

PARALEL VİDA HALKA-TAMPON MASTER KALİBRASYONU KARŞILAŞTIRMA RAPORU

FİNAL
UME-G2BF-TR-K002

İlker MERAL, Okhan GANİOĞLU

TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ
BOYUTSAL LABORATUVARLARI



2017

Gebze - Kocaeli

Telif Hakkı

Bu raporun tüm hakları TÜBİTAK UME' ye aittir. Raporun ticari amaçlarla kullanılması, çoğaltılması, TÜBİTAK UME' nin yazılı izni olmadan yasaktır. TÜBİTAK UME bu amaçla gelen izin taleplerini bir açıklama yapmaksızın geri çevirme hakkına sahiptir.

Ticari amaçlar dışında dokümandaki bilgilerden alıntı yapılması durumunda, TÜBİTAK UME' ye ve yazarlara atıfta bulunulması gerekmektedir.

TÜBİTAK UME ve yazarlar bu rapordaki bilgilerin başka yerlerde kullanılmasından ve/veya bu rapordan alıntı yapılan başka doküman/materyal v.b.den ve yapılan alıntıların kullanımından sorumlu tutulamaz.

Katılımcı laboratuvarlar kendilerine ait doldurdukları sonuç formlarını ve eklerde bulunan, rapor için kendilerine ait gönderdikleri bilgilerin kullanımından, çoğaltılmasından sınırlandırılmamaktadır.

Gizlilik Beyanı

UME-G2BF-TR-K002 Karşılaştırmalı Ölçümünde katılımcı laboratuvarlara ait sonuçlar; UME, akreditasyondan sorumlu kuruluş TÜRKAK ve katılımcı laboratuvar tarafından bilinmektedir. Sonuçlar rapor edilirken katılımcı laboratuvarlar için kullanılan laboratuvar kodları her katılımcı laboratuvarın kendisine ve TÜRKAK'a resmi bir yazı ile imzalı olarak gönderilmiştir.

Katılımcılar karşılıklı tartışma ve/veya yardımlaşma, ortak çalışma gibi nedenlerle oluşan durum veya ortamlarda karşılaştırma programı çerçevesindeki gizlilik haklarından feragat edebilirler. Ayrıca katılımcılar akreditasyon ve mevzuat gereği oluşan durumlarda da gizlilik haklarını kullanmamayı tercih edebilirler.

Karşılaştırmada gerekli gizliliğin korunmasından ilgili kuruluşlar ve tüm katılımcılar sorumludurlar.

İÇİNDEKİLER

1.	Giriş	3
2.	Organizasyon	4
3.	Katılımcılar	4
3.1.	Pilot Laboratuvar	4
3.2.	Katılımcı Laboratuvarlar	5
4.	Zaman Çizelgesi ve Katılımcı Listesi	6
5.	Laboratuvarlar Arası Dolaşan Cihazlar	6
6.	Ölçüm Prosedürü	8
7.	Çap Standartlarının Kararlılığı ve Referans Değerlerin Tespit Edilmesi	9
8.	Ölçüm Sonuçları	12
8.1.	Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	16
8.2.	En Değerleri	17
9.	Karşılaştırmının Değerlendirilmesi	19
10.	Referanslar	21
EK A	Laboratuvarlara ait Teslim Alma Formu	32
EK B	Laboratuvarlara ait Çap Ölçüm Sonuçları	44
EK C	Laboratuvarlara ait Ölçüm Belirsizliği Bütçeleri	56
EK D	Taslak B Raporu için Geribildirimler	56

1. Giriş

Laboratuvarlararası 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. TÜRKAK, TS EN ISO/IEC 17025 standardında belirtilen, laboratuvarların yeterlilik deneyleri için gerekli şartları sağlayıp sağlamadığını, akreditasyon sürecinde değerlendirmektedir. Bu sürecin en önemli basamaklarından biri karşılaştırmalardır [1].

Laboratuvarların karşılaştırmalara katılma nedeni sadece akreditasyonun bir gerekliliği olmayıp laboratuvar, ölçümlerinden emin olmak için de karşılaştırmalara katılım gösterebilir. Bunun yanında çoğu laboratuvar tarafından yaygın olarak ISO 17025 standardı kullanılmaktadır ve bu standart kapsamında hizmet veren bir laboratuvarın karşılaştırmalara girmesinin gerekliliği standartta belirtilmektedir (bkz. TS EN ISO / IEC17025-Madde 5). Bu durum dikkate alındığında kalibrasyon laboratuvarı akredite olmayacaksa dahi tabi olduğu standardın gereklerini yerine getirmek amacıyla da karşılaştırma ölçümlerine katılabilir [1].

Karşılaştırma ölçümleri ile ölçüm aralığı, ölçüm belirsizliği parametreleri gibi laboratuvarların kapasitelerine ait veriler belirlenir ve laboratuvarların kalite sistemleri gözden geçirilerek uygulamada ortaya çıkan hatalar tespit edilir. Örneğin laboratuvar karşılaştırma ölçümleri ile bu ölçüme ait belirsizlik parametrelerini gözden geçirmek zorunda kalır ve eğer sistematik bir hata varsa laboratuvarın bunu düzeltme şansı doğar [2].

Akreditasyon sürecinde katılımcı laboratuvarların görevleri arasında, karşılaştırma ölçümlerine her zaman katılmak ve gerçekleştirilen karşılaştırma ölçümlerinin sonuçlarını ham verileri ile birlikte dokümante ederek, gerektiğinde denetçilere karşılaştırma raporu ile sunmak yer almaktadır. Bu nedenle karşılaştırma sonuçları, katılımcı laboratuvar tarafından ISO 17025'in bir gerekliliği olarak ulaşılabilir durumda muhafaza edilmelidir (ISO 17025-Madde 5.9) [1]. Laboratuvarın karşılaştırma ölçümlerinden başarısız sonuç alması halinde düzeltici faaliyet gerektiren bir teknik yetersizlik olarak değerlendirildiği, gereken düzeltici faaliyetin yapılmaması ya da başarılı sonuçlanmaması durumunda, laboratuvarın akredite edilmemesi veya verilmiş akreditasyonun askıya alınması kararının alınabileceği açık ifade ile TÜRKAK tarafından yayınlanan "P704" prosedüründe belirtilmiştir [2].

Yukarıda açıklanan sebeplerden dolayı pilot laboratuvarın katılımcı laboratuvar adına herhangi bir sonuç ya da belirsizliği hesaplayarak katılımcı laboratuvarın sonuçlarını değerlendirmesi söz konusu değildir. Bu nedenle tüm katılımcı laboratuvarlar protokolde belirtilen formu eksiksiz olarak doldurup göndermek zorundadır.

2. Organizasyon

Bu karşılaştırma, TÜRKAK akreditasyon çalışmaları kapsamında, ikinci seviye kalibrasyon laboratuvarlarının ulusal akreditasyon sistemine entegrasyonunun tamamlamasını sağlama amacı ile TÜRKAK adına TÜBİTAK UME Boyutsal Laboratuvarı tarafından düzenlenen halka tip karşılaştırmadır.

Teknik protokol, pilot laboratuvar TÜBİTAK-UME Boyutsal Laboratuvarı tarafından, hazırlanmış olup karşılaştırma başlamadan önce tüm katılımcı laboratuvarlara gönderilmiştir. Katılımcı laboratuvarlar, karşılaştırmaya katılmak için kendileri başvuru yapmışlardır.

Zaman çizelgesine hemen hemen uyulmasına rağmen bazı laboratuvarlardan kaynaklanan aksamalar sonucunda karşılaştırma, tüm laboratuvarlardan istenilen sonuçların gelme tarihi olan Ocak 2017 tarihinde tamamlanmıştır.

Bu karşılaştırma raporu, “Paralel Vida Halka-Tampon Master” kalibrasyonunu kapsamaktadır.

3. Katılımcılar

Karşılaştırmaya katılım tüm ikinci seviye laboratuvarlara açılmıştır. Karşılaştırmaya 10 katılımcı laboratuvar, 1 pilot laboratuvar olmak üzere toplam 11 laboratuvar katılmıştır. Katılımcıların listesi Tablo 1’de verilmiştir.

3.1. Pilot Laboratuvar

TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ (UME) Boyutsal Laboratuvarları

Sorumlular : İlker MERAL, Okhan GANİOĞLU
Adres : TÜBİTAK Yerleşkesi, Dr. Zeki Acar Cad. No:1 Gebze - KOCAELİ
Tel : 0 262 6795000
Faks : 0 262 6795001
E-posta : ilker.meral@tubitak.gov.tr, okhan.ganioglu@tubitak.gov.tr

3.2. Katılımcı Laboratuvarlar

Tablo – 1 KARŞILAŞTIRMA KATILIMCI FİRMA BİLGİLERİ

Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No	Faks No	E-Posta
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
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
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 Kalibrasyon Merkezi	Uğur YÜCESAN	TSE Gebze Kalibrasyon Müdürlüğü Çayırova Tren İst. Yanı Darıca Gebze/Kocaeli	(262) 723 1558	(262) 723 1608	uyucesan@tse.org.tr
Metrolojistik Kalibrasyon Mühendislik 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@metrolojistik.com.tr
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
EGEMET Kalibrasyon Ölçüm Tic. Ltd. Şti.	Meral ACAY	6172 SOKAK No.8 35070 Işıkent/Izmir	(232) 472 0604	(232) 472 5160	meralacay@egemet.com
ROKETSAN Roket Sanayii Ve Ticaret A. Ş.	Sinem ÖN	Kemalpaşa Mh. Şehit Yüzbaşı Adem Kutlu Sk. No:21 Elmadağ ANKARA/TÜRKİYE	(312) 860 55 00	(312) 863 42 08	son@roketan.com.tr
KAL-MET Kalibrasyon Ticaret Ltd. Şti.	Besim YÜKSEL	Üçevler Mah. Akva San. Sitesi 79. Sk. No:1/A Nilüfer BURSA/TÜRKİYE	(224) 441 55 85	(224) 441 55 35	besim.yuksel@kal-met.com

Not: Yukarıdaki tablo, karşılaştırma ölçümleri tamamlandığındaki son değişikliklere göre revize edilmiştir. Bu karşılaştırma raporu içerisinde katılımcı laboratuvarlara verilen “LAB KODLARI” ile bu sıralamanın hiçbir bağlantısı yoktur. “LAB KODLARI” sadece ilgili laboratuvarlara ve ayrı bir yazı ile bildirilmiştir. TÜRKAK adına katılımcı laboratuvarların denetimine gidecek olan denetçiler, laboratuvarların bu yazıyı göstermelerini isteyebilirler. Katılımcı laboratuvarlar, denetimlerde laboratuvarlarını temsil eden “LAB KODU”nu içeren TUBİTAK UME nin gönderdiği ilgili yazıyı göstermek durumundadır.

4. Zaman Çizelgesi ve Katılımcı Listesi

Karşılaştırma, aşağıda verilmiş zaman planına uyularak gerçekleştirilmiştir.

Tablo – 2 KARŞILAŞTIRMA ÖLÇÜM ZAMAN PLANI

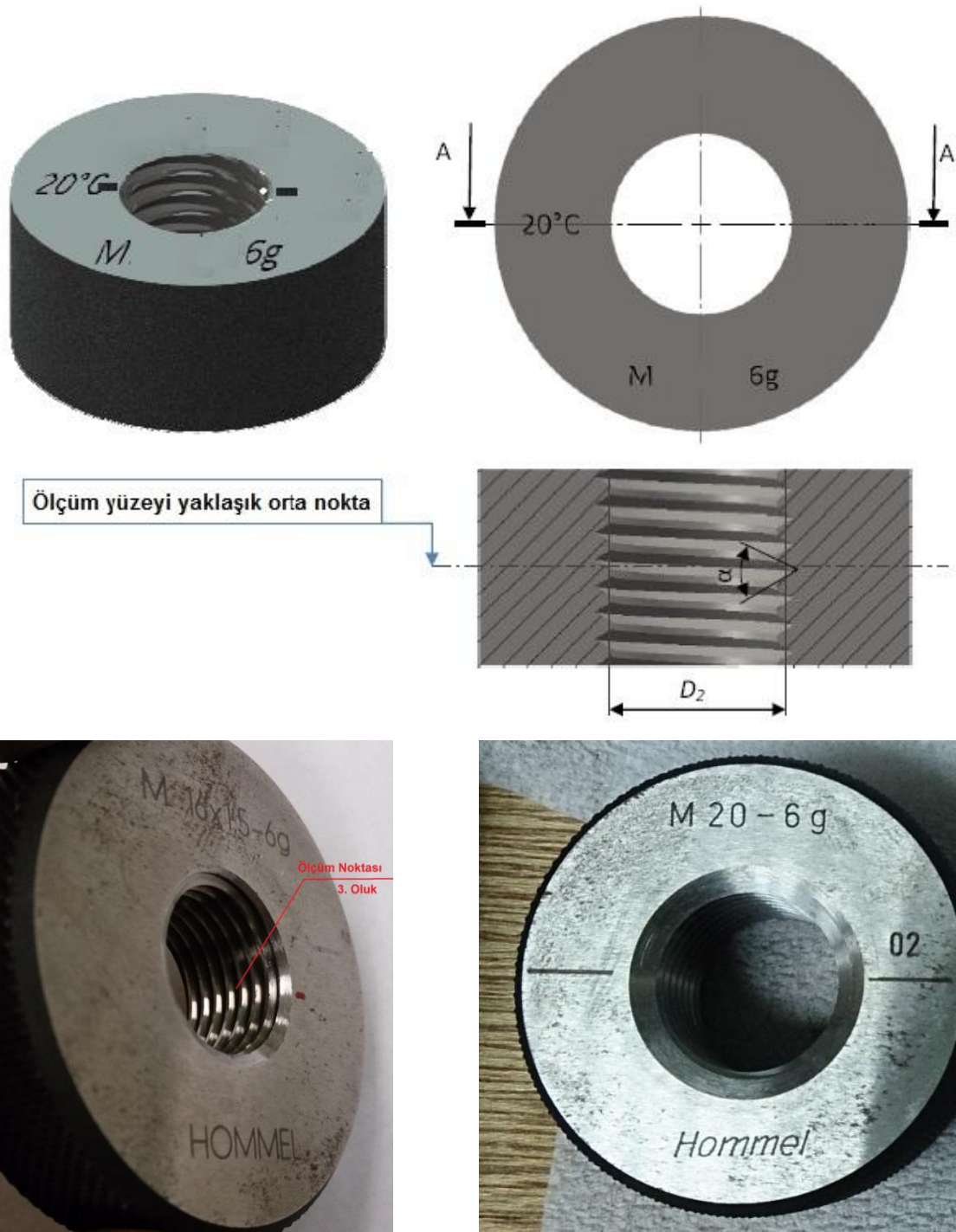
Laboratuvar	İlçe/İl	Tarih
UME	Gebze/KOCAELİ	15.06.2015 – 26.06.2015
UMS	Ostim/ANKARA	29.06.2015 - 10.07.2015
ROKETSAN	Elmadağ/ANKARA	13.07.2015 - 24.07.2015
METROLOJİSTİK	ESKİŞEHİR	27.07.2015 – 07.08.2015
EGEMET	İZMİR	10.08.2015 – 21.08.2015
KALMET	BURSA	24.08.2015 – 04.09.2015
TSE-BURSA	BURSA	07.09.2015 – 18.09.2015
UME	Gebze/KOCAELİ	21.09.2015 – 02.10.2015
EMİS	Ataşehir/İSTANBUL	05.10.2015 – 16.10.2015
SİMKAL	Kartal/İSTANBUL	19.06.2015 – 30.10.2015
TSE ÇAYIROVA	Gebze/KOCAELİ	02.11.2015 – 13.11.2015
ARÇELİK	Tuzla/İSTANBUL	16.11.2015 – 27.11.2015
UME	Gebze/KOCAELİ	30.11.2015 – 11.12.2015

Not : “KARŞILAŞTIRMA ÖLÇÜM ZAMAN PLANI” en son olarak bu plana göre adı geçen katılımcı laboratuvarların katılımları ile tamamlanmıştır.

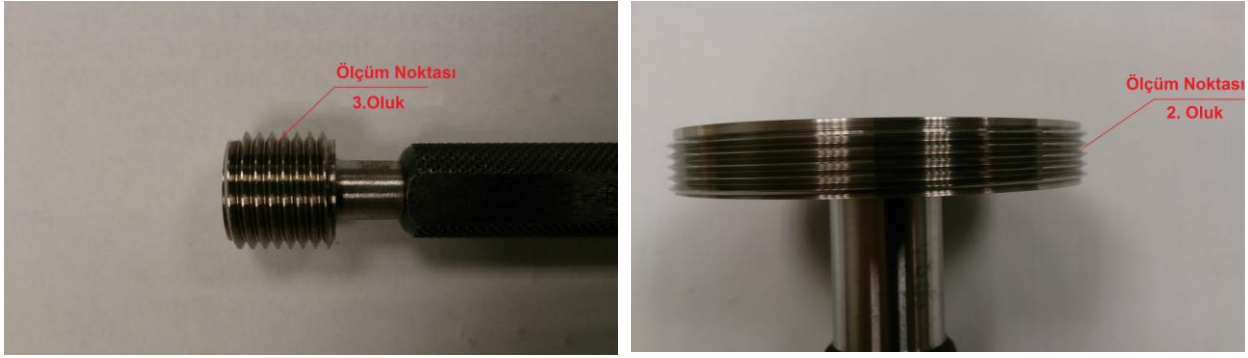
5. Laboratuvarlar Arası Dolaşan Cihazlar

Karşılaştırmada kullanılan (Laboratuvarlar arası dolaşan) standartlar, TÜBİTAK UME ye ait;

- 1 adet M16x1,5-6g Vida Halka Mastar
- 1 adet M20x2,5-6g Vida Halka Mastar
- 1 adet M14x1,5-6H Vida Tampon Mastar
- 1 adet M8x2 Vida Tampon Mastar



Şekil - 1. Vida Halka Masterlar



Şekil - 2. Vida Tampon Masterlar

Tablo – 3 Ölçümü yapılan referans masterlar boyut ve malzemeleri

	Masterlar	Malzeme
Vida Tampon Master	GO M14x1,5 6H GO M8x2	Çelik
Vida Halka Master	GO M16x1,5 6g GO M20x2,5 6g	Çelik

6. Ölçüm Prosedürü

Karşılaştırma ölçüm prosedürü ve uyulması gereken kurallar karşılaştırma protokolü ile TÜRKAK ve Katılımcı firmalara bildirilmiştir. Aynı zamanda tüm katılımcıların her an rahatlıkla ulaşabilmesi amacı ile karşılaştırma protokolü;

http://www.ume.tubitak.gov.tr/sites/images/ume-g2bf-tr-k002_protokolu06012015_rev02.pdf

adresinde yayınlanmıştır.

Ölçümler sırasında, katılımcı laboratuvarlar tarafından kullanılan cihazlar Tablo 4' te verilmiştir.

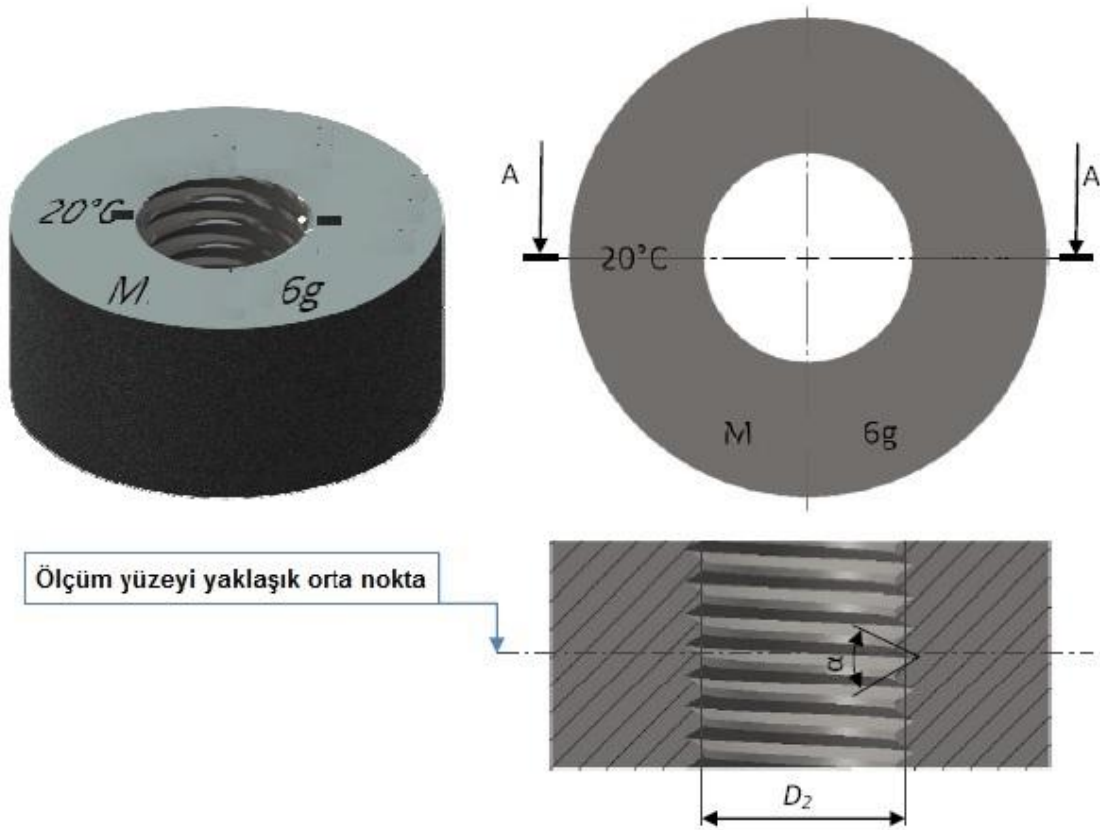
Tablo - 4 Katılımcı Laboratuvarlara Ait Cihaz Bilgisi

Katılımcı Laboratuvar	Karşılaştırmada Kullanılan Cihaz
SİMKAL	ULM Call Zeiss Jena
ARÇELİK	SIP 302M
UMS	Mahr ULM 600
EMIS	ULM 300
TSE GEBZE	Mahr CIM 828
METROLOJİSTİK	Mahr ULM 600

TSE BURSA	SIP 550M
EGEMET	SIP 302M
ROKETSAN	Mahr PLM 600
KAL_MET	--

Tüm katılımcı laboratuvarlar, çap standartlarının taşınması sırasında herhangi bir zarar görüp görmediklerini kontrol amacıyla teslim alımı sırasında ve teslim etme sırasında yüzey kontrolü yapmıştır ve teknik protokolde verilmiş olan "EK B TESLİM ALMA FORMU"nu doldurmuştur. Katılımcı laboratuvarlar tarafından doldurulan bu formların kopyaları EK-A'da verilmiştir.

ÖLÇÜM NOKTALARI

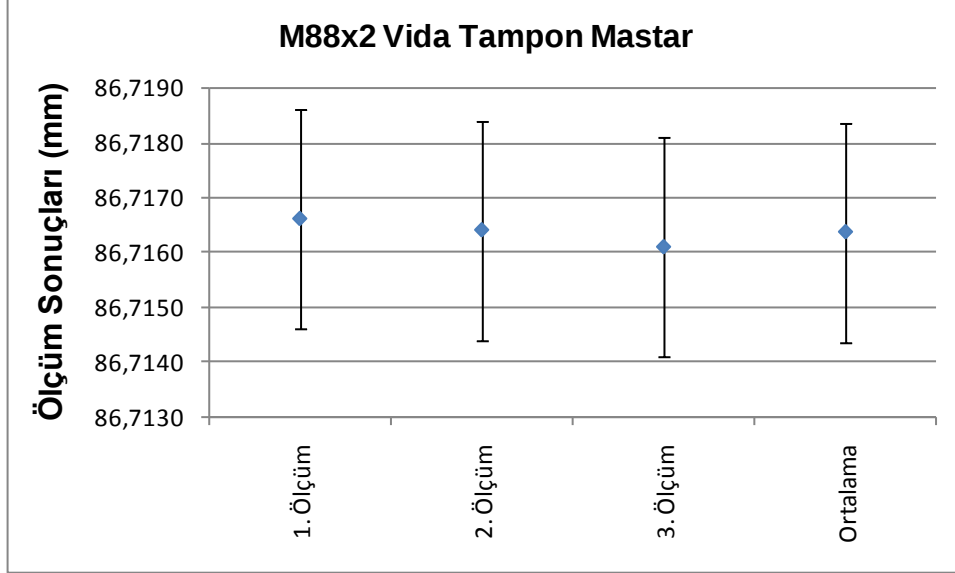


Şekil -3. Karşılaştırmada kullanılan referans masterlar için ölçüm noktaları

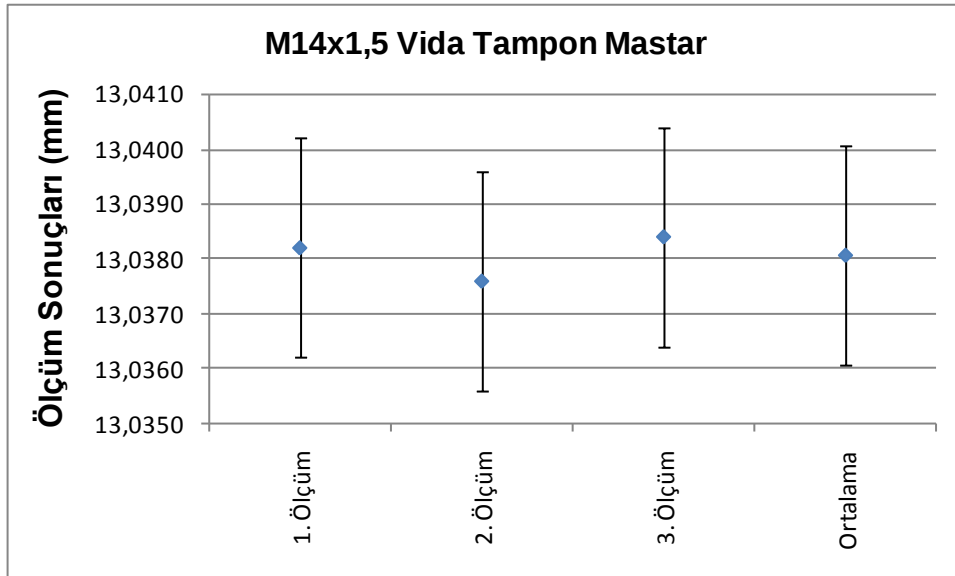
7. Çap Standartlarının Kararlılığı ve Referans Değerlerin Tespit Edilmesi

Karşılaştırma ölçümleri esnasında TUBİTAK UME, referans masterlar için 3 ayrı zamanda; karşılaştırma başlamadan (1. Ölçüm), karşılaştırma ortasında (2. Ölçüm) ve karşılaştırma tamamlandıktan sonra (3. Ölçüm) ölçümler gerçekleştirerek cihazın ölçümler esnasında

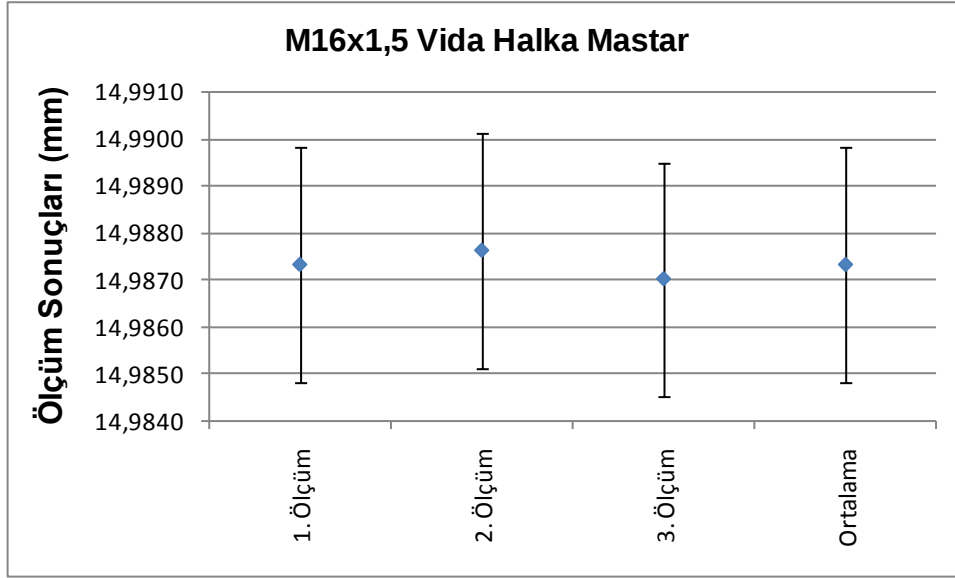
geçirdiği/geçirebileceği değişimlerin etkilerini incelemek ve gerekirse müdahale etmeyi amaçlamıştır (Şekil – 2, Şekil – 3, Şekil – 4 ve Şekil - 5). Ortalama değerler, gerçekleştirilen 3 ölçümün ortalaması olarak hesaplanmıştır.



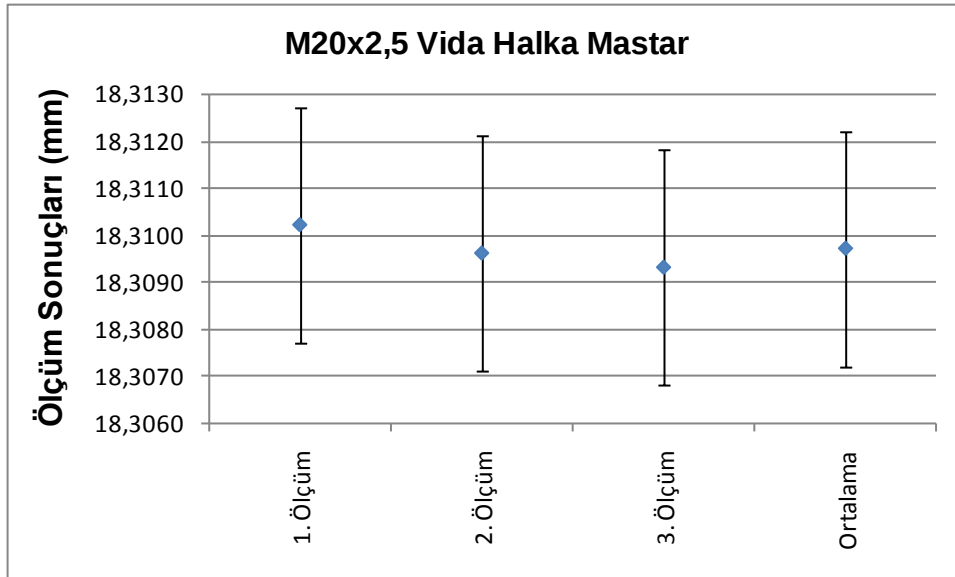
Şekil – 4 M88x2 Vida Tampon Mastar ölçüm sonuçları



Şekil – 5 M14x1,5 Vida Tampon Mastar ölçüm sonuçları



Şekil – 6 M16x1,5 Vida Halka Mastar ölçüm sonuçları



Şekil – 7 M20x2 Vida Halka Mastar ölçüm sonuçları

Karşılaştırma Ölçümleri sonunda, tüm katılımcı laboratuvarların ölçüm sonuçları, her mastarın protokolda belirtilen noktalardan yapılan ölçüm sonuçları olarak değerlendirilmiştir. Grafiklerde verilen 1 numaralı ölçüm sonuçları TÜBİTAK UME Boyutsal Laboratuvarı ölçüm sonuçlarıdır.

8. Ölçüm Sonuçları

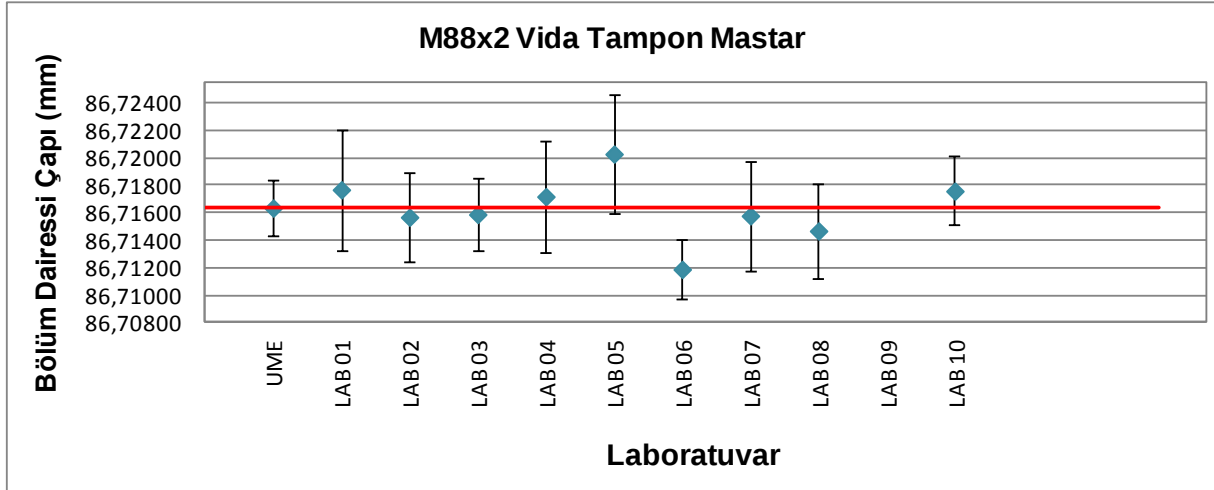
Ölçüm sonuçları aşağıdaki parametreleri içermektedir:

- Vida Halka ve Tampon mastarlarda, mekanik karşılaştırma metodu ile her mastar için belirtilen adımlarda Bölüm Dairesi Çapı ölçümleri yapılmıştır. Katılımcı laboratuvarlar sadece 1a kategorisine uygun ölçüm sonucu beyan ettikleri için UME Boyutsal Laboratuvarı ölçüm sonuçlarında verilen sonuçlar 1a'ya göre hesaplanmıştır.
- Katılımcı laboratuvarlar belirsizlik değerlerinin göndermişlerdir. İki laboratuvarlar hariç diğer laboratuvarlar ölçümünü yaptıkları büyüklükler için detaylı belirsizlik bütçeleri beyan etmişlerdir.

Katılımcı laboratuvarlardan gelen tüm sonuçlar rapora ek olarak EK-B' de verilmiştir. Aşağıda, her bir vida standardı için katılımcı laboratuvarların ölçüm sonuçları Tablo 5.1- Tablo 5.4 arasında yer alan tablolarda verilmiştir.

Tablo 5.1 M88x2 Vida Tampon Mastar Bölüm Dairesi Ölçüm Sonuçları

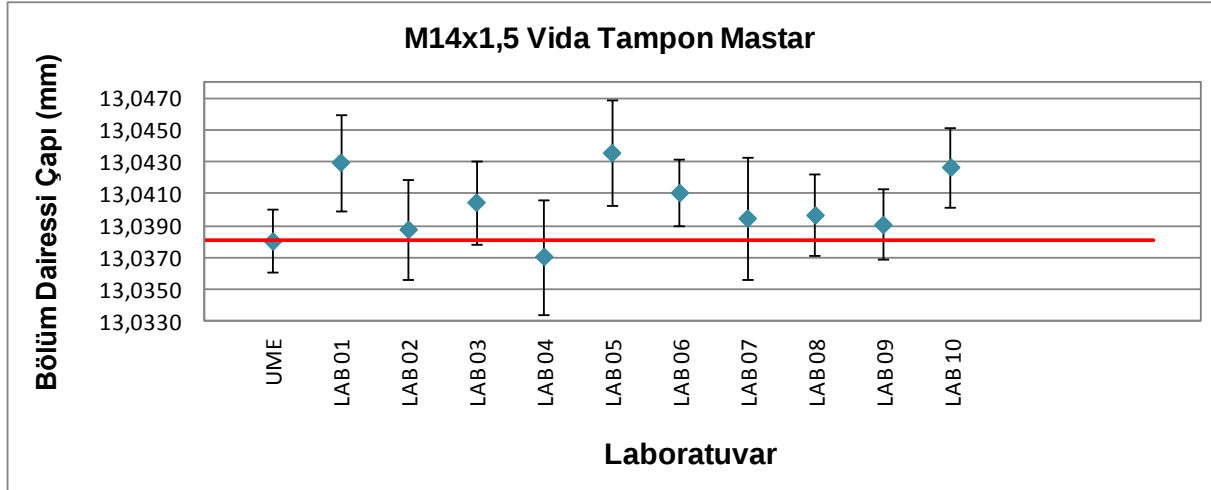
Katılımcı Laboratuvar	M88x2 Vida Tampon Mastar	
	Bölüm Dairesi Çapı (mm)	Belirsizlik (k=2) (mm)
UME	86,7164	0,0020
LAB 01	86,7177	0,0044
LAB 02	86,7157	0,0033
LAB 03	86,7159	0,0026
LAB 04	86,7172	0,0041
LAB 05	86,7203	0,0043
LAB 06	86,7119	0,0022
LAB 07	86,7158	0,0040
LAB 08	86,7147	0,0034
LAB 09	--	--
LAB 10	86,7176	0,0025



Şekil-8 M88x2 Vida Tampon Mastar Bölüm Dairesi Ölçüm Sonuçları

Tablo 5.2 M14x1,5 Vida Tampon Mastar Bölüm Dairesi Ölçüm Sonuçları

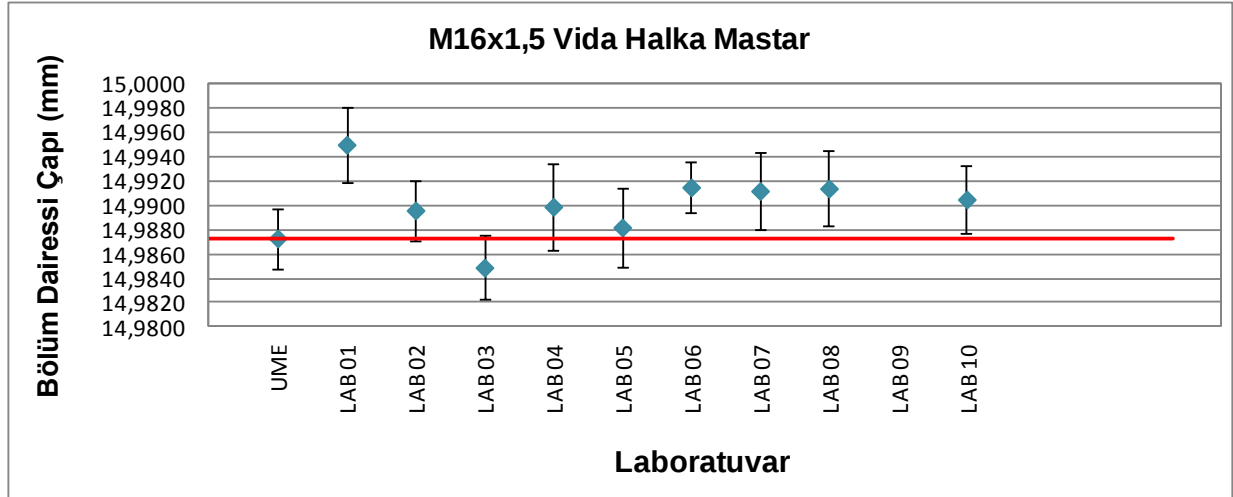
Katılımcı Laboratuvar	M14x1,5 Vida Tampon Mastar	
	Bölüm Dairesi Çapı (mm)	Belirsizlik (k=2) (mm)
UME	13,0381	0,0020
LAB 01	13,0430	0,0030
LAB 02	13,0388	0,0031
LAB 03	13,0405	0,0026
LAB 04	13,0371	0,0036
LAB 05	13,0436	0,0033
LAB 06	13,0411	0,0021
LAB 07	13,0395	0,0038
LAB 08	13,0397	0,0025
LAB 09	13,0391	0,0022
LAB 10	13,0427	0,0025



Şekil-9 M14x1,5 Vida Tampon Mastar Bölüm Dairesi Ölçüm Sonuçları

Tablo 5.3 M16x1,5 Vida Halka Mastar Bölüm Dairesi Ölçüm Sonuçları

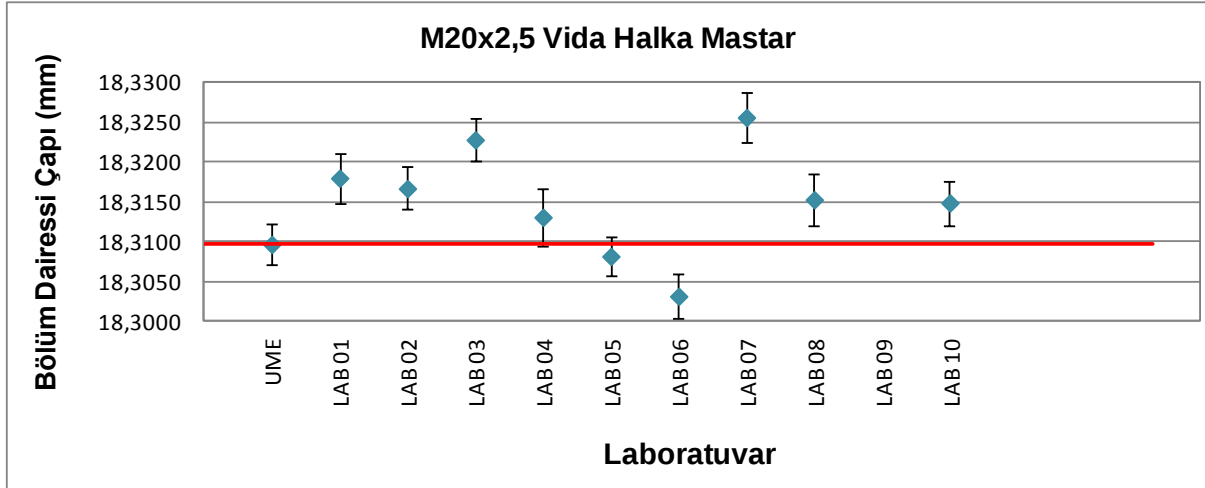
Katılımcı Laboratuvar	M16x1,5 Vida Halka Mastar	
	Bölüm Dairesi Çapı (mm)	Belirsizlik (k=2) (mm)
UME	14,9873	0,0025
LAB 01	14,9950	0,0031
LAB 02	14,9896	0,0025
LAB 03	14,9849	0,0026
LAB 04	14,9899	0,0036
LAB 05	14,9882	0,0033
LAB 06	14,9915	0,0021
LAB 07	14,9912	0,0032
LAB 08	14,9914	0,0031
LAB 09	--	--
LAB 10	14,9905	0,0028



Şekil-10 M16x1,5 Vida Halka Mastar Bölüm Dairesi Ölçüm Sonuçları

Tablo 5.4 M20x2,5 Vida Halka Mastar Bölüm Dairesi Ölçüm Sonuçları

Katılımcı Laboratuvar	M20x2,5 Vida Halka Mastar	
	Bölüm Dairesi Çapı (mm)	Belirsizlik (k=2) (mm)
UME	18,3097	0,0025
LAB 01	18,3180	0,0031
LAB 02	18,3167	0,0027
LAB 03	18,3228	0,0026
LAB 04	18,3131	0,0036
LAB 05	18,3082	0,0024
LAB 06	18,3032	0,0028
LAB 07	18,3256	0,0032
LAB 08	18,3153	0,0032
LAB 09	-	-
LAB 10	18,3149	0,0028



Şekil-11 M20x2,5 Vida Halka Mastar Bölüm Dairesi Ölçüm Sonuçları

8.1. Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Değerlendirme sırasında, referans değer (x_{ref}), pilot laboratuvar UME tarafından yapılan ölçümlerin ortalama değerleri alınarak hesaplanmıştır. Farklı ölçüm sonuçlarının uyumluluğunun sağlıklı olarak değerlendirilmesi amacıyla, ölçümlerin belirsizlik değerlerinin ölçüm sonuçlarının güvenilirliğini sağladığı göz önüne alındığı için, ölçüm sonuçlarına ait belirsizlik değerleri dikkate alınmıştır. Bu uyumluluğun değerlendirilebilmesi amacıyla karşılaştırma sonuçlarının değerlendirilmesinde “ E_n ” kriteri uygulanmıştır. Bir ölçümün kalitesi hakkında yargıya varılabilmesinin uygun ve kullanışlı yöntemi beyan edilen belirsizlik değerlerine göre normalize edilmiş “ E_n ” sapmasının hesaplanmasıdır. **Ölçümün kabul edilebilir olması için $|E_n|$ değerinin 1’e eşit veya 1’den küçük olması gerekmektedir.**

“ E_n ” değeri hesaplamaları;

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

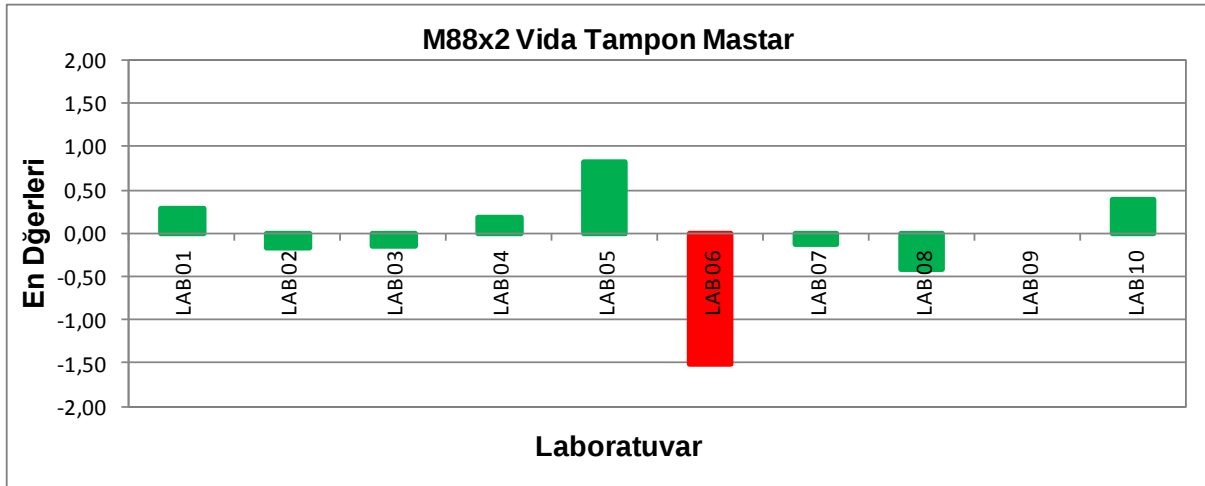
formülü kullanılarak yapılmıştır.

Katılımcı laboratuvara ait ölçüm sonuçları, UME Boyutsal laboratuvarı ölçüm sonuçları ve belirsizlikleri Tablo 5.1 - Tablo 5.4 arasında, aynı sonuçların grafiksel gösterimleri Şekil 6a – Şekil 9b arasında verilmiştir. Ayrıca her Laboratuvar için hesaplanan “ E_n ” değerleri, Tablo 7.1-Tablo 7.4 arasında tablo olarak ve Grafik 10.a - Grafik 13.b arasında grafiksel gösterim olarak verilmiştir.

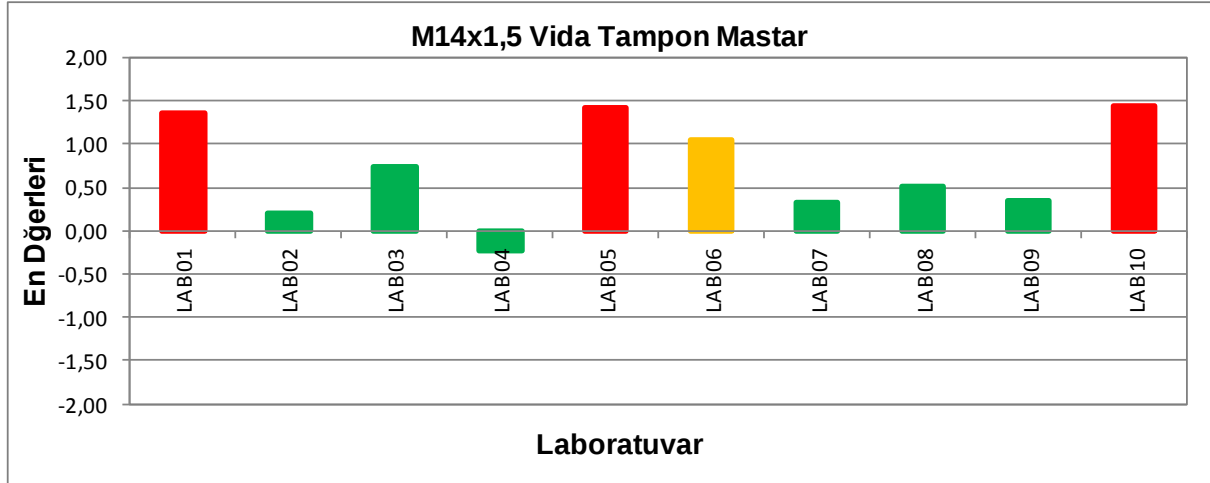
8.2. E_n Değerleri

Tablo-6 Katılımcı Laboratuvarların “E_n” Değerleri Tablosu

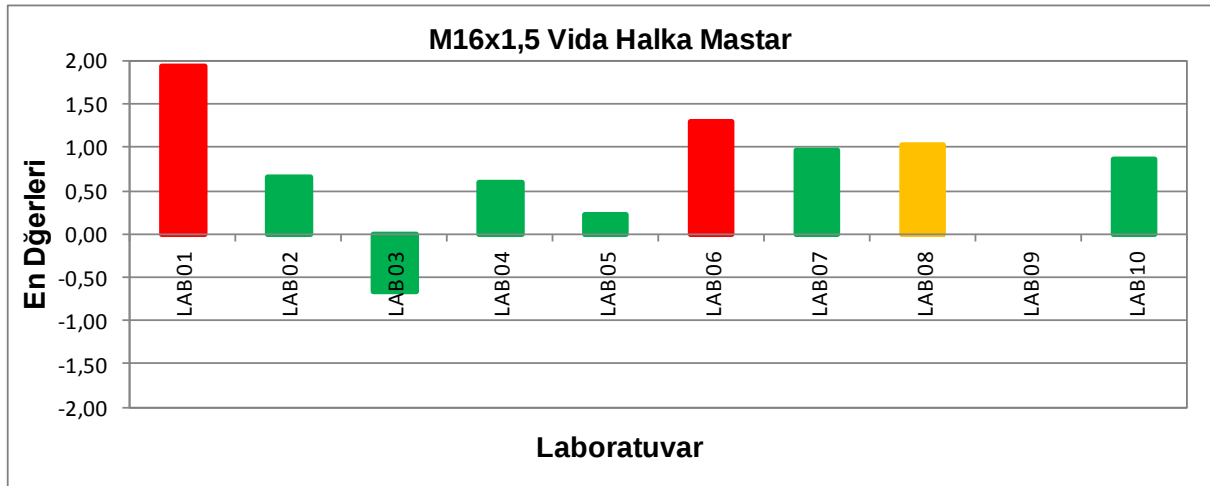
Katılımcı Laboratuvar	M88x2 Vida Tampon Master “E _n ”	M14x1,5 Vida Tampon Master “E _n ”	M16x1,5 Vida Halka Master “E _n ”	M20x2,5 Vida Halka Master “E _n ”
LAB 01	0,28	1,37	1,93	2,08
LAB 02	-0,17	0,20	0,66	1,92
LAB 03	-0,14	0,74	-0,67	3,63
LAB 04	0,18	-0,23	0,59	0,78
LAB 05	0,83	1,43	0,22	-0,43
LAB 06	-1,50	1,05	1,29	-1,74
LAB 07	-0,13	0,33	0,97	3,93
LAB 08	-0,42	0,51	1,02	1,37
LAB 09	-	0,35	-	-
LAB 10	0,39	1,45	0,85	1,39



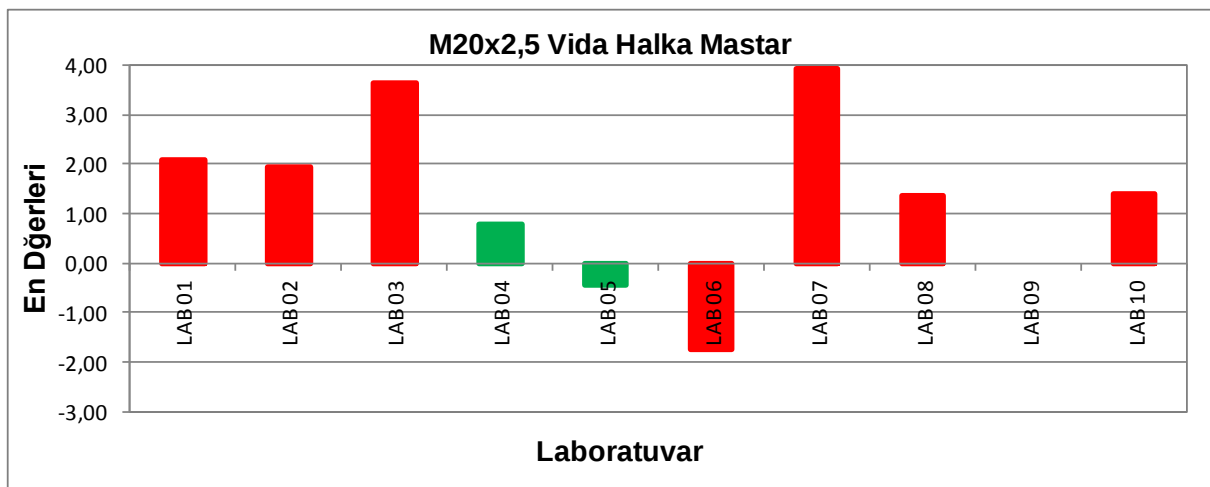
Şekil-12 M88x2 Vida Tampon Master E_n Değerleri



Şekil-13 M14x1,5 Vida Tampon Mastar E_n Değerleri



Şekil-14 M16x1,5 Vida Halka Mastar E_n Değerleri



Şekil-15 M20x2,5 Vida Halka Mastar E_n Değerleri

9. Karşılaştırmının Değerlendirilmesi

TÜRKAK UME İşbirliği kapsamında ilk kez yapılan "Paralel Vida Halka-Tampon Master Kalibrasyonu" konulu karşılaştırmalı ölçümlere 10 laboratuvar katılmıştır. Karşılaştırma, 4 adet farklı çap ve farklı adımlarda vida standartları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. UME Boyutsal Laboratuvarı pilot laboratuvar olarak, ulusal karşılaştırmaya katılan laboratuvarlar arasındaki bağı oluşturmuştur. Bu karşılaştırma, Paralel Vida Halka-Tampon Master standartları konusunda yapılan ilk karşılaştırma olması sebebiyle, katılımcı laboratuvarlara bu alandaki ölçümleri, ölçüm sistemleri ve ölçüm prosedürlerini doğrulama ve gözden geçirme imkânı sunmuştur.

Karşılaştırmada kullanılan bütün standartlar yeni alınmış ya da hiç kullanılmamış masterlardır. Vida Master standartlarının kararlılıkları, karşılaştırma süresince farklı zamanlarda pilot laboratuvar tarafından yapılan, üç farklı ölçüm ile kontrol edilmiştir. Kararlılık sonuçları Şekil-4 ve Şekil-7 arasında verilmiştir. Sonuçlar kullanılan masterların karşılaştırma süresince kararlı olduklarını göstermiştir. Bu yüzden genel olarak bakıldığında, karşılaştırmının başarılı geçtiği kabul edilebilir.

Katılımcı laboratuvarlardan, karşılaştırma ölçüm sonuçlarının gelmesinden sonra, sonuçlar UME tarafından değerlendirilerek karşılaştırma raporu hazırlanmıştır. Sonuçların değerlendirilmesi esnasında izlenecek yöntem hususundaki bilgi, karşılaştırma protokolü "Değerlendirme" maddesinde detaylı olarak açıklanmıştır. Bu değerlendirme yöntemi dikkate alınarak raporda tüm katılımcıların sonuçları değerlendirilmiştir.

Sonuçların değerlendirilmesi safhasında laboratuvarlarla kurulmaya çalışan irtibatlara geç cevap veren ya da hiç cevap vermeyen laboratuvarlar ve sonuçların geç gönderen laboratuvarlar sebebiyle karşılaştırmının ve raporlamanın gecikmesinin nedenleri arasında yer almaktadır.

Katılımcı laboratuvarlar aşağıdaki belgeleri tamamlayarak pilot laboratuvara iletmiş ve karşılaştırmayı tamamlamışlardır.

1. Laboratuvarlara ait Çap Ölçüm Sonuçları EK B
2. Laboratuvarlara ait Ölçüm Belirsizliği Bütçeleri EK C

Dokümanlar, pilot laboratuvar UME ye ilgili kişiye/kişilere eksiksiz doldurulmuş ve imzalanmış olarak gönderilmiştir. Değerlendirme esnasında her bir laboratuvarın vida standartlarına ait ölçüm sonuçları ve bunlara ait belirsizlik değerleri (ölçüm sonuçları tablosunda ölçüm sonuçlarının yanında yazılan) kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır.

Katılımcı firmalar, beyan ettikleri sonuçlardan ve TASLAK-A dokümanındaki sonuçların kontrolünden sorumludurlar. Beyan edilen sonuçlar arası tutarsızlıklar olması halinde TÜBİTAK UME ve TÜRKAK sorumlu tutulamaz. TÜRKAK ve TÜBİTAK UME tarafsızlık ilkesi dolayısı ile katılımcı laboratuvarların beyanlarında herhangi bir düzeltme ve uyarı yapmamıştır. Bu sebeple beyanların uyumsuzluğu sadece bu beyanı veren katılımcı laboratuvarın sorumluluğundadır.

Katılımcı laboratuvarlarının tamamı (10 Laboratuvar) M14x1,5 Vida Tampon Mastar Ölçümlerine katılmışlar ve sonuçlarını beyan etmişlerdir. Sadece LAB 09, M88x2 Vida Tampon Mastar, M16x1,5 Vida Halka Mastar ve M20x2 Vida Halka Mastar ölçümlerine katılmamıştır. Bu yüzden yayımlanan tablolarda ve grafiklerde katılım sağlanmayan ölçümler için LAB 09 yerleri boş bırakılmıştır.

Pilot laboratuvar tarafından katılımcı laboratuvarların adları kodlanarak ölçüm sonuçları bu kodlar ile ilan edilmiştir. Katılımcı Laboratuvarlara ve TÜRKAK'a bu kodlar yazılı olarak bildirilmiştir.

M88x2 Vida Tampon Mastar ölçüm sonuçları incelendiğinde; LAB 06 beyan ettiği belirsizlik ile ortalama çap değerini yakalayamamıştır, ölçüm sonucuna ait " E_n " değeri 1' den büyük çıkmıştır. Diğer laboratuvarların sonuçlarının beyan edilen belirsizlik değerleri ile referans değeri yakaladığı görülmektedir.

M14x1,5 Vida Tampon Mastar ölçüm sonuçları incelendiğinde; LAB 01, LAB 05, LAB 06 ve LAB 10 beyan ettiği belirsizlik ile ortalama çap değerini yakalayamamıştır, ölçüm sonucuna ait " E_n " değeri 1' den büyük çıkmıştır. Lab 06 " E_n " değerini yakalayamamış olmasına rağmen düzeltme işlemine gerek kalmayacak kadar yakın bir değere ulaşmıştır ($E_n = 1,08$). Diğer laboratuvarların sonuçlarının beyan edilen belirsizlik değerleri ile referans değeri yakaladığı görülmektedir.

M16x1,5 Vida Halka Mastar ölçüm sonuçları incelendiğinde; LAB 01, LAB 06 ve LAB 08 beyan ettiği belirsizlik ile ortalama çap değerini yakalayamamıştır, ölçüm sonucuna ait " E_n " değeri 1' den büyük çıkmıştır. Lab 08 " E_n " değerini yakalayamamış olmasına rağmen herhangi bir düzeltme işlemine gerek kalmayacak kadar yakın bir değere ulaşmıştır ($E_n = 1,02$). Lab 07 " E_n " değerini sınırda yakalamıştır ($E_n = 0,97$). Diğer laboratuvarların sonuçlarının beyan edilen belirsizlik değerleri ile referans değeri yakaladığı görülmektedir.

M20x2,5 Vida Halka Mastar ölçüm sonuçları incelendiğinde; Sadece LAB 04 ve LAB 05 sonuçlarının beyan edilen belirsizlik değerleri ile referans değeri yakaladığı görülmektedir.

Diğer laboratuvarlar beyan ettiği belirsizlik ile ortalama ϕ değerini yakalayamamıştır, ölçüm sonucuna ait “ E_n ” değeri 1’ den büyük çıkmıştır. Karşılaştırmada alınan diğer sonuçlar ile değerlendirildiğinde bu mastardaki ölçüm sonuçlarında katılımcıların neredeyse tamamının kötü sonuç aldığı görülmektedir. Bu ölçümde “ E_n ” değeri olarak ulaşın 2 ve 3 değerleri bu ϕ ve adım değerine sahip mastarlarda ölçüm konusunda ciddi sıkıntı olduğunu göstermektedir.

Taslak-A raporunun yayımlanmasından sonra katılımcı laboratuvarlara sonuçlarını kontrol etmeleri ve analizlerini bildirmeleri için süre tanınmıştır. Bu süre içerisinde dört laboratuvar geri bildirimde bulunmuştur. Alınan geribildirim ve analizler herhangi bir düzeltme yapılmadan Taslak-A geliştirilerek hazırlanan Taslak-B raporunun EK-D kısmında yayımlanmıştır. Yapılan düzeltme ve açıklamalara göre hesaplanan yeni E_n değerleri aynı bölümde Tablo-7’de sarı tabanlı olarak yayımlanmıştır.

Katılımcı laboratuvarlardan, verilen süre içerisinde, herhangi bir geri bildirim yapılmadığı için Taslak-B raporu Final raporu olarak, üzerinde değişiklik yapılmadan yayımlanmıştır.

10. 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 , September 2008
- [4] ISO/IEC 17043 “Conformity Assessment – General Requirements for Proficiency Testing”, 2010, First Edition
- [5] EA 4/02 “Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration”, Rev 02, September 2013
- [6] Determination of Pitch Diameter of Parallel Thread Gauges by Mechanical Probing EURAMET cg-10 Version 2.1 (12/2012)
- [7] Final Report of Supplementary comparison of Parallel Thread Gauges EURAMET.L-S21, 2015

EK B Laboratuvarlara ait Bölüm Dairesi Ölçüm Sonuçları

LAB 01 Ölçüm Sonuçları;

Vida Tampon Master: M88x2

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2	86.7177	2.2
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$		
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m		
Ölçüm kuvveti	F		
Kullanılan tel çapı	d_0		
Kuvvet deformasyonu	A_2		

M88x2 Vida Tampon Master

Vida Tampon Mastar: M14x1,5 6H

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2	G: 13.043	1.5
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	NG: 13.228	1.5
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m		
Ölçüm kuvveti	F		
Kullanılan tel çapı	d_0		
Kuvvet deformasyonu	A_2		

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2	14.995	1.55
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 Simple}$		
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 Simple}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m		
Ölçüm kuvveti	F		
Kullanılan prob küre çapı	d_0		
Kuvvet deformasyonu	A_2		

M16x1,5 Vida Halka Mastar

M20 x 2.5 6g

Vida Halka Mastar: ~~M16~~ **x1,5 6g**

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2	<i>18.318</i>	<i>1.55</i>
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 Simple}$		
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 Simple}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m		
Ölçüm kuvveti	F		
Kullanılan prob küre çapı	d_0		
Kuvvet deformasyonu	A_2		

M20x2,5 Vida Halka Mastar

LAB 02 Ölçüm Sonuçları;

Vida Tampon Mastar: M88x2

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	86.7157	1,65 Nm
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	86.7164	
Ölçüm kuvveti	F	2.0 Nm	
Kullanılan tel çapı	d_0	1.09923	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0.00022	

M88x2 Vida Tampon Mastar

Vida Tampon Mastar

Vida Tampon Mastar: **M14x1,5 6H**

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2	13.0388	1,57 μm
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	13.0392	
Ölçüm kuvveti	F	2.0 Nm	
Kullanılan tel çapı	d_0	0.89477	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0.00123	

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u _e
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	14,9896	2,46 μm
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	14,9877	
Ölçüm kuvveti	F	2.000 Nm	
Kullanılan prob küre çapı	d_D	0,8369	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,0025236	

M16x1,5 Vida Halka Mastar

Vida Halka Mastar: M20x2.5 6g

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2	18,3167	2,65 μm
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 Simple}$		
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 Simple}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	18,3166	
Ölçüm kuvveti	F	2,0 Nm	
Kullanılan prob küre çapı	d_0	1,3500	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,0021285	

M20x2,5 Vida Halka Mastar

LAB 03 Ölçüm Sonuçları;

Vida Tampon Mastar: M88x2

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2	—	
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	86,7159 mm	1.3 μm
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	89.0298 mm	
Ölçüm kuvveti	F	1.5 cN	
Kullanılan tel çapı	d_0	1,3488 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0.0005 mm	

M88x2 Vida Tampon Mastar

Vida Tampon Mastar: M14x1,5 6H

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	13,0405 mm	1.3 μm
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	14,4246 mm	
Ölçüm kuvveti	F	1,5 cN	
Kullanılan tel çapı	d_0	0,8944 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0.0009 mm	

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

Vida Halka Mastar: **M16x1,5 6g**

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2	—	
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	14.9849 mm	1,3 μm
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	—	
Ölçüm kuvveti	F	0,5 cN	
Kullanılan prob küre çapı	d_0	0.3930 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	—	

M16x1,5 Vida Halka Mastar

Vida Halka Mastar: M16x1,5-6g 20x2,5 - 6g

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	✓	
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	18,3228 mm	1.3 μm
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	✓	
Ölçüm kuvveti	F	0,5 cN	
Kullanılan prob küre çapı	d_D	1,6488 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2		

M20x2,5 Vida Halka Mastar

LAB 04 Ölçüm Sonuçları;

d = 1,155 mm. F = 2,5 N

GEÇER(GO)

Nominal Değer (mm)	Üst Limit (mm)	Alt Limit (mm)	Yön 0°	Ölçülen Değer (mm)	Yön 90°	Ölçülen Değer (mm)	Ortalama Değer (mm)	Sapma (mm)
86,7170	86,7240	86,6960	Ön	-	Ön	-	86,7184	0,0014
			Orta	86,7172	Orta	86,7196		
			Arka	-	Arka	-		

M88x2 Vida Tampon Mastar

d = 0,866 mm. F = 2,5 N

GEÇER(GO)

Nominal Değer (mm)	Üst Limit (mm)	Alt Limit (mm)	Yön 0°	Ölçülen Değer (mm)	Yön 90°	Ölçülen Değer (mm)	Ortalama Değer (mm)	Sapma (mm)
13,0380	13,0435	13,0205	Ön	13,0393	Ön	13,0389	13,0383	0,0003
			Orta	13,0371	Orta	13,0376		
			Arka	13,0384	Arka	13,0382		

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

d = 0,895 mm. F = 0,2 N

Nominal Değer (mm)	Üst Limit (mm)	Alt Limit (mm)	Yön 0°	Ölçülen Değer (mm)	Yön 90°	Ölçülen Değer (mm)	Ortalama Değer (mm)	Sapma (mm)
14,9860	15,0070	14,9770	Ön	-	Ön	-	14,9901	0,0041
			Orta	14,9899	Orta	14,9902		
			Arka	-	Arka	-		

M16x1,5 Vida Halka Mastar

d = 1,350 mm. F = 0,2 N

Nominal Değer (mm)	Üst Limit (mm)	Alt Limit (mm)	Yön 0°	Ölçülen Değer (mm)	Yön 90°	Ölçülen Değer (mm)	Ortalama Değer (mm)	Sapma (mm)
18,3260	18,3470	18,3170	Ön	-	Ön	-	18,3134	-0,0126
			Orta	18,3131	Orta	18,3137		
			Arka	-	Arka	-		

M20x2,5 Vida Halka Mastar

LAB 05 Ölçüm Sonuçları;

Vida Tampon Mastar: M88x2			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	—	—
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	86,7203	2,129
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	—	—
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	—	—
Vida açısı	α	—	—
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β	—	—
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ	—	—
Adım	P	—	—
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	87,1853	
Ölçüm kuvveti	F	2N	
Kullanılan tel çapı	d_0	1,0987 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,50 μm	

M88x2 Vida Tampon Mastar

Vida Tampon Mastar: M14x1,5 6H

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
-----------	--------	---------------	-------------------------

Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)

Bölüm dairesi çapı	D_2	—	—
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	13,0436	1,696 μm

Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)

Bölüm dairesi çapı	D_2	—	—
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	—	—
Vida açısı	α	—	—
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β	—	—
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ	—	—
Adım	P	—	—

Ölçüm sistemi parametresi

Parametre	Sembol	Değer
Ölçülen değer	m	13,5319
Ölçüm kuvveti	F	2 N
Kullanılan tel çapı	d_0	0,8937 mm
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,50 μm

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	—	—
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	14,9882	1,167 μm
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	—	—
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	—	—
Vida açısı	α	—	—
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β	—	—
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ	—	—
Adım	P	—	—

Ölçüm sistemi parametresi

Parametre	Sembol	Değer
Ölçülen değer	m	15,3329
Ölçüm kuvveti	F	0,2 N
Kullanılan prob küre çapı	d_b	0,8937 mm
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,35 μm

M16x1,5 Vida Halka Mastar

Vida Halka Mastar: ~~M18x1,5 6g~~ **M 20-6g**

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	—	—
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	18,3082	1,194 μm
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	—	—
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	—	—
Vida açısı	α	—	—
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β	—	—
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ	—	—
Adım	P	—	—
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	19,1225	
Ölçüm kuvveti	F	0,2 N	
Kullanılan prob küre çapı	d_0	1,3489 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,35 μm	

M20x2,5 Vida Halka Mastar

LAB 06 Ölçüm Sonuçları;

Vida Tampon Mastar: M88x2

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	86,7119 mm	1,10 μm
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	88,2850 mm	
Ölçüm kuvveti	F	1,0 N	
Kullanılan tel çapı	d_D	1,100 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	1,468 μm	

M88x2 Vida Tampon Mastar

Vida Tampon Mastar: **M14x1,5 6H**

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	13,0411 mm	1,03 μm
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	14,4248 mm	
Ölçüm kuvveti	F	1,0 N	
Kullanılan tel çapı	d_D	0,895 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	1,572 μm	

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

Vida Halka Mastar: **M16x1,5 6g**

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 \text{ Simple}$	14,9915 mm	0,71 μm
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 \text{ Simple}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	14,4943 mm	
Ölçüm kuvveti	F	0,4 N	
Kullanılan prob küre çapı	d_0	0,895 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,854 μm	

M16x1,5 Vida Halka Mastar

Vida Halka Mastar: **M20x2,5 6g**

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	18,3032 mm	1,39 μm
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	17,1885 mm	
Ölçüm kuvveti	F	0,4 N	
Kullanılan prob küre çapı	d_D	1,65 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,696 μm	

M20x2,5 Vida Halka Mastar

LAB 07 Ölçüm Sonuçları;

Vida Tampon Mastar: M88x2

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	86,7158mm	1,98 μ m
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	88,4486mm	
Ölçüm kuvveti	F	0,4N	
Kullanılan tel çapı	d_0	1,1550mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,34 μ m	

M88x2 Vida Tampon Mastar

Vida Tampon Mastar: M14x1,5 6H

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	13,0395mm	1,91 μm
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	14,3389mm	
Ölçüm kuvveti	F	0,4N	
Kullanılan tel çapı	d_0	0,8660mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,38 μm	

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

Vida Halka Mastar

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	14,9912mm	1,53 μ m
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	14,6172mm	
Ölçüm kuvveti	F	0,4N	
Kullanılan prob küre çapı	d_0	0,8359mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,38 μ m	

M16x1,5 Vida Halka Mastar

Vida Halka Mastar: **M20x2,5 6g**

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	18,3256mm	1,59 μm
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	17,3948mm	
Ölçüm kuvveti	F	0,4N	
Kullanılan prob küre çapı	d_0	1,5467mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,31 μm	

M20x2,5 Vida Halka Mastar

LAB 08 Ölçüm Sonuçları;

Vida Tampon Mastar: M88x2 60

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_1
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 \text{ Simple}$	86.7447	
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 \text{ Simple}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	87.6828 mm.	
Ölçüm kuvveti	F	2 N	
Kullanılan tel çapı	d_0	1.35	
Kuvvet deformasyonu	A_2		

M88x2 Vida Tampon Mastar

Vida Tampon Mastar: M14x1,5 6H *GO*

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2\ simple}$	<i>13.0397</i>	
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2\ simple}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	<i>13.5316 mm</i>	
Ölçüm kuvveti	F	<i>2 N</i>	
Kullanılan tel çapı	d_0	<i>0.895</i>	
Kuvvet deformasyonu	A_2		

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g *60*

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_0
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	<i>14.9914</i>	
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	<i>14.4998</i>	
Ölçüm kuvveti	F	<i>0,15 N</i>	
Kullanılan prob küre çapı	d_D	<i>0,895</i>	
Kuvvet deformasyonu	A_2	—	

M16x1,5 Vida Halka Mastar

Vida Halka Mastarı: ~~M16x1,5-6g~~ *M20x2,5 6g 60*

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$	<i>18,3153</i>	
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	<i>17.1781</i>	
Ölçüm kuvveti	F	<i>0,15 N</i>	
Kullanılan prob küre çapı	d_0	<i>1.65</i>	
Kuvvet deformasyonu	A_2		

M20x2,5 Vida Halka Mastar

LAB 09 Ölçüm Sonuçları;

Vida Tampon Mastar: M14x1,5 6H

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 Simple}$	13,0391 mm	0,9285 μm
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2	.	
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 Simple}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	14,42465 mm	
Ölçüm kuvveti	F	2 N.	
Kullanılan tel çapı	d_0	0,89698 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,312 μm	

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

LAB 10 Ölçüm Sonuçları;

Vida Tampon Mastar: M88x2

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_1
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ simple}}$	86,2176 mm	$\pm 2,5 \mu\text{m}$
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ simple}}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	87,2929 mm	
Ölçüm kuvveti	F	2 N	
Kullanılan tel çapı	d_0	1,1540 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,94 mm	

M88x2 Vida Tampon Mastar

Vida Tampon Master: M14x1,5 6H (6H)

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	13.0427 mm	$\pm 2.5 \mu\text{m}$
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	13.5318 mm	
Ölçüm kuvveti	F	2 N	
Kullanılan tel çapı	d_0	0.8943 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	1.27 μm	

M14x1,5 Vida Tampon Master

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$	14,9905	$\pm 2,8 \mu m$
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_{2 \text{ Simple}}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	14.61748mm	
Ölçüm kuvveti	F	0.1 N	
Kullanılan prob küre çapı	d_0	0,8359 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0.4 μm .	

M16x1,5 Vida Halka Mastar

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u _c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 \text{ Simple}$	14,3149 mm	$\pm 2.2 \mu m$
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 \text{ Simple}$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	17,7847 mm	
Ölçüm kuvveti	F	0.1 N	
Kullanılan prob küre çapı	d_D	1.3467 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0.3 μm	

M20x2,5 Vida Halka Mastar

EK C Laboratuvarlara ait Ölçüm Belirsizliği Bütçeleri

LAB 01 Belirsizlik Bütçelerini beyan etmemiştir.

LAB 02 Belirsizlik Bütçeleri;

Ek F Ölçüm Belirsizliği

Ek C '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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
1	Mesafe Ölçümünden gelen	1,0653168	Normal	1	0,53
2	Pimin Değeri	0,17	Normal	3	0,51
3	Adım Ölçüsü	0	Normal	0,8660254	0
4	Diş Zırlısı (Nöminel Ağ)	2,90888	Dikdörtgen	-0,150423	-0,31979
5	Rekte Düzeltmesi	0,01	Dikdörtgen	1	0,005773
6	Kuvvet Düzeltmesi	0,01	Dikdörtgen	1	0,005773
7	Form Bozukluğu	0,3	Dikdörtgen	1	0,17320016
8	Sifirtama Düzeltmesi	0	Dikdörtgen	1	0
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)= $K_1 = 0,825 \mu m$

$K_2 = 1,6495 \mu m$

M88x2 Vida Tampon Mastar

Ek F Ölçüm Belirsizliği

Ek C '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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u(y)$
1	Mezle Ölçümünden Gelen	1,065316	Normal	1	0,53
2	Pim Değeri	0,17	Normal	3	0,51
3	Adım Ağırlığı	0	Normal	0,866025	0
4	Diş Ağırlığı (Nominal)	3,490658	Dikdörtgen	0,93574	0,20067
5	Ekse Düzeltmesi	0,01	Dikdörtgen	1	0,00577
6	Kuvvet Düzeltmesi	0,01	Dikdörtgen	1	0,00577
7	Form Bozukluğu	0,03	Dikdörtgen	1	0,1732
8	Sıfırlama Düzeltmesi	0	Dikdörtgen	1	0,00
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)= $K=1= 0,786 \mu m$

$K2= 1,57 \mu m$

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

Ek F Ölçüm Belirsizliği

Ek C '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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u(y)$
1	Mesafe Ölçümünden Gelen	1,06531	Normal	1	0,53
2	Pinin Değeri	0,68	Normal	3	1,01
3	Prob Sabiti	0,7119	Normal	1	0,36
4	Adım Ölçüsü	0	Normal	0,866025	0
5	Dis açısı (Nominal Değ.)	3,49065	Dikdörtgen	-0,009972	-0,2035
6	Rate Düzeltmesi	0,00224	Dikdörtgen	1	0,001297
7	Kuvvet Düzeltmesi	0,024905	Dikdörtgen	1	0,0143785
8	Form Bozukluğu	0,3	Dikdörtgen	1	0,17320016
9	Sıfırma Düzeltmesi	0	Dikdörtgen	1	0
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)= $K1 = 1,228 \mu m$

$K2 = 2,4558 \mu m$

M16x1,5 Vida Halka Mastar

Ek F Ölçüm Belirsizliği

Ek C'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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u(y)$
1	Mesafe Ölçümünden	1,0653	Normal	1	0,53
2	Pimin Değeri	0,68	Normal	3	1,01
3	Prob Sabiti	0,7119	Normal	1	0,56
4	Adım Ölçüsü	0	Normal	0,866	0
5	Dis Açısı (Nominal)	2,9088	Dikdörtgen	-0,323	-0,543
6	Pake Düzeltmesi	0,0116	Dikdörtgen	1	0,0067
7	Kuvvet Düzeltmesi	0,0292	Dikdörtgen	1	0,0168
8	Form Bozukluğu	0,3	Dikdörtgen	1	0,1732
9	Sıfırlama Düzeltmesi	0	Dikdörtgen	1	0
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)= $k_1 = 1,327 \mu m$

$k_2 = 2,65 \mu m$

M20x2,5 Vida Halka Mastar

LAB 03 Belirsizlik Bütçelerini beyan etmemiştir.

LAB 04 Belirsizlik Bütçelerini beyan etmemiştir.

LAB 05 Belirsizlik Bütçeleri ;

Ek F Ölçüm Belirsizliği

Ek C '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.

M 14x1,5 6H

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik u(x)	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı C _i	Belirsizlik Katkısı u _i (y)
1	Maxale ölç. kaynaklı bel.	0,5	Normal	1	0,5 μm
2	Prob pim çapları max. fark	0,5	Dikdörtgen		
3	Prob pim çapları sert. bel.	0,82	Normal		
4	Kullanılan prob pim çapı bel.	0,5014	Normal	3	1,504 μm
5	Vida adımı belirsizliği	0	Normal	0,866	0 μm
6	Vida dış açısı bel.	1,68	Dikdörtgen	0,1005	0,169 μm
7	Zate düzeltmesi	0,26	Dikdörtgen	1	0,26 μm
8	Ölçüm kuvveti baskı etkisi	0,289	Dikdörtgen	1	0,289 μm
9	Vida master form sapanası	0,231	Dikdörtgen	1	0,231 μm
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)= 1,656

k=2 için 3,313 μm //

M14x1,5 Vida Tampon Master

Ek F Ölçüm Belirsizliği

Ek C '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.

M 88x2

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı C_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
1	<i>Meate ö.k. kaynağı</i>	<i>0,5</i>	<i>Normal</i>	<i>1</i>	<i>0,5 μm</i>
2	<i>Prob pım çapları max. fark</i>	<i>0,5</i>	<i>Dikdörtgen</i>		
3	<i>Prob pım çapları sert. bel.</i>	<i>0,82</i>	<i>Normal</i>		
4	<i>Kullanılan prob pım çapı bel.</i>	<i>0,5014</i>	<i>Normal</i>	<i>3</i>	<i>1,504 μm</i>
5	<i>Vida adımı bel.</i>	<i>0</i>	<i>Normal</i>	<i>0,866</i>	<i>0 μm</i>
6	<i>Vida dış ağırlı bel.</i>	<i>1,68</i>	<i>Dikdörtgen</i>	<i>0,194</i>	<i>0,326 μm</i>
7	<i>Rake düzeltmesi</i>	<i>0,26</i>	<i>Dikdörtgen</i>	<i>1</i>	<i>0,26 μm</i>
8	<i>Ölçüm kuvveti baskı etk.</i>	<i>0,289</i>	<i>Dikdörtgen</i>	<i>1</i>	<i>0,289 μm</i>
9	<i>Vida master form ^{serpenti}</i>	<i>1,328</i>	<i>Dikdörtgen</i>	<i>1</i>	<i>1,328 μm</i>
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)=

2,129

$k=2$ için $4,258 \mu m$ "

M88x2 Vida Tampon Mastar

Ek F Ölçüm Belirsizliği

Ek C '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:

M 16x1,5 6g

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
1	Mesafe ölç. kapaklı bel.	0,50	Normal	1	0,50 μm
2	Kullanılan prob srt. etkisi	0,35	Normal	1	0,35 μm
3	FT-prob çapları arasındaki fark	1	Dikdörtgen		
4	Prob kire çap srt. belirsiz.	0,82	Normal		
5	Kullanılan prob kire çap etkisi	0,71	Normal	1	0,71 μm
6	Vida adımı belirsizliği	0	Normal	0,866	0 μm
7	Vida dış açısı bel.	1,65	Dikdörtgen	0,095	0,161 μm
8	Rake düzeltmesi	0,29	Dikdörtgen	1	0,29 μm
9	Ölçüm kuvveti baskı etk.	0,202	Dikdörtgen	1	0,202 μm
10	Vida mastar form sapması	0,58	Dikdörtgen	1	0,58 μm
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)=

1,167 μm
k=2 için 2,335 "

M16x1,5 Vida Halka Mastar

Ek F Ölçüm Belirsizliği

Ek C '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.

M 20-6g

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı C_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
1	Mexafe 5k. kg/aklı bel.	0,50	Normal	1	0,50 μm
2	Kullanılan Prob sbt. etkisi	0,35	Normal	1	0,35 μm
3	Tprob 4ap arasında max. fark	1	Dikdörtgen		
4	Prob küre 4ap sert. belirsiz.	0,82	Normal		
5	Kullanılan prob 4ap etkisi	0,71	Normal	1	0,71 μm
6	Vida adımı belirsizliği	0	Normal	0,866	0 μm
7	Vida dış ağısı belirsizliği	1,68	Dikdörtgen	0,327	0,55 μm
8	Rake düzeltmesi	0,29	Dikdörtgen	1	0,29 μm
9	Ölçüm kuvveti baskı etk.	0,202	Dikdörtgen	1	0,202 μm
10	Vida master form sapması	0,35	Dikdörtgen	1	0,35 μm
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)=

1,194

k=2 için 2,388 μm //

M20x2,5 Vida Halka Master

LAB 06 Belirsizlik Bütçeleri;

Ek F Ölçüm Belirsizliği (Vida Tampon Master : M14x1,5 6H)

Ek C '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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
1	Mesafe ölçümünden gelen Belirsizlik Katkısı	0,415 μm	Normal	1	0,415 μm
2	Tel Gapaının Belirsizlik Katkısı	0,301 μm	Normal	3	0,903 μm
3	Vida Açısının Belirsizlik Katkısı	1,678 mrad	Dikdörtgen	0,0004 $\mu m/mrad$	0,169 μm
4	Raye Düzeltmesinin Belirsizlik Katkısı	0,00118 μm	Dikdörtgen	1	0,00118 μm
5	Ölçüm kuvveti ve deformasyon Düzeltmesinin Bel. Katkısı	0,03026 μm	Dikdörtgen	1	0,03026 μm
6	Form Deformasyonunun Belirsizlik Katkısı	0,23 μm	Dikdörtgen	1	0,23 μm
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)= 1,03 μm ($k=1$)

M14x1,5 Vida Tampon Master

Ek F Ölçüm Belirsizliği (Vida Tampon mastar : m 88 x 2)

Ek C '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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u(y)$
1	Mesafe ölçümünden Gelen Belirsizlik Katkısı	0,485 μm	Normal	1	0,485 μm
2	Tel Çapının Belirsizlik Katkısı	0,301 μm	Normal	3	0,903 μm
3	Vida Açısının Belirsizlik Katkısı	1,679 mrad	Dikdörtgen	-0,185 $\mu\text{m}/\text{mrad}$	-0,318 μm
4	Kate Dörtlmesinin Belirsizlik Katkısı	0,00344 μm	Dikdörtgen	1	0,00344 μm
5	Ölçüm Kuvveti ve Deformasyon Dörtlmesinin Bel. Katkısı	0,02825 μm	Dikdörtgen	1	0,02825 μm
6	Form Deformasyonunun Belirsizlik Katkısı	0,23 μm	Dikdörtgen	1	0,23 μm
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)= 1,10 μm ($k=1$)

M88x2 Vida Tampon Mastar

Ek F Ölçüm Belirsizliği (Vida Halka Mastar: M16 x 1,5 6g)

Ek C'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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
1	Merkezi ölçümünden gelen Belirsizlik katkısı	0,409 μm	Normal	1	0,409 μm
2	Prob Sabitinin Belirsizlik katkısı	0,406 μm	Normal	1	0,406 μm
3	Prob Çapının Belirsizlik katkısı	0,301 μm	Normal	1	0,301 μm
4	Vida Açısının Belirsizlik katkısı	1,679 mrad	Dikdörtgen	0,1004 $\mu\text{m}/\text{mrad}$	0,168 μm
5	Rote Düzeltmesinin Belirsizlik katkısı	0,00056 μm	Dikdörtgen	1	0,00056 μm
6	Ölçüm kuvveti ve deformasyon Düzeltmesinin Belirsizlik katkısı	0,0164 μm	Dikdörtgen	1	0,0164 μm
7	Form Deformasyonunun Belirsizlik katkısı	0,23 μm	Dikdörtgen	1	0,23 μm
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)= 0,71 μm ($k=1$)

M16x1,5 Vida Halka Mastar

Ek F Ölçüm Belirsizliği (Vida Halka Mastar: M20 x 2,5 6g)

Ek C '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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı C_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
1	Mesafe Ölçümünden Gelen Belirsizlik Katkısı	0,413 μm	Normal	1	0,413 μm
2	Prob Sabitinin Belirsizlik Katkısı	0,406 μm	Normal	1	0,406 μm
3	Prob Çapının Belirsizlik Katkısı	0,302 μm	Normal	1	0,302 μm
4	Vida Açısının Belirsizlik Katkısı	1,678 mrad	Dikdörtgen	0,9158 $\mu\text{m}/\text{mrad}$	1,202 μm
5	Rote Düzeltmesinin Belirsizlik Katkısı	0,0051 μm	Dikdörtgen	1	0,0051 μm
6	Ölçüm Kuvveti ve Deformasyonun Belirsizlik Katkısı	0,0134 μm	Dikdörtgen	1	0,0134 μm
7	Form Deformasyonunun Belirsizlik Katkısı	0,23 μm	Dikdörtgen	1	0,23 μm
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)= 1,39 μm ($k=1$)

M20x2,5 Vida Halka Mastar

LAB 07 Belirsizlik Bütçeleri;

Ek F Ölçüm Belirsizliği (Vida Tampon Mastar - M14x1,5 6H)

Ek C '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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı C_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
1	Matrakte ölçümünün yetersizliği	0,559	Normal	1	0,559
2	Teleskopun belirsizlik etkisi	0,6	Normal	1	0,6
3	Vida ölçümünün belirsizlik etkisi	2,9	Ağırlıklı	0,01	0,029
4	Kalibratörün belirsizlik etkisi	0,0036	Ağırlıklı	1	0,0036
5	Ölçüm kuvveti ve deformasyon belirsizlik etkisi	0,138	Ağırlıklı	1	0,138
6	Farklı deformasyonun yetersizliği	0,14	Ağırlıklı	1	0,14
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c) = 1,91 (k=1)

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

M8x2 Vida Tampon Mastar için, belirsizlik bütçesi beyan edilmemiştir.

Ek F Ölçüm Belirsizliği (Vida Halka Mastar - M16x1,5 6g)

Ek C '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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u(y)$
1	Mesafe ölçümünden gelen katkı	0,832	Normal	1	0,832
2	Proba sabitinden gelen katkı	0,812	Normal	1	0,812
3	Proba çapının belirsizlik katkısı	0,1175	Normal	1	0,1175
4	Vida açısının belirsizlik katkısı	2,9	Aşılabilir	0,6	1,004
5	Proba düzeltmesinin belirsizlik katkısı	0,00067	Aşılabilir	1	0,00038
6	Ölçüm kuvveti ve deformasyon düzeltmesinden gelen katkı	0,38	Aşılabilir	1	0,219
7	Forma deformasyonundan gelen belirsizlik katkısı	0,4	Aşılabilir	1	0,230
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c) = 1,58 ($k=1$)

M16x1,5 Vida Halka Mastar

M20x2,5 Vida Halka Mastar için, belirsizlik bütçesi beyan edilmemiştir.

LAB 08 Belirsizlik Bütçelerini firma formatında beyan ettikleri için ve bu format firmaya özel olduğu için yayımlanmamıştır.

LAB 09 Belirsizlik Bütçeleri;

Ek F Ölçüm Belirsizliği

Ek C '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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı C_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
1	AL Mesure Ölçüm B.	$u_1 = 1/2 = 0,5$	Normal	1	0,5
2	d _p Pim Belirsizliği	$u_2 = 0,212$	"	3	0,637
3	P Adım Ölçümü B.	$u_3 = 0$	"	0,866	0
4	a Vida açısı Ölçüm B.	$u_4 = 2,687$	Diğer	0,100	0,269
5	A ₁ Rale Ölçümü B.	$u_5 = 0,193$	"	-1	-0,193
6	A ₂ Kuvvet ve E. Def. Ölç. B.	$u_6 = 0,311$	"	1	0,311
7	SB Form Hatası B.	$u_7 = 0$	"	1	0
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c) = 0,9285 μm

Genleştirme Belirsizliği: 1,8571 μm

En iyi ölçüm Belirsizliği: 2,2 μm

M14x1,5 Vida Tampon Mastar

LAB 10 Belirsizlik Bütçeleri;

Ek F Ölçüm Belirsizliği

Ek C '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.

Tampon vida masterları

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u(y)$
1	<i>Cap. Sk. Bel.</i>	<i>0.65</i>	<i>Normal</i>	<i>1</i>	<i>0.65</i>
2	<i>Problem bel.</i>	<i>0.40</i>	<i>Normal</i>	<i>1</i>	<i>0.40</i>
3	<i>İslim Dama capı</i>	<i>0.65</i>	<i>Normal</i>	<i>0.866</i>	<i>0.56</i>
4	<i>Yan Açısı</i>	<i>0.38</i>	<i>Normal</i>	<i>-0.35</i>	<i>-0.13</i>
5	<i>Def A2 felaketi</i>	<i>0.17</i>	<i>Diriştirge</i>	<i>1</i>	<i>0.17</i>
6	<i>Difer ölçeltmeler</i>	<i>0.78</i>	<i>Diriştirge</i>	<i>1</i>	<i>0.78</i>
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)=

$\pm 2.5 \mu m$

Vida Tampon Masterlar

Ek F Ölçüm Belirsizliği

Ek C '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.

Halka Vida Master.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u(y)$
1	Cep. Sk. Bel	0.65	Normal	1	0.65
2	Uç. sıklığı Bel	0.50	Normal	1	0.50
3	Tez cepi. Bel	0.40	Normal	1	0.40
4	Podm bel	—	Normal	—	—
5	Yan Aç	1.68	Normal	0.6	1.01
6	Def Düzeltme Ar	0.12	Düzeltilen	1	0.12
7	Düzeltilen	0.29	Düzeltilen	1	0.29
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)=

$\pm 2.8 \mu$

Vida Halka Mastarlar

EK D Taslak B Raporu için Geribildirimler**LAB 01 : Geri Bildirim****Bildirim e-maili:**

Sn İlker Bey

Sn Okhan bey

Telefonla görüşmemize istinaden Taslak rapora değişikliği için ekteki yazıları gönderiyorum.

Ölçümler biter bitmez raporu yollamadığımız için çok mahcubum.

Yeni değerlere göre M14*1,5 vida tampon mastarda En değeri <1 olmuş ve kötü çıkan En değerleri biraz daha düşmüştür.

Vida halka mastar da En değeri >1 çıktığı için M14*1,5 ve M30*2 vida halka mastar ile 3 laboratuvar arasında karşılaştırma başlattım, ayrıca XXXX nın vida mastar LAK ına da katılıyoruz.

Yardımlarınız için teşekkür eder, iyi çalışmalar dilerim.

Açıklama Yazısı:**TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ BOYUTSAL LABORATUVARLARI**

Düzenlediğiniz UME-G2BF-TR-K002 kodlu Paralel Vida Halka-Tampon Mastar Kalibrasyonu Karşılaştırmasına XXXX olarak katıldık, sonuçları ölçümlerimiz bitince hemen yollayamadık, tarafınızdan sonuçlar istendiğinde personelimizin aldığı ölçümlerin dosyasını bulamadığımız için farklı sonuçlar sunduk.

Taslak raporu incelerken ölçüm verilerine ulaştık, Ekte personellerin ölçüm sonuçlarını ve bu verilere göre hesaplanmış yeni EN değerlerini ilginize sunuyorum.

Taslak A raporda değişiklik yapılması hususunu ilgililerinize sunarım.

Ek: 8 Ad ölçüm sayfası ve Excel dosyası

Beyan edilen Sonuçlar:

Ölçü-Tanım	Personel 1	Personel 2	Personel 3	Ortalama	UME ye sunulan ölçüm ve belirsizlik değerleri (mm)		UME ye sunulacak ölçüm ve belirsizlik değerleri (mm)		Ölçüm değerleri farkı µm	Referans lab ölçüm ve belirsizlik değerleri (mm)		Sunulacak Değerleri göre En	Taslak rapora göre En
M88*2 Vida Tampon Mastar	86,71717	86,7176	86,71803	86,71760	86,7177	0,0044	86,71760	0,0044	0,1	86,7164	0,002	0,25	0,269
M14*1,5 Vida Tampon Mastar	13,04113	13,04101	13,04089	13,04101	13,043	0,003	13,04101	0,003	1,99	13,0381	0,002	0,81	1,359
M16*1,5 Vida Halka Mastar	14,99281	14,99241	14,99202	14,99241	14,995	0,0031	14,99241	0,0031	2,587	14,9873	0,0025	1,28	1,93
M20*2,5 Vida Halka Mastar	18,31563	18,31556	18,31548	18,31556	18,318	0,0031	18,31556	0,0031	2,443	18,3097	0,0025	1,47	2,08

Vida Tampon Mastar: M88x2			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	86.71717	1.6
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$	86.7171	
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m		
Ölçüm kuvveti	F	2 N	
Kullanılan tel çapı	d_0	1.10006	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0.00030	

Vida Tampon Mastar: M88x2			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	86.71803	1.6
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$		
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m		
Ölçüm kuvveti	F	2 N	
Kullanılan tel çapı	d_0	1.10006	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0.00030	

Vida Tampon Mastar: M14x1,5 6H			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	13.04113	1.4
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$		
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m		
Ölçüm kuvveti	F	2 N	
Kullanılan tel çapı	d_0	0.89463	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0.00030	

Vida Tampon Mastar: M14x1,5 6H			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2	13.04089	1.5
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$		
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	$D_2 Simple$		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m		
Ölçüm kuvveti	F	2 N	
Kullanılan tel çapı	d_0	0.89463	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0.00030	

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u _c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂	14,99281	1,4
Temel bölüm dairesi çapı	D _{2 Simple}	—	—
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂		
Temel bölüm dairesi çapı	D _{2 Simple}		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	—	
Ölçüm kuvveti	F	2 N	
Kullanılan prob küre çapı	d ₀	0,89531	
Kuvvet deformasyonu	A ₂	0,00038	

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u _c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂	14,99202	1,5
Temel bölüm dairesi çapı	D _{2 Simple}	—	—
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂		
Temel bölüm dairesi çapı	D _{2 Simple}		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	—	
Ölçüm kuvveti	F	2 N	
Kullanılan prob küre çapı	d ₀	0,89531	
Kuvvet deformasyonu	A ₂	0,00030	

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u _c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂	18,31563	1,5
Temel bölüm dairesi çapı	D _{2 Simple}	—	—
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂		
Temel bölüm dairesi çapı	D _{2 Simple}		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	—	
Ölçüm kuvveti	F	2 N	
Kullanılan prob küre çapı	d ₀	1,34955	
Kuvvet deformasyonu	A ₂	0,00026	

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u _c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂	18,31548	1,5
Temel bölüm dairesi çapı	D _{2 Simple}	—	—
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂		
Temel bölüm dairesi çapı	D _{2 Simple}		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	—	
Ölçüm kuvveti	F	2 N	
Kullanılan prob küre çapı	d ₀	1,34955	
Kuvvet deformasyonu	A ₂	0,00026	

EK Çalışma için Açıklama Yazısı:**TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ BOYUTSAL LABORATUVARLARI**

Düzenlediğiniz UME-G2BF-TR-K002 kodlu Paralel Vida Halka-Tampon Master Kalibrasyonu Karşılaştırmada gerçek verilere göre M16x1,5 vida mastarda $En=1,28$ ve M20x2,5 vida halka mastarda $En=1,17$ olduğu için 2 noktada dışarıda kaldığımız için, 3 laboratuvar aramızda karşılaştırma yapıp, aşağıdaki sonuçları aldık.

Kontrol İçeriği	Ölçülen Değerler					Ölçüm Belirsizlikleri			En Değerleri	
	Sonuç	Sonuç	Sonuç	FARK	Fark	Ölçüm Bel.	Ölüm bel	Ölçüm Bel		
	Pilot Lab	Lab A	Lab B	Lab A	Lab B	Pilot Lab	Lab A	Lab B	Lab A	Lab B
M14*1,5 6g geçmez	12,84198	12,84402	12,84405	-2,04	-2,07	2,587	3	2,5	0,51	0,58
M30x2 6g geçer	28,65286	28,65757	28,65655	-4,71	-3,69	4,043	3,3	4,96	0,90	0,58

Not: Denetimlerimizde denetçiye ayrıntılı rapor sunulabilir.

Taslak A raporunuzda bu ekleri belirtmeniz hususunu ilgililerinize sunarım.

LAB 02 : Geri Bildirim

Bildirim e-maili:

İlker Bey merhaba,

Size gönderdiğimiz ilk raporda tapaj hatası yaparak; 18,3067 yazmamız gereken ölçüm sonucumuzu, operatör hatası ile 18,3167 olarak kaydetmişiz. Ölçüm sonucumuzun bu bilgi paralelinde düzeltilmesini önemle rica ediyoruz.

Saygı ve selamlarımızla

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
<i>Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2	18,3067	2,65 μm
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
<i>Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)</i>			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	18,3067	
Ölçüm kuvveti	F	2,0 N	
Kullanılan prob küre çapı	d_0	1,3481	
Kuvvet deformasyonu	A_2	0,0021	

LAB 03 : Geri Bildirim

Bildirim e-maili:

Merhaba İlker Bey,

M20x2,5 vida halka mastarda ölçüm sonucumuz doğru, değeri bulurken hesap hatası olmuş.

Düzeltilmiş sonucumuzu ekte görebilirsiniz. Değer 18,3101 mm olacaktır.

Beyan edilen Sonuçlar:



UME Akreditasyon Karşılaştırmaları: Çap Standartları Kalibrasyonu

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g M20x2,5-6g

Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u _c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂		
Temel bölüm dairesi çapı	D ₂ Simple	18,3228 mm → 18,3101	
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂		
Temel bölüm dairesi çapı	D ₂ Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi ölçüm değerleri			
Parametre	Sembol	Değer	
		(Ref : 11,2469)	
		0,0115	
		7,5827	
		Değer ↓ 9,5981	
Ölçülen değer	m	18,3228 mm → 18,3101	
Ölçüm kuvveti	F	0,5cN	
Kullanılan prob küre çapı	d ₀	1,6488 mm	
Kuvvet deformasyonu	A ₂		

Kullanılan ölçüm metodu/cihazı kısa tanımı:

.....

Laboratuvar:

Tarih:

İmza:

LAB 06 : Geri BildirimBildirim e-maili:

İlker Bey merhaba,

Katılmış olduğumuz karşılaştırma sonuçlarına göre, En değerlerinin kabul edilebilir sınırlar dışında olduğu görülmüştür.

Bu sonucun neden kaynaklandığının tespit edilebilmesi için sebep analizi çalışması gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışmalar neticesinde, sonuçları etkilediği düşünülen açıklamalar ve yapılan düzeltici faaliyetler ile ilgili dokümanlar ektedir.

Karşılaştırma final raporunda yayınlanması için bilgilerinize sunar iyi çalışmalar dilerim.

Sebeb Analiz Çalışması:

TÜBİTAK UME'nin organize ettiği 'Paralel vida halka-tampon mastar kalibrasyonu' karşılaştırma raporuna göre laboratuvarımıza ait En değerlerinin kabul edilebilir sınırlar dışında olduğu görülmüştür. Bu sonucun neden kaynaklandığının tespit edilebilmesi için sebep analizi çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde sonuçları etkilediği düşünülen faktörler ve yapılan düzeltici faaliyetler aşağıdadır.

- 1- Yapılan Hata: Laboratuvarımıza ait temel bölüm dairesi ölçüm sonuçları ve belirsizliği, referans cihazımızın otomatik hesaplayarak verdiği değerlere göre belirlenmiştir. Temel bölüm dairesi hesaplaması için kullanılan formüllerle doğrulama yapılmamıştır.

Düzeltilici Faaliyet: Yapılan düzeltici faaliyetle cihazın verdiği m , ΔL ve c değerleri kullanılarak formül ile yeniden hesaplama yapılmış ve bulunan değerlerin UME'nin tespit ettiği değerlere yaklaştığı ve En değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içine girdiği görülmüştür. Kalibrasyon ve ölçüm belirsizliği talimatları revize edilerek ölçüm sonuçlarının formülle hesaplanarak müşteriye verilmesi sağlanacaktır. Yapılan hesaplamalar ile ilgili excel dokümanları ve revize edilmiş ölçüm sonuçları ile belirsizlikleri ektedir.

- 2- Yapılan Hata: Karşılaştırmada, vida halka mastar ölçümlerinde kullanılan problemlerin küre çapları ve vida tampon mastar ölçümlerinde kullanılan tellerin çaplarının değerleri, referans cihaza nominal değerleri girilerek kalibrasyonlar yapılmıştır.

Düzeltilici Faaliyet: Problemler ve tellere ait son kalibrasyon sertifikasından alınan gerçek değerler kullanılarak formülde yerine koyulmuş ve sonuçlar bu değerlere göre alınarak düzeltici faaliyet gerçekleştirilmiştir.

- 3- Yapılan Hata: M 20 x 2,5 nominal değere sahip düz vida halka mastar için toplam 5 adet ölçüm yapılmıştır. Ancak bu ölçümlerden yalnızca bir tanesi karşılaştırma ölçüm sonuçlarında beyan edilmiştir.

Düzeltilici Faaliyet: Yapılan beş adet ölçüme ait temel bölüm dairesi çapı değerleri aşağıdadır.

1. Ölçüm: 18,3032 mm

2. Ölçüm: 18,3102 mm
3. Ölçüm: 18,3060 mm
4. Ölçüm: 18,3029 mm
5. Ölçüm: 18,3096 mm

5 Ölçümün Ortalaması: 18,3064 mm

Laboratuvarımızda yapılan ölçüm sonuçlarının bazılarının UME'nin bulunduğu değerlere çok yakın olduğu görülmüştür. Eğer bu değerlerin ortalaması üzerinden değerlendirme yapılırsa En değeri kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalacaktır. Sadece birinci ölçüme ait m değeri kaydedildiğinden formül ile yapılan hesaplamada temel bölüm dairesi çapı değeri hatalı çıkmaktadır. (Ekte) Bulunan sonuçlara göre kaydedilen m değerinin hatalı yazılmış olabileceği değerlendirilmektedir. Tüm ölçüm sonuçlarının cihaz çıktıları ekte verilmiştir.

Beyan edilen Sonuçlar:

Vida Tampon Mastar: M8x2			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u_c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple	86,7186 mm	1,36 μ m
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D_2		
Temel bölüm dairesi çapı	D_2 Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	87,1850	
Ölçüm kuvveti	F	1,0 N	
Kullanılan tel çapı	d_0	1,09997 mm	
Kuvvet deformasyonu	A_2	1,468 μ m	

Ek F Ölçüm Belirsizliği (Vida Tampon Mastar : M 8x2)					
Ek C '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.					
	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik $u(x)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u(y)$
1	mesafe ölçümünden gelen belirsizlik katkısı	0,488 μ m	Normal	1	0,488 μ m
2	Tel çapının belirsizlik katkısı	0,401 μ m	Normal	3	1,203 μ m
3	Vida açısının belirsizlik katkısı	1,679 mrad	Dikdörtgen	-0,1856 μ m/mrad	-0,318 μ m
4	Kale düzetmesinin belirsizlik katkısı	0,0000778 μ m	Dikdörtgen	1	0,0000778 μ m
5	ölçüm kuvveti ve deformasyon düzeltmesinin bel. katkısı	0,02825 μ m	Dikdörtgen	1	0,02825 μ m
6	Form deformasyonunun belirsizlik katkısı	0,23 μ m	Dikdörtgen	1	0,23 μ m
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
Birleşik Belirsizlik (U_c)= 1,36 μ m (k=1)					

Vida Tampon Mastar: M14x1,5 6H			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u _c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂		
Temel bölüm dairesi çapı	D ₂ Simple	13,0332 mm	1,30 µm
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂		
Temel bölüm dairesi çapı	D ₂ Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	13,5297 mm	
Ölçüm kuvveti	F	1,0 N	
Kullanılan tel çapı	d ₀	0,89512 mm	
Kuvvet deformasyonu	A ₂	1,572 µm	

Ek F Ölçüm Belirsizliği (Vida Tampon Mastar: M14 x 1,5 6H)

Ek C '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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik u(x)	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c _i	Belirsizlik Katkısı u(y)
1	mesafe ölçümünden Gelen Belirsizlik katkısı	0,414 µm	Normal	1	0,414 µm
2	Tel çapının belirsizlik katkısı	0,401 µm	Normal	3	1,203 µm
3	Vida açısının belirsizlik katkısı	1,693 mrad	Dışdağıtım	0,1008 µm/mrad	0,169 µm
4	Kale düzeltmesinin belirsizlik katkısı	0,00118 µm	Dışdağıtım	1	0,00118 µm
5	ölçüm kuvveti ve deformasyon düzeltmesinin bel. katkısı	0,03026 µm	Dışdağıtım	1	0,03026 µm
6	Form deformasyonunun belirsizlik katkısı	0,23 µm	Dışdağıtım	1	0,23 µm
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)= 1,30 µm (k=1)

Vida Halka Mastar: M16x1,5 6g			
Parametre	Sembol	Ölçülen Değer	Belirsizlik (k=1) u _c
Vida açısı nominal değer alındığında (1a ya da 2a kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂		
Temel bölüm dairesi çapı	D ₂ Simple	14,9851 mm	0,72 µm
Vida açısı ölçüldüğünde (1b ya da 2b kalibrasyon kategorisi)			
Bölüm dairesi çapı	D ₂		
Temel bölüm dairesi çapı	D ₂ Simple		
Vida açısı	α		
Vida yan açısı (sol) (opsiyonel)	β		
Vida yan açısı (sağ) (opsiyonel)	γ		
Adım	P		
Ölçüm sistemi parametresi			
Parametre	Sembol	Değer	
Ölçülen değer	m	14,4943 mm	
Ölçüm kuvveti	F	0,4 N	
Kullanılan prob küre çapı	d ₀	0,89503 mm	
Kuvvet deformasyonu	A ₂	0,854 µm	

Ek F Ölçüm Belirsizliği (Vida Halka Mastar: M16 x 1,5 6g)

Ek C '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.

	Belirsizlik Faktörleri Tanımlar	Standart Belirsizlik u(x)	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c _i	Belirsizlik Katkısı u(y)
1	mesafe ölçümünden Gelen Belirsizlik katkısı	0,408 µm	Normal	1	0,408 µm
2	Prob sabitinin belirsizlik katkısı	0,406 µm	Normal	1	0,406 µm
3	Prob çapının belirsizlik katkısı	0,401 µm	Normal	1	0,401 µm
4	Vida açısının belirsizlik katkısı	1,673 mrad	Dışdağıtım	0,1005 µm/mrad	0,167 µm
5	Kale düzeltmesinin belirsizlik katkısı	0,00083 µm	Dışdağıtım	1	0,00083 µm
6	ölçüm kuvveti ve deformasyon düzeltmesinin belirsizlik katkısı	0,0164 µm	Dışdağıtım	1	0,0164 µm
7	Form deformasyonunun belirsizlik katkısı	0,23 µm	Dışdağıtım	1	0,23 µm
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Birleşik Belirsizlik (U_c)= 0,76 µm (k=1)

M20 x 2,5 için beyan edilen sonuçlar

Ball diameter : + 1.6500 mm Meas. force: 0.4 N			
Monit. inspection	GO side	NOT-GO side	
Admissible deviations	+ 21.0 µm	---	µm
	- 9.0 µm	---	µm
Nom. effective diameter GO side : 18.3260 mm			
Meas. plane	Actual size	Deviation	Result
2 : 0 °	18.3032 mm	-22.8 µm	*Not OK
Result was corrected by the flattening : No			
Flattening correction : - 0.0 µm			
Comments :			

Ball diameter : + 1.6500 mm Meas. force: 0.4 N			
Monit. inspection	GO side	NOT-GO side	
Admissible deviations	+ 21.0 µm	---	µm
	- 9.0 µm	---	µm
Nom. effective diameter GO side : 18.3260 mm			
Meas. plane	Actual size	Deviation	Result
2 : 0 °	18.3102 mm	-15.8 µm	*Not OK
Result was corrected by the flattening : No			
Flattening correction : - 0.0 µm			
Comments :			

Ball diameter : + 1.6500 mm Meas. force: 0.4 N Monit. inspection GO side NOT-GO side Admissible deviations + 21.0 μ m --- μ m - 9.0 μ m --- μ m Nom. effective diameter GO side : 18.3260 mm Meas. plane 2 : 0 ° Actual size 18.3060 mm Deviation -20.0 μ m Result *Not OK Result was corrected by the flattening : No Flattening correction : - 0.0 μ m Comments :			
Ball diameter : + 1.6500 mm Meas. force: 0.4 N Monit. inspection GO side NOT-GO side Admissible deviations + 21.0 μ m --- μ m - 9.0 μ m --- μ m Nom. effective diameter GO side : 18.3260 mm Meas. plane 2 : 0 ° Actual size 18.3029 mm Deviation -23.1 μ m Result *Not OK Result was corrected by the flattening : No Flattening correction : - 0.0 μ m Comments :			
Ball diameter : + 1.3500 mm Meas. force: 0.4 N Monit. inspection GO side NOT-GO side Admissible deviations + 21.0 μ m --- μ m - 9.0 μ m --- μ m Nom. effective diameter GO side : 18.3260 mm Meas. plane 2 : 0 ° Actual size 18.3096 mm Deviation -16.4 μ m Result *Not OK Result was corrected by the flattening : No Flattening correction : - 0.0 μ m Comments :			

Geribildirime göre LAB 01, LAB 02, LAB 03 ve LAB 06'nın analiz ve değerlendirme sonucunda beyan ettikleri yeni sonuçlara göre En değerleri Tablo-7'de sarı tabanlı olarak gösterilmiştir.

Tablo-7 Katılımcı Laboratuvarların "E_n" Değerleri Tablosu

Katılımcı Laboratuvar	M88x2 Vida Tampon Mastar "E _n "	M14x1,5 Vida Tampon Mastar "E _n "	M16x1,5 Vida Halka Mastar "E _n "	M20x2,5 Vida Halka Mastar "E _n "
LAB 01*	0,26	0,82	1,28	1,48
LAB 02*	-0,17	0,20	0,66	-0,82
LAB 03*	-0,14	0,74	-0,67	0,11
LAB 04	0,18	-0,23	0,59	0,78
LAB 05	0,83	1,43	0,22	-0,43
LAB 06*	0,92	0,35	-0,75	-0,88
LAB 07	-0,13	0,33	0,97	3,93
LAB 08	-0,42	0,51	1,02	1,37
LAB 09	-	0,35	-	-
LAB 10	0,39	1,45	0,85	1,39

*Analiz yaparak açıklama ve yeni sonuç gönderen laboratuvarlar