



UME-G2BF-TR-K001

Karşılaştırmalı Ölçümleri

Çap Standartları Kalibrasyonu
Talimatı ve Teknik Protokolü

Taslak B

TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ
BOYUTSAL GRUBU LABORATUVARI

Ekim 2012
Gebze - Kocaeli

İÇİNDEKİLER

1.	Giriş	2
2.	Organizasyon	2
2.1.	Katılımcılar	2
2.2.	Zaman Çizelgesi	3
2.3.	Ulaşım	3
2.4.	Paketi Açma, Kullanma ve Paketleme	4
2.5.	Finansal Sigorta	7
3.	Cihazların Tanıtımı	7
4.	Ölçüm Prosedürü	8
5.	Ölçüm Belirsizliği	12
6.	Raporlama	12
7.	Referanslar	13
Ek A	TESLİM ETME FORMU	14
Ek B	TESLİM ALMA FORMU	15
Ek C	Çap Ölçüm Sonuçları	16
Ek D	Form Ölçüm Sonuçları	17
Ek E	Ölçüm Cihazlarının Tanımlanması	18
Ek F	Ölçüm Metodunun Kısa Tarifi	19
Ek G	Ölçüm Belirsizliği	20

1. Giriş

Laboratuvarlar arası karşılaştırmalar (LAK), kalibrasyon laboratuvarlarının teknik yeterliliklerini (denkliklerinin ve ölçüm geçerliliklerinin) değerlendirmekte önemli bir araçtır. Bu husus, TS EN ISO/IEC 17025 standardı [1] ve TÜRKAK dokümanında [2] belirtilir. Akredite laboratuvarların veya akreditasyon için başvuran laboratuvarların, akreditasyon kapsamlarındaki ölçüm büyüklükleri ile ilgili LAK'lara katılmaları ve başarılı sonuçlar elde etmiş olmaları TÜRKAK tarafından aranan bir gerekliliktir.

Ülke içinde akredite olmuş veya akredite olmayı planlayan kalibrasyon laboratuvarlarının çap standartları kalibrasyonları için karşılaştırma ihtiyacı dikkate alınarak, TÜRKAK-UME işbirliği çerçevesinde, laboratuvarlar arası karşılaştırmaların organize edilmesi planlanmıştır.

Bu dokümanda, karşılaştırma ölçüm sonuçlarının açık ve anlaşılır olması ve karşılaştırmaların planlanan zamanda tamamlanması amacıyla özet prosedürler ana hatlarıyla hazırlanmıştır.

2. Organizasyon

Bu teknik protokol pilot laboratuvar olan UME-Boyutsal Grubu Geometrik Standartlar ve Form Ölçümleri laboratuvarı tarafından hazırlanmıştır.

2.1. Katılımcılar

Karşılaştırma, TÜRKAK-UME işbirliği çerçevesinde TÜBİTAK UME tarafından düzenlenmektedir.

Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No	Faks No	E-Posta
TÜBİTAK UME (Pilot)	Okhan GANİOĞLU İlker MERAL	TÜBİTAK UME PK 54, 41470 Gebze/Kocaeli	(262) 679 50 00	(262) 679 50 15	okhan.ganioglu@tubitak.gov.tr ilker.meral@tubitak.gov.tr
Simkal Kalibrasyon ve Danışmanlık San. ve Tic. Ltd. Şti.	Derya TURGAY	Yakacık Cad. No: 111 Kartal/İstanbul	(216) 488 7777	(216) 488 3998	derya.turgay@simkal.com.tr
S&Q MART Kalite Güvenlik San. ve Tic. A.Ş.	Şebnem EREN	Aydın Evler Mahallesi Sancak Sokak No: 11 Maltepe 34854 İstanbul	(216) 518 0202	(216) 388 3834	calibration@sgmart.com
TSE SOJUZTEST Kal. Ltd. Şti	Mustafa ŞAHİN	ORG. SAN. Böl. 10. Cad. No: 4 Kayseri	(352) 321 1748	(352) 321 1919	mustafasahin@tse-sjt.com
ARÇELİK A.Ş. Merkez Kalibrasyon Laboratuvarı	Hakan TOKGÖZ	Arçelik A.Ş. Merkez Kalibrasyon Laboratuvarı Tuzla/İstanbul	(216) 585 8679		hakan.tokgoz@arcelik.com
UMS Uzmanlar Met. Ser. Müh. Müş. Müm. San. ve Tic. Ltd. Şti	Hikmet TERZİ	Cevat Dünder Cad. No: 19 06370 Ostim / ANKARA	(312) 385 5078	(312) 385 5093	umsankara@ums.com.tr
UKS Uzmanlar Kalibrasyon Servisi San. Tic. Ltd. Şti.	Murat DİNÇ	Alaaddinbey Mah. 635. Sk. Otomasyon Plaza No:7 Nilüfer/Bursa	(224) 441 5577	(224) 441 7252	mdinc@kalibrasyon.com.tr
EMIS Kalibrasyon ve Ölçüm Hizmetleri San Tic Ltd Şti	Şebnem ATAYAR KÖSE	K.Bakkalköy Mah. Koca Sinan Cad. No:27 A/B Ataşehir / İstanbul	(216) 577 6240	(216) 577 6244	sebnem.atayar@emisturkey.com
TSE	Uğur YÜCESAN	TSE Gebze Kalibrasyon Müdürlüğü Çayırova Tren İst. Yanı Darıca Gebze/Kocaeli	(262) 723 1558	(262) 723 1608	uyucesan@tse.org.tr
Metrolojik Kalibrasyon Mühendislik Danışmanlık Eğitim Hizmetleri ve Tic. Ltd.Şti.	Hamza KARAÇELİK	Uluönder Mah. Baksan Sanayi Sitesi Blok:114 No:3 26180 ESKİŞEHİR	(222) 340 2599	(222) 340 6099	info@metrolojik.com.tr
OMEGA Ölçme ve Kontrol Sistemleri Kalibrasyon Cihazları	Ayhan ALTAŞ	1348 Sk. NO 3/401 Yenişehir/İzmir	(232) 459 6263	(232) 458 8988	ayhanaltas35@hotmail.com
TSE Bursa Kalibrasyon Müdürlüğü	Mustafa EKİN	TSE Bursa Kal. Müd. Org. San. Böl. Kırmızı Cad. No: 6 Nilüfer/Bursa	(224) 243 8000	(224) 243 8321	bursakalibrasyon@tse.org.tr

BEKAL Kalibrasyon Ölçme Kontrol Sis. San.Tic. Ltd. Şti.	Hasan ÜNALAN	Adalet Mah. 2131/12 Sk. No :2 D :301 Bayraklı/İzmir	(232) 461 9100	(232) 461 2253	hasan.unalan@bekalibrasyon.com
---	--------------	---	-------------------	-------------------	--

2.2. Zaman Çizelgesi

Karşılaştırmaya katılan laboratuvarın kalibrasyon için süresi ulaşım dahil olmak üzere 2 haftadır. Pilot laboratuvarın ölçümünden sonra ölçülen masterların ilk katılımcı laboratuvara gönderilmesiyle karşılaştırma başlamış olacaktır. Pilot laboratuvar dolaşım sırasında uygun gördüğü zaman diliminde ikinci ölçümü gerçekleştirecek ve masterları sıradaki laboratuvara göndererek karşılaştırmaya devam edilmesini sağlayacaktır. Dolaşımı tamamlayan cihazlar pilot laboratuvara ulaşır ulaşmaz pilot laboratuvar üçüncü ve son ölçümünü yaparak karşılaştırmayı tamamlayacaktır. Ölçümü yapan laboratuvar masterların bir sonraki laboratuvara, zaman çizelgesine göre, zamanında gönderilmesinden sorumludur. Ölçüm yapacak laboratuvarın, ölçüm sırasında veya öncesinde sisteminde/laboratuvarında meydana gelebilecek problemlerden dolayı ölçümü yapamama/tamamlayamama gibi durumlar ile karşılaşır ise pilot laboratuvarı haberdar ederek, masterları zamanında bir sonraki laboratuvara gönderecektir. Karşılaştırma masterları, karşılaştırma ölçüm planı sırası haricinde veya karşılaştırmaya katılmayan başka bir laboratuvara gönderilemez ve ölçüm yaptırılamaz.

ÖLÇÜM ZAMAN PLANI

Laboratuvar	İlçe/İl	Tarih
UME	Gebze/KOCAELİ	03.12.2012
ARÇELİK	Tuzla/İSTANBUL	12.12.2012-21.12.2012
TSE-ÇAYIROVA	Gebze/KOCAELİ	24.12.2012-04.01.2013
SİMKAL	Kartal/İSTANBUL	07.01.2013-18.01.2013
S&Q MART	Maltepe/İSTANBUL	21.01.2012-01.02.2013
EMIS	Ataşehir/İSTANBUL	04.02.2013-15.02.2013
UME	Gebze/KOCAELİ	18.02.2013-01.03.2013
UKS	Nilüfer/BURSA	04.03.2013-15.03.2013
TSE-BURSA	BURSA	18.03.2013-29.03.2013
METROLOJİSTİK	EKİŞEHİR	01.04.2013-12.04.2013
UMS	Ostim/ANKARA	15.04.2013-26.04.2013
TSE SOJUZTEST	KAYSERİ	29.04.2013-10.05.2013
OMEGA	İZMİR	13.05.2013-24.05.2013
BEKAL Kalibrasyon	İZMİR	27.05.2013-07.06.2013
UME	Gebze/KOCAELİ	10.06.2013

2.3. Ulaşım

Masterların ulaşımı sırasındaki sorumluluk ve ulaşım bedeli, ölçümü yapacak olan laboratuvara aittir. Masterlar kendisine ait kutu içerisinde muhafaza edilecek ve gönderilecektir. Masterlar hasarlara karşı sigortalı değildir bu yüzden yetkili kişiler tarafından taşınmalı ve kullanılmalıdır. Masterların ulaşımı yakın laboratuvarlara elden yapılabileceği gibi uzak laboratuvarlara kargo yolu ile de yapılabilir. Kargo ile gönderilmeden önce masterların ve muhafaza kutusunun zarar görmeyecek şekilde paketlenerek gönderilmesi, gönderen laboratuvarın sorumluluğudur. Paketin gönderimi kargo yolu ile yapılması durumunda, paketin üzerine "DİKKAT KIRILIR" yazısı yapıştırılmalıdır. Gönderen laboratuvar teslim etme formunu (Ek-A), alan laboratuvar teslim alma

formunu (Ek-B) doldurarak pilot laboratuvara gönderecektir.

Eğer ulaşım sırasında veya ölçüm sırasında herhangi bir problem olursa (masterların düşmesi vb. kazalar gibi) pilot laboratuvar yazılı olarak haberdar edilecektir.

2.4. Paketi Açma, Kullanma ve Paketleme

Paketin içindekiler aşağıda belirtilmiştir:

- 1 adet Halka Master (Çap: 40 mm)
- 1 adet Tampon Master (Çap: 50 mm)
- 1 adet Pim Master (Çap: 2,5 mm)
- 1 adet Küre Master (Çap: 25 mm)



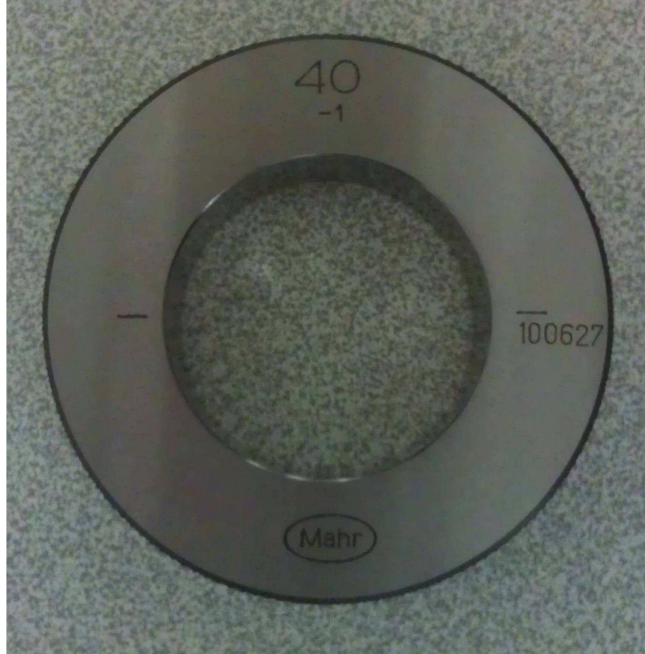
Şekil 1 Karşılaştırma parçaları kutusu ve içeriği

Paketin teslim alınmasından sonra, mastarlarda herhangi bir hasar, çizik ve paslanma olup olmadığı dikkatlice incelenmelidir.

Mastarların ölçüm yüzeylerindeki koruyucu yağ temizlenmelidir ve ölçüm yüzeylerinde hasar olup olmadığı kontrol edilmelidir. Ölçüm yüzeylerine hiçbir suretle bakım, onarım (lepleme ve polish) yapılmamalıdır.

Mastarlarda tespit edilecek herhangi bir hasar veya çizik varsa durum, pilot laboratuvara bildirilmelidir.

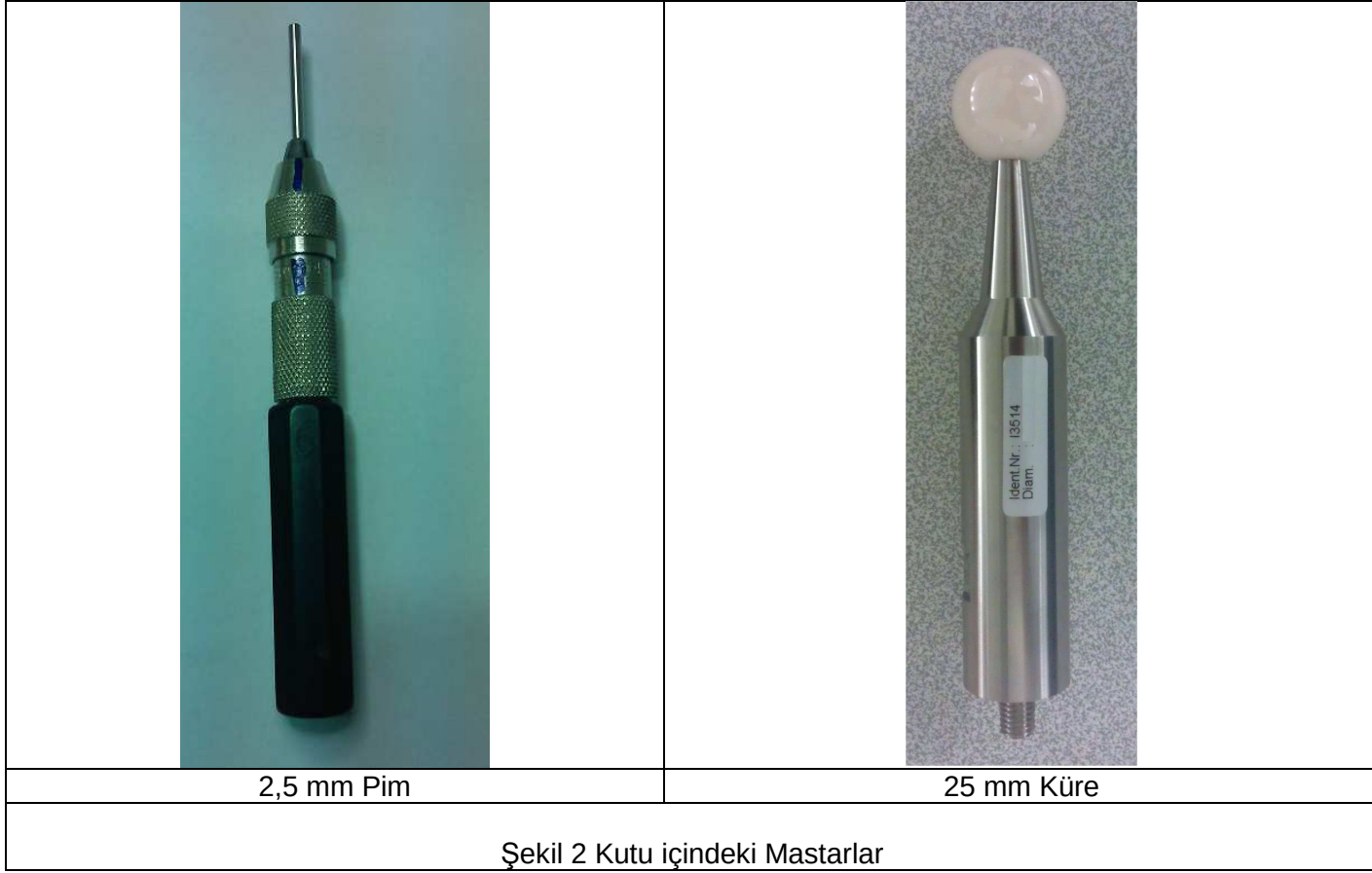
Kalibrasyon sırasında dikkatli davranılmalıdır. Aşırı yükler ile ölçüm alınmamalı ve ölçüm yüzeylerinde çizik oluşmamasına dikkat edilmelidir. Ölçümler maksimum 2N veya altında baskı kuvvetleri ile yapılmalıdır. 2N veya altında ölçüm yapamayacak laboratuvarın başvuru sırasında veya sonrasında (ölçümden önce) durumu mutlaka pilot laboratuvara bildirmeleri gerekmektedir. Masterların ölçüm yüzeylerine herhangi bir hasar verilirse durum, pilot laboratuvara bildirilmelidir. Ölçüm sonrasında, masterların ölçüm yüzeyleri yağlanmalıdır, dikkatli bir şekilde muhafaza kutularına yerleştirilerek paketlenmelidir ve gönderilmeden önce paketin içindekilerin tam olduğundan emin olunmalıdır.



40 mm Halka Master



50 mm Tampon Master



2.5. Finansal Sigorta

Ölçüm için gönderilen masterların ulaşım masrafları ve meydana gelen herhangi bir hasarın karşılanması katılımcıya aittir. Pilot laboratuvar ulaşım sırasında kaybolan veya hasar gören masterlar için herhangi bir sigorta vermemektedir. Karşılaştırma için gönderilen cihaz/cihazların sorumluluğu, katılımcı laboratuvar teslim aldığı tarihten bir sonraki laboratuvarın teslim aldığı tarihe kadar katılımcı laboratuvara aittir. Bu sorumluluk, teslim alan laboratuvar, teslim alma formunu UME'ye ulaştırana kadar devam eder. Bu süreç içerisinde meydana gelebilecek hasarlardan katılımcı laboratuvar sorumludur.

3. Cihazların Tanıtımı

Karşılaştırmada kullanılacak olan masterlara ait bilgiler aşağıda verilmiştir:

Tipi	Üretici Seri no.	Boyutları (mm)	Malzeme
Halka	Mahr 100627	Ø 40 Yükseklik 20	Çelik
Tampon	Mahr 100601	Ø 50 Yükseklik 12	Çelik
Pim	Mahr	Ø 2,5 Boy 32	Çelik

Küre	Saphirwerk I3514	Ø 25	Seramik (Al ₂ O ₃)
------	---------------------	------	--

Halka Masterlar: Üst yüzeyinde üretici firma, seri numarası ve ölçüm yönü belirten iki çizgi yazılı olan bir adet halka master (40 mm).

Tampon Master: Tutma kısmında üretici firma ve seri numarası belirtilen bir adet tampon master (50 mm).

Pim Master : Bir adet pim masar (2,5 mm).

Küre Master: Kürenin bağlı olduğu tutamak kısmında üretici firma ve seri numarası belirtilen bir adet küre master (25 mm).

4. Ölçüm Prosedürü

Kalibrasyondan önce masterların ölçüm yüzeyleri incelenmeli ve hasar olup olmadığı tespit edilmelidir. Eğer çizik, paslanma veya herhangi bir başka hasar varsa bu yazılı olarak veya Ek B de gönderilmiş olan formda kabaca çizilerek pilot laboratuvara gönderilmelidir.

Masterların kalibrasyonuna başlanmadan önce sıcaklık stabilizasyonu için laboratuvar ortam şartlarında yeterli süre bekletilmelidir.

Çap ölçümleri:

Halka ve tampon masterlar işaretli kısımdan üç farklı yükseklikten ölçüleceklerdir (Şekil 2 ve Şekil 3).

Pim master, tutma kısmında işaretli yüzey (mavi çizgi) yukarı bakacak şekilde yerleştirilecek ve işaretli yüzden içeri doğru farklı boylarda işaretli kısımdan ölçülecektir (Şekil 4).

Küre master Şekil 5’de gösterildiği gibi ekvatorundan 0°-180° ve 90°-270° pozisyonlarından olmak üzere ölçülecektir.

Tabloda belirtilen “x mm↑” ve “x mm↓” değerleri çap üzerinde kaç mm aşağı ve yukarıdan ölçüm alınması gerektiğini tarif etmektedir. Halka masterların üst kısmı firma bilgisinin yazılı olduğu kısımdır. Tampon masterlarda ise üst kısım tutma kısmının olduğu bölgedir.

Ölçüm noktaları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tipi	Üretici Seri no.	Ölçüm Noktaları
------	---------------------	-----------------

Halka	Mahr 100627	5 mm↑ Orta 5 mm↓
Tampon	Mahr 100601	3 mm↑ Orta 3 mm↓
Pim	Mahr	5 mm↑ Orta 5 mm↓
Küre	Saphirwerk I3514	Ekvator (0°-180°) Ekvator (90°-270°)

Ölçüm sonuçları referans olarak 20°C, sıcaklıkla halka, tampon ve pim masterları için uzama katsayısı $11,5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, seramik küre için $8,1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ alınarak yapılmalıdır. Uygulanan ölçüm kuvveti, prob uç şekli (küresel, düz vs.) ve boyutları belirtilmelidir.

Form ölçümleri:

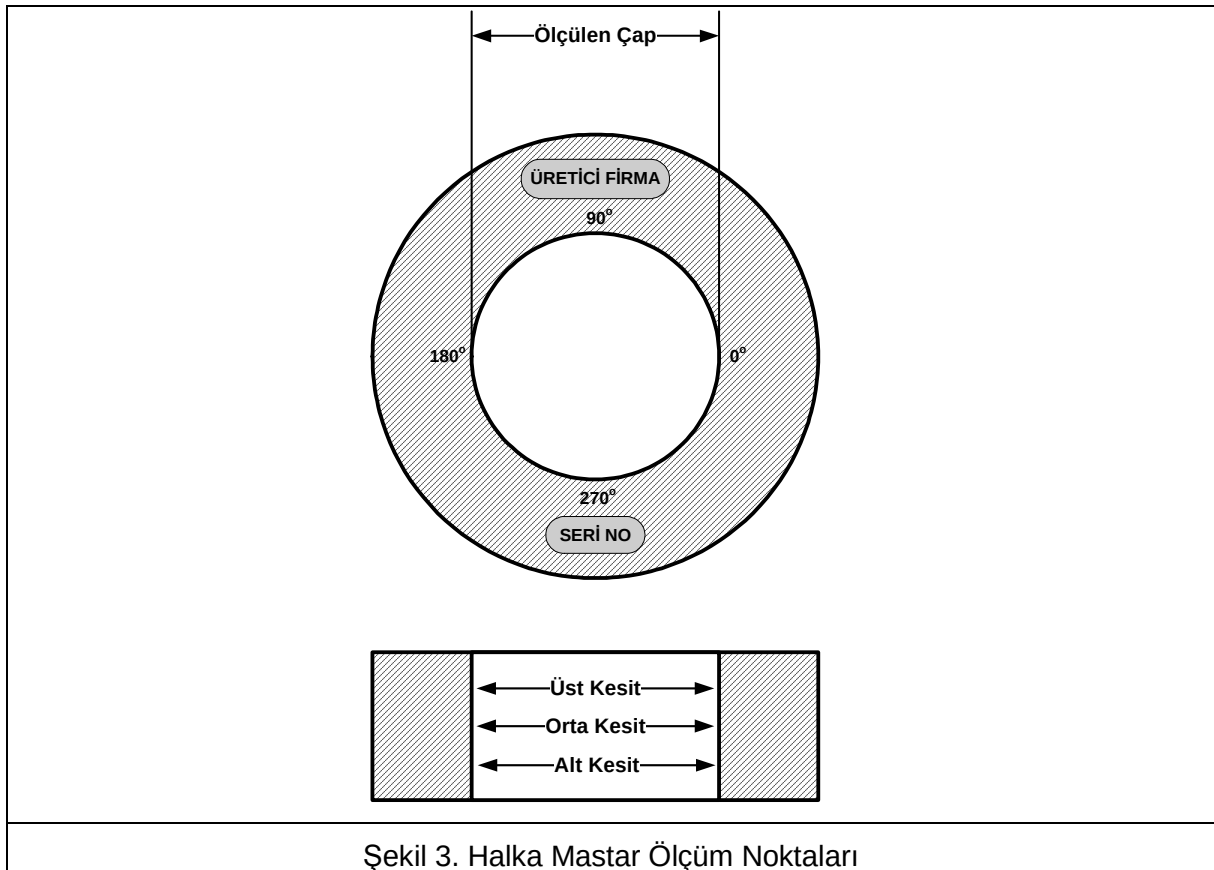
40 mm'lik halka master, 50 mm tampon master ve 2,5 mm pim için yuvarlaklık ölçümleri, masterların kenar yüksekliğinin orta noktası, orta noktanın 5 mm üstü ve 5 mm altında yapılacaktır. Filtre 40 mm halka master ve 50 mm tampon master için 150 upr, 2,5 mm pim için 15 upr'dır. 360° net açısal ölçüm uzunluğunun önüne ve ardına 30° ekstra açısal mesafe eklenerek (Pre/post travel) toplam 420° boyunca ölçüm alınmalıdır.

Doğrusallık ölçümleri, yuvarlaklık ölçümlerinin yapıldığı yüksekliklerin arasında, yani net 10 mm uzunlukta yapılacak olup, 0° ve 180° açısal konumlarında gerçekleştirilecektir. Net ölçüm uzunluğunun önüne ve ardına en az 0,8 mm ekstra mesafe eklenerek (Pre/post travel) toplam 11,6 mm boyunca ölçüm alınmalıdır.

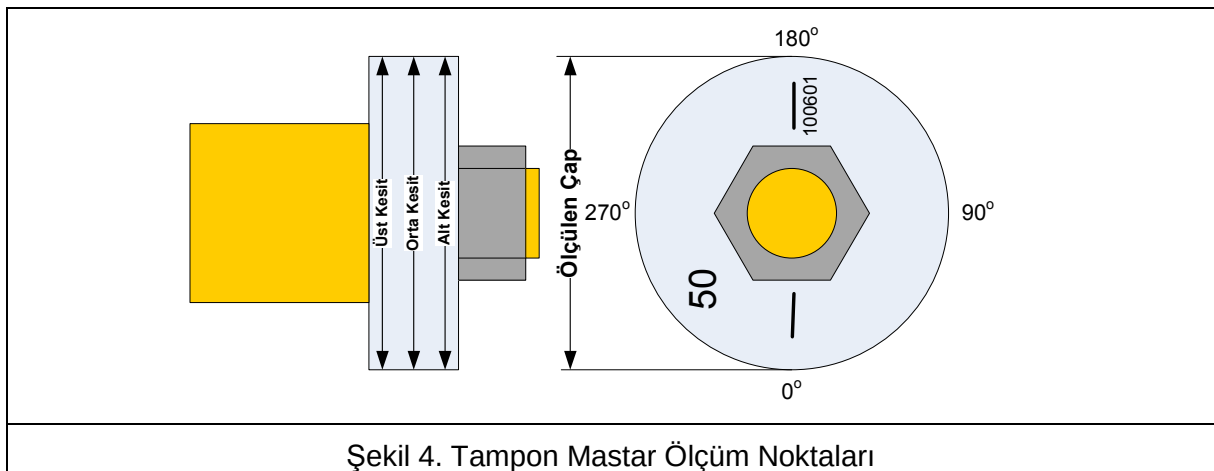
25 mm küre üzerinde, çap ölçümlerinin yapıldığı ekvator düzleminde yuvarlaklık ölçümleri yapılacaktır. Filtre olarak 15, 50, 150 ve 500 upr kullanılacaktır. Değerlendirme metodu LSC'dir.

Tüm ölçümlerde filtre tipi Gauss (%50)'dir. Yuvarlaklık ölçümlerinde değerlendirme metodu LSC (Least square circle)'dir. Doğrusallık ölçümlerinde filtre dalga boyu 0,8 mm ve değerlendirme metodu LSS (Least square straight line)'dir. Yuvarlaklık ve doğrusallık parametreleri ISO 1101: 2004 standardında tanımlanmaktadır.

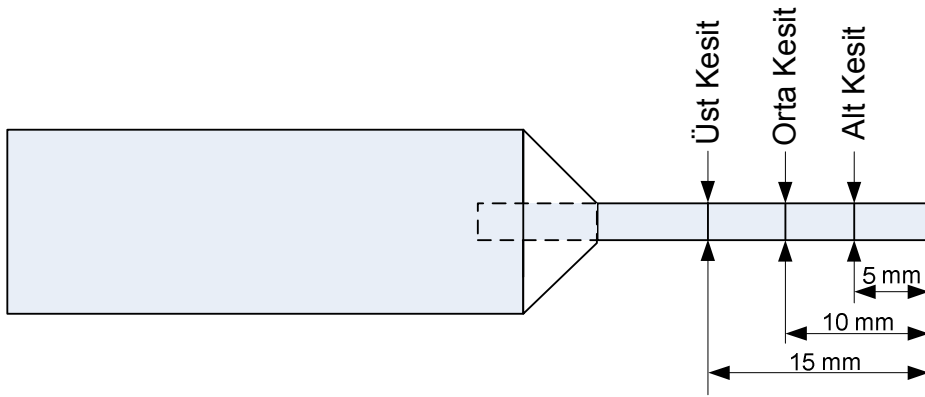
Her Laboratuvar; ölçülecek masterını, ölçüm tablası üzerine kendi metodunu kullanarak tutturması ve bunu çizim ile raporunda kısaca açıklaması gerekir. Tampon ve pim master sap kısmından bağlanmalı (pim master özel bağlama sapı ile bağlanabilir). Küre standart ise kendi bağlama kısmından tutturulabilir.



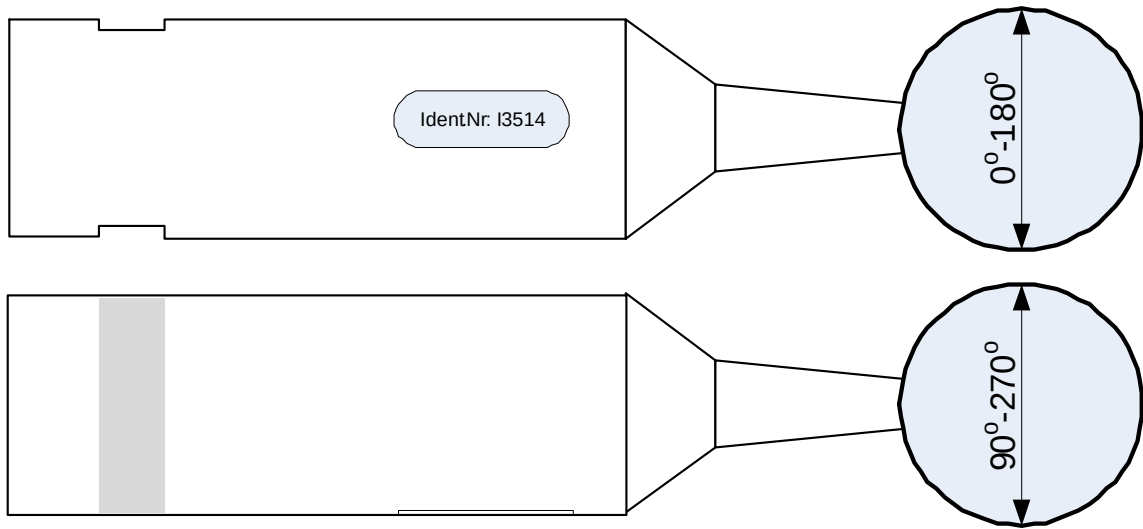
Şekil 3. Halka Master Ölçüm Noktaları



Şekil 4. Tampon Master Ölçüm Noktaları



Şekil 5. Pim Master Ölçüm Noktaları



Şekil 6. Küre Master Ölçüm Noktaları

5. Ölçüm Belirsizliği

Kalibrasyon için ölçüm belirsizliği, ISO Guide for the Expression of Uncertainty in Measurement'a (veya EA-4/02) göre hesaplanarak rapor yazılmalıdır.

6. Raporlama

Mastarlara ait ölçüm sonuçları, kullanılan referansların ve uygulanan yöntemin tanımları, detaylı ölçüm belirsizliği hesapları rapor edilecektir ve Eklerdeki ilgili formlar doldurulacaktır.

Laboratuvarlar ölçüm sonuçlarını, ölçümler tamamlandıktan sonra 2 hafta içinde TUBİTAK-UME'ye gönderecektir. Tüm sonuçlar gönderildikten sonra UME değerlendirme yaparak Taslak A raporunu laboratuvarlara "pdf" formatında gönderecektir. Düzeltme yapılması gereken kısımlar bu rapor üzerinde düzeltilecek ve UME'ye bildirilecektir. UME düzeltmeleri değerlendirecek ve B raporunu hazırlayarak laboratuvarlara "pdf" formatında gönderecektir.

Karşılaştırma süresince ve sonrasında laboratuvara ait ölçüm sonuçları veya başka laboratuvara ait ölçüm sonuçları asla paylaşılmayacaktır.

Karşılaştırmada referans değer, TUBİTAK UME'de alınan ölçüm sonuçları üzerinden belirlenecektir. Gizlilik esası sebebi ile karşılaştırma raporu sonucu sadece katılımcıya ve TÜRKAK' a sunulacaktır.

Katılımcı laboratuvarların ölçüm sonuçları, ISO 17043 [5] standardında belirtilen ve eşitlik (1) e göre hesaplanan E_n değerine göre değerlendirilecektir.

$$E_n = \frac{(X_{lab} - X_{ref})}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}}$$

$X_{lab} \dots$: Katılımcı Laboratuvar ölçüm sonucu

$X_{ref} \dots$: TUBİTAK UME ölçüm sonucu

$U_{lab} \dots$: Katılımcı Laboratuvar ölçüm sonucu

$U_{ref} \dots$: TUBİTAK UME ölçüm belirsizliği

E_n değerine göre laboratuvarların ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi aşağıda verilen koşullara göre yapılacaktır.

..... | E_n | ≤ 1 ise başarılı

..... | E_n | > 1 ise başarısız

TUBİTAK UME nin hazırlayacağı raporda her katılımcı bir kod numarası ile belirtilecek olup, kod numaraları katılımcılara gizlilik esasına uygun olarak karşılaştırma tamamlandıktan sonra verilecektir. Ayrıca belirlenen laboratuvar kodları TURKAK'a iletilecektir. Karşılaştırmaya katılan laboratuvarlar belirtilen tüm şartları kabul etmektedirler.

UME'ye gönderilecek dokümanlar:

1. Ek A Teslim Etme Formu
2. Ek B Teslim Alma Formu
3. Ek C Çap Ölçüm Sonuçları
4. Ek D Form Ölçüm Sonuçları
5. Ek E Ölçüm Cihazlarının Tanımlanması
6. Ek F Ölçüm Belirsizliği

7. Referanslar

- [1] TS EN ISO/IEC 17025:2005 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar
- [2] P704, TÜRKAK Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlararası Karşılaştırma Programları Prosedürü, Rev 3, 26.01.2006
- [3] ISO-GUM ISO Guide for the Expression of Uncertainty in Measurement , July 2007
- [4] EA 4/02 Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration, Rev 00, December 1999
- [5] ISO/IEC 17043 "Conformity Assessment – General Requirements for Proficiency Testing", 2010, First Edition



Ek A TESLİM ETME FORMU

Karşılaştırma paketini **bir sonraki katılımcıya** gönderdiğinizde, bu formu en kısa sürede doldurarak aşağıda belirtilen karşılaştırma sorumlusuna e-posta yolu ile gönderiniz. İşbirliğiniz için teşekkür ederiz.

Kime: Okhan GANİOĞLU-İlker MERAL

Tubitak-UME P.K 54, 41470 Gebze/KOCAELİ

Tel: (262) 679 50 00 Fax: (262) 679 50 01

e-mail: okhan.ganioglu@ume.tubitak.gov.tr

ilker.meral@ume.tubitak.gov.tr

Kimden: (Katılımcı Laboratuvar)

.....tarihinde UME-G2BF-TR-K001 no.lu karşılaştırma için hazırlanmış olan cihazlarlaboratuvarına gönderilmiştir.

Gönderim Şekli: Kargo ☐ Elden ☐

Kargo Şirketi:

Kargo No:

Gönderilen Adres:

.....
.....
.....

Tarih:

İmza:



Ek B TESLİM ALMA FORMU

Karşılaştırma paketini teslim aldığınızda, lütfen bu formu doldurarak aşağıda belirtilen karşılaştırma sorumlusuna e-posta yolu ile gönderiniz. İşbirliğiniz için teşekkür ederiz.

Kime: Okhan GANİOĞLU-İlker MERAL

Tubitak-UME P.K 54, 41470 Gebze/KOCAELİ

Tel: (262) 679 50 00 Fax: (262) 679 50 01

e-mail: okhan.ganioglu@ume.tubitak.gov.tr

ilker.meral@ume.tubitak.gov.tr

Kimden: (Katılımcı Laboratuvar)

.....tarihinde UME-G2BF-TR-K001 no.lu karşılaştırma için hazırlanmış olan cihazlar teslim alınmıştır.

İnceleme sonucunda;

Paket üzerinde herhangi bir hasara rastlanmamıştır.

Paketin içeriği tamdır.

Cihazlarda ölçümü etkilemeyecek hasara/hasarlara rastlanmıştır, bunlar aşağıda rapor edilmiştir:

.....
.....
.....

Cihazlarda ölçümü etkileyebilecek hasara rastlanmıştır:

.....
.....
.....

Tarih:

İmza:

Ek C Çap Ölçüm Sonuçları

Ø 40 mm Halka Master

Ölçüm Noktaları	Çap (mm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)* (µm)	Sıcaklık (°C)	Prob Çapı (mm)	Ölçüm Kuvveti (N)
5 mm↑					
Orta					
5 mm↓					

Ø 50 mm Tampon Master

Ölçüm Noktaları	Çap (mm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)* (µm)	Sıcaklık (°C)	Prob Çapı (mm)	Ölçüm Kuvveti (N)
3 mm↑					
Orta					
3 mm↓					

Ø 2.5 mm Pim Master

Ölçüm Noktaları	Çap (mm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)* (µm)	Sıcaklık (°C)	Prob Çapı (mm)	Ölçüm Kuvveti (N)
5 mm↑					
Orta					
5 mm↓					

Ø 25 mm Küre Master

Ölçüm Noktaları	Çap (mm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)* (µm)	Sıcaklık (°C)	Prob Çapı (mm)	Ölçüm Kuvveti (N)
0°-180°					
90°-270°					

* Beyan edilen genişletilmiş belirsizlik değeri, standart belirsizliğin normal dağılım için yaklaşık % 95 güvenilirlik seviyesini sağlayan k=2 kapsam faktörü ile çarpımının sonucudur. Standart ölçüm belirsizliği GUM ve EA-4/02 dokümanlarına uygun olarak belirlenmiştir.

Laboratuvar:

Tarih:

İmza:

Ek D Form Ölçüm Sonuçları

Ø 40 mm Halka Master

Ölçüm Noktaları	Yuvarlaklık (µm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)* (µm)	Doğrusallık (µm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)* (µm)
5 mm↑			0°	
Orta			180°	
5 mm↓				

Ø 50 mm Tampon Master

Ölçüm Noktaları	Yuvarlaklık (µm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)* (µm)	Doğrusallık (µm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)* (µm)
3 mm↑			0°	
Orta			180°	
3 mm↓				

Ø 2.5 mm Pim Master

Ölçüm Noktaları	Yuvarlaklık (µm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)* (µm)	Doğrusallık (µm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)* (µm)
5 mm↑			0°	
Orta			180°	
5 mm↓				

Ø 25 mm Küre Master

Ölçüm Noktaları	Yuvarlaklık (µm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)* (µm)
0°-180°		
90°-270°		

* Beyan edilen genişletilmiş belirsizlik değeri, standart belirsizliğin normal dağılım için yaklaşık % 95 güvenilirlik seviyesini sağlayan k=2 kapsam faktörü ile çarpımının sonucudur. Standart ölçüm belirsizliği GUM ve EA-4/02 dokümanlarına uygun olarak belirlenmiştir.

Laboratuvar:

Tarih:

İmza:

Ek E Ölçüm Cihazlarının Tanımlanması

Ölçüm cihazı teknik bilgiler (Marka, üretici firma, diğer bilgiler)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kullanılan Referans Masterlar ve İzlenebilirlik

.....

Kalibrasyon işlemi boyunca masterların ve referans masterların sıcaklık değerleri

.....

.....

Laboratuvar:

Tarih:

İmza

Ek F Ölçüm Metodunun Kısa Tarifi

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bağlama ve sabitleme işlemlerinin kısa tarifi (Çizim veya resim ile)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Laboratuvar:

Tarih:

İmza:

Ek G Ölçüm Belirsizliği

Ek C ve Ek D'deki formda yazılmış olan belirsizlik değerleri ISO-Guide'a uygun olarak hesaplanmalıdır. Lütfen aşağıda Belirsizlik hesaplarında farklı bir nicelik kullanıldıysa bunu aşağıda belirtiniz.

Belirsizliği etkileyen faktörler (A tipi Belirsizlik).

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
1					
2					
3					
4					

Belirsizliği etkileyen faktörler (B tipi Belirsizlik)

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

Birleşik Belirsizlik $u_c =$ μm

Genişletilmiş Belirsizlik ($k=2$)* $U =$ μm

*Beyan edilen genişletilmiş belirsizlik değeri, standart belirsizliğin normal dağılım için yaklaşık % 95 güvenilirlik seviyesini sağlayan $k=2$ kapsam faktörü ile çarpımının sonucudur. Standart ölçüm belirsizliği GUM ve EA-4/02 dokümanlarına uygun olarak belirlenmiştir.

Laboratuvar:

Tarih:

İmza: