

Tübitak Ulusal Metroloji Enstitüsü
Boyutsal Grubu Laboratuvarı

UME-G2BM-TR-K002
Karşılaştırmalı Ölçümleri

0,5-100mm Master Bloklarının Mekanik
Karşılaştırma Yöntemiyle Kalibrasyonu

Talimatlar ve Teknik Protokol

İçindekiler

1. Giriş.....	1
2. Organizasyon	
2.1 Katılımcılar.....	2
2.2 Zaman Çizelgesi.....	3
2.3 Ulaşım	4
2.4 Paketi Açma,Kullanım, Paketleme	4
2.5 Finansal Sigorta.....	4
3. Standartların Tanımı	5
4. Ölçüm Prosedürü	5-6
5. Ölçüm Belirsizliği.....	7
6. Raporlama	7
Ek:	
Ölçüm Sonuçlarının Raporu	EK1
Yüzey kontrol	EK2/EK3
Ölçüm Belirsizliği Raporu	EK4/EK5/EK6/EK7
Ölçüm Cihazlarının Raporu	EK8
Teslimat Formu	EK9

Gebze, Mayıs 2006

1. Giriş

Metrolojide, laboratuvarların birbirine denkliğinin sağlanması amacıyla karşılaştırma ölçümleri gerçekleştirilir. İkinci seviye laboratuvarların hem denkliğinin hem de ölçümlerinin geçerliliğinin sağlanması için Ulusal Metroloji Enstitüleri tarafından organize edilen karşılaştırmalı ölçüme girmeleri gerekmektedir.

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

2. Organizasyon

Bu teknik protokol pilot laboratuvar olan UME-Boyutsal Grubu Master Blokları ve Interferometrik Ölçümler laboratuvarı tarafından hazırlanmıştır.

2.1 Katılımcılar

Dr. Tanfer Yandayan Sibel Aslı Akgöz	UME-Boyutsal Lab. (Pilot Lab.)	Tel. 2626795000 İç hat: 5300-5301-5354-5352-5350
Lab-1		
Lab-2		
Lab-3		
Lab-4		
Lab-5		
Lab-6		
Lab-7		
Lab-8		
Lab-9		
Lab-10		
Lab-11		
Lab-12		
Koordinator:		
Dr. Tanfer Yandayan Sibel Aslı Akgöz	UME-Boyutsal Lab. (Pilot Lab.)	Tel. 2626795000 İç hat: 5300-5301-5354-5352-5350

2.2 Zaman Çizelgesi

Karşılaştırmaya katılan laboratuvarın kalibrasyon için süresi, ulaşım dahil olmak üzere, 2 haftadır. Önce pilot laboratuvar tarafından ölçülen master bloklar katılımcı laboratuvar tarafından ölçüldükten sonra pilot laboratuvar tarafından tekrar ölçülecektir.

ÖLÇÜM ZAMAN PLANI

Laboratuvar	Ülke	Tarih
UME	TR	Mayıs 2006
Lab-1	TR	
UME	TR	
Lab-2	TR	
UME	TR	
Lab-3	TR	
UME	TR	
Lab-4	TR	
UME	TR	
Lab-5	TR	
UME	TR	
Lab-6	TR	
UME	TR	
Lab-7	TR	
UME	TR	
Lab-8	TR	
UME	TR	
Lab-9	TR	
UME	TR	
Lab-10	TR	
UME	TR	
Lab-11	TR	
UME	TR	
Lab-12	TR	
UME	TR	Mart 2007

2.3 Ulaşım

Referans masterların ulaşımı sırasındaki sorumluluk ve ulaşım bedeli, ölçümü yapacak olan laboratuvara aittir. Referanslar seri no.su (050) yazılı tahta bir kutu içinde (boyutlar 280mm×100mm×60mm) muhafaza edilecektir.

Referans masterların ulaşımı elden yapılacaktır. Katılımcı laboratuvardan ilgili eleman referans masterları teslim almak için UME-Boyutsal Laboratuvarına geldiği zaman master blokların yüzey kontrolünü yapıp ilgili formu (Ek 2) doldurduktan sonra referans masterları teslim alacaktır. Kontrol için kullanılacak yardımcı ekipmanlar katılımcı laboratuvardan teslim almaya gelen ilgili kişi tarafından getirilmelidir. Çünkü UME-Boyutsal Laboratuvarında yukarıda da belirtildiği gibi teslim almadan önce kontrol işlemi yapılacaktır.

Master blokların kalibrasyon işlemi bittikten sonra katılımcı laboratuvar tarafından elden teslim edilecektir.

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

Karşılaştırma tipinin « yıldız tipi » yapılmasının en önemli sebebi, master bloklarının hasar görme durumlarının gözönüne alınmasıdır. Bu sebeple her katılımcı laboratuvarın master bloklarını UME-Boyutsal Lab. dan teslim alıp, ölçüm bitiminde master bloklarını UME-Boyutsal lab. a elden teslim etmesinin uygun olduğu düşünülmüştür.

2.4 Paketi Açma, Kullanım, Paketleme

Paketin içindekiler aşağıda belirtilmiştir:

- İçinde 10 adet master blok bulunan tahta bir kutu

Paketin teslim alınmasından sonra, master blokların üzerindeki koruyucu yağ temizlenmelidir. **Master bloklarına kullanım sırasında son derece dikkatli davranılmalıdır.** Master bloğa veya bloklara herhangi bir hasar verilirse durum, pilot laboratuvara bildirilmelidir. **Ölçüm yüzeylerine hiçbir suretle bakım, onarım (lepleme ve polish) yapılmamalıdır!**

Ölçüm sonrasında, master bloklar temizlenmeli ve koruyucu yağ ya da vazelin sürülmelidir, dikkatli bir şekilde kutuya yerleştirilerek paketleme yapılmalıdır ve geri gönderilmeden önce paketin içindekilerin tam olduğundan emin olunmalıdır. Daima orjinal paketi kullanınız.

2.5 Finansal Sigorta

Ölçüm için gönderilen referansların ulaşım masrafları ve meydana gelen herhangi bir hasarın karşılanması katılımcıya aittir. Pilot laboratuvar ulaşım sırasında kaybolan veya hasar gören standartlar için herhangi bir sigorta vermemektedir.

3. Standartların Tanımı

Paketin içinde 10 adet master blok bulunmaktadır. Master bloklar çelik malzemeden imal edilmiş olup dikdörtgen kesitlidir ve ISO 3650:98 standardına uygundur.

Çelik Master Bloklar:

Seri Numarası	Nominal Uzunluk (mm)	Uzama Katsayısı ($10^{-6} K^{-1}$)	Manufacturer
050777	0,5	10,8	Mitutoyo
050857	1	10,8	Mitutoyo
050753	2	10,8	Mitutoyo
050827	4,5	10,8	Mitutoyo
056475	10	10,8	Mitutoyo
051833	12	10,8	Mitutoyo
053564	25	10,8	Mitutoyo
052193	50	10,8	Mitutoyo
050364	75	10,8	Mitutoyo
051312	100	10,8	Mitutoyo

4. Ölçüm Prosedürü

Master bloklar, kalibrasyona başlanmadan önce sıcaklık stabilizasyonu için laboratuvar ortam şartlarında yeterli süre bekletilmelidir.

Master blok sıcaklığı ve/veya tablanın sıcaklığı ölçüm başlangıç ve bitişlerinde kayıt edilmelidir.

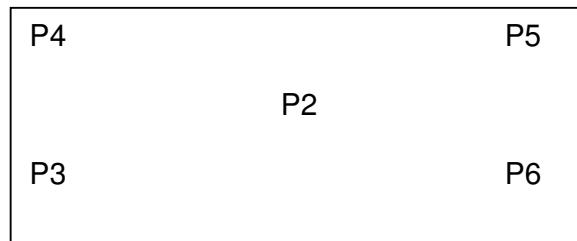
Master blokların, mekanik karşılaştırma yöntemi ile laboratuvarınızın referans master bloklarıyla karşılaştırılarak kalibrasyonu yapılmalıdır.

Aşağıda belirtilen noktalarda her master blok için kayıtlı ölçüm yapılacaktır:

- Nominal değerden merkez noktada sapma (P2 resimde gösterilmiştir)
- Merkez noktaya göre belirtilen noktaların sapmaları, P3, P4, P5 ve P6

Sonuçlar için EK1 doldurulmalıdır.

NOT: P1 noktası katılımcının kullandığı referansın orta noktasıdır.



Master bloklar aşağıda belirtildiği şekilde yerleştirilerek ölçülmelidir:

- 6mm' ye kadar olan master bloklar yazılı ölçme yüzeyi yukarıda olacak şekilde ve ölçümü yapan kişi sağ taraftan baktığı zaman yazıları düz görecek şekilde tablaya yerleştirilmelidir.
- 6mm ve daha fazla boyutlara sahip master bloklar, yazılı kısım ölçümü yapan kişiye bakacak şekilde, sol ölçme yüzeyinden tablaya yerleştirilir.

5. Ölçüm Belirsizliği

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

6. Raporlama

Master blokların ölçüm yüzeylerinin durumu, ölçüm sonuçları, cihaz tanımlamaları ve iki adet master blok için detaylı ölçüm belirsizliği hesabı rapor edilecektir ve Ek'lerdeki formlar doldurulacaktır.

Rapor, ölçümler tamamlandıktan sonra 2 hafta içinde TÜRKAK' a gönderilecektir. Tüm sonuçlar gönderildikten sonra TÜRKAK, laboratuvarlara birer kod verecektir ve sonuçları toplu olarak kod adları ile UME' ye gönderecektir. UME sonuçların ait olduğu laboratuvarı bilmeyecektir. UME değerlendirmeyi yaptıktan sonra raporu TÜRKAK'a ileticektir ve TÜRKAK sonuçları açıklayacaktır.

Lütfen 2 mm ve 100 mm master blokları için detaylı belirsizlik bütçesini (belirsizlik bütçeleri merkezi noktadan sapma için ve yüzey boyunca değişim değeri olan " $v = f_o + f_u$ " nun bulunması için ayrı ayrı) hazırlayarak Ek 4 ve Ek 7' deki formları doldurunuz.

Türkak'a gönderilecek dokümanlar:

Ek-1 Ölçüm sonuçları formu doldurulup ve ıslak imzalanarak,
Ek-2 ve Ek-3 Çelik master bloklarının ölçüm yüzeylerinin inceleme sonuçları kopyası
Ek-4, 5, 6, 7 Belirsizlik bütçesi değerleri
Ek-8 Ölçüm Cihazlarının Tanımlanması
Ek-9 Teslimat formu kopyası

Türkak karşılaştırma sorumlusu: Mustafa Akbaş

Ölçüm Sonuçları:

P4	P5
P2	
P3	P6

Çelik Master Blokları:

Seri no	Nom. uzunluk	Nom.den Merkezde Sapma	Belirsizlik (k=2)	(merkez uzunluktan sapma, P2)				fu	fo	v	Belirsizlik (k=2)
		P2		P3	P4	P5	P6				
	L (mm)	Δl (μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
050777	0,5										
050857	1										
050753	2										
050827	4,5										
056475	10										
051833	12										
053564	25										
052193	50										
050364	75										
051312	100										

Laboratuvar:.....

Tarih:.....

İmza:.....

Çelik master bloklarının ölçüm yüzeylerinin inceleme sonuçları

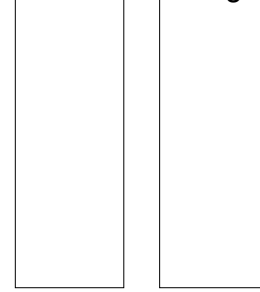
0,5 mm
S/N 050777
sol sağ



1 mm
S/N 050857
sol sağ



2 mm
S/N 050753
sol sağ



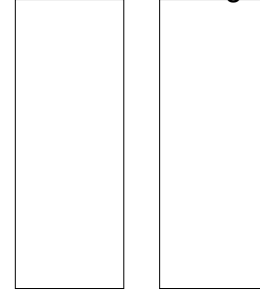
4,5 mm
S/N 050827
sol sağ



10 mm
S/N 056475
sol sağ



12 mm
S/N 051833
sol sağ



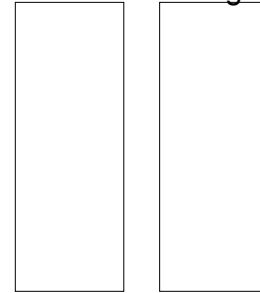
25 mm
S/N 053564
sol sağ



50 mm
S/N 052193
sol sağ



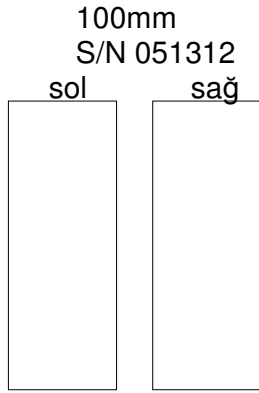
75 mm
S/N 050364
sol sağ



Laboratuvar:.....

Tarih:.....

İmza:.....



Laboratuvar:.....

Tarih:.....

İmza:.....

Ölçüm Belirsizliği

Merkezi noktadan sapmanın bulunmasındaki belirsizlik

Nominal Boyut = 2mm

Ek 1'deki formda yazılmış olan belirsizlik değerleri *ISO Guide for the Expression of Uncertainty in Measurement*'a (veya EA-4/02) göre hesaplanmalıdır.

Lütfen aşağıda Belirsizlik hesaplarında farklı bir nicelik kullanıldıysa bunu aşağıda belirtiniz.

Bu detay bilgilerini 2mm master blokları için açıklayıcı belirsizlik hesabını gösterirken belirtiniz.

Belirsizliği etkileyen faktörler (A tipi Belirsizlik)

	BELİRSİZLİK FAKTÖRLERİ- TANIMLAMA	DEĞER 1σ	Dağılım Tipi
1			
2			
3			
4			

Belirsizliği etkileyen faktörler (B tipi Belirsizlik)

	BELİRSİZLİK FAKTÖRLERİ- TANIMLAMA	DEĞER 1σ	Dağılım Tipi
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Not: Faktör sayısına göre satır sayısı ve açıklamalara göre satır genişliği değiştirilebilir.

Birleşik Belirsizlik (Uc)=

Laboratuvar:.....

Tarih:.....

İmza:.....

Ölçüm Belirsizliği

Yüzey boyunca değişim değeri olan " $v= f_0+f_u$ " nun bulunmasındaki belirsizlik

Nominal Boyut = 2mm

Ek 1'deki formda yazılmış olan belirsizlik değerleri *ISO Guide for the Expression of Uncertainty in Measurement*'a (veya EA-4/02) göre hesaplanmalıdır.

Lütfen aşağıda Belirsizlik hesaplarında farklı bir nicelik kullanıldıysa bunu aşağıda belirtiniz.

Bu detay bilgilerini 2mm master blokları için açıklayıcı belirsizlik hesabını gösterirken belirtiniz.

Belirsizliği etkileyen faktörler (A tipi Belirsizlik)

	BELİRSİZLİK FAKTÖRLERİ-TANIMLAMA	DEĞER 1σ	Dağılım Tipi
1			
2			
3			
4			

Belirsizliği etkileyen faktörler (B tipi Belirsizlik)

	BELİRSİZLİK FAKTÖRLERİ-TANIMLAMA	DEĞER 1σ	Dağılım Tipi
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Not: Faktör sayısına göre satır sayısı ve açıklamalara göre satır genişliği değiştirilebilir.

Birleşik Belirsizlik (U_c)=

Laboratuvar:.....

Tarih:.....

İmza:.....

Ölçüm Belirsizliği

Merkezi noktadan sapmanın bulunmasındaki belirsizlik

Nominal Boyut = 100mm

Ek 1'deki formda yazılmış olan belirsizlik değerleri *ISO Guide for the Expression of Uncertainty in Measurement*'a (veya EA-4/02) göre hesaplanmalıdır.

Lütfen aşağıda Belirsizlik hesaplarında farklı bir nicelik kullanıldıysa bunu aşağıda belirtiniz.

Bu detay bilgilerini 100mm master blokları için açıklayıcı belirsizlik hesabını gösterirken belirtiniz.

Belirsizliği etkileyen faktörler (A tipi Belirsizlik)

	BELİRSİZLİK FAKTÖRLERİ- TANIMLAMA	DEĞER 1σ	Dağılım Tipi
1			
2			
3			
4			

Belirsizliği etkileyen faktörler (B tipi Belirsizlik)

	BELİRSİZLİK FAKTÖRLERİ- TANIMLAMA	DEĞER 1σ	Dağılım Tipi
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Not: Faktör sayısına göre satır sayısı ve açıklamalara göre satır genişliği değiştirilebilir.

Birleşik Belirsizlik (Uc)=

Laboratuvar:.....

Tarih:.....

İmza:.....

Ölçüm Belirsizliği

Yüzey boyunca değişim değeri olan “ $v= f_0+f_u$ ” nun bulunmasındaki belirsizlik

Nominal Boyut = 100mm

Ek 1’deki formda yazılmış olan belirsizlik değerleri *ISO Guide for the Expression of Uncertainty in Measurement*’a (veya EA-4/02) göre hesaplanmalıdır.

Lütfen aşağıda Belirsizlik hesaplarında farklı bir nicelik kullanıldıysa bunu aşağıda belirtiniz.

Bu detay bilgilerini 100mm master blokları için açıklayıcı belirsizlik hesabını gösterirken belirtiniz.

Belirsizliği etkileyen faktörler (A tipi Belirsizlik)

	BELİRSİZLİK FAKTÖRLERİ- TANIMLAMA	DEĞER 1σ	Dağılım Tipi
1			
2			
3			
4			

Belirsizliği etkileyen faktörler (B tipi Belirsizlik)

	BELİRSİZLİK FAKTÖRLERİ- TANIMLAMA	DEĞER 1σ	Dağılım Tipi
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Not: Faktör sayısına göre satır sayısı ve açıklamalara göre satır genişliği değiştirilebilir.

Birleşik Belirsizlik (U_c)=

Laboratuvar:.....

Tarih:.....

İmza:.....

Ölçüm Cihazlarının Tanımlanması

Komparatörün üretici firması ve tipi

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

Komparatörün Çözünürlüğü

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

Referans Master Bloklarının Tipi, Sınıfı ve izlenebilirliği

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

Ölçüm süresince master bloklarının sıcaklık değişim aralığı.....

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

Laboratuvar:.....

Tarih:.....

İmza.....

TESLİMAT FORMU

Kime: Dr. Tanfer Yandayan
TÜBİTAK-UME
Boyutsal Laboratuvarı
P.K.54 41470
Gebze / Kocaeli
Tel; (262) 679 50 00
Fax; (262) 679 50 01
e-mail: tanfer.yandayan@ume.tubitak.gov.tr
asli.ahgöz@ume.tubitak.gov.tr
tamer.cetin@ume.tubitak.gov.tr

Kimden: (Katılımcı Laboratuvar)

.....tarihinde UME-MBO-TR-K002 no.lu karşılaştırma için hazırlanmış olan master blokları tarafımdan teslim alınmıştır.

İnceleme sonucunda;

- Herhangi bir hasara rastlanmamıştır.
- Ölçümü etkilemeyecek hasara/hasarlara rastlanmıştır, bunlar aşağıda rapor edilmiştir:

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

- Ölçümü etkileyebilecek hasara rastlanmıştır:

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

Tarih:

İmza:

.....

.....