



SHOREMETRE KALİBRASYONU KARŞILAŞTIRMASI TEKNİK PROTOKOLÜ

UME-G2ST-12-03

TÜBİTAK UME

KUVVET LABORATUVARLARI – SERTLİK LABORATUVARI

Kasım, 2013

Rev.01 / 29-11-2013



SHOREMETRE KALİBRASYONU KARŞILAŞTIRMASI TEKNİK PROTOKOLÜ

Özet

Ülkemizde kalibrasyon hizmeti veren laboratuvarlar tarafından yapılan Shore sertlik ölçüm saatlerinin/cihazlarının kalibrasyonlarında denkliğin kontrol edilmesi ve sağlanması amacıyla bir ulusal karşılaştırma düzenlenmiştir. Bu karşılaştırmaya katılacak laboratuvarlar, kendi referans standartlarını kullanarak UME Sertlik Laboratuvarı tarafından sağlanacak iki adet Shoremetrenin kalibrasyonunu yapacaklardır. Ölçüm sonuçlarını, hesapladıkları belirsizlikleri ve belirsizlik bütçelerini UME'ye ileteceklerdir. Laboratuvarlardan gelen sonuçlar UME Sertlik Laboratuvarı tarafından değerlendirilerek raporlanacaktır.

1. Genel Bilgiler

1.1. Giriş

İkinci seviyeli kalibrasyon laboratuvarları Shoremetre kalibrasyonunu çeşitli ISO ve ASTM standartlarına uygun olarak gerçekleştirmektedir. Bu karşılaştırma kapsamında Shore-A ve Shore-D sertlik ölçüm cihazlarının ISO 868:2003 standardına göre kalibrasyonlarının karşılaştırılması planlanmıştır. Bu standartta talep edilen gerekliliklere göre shoremetrenin kuvvet uygulama ve dalma derinliği ölçme sistemlerinin kalibrasyonları ile uç ve basma plakasının doğrulanması yapılacaktır.

1.2. Amaç

Bu karşılaştırmasının amacı, akredite olan, akreditasyona aday olan ve kalibrasyon hizmeti veren ikinci seviye laboratuvarlar arasında verdikleri shoremetre kalibrasyon hizmetlerinde denkliği ve bu hizmetlerinin doğruluğunu kontrol etmek ve sağlamaktır.

1.3. Organizasyon

Bu karşılaştırma TÜRKAK - UME işbirliği kapsamında, UME Sertlik Laboratuvarı tarafından düzenlenmiştir. Shoremetrelerin kuvvet ölçümleri UME Sertlik Laboratuvarı, geometrik ölçümleri ise UME Boyutsal Laboratuvarları tarafından gerçekleştirilecektir. Karşılaştırma sonuçları UME Sertlik Laboratuvarı tarafından değerlendirilip raporlanacaktır.

Sorumlu Kişiler:

Cihan KUZU
e-mail: cihan.kuzu@tubitak.gov.tr

Ercan PELİT
e-mail: ercan.pelit@tubitak.gov.tr

Düzenleyen Kurum ve Adresi:

TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ
TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi
P.K. 54, 41470
Gebze / Kocaeli
Tel: 262 679 50 00 – 5606 / 5605 / 5651
Fax: 262 679 50 01

1.4. Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Standartlar

Ölçümlerde her katılımcı laboratuvar kendi referans standartlarını kullanacaktır. Katılımcılar tarafından Ek-2’de verilen “Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Standartlar Bilgi Formu” doldurulup pilot laboratuvara (UME’ye) verilecektir.

1.5. Karşılaştırmada Kalibrasyonu Yapılacak Sertlik Test Cihazları

Karşılaştırmada UME Sertlik Laboratuvarı’nda bulunan ve aşağıdaki tabloda belirtilen shoremetrelerin kalibrasyonu katılımcı laboratuvarlar tarafından gerçekleştirilecektir.

Tablo-1 Karşılaştırmada Kalibrasyonu Yapılacak Shoremetreler

Seri No	Üretici Firma	Ölçüm Aralığı	Sertlik Ölçekleri
912220	Zwick / Roell	10-100	Shore-A
912217	Zwick / Roell	10-100	Shore-D

1.6. Katılımcı Laboratuvarlar

Katılımcı laboratuvarlar Ek-1’de verilen “Katılımcı Laboratuvar Bilgi Formu”nu dolduracaktır.

1.7. Karşılaştırma Planı

Karşılaştırma genel anlamda aşağıda ifade edilen takvime göre ilerleyecektir. Gerekli görülmesi halinde tarihlerde değişiklikler yapılabilir.

Tablo - 2 Karşılaştırma Planı

Faaliyet	Tarih
Başvuruların toplanması	10 Haziran – 14 Kasım, 2013
Ölçüm tarihlerinin belirlenmesi	15 Kasım, 2013
Ölçümlerin gerçekleştirilmesi	18 Kasım 2013 – 24 Ocak, 2014
Sonuçların değerlendirilmesi	27 Ocak 2014 – 07 Şubat, 2014
Sonuçların raporlanması	10 Şubat – 14 Şubat, 2014

Karşılaştırma öncesi her laboratuvarın hangi tarihler arasında ölçüm yapacaklarını gösteren LAK takvimi laboratuvarlara iletilecektir.

Her laboratuvar işi bittikten sonra pilot laboratuvarı (UME Sertlik Laboratuvarı) bilgilendirmelidir.

2. Karşılaştırma Prosedürü

2.1. Ölçüm Prosedürü

Shoremetre kalibrasyonu ISO 868:2003 standardında ifade edildiği gibi aşağıdaki adımlar takip edilerek yapılacaktır. Kalibrasyon yöntemi ile ilgili daha fazla detay bilgi verilmeyecek, bu katılımcı laboratuvara bırakılacaktır.

2.2.1. Kuvvet Uygulama Sistemi Kalibrasyonu

Her iki shoremetrenin kuvvet uygulama sistemi 10 adımda 3 ölçüm serisi alınarak gerçekleştirilecektir. Her bir adımdaki ortalama kuvvet değeri ile o kuvvet değerine karşılık gelen sertlik değerinin nominal kuvvet değeri karşılaştırılarak hata ve belirsizlik değerleri hesaplanacaktır. Referans ölçüm sistemlerinden kaynaklı sabit kuvvet değerlerine karşılık gelen shore değerleri okuyarak kalibrasyon yapan laboratuvarlar bu durumlarda, okunan sertlik değerlerine karşılık gelen kuvvet değerlerinin ISO 868 standardında ifade edilen ilgili formüllerle hesaplayacak ve bu hesaplanan kuvvet değerleri ile referans kuvvet değerlerinin karşılaştırılmasını yapacaklardır.

2.2.2. Dalma Derinliği Ölçme Sistemi Kalibrasyonu

Dalma derinliği ölçme sistemi maksimum nominal değer olan 2,5 mm 3 ölçüm serisi alınarak gerçekleştirilecektir. Yani shoremetre serbest haldeyken ucun basma plakasının yüzeyinden itibaren ucun en tepesine kadar olan uzunluk (çıkıntı miktarı) ölçülecek ve bu ölçüm değeri pilot laboratuvarın ölçüm değeri ile karşılaştırılarak değerlendirilecektir.

2.2.3. Uç Doğrulaması

ISO 868:2003 standardında ifade edilen Shore-A ve Shore-D ölçüm cihazları uç geometrik özellikleri ölçümleri gerçekleştirilecektir. Uç açısı, gövde çapı, uç tepe yarıçapı (Shore-D) ve uç kesik koni çapı (Shore-A) geometrik özellikleri 5'er defa ölçülerek ortalama değerleri ve belirsizlikleri hesaplanacaktır ve referans değerleri ile kıyaslanacaktır.

2.2.4. Basma Plakası Doğrulaması

Standardında ifade edilen basma plakası çapı ve delik çapı geometrik özellikleri ölçümleri 5'er defa gerçekleştirilecektir. Ölçümleri ortalamaları ve belirsizlikleri hesaplanarak referans değerlerle kıyaslanacaktır.

2.3. Kalibrasyon Sonuçları

Her katılımcı laboratuvar kalibrasyon sonuçlarını Ek-3'te verilen tablo formatında Excell sayfası olarak sunacaktır. Ölçüm yapılacak büyüklükler ve ölçüm sayılarına göre doldurulması gereken sonuç tabloları aşağıda Ek-3'te verilmiştir. Laboratuvar ölçüm sonuçları ile birlikte belirsizlik değerleri ve belirsizlik bütçelerinin hesaplamalarını da açıklamalarıyla birlikte Pilot Laboratuvara ileteceklerdir.

2.4. Kalibrasyon Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Karşılaştırma ölçüm sonuçları ISO/IEC 17043:2010 Conformity Assessment - General Requirements for Proficiency Testing standardına göre "E_n" faktör değeri hesaplanarak

değerlendirilecektir. Karşılaştırmada referans değer Pilot Laboratuvar'ın değeri olup her katılımcının pilot ile E_n değeri hesaplanacak ve buna göre değerlendirilecektir.

$$E_n = \frac{|X_{LAB} - X_{UME}|}{\sqrt{U_{LAB}^2 + U_{UME}^2}}$$

Burada,

X_{LAB} : Katılımcı laboratuvarın ölçüm değeri

U_{LAB} : Katılımcı laboratuvarın ölçüm değeri için hesapladığı belirsizlik değeri

X_{UME} : Pilot laboratuvarın (UME'nin) ölçüm değeri

U_{UME} : Pilot laboratuvarın ölçüm değeri için hesapladığı belirsizlik değeri

Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda pilot ile katılımcı laboratuvar arasında hesaplanan

- $E_n \leq 1$ ise başarılı
- $E_n > 1$ ise başarısız

olarak kabul edilmektedir

3. Shoremetrelerin Ölçüm Sırası Gelen Diğer Laboratuvarlara İletilmesi, Paketleme ve Kargo İşlemleri

- Ölçümlerini bitiren laboratuvarlar ölçüm sırası gelen diğer laboratuvara shoremetreleri (Shore A ve Shore D) cihazlara zarar vermeyecek bir şekilde iletmekle yükümlüdür. Bu işlemi yaparken Ek-4 de görülen “Kalibrasyon Cihaz Dolaşım Formu” nu kullanacaklardır.
- İlk ölçümleri gerçekleştirecek olan pilot laboratuvar cihazları paketleyip sıradaki katılımcı laboratuvara elden ya da “gönderen ödemeli” olarak kargo ile gönderecektir.
- Cihazları teslim alan katılımcı laboratuvar ölçümlerini gerçekleştirdikten sonra shoremetreleri mümkünse aynı paket ile elden ya da “gönderen ödemeli” olarak sıradaki katılımcı laboratuvara iletacaktır.

4. Ekler

- Ek-1: Katılımcı Laboratuvar Bilgi Formu
- Ek-2: Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Standartlar Bilgi Formu
- Ek-3: Kalibrasyon Sonuçları Veri Formu
- Ek-4: Kalibrasyon Cihaz Dolaşım Formu

5. Kaynaklar

1. ISO/IEC 17043, 2010, Conformity Assessment - General Requirements for Proficiency Testing
2. ISO, 2006. Rubber, Calibration and Verification of hardness testers.
3. TÜBİTAK UME, 2011, Genel Sertlik Metrolojisi Eğitim Dokümanı.

Ek – 1 : Katılımcı Laboratuvar Bilgi Formu

Katılımcı Laboratuvar	
İlgili Personel	

Adres	
Ölçüm Tarihi	
E-Posta	
Telefon	
Faks	

Ek – 2 : Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Standartlar Bilgi Formu

Sıra No	Üretici Firma	Seri No	Çalışma Aralığı	İzlenebilirliği
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Ek – 3 : Kalibrasyon Sonuçları Veri Formu

1. Kuvvet Uygulama Sistemi Kalibrasyon Sonuçları

1.1. Shore-A

Shore-A Sertlik Ölçme Cihazı Kuvvet Ölçüm Sonuçları

Sertlik /H _A	Referans Değer /N	Ölçülen Değerler /N			Ortalama Değer /N	Hata /N	Tolerans /N
		1.Seri	2.Seri	3.Seri			
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							

1.2. Shore-D

Shore-D Sertlik Ölçme Cihazı Kuvvet Ölçüm Sonuçları

Sertlik /H _D	Referans Değer /N	Ölçülen Değerler /N			Ortalama Değer /N	Hata /N	Tolerans /N
		1.Seri	2.Seri	3.Seri			
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							

2. Dalma Derinliği Ölçme Sistemi Kalibrasyon Sonuçları

2.1. Shore-A

Nominal /mm	Ölçülen Değerler /mm			Ortalama /mm	Hata /mm	Tolerans /mm	Belirsizlik /mm
	1.Seri	2.Seri	3.Seri				
2,5							

2.2. Shore-D

Nominal /mm	Ölçülen Değerler /mm			Ortalama /mm	Hata /mm	Tolerans /mm	Belirsizlik /mm
	1.Seri	2.Seri	3.Seri				
2,5							

3. Uç Kalibrasyon Sonuçları

3.1. Shore-A

Uç Açısı Kalibrasyon Sonuçları

Ölçüm Değerleri / °	Ortalama / °	Referans / °	Hata / °	Belirsizlik / °	Tolerans / °

Uç Gövde Çapı Kalibrasyon Sonuçları

Ölçüm Değerleri / mm	Ortalama / mm	Referans / mm	Hata / mm	Belirsizlik / mm	Tolerans / mm

Uç Kesik Koni Çapı Kalibrasyon Sonuçları

Ölçüm Değerleri / mm	Ortalama / mm	Referans / mm	Hata / mm	Belirsizlik / mm	Tolerans / mm

3.2. Shore-D

Uç Açısı Kalibrasyon Sonuçları

Ölçüm Değerleri / °	Ortalama / °	Referans / °	Hata / °	Belirsizlik / °	Tolerans / °

Uç Gövde Çapı Kalibrasyon Sonuçları

Ölçüm Değerleri / mm	Ortalama / mm	Referans / mm	Hata / mm	Belirsizlik / mm	Tolerans / mm

Uç Tepe Yarıçapı Kalibrasyon Sonuçları

Ölçüm Değerleri / mm	Ortalama / mm	Referans / mm	Hata / mm	Belirsizlik / mm	Tolerans / mm

4. Basma Plakası Kalibrasyon Sonuçları

4.1. Shore-A

Basma Plakası Çap Kalibrasyon Sonuçları

Ölçüm Değerleri / mm	Ortalama / mm	Referans / mm	Hata / mm	Belirsizlik / mm	Tolerans / mm

Basma Plakası Delik Çapı Kalibrasyon Sonuçları

Ölçüm Değerleri / mm	Ortalama / mm	Referans / mm	Hata / mm	Belirsizlik / mm	Tolerans / mm

4.2. Shore-D

Basma Plakası Çap Kalibrasyon Sonuçları

Ölçüm Değerleri / mm	Ortalama / mm	Referans / mm	Hata / mm	Belirsizlik / mm	Tolerans / mm

Basma Plakası Delik Çapı Kalibrasyon Sonuçları

Ölçüm Değerleri / mm	Ortalama / mm	Referans / mm	Hata / mm	Belirsizlik / mm	Tolerans / mm



Ek – 4 : Kalibrasyon Cihaz Dolaşım Formu

Aşağıda bilgileri verilmiş olan cihazlar çalışır biçimde TESLİM EDİLMİşTİR.			
Teslim Etme řekli			
Kargo ☐		Elden ☐	
TESLİM EDEN		TESLİM ALAN	
İlgili Kuruluř / Lab.		İlgili Kuruluř / Lab.	
Adı - Soyad		Adı - Soyadı	
Teslim Etme Tarihi		Teslim Alma Tarihi	
İmza		İmza	
CİHAZ BİLGİLERİ			
Cihaz Adı	Üretici	Model	Seri No
Shore A Sertlik Cihazı	Zwick / Roell	-	912220
Shore D Sertlik Cihazı	Zwick / Roell	-	912217
Beraberinde Verilen Aksesuarlar :			