



UME-G2BF-TR-K003
Karşılaştırmalı Ölçümleri

Temel Ölçme Cihazları
Mikrometre Ayar Çubuğu Kalibrasyonu
için
Talimatı ve Teknik Protokolü

Taslak A

TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ
BOYUTSAL GRUBU LABORATUVARI

Ocak 2011
Gebze - Kocaeli

İÇİNDEKİLER

1.	Giriş	3
2.	Organizasyon.....	3
2.1.	Katılımcılar.....	3
2.2.	Zaman Çizelgesi.....	4
2.3.	Ulaşım	4
2.4.	Paketi Açma, Kullanma ve Paketleme.....	5
2.5.	Finansal Sigorta.....	5
3.	Cihazların Tanıtımı.....	6
4.	Ölçüm Prosedürü	6
5.	Ölçüm Belirsizliği.....	7
6.	Raporlama	7
7.	Referanslar	8
Ek A TESLİM ETME FORMU		9
Ek B TESLİM ALMA FORMU		10
Ek C Ölçüm Sonuçları		11
Ek D Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (25 mm)		12
Ek E Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (50 mm)		13
Ek F Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (75 mm).....		14
Ek G Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (175 mm)		15
Ek H Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (300 mm)		16
Ek I Mikrometre Ayar Çubuğu Kalibrasyonu için Ölçüm Cihazlarının Tanımlanması.....		17

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 temel ölçme cihazlarından mikrometre ayar çubuğu kalibrasyonları için karşılaştırma ihtiyacı dikkate alınarak, TÜRKAK-UME işbirliği çerçevesinde, laboratuvarlar arası karşılaştırmanın organize edilmesi planlanmıştır.

Bu dokümanda, 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 Geometrik Standartlar ve Form Ölçümleri laboratuvarı tarafından hazırlanmıştır.

2.1. Katılımcılar

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

Laboratuvar	Adres	İlgili Kişiler	Tel. / Faks	E-mail
UME (Pilot)	UME- BoyutsalGrubu Laboratuvarları (Pilot Lab.)	Doç. Dr. Tanfer YANDAYAN Okhan GANİOĞLU İlker MERAL	Tel: (262) 679 50 00 Dahili:5300-5303- 5353-5350 Faks: (262) 679 50 15	tanfer.yandayan@ume.tubitak.gov.tr okhan.ganioglu@ume.tubitak.gov.tr ilker.meral@ume.tubitak.gov.tr
Lab-1				
Lab-2				
Lab-XX				

2.2. Zaman Çizelgesi

Karşılaştırmaya katılan laboratuvarın kalibrasyon için süresi ulaşım dahil olmak üzere 2 haftadır. Pilot laboratuvarın ölçümünden sonra ölçülen cihazların ilk katılımcı laboratuvara gönderilmesiyle karşılaştırma başlamış olacaktır. Pilot laboratuvar dolaşım sırasında planlanan zaman diliminde ikinci ölçümü gerçekleştirecek ve cihazları 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 cihazların 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, cihazları zamanında bir sonraki laboratuvara gönderecektir. Karşılaştırma cihazları, karşılaştırma ölçüm planı sırası haricinde veya karşılaştırmaya katılmayan başka bir laboratuvara gönderilemez ve ölçüm yaptırılamaz.

ÖLÇÜM ZAMAN PLANI

Laboratuvar	Ülke	Tarih
UME	TR	
Lab-1	TR	
Lab-2	TR	
	TR	
	TR	
UME	TR	
	TR	
	TR	
Lab-xx	TR	
UME	TR	

2.3. Ulaşım

Cihazların ulaşımı sırasındaki sorumluluk ve ulaşım bedeli, ölçümü yapacak olan laboratuvara aittir. Cihazlar kendisine ait kutu içerisinde muhafaza edilecek ve gönderilecektir. Cihazlar hasarlara karşı sigortalı değildir bu yüzden yetkili kişiler tarafından taşınmalı ve kullanılmalıdır. Cihazların ulaşımı yakın laboratuvarlara elden yapılabileceği gibi uzak laboratuvarlara kargo yolu ile de yapılabilir. Kargo ile gönderilmeden önce cihazların ve muhafaza kutularının 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 alan formunu (Ek-B) doldurarak pilot laboratuvara gönderecektir.

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

2.4. Paketi Açma, Kullanma ve Paketleme

Paketin içindekiler aşağıda belirtilmiştir:

- 1 adet mekanik mikrometre (25 mm - 50 mm)
- 1 adet ölçü saati ((0-10)mm)
- 5 adet mikrometre ayar çubuğu (25 mm, 50 mm, 75 mm, 175 mm, 300 mm)

Paketin teslim alınmasından sonra, cihazlarda herhangi bir hasar olup olmadığı dikkatlice incelenmelidir.

Mikrometre ayar çubuklarının yüzeylerindeki koruyucu yağ temizlenmelidir ve ölçüm yüzeylerinde herhangi bir hasar ve çizik olup olmadığı dikkatlice incelenmelidir. Ölçüm yüzeylerinde hasar tespit edilirse, ölçüm yüzeylerine hiçbir suretle bakım, onarım (lepleme ve polish) yapılmamalıdır! Cihazlarda tespit edilecek herhangi bir hasar varsa durum, pilot laboratuvara bildirilmelidir.

Kalibrasyon sırasında dikkatli davranılmalıdır. Ölçüm sonrasında, mikrometre ayar çubukları ölçüm yüzeyleri yağlanmalıdır, dikkatli bir şekilde muhafaza kutusuna yerleştirilerek paketleme yapılmalıdır ve gönderilmeden önce paketin içindekilerin tam olduğundan emin olunmalıdır.



Şekil 1. Mikrometre Ayar Çubukları (25 mm, 50 mm, 75 mm, 175 mm, 300 mm)

2.5. Finansal Sigorta

Ölçüm için gönderilen cihazların ulaşım masrafları ve meydana gelen herhangi bir hasarın karşılanması katılımcıya aittir. Pilot laboratuvar ulaşım sırasında kaybolan veya hasar gören cihazlar 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 cihazlar ait bilgiler aşağıda verilmiştir:

Mikrometre Ayar Çubukları

0-25 mm'lik mikrometrelerden büyük ölçme aralığına sahip mikrometrelerin sıfırlamasında kullanılan çelik ayar çubuklarıdır.

Aşağıda tabloda verilen iki adet mikrometre ayar çubuğu, ölçümü yapacak laboratuvarlar arasında dolaştırılacaktır.

Nominal Boy (mm)	Üretici Firma	Seri No
25	Hommel	G2BO-25
50	Mitutoyo	G2BO-50
75	Mitutoyo	G2BO-75
175	Mitutoyo	G2BO-175
300	Mitutoyo	0067783

4. Ölçüm Prosedürü

Kalibrasyondan önce mikrometre ayar çubuklarının ölçüm yüzeyleri incelenmeli ve hasar olup olmadığı tespit edilmelidir. Eğer çizik, paslanma veya herhangi bir başka hasar varsa, hasarı kabaca çizerek Ek B formu ile beraber pilot laboratuvara gönderilmelidir.

Mikrometre ayar çubuklarının kalibrasyonu başlanmadan önce sıcaklık stabilizasyonu için laboratuvar ortam şartlarında yeterli süre bekletilmelidir.

Mikrometre ayar çubukları, mekanik karşılaştırma yöntemi ile laboratuvarınızın referans mastarlarıyla karşılaştırılarak kalibrasyonu yapılmalıdır.

L boyu ölçümleri; her mikrometre ayar çubuğu üzerinde, Şekil-2'de belirtildiği gibi ölçüm yüzeylerinin orta noktasından yapılır.

Ölçüm sonuçları referans olarak 20°C, sıcaklıkla uzama katsayısı $11,5 \times 10^{-6} (\pm 1 \times 10^{-6}) \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ alınarak yapılmalıdır. Uygulanan ölçüm kuvveti, prob uç şekli (küresel, düz vs.) ve boyutları belirtilmelidir.



Şekil 2. Mikrometre ayar çubuğu

Her Laboratuvar; mikrometre ayar çubuklarını, ölçüm tablası üzerine kendi metodunu kullanarak tutturması ve bunu raporunda şekil ile kısaca açıklaması gerekir. Ölçüm sonuçları Ek C formu doldurularak, kullanılan metod ve cihazlar Ek F formu doldurularak raporlanmalı ve bu formlar

ıslak imzalı şekilde pilot laboratuvara gönderilmeli.

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.

Karşılaştırmada kullanılan uaztma çubukları için ölçüm belirsizlik değeri Ek D ve Ek E formları doldurularak detaylı bir şekilde raporlanmalıdır.

6. Raporlama

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

Ayar çubuklarına 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 Ölçüm Sonuçları
4. Ek D Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (25 mm)
5. Ek E Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (50 mm)
6. Ek F Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (75 mm)
7. Ek G Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (175 mm)
8. Ek H Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (300 mm)
9. Ek I Mikrometre Ayar Çubuğu Kalibrasyonu için Ölçüm Cihazlarının Tanımlanması

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: Dr. Tanfer YANDAYAN – Okhan GANIÖĞLU

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

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

e-mail: tanfer.yandayan@ume.tubitak.gov.tr

okhan.ganioglu@ume.tubitak.gov.tr

ilker.meral@ume.tubitak.gov.tr

Kimden: (Katılımcı Laboratuvar)

.....tarihinde UME-G2BF-TR-K003 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: Dr. Tanfer YANDAYAN – Okhan GANIÖĞLU

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

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

e-mail: tanfer.yandayan@ume.tubitak.gov.tr

okhan.ganioglu@ume.tubitak.gov.tr

ilker.meral@ume.tubitak.gov.tr

Kimden: (Katılımcı Laboratuvar)

.....tarihinde UME-G2BF-TR-K003 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 Ölçüm Sonuçları

Mikrometre ayar çubukları ölçüm sonuçları

Boy, L (mm)	Ölçülen Değer (mm)	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2) * (µm)	Ölçüm Sırasında Sıcaklık Aralığı (°C)	Ölçüm Kuvveti (N)	Prob Şekli (Küresel-Düz)	Prob Çapı (Küresel ise) (mm)
25						
50						
75						
175						
300						

* 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.

Mikrometre ayar çubuklarının ölçümünün yapıldığı cihazın ve ölçüm metodunun kısa tanımı.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bağlama ve sabitleme işlemlerinin kısa tanımı ve şekli.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Laboratuvar:

Tarih:

İmza:

Ek D Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (25 mm)

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:

Ek E Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (50 mm)

Ek E'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:

Ek F Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (75 mm)

Ek F'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:

Ek G Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (175 mm)

Ek G'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:

Ek H Mikrometre Ayar Çubuğu için Ölçüm Belirsizliği (300 mm)

Ek H'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:

Ek I Mikrometre Ayar Çubuğu Kalibrasyonu için Ölçüm Cihazlarının Tanımlanması

Ölçüm cihazı teknik bilgiler

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kullanılan Referans Masterlar ve İzlenebilirlik

.....

.....

.....

.....

.....

Kalibrasyon işlemi boyunca çubukların ve referans masterların sıcaklık değerleri.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Laboratuvar:

Tarih:

İmza: