

## ÖLÇÜM CİHAZ VE EKİPMANLARI İÇİN KALİTE GÜVENCE SİSTEMLERİ

*Tülin Oğrak*

Tusaş Motor Sanayi A.Ş. P.K. 610 Eskişehir TÜRKİYE  
Tel: 222 322 20 30 E-Mail:Tulino@tei-tr.com

### ÖZET

Ölçümbilim konusunda gereksinimlerin belirlenmesi ve bu gereksinimlerin yerine getirilmesinde, geçmişten günümüze yol gösterici olarak kullanılan MIL-STD-45662A, ANSI ASQC M1, ANSI Z540-1 ve ISO10012-1 gibi askeri, ulusal ve uluslararası standartlar incelenmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Kalite güvence sistemleri, ISO10012-1, kalibrasyon

MIL-STD-45662A, ANSI ASQC M1, ANSI Z540-1 ve ISO10012-1 vb standartlar; ölçüm konusunda ürün ve servis hizmeti alan ya da ürün ve servis hizmeti sağlayanlar, tüketiciler, ilgili personel, kanun ve kural koyucuların yararlanabileceği, laboratuvar denetlemeleri sırasında kullanılan başvuru araçlarıdır.

Bu standartlar; ölçüm belirsizliğin etkileri, ilgili kayıtların tutulması, kalibrasyon aralıklarının ve metodların belirlenmesi, ölçüm yapan çalışanların özellikleri ve çalıştıkları yerlerde çevre koşullarının belirlenmesi, izlenebilirlik, depolama ve kullanma, konu ile ilgili ürün ya da hizmetin bir başka kaynaktan sağlanması, uygunsuz ölçüm ekipmanları ve düzenli denetlemeler başlıkları altında ölçüm ekipmanları için doğrulama sistemleri oluşturmaktadır.

### 1. Kalibre Yöntemlerinin Belgelenmesi

Kalibre yaparken kullanılan yöntemler sadece yayınlanmış standart ölçüm yöntemleri ile sınırlı değildir. Bunların yanında kalibresi yapılacak cihaz veya ekipman üreticisinin ya da kalibre hizmeti alanın yazılı istek ve uygulamaları da kullanılabilir. Kalibre hizmeti alanın yazılı istek ve uygulamaları da kullanılabilir.

Tüm bu yöntemler uygulanabilmek için yeterli bilgiyi içermeli, bir uygulamadan ötekine tutarlılığını sürdürebilmeli ve geçerli ölçüm sonuçlarının elde edilmesini sağlamalıdır.

Kalibre hizmetleri bu belgelenmiş yöntemlere göre gerçekleştirilmelidir.

### 2. Kayıtlar

Standartlar da dahil olmak üzere bütün ölçüm cihaz ve ekipmanları tanımlamak için kullanılan tip, seri numarası, ölçme yeterliliği ve bunların çalışmaları ile ilgili bilgiler, benzeri tüm özellikleri içeren kayıtlar tutulmalı, kalibre sertifikası ile beraber saklanmalıdır.

Bu kayıtlar yeterli detayı içermeli ve ölçümlerin izlenebilirliği sağlanmalıdır. Cihaz veya ekipmanın tanımı, kalibre tarihleri, ayar veya tamir yapıldı ise yeni kalibre sonuçları, kalibre aralıkları, kalibre yönteminin tanımı, kabul edilebilir hata limitleri, kalibrasyonun izlenebilirliği, çevresel koşullar ve buna bağlı olarak düzeltme gerektirip gerektirmediği, ölçüm belirsizlikleri, kullanımdaki kısıtlamalar, kalibrasyonu yapan ve kayıtların doğruluğunu onaylayan kişilerin tanımlanması ve ilgili belgeleri içermelidir.

Bu kayıtların saklama süreleri kalibre hizmeti alanın isteğine, yasal düzenlemelere bağlıdır. Standartlar için saklama süresi sonsuzdur. Kalibre hizmeti sağlayan kişi ve/veya kuruluşlar bu kayıtların güvenliğinden sorumludur.

### **3. Uygunsuz Ölçüm Cihazı veya Ekipmanı**

Herhangi bir ölçüm cihazı veya ekipmanı fazla yükleme veya yanlış kullanımdan dolayı hasar görmüş, doğru çalışıp çalışmadığı şüpheli, kalibre süresi geçmiş veya kalibre mühürü koparılmışsa uygunsuz olarak tanımlanır. Bu şekilde tanımlanan cihaz ve ekipmanlar hemen etiket veya markalama yolu ile kullanımdan alınır ve uygunsuzluk nedeni ortadan kaldırılmadan kullanıma geri verilmez. Ayar veya tamir pratik görülüyorsa cihaz veya ekipman hurdaya ayrılabilir veya daha az hassas ölçümler için kullanılabilir. Uygunsuz bir cihaz ya da ekipman, kalibre öncesi yanlış ölçüm yapma olasılığını da ortaya çıkarır. Bu durumda gerekli düzeltici önlemler alınmalıdır.

### **3. Etiketlendirme**

Bütün ölçüm ekipmanları kalibre durumlarını göstermek üzere dayanıklı bir şekilde etiketlenmelidir. Kalibrede herhangi bir limit veya kullanımda herhangi bir kısıtlama, en son kalibre tarihi ile bir sonraki kalibre tarihleri ve bu iş için yetkili kişi etiket üzerinde tanımlanmalıdır.

Kalibre gerektirmeyen ölçüm ekipmanlarının etiketi düşmüş olanlardan ayrılması ve etiketlerin kasıtlı veya kazara yanlış kullanımının engellenmesi gereklidir.

### **4. Kalibre Aralıkları**

Standartlar da dahil olmak üzere ölçüm ekipmanları kararlılıkları, amaç ve kullanımına göre uygun periyodik aralıklarla kalibre edilirler. Kalibre aralıklarını çok kısa seçmenin kalibre işçiliği, yerine geçici başka bir ekipman vermek ya da işin durması gibi nedenlerden ötürü mümkün olmayacağı açıktır. Uygunsuzluk oranları yeterli istatistiki veri ile kanıtlanmadıkça kalibre aralıkları, koşulları farklı da olsa başkalarının tecrübelerinden yararlanarak ya da tahmin yolu ile belirlenilir.

Devam eden kalibreler için daha önceki kalibre sonuçlarına göre değerlendirilerek kalibre aralıkları kısaltılıp uzatılabilir.

### **5. Kalibre Mühürü**

Ayar yapmanın performansı etkileyebileceği cihaz ve ölçüm ekipmanlarında yetkisi olmayanların bu ayarı değiştirmemesi için kalibre mühürü kullanılır. Bu mühürlerin kullanımı ve hasar görmüş veya kopmuş mühürler için yapılacak işlemler belirlenmelidir.

### **6. Başka Bir Kuruluştan Sağlanan Ürün ve Hizmetler**

Ölçüm güvenilirliğini etkileyen ürün veya hizmetlerin (kalibre hizmetleri dahil) başka bir kuruluştan sağlanması durumunda kalibre hizmeti sağlayan kuruluşun bu ürün veya hizmetlerin kalite düzeyinden emin olması gereklidir. Bunun için mümkünse akredite olmuş kuruluşlarla çalışmalı, bu mümkün değilse ürün veya hizmeti sağlayan kuruluşun yeterliliğini resmi olarak değerlendirebilmek için bu kuruluşun denetlemesi gereklidir.

### **7. Saklama ve Kullanma**

Ölçüm ekipmanının tesellüm, kullanma, taşıma, saklama ve sevk sırasında boyutsal ve işlevsel özelliklerinde değişiklik olmaması, hasar görmemesi ve yanlış kullanılmasını engellemek üzere bir sistemin oluşturulması ve sürekliliğinin sağlanması gereklidir.

### **8. İzlenebilirlik**

Ölçüm ekipmanlarını kalibre ederken kullanılacak ölçüm ekipmanları ulusal veya uluslararası standartlara izlenebilir olmalıdır. Ulusal veya uluslararası standartların olmadığı durumlarda uluslararası alanda kabul görmüş endüstriyel ölçüm standartları, uygun referans malzemeler kullanılabilir.

Standartların, kalibresini yapan kuruluşlarca belirsizlikleri ve sonuçların elde edildiği ortamın belirtildiği sertifika ve raporlarının bulunması gereklidir.

Herbir kalibrasyonda izlenebilirlik zincirinin sağlandığı belgelenmelidir.

### **9. Belirsizlik Etkisi**

Kalibrasyon zincirindeki her bir adımın belirsizliği dikkate alınmalı ve kabul edilebilir hata limitleri içinde ölçüm yapmayı engelleyebilecek toplam belirsizlik durumlarında önlem alınmalıdır.

### **11. Çevre Koşulları**

Ölçüm standartları ve ekipmanları güvenli ölçüm sonuçları verebilecek çevre koşullarında kalibre edilmeli, ayarlanmalı ve kullanılmalıdır. Isı, ısı değişimi, nem, ışık, titreşim, toz kontrol, temizlik, elektromanyetik etki ve ölçüm sonuçlarını etkileyebilecek diğer etmenler çevre koşullarını oluşturmaktadır. Gerekli durumlarda bu etmenler sürekli izlenmeli, kayıt edilmeli, gerektiğinde de ölçüm sonuçlarına doğrultma uygulanmalıdır.

### **12. Personel**

Kalibrasyonun yeterli bilgi, eğitim, tecrübe ve yetenekte personel tarafından yapılması garantilenmelidir.

### **13. Kalibrasyon Sisteminin Peryodik Denetleme ve Kontrolü**

Sistemin etkin çalışması için periyodik ve sistematik kalite denetlemelerinin hazırlanması ve yürütülmesi gereklidir. Bunun belgelendirilmesi ve düzeltici önlemlerin kayda geçirilmesi de sağlanmalıdır.

Yukarıda incelenen başlıklar aracılığı ile ölçüm ve test ekipmanlarının kalibrasyonu için güvenilir bir sistem oluşturulup bu sistemin devamı sağlanabilir.

### **REFERANSLAR**

[1] MIL-STD-45662A, 1988

[2] ISO 10012-1, 1992

[3] ANSI/ASQC MI-1996

[4] ANSI/NCSL Z540-1-1994