikroişlemci kontrollü portatif kalibratördür. Cihaz ayrıca 2-kanallı tepe (peak) basınç ölçümü ve 2-kanallı yük yükseltici olarak da kullanılabilir. Kalibratör, 2 kanallı yük yükselticiden, aldığı değerleri saklayabileceği hafızadan, mikroişlemci, LCD gösterge ve RS-232 ve IEEE488 bilgisayar ara yüzlerinden oluşmaktadır.

Ölçülen değerler bar, psi vb.mekanik birimlerde görülebilmekte olup, parametrelerin girilmesi vb. işlemler menü ya da bilgisayar ara yüzleri ve gerekli yazılımlarla olabilmektedir.

Cihazın ön paneline bakıldığında; hangi kanalda çalıştığını gösteren bir led lambası, menü seçenekleri için "menü" butonu, pc yazılımıyla işlem yapmaya olanak sağlayan "remote/local" butonu, ölçümü başlatıp bitiren "operate/reset" butonu, parametreleri değiştirmeyi sağlayan "edit" butonu, sonuçları gösteren "results" butonu, ekran aydınlatması için "illum" butonu, değişiklik yapmayı engellemek için "cursor/lock" butonları yer almaktadır. Cihazın arka panelinde ise; RS-232 ve IEEE488 bilgisayar ara yüzleri, sensörlerden gelen konnektörlerin bağlandığı terminaller bulunur.

### 4. Yazılım

6907 kalibratörle çalışabilen bir yazılımdır. Kalibrasyon öncesi hazırlıkların; veritabanına sensör ekleme, silme, bazı kalibrasyon parametrelerinin tanımlanması, kalibrasyonun başlatılması ve kalibrasyon sonuçlarının kalibratörden alınarak görüntülenmesi ve belli bir formatta raporlanması gibi işlevleri yapabilmektedir. Ayrıca geçmişte yapılan kalibrasyonlar da bu yazılım içinde tutulabilmektedir. Şekil 6 da bu sistemle yapılmış olan bir kalibrasyon raporu örneği verilmiştir.



Şekil 6. Yazılımı kullanarak üretilen bir rapor örneği [5].

## SONUÇ

UME Basınç Laboratuvarı'nda kurulan 800 MPa dinamik basınç kalibrasyon sistemi sayesinde ülkemizde kamu ve özel sektör kurumlarının dinamik basınç kalibrasyonları yönündeki ihtiyaç ve taleplerine UME olarak cevap verebilir bir noktaya gelmiş olmaktadır. Başta savunma sanayi ve enerji sektörü olmak üzere, ülkemizde yine özellikle yan sanayi olarak ciddi atılımlar yaşanan otomotiv sektörü için de bu sistem şirketlerin doğru ölçüm yapabilmeleri ve sonrasında da buna bağlı olarak üretim ve test süreçlerinin iyileştirmeleri ve geliştirmelerini katkı sağlayacaktır inancındayız.

## KAYNAKLAR

- [1] KISTLER, "Instruction Manual Calibrator Type 6907B", 002-172e-12.96(B16.6907B...e-12.96
- [2] KISTLER, "Instruction Manual High-Pressure Generator Type 6906", 002-171e-10.01(B16.6906e

## ÖZGEÇMİŞLER

### 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.

### İlknur KOÇAŞ

1967 İstanbul doğumludur. 1988 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliğinden mezun olmuştur. 1991 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans programı'nı, 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.